

STRUTTURA COMPLESSA
DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST
 Struttura Semplice Produzione – Nucleo Operativo Qualità dell’Aria

COMUNE DI ALESSANDRIA
fraz. SPINETTA MARENCO

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DI
 COMPOSTI CLORURATI e FLUORURATI
 IN AMBIENTI DI VITA

RELAZIONE TECNICA

RISULTATO ATTESO B5.16
 PRATICA N°G07_2021_0904_97

PERIODO DI MONITORAGGIO: maggio-giugno 2021

Redazione	Funzione: Coll. tecnico professionale - Dipartimento territoriale Piemonte Sud- Est Nome: dott.ssa Laura Erbetta	
Verifica	Funzione: Responsabile SS Attività di Produzione - Dipartimento territoriale Piemonte Sud-Est Nome: dott. Enrico Bonansea	
	Funzione: Dirigente ambientale – Dipartimento territoriale Piemonte Sud- Est Nome: ing. Francesca Valenzano	
Approvazione	Funzione: Responsabile Dipartimento territoriale Piemonte Sud-Est Nome: dott.ssa Marta Scrivanti	

Arpa Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017
Dipartimento territoriale Piemonte Sud Est
 Struttura Semplice Attività di produzione
 Spalto Marengo, 33 – 15121 Alessandria – tel. 0131276200 – fax 0131276231
 Email: dip.sudest@arpa.piemonte.it PEC: dip.sudest@pec.arpa.piemonte.it

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	3
2. AREA DI INDAGINE E PUNTI DI CAMPIONAMENTO	4
4. DISPOSITIVI E METODICHE DI CAMPIONAMENTO.....	8
5. RISULTATI.....	9
7. CONCLUSIONI.....	18

1. INTRODUZIONE

1.1 Contesto ambientale e progetto di monitoraggio

Spinetta Marengo, frazione di Alessandria, vede la presenza di un importante polo chimico, a ridosso di un centro abitato di circa 7000 persone. L'area si trova circa 6 km a sud-est di Alessandria, lungo la SP10 ed è separata dal capoluogo dall'ultimo tratto del Fiume Bormida, prima della confluenza nel Fiume Tanaro. Il centro abitato di Spinetta Marengo è circondato da numerosi insediamenti produttivi raggruppati nel Polo Chimico a ovest dell'abitato, che ricomprende le aziende Solvay Specialty Polimers (SSPI), Arkema e Cofely, e nel distretto industriale "D5" a est con altre importanti realtà industriali.

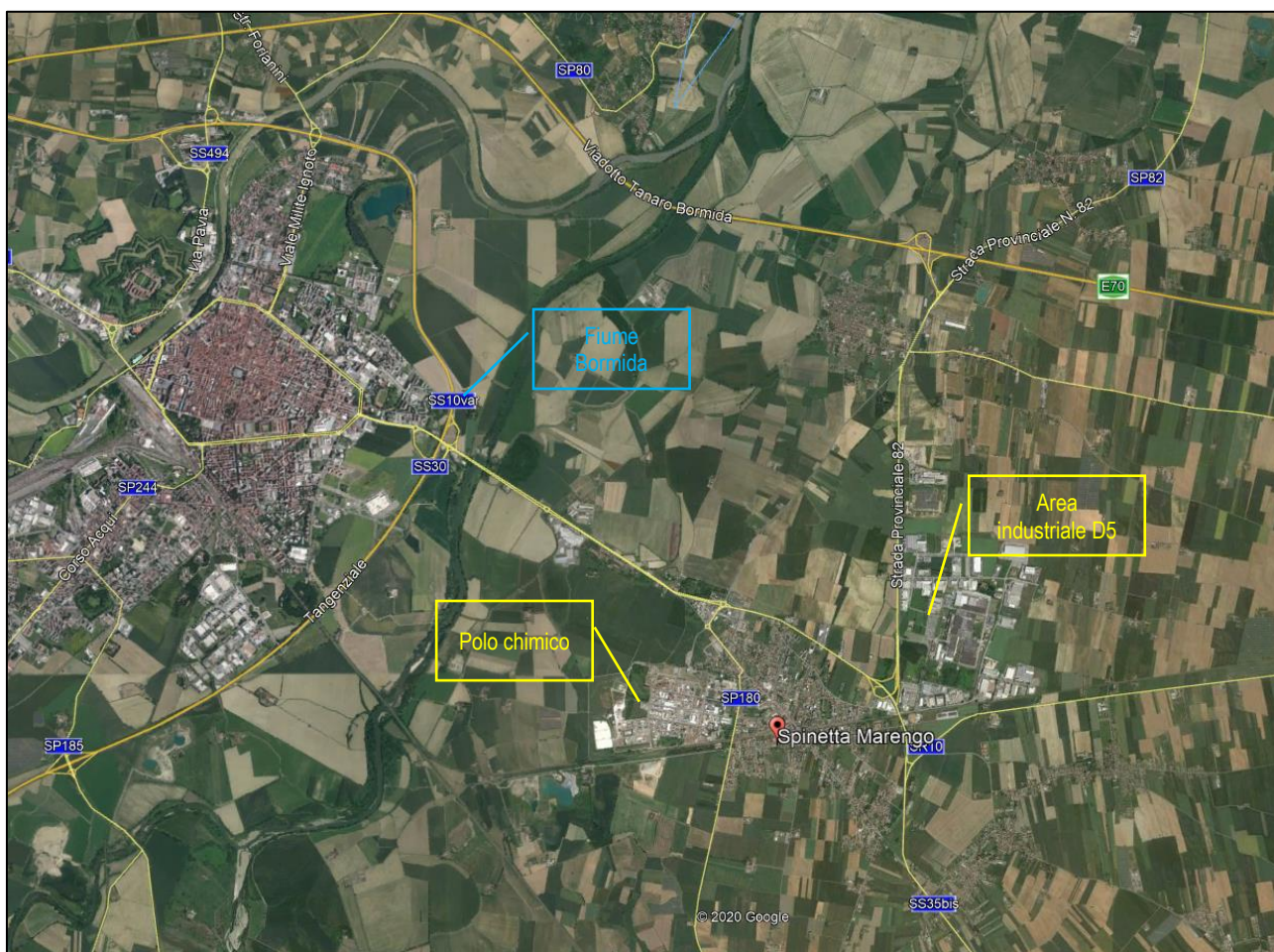


Figura 1 - Vista d'insieme dell'area oggetto di indagine

Per quanto riguarda il monitoraggio della qualità dell'aria, il Dipartimento Sud-Est di Arpa Piemonte gestisce dal 2015 una stazione fissa di monitoraggio – ubicata in via Genova, in adempimento a quanto previsto nell'Autorizzazione Integrata Ambientale di SSPI, che rileva in tempo reale la concentrazione in aria di acido cloridrico HCl e acido fluoridrico HF. Arpa effettua inoltre dal 2014 campagne periodiche di monitoraggio all'interno dell'abitato di Spinetta Marengo per la determinazione di composti organici a base di cloro e fluoro.

Il monitoraggio dell'aria prevede differenti approcci e metodiche di misura in base alle differenti vie di contaminazione e ai bersagli (aria ambiente, ambienti di vita). La presente relazione illustra i risultati ottenuti nella campagna dell'aria effettuata in ambienti di vita a maggio – giugno 2021. Analoga relazione inerente alle determinazioni condotte in aria ambiente è stata trasmessa agli enti interessati.

I monitoraggi previsti in ambiente di vita a cadenza stagionale sono riassunti nei prospetti seguenti:

MONITORAGGIO IN AMBIENTI DI VITA	
PUNTI DI CAMPIONAMENTO	SOSTANZE RICERCATE
2 punti di campionamento in 5 abitazioni (1 in locale interrato + 1 in locali ft)	Composti organici clorurati e fluorurati

PIANO DI MONITORAGGIO 2021 - 2022	gen-21	feb-21	mar-21	apr-21	mag-21	giu-21	lug-21	ago-21	set-21	ott-21	nov-21	dic-21	gen-22	feb-22
CAMPAGNA PRIMAVERA														
CAMPAGNA ESTATE														
CAMPAGNA AUTUNNO														
CAMPAGNA INVERNO														

2. AREA DI INDAGINE E PUNTI DI CAMPIONAMENTO

Con riferimento agli ambienti di vita, sono evidenziabili due possibili *fattori di pressione*: le emissioni in atmosfera (convogliate, diffuse, fuggitive) nell'area e l'eventuale migrazione di composti volatili presenti nella falda acquifera, attualmente oggetto di bonifica ambientale, attraverso il terreno e le fondamenta delle abitazioni (c.d. *vapor intrusion*).

Per indagare la presenza e l'eventuale consistenza di quest'ultimo fenomeno, Arpa Piemonte ha previsto l'effettuazione di campagne stagionali, in modo da tenere conto di diversi fattori influenti, tra cui l'andamento della falda. In continuità con il 2020, sono state scelte abitazioni collocate nell'area dove sono presenti in falda (livello A) le maggiori concentrazioni di composti organo clorurati. In particolare, sono stati considerati per le determinazioni analitiche quattro composti con le concentrazioni maggiormente significative:

- Cloroformio;
- Tetracloruro di Carbonio;
- Tetracloroetilene;
- Tricloroetilene.

Sono state individuate abitazioni con locali interrati, identificando eventuali vie preferenziali costituite da fori di aerazione, fessurazioni della struttura, condotte, tombini etc.

Sono state scelte 5 abitazioni (area blu indicata nella cartografia della fig. 2), poste a nord est del Polo chimico a valle idrogeologica dello stabilimento SSPI, oggetto di bonifica ambientale.

In ciascuna di queste sono stati eseguiti campionamenti di aria ambiente con differenti metodiche, in due punti di misura: uno in locali interrati e uno al piano terra. I prelievi nei locali interrati, finalizzati a captare il "contributo" determinato dalla falda, sono stati eseguiti, a fini cautelativi, a 30 cm da terra in prossimità di tombini, botole, aperture sul terreno sottostante.

Le misure in ambienti di vita sono state raffrontate anche con i dati del monitoraggio in ambiente esterno.

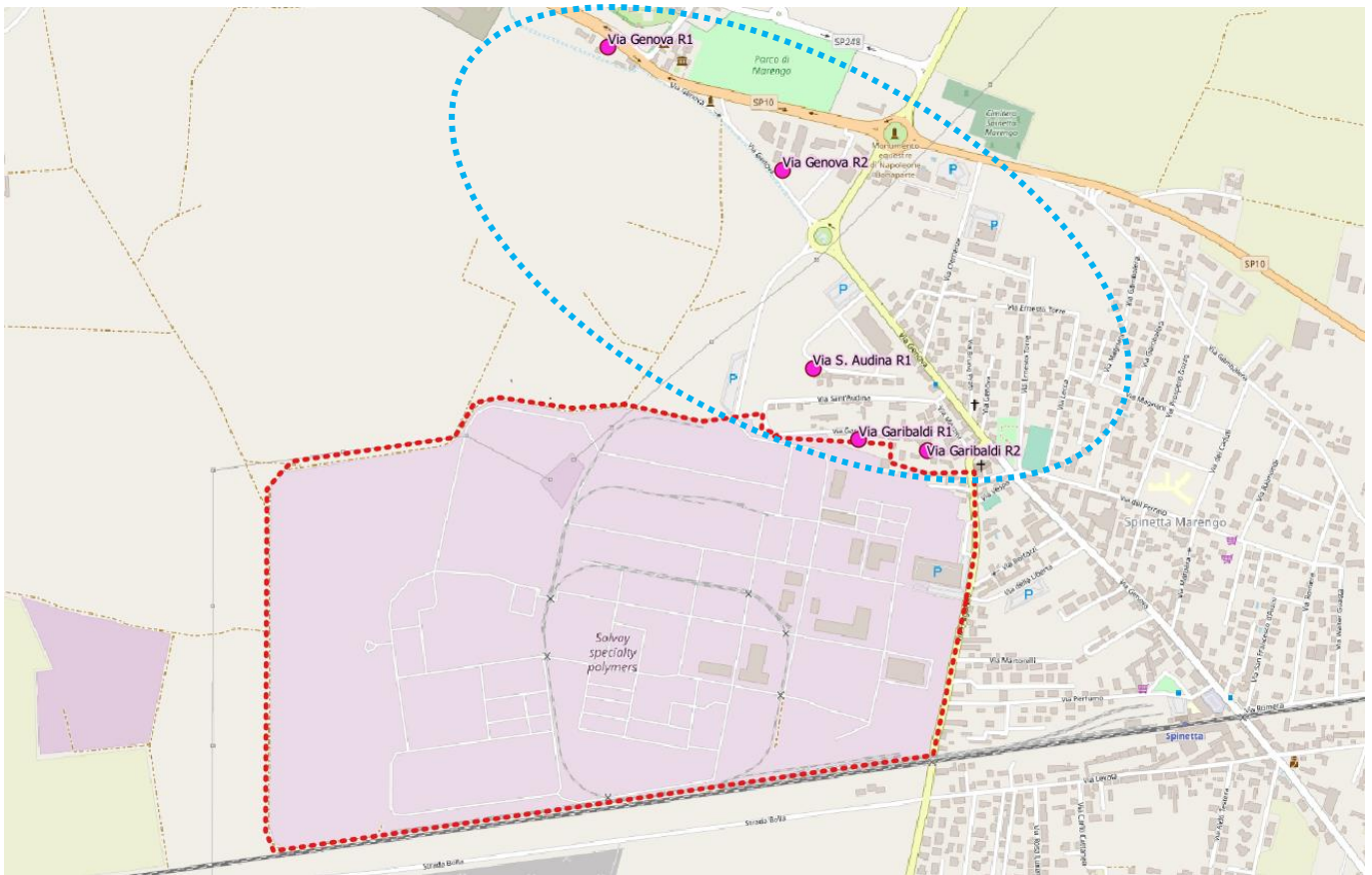


Figura 2 - Punti di indagine INDOOR posti a nord-est del polo chimico all'interno dell'area sovrastante la falda inquinata

3. CONDIZIONI ATMOSFERICHE E DI FALDA

Le condizioni meteorologiche del periodo di campionamento, dal 20/05/21 al 04/06/21, sono state caratterizzate da temperature mediamente elevate per il periodo nei valori massimi ($T_{min}=6.2^{\circ}\text{C}$, $T_{media}=18^{\circ}\text{C}$, $T_{max}=30.9^{\circ}\text{C}$), alta pressione stabile e tempo soleggiato fatta eccezione per una breve perturbazione il 24-25 maggio con debole precipitazione, come mostrano i dati rilevati dalla stazione meteo regionale Arpa di Alessandria Lobbi.

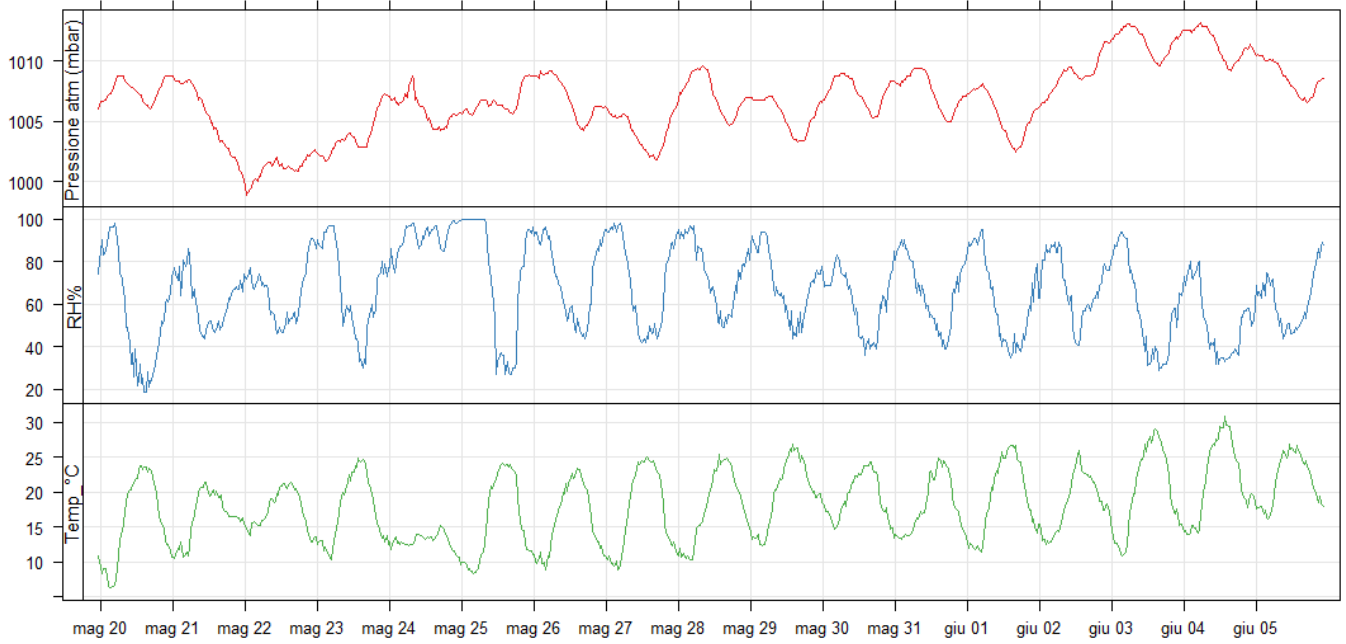


Figura 3 – Andamenti orari di temperature pressione e umidità relativa

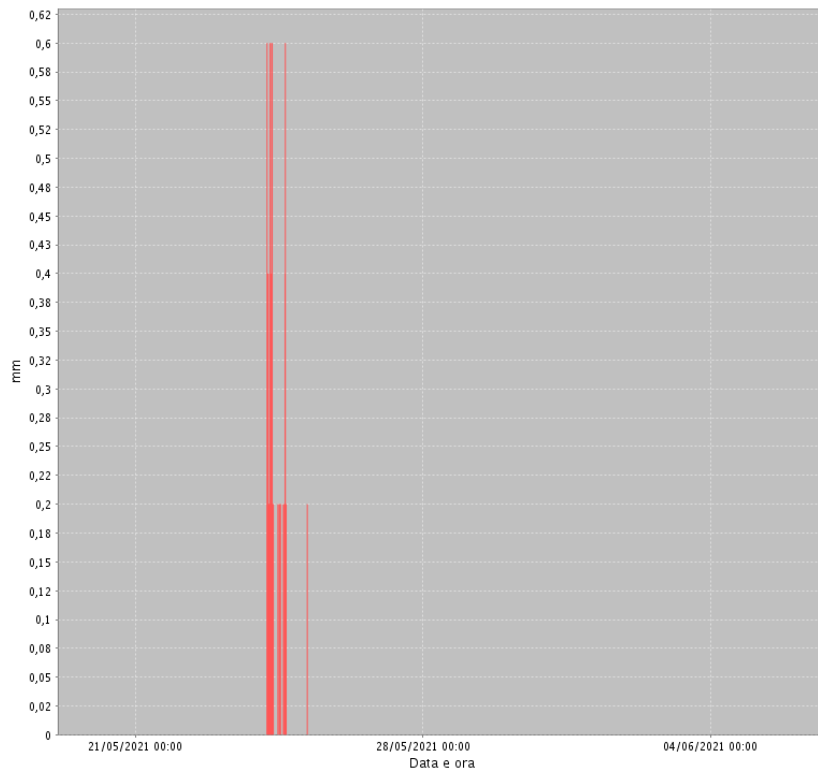


Figura 4 – Livello di pioggia su 10 minuti

Riguardo ai valori di soggiacenza, intesa come profondità del livello di falda rispetto al piano campagna, si nota come, tra dicembre 2019 e marzo 2020, il livello si sia alzato a - 5 metri dal pc per effetto delle piogge intense dell'autunno 2019, ben al di sopra dei normali livelli di escursione che normalmente si mantengono tra -9 e -12 metri dal p.c (fig.5). I valori di soggiacenza riportati si riferiscono al piezometro PZIN46 interno allo stabilimento (quota bocca di pozzo a 95.09 m slm).

Livello di falda rispetto al piano campagna - anni 2015-2021

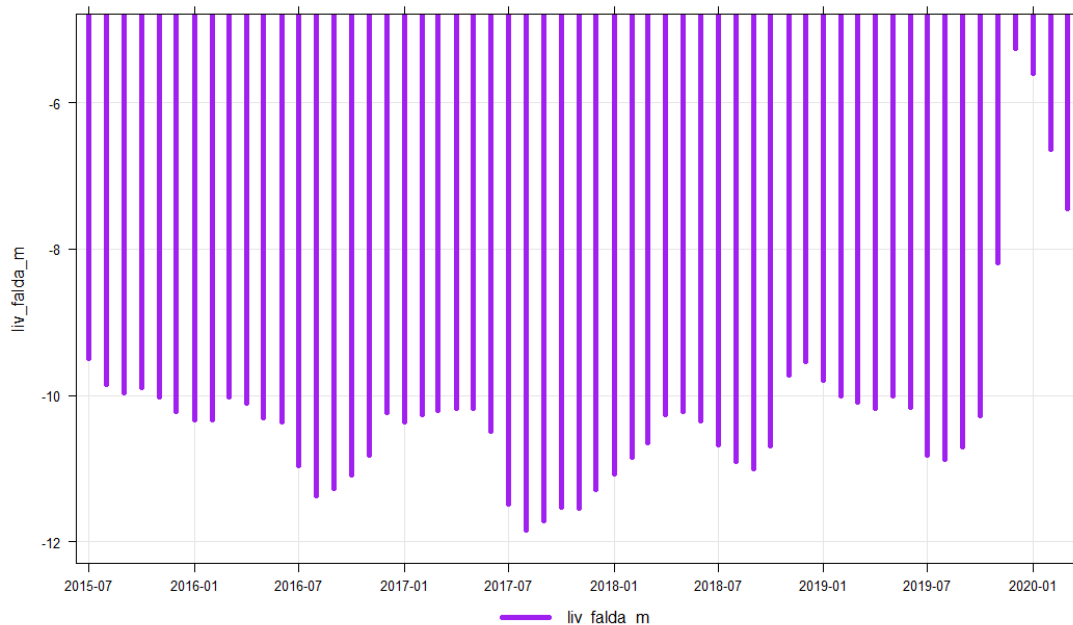


Figura 5 – Livelli mensili della falda acquifera a Spinetta M.go negli anni

Nel corso del 2021 la falda è tornata nuovamente ad abbassarsi attestandosi, a fine maggio, a circa - 9.7 m dal piano campagna, rimanendo però ancora su livelli più elevati rispetto agli anni antecedenti al 2020 (fig.6).

Soggiacenza e parametri meteo - media mensile 2021

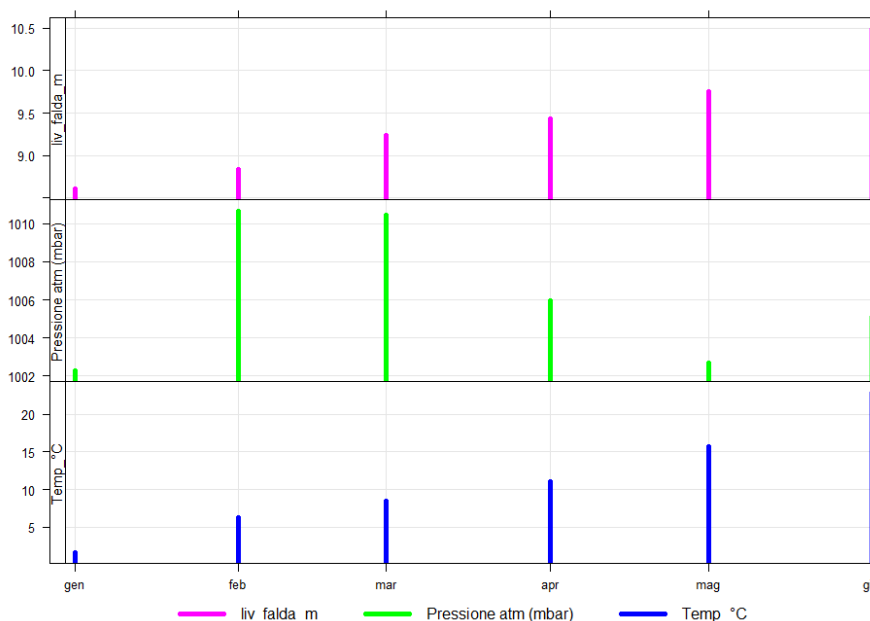


Figura 6 – Dati mensili di soggiacenza, temperatura, pressione e umidità relativa – anno 2021

4. DISPOSITIVI E METODICHE DI CAMPIONAMENTO

La caratterizzazione chimica della matrice aria ambiente ha previsto il prelievo dei campioni con diverse modalità:

- A. Adsorbimento dell'inquinante su opportuno substrato con aspirazione forzata (fiale adsorbenti)
- B. Raccolta di un'aliquota d'aria-campione in un idoneo contenitore (canister)
- C. Adsorbimento dell'inquinante su opportuno substrato per diffusione (campionatori passivi)

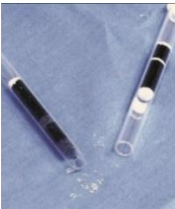


Le prime due metodiche, caratterizzate da una durata di campionamento di qualche ora, sono state scelte per caratterizzare l'eventuale contributo derivante dalla migrazione di composti organici volatili presenti in falda nei locali interrati, in prossimità di potenziali vie preferenziali di migrazione dei vapori (tombini, botole, fessurazioni, ecc.).

Nello specifico, la metodica analitica su fiala adsorbente è specifica per la determinazione dei composti organici del cloro, mentre la metodica su canister permette la determinazione di una ampia gamma di sostanze organiche, oltre ad alcuni specifici composti fluorurati.

La terza metodica con campionatore passivo è utile per valutare l'esposizione umana e i fattori di diluizione tra i locali interrati e fuori terra mediante campionamenti su un periodo più lungo (da 7 a 14 giorni). Tale metodica permette unicamente di determinare i composti organici del cloro.

Le tipologie di campionamento e relative metodiche sono riassunte di seguito.

Tabella 1 – Elenco dispositivi e metodiche utilizzati

SUPPORTI	TEMPI di campionamento/esposizione	METODI di campionamento e analisi	COMPOSTI RICERCATI
Fiala a carbone attivo "small" 100/50mg 	Campionamenti a flusso di aspirazione controllato e costante di 0.2lt/min Durata di aspirazione di qualche ora a seconda della sostanza da determinare	Metodo UNI EN 13649 Metodo NIOSH 1003	Cloroformio tetracloruro di carbonio tricloroetilene tetracloroetilene
Canister 6lt 	Flusso di aspirazione non controllato per differenza di pressione Durata di aspirazione di 6-8 ore mediante riduttore di flusso	Metodo EPA-TO15 e metodica gas fluorurati	Tutte le sostanze da metodo EPA TO 15 + TETRAFLUOROETILENE ESAFLUOROPROPENE 1,1-DIFLUOROETILENE
Campionatore passivo per Composti Organici Volatili 	Flusso diffusivo non controllato Portata certificata dal produttore Tempo di esposizione da 7 a 14giorni	Metodica interna	Cloroformio tetracloruro di carbonio tricloroetilene tetracloroetilene.

5. RISULTATI

Di seguito si riportano i risultati dei campionamenti effettuati in ambienti di vita tra maggio e giugno 2021, confrontati con le precedenti campagne del 2020.

In tabella 2 si riporta il dettaglio dei campionamenti eseguiti, distinti tra prelievi di breve durata, effettuati in corrispondenza di tombini, fessurazioni, buchi, ecc. (evidenziati in azzurro) e prelievi di più giorni, volti a valutare l'esposizione media negli ambienti di vita (evidenziati in giallo).

Tabella 2 – Elenco punti di misura presso i ricettori individuati 8 misure di esalazione in azzurro e di esposizione media della popolazione in giallo)

RICETTORE	PUNTI DI MISURA	TIPOLOGIA DI MISURA
VIA GENOVA R1	Cantina con foro sulla pavimentazione	1 misura con canister (8h) 2 misure con fiala (4h) 1 misura con radiello (14gg)
	Soggiorno – 1° piano ft	1 misura con radiello (14gg)
VIA GENOVA R2	Cantina con foro sulla pavimentazione	1 misura con canister (8h) 2 misure con fiala (4h) 1 misura con radiello (14gg)
	Area comune – 1° piano ft	1 misura con radiello (14gg)
VIA S. AUDINA R1	Cantina con tombino sulla pavimentazione	1 misura con canister (8h) 2 misure con fiala (4h) 1 misura con radiello (14gg)
	Soggiorno – 1° piano ft	1 misura con radiello (14gg)
VIA GARIBALDI R1	Cantina con canale di scolo sulla pavimentazione	1 misura con canister (8h) 2 misure con fiala (4h) 1 misura con radiello (14gg)
	Soggiorno – 1° piano ft	1 misura con radiello (14gg)
VIA GARIBALDI R2	Cantina seminterrata SENZA foro sulla pavimentazione	1 misura con canister (8h) 2 misure con fiala (4h) 1 misura con radiello (14gg)
	Soggiorno – 1° piano ft	1 misura con radiello (14gg)

5.1 Risultati all'interno di locali interrati, campionamenti di breve durata

I campionamenti sono stati eseguiti direttamente in corrispondenza dei punti individuati come possibili vie di migrazione preferenziale in ambiente di vita dei contaminanti in falda. I campioni prelevati tramite canister sono stati utilizzati per uno screening più ampio di sostanze organiche, mentre le analisi su fiala hanno permesso di determinare con maggior accuratezza i 4 composti clorurati di interesse (Cloroformio, Tetracloruro di Carbonio, Tetracloroetilene, Tricloroetilene), la cui presenza nelle abitazioni era già stata riscontrata nel 2020.

I risultati dei campionamenti nelle cantine svoltisi dal 20 maggio al 04 giugno 2021 confermano la presenza di inquinanti volatili organo-clorurati e organo-fluorurati anche se in misura minore rispetto al medesimo periodo del 2020. Pare però opportuno evidenziare che tra i punti di misura monitorati nel 2020, non è stato più possibile accedere, per la mancanza di assenso da parte del proprietario, all'abitazione indicata nel prospetto seguente come R2 – via S. Audina, dove si erano evidenziate le concentrazioni più elevate.

I dati delle campagne 2020 e 2021 delineano una zona abitata maggiormente interessata dai composti sul lato nord-est dello stabilimento, tra Via Garibaldi e Via S. Audina, dove il fenomeno permane anche nel 2021, ma con concentrazioni più contenute. I punti di misura in Via Genova, maggiormente distanti dal polo chimico, presentano valori inferiori al limite di quantificazione, analogamente al sito di Via Garibaldi R2 che, a differenza delle altre abitazioni, non presenta vie di migrazione evidenti, ma ha locali pavimentati e isolati dal terreno.

Di seguito si riporta una sintesi degli esiti delle misurazioni stagionali nelle cantine effettuate nel 2020 e nel 2021. In giallo si evidenziano i siti con presenza di concentrazioni sensibilmente superiori al limite di quantificazione e ai valori di fondo in ambiente esterno (medie dei valori outdoor misurati a Spinetta M.go nelle campagne inverno – estate 2020 e primavera 2021 che si attestano a 1,6-1,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il cloroformio, e a valori inferiori a 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per gli altri analiti¹).

Tabella 3 – Sintesi valori di inquinanti esalati dalla falda nei locali interrati a Spinetta Marengo

INVERNO 2020				CONCENTRAZIONI in microgramm/m3			
indirizzo	punto di misura	tipo di misura	SUPPORTO	cloroformio	carbonio tetracloruro	tetracloroetilene	tricloroetilene
via Genova R1	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
via Genova R2	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	<1.0	1.0-3.0	10.0-30.0	<1.0
via S Audina R2	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
via S Audina R1	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Via Garibaldi R1	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	350-360	230-250	70-110	70-95

ESTATE 2020				CONCENTRAZIONI in microgramm/m3			
indirizzo	punto di misura	tipo di misura	SUPPORTO	cloroformio	carbonio tetracloruro	tetracloroetilene	tricloroetilene
via Genova R1	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
via Genova R2	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	1.0 - 3.0	<1.0	<1.0	<1.0
via S Audina R2	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	800-1000	1900-2500	300-400	20-30
via S Audina R1	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	60-300	70-450	25-140	3.0 - 15.0
Via Garibaldi R1	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	300-350	130-230	60-120	30-60

PRIMAVERA 2021				CONCENTRAZIONI in microgramm/m3			
indirizzo	punto di misura	tipo di misura	SUPPORTO	cloroformio	carbonio tetracloruro	tetracloroetilene	tricloroetilene
via Genova R1	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
via Genova R2	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Via Garibaldi R2	locale semi-interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
via S Audina R1	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	60-90	75-145	15-40	<1.0
Via Garibaldi R1	foro sulla pavimentazione locale interrato	Esalazione dalla falda	fiala e canister da 4 a 8ore	20-25	2.5-5	<1.0	<1.0

Nella campagna di maggio-giugno 2021, solo il sito di Via S. Audina R1 ha registrato concentrazioni significative dei composti ricercati.

¹ Vedasi in proposito relazione tecnica Arpa n. G07_2021_0904_96 inerente alla campagna dell'aria outdoor.

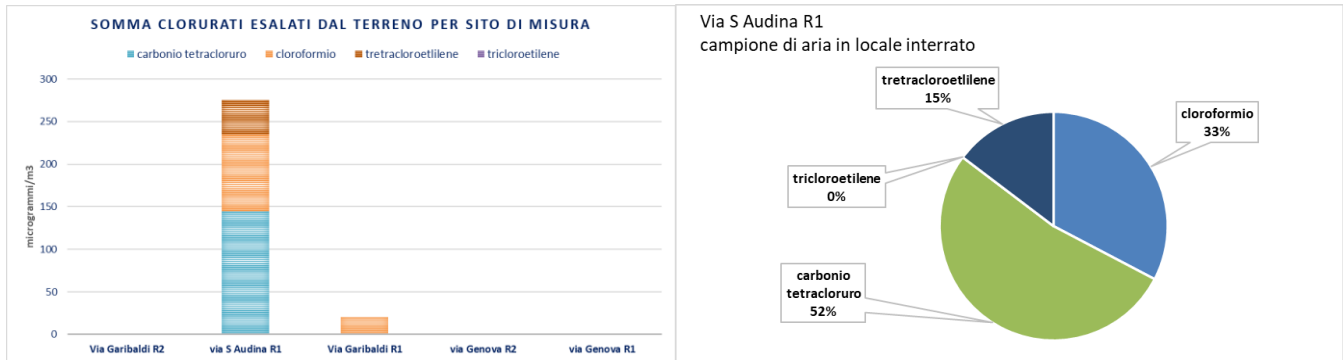


Figura 7 – concentrazioni composti organo clorurati a maggio-giugno 2021

I campioni effettuati con canister, oltre che le citate sostanze, hanno evidenziato concentrazioni non elevate (poco oltre il limite di rilevabilità di 0,5 ppb) anche di altri inquinanti clorurati e fluorurati quali: Diclorodifluorometano (Freon 12), Tetracloro-1,2-difluoretano e Tetrafluoretilene, rilevato in concentrazioni pari a 1 ppb presso il sito di Via Garibaldi R1.

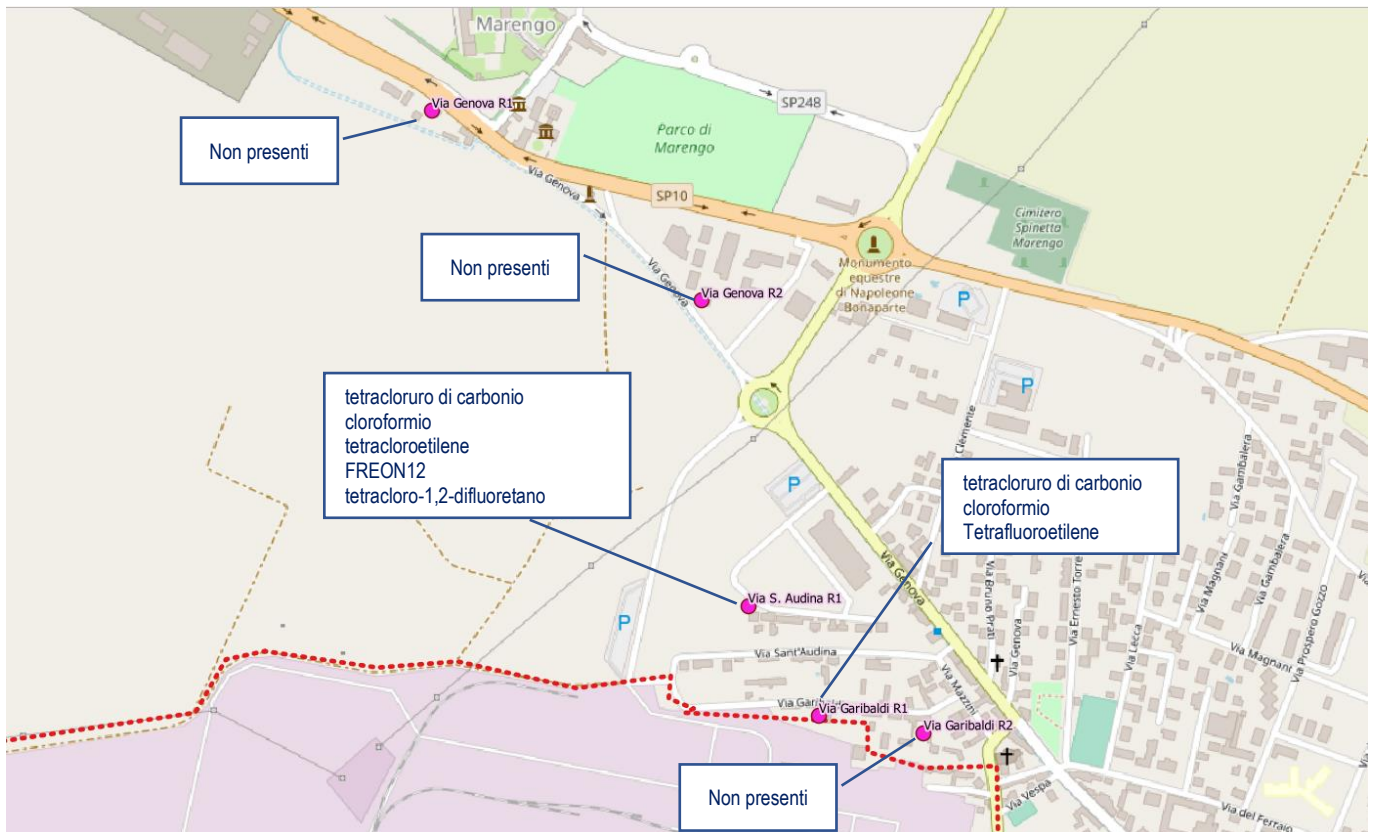


Figura 8 – Sostanze clorurate e fluorurate riscontrate come esalazione dalla falda in locali interrati a maggio-giugno 2021

Sebbene l'area prospiciente il polo chimico sia maggiormente esposta al fenomeno, i dati evidenziano una notevole variabilità nel tempo e differenze significative anche tra abitazioni prossime tra loro. La variabilità delle concentrazioni è tipica di questi fenomeni, come attestano studi sul *vapour intrusion*², poiché numerose sono le variabili che influiscono sulla loro diffusione, tra cui le condizioni atmosferiche di temperatura e pressione, il livello di soggiacenza della falda e le concentrazioni di inquinanti, le caratteristiche litologiche del terreno, le vie di fuga esistenti, le caratteristiche strutturali dell'edificio.

² EPA 530-R-10-003 "Conceptual Model Scenarios for the Vapor Intrusion Pathway" – Feb 2012

Di seguito è riportata documentazione fotografica dei siti di prelievo, che mostra le differenti caratteristiche delle aperture nei locali interrati nelle abitazioni monitorate.

Campionamento con fiala e canister con tombino su pavimento della cantina



Campionamento con fiala in tombino sul pavimento della cantina



Campionamento con fiala in foro sul pavimento della cantina



Campionamento con canister in foro sul pavimento della cantina



Come si può notare dai grafici sottostanti, le concentrazioni di inquinanti clorurati sono aumentate in maniera significativa da gennaio a giugno 2020 per poi diminuire nel 2021 in concomitanza con una variazione della soggiacenza da - 5 m dal piano campagna a dicembre 2019 fino a - 9,75 m circa a maggio 2021.

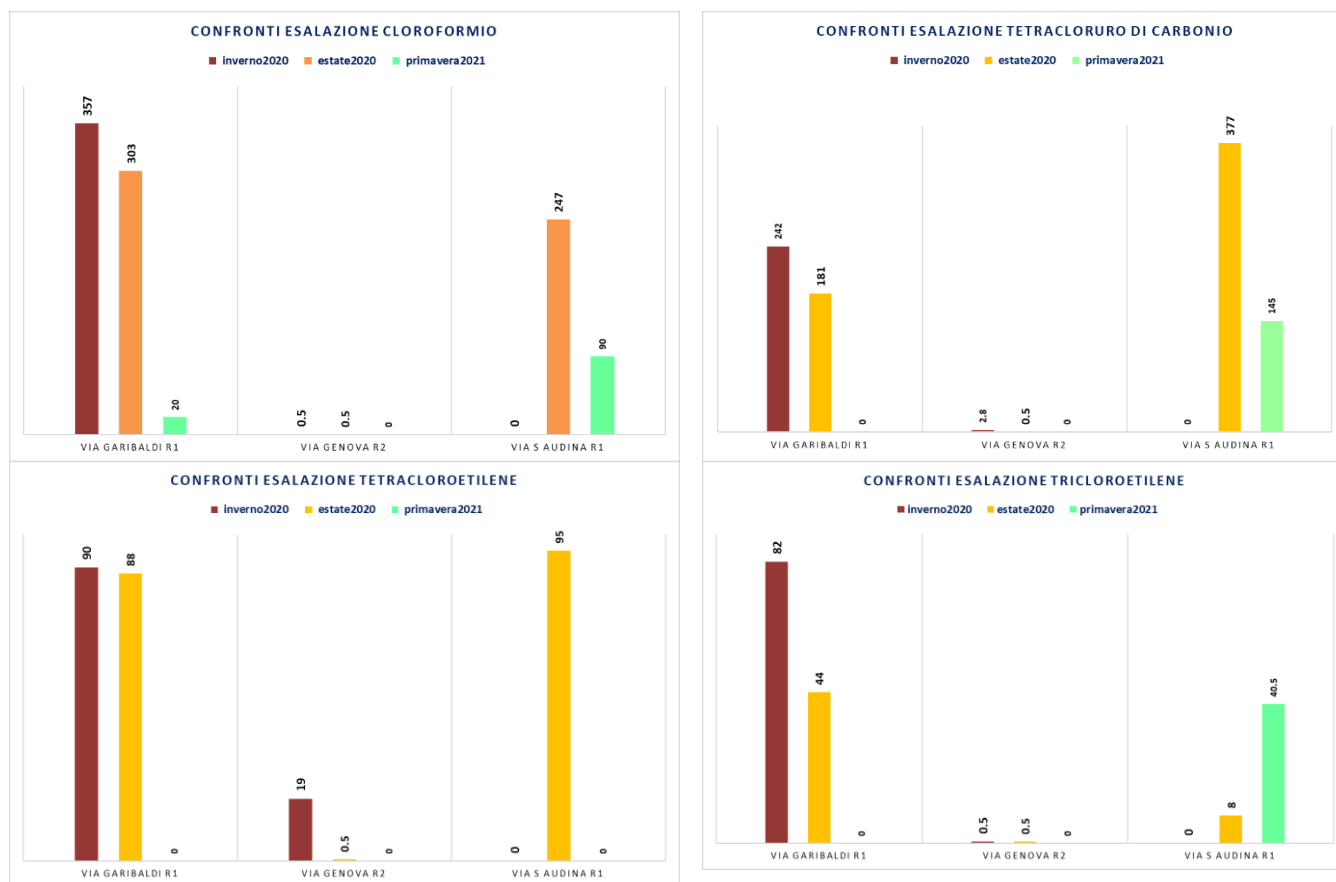


Figura 9 - Confronto concentrazione di inquinanti rilevati nei locali interrati – campagne stagionali 2020 e 2021

5.2 Misure di lungo periodo all'interno di ambienti di vita

Le misure volte a valutare l'esposizione media negli ambienti di vita sono state effettuate su 14 giorni (dal 20 maggio al 04 giugno 2021) mediante campionatori passivi.

Le misurazioni confermano la presenza dei composti misurati (Tetracloruro di Carbonio, Cloroformio, Tetracloroetilene, Tricloroetilene).

Tabella 4 – esiti campionamento indoor a Spinetta con evidenziati i dati risultati superiori al limite di quantificazione del metodo (valori espressi in microgrammi/m³)

SOSTANZA	MISURE IN AMBIENTI DI VITA									
	Via genova R2 cantina	Via genova R2 piano FT	Via Garibaldi R2	Via Garibaldi R2 piano ft	Via Garibaldi R1 cantina	Via Garibaldi R1 piano ft	Via S. Audina R1 cantina	Via S. Audina R1 piano ft	Via Genova R1 cantina	Via Genova R1 piano ft
Diclorometano	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Cloroformio	1.1	1.7	0.7	0.5	14.6	2.8	14.6	3.7	0.5	0.6
1,1,1 Tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2 dicloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.2
tetracloruro di carbonio	0.4	0.5	0.5	0.5	2.9	0.7	35.0	2.0	1.9	1.4
Tricloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.9	<0.1	1.4	<0.1	<0.1	<0.1
Tetracloroetilene	0.2	0.1	0.7	0.8	1.4	0.2	15.9	0.7	0.1	0.1

Le misure effettuate all'interno delle 5 abitazioni, confrontate con i valori di inquinanti in esterno, mostrano la presenza, in particolare, di Tetracloruro di Carbonio e Cloroformio in concentrazioni superiori rispetto a quanto rilevato nell'aria outdoor (figg. 10-11).

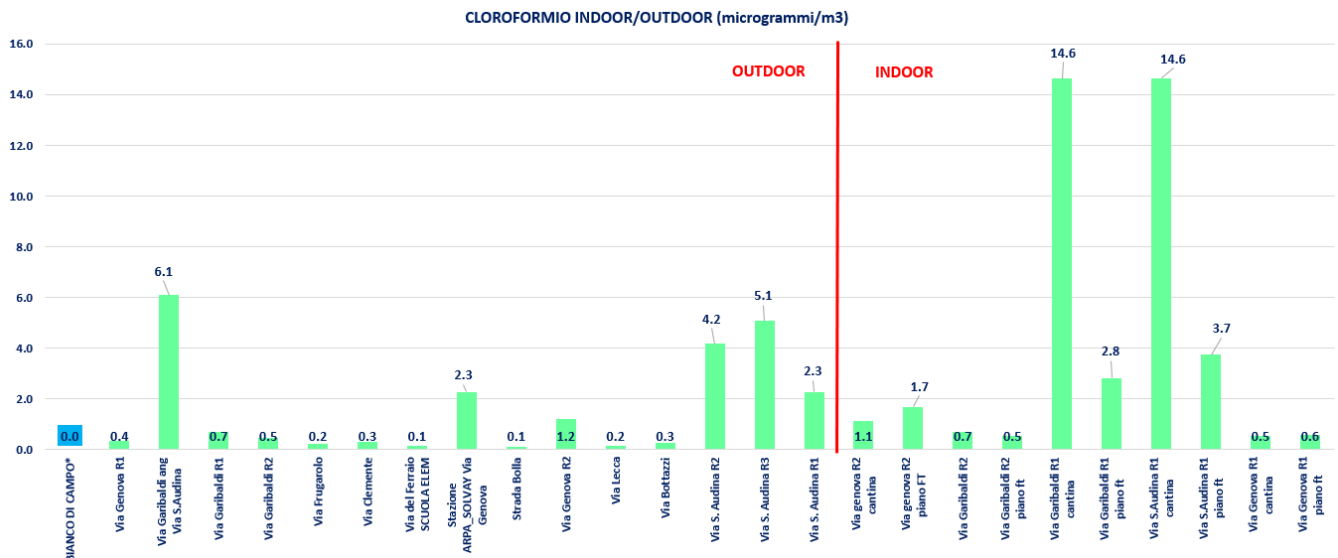


Figura 10 - Confronto concentrazione di inquinanti rilevati in ambiente esterno e negli ambienti di vita a maggio-giugno 2021

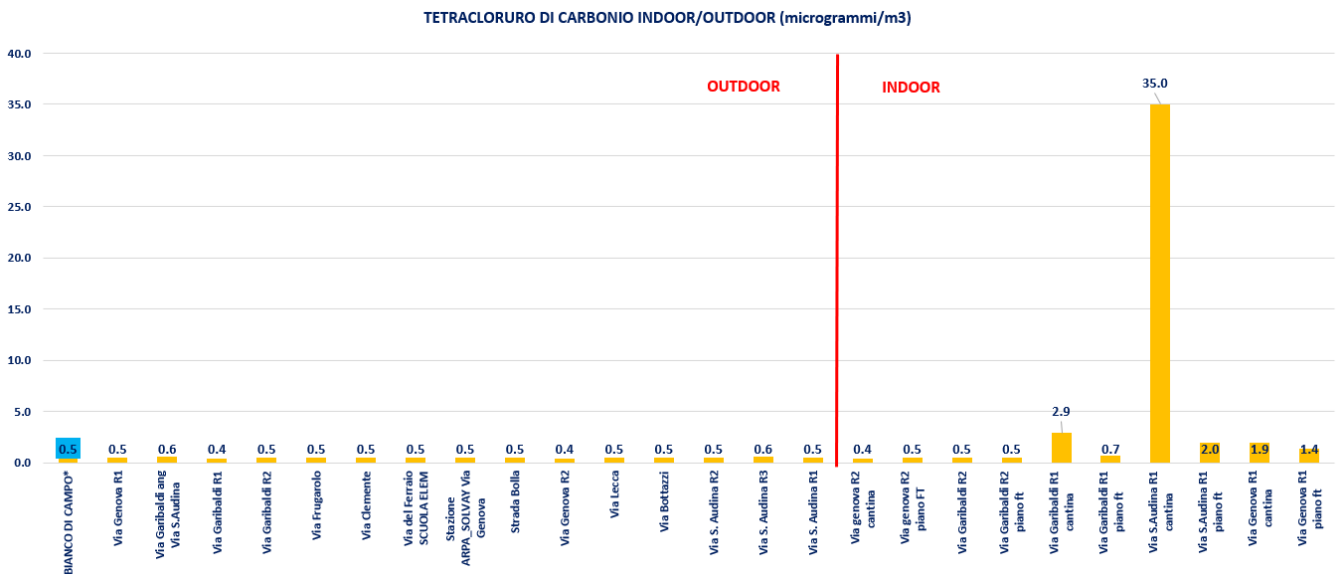


Figura 11 - Confronto concentrazione di inquinanti rilevati in ambiente esterno e negli ambienti di vita a maggio-giugno 2021

Confrontando i livelli misurati nelle cantine, al piano fuori terra e all'esterno della abitazione, si riscontra in alcuni casi un gradiente di concentrazione così come evidente dagli istogrammi seguenti.

Nelle abitazioni di Via Garibaldi R1 e Via S. Audina R1 si nota un gradiente di concentrazione tra i dati interni/esterni per Cloroformio, Tetracloruro di Carbonio e Tetracloroetilene. I dati sono coerenti con i valori di Tabella 3, risultati i più elevati nei due siti sono, confermando il contributo ascrivibile al fenomeno di *vapour intrusion* attraverso i locali interrati.

È interessante notare che nella abitazione di Via Garibaldi R2, dotata di locali interrati ben isolati, non si riscontrino differenze tra interno ed esterno, indicando l'assenza di esalazioni.

Non si nota infine la presenza di un gradiente per i siti di Via Genova, per i quali non si è riscontrata migrazione di vapori tramite vie preferenziali (tabella 3).



Figura 12 - Confronto concentrazione di inquinanti rilevati in ambiente esterno e negli ambienti di vita a maggio-giugno 2021

Per la contaminazione riscontrata in falda dei principali contaminanti, si rimanda alle relazioni prodotte dalla Struttura scrivente nell'ambito delle attività svolte per la bonifica ambientale del sito SSPI.

Considerando l'insieme dei dati misurati, si evidenzia la presenza di Cloroformio sia in ambiente esterno che negli ambienti di vita, con una maggior presenza nelle cantine rispetto ai piani fuori terra, dove le concentrazioni sono ridotte di circa un fattore 10.

Per il Tetracloruro di carbonio la presenza è particolarmente evidente nei locali interrati.

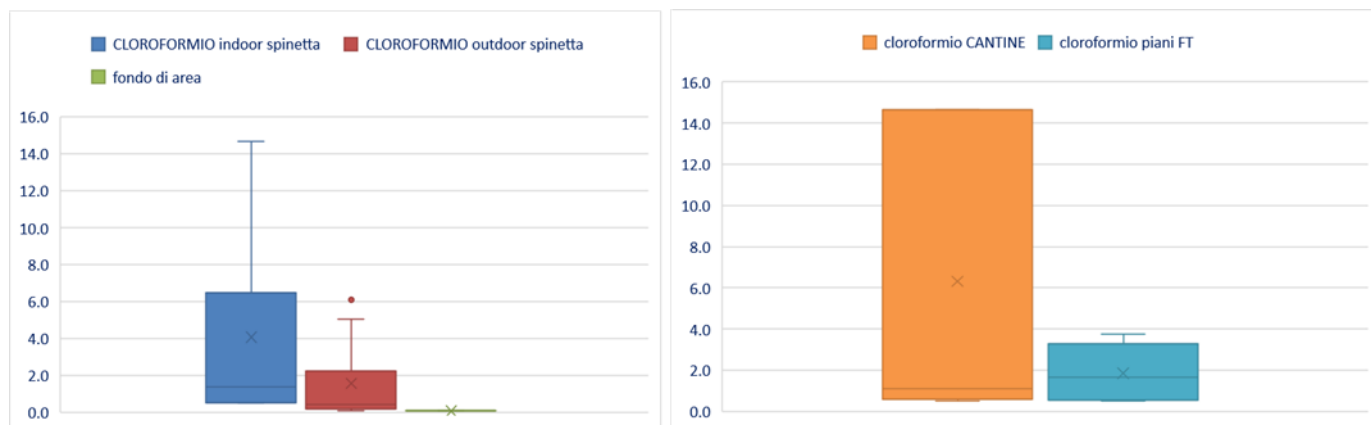


Figura 13 - Confronto concentrazione di cloroformio in ambiente esterno e negli ambienti di vita a maggio-giugno 2021

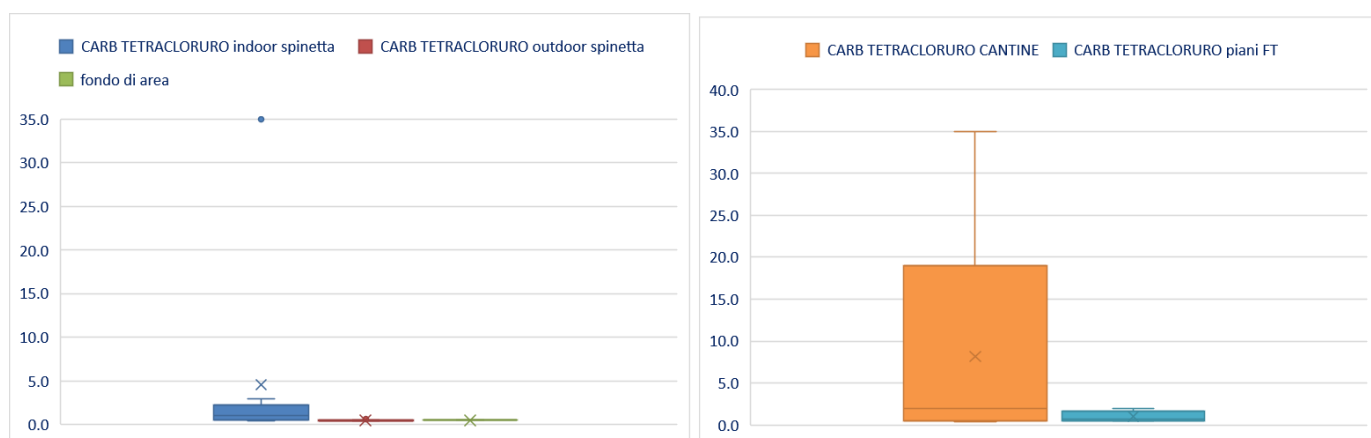


Figura 14 - Confronto concentrazione di tetracloruro di carbonio in ambiente esterno e negli ambienti di vita a maggio-giugno 2021

Di seguito viene riportata documentazione fotografica dei punti di prelievo con campionatori passivi nelle cantine delle abitazioni, che mostra le differenti caratteristiche delle aperture dei locali interrati. In generale la tipologia costruttiva di questi locali e la presenza di botole/scoli/tombini sulla pavimentazione favorisce i fenomeni di *vapour intrusion*.



Figura 15 - Campionatori passivi alloggiati all'interno dei locali interrati di Spinetta Marengo

6. CARATTERISTICHE TOSSICOLOGICHE DEI COMPOSTI RICERCATI

Nei prospetti seguenti sono riportati i valori soglia di esposizione per inalazione cronica della popolazione dei composti considerati, indicati da alcuni autorevoli enti scientifici governativi statunitensi, oltre alla classificazione IARC sul rischio cancerogeno.

CLOROFORMIO CAS N° 67-66-3		
Ente di riferimento	Tipo di soglia	valore riferimento in microgrammi/m3
EPA (banca dati EPA-IRIS)	Esposizione cronica per inalazione RfC	n.d.
ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)	Minimal risk levels per inalazione	98
Classificazione IARC di Cancerogenicità gruppo 2B (possibile cancerogeno)		

TETRACLORURO DI CARBONIO CAS N° 56-23-5		
Ente di riferimento	Tipo di soglia	valore riferimento in microgrammi/m3
EPA (banca dati EPA-IRIS)	Esposizione cronica per inalazione RfC	40
ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)	Minimal risk levels per inalazione	190
Classificazione IARC di Cancerogenicità gruppo 2B (possibile cancerogeno)		

TETRACLOROETILENE CAS N° 127-18-4		
Ente di riferimento	Tipo di soglia	valore riferimento in microgrammi/m3
EPA (banca dati EPA-IRIS)	Esposizione cronica per inalazione RfC	40
ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)	Minimal risk levels per inalazione	40
Classificazione IARC di Cancerogenicità gruppo 2A (probabile cancerogeno)		

TRICLOROETILENE CAS N° 79-01-6		
Ente di riferimento	Tipo di soglia	valore riferimento in microgrammi/m3
EPA (banca dati EPA-IRIS)	Esposizione cronica per inalazione RfC	2
ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)	Minimal risk levels per inalazione	20
Classificazione IARC di Cancerogenicità gruppo 1 (cancerogeno)		

7. CONCLUSIONI

A partire dal 2020 sono state effettuate campagne di aria all'interno di abitazioni collocate in corrispondenza delle maggiori concentrazioni in falda dei principali composti organici volatili a base di cloro e fluoro. Sono state scelte di preferenza abitazioni con locali interrati, al fine di poter determinare il potenziale contributo per *vapor intrusion* attraverso vie di migrazione preferenziali quali fondamenta, fori di aerazione, fessurazioni della struttura, condotte, etc.

Le misure all'interno di locali interrati sono state orientate alla ricerca di un'ampia gamma di sostanze organiche e, tra queste, le sostanze di maggior interesse legate all'inquinamento dell'acquifero (Cloroformio, Tetracloruro di Carbonio, Tetracloroetilene, Tricloroetilene) la cui presenza nelle abitazioni era già stata riscontrata nel 2020. I risultati dei campionamenti svoltisi il 25 maggio 2021 confermano l'esalazione di tali inquinanti in alcune abitazioni. Le misurazioni individuano in particolare l'area collocata sul lato nord-est del polo chimico tra Via Garibaldi e Via S.Audina come maggiormente interessata da esalazioni di Cloroformio, Tetracloruro di Carbonio e Tetracloroetilene. I punti di misura in Via Genova, maggiormente distanti dal polo chimico, non evidenziano valori superiori al limite di quantificazione come anche il sito di Via Garibaldi R2 che, a differenza delle altre abitazioni, non presenta aperture sulla pavimentazione dei locali interrati. Si segnala anche la presenza, nelle cantine di Via Garibaldi e Via S.Audina, di altri inquinanti quali: Diclorodifluorometano (Freon 12), Tetracloro-1,2-difluoretano e Tetrafluoretilene, presenti in basse concentrazioni.

Le determinazioni tramite campionamenti di lunga durata sono state effettuate su un periodo di 14 giorni, dal 20 maggio al 04 giugno 2021. Le misurazioni confermano la presenza dei composti Tetracloruro di Carbonio, Cloroformio, Tetracloroetilene, Tricloroetilene. Se confrontati con i valori di inquinanti in ambiente esterno, i dati mostrano la presenza, in particolare, di Tetracloruro di Carbonio e Cloroformio in concentrazioni superiori al fondo urbano misurato presso la stazione di Alessandria Volta (rispettivamente pari a circa $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $< 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nelle abitazioni di Via Garibaldi e Via S. Audina, mentre per i siti di Via Genova i valori sono sotto il limite di quantificazione. Considerando l'insieme dei dati misurati, si rileva Cloroformio sia in ambiente esterno sia negli ambienti di vita con una maggiore presenza nelle cantine rispetto ai piani fuori terra, dove le concentrazioni sono ridotte rispetto alle cantine di un fattore 10. Per Tetracloruro di Carbonio la presenza è rilevata solo nei locali interrati.

Con riferimento ai valori di monitoraggio riscontrati, si rimanda ad ASL AL, Comune e Provincia di Alessandria per le valutazioni di competenza in materia di igiene pubblica e ambiente.

&&&&