

STRUTTURA COMPLESSA

DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST

Struttura Semplice Produzione – Nucleo Operativo Qualità dell’Aria

COMUNE DI FERRERE

**MONITORAGGIO OUTDOOR DI SOSTANZE ORGANICHE
 VOLATILI IN ARIA AMBIENTE**

RELAZIONE TECNICA

**RISULTATO ATTESO B5.16
 PRATICA N°G07_2017_01491**

PERIODO DI MONITORAGGIO: luglio 2017

Redazione	Funzione: Tecnico	Data: 19/09/2017	* C.Otta, L. Erbetta
Verifica	Funzione: Responsabile S.S. Produzione Nome: Dott.ssa Donatella BIANCHI	Firmato digitalmente	
Visto	Funzione: Responsabile Dipartimento Nome: Dott. Alberto Maffiotti	Firmato digitalmente	

* Firma autografa a mezzo stampa ai sensi dell’art.3, comma 2, D.Lgs. 39/1993

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.alessandria@arpa.piemonte.it PEC: dip.alessandria@pec.arpa.piemonte.it

Email: dip.asti@arpa.piemonte.it PEC: dip.asti@pec.arpa.piemonte.it

	<i>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07</i> <i>Struttura Semplice Produzione SS07.02</i>	Pagina: 2/29
	RELAZIONE TECNICA	FERRERE G07_2017_1491

Redazione dei testi e delle elaborazioni a cura di:

C. Otta, L. Erbetta del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Sud Est

Per la gestione tecnica della campagna di monitoraggio hanno collaborato:

G. Mensi, V. Ameglio, E. Scagliotti del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Sud Est

Le determinazioni analitiche dei COV e delle aldeidi sono state effettuate da:

Laboratorio del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Nord Ovest - Sede di Grugliasco

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	4
2. STRUMENTAZIONE	4
3. INQUINANTI ATMOSFERICI MONITORATI.....	5
4. CAMPAGNA DI MISURA.....	6
5. EMISSIONI SUL TERRITORIO	7
6. SITUAZIONE METEOROLOGICA NEL PERIODO DI MISURA	8
7. RISULTATI.....	8
7.1 MISURE DI COV CON CAMPIONATORI PASSIVI.....	8
7.2 MISURE DI ALDEIDI CON CAMPIONATORI PASSIVI	18
7.3 IPA SU FILTRI PM10	24
7.4 METALLI SU FILTRI PM10.....	25
8. CONCLUSIONI.....	27
ALLEGATI	29

1. INTRODUZIONE

La relazione illustra i risultati del monitoraggio estivo delle concentrazioni di composti organici volatili (quali aldeidi, idrocarburi aromatici e composti organoclorurati) in aria ambiente realizzata nel Comune di Ferrere.

I monitoraggi sono stati concordati con l'Amministrazione Comunale e fanno seguito alla campagna di misura eseguita nell'inverno del 2016 (Relazione Arpa G07_2016_2265) con la finalità di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria dovuto agli insediamenti produttivi presenti sul territorio.

Il monitoraggio è stato eseguito attraverso l'uso di campionatori passivi; i prelievi sono stati effettuati nelle 13 postazioni già individuate nel 2016 e ritenute maggiormente significative, tenendo conto delle direzioni dei venti, dello studio modellistico di ricaduta propedeutico alle misure e della presenza di ricettori sensibili.

Le concentrazioni determinate sono state confrontate con i valori soglia imposti dalla normativa, ove presenti, o indicati da autorevoli enti governativi europei e internazionali. In assenza di concentrazioni limite a cui fare riferimento, i valori misurati sono stati confrontati con le concentrazioni rilevate da Arpa sul territorio piemontese (rif.to "Monitoraggio outdoor di aldeidi e altre sostanze organiche volatili" a cura della SS Rischio Industriale ed Igiene Industriale" <https://www.arpa.piemonte.gov.it/arpa-comunica/file-notizie/2016/progetto-monitoraggi-outdoor-di-aldeidi-e-sov.pdf>).

Contestualmente è stata eseguita una campagna di monitoraggio con laboratorio mobile e campionatore trasportabile di polveri PM10 per rilevare i principali inquinanti normati da D.Lgs155/10 (Relazione ARPA G07_2017_1339). I risultati di metalli e idrocarburi policiclici aromatici determinati sul materiale particolato PM10 campionato sono oggetto della presente relazione.

2. STRUMENTAZIONE

La campagna di misura è stata realizzata mediante l'uso di campionatori passivi. I campionatori passivi sono dei dispositivi in grado di raccogliere gas e vapori inquinanti presenti nell'aria senza utilizzo di sistemi di pompaggio per aspirazione forzata. Il tipico campionatore passivo è un tubo di diffusione che sfrutta il processo fisico di diffusione degli inquinanti; all'interno del campionatore è presente una cartuccia assorbente contenete una sostanza in grado di reagire con l'inquinante da monitorare: l'accumulo nel dispositivo del prodotto della reazione verrà utilizzato dal laboratorio analisi per una risposta quantitativa dell'inquinante.



Ciascun campionatore viene quindi esposto in campo, riparato, nel caso in cui non sia presente una copertura che protegga il dispositivo da eventi accidentali e/o atmosferici da un box in polipropilene che assicura il miglior compromesso fra efficienza di riparo e ventilazione. Al termine dell'esposizione la cartuccia viene analizzata in laboratorio per ottenere la concentrazione media degli inquinanti rilevabili nel periodo di esposizione. In ogni punto di monitoraggio sono state esposte due fiale, una per i COV e una per le aldeidi, per la durata di una settimana.

3. INQUINANTI ATMOSFERICI MONITORATI

Sono stati determinati i seguenti composti organici volatili.

Aldeidi	VOC
Acetaldeide	Benzene
Benzaldeide	Toluene
Butiraldeide	Etilbenzeni
Esanale	o,m,p-xileni
Formaldeide	Stirene
Glutaraldeide	Isopropilbenzene
Isovaleraldeide	n-propilbenzene
Propionaldeide	1,2,4-trimetilbenzene
Valeraldeide	diclorometano
	cloroformio
	1,1,1-tricloroetano
	1,2-dicloroetano
	tetracloruro di carbonio
	1,2-dicloropropano
	tricloroetilene
	tetracloroetilene

Tabella 1-Inquinanti determinati

Relativamente alle sostanze ricercate:

- La Formaldeide è un gas incolore di odore pungente, solubile in acqua, alcol e etere. E' presente in una grande varietà di processi produttivi: industria metalmeccanica, della lavorazione delle materie plastiche, processi di fusione e trasformazione dei metalli, industria del legno e in molti altri comparti.
- Il Benzene è un idrocarburo che si presenta come un liquido incolore, volatile, infiammabile, dall'odore sgradevole e sapore bruciante. E' largamente usato come ottimo solvente di molte sostanze organiche (alcaloidi, gomma, resine, grassi, ecc.), in miscele carburanti (con benzina), come materia prima per la produzione di alcuni importanti composti (etilbenzene, cumene, cicloesano, anilina, ecc.), usati nella preparazione di materie plastiche, detergenti, fibre tessili, coloranti.

4. CAMPAGNA DI MISURA

Le tredici postazioni scelte sono state individuate allo scopo di monitorare differenti situazioni sul territorio comunale, in particolare tenendo conto dei risultati dello studio modellistico di ricaduta effettuato nel 2016 e della presenza di ricettori sensibili. Un punto di monitoraggio è stato scelto e posizionato all' interno del perimetro aziendale (Via Torino 89).

L'ubicazione dei punti di campionamento per il monitoraggio è rappresentata nella Figura 1.

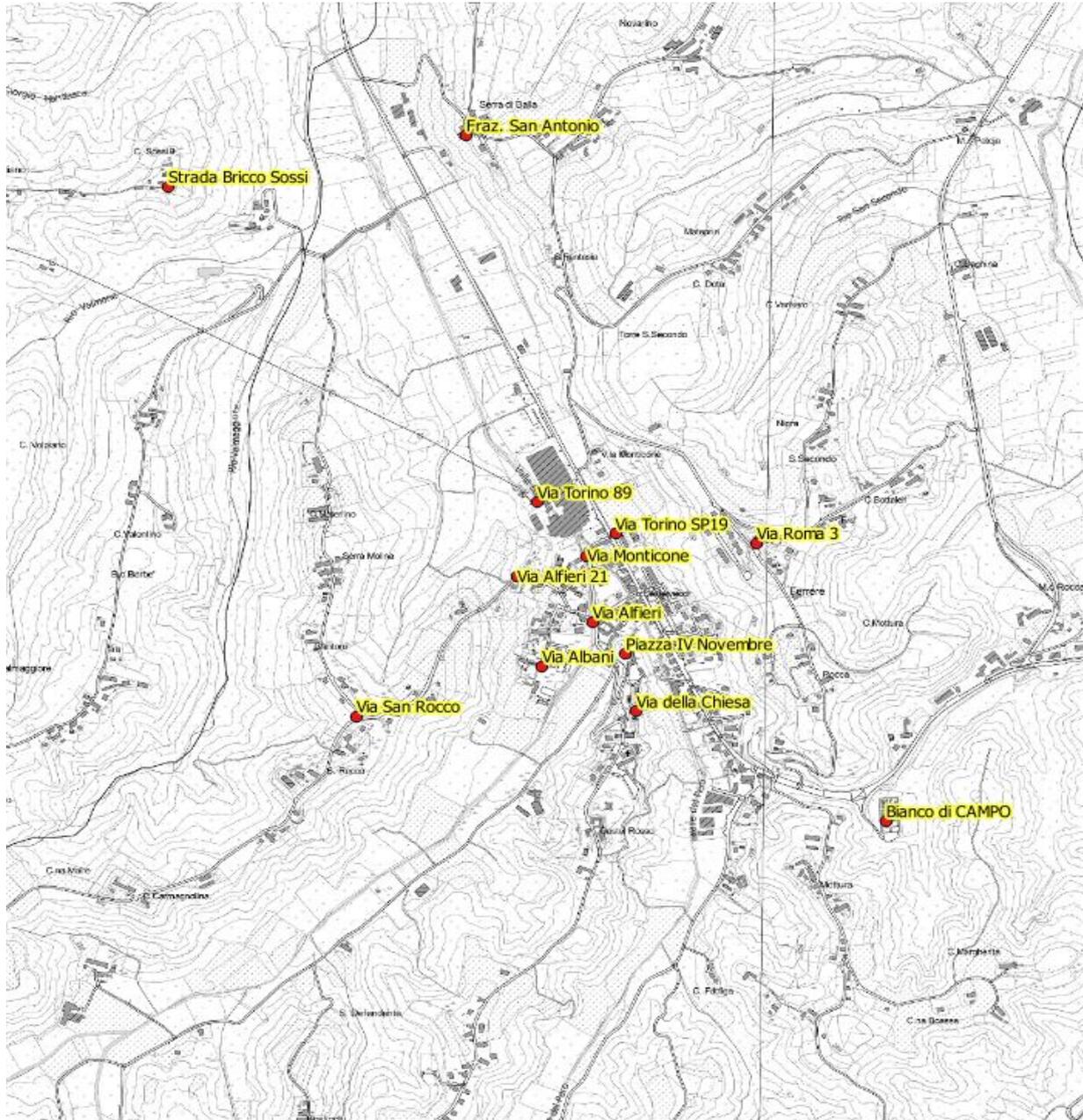


Figura 1-Localizzazione dei punti di campionamento – luglio 2017

5. EMISSIONI SUL TERRITORIO

Per la stima delle principali sorgenti emissive sul territorio comunale di Ferrere è stato utilizzato l'inventario regionale delle emissioni IREA aggiornato al 2010.

L'inventario fornisce una "fotografia" delle emissioni e va considerato come un "database anagrafico" delle sorgenti presenti sul territorio con relativa stima delle quantità emesse. Tuttavia, non può essere utilizzato come un puro e unico indicatore della qualità dell'aria di una specifica zona, in quanto non può tenere conto dell'interazione che le sostanze emesse possono avere con l'atmosfera, la meteorologia o l'orografia del territorio. Nell'ambito di tale inventario la suddivisione delle sorgenti avviene per attività emissive, includendo tutte le attività considerate rilevanti per le emissioni atmosferiche.

I macro-settori individuati sono i seguenti:

- Centrali elettriche pubbliche, cogenerazione e teleriscaldamento, produzione di energia (elettrica, cogenerazione e teleriscaldamento) e trasformazione di combustibili;
- Impianti di combustione non industriali (commercio, residenziale, agricoltura);
- Combustione nell'industria;
- Processi produttivi;
- Estrazione e distribuzione di combustibili fossili;
- Uso di solventi;
- Trasporto su strada;
- Altre sorgenti mobili e macchinari;
- Trattamento e smaltimento rifiuti;
- Agricoltura;
- Altre sorgenti e assorbimenti

I dati di IREA sono stati elaborati al fine di definire i contributi dei singoli macrosettori alle emissioni in atmosfera di COV nel comune di Ferrere. Come termine di confronto si riportano anche le medesime stime riferite alla Provincia di Asti, ovvero all'insieme dei comuni che ne fanno parte.

EMISSIONI NMVOC	PROVINCIA ASTI	FERRERE
Macrosettore	t/anno	t/anno
02 - Combustione non industriale	826	8.9
03 - Combustione nell'industria	12	0.1
04 - Processi produttivi	141	6.6
05 - Estrazione e distribuzione combustibili	139	1.4
06 - Uso di solventi	698	3.3
07 - Trasporto su strada	320	1.7
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	76	0.5
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti	0.45	
10 - Agricoltura	2270	13.4
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	5129	71.0
TOTALE	9611	107.03

Tabella 2: Quantitativi delle emissioni annuali di COV nel territorio di Ferrere e nella Provincia di Asti

Complessivamente il carico emissivo specifico nel Comune di Ferrere, confrontato con quello della Provincia di Asti, non mette in evidenza particolari criticità.

Per quanto riguarda i COV il contributo maggiore risulta essere quello di altre sorgenti e assorbimenti (66%) seguito dall'agricoltura (13%) e dalla combustione non industriale (8%).

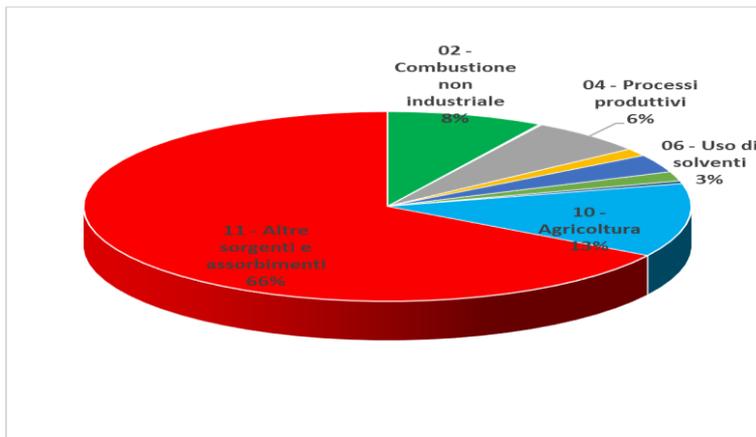


Figura 2: Grafico a torta contributi percentuali macrosettori alle emissioni di COV comune di Ferrere

6. SITUAZIONE METEOROLOGICA NEL PERIODO DI MISURA

I livelli di concentrazione degli inquinanti in un sito dipendono, come è evidente, dalla quantità e dalle modalità di emissione degli inquinanti stessi nell'area, ma anche dalle condizioni meteorologiche, che influiscono sia sulle condizioni di dispersione e di accumulo degli inquinanti, sia sulla formazione di alcune sostanze nell'atmosfera stessa. È pertanto importante che i livelli di concentrazione osservati, soprattutto durante una campagna di breve durata, siano valutati alla luce delle condizioni meteo verificatesi nel periodo di monitoraggio.

Si riportano nella tabella sottostante i dati relativi a precipitazioni atmosferiche e temperatura dell'aria rilevate nel corso della campagna estiva 2017 e di quella invernale 2016 dalla stazione meteo presente sul laboratorio mobile, installato in piazza IV Novembre contestualmente alle due campagne di misura.

La temperatura media nei due periodi mostra gli andamenti tipici attesi per le stagioni considerate.

Le precipitazioni sono praticamente assenti in entrambi gli intervalli.

Stazione meteo laboratorio mobile piazza IV Novembre-Ferrere-PERIODI	Temperatura media (°C)	Precipitazioni cumulate (mm)
29/11-06/12/2016	4°C	0
22/07-28/07/2017	23.8 °C	1.6

Tabella 3-Temperature e precipitazioni cumulate campagne di monitoraggio 2016 e 2017

7. RISULTATI

7.1 MISURE DI COV CON CAMPIONATORI PASSIVI

In generale per tutti gli inquinanti considerati non si apprezzano significative differenze nella maggior parte dei tredici punti di monitoraggio considerati, tenendo conto dell'incertezza del metodo di misura.

Tuttavia analizzando il box plot sottostante, rappresentante la distribuzione delle concentrazioni di COV totali determinati per punto di monitoraggio, le aree maggiormente interessate da un innalzamento del fondo, risultano essere le zone dell'abitato circostanti la fonderia quali **Via Monticone**, **Via Torino SP19**, **Via Alfieri 21**, come già appurato nella campagna di monitoraggio invernale, oltre all'area interna al perimetro aziendale.

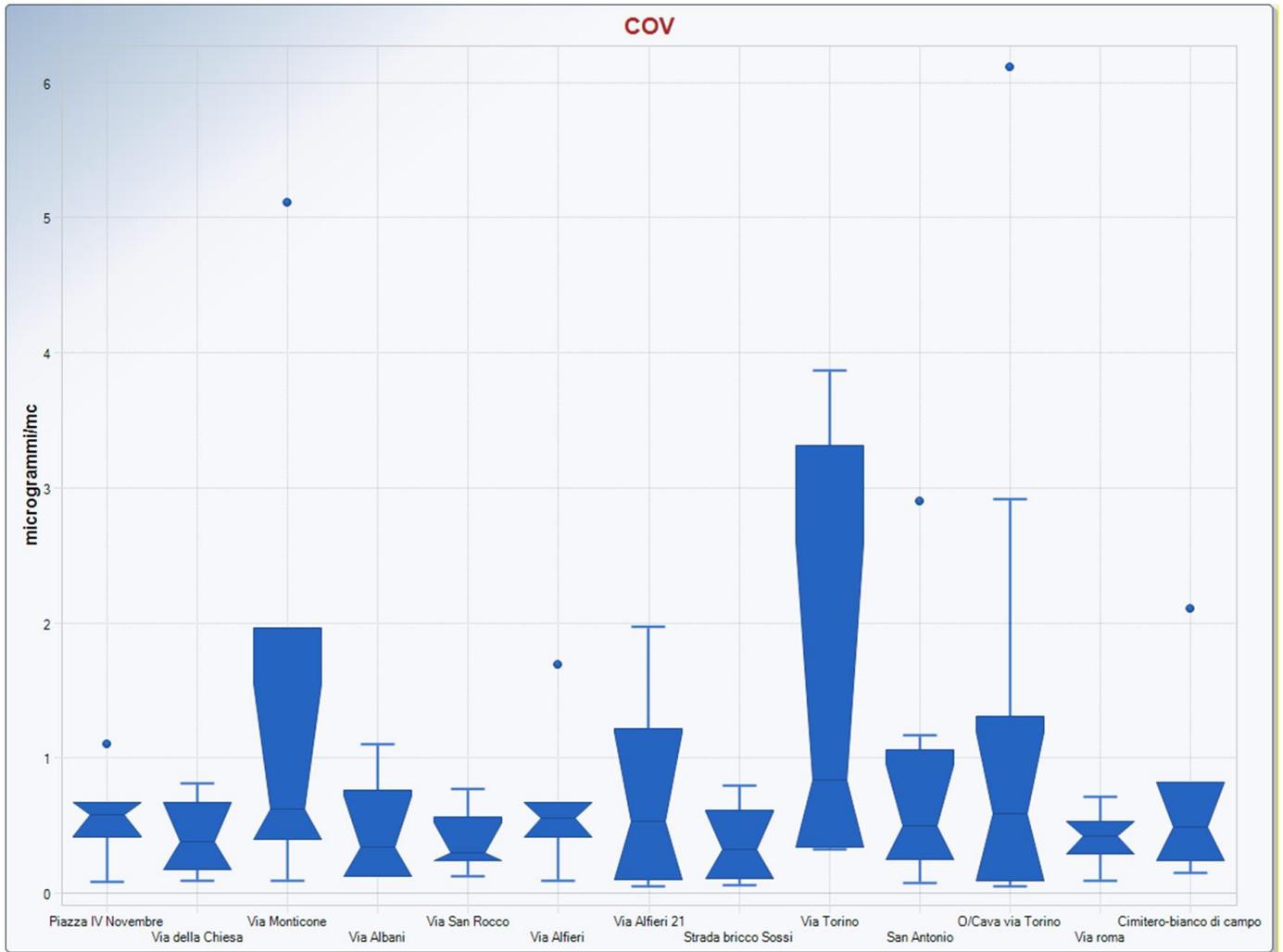


Figura 3: Box-plot COV Totali per punto di misura

I risultati della campagna estiva 2017 sono in buon accordo con le stime modellistiche che indicavano come valori di massima ricaduta estiva proprio l'area limitrofa all'azienda presso i punti monitorati sopra citati con valori di concentrazione confrontabili con quanto effettivamente misurato (figura 5)

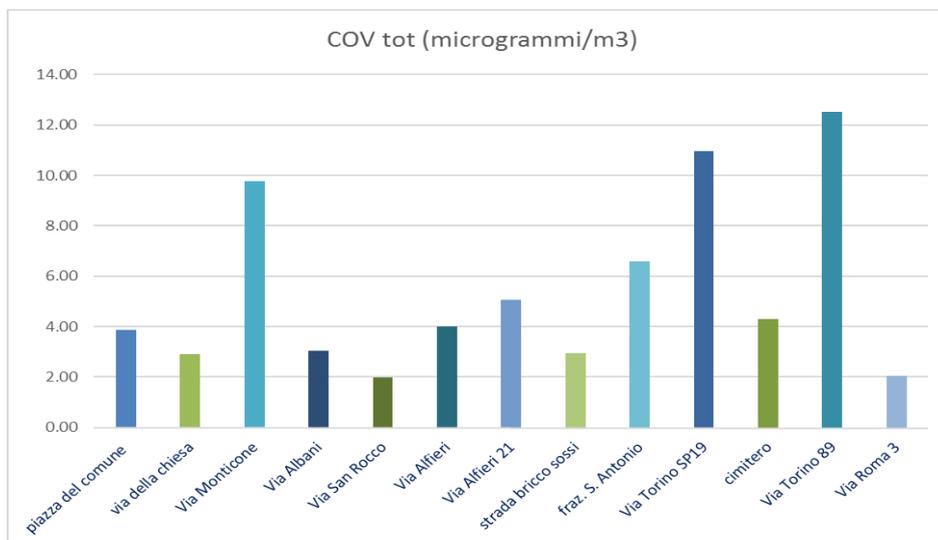


Figura 4: Istogramma COV Totali per punto di misura

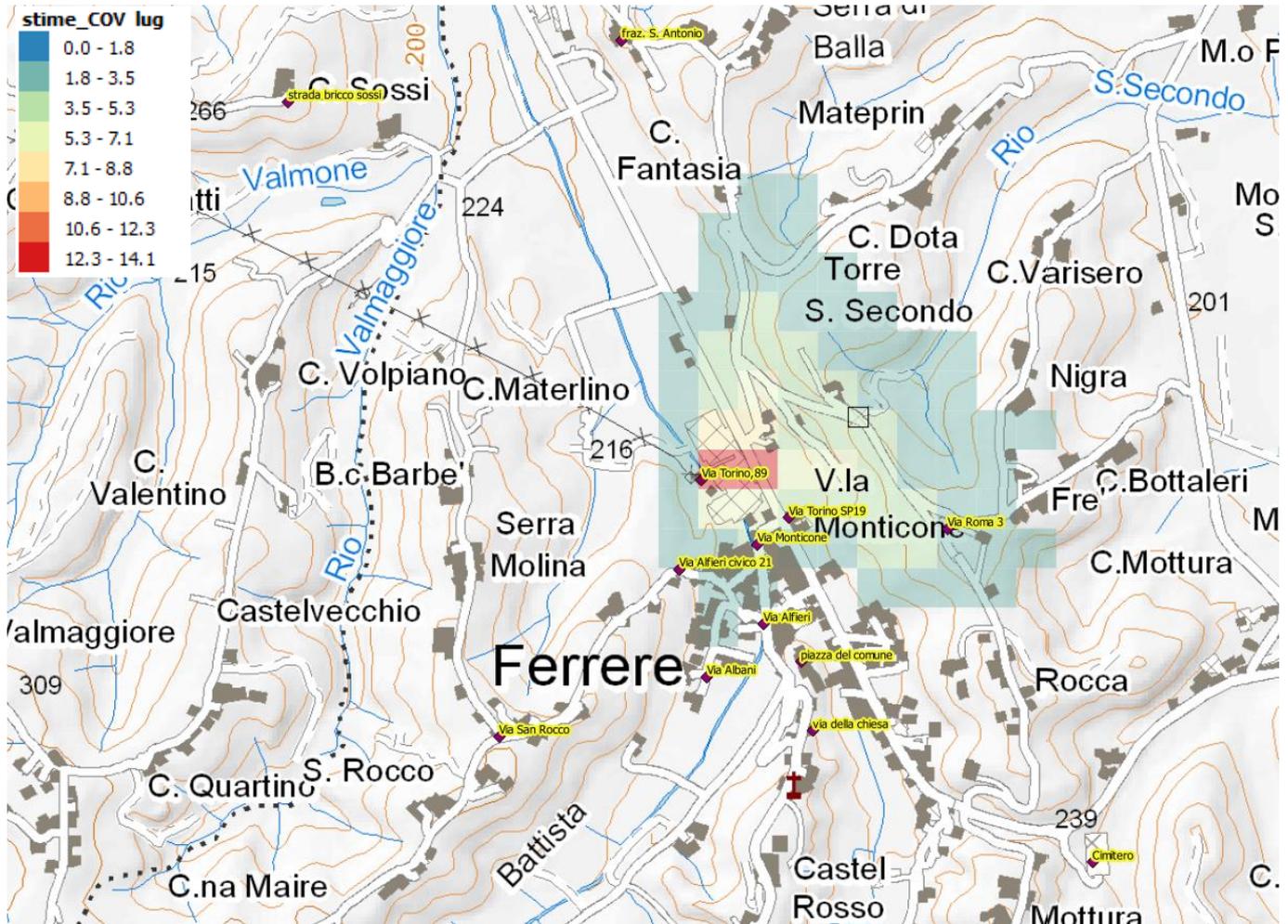


Figura 5: mappa di distribuzione delle concentrazioni medie COV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) mese di luglio-Ferrere

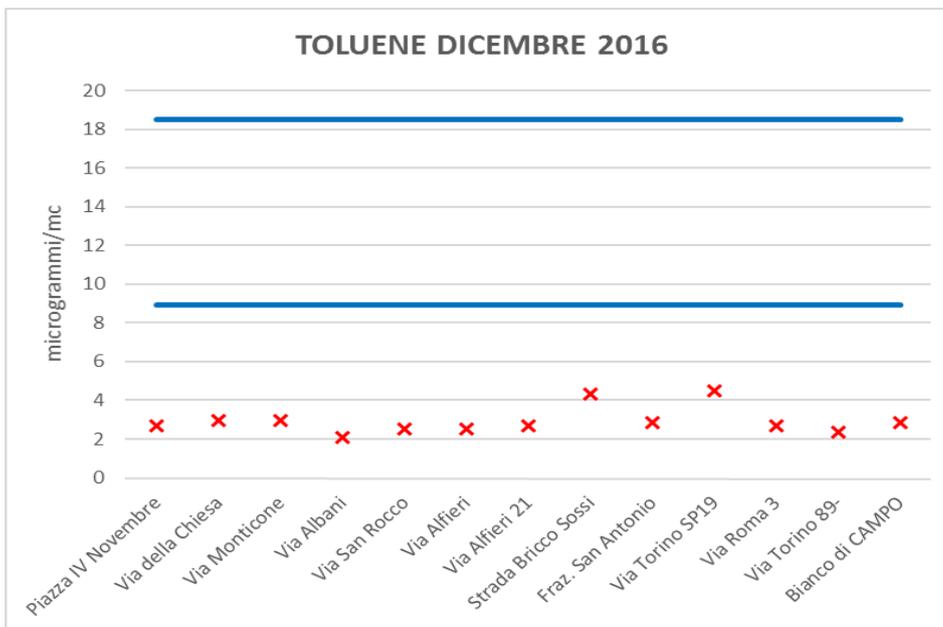
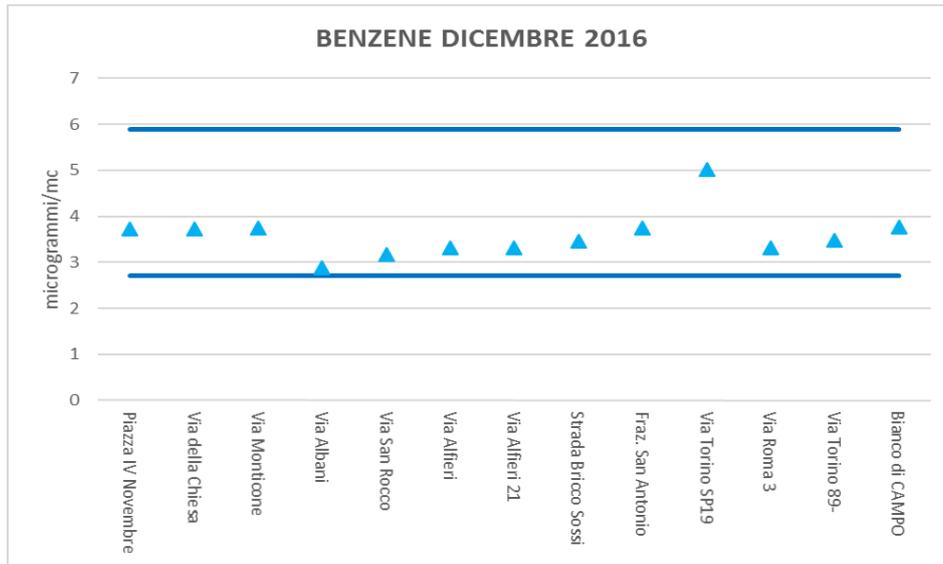
Trattandosi di un limite annuale i dati rilevati nel corso della campagna sono stati altresì confrontati con quelli misurati, nello stesso periodo, nelle stazioni della Rete di Rilevamento della Qualità dell'aria di traffico urbano ubicate nelle Province piemontesi di Asti, Alessandria, Novara, Biella, Vercelli, Cuneo, Torino, da strumentazione automatica. Le concentrazioni di Benzene misurate con campionatori passivi a dicembre 2016 e luglio 2017 (figure da 6 a 11) a Ferrere risultano comprese all'interno della variabilità osservata nella rete di monitoraggio fissa nello stesso periodo.

Per quanto riguarda il Benzene, in particolare, i risultati ottenuti risultano in tutti i punti di monitoraggio inferiori al valore limite annuale per la protezione della salute umana di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stabilito dal DL 155/2010.

Tuttavia, mentre per toluene e xileni le concentrazioni rilevate a Ferrere si mantengono in linea o al di sotto dei livelli minimi registrati a livello piemontese, si nota al contrario per il benzene concentrazioni allineate ai livelli più elevati del fondo regionale e talvolta superiori nelle postazioni di misura vicine alla fonderia.

Nella campagna di monitoraggio invernale (6/12/2016-13/12/2016) le concentrazioni misurate di benzene rimangono all'interno dell'intervallo di concentrazioni definito dalle stazioni fisse in tutti i punti di monitoraggio considerati.

RELAZIONE TECNICA



RELAZIONE TECNICA

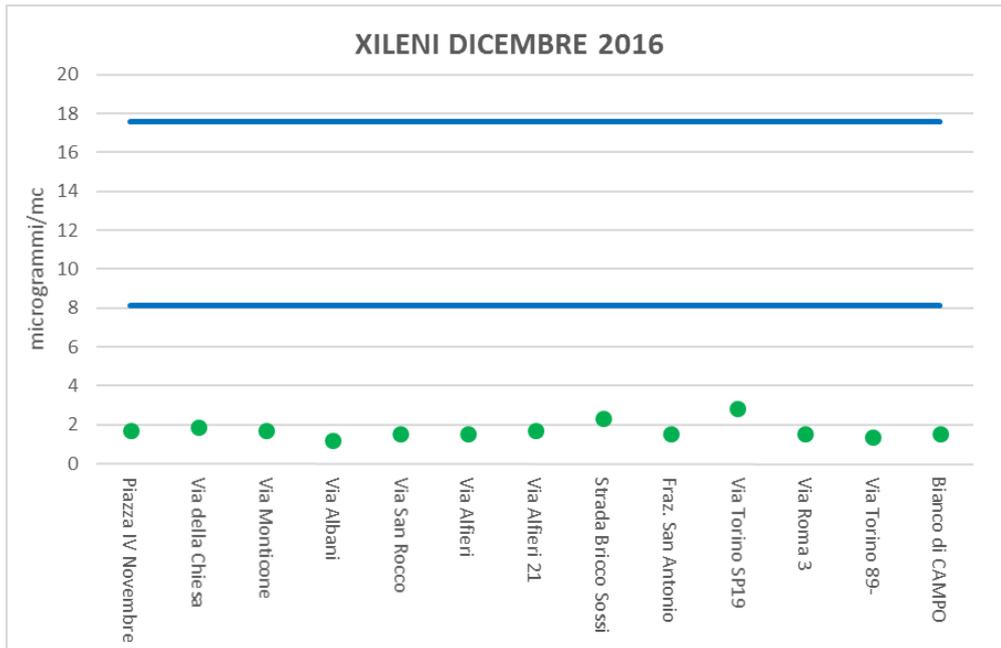
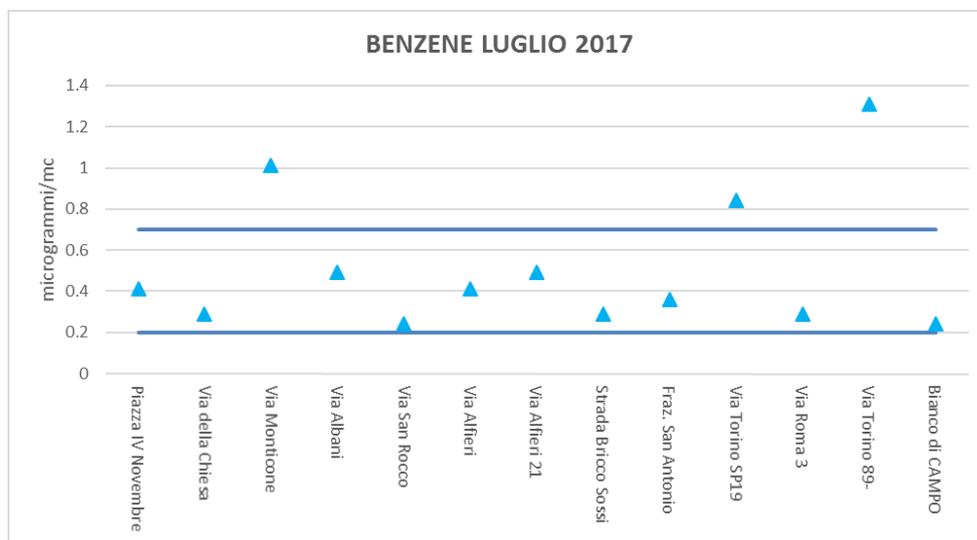


Figure 6-7-8: Concentrazioni di Benzene, toluene e xileni a Ferrere e nelle stazioni della RRQA dal 06/12 al 13/12/2016

Nella campagna di misura estiva i valori medi settimanali misurati a Ferrere variano da un minimo di 0.24 e un massimo di 1.31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre sulla rete fissa di monitoraggio i valori sono stati tra 0.2 e 0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Risulta più evidente, rispetto al periodo invernale, il contributo dell'azienda in quanto il fondo estivo di benzene scende a livelli molto più bassi rispetto a quello invernale in tutta la regione.



RELAZIONE TECNICA

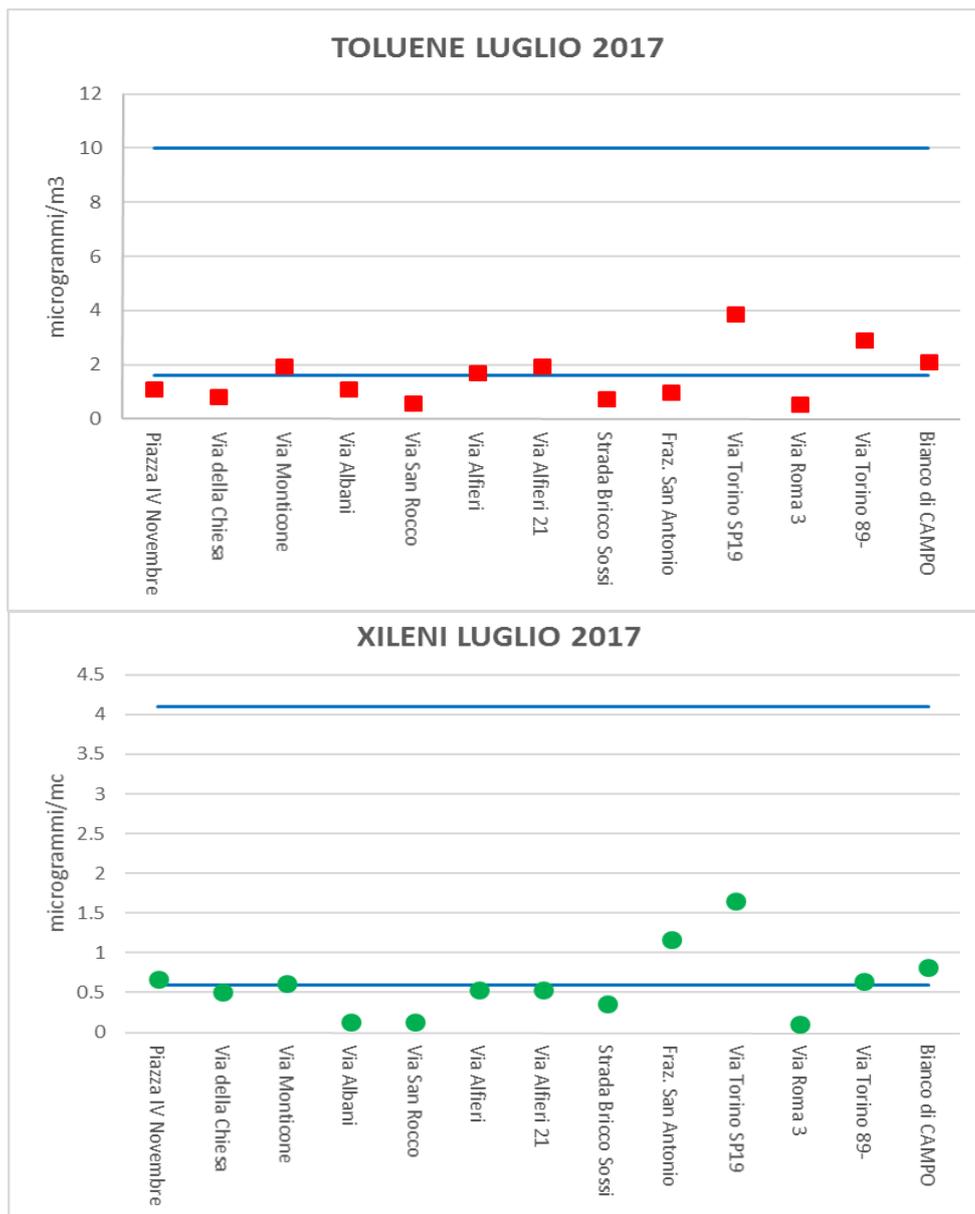


Figure 9-10-11: Concentrazioni di Benzene, toluene e xileni a Ferrere e nelle stazioni della RRQA dal 21/07 al 28/07/2017

In conclusione, seppur su livelli non critici e, inferiori ai limiti di legge, si evidenzia la presenza di un contributo aggiuntivo di benzene riconducibile all'attività della fonderia che si può stimare, sulla base dei confronti con i dati della rete regionale, in termini di 1-2 µg/m³ aggiuntivi rispetto al fondo rurale atteso.

Per quanto riguarda invece il toluene, in generale la situazione osservata a Ferrere, con valori medi compresi tra 0.5 e 3.8 µg/m³ nel periodo estivo e tra 2 e 4.5 µg/m³ nel periodo invernale, si colloca sempre al di sotto dei minimi registrati sul territorio piemontese. Relativamente agli xileni non si riscontrano concentrazioni anomale; i valori sono confrontabili con quelli osservati nello stesso periodo nelle stazioni della rete fissa e in alcuni casi inferiori in entrambe le campagne di misura.

Nel complesso l'analisi dei BTEX non ha evidenziato criticità specifiche, né rispetto ai valori limite imposti dalla normativa, né rispetto a quanto rilevato contemporaneamente sulla rete di monitoraggio fissa, ad eccezione del benzene relativamente ai punti ubicati nelle aree limitrofe alla fonderia come evidenziato dalle mappe sotto riportate frutto della interpolazione dei dati di misura nelle due campagne.

Le mappe di iso-concentrazione di benzene ottenute mediante interpolazione dei dati di misura mostrano concentrazioni più elevate del fondo nelle aree immediatamente confinanti con l'azienda senza dispersione in distanza (Figure 12 e 13)

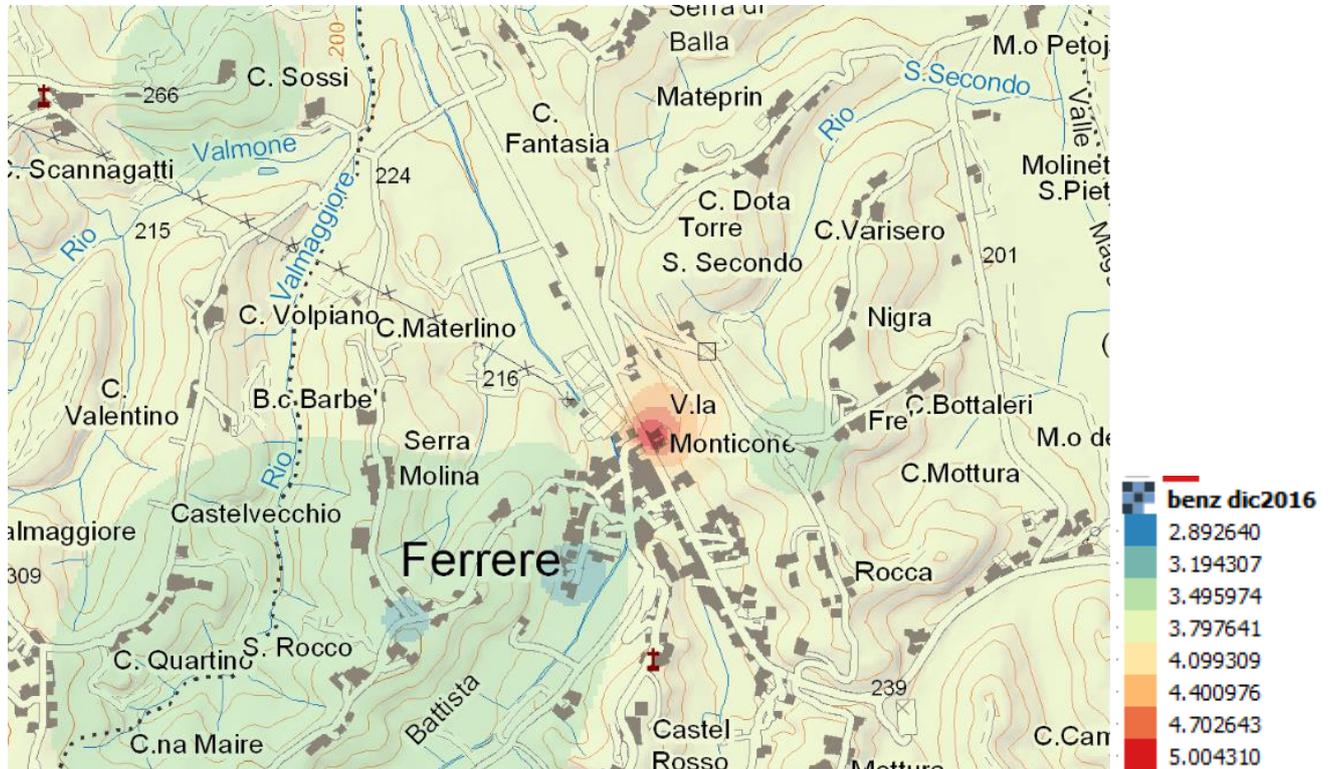


Figure 12: Mappe di concentrazione di Benzene – campagna dicembre 2016 (microgrammi/m3)

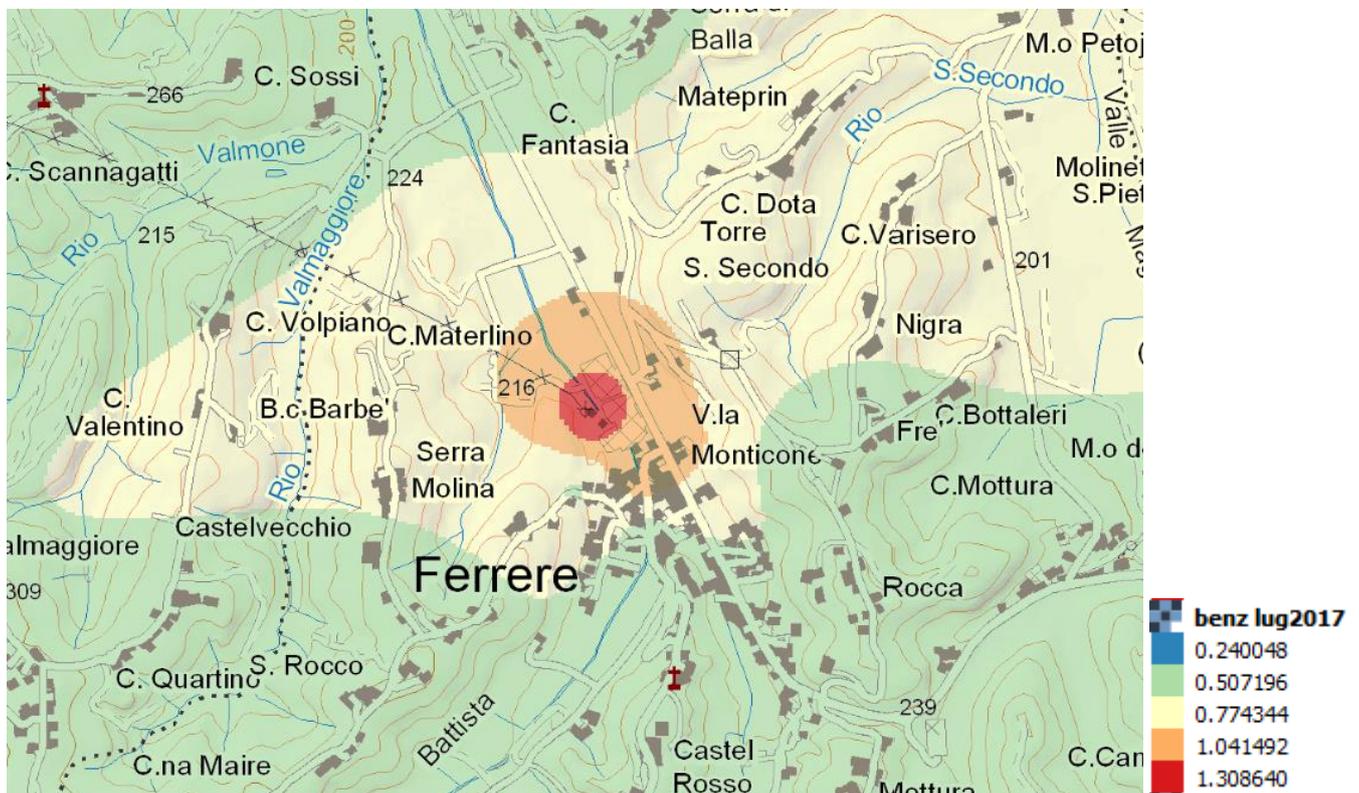


Figure 13: Mappe di concentrazione di Benzene – campagna luglio 2017 (microgrammi/m3)

Per i composti aromatici clorurati si segnala, come già evidenziato nella campagna invernale, la presenza in tracce di tetracloruro di carbonio; tale composto è tuttavia da considerarsi ubiquitario in aria ambiente con livelli di concentrazione ovunque simili a quelli riscontrati a Ferrere come conferma anche lo studio condotto da Arpa Piemonte (Progetto “Monitoraggio outdoor di aldeidi e altre sostanze organiche volatili” Struttura Semplice Rischio Industriale ed Energia <https://www.arpa.piemonte.gov.it/arpa-comunica/file-notizie/2016/progetto-monitoraggi-outdoor-di-aldeidi-e-sov.pdf>).

Gli altri composti aromatici ricercati, quali stirene, isopropilbenzene e n-propilbenzene, risultano quasi sempre inferiori al limite di quantificazione della metodica; si rilevano concentrazioni più elevate rispetto al fondo ambientale per l’1,2,4-trimetilbenzene come peraltro già evidenziato nella campagna di monitoraggio invernale, in particolare presso le aree circostanti la fonderia.

Il confronto con i valori soglia indicati nella tabella sottostante da enti governativi europei e internazionali per alcuni parametri non soggetti a limite di legge non ha evidenziato criticità specifiche.

Valori soglia	Air quality guidelines for Europe (2 nd edition – 2000)	EPA IRIS - Rfc esposizione cronica per inalazione http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/	ATDSR – MRL esposizione cronica per inalazione http://www.atsdr.cdc.gov/
TOLUENE	260microg/m3	5000microg/m3	300microg/m3
XILENI	--	100microg/m3	220microg/m3
1,2,4-TRIMETILBENZENE	--	60microg/m3	--

Tabella 4-Valori soglia

Le concentrazioni determinate nella campagna di monitoraggio considerata, vengono riassunte nelle tabelle 5 e 6. In caso di dati inferiori al limite di quantificazione, nel calcolo dei risultati analitici si è utilizzato l’approccio “medium-bound”, sostituendo LCL con LCL/2 (Rapporto ISTISAN 04/15).

INDIRIZZO	PERIODO	TEMPO DI ESPOSIZIONE	BENZENE µg/m3 (Lcl 0.14)	TOLUENE µg/m3 (Lcl 0.15)	ETILBENZENE µg/m3 (Lcl 0.17)	O,M,P-XILENE µg/m3 (Lcl 0.48)	STIRENE µg/m3 (Lcl 0.18)	ISOPROPILBENZENE µg/m3 (Lcl 0.19)	N- PROPILBENZENE µg/m3 (Lcl 0.20)	1,2,4- TRIMETILBENZENE µg/m3 (Lcl 0.22)
Piazza IV Novembre	21-28/07/17	7 Giorni	0.41	1.10	0.43	0.67	<0.18*	<0.19*	<0.20*	0.58
Via della Chiesa	21-28/07/17	7 Giorni	0.29	0.80	0.10	0.50	<0.18*	<0.19*	<0.20*	0.38
Via Monticone	21-28/07/17	7 Giorni	1.01	1.96	<0.17*	0.62	<0.18*	<0.19*	0.40	5.11
Via Albani	21-28/07/17	7 Giorni	0.49	1.09	<0.17*	<0.48*	<0.18*	<0.19*	<0.20*	0.34
Via San Rocco	21-28/07/17	7 Giorni	0.24	0.56	<0.17*	<0.48*	<0.18*	<0.19*	<0.20*	0.30
Via Alfieri	21-28/07/17	7 Giorni	0.41	1.69	<0.17*	0.53	<0.18*	<0.19*	<0.20*	0.58
Via Alfieri 21	21-28/07/17	7 Giorni	0.49	1.96	<0.17*	0.53	<0.18*	<0.19*	<0.20*	1.22
Strada Bricco Sossi	21-28/07/17	7 Giorni	0.29	0.72	<0.17*	<0.48*	<0.18*	<0.19*	<0.20*	0.50
Fraz. San Antonio	21-28/07/17	7 Giorni	0.36	0.96	0.19	1.16	<0.18*	<0.19*	0.30	2.90
Via Torino SP19	21-28/07/17	7 Giorni	0.84	3.86	0.34	1.65	<0.18*	<0.19*	0.33	3.31
Via Roma 3	21-28/07/17	7 Giorni	0.29	0.53	<0.17*	<0.48*	<0.18*	<0.19*	<0.20*	0.42
Via Torino 89-presso O/Cava	21-28/07/17	7 Giorni	1.31	2.91	<0.17*	0.64	<0.18*	<0.19*	0.54	6.11
BIANCO DI CAMPO-CIMITERO	21-28/07/17	7 Giorni	0.24	2.10	<0.17*	0.82	<0.18*	<0.19*	<0.20*	0.34

*dato inferiore al limite di quantificazione del metodo riferito alle condizioni di campionamento

Tabella 5– Concentrazioni di COV dal 21 al 28 luglio 2017 Ferrere

INDIRIZZO	PERIODO	TEMPO DI ESPOSIZIONE	DICLOROMETANO µg/m ³ (Lcl 0.12)	CLOROFORMIO µg/m ³ (Lcl 0.15)	1,1,1-TRICLOROETANO µg/m ³ (Lcl 0.18)	1,2-DICLOROETANO µg/m ³ (Lcl 0.15)	TETRACLORURO DI CARBONIO µg/m ³ (Lcl 0.17)	1,2-DICLOROPROPANO µg/m ³ (Lcl 0.17)	TRICLOROETILE µg/m ³ (Lcl 0.16)	TETRACLOROETILE µg/m ³ (Lcl 0.19)
Piazza IV Novembre	21-28/07/17	7 Giorni	<0.12*	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.58	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Via della Chiesa	21-28/07/17	7 Giorni	0.17	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.67	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Via Monticone	21-28/07/17	7 Giorni	<0.12*	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.58	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Via Albani	21-28/07/17	7 Giorni	0.12	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.76	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Via San Rocco	21-28/07/17	7 Giorni	<0.12*	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.76	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Via Alfieri	21-28/07/17	7 Giorni	<0.12*	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.67	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Via Alfieri 21	21-28/07/17	7 Giorni	<0.12*	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.70	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Strada Bricco Sossi	21-28/07/17	7 Giorni	0.14	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.79	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Fraz. San Antonio	21-28/07/17	7 Giorni	<0.12*	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.64	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Via Torino SP19	21-28/07/17	7 Giorni	<0.12*	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.64	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Via Roma 3	21-28/07/17	7 Giorni	<0.12*	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.70	<0.17*	<0.16*	<0.19*
Via Torino 89-presso O/Cava	21-28/07/17	7 Giorni	<0.12*	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.67	<0.17*	<0.16*	<0.19*
BIANCO DI CAMPO-CIMITERO	21-28/07/17	7 Giorni	<0.12*	<0.15*	<0.18*	<0.15*	0.64	<0.17*	<0.16*	<0.19*

*dato inferiore al limite di quantificazione del metodo riferito alle condizioni di campionamento
Tabella 6– Concentrazioni di COV dal 21 al 28 luglio 2017 Ferrere

7.2 MISURE DI ALDEIDI CON CAMPIONATORI PASSIVI

Relativamente ai risultati ottenuti per le aldeidi non si apprezzano significative differenze tra i tredici punti di monitoraggio considerati compreso il punto considerato come bianco di campo.

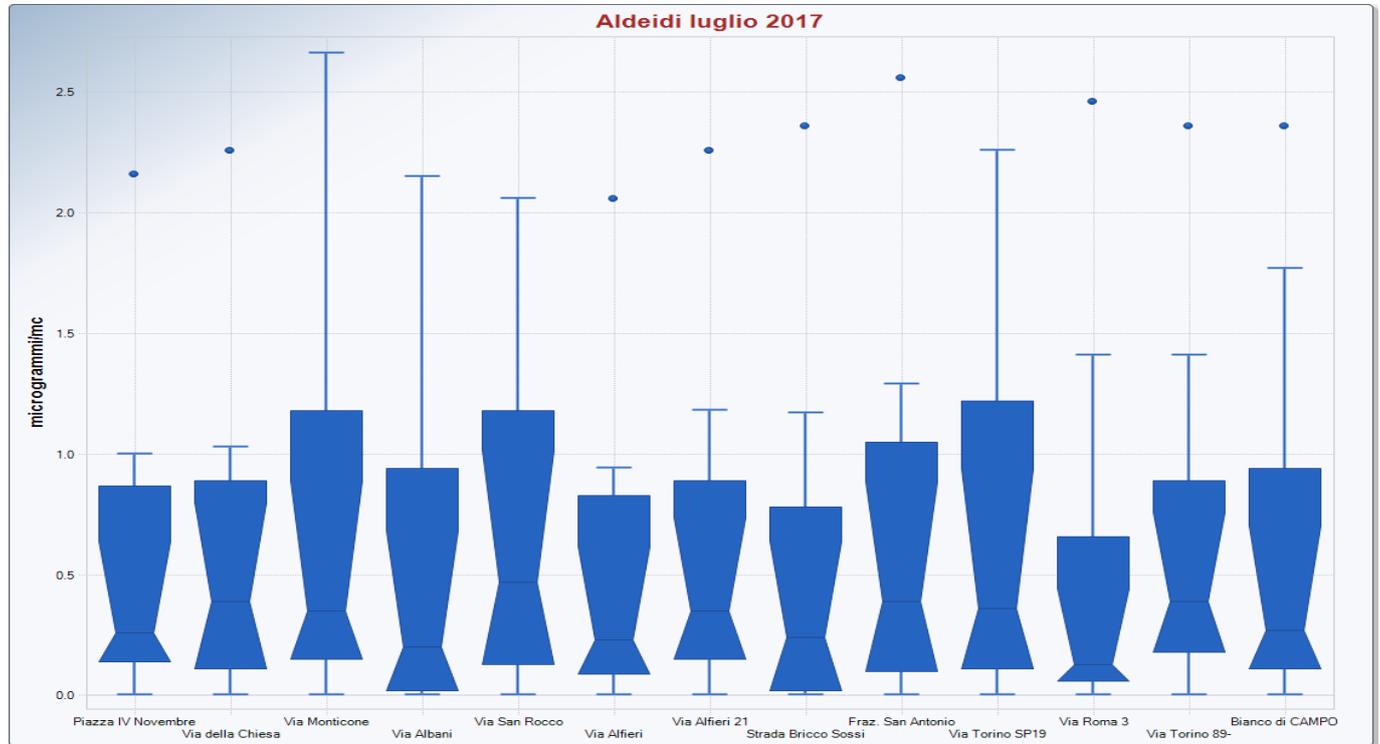


Figura 14: Box-plot ALDEIDI Totali per punto di misura a luglio 2017

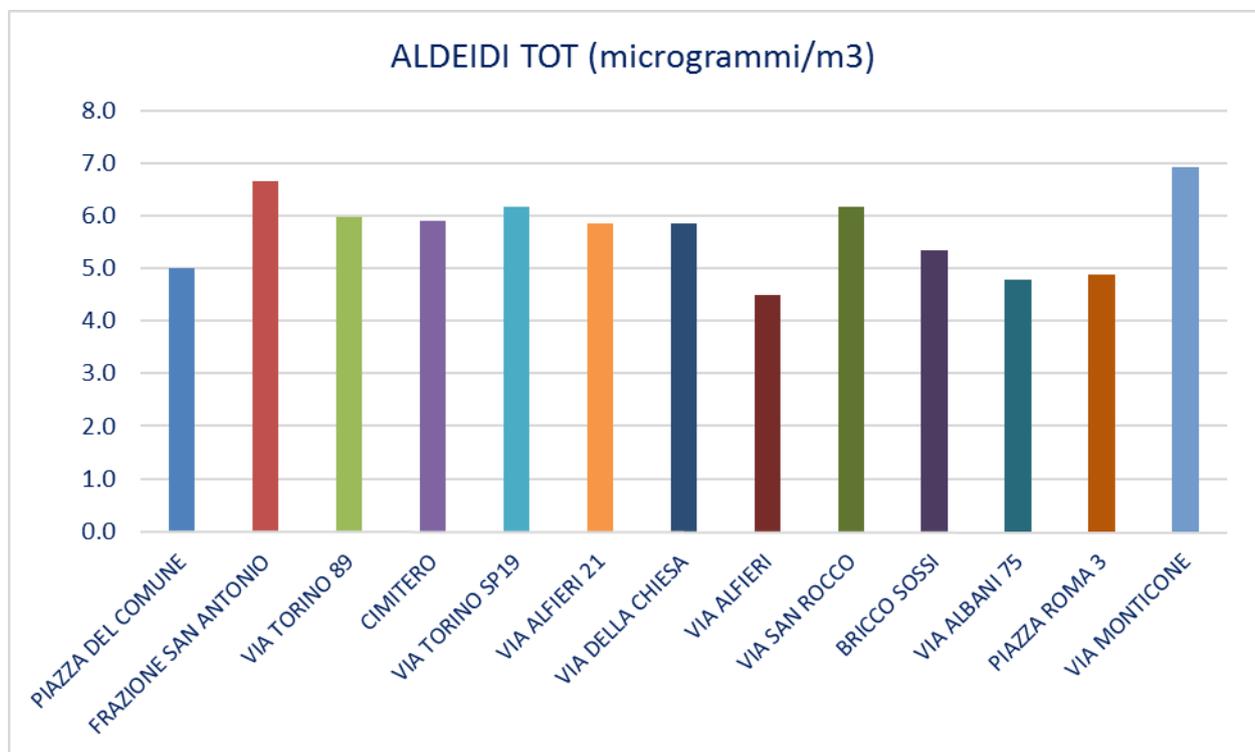


Figura 15: Istogramma ALDEIDI Totali per punto di misura a luglio 2017

Per quanto attiene in particolare alla formaldeide le concentrazioni misurate sono in linea con le stime modellistiche (valore complessivo stimato fenoli+formaldeide) come ben visibile nella figura 16 sottostante.

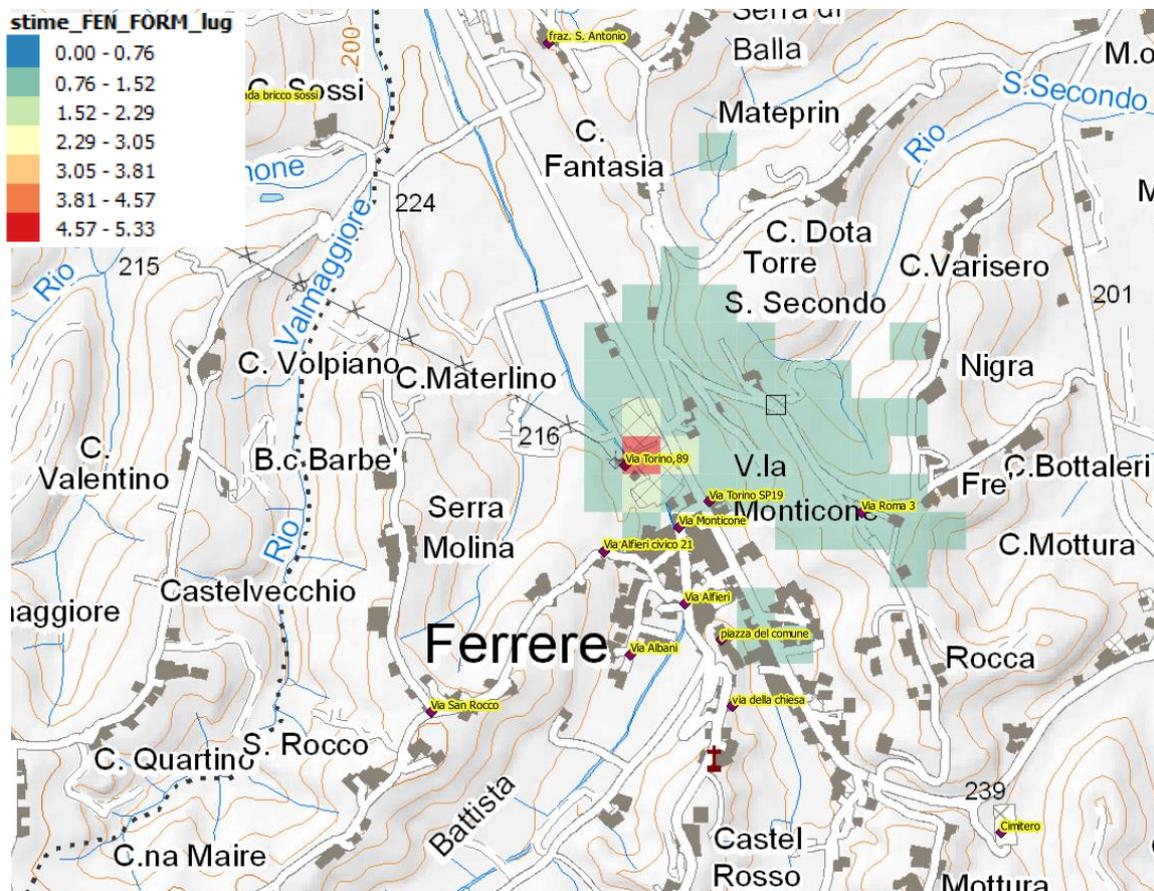


Figura 16: mappa di distribuzione delle concentrazioni medie FENOLI+FORMALDEIDE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) mese di luglio-Ferrere

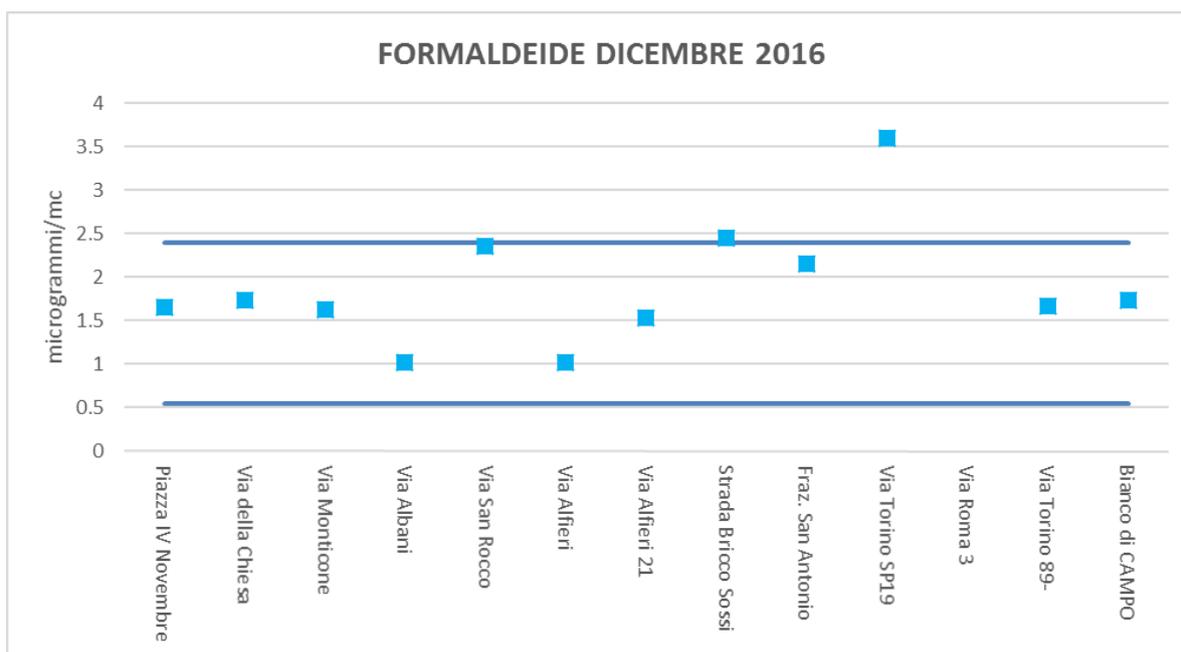


Figura 17: Concentrazione di Formaldeide a Ferrere e valori MIN e MAX aree rurali di pianura Piemonte - campagna invernale 06/12-13/12/2016

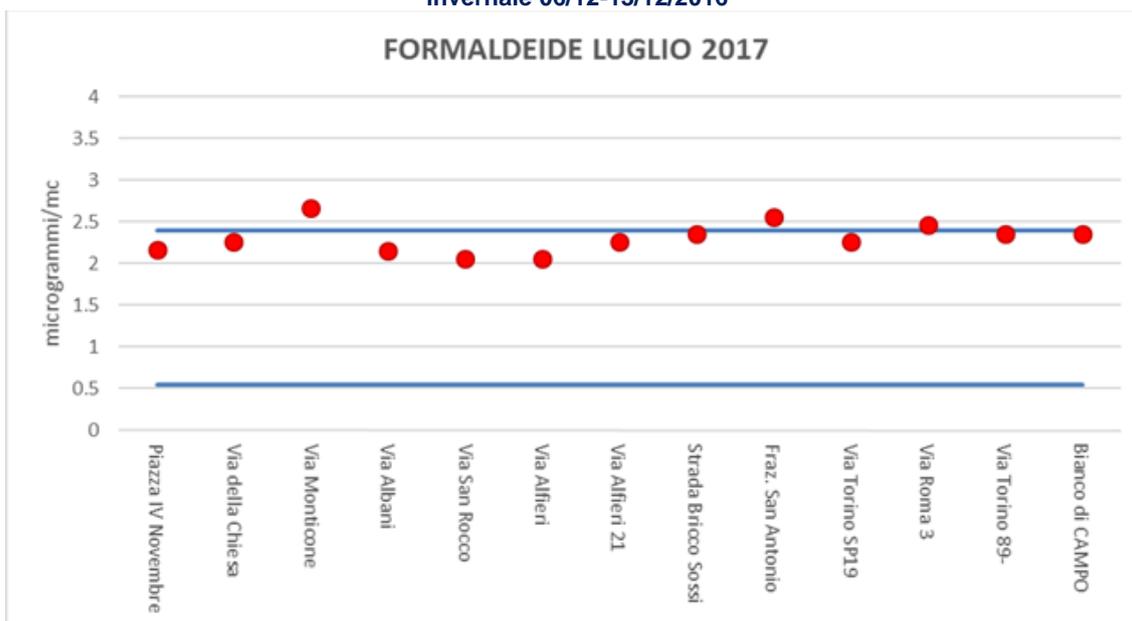


Figura 18: Concentrazione di Formaldeide a Ferrere e valori MIN e MAX aree rurali di pianura Piemonte - campagna estiva 21/07-28/07/2017

Non essendoci misure di aldeidi nella rete fissa di monitoraggio della qualità dell'aria regionale, le concentrazioni di formaldeide misurate a Ferrere (**valori compresi tra 2.06 e 2.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a luglio 2017 e tra 1.0 e 3.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a dicembre 2016**) sono state confrontate con quanto determinato nello studio delle concentrazioni medie di aldeidi rilevate in ambiente urbano piemontese effettuate da Arpa Piemonte nel 2015 (rif.to relazione ARPA Progetto "Monitoraggio outdoor di aldeidi e altre sostanze organiche volatili" <https://www.arpa.piemonte.gov.it/arpa-comunica/file-notizie/2016/progetto-monitoraggi-outdoor-di-aldeidi-e-sov.pdf>).

Nei grafici sopra i valori determinati nei 13 punti di monitoraggio sono confrontati con le concentrazioni minime e massime riscontrate a livello piemontese per le aree rurali di pianura: come ben visibile i valori ricadono all'interno di tale intervallo seppur posizionandosi nella fascia massima, soprattutto in estate (Figure 17 e 18).

Le mappe di iso-concentrazione di formaldeide ottenute mediante interpolazione dei dati di misura mostrano concentrazioni più elevate del fondo prevalentemente nelle aree immediatamente confinanti con l'azienda e talvolta anche in distanza presso le località San Rocco e Serra Molina e presso Bricco Sossi nel Comune di Valfenera soprattutto in periodo invernale. In questo i dati differiscono dalle stime del modello (figure 19 e 20).



Figura 19: Mappa delle concentrazioni di Formaldeide a Ferrere misurata a dicembre 2016 (µg/m³)

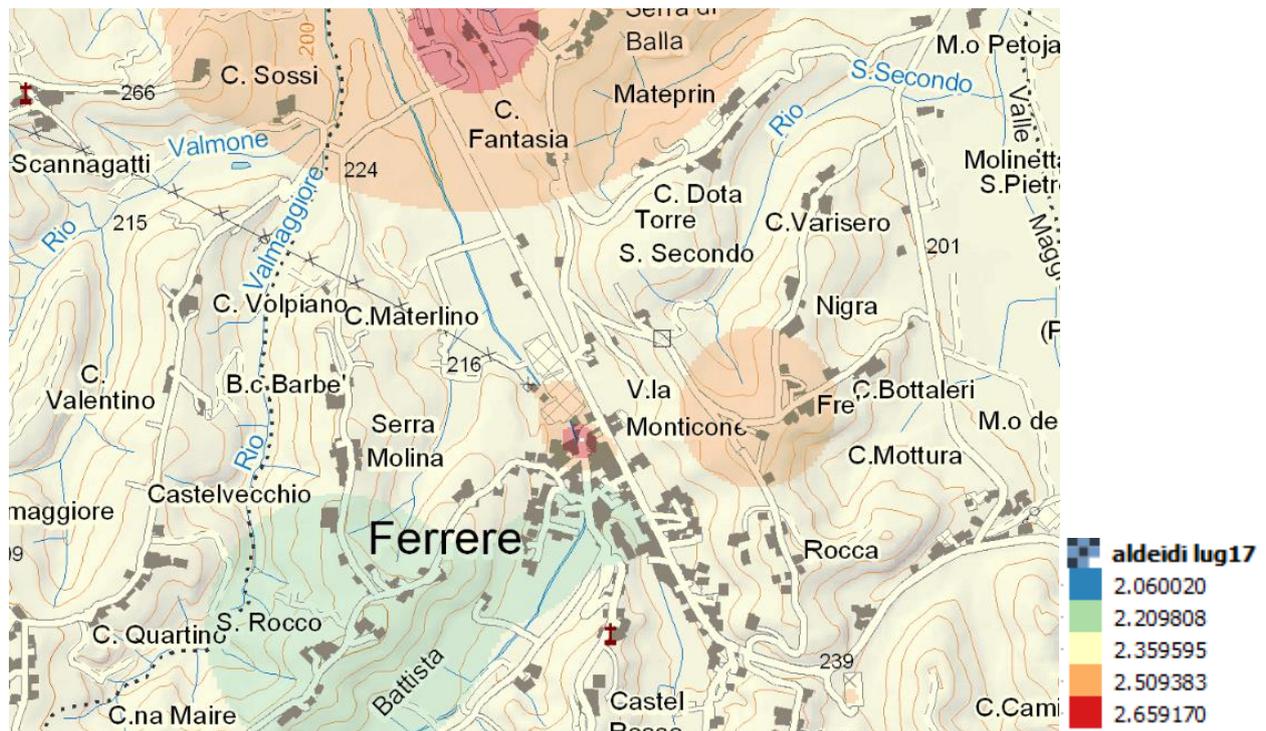


Figura 20: Mappa delle concentrazioni di Formaldeide a Ferrere misurata a luglio 2017 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

I valori risultano nel complesso paragonabili alle concentrazioni medie rilevate in ambiente urbano piemontese nel periodo estivo (relazione ARPA Progetto “Monitoraggio outdoor di aldeidi e altre sostanze organiche volatili” Struttura Semplice Rischio Industriale ed Energia <https://www.arpa.piemonte.gov.it/arpa-comunica/file-notizie/2016/progetto-monitoraggi-outdoor-di-aldeidi-e-sov.pdf>) ed ai valori di fondo ambientale stimati dalle linee guida europee (concentrazioni $1\div 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Air Quality Guidelines for Europe 2nd edition – 2000). Riguardo agli aspetti di tossicità legati all’esposizione prolungata della popolazione, si citano, in assenza di valori soglia definiti a livello nazionale ed europeo, le indicazioni dell’ente governativo statunitense US-Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) che danno un valore soglia per la formaldeide di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ riferito alla inalazione cronica per la popolazione. Rispetto a tale valore, tutti i livelli riscontrati risultano inferiori.

Per le restanti aldeidi, le concentrazioni misurate a Ferrere sono confrontabili con i valori medi estivi tipici di zone urbane piemontesi. Non ci sono attualmente valori soglia o standard di qualità per tali parametri legati all’esposizione della popolazione. Alcuni composti sono risultati in quantità inferiore al limite di quantificazione del metodo in tutti i punti di monitoraggio considerati.

Le concentrazioni determinate nella campagna di monitoraggio considerata, vengono riassunte nella tabella 7. In caso di dati inferiori al limite di quantificazione, nel calcolo dei risultati analitici si è utilizzato l’approccio “medium-bound”, sostituendo LCL con LCL/2 (Rapporto ISTISAN 04/15).

RELAZIONE TECNICA

FERRERE G07_2017_1491

INDIRIZZO	PERIODO	TEMPO DI ESPOSIZIONE	ACETALDEID E µg/m3 (Lcl 0.03)	BENZALDEID E µg/m3 (Lcl 0.02)	BUTIRRALDEID E µg/m3 (Lcl 0.20)	ESANALE µg/m3 (Lcl 0.12)	FORMALDEIDE µg/m3 (Lcl 0.02)	GLUTARALD EIDE µg/m3 (Lcl 0.02)	ISOVALERALDEID E µg/m3 (Lcl 0.04)	PROPIONAL DEIDE µg/m3 (Lcl 0.06)	VALERALDEIDE µg/m3 (Lcl 0.08)
Piazza IV Novembre	21-28/07/17	7 Giorni	0.87	0.14	< 0.20*	1.00	2.16	< 0.02*	< 0.04*	0.26	0.39
Via della Chiesa	21-28/07/17	7 Giorni	1.03	0.11	0.82	0.89	2.26	< 0.02*	< 0.04*	0.36	0.39
Via Monticone	21-28/07/17	7 Giorni	1.41	0.15	1.18	0.89	2.66	< 0.02*	< 0.04*	0.28	0.35
Via Albani	21-28/07/17	7 Giorni	1.04	<0.02*	< 0.20*	0.94	2.15	< 0.02*	< 0.04*	0.20	0.35
Via San Rocco	21-28/07/17	7 Giorni	1.29	0.16	1.18	0.89	2.06	< 0.02*	< 0.04*	0.13	0.47
Via Alfieri	21-28/07/17	7 Giorni	0.94	0.10	< 0.20*	0.83	2.06	< 0.02*	< 0.04*	0.23	0.24
Via Alfieri 21	21-28/07/17	7 Giorni	1.18	0.15	0.82	0.89	2.26	< 0.02*	< 0.04*	0.20	0.35
Strada Bricco Sossi	21-28/07/17	7 Giorni	1.17	<0.02*	0.63	0.78	2.36	< 0.02*	< 0.04*	0.15	0.24
Fraz. San Antonio	21-28/07/17	7 Giorni	1.29	0.10	0.91	1.05	2.56	< 0.02*	< 0.04*	0.36	0.39
Via Torino SP19	21-28/07/17	7 Giorni	1.41	0.11	0.36	1.22	2.26	< 0.02*	< 0.04*	0.33	0.47
Via Torino 89-presso O/Cava	21-28/07/17	7 Giorni	1.41	0.18	0.45	0.89	2.36	< 0.02*	< 0.04*	0.28	0.39
BIANCO DI CAMPO-CIMITERO	21-28/07/17	7 Giorni	1.77	0.11	0.27	0.94	2.36	< 0.02*	< 0.04*	0.17	0.28

*dato inferiore al limite di quantificazione del metodo riferito alle condizioni di campionamento
Tabella 7– Concentrazioni di Aldeidi dal 21 al 28 luglio 2017 Ferrere

7.3 IPA SU FILTRI PM10

Di seguito si riportano i risultati delle concentrazioni degli IPA sui filtri PM10 campionati con la strumentazione presente sul laboratorio mobile e con campionatore trasportabile di polveri presso i 2 punti di monitoraggio individuati a Ferrere (Relazione ARPA G07_2017_1339). I valori si intendono come valori mediati su tutti i campioni di PM10 prelevati durante la campagna.

A titolo di confronto, si riportano le medie mensili di luglio 2017 alle stazioni fisse di Asti-Baussano, Asti-D'Acquisto e Vinchio-San Michele, le prime rappresentative delle emissioni di metalli da traffico e fondo urbano, la terza rappresentativa di aree non influenzate da agglomerati o da insediamenti industriali localizzati.

IPA (nanogrammi/m ³)								
Punto di campionamento	Periodo	BENZO(A)PIRENE	BENZOANTRACENE	BENZOFLUORANTENE	BENZOPERILENE	CRISENE	INDENO	PIRENE
Piazza IV Novembre	08/07-03/08/2017	0.04	0.04	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04
Chiesa San Secondo	19/07-03/08/2017	0.04	0.04	0.12	0.04	0.04	0.04	0.04
Limite annuale		1	-	-	-	-	-	-

IPA (nanogrammi/m ³)								
Punto di campionamento	Periodo	BENZO(A)PIRENE	BENZOANTRACENE	BENZOFLUORANTENE	BENZOPERILENE	CRISENE	INDENO	PIRENE
At-Baussano	07/ 2017	0.04	0.04	0.13	0.08	0.04	0.05	0.08
At-D'Acquisto	07/2017	0.04	0.04	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04
Vinchio San Michele	07/2017	0.04	0.04	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04
Limite annuale		1	-	-	-	-	-	-

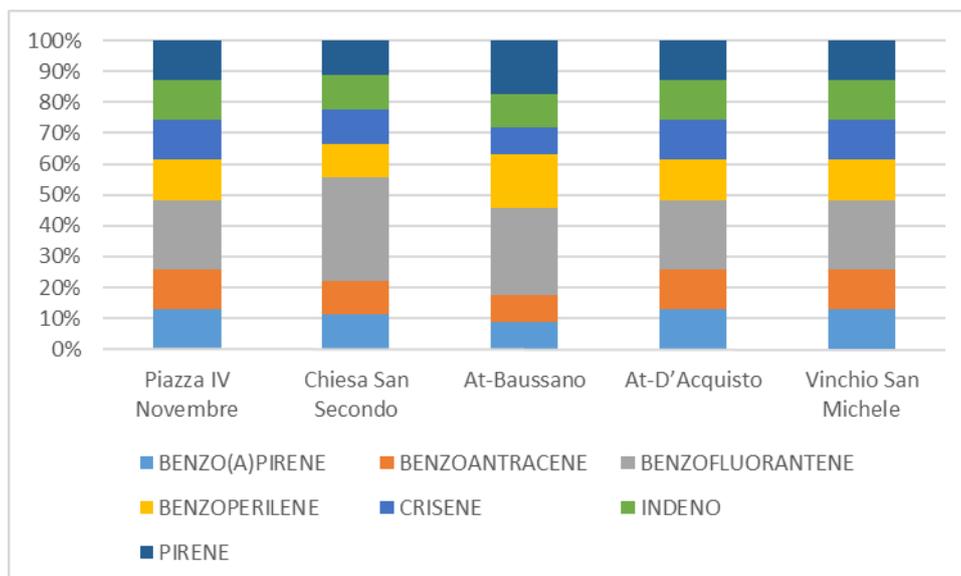


Figura 21: Distribuzione percentuale IPA determinati a Ferrere e nelle stazioni della RRQA 21/07-28/07/2017

La distribuzione percentuale e le concentrazioni degli IPA considerati sulla frazione PM10 risultano simili nei due punti di monitoraggio considerati presso il comune di Ferrere e confrontabili con quelle rilevate nel mese di luglio nelle stazioni fisse della rete. Ciò conferma quanto già registrato nella precedente

campagna invernale. Essendo i valori di Benzo(a)pirene rilevati nei due punti confrontabili con quanto misurato nelle stazioni della rete fissa ove, relativamente al 2016 le medie annue hanno rispettato il limite imposto dalla normativa, è ragionevole supporre che tale limite venga ampiamente rispettato anche a Ferrere. Nel complesso non si rilevano criticità relativamente agli IPA determinati e ai punti considerati.

7.4 METALLI SU FILTRI PM10

Di seguito si riportano i risultati delle concentrazioni dei metalli sui filtri PM10 campionati a Ferrere distinti tra quelli soggetti a limite (nichel, cadmio, arsenico e piombo) e i restanti non normati.

A titolo di confronto come per gli IPA, si riportano le medie mensili di luglio 2017 relative alle stazioni fisse di Vinchio, At-D'Acquisto e Al-D'annunzio, rappresentative delle emissioni di metalli tipiche di un'area di fondo rurale e urbano e, nel caso di D'Annunzio, di traffico urbano.

Metalli soggetti a limite (nanogrammi/m ³)					
Punto di campionamento	PERIODO	ARSENICO	CADMIO	NICHEL	PIOMBO
Piazza IV Novembre	08/07-03/08/2017	0.7	0.07	1.7	3
Chiesa San Secondo	19/07-03/08/2017	0.7	0.07	2	10
Limite annuale		6	5	20	500

Metalli soggetti a limite (nanogrammi/m ³)					
Punto di campionamento	PERIODO	ARSENICO	CADMIO	NICHEL	PIOMBO
Al-D'Annunzio	07/ 2017	0.7	0.07	10.7	4
At-D'Acquisto	07/2017	0.7	0.07	2	4
Vinchio San Michele	07/2017	0.7	0.07	2.7	3
Limite annuale		6	5	20	500

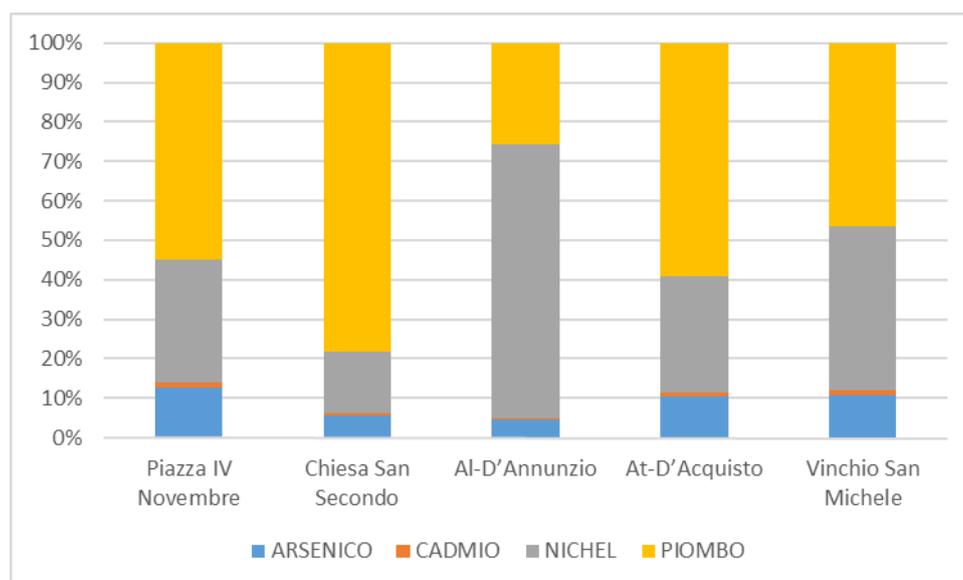


Figura 22: Distribuzione percentuale METALLI NORMATI determinati a Ferrere e nelle stazioni della RRQA 21/07-28/07/2017

La distribuzione percentuale dei metalli considerati sulla frazione PM10 risulta simile nei due punti di monitoraggio considerati presso il comune di Ferrere e confrontabile con quella rilevate nelle stazioni fisse della rete. Analogamente al benzo(a)pirene per Ferrere si presuppone il rispetto dei valori limite annuali imposti dalla normativa.

Sui filtri di PM10 campionati a Ferrere sono stati determinati ulteriori metalli, come già effettuato nella campagna invernale, quali Antimonio, Manganese, Titanio, Cobalto, Cromo, Rame, Selenio, Vanadio, Zinco e, in aggiunta, il Ferro quale marker indicativo delle emissioni industriali della fonderia. Per i suddetti metalli non esistono valori limite o obiettivo indicati dalla normativa vigente e per questo vengono denominati METALLI non soggetti a limite o non normati.

Le concentrazioni medie determinate sui filtri PM10 relativi ai due punti di monitoraggio di Ferrere sono state confrontate con quelle misurate nel mese di luglio 2017 sui filtri delle stazioni fisse di Al-D'Annunzio, At-D'Acquisto e Vinchio San Michele rappresentative di aree caratterizzate da livelli ambientali differenti.

Metalli NON soggetti a limite (nanogrammi/m³)

Punto di campionamento	PERIODO	ANTIMONIO	COBALTO	CROMO	MANGANESE	RAME
Piazza IV Novembre	08/07-03/08/2017	0.7	0.35	0.9	5.4	17.6
Chiesa San Secondo	19/07-03/08/2017	0.7	0.35	0.9	6.2	32.6

Metalli NON soggetti a limite (nanogrammi/m³)

Punto di campionamento	PERIODO	ANTIMONIO	COBALTO	CROMO	MANGANESE	RAME
Al-D'Annunzio	07/ 2017	0.7	0.35	11.8	8.3	31.3
At-D'Acquisto	07/2017	0.7	0.35	0.9	3.6	21.9
Vinchio San Michele	07/2017	0.7	0.35	0.9	3.8	23.1

Metalli NON soggetti a limite (nanogrammi/m³)

Punto di campionamento	PERIODO	SELENIO	TITANIO	VANADIO	ZINCO	FERRO
Piazza IV Novembre	08/07-03/08/2017	0.7	8.1	1.7	20	182
Chiesa San Secondo	19/07-03/08/2017	0.7	9.2	0.7	25	95

Metalli NON soggetti a limite (nanogrammi/m³)

Punto di campionamento	PERIODO	SELENIO	TITANIO	VANADIO	ZINCO	FERRO
Al-D'Annunzio	07/ 2017	0.7	2.5	1.6	36.7	551
At-D'Acquisto	07/2017	0.7	6.7	1.7	8.3	89
Vinchio San Michele	07/2017	0.7	2.5	1.8	10	162

Le concentrazioni misurate dei metalli non normati sono confrontabili con le concentrazioni medie rilevate nelle stazioni fisse della rete nel mese di luglio 2017; non si evidenziano pertanto per la frazione sottile del particolato contributi significativi di tali metalli riconducibili alle emissioni industriali in loco.

Il contributo maggiore al PM10 è dato dai metalli Ferro, Zinco, Titanio, Rame e Manganese, come già rilevato nella campagna invernale.

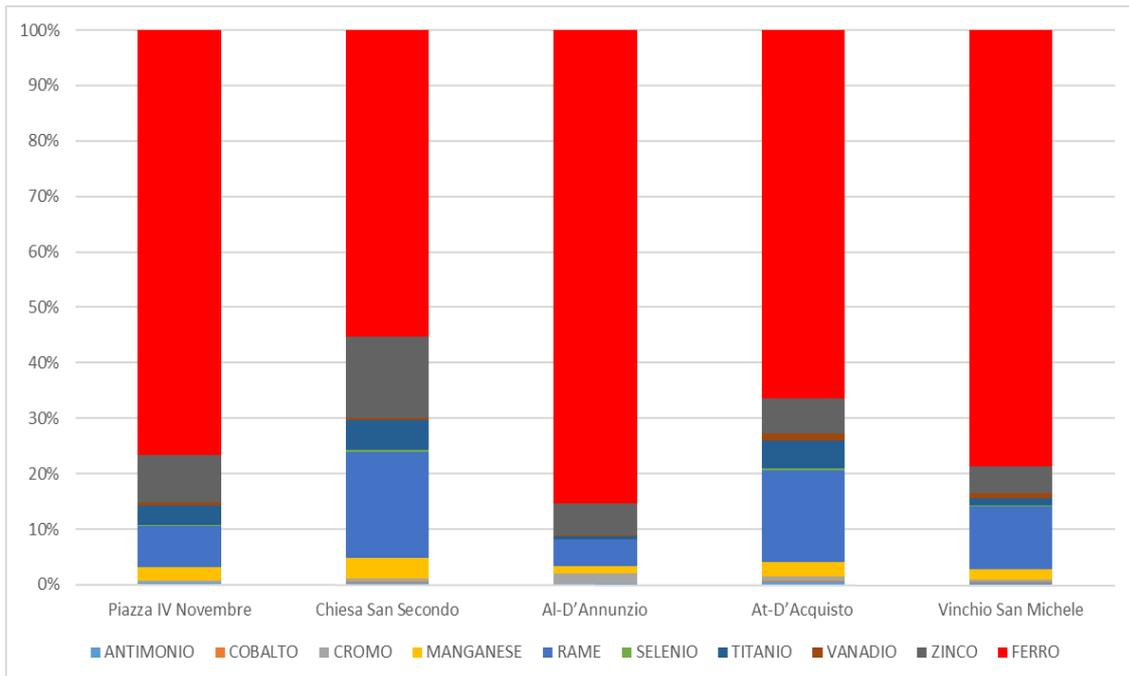


Figura 21: Distribuzione percentuale METALLI NON NORMATI determinati a Ferrere e nelle stazioni della RRQA 21/07-28/07/2017

8. CONCLUSIONI

Nei mesi di dicembre 2016 e luglio 2017 sono state effettuate da Arpa Piemonte due campagne di monitoraggio delle concentrazioni di composti organici volatili peculiari (aldeidi, idrocarburi aromatici e organoclorurati) in aria ambiente nel Comune di Ferrere per valutare l'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni dell'azienda O/Cava.

I campionamenti hanno avuto durata di 7 giorni, presso 12 punti individuati sulla base delle stime modellistiche di ricaduta delle emissioni della fonderia del centro abitato e un ulteriore punto di misura è stato scelto all'interno del perimetro dell'azienda O/Cava a scopo di confronto.

Le concentrazioni di **aldeidi** sono risultate simili in tutti i punti considerati e confrontabili alle concentrazioni medie rilevate in ambiente urbano piemontese.

Relativamente alla **formaldeide**, contaminante significativo per via della accertata cancerogenicità, le concentrazioni misurate variano da un **minimo di 2.06 ad un massimo di 2.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** a luglio 2017 e da un **minimo di 1.0 ad un massimo di 3.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** a dicembre 2016. Per avere un termine di confronto per la formaldeide, non essendoci un limite di legge, di adottano i valori soglia definiti a livello europeo e le indicazioni dell'ente governativo statunitense US-Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) che danno un valore soglia di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ riferito alla inalazione cronica per la popolazione. Rispetto a tale valore, tutti i livelli riscontrati risultano inferiori.

La distribuzione della concentrazione di formaldeide sul territorio evidenzia concentrazioni più elevate del fondo prevalentemente nelle aree immediatamente confinanti con l'azienda e talvolta anche in distanza presso le località San Rocco e Serra Molina e presso Bricco Sossi nel Comune di Valfenera soprattutto in periodo invernale.

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 28/29
	RELAZIONE TECNICA	Last Saved 18/09/18 G07_2017_01491_Ferrere_COV_aldeidi.doc

Le concentrazioni di **composti clorurati** risultano inferiori al limite di quantificazione della metodica o al più pari al fondo ambientale ovunque presente.

Per quanto riguarda i composti aromatici BTEX, che sono emessi sia dal traffico veicolare (Benzene, Toluene, xileni, etilbenzene) che dall'attività industriale oggetto di indagine, nel complesso le concentrazioni rilevate a Ferrere nelle due campagne non si discostano in maniera significativa dai valori tipici invernali di contesti urbani.

Si nota tuttavia che, mentre per toluene e xileni le concentrazioni rilevate a Ferrere si mantengono in linea o al di sotto dei livelli minimi registrati a livello piemontese, per il benzene al contrario si registrano concentrazioni allineate ai livelli più elevati del fondo regionale e talvolta superiori nelle postazioni di misura vicine alla fonderia.

Nella campagna di misura estiva i valori medi settimanali di Benzene misurati a Ferrere variano da un minimo di 0.24 ad un massimo di 1.31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre sulla rete fissa di monitoraggio i valori sono compresi tra 0.2 e 0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Risulta più evidente, rispetto al periodo invernale, il contributo dell'azienda in quanto il fondo estivo di benzene scende a livelli molto più bassi rispetto a quello invernale in tutta la regione. I livelli medi di benzene, cancerogeno accertato, nelle due campagne effettuate, si mantengono per tutti i punti monitorati al di sotto del limite di legge pari a 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media sull'anno.

Relativamente a IPA e metalli su PM10 le analisi effettuate nell'ambito della campagna estiva confermano le conclusioni del precedente monitoraggio non evidenziando un contributo rilevante della fonderia nella frazione sottile del particolato sul territorio circostante. Per i parametri normati, dal confronto con quanto determinato nello stesso periodo nelle stazioni fisse della Rete Regionale, si presuppone il rispetto dei valori limite annui imposti dalla normativa.

In conclusione, le campagne estiva ed invernale rivolte alla determinazione di inquinanti peculiari di origine industriale appartenenti alla famiglia delle aldeidi (di cui la formaldeide è un cancerogeno accertato) e degli idrocarburi aromatici (di cui il benzene è un cancerogeno accertato) hanno evidenziato livelli inferiori ai limiti di legge ed ai valori soglia adottati a livello europeo ed internazionale.

Si evidenzia comunque la presenza di un contributo aggiuntivo di benzene e formaldeide riconducibile all'attività della fonderia che produce livelli di fondo locale più elevati rispetto al fondo rurale presente in altri contesti simili a quello di Ferrere. Ciò si riscontra in modo particolare per il benzene limitatamente alle aree immediatamente confinanti con l'azienda (1-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ aggiuntivi rispetto al fondo) ed in misura minore per la formaldeide anche presso aree più distanti (località San Rocco e Serra Molina e presso Bricco Sossi nel Comune di Valfenera) dove talvolta si sono riscontrate problematiche legate al disturbo odorogeno.

RELAZIONE TECNICA

ALLEGATI



Piazza IV Novembre



Frazione San Antonio



Bricco Sossi



Pensilina angolo Barbutun-Via Alfieri