

**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\_2020\_01089**

**PERIODO DI MONITORAGGIO: ottobre 2020**

<b>Redazione</b>	<b>Funzione: Tecnico Prevenzione</b> <b>Nome: Cristina Otta</b>	
<b>Redazione</b>	<b>Funzione: Collaboratore Tecnico</b> <b>Nome: Laura Erbetta</b>	
<b>Verifica e Approvazione</b>	<b>Funzione: Responsabile S.S. Produzione</b> <b>Nome: Anna Maria Livraga</b>	

**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

***ARPA Piemonte Dipartimento Territoriale Sud Est – Responsabile Alberto Maffiotti***

***Redazione dei testi e delle elaborazioni a cura di:***

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

***Per la gestione tecnica della campagna di monitoraggio hanno collaborato:***

G. Mensi, L. Erbetta, C. Littera, 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

## 1. INTRODUZIONE

La relazione illustra i risultati del monitoraggio delle concentrazioni di composti organici volatili in aria ambiente realizzata nel Comune di Ferrere dal 8 al 15 ottobre 2020 attraverso l'uso di campionatori passivi tipo Radiello®. I monitoraggi fanno seguito alle campagne di misura eseguite nell'inverno del 2016 (Relazione Arpa G07\_2016\_2265) e nell'estate del 2017 (Relazione Arpa G07\_2017\_1491) con la finalità di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria e le problematiche di disturbo olfattivo riconducibile alle emissioni della ditta O/Cava meccanica, che svolge attività di fusione di metalli ferrosi.

Come risulta dall'istruttoria AIA, nello stabilimento sono presenti 36 punti di emissione convogliati, per alcuni dei quali sono stati fissati valori limite di emissione in atmosfera per i seguenti inquinanti: polveri totali, Metalli (Ni, Pb, Cu, Cr, Zn, Sn, Cd, As), COV, Fenolo, Formaldeide, Silice libera cristallina, Aldeidi, Ammine. Sono inoltre presenti emissioni diffuse, in particolare di polveri, dalle aree di stoccaggio e movimentazione delle terre e scorie di fonderie e degli altri residui di lavorazione.

I prelievi sono stati effettuati nelle 11 postazioni già individuate negli anni passati e ritenute maggiormente significative, tenendo conto delle direzioni dei venti, degli scenari modellistici di ricaduta propedeutici alle misure, della presenza di ricettori sensibili e dei punti di segnalazione del disturbo olfattivo come indicato nelle figure seguenti. La postazione del cimitero è considerata un punto di confronto in area omogenea ma non esposto alle ricadute della fonderia ("bianco di campo").

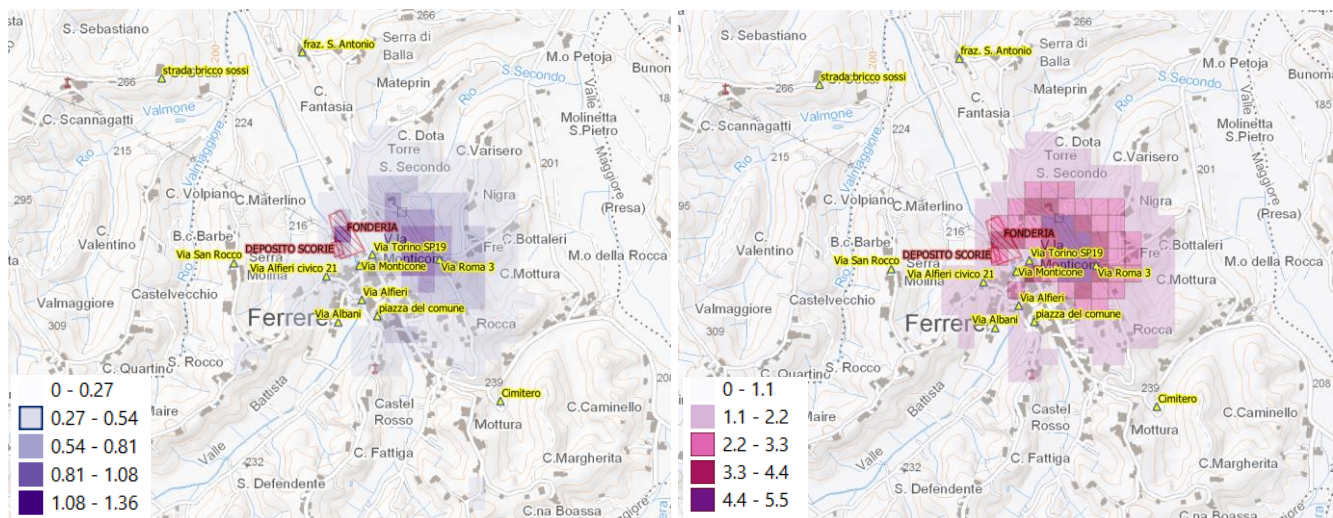


Figura 1-Localizzazione dei punti di campionamento a ottobre 2020 e mappe di ricaduta di Formaldeide (sinistra) e COV totali (destra)

## RELAZIONE TECNICA

### 2. STRUMENTAZIONE

La campagna di misura è stata realizzata mediante l'uso di campionatori di tipo "passivo". 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 cilindro poroso che sfrutta il processo fisico di diffusione degli inquinanti. All'interno è alloggiata una cartuccia assorbente contenente una sostanza in grado di reagire oppure di trattenere l'inquinante da monitorare: il suo accumulo nel dispositivo per tempi lunghi (da 1 a 14 giorni) permette di concentrare il campione e quindi di determinare l'inquinante anche se presente a basse concentrazioni. La determinazione viene effettuata mediante analisi di laboratorio con differenti metodiche a seconda del tipo di supporto e di inquinante da ricercare. I campionatori passivi utilizzati per effettuare campagne di monitoraggio ambientale periodiche vengono scelti come miglior metodo per via sia della facilità di posizionamento e ritiro, dall'assenza di manutenzione e di alimentazione elettrica.



Ciascun campionatore viene 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. Al termine dell'esposizione la cartuccia viene analizzata in laboratorio per ottenere la concentrazione media degli inquinanti rilevabili nel periodo di esposizione.

### 3. INQUINANTI ATMOSFERICI MONITORATI

In ogni punto di monitoraggio sono stati esposti due campionatori passivi: uno per i COV e uno per le aldeidi, per la durata di una settimana. 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

## RELAZIONE TECNICA

Relativamente alle sostanze ricercate, rivestono particolare importanza formaldeide e benzene in quanto classificati dallo IARC<sup>1</sup> come cancerogeni accertati di gruppo 1. Le principali caratteristiche dei due inquinanti sono:

- 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.

### 3.1 VALORI DI RIFERIMENTO PER ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE

Le concentrazioni determinate sono state confrontate con i valori soglia imposti dalla normativa, ove presenti, o indicati da autorevoli enti governativi europei e internazionali. I valori misurati sono stati inoltre confrontati con le concentrazioni rilevate da Arpa sul territorio piemontese con strumentazione in continuo o con quanto risultato nell'ambito del Progetto "Monitoraggio outdoor di aldeidi e altre sostanze organiche volatili" a cura della SS Rischio Industriale ed Igiene Industriale<sup>2</sup>.

Formaldeide e benzene, di cui solo il benzene è soggetto a limite in aria ambiente, hanno un profilo di tossicità importante che di seguito riassumiamo riportando i valori soglia di esposizione per inalazione cronica della popolazione indicati da autorevoli enti scientifici governativi statunitensi oltre che la classificazione IARC sul rischio cancerogeno.

<b>BENZENE</b>		
Ente di riferimento	Tipo di soglia	valore riferimento in microgrammi/m <sup>3</sup>
EPA (banca dati EPA-IRIS)	Esposizione cronica per inalazione RfC	<b>30</b>
ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)	Minimal risk levels per inalazione	<b>10</b>
D.lgs 155/2010	Valore Limite come media sull'anno	<b>5</b>
<b>Classificazione IARC di Cancerogenicità gruppo 1 (cancerogeno)</b>		

<b>FORMALDEIDE</b>		
Ente di riferimento	Tipo di soglia	valore riferimento in microgrammi/m <sup>3</sup>
EPA (banca dati EPA-IRIS)	Esposizione cronica per inalazione RfC	<b>n.d.</b>
ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)	Minimal risk levels per inalazione	<b>10</b>
<b>Classificazione IARC di Cancerogenicità gruppo 1 (cancerogeno)</b>		

<sup>1</sup> <https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications>

<sup>2</sup> [http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/pubblicazioni-2018/relazione-finale-progetto-monitoraggio-outdoor.pdf/at\\_download/file](http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/pubblicazioni-2018/relazione-finale-progetto-monitoraggio-outdoor.pdf/at_download/file)

#### 4. 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 2015<sup>3</sup>. 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 percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni in atmosfera di NMCOV (Composti organici volatili non metanici) nel comune di Ferrere. Per quanto riguarda i NMCOV il contributo maggiore risulta essere quello dei processi produttivi (43%) seguito da Altre Sorgenti e Assorbimenti (36%) e dall’agricoltura (9%).

Macrosettore	Ferrere (t/anno)
<b>02 - Combustione non industriale</b>	9,86
<b>03 - Combustione nell’industria</b>	0,05
<b>04 - Processi produttivi</b>	68,66
<b>05 - Estrazione e distribuzione combustibili</b>	0,56
<b>06 - Uso di solventi</b>	3,66
<b>07 - Trasporto su strada</b>	5,92
<b>08 - Altre sorgenti mobili e macchinari</b>	0,41
<b>09 - Trattamento e smaltimento rifiuti</b>	
<b>10 - Agricoltura</b>	13,54
<b>11 - Altre sorgenti e assorbimenti</b>	58,57

**Tabella 2: Quantitativi delle emissioni annuali di NMCOV nel Comune di Ferrere suddivisi per macrosettori (IREA 2015)**

<sup>3</sup> <http://www.sistemapiemonte.it/fedwinemar/elenco.jsp>

**RELAZIONE TECNICA**

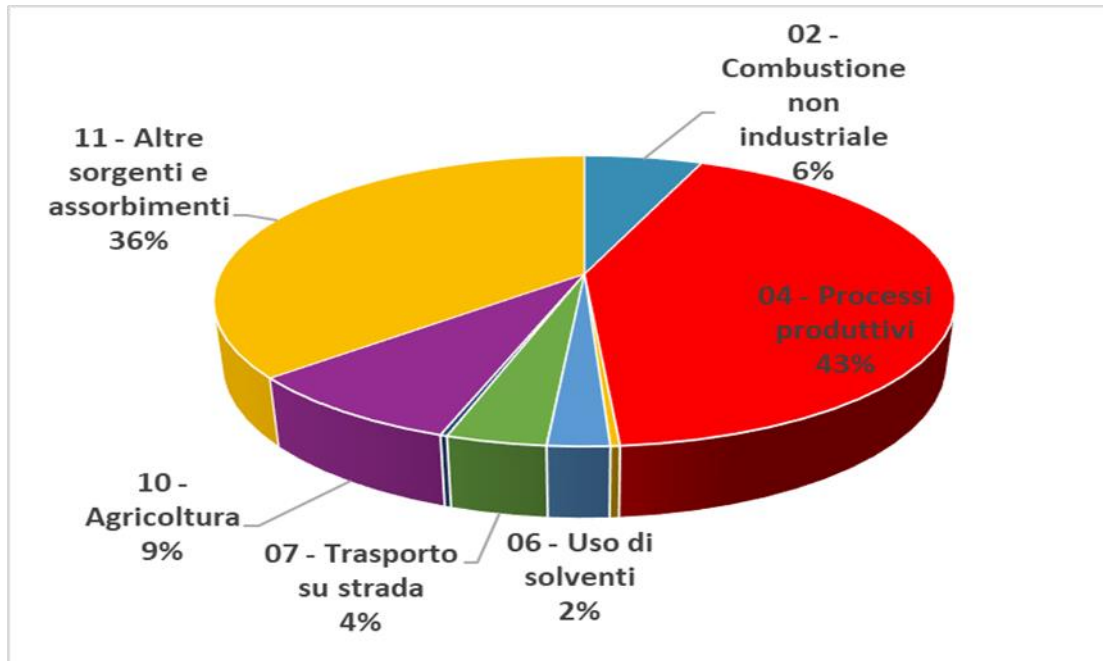


Figura 2-Contributi percentuali macrosettori alle Emissioni NMCOV Comune di Ferrere (IREA 2015)

**5. 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 dalla stazione meteo Arpa di Asti Penna.

La temperatura media si attesta sui valori tipici per la stagione, mentre le precipitazioni sono concentrate nell'ultimo giorno di monitoraggio.

Tabella 3-Temperature e precipitazioni cumulate campagna monitoraggio periodo 8-15 ottobre 2020

Temperatura minima (°C)	Temperatura media (°C)	Temperatura massima (°C)	Precipitazioni cumulate (mm)
0.5	11.0	21.1	11,4



Figura 3-mm pioggia cumulata giornaliera periodo 8-15 ottobre 2020 stazione AT-Penna

## 6. RISULTATI

### 6.1 MISURE DI ALDEIDI CON CAMPIONATORI PASSIVI

Le concentrazioni di Aldeidi misurate nei vari punti di monitoraggio risultano nel complesso paragonabili alle concentrazioni medie rilevate sul territorio piemontese<sup>4</sup>. La formaldeide risulta compresa tra i valori di fondo ambientale ( $1\div 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) stimati dalle linee guida europee. In generale inoltre, per tutti i parametri determinati non si apprezzano significative differenze nella maggior parte dei punti di monitoraggio considerati, tenendo conto dell'incertezza del metodo di misura.

Per quanto riguarda la Formaldeide, come visibile nel grafico seguente, i valori riscontrati ricadono all'interno dell'intervallo di concentrazioni minimo-massimo definito a livello piemontese e risultano leggermente inferiori a quanto riscontrato negli anni 2016 (campagna invernale) e 2017 (campagna estiva).

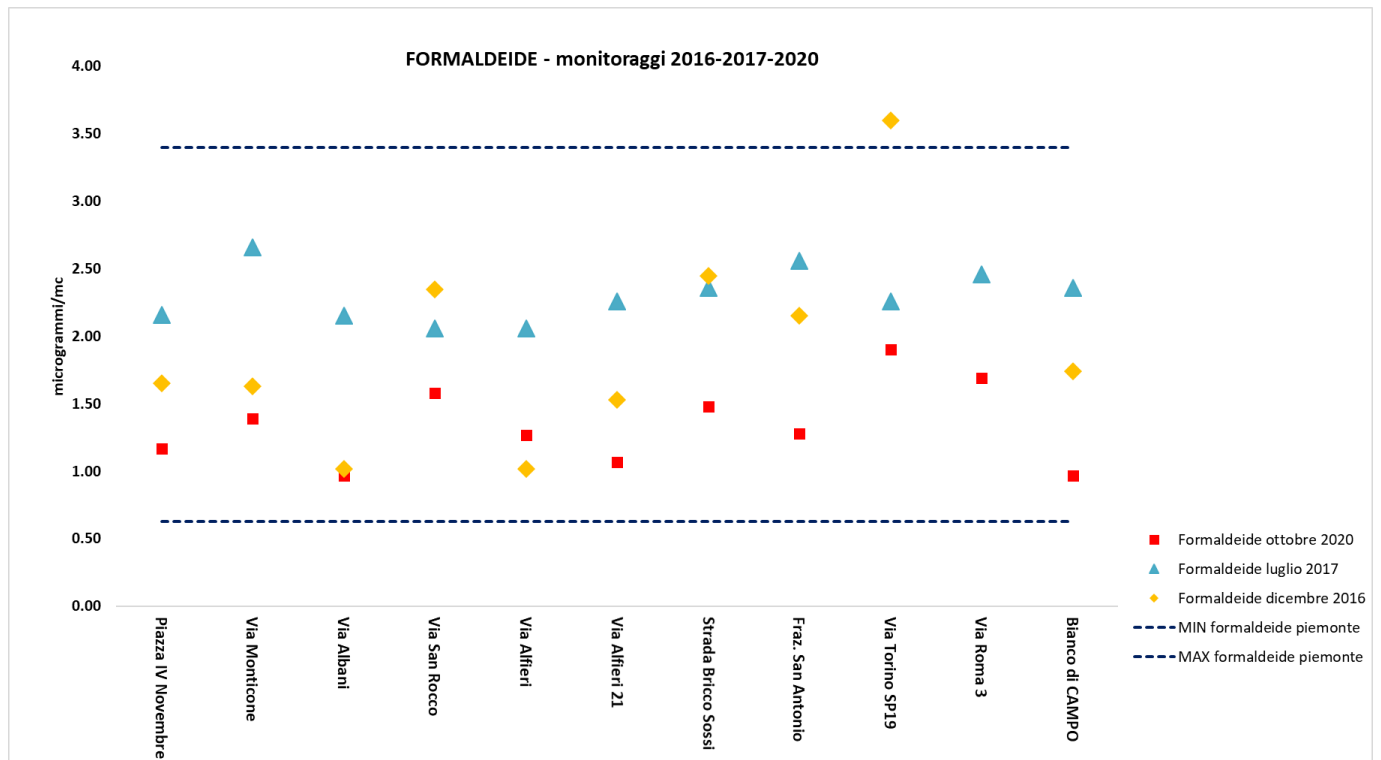


Figura 4-Concentrazioni medie di Formaldeide e valori MIN e MAX zone rurali agricole e residenziali Piemontesi- campagne 2016-2017-2020

Riguardo agli aspetti di tossicità legati all'esposizione prolungata della popolazione, si fa riferimento, 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 valori riscontrati risultano inferiori.

<sup>4</sup> [http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/pubblicazioni-2018/relazione-finale-progetto-monitoraggio-outdoor.pdf/at\\_download/file](http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/pubblicazioni-2018/relazione-finale-progetto-monitoraggio-outdoor.pdf/at_download/file)



## RELAZIONE TECNICA

Per quanto riguarda le restanti aldeidi, le concentrazioni misurate a Ferrere sono confrontabili con i valori tipici di zone rurali/residenziali piemontesi, ove presenti, come visibile nelle tabelle seguenti. Non ci sono attualmente valori soglia o standard di qualità per tali parametri legati all'esposizione della popolazione.

PUNTO DI MISURA	Butirraldeide ottobre 2020 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MIN butirraldeide zone rurali agricole/residenziali piemonte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MED butirraldeide zone rurali agricole/residenziali piemonte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MAX butirraldeide zone rurali agricole/residenziali piemonte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Piazza IV Novembre	<0,18	0,09	1,3	3,8
Via Monticone	<0,18	0,09	1,3	3,8
Via Albani	<0,18	0,09	1,3	3,8
Via San Rocco	<0,18	0,09	1,3	3,8
Via Alfieri	0,27	0,09	1,3	3,8
Via Alfieri 21	<0,18	0,09	1,3	3,8
Strada Bricco Sossi	0,64	0,09	1,3	3,8
Fraz. San Antonio	<0,18	0,09	1,3	3,8
Via Torino SP19	0,83	0,09	1,3	3,8
Via Roma 3	0,55	0,09	1,3	3,8
Bianco di CAMPO	<0,18	0,09	1,3	3,8

**Tabella 4-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni medie di Butirraldeide e valori MIN MED e MAX zone rurali agricole e residenziali Piemontesi - campagna autunnale 08-15/10/2020**

INDIRIZZO	Acetaldeide ottobre 2020 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MIN acetaldeide zone rurali agricole/residenziali piemonte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MED acetaldeide zone rurali agricole/residenziali piemonte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MAX acetaldeide zone rurali agricole/residenziali piemonte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Piazza IV Novembre	<0,02	0,01	0,95	2,7
Via Monticone	0,10	0,01	0,95	2,7
Via Albani	<0,02	0,01	0,95	2,7
Via San Rocco	0,25	0,01	0,95	2,7
Via Alfieri	<0,02	0,01	0,95	2,7
Via Alfieri 21	<0,02	0,01	0,95	2,7
Strada Bricco Sossi	0,13	0,01	0,95	2,7
Fraz. San Antonio	0,06	0,01	0,95	2,7
Via Torino SP19	1,95	0,01	0,95	2,7
Via Roma 3	0,50	0,01	0,95	2,7
Bianco di CAMPO	<0,02	0,01	0,95	2,7

**Tabella 5-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni medie di Acetaldeide e valori MIN MED e MAX zone rurali agricole e residenziali Piemontesi - campagna autunnale 08-15/10/2020**

Le concentrazioni di aldeidi determinate nella campagna di monitoraggio considerata, vengono riassunte nella tabella sottostante. 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). Ad ogni parametro sono associati i valori di soglia odorigena, ove presenti, tratti da tratti "Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method", di Yoshio Nagata del Japan Environmental Sanitation Center.

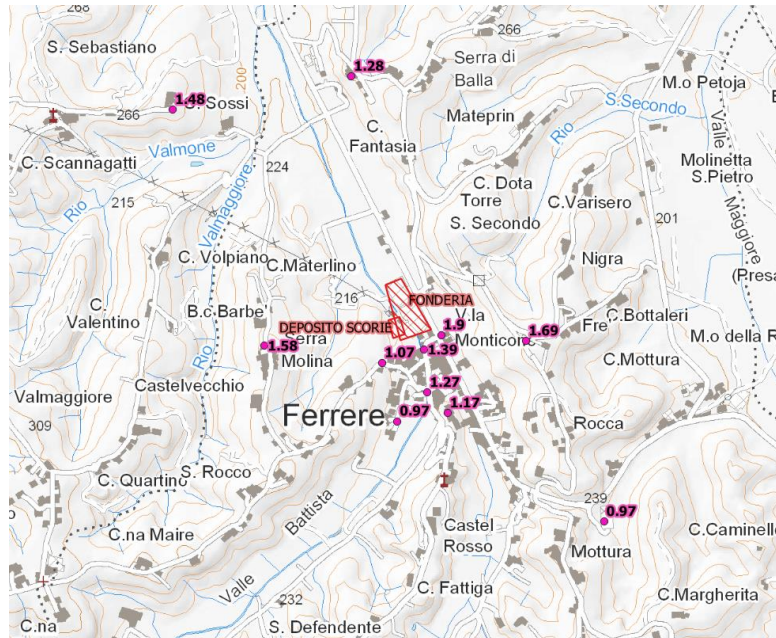
**RELAZIONE TECNICA**

INDIRIZZO	PERIODO	TEMPO DI ESPOSIZIONE	ACETALDEIDE µg/m <sup>3</sup> (Lcd 0.02)	BENZALDEIDE µg/m <sup>3</sup> (Lcd 0.02)	BUTIRRALDEIDE µg/m <sup>3</sup> (Lcd 0.18)	ESANALE µg/m <sup>3</sup> (Lcd 0.11)	FORMALDEIDE µg/m <sup>3</sup> (Lcd 0.02)	GLUTARALDEIDE µg/m <sup>3</sup> (Lcd 0.02)	ISOVALERALDEIDE µg/m <sup>3</sup> (Lcd 0.03)	PROPIONALDEIDE µg/m <sup>3</sup> (Lcd 0.05)	VALERALDEIDE µg/m <sup>3</sup> (Lcd 0.08)
Piazza IV Novembre	08-15/10/20	7 Giorni	<0,02	<0,02	<0,18	<0,11	1,17	<0,02	<0,03	<0,05	0,15
Via Monticone	08-15/10/20	7 Giorni	0,10	0,03	<0,18	0,23	1,39	<0,02	<0,03	<0,05	0,34
Via Albani	08-15/10/20	7 Giorni	<0,02	0,03	<0,18	0,22	0,97	<0,02	<0,03	<0,05	0,34
Via San Rocco	08-15/10/20	7 Giorni	0,25	0,04	<0,18	0,22	1,58	<0,02	<0,03	<0,05	0,34
Via Alfieri	08-15/10/20	7 Giorni	<0,02	0,03	0,27	0,17	1,27	<0,02	<0,03	<0,05	0,26
Via Alfieri 21	08-15/10/20	7 Giorni	<0,02	0,03	0,18	0,22	1,07	<0,02	<0,03	<0,05	0,30
Strada Bricco Sossi	08-15/10/20	7 Giorni	0,13	0,05	0,64	0,28	1,48	<0,02	<0,03	<0,05	0,37
Fraz. San Antonio	08-15/10/20	7 Giorni	0,06	0,04	<0,18	0,22	1,28	<0,02	<0,03	<0,05	0,30
Via Torino SP19	08-15/10/20	7 Giorni	1,95	0,06	0,83	0,45	1,90	<0,02	<0,03	<0,05	0,49
Via Roma 3	08-15/10/20	7 Giorni	0,50	<0,02	0,55	0,23	1,69	<0,02	<0,03	<0,05	0,34
BIANCO DI CAMPO- PRESSO CIMITERO	08-15/10/20	7 Giorni	<0,02	0,04	0,18	0,17	0,97	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
<b>VALORE SOGLIA ODORIGENA</b>			<b>2,7</b>	<b>-</b>	<b>2,0</b>	<b>-</b>	<b>613,6</b>	<b>-</b>	<b>0,4</b>	<b>2,4</b>	<b>1,4</b>

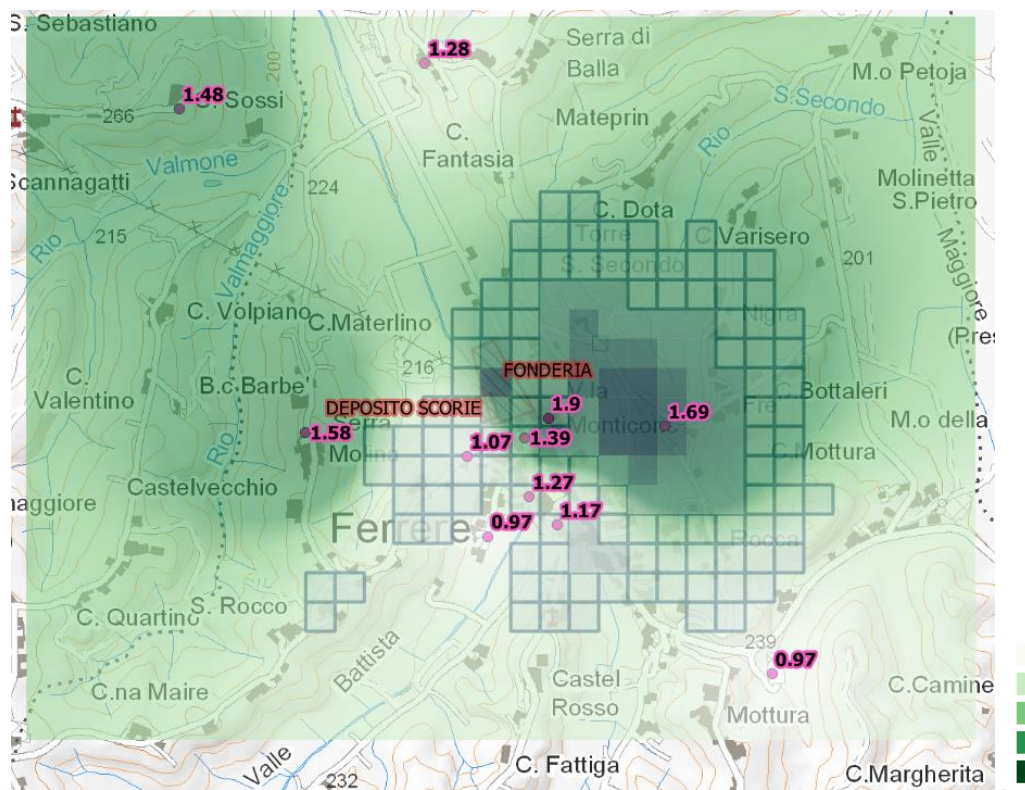
Tabella 6-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi - Concentrazioni medie di Aldeidi dal 08 al 15 ottobre 2020

**RELAZIONE TECNICA**

Le misure di formaldeide attorno alla fonderia mostrano livelli non elevati se comparati con il contesto piemontese, con valori attorno a 1microgrammo/m<sup>3</sup>, generalmente più elevati vicino allo stabilimento. La distribuzione spaziale dei dati e la mappa di iso-concentrazione mostrano una buona corrispondenza con le previsioni del modello di ricaduta confermando il contributo proveniente dalla fonderia nell'area immediatamente circostante lo stabilimento. Si aggiungono livelli più elevati dell'atteso presso Via San Rocco e Bracco Sossi da dove provengono anche le segnalazioni di disturbo olfattivo.



**Figura 5-Concentrazioni medie di Formaldeide (microgrammi/m3) rilevate a Ferrere dal 08 al 15 ottobre 2020**



**Figura 6 – mappa di iso-concentrazione di formaldeide (microgrammi/m³) e area di massima ricaduta prevista del modello (griglia)**

## 6.2 MISURE DI COV CON CAMPIONATORI PASSIVI

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

Tuttavia analizzando il grafico sottostante, rappresentante la sommatoria delle concentrazioni di COV totali determinati per punto di monitoraggio, le aree maggiormente interessate dalla presenza di inquinanti organici volatili, risultano essere le zone dell'abitato circostanti la fonderia quali Via Torino SP19, dove si riscontra una concomitanza di impatti riconducibile da un lato al traffico veicolare sulla SP19 dall'altra alle ricadute della fonderia, e Via Albani, ma anche zone più distanti come Via San Rocco.

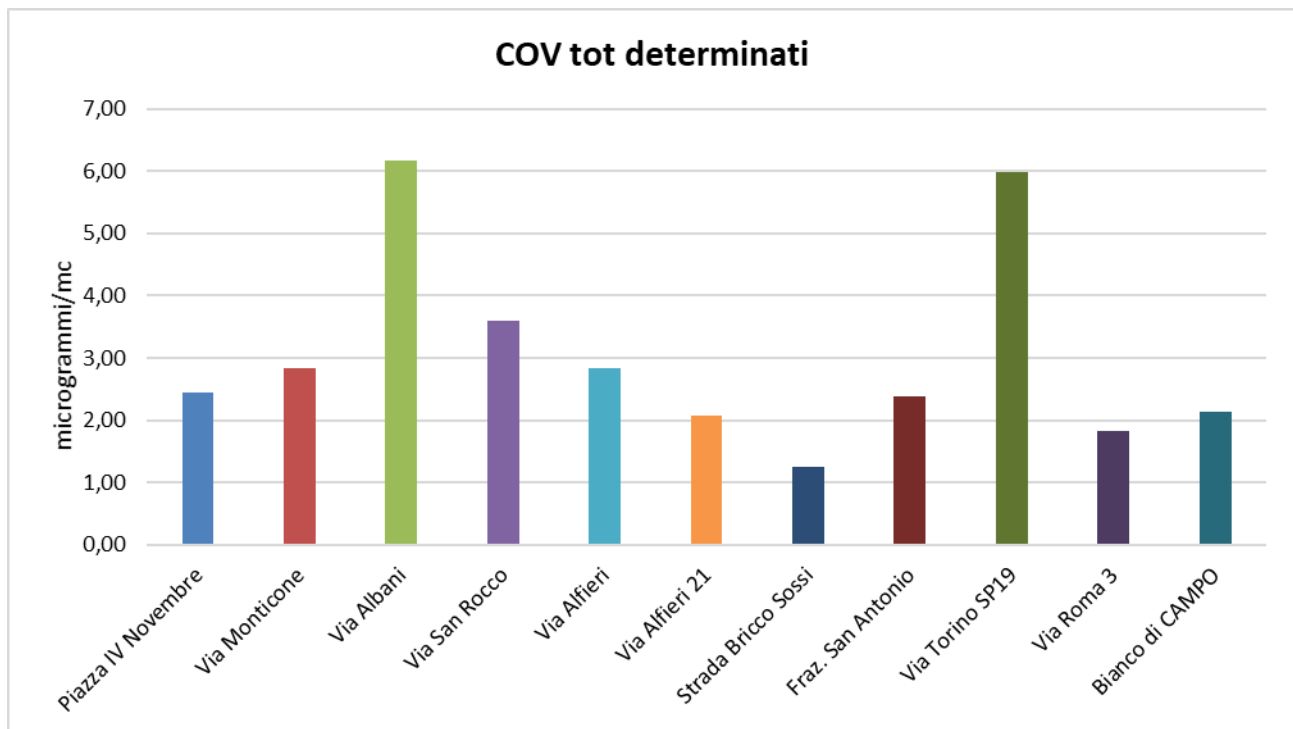


Figura 7-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni totali di COV- campagna autunnale 08-15/10/2020

Per quanto riguarda i composti BTEX tipici del traffico veicolare (benzene, toluene, xileni, etilbenzene), alcuni dei quali coinvolti anche nell'attività industriale oggetto di indagine, le concentrazioni rilevate a Ferrere sono state confrontate con quelle misurate nello stesso periodo nelle stazioni della Rete di Rilevamento della Qualità dell'aria di traffico e fondo urbano ubicate nelle Province piemontesi di Asti, Alessandria, Novara, Cuneo, Torino<sup>5</sup>.

Relativamente al benzene, come visibile nel grafico seguente, i valori ricadono all'interno dell'intervallo di concentrazioni definito dalle stazioni fisse in tutti i punti di monitoraggio considerati, ad eccezione del punto di misura di Via Torino SP19, come già riscontrato nella campagna di monitoraggio estiva 2017, dove presumibilmente si sommano i contributi industriali a quelli del traffico lungo la SP19.

Le barre in blu indicano gli intervalli di MIN\_MAX delle concentrazioni di benzene registrati nel medesimo periodo dai punti di monitoraggio della rete regionale.

<sup>5</sup> Stazioni fisse RRQA Considerate: AL-D 'annunzio, AT-Baussano, Casale, TO-Consolata, TO-Lingotto, TO-Rebaudengo, TO-Rubino Borgaro-Caduti, Vinovo-Volontari, Alba-Tanaro, Cigliano-Autostrada

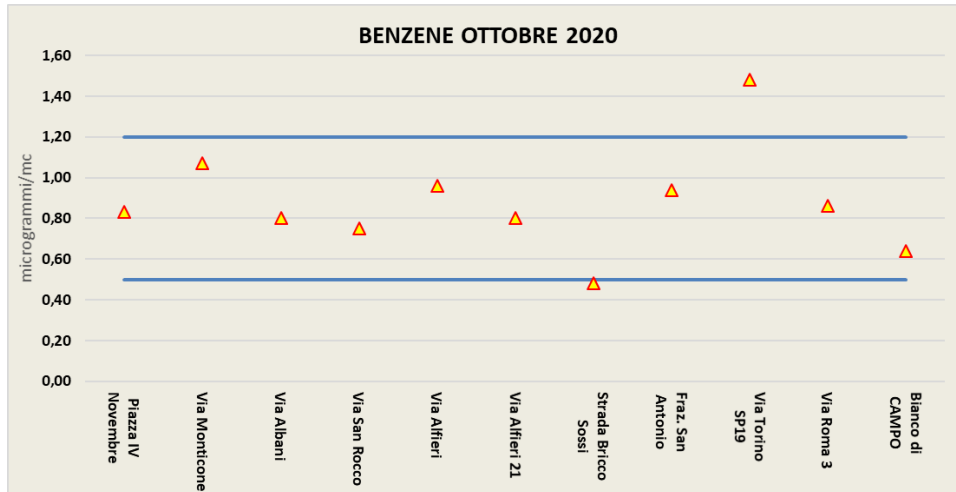


Figura 8-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni medie di Benzene e valori MIN-MAX stazioni fisse RRQA - campagna autunnale 08-15/10/2020

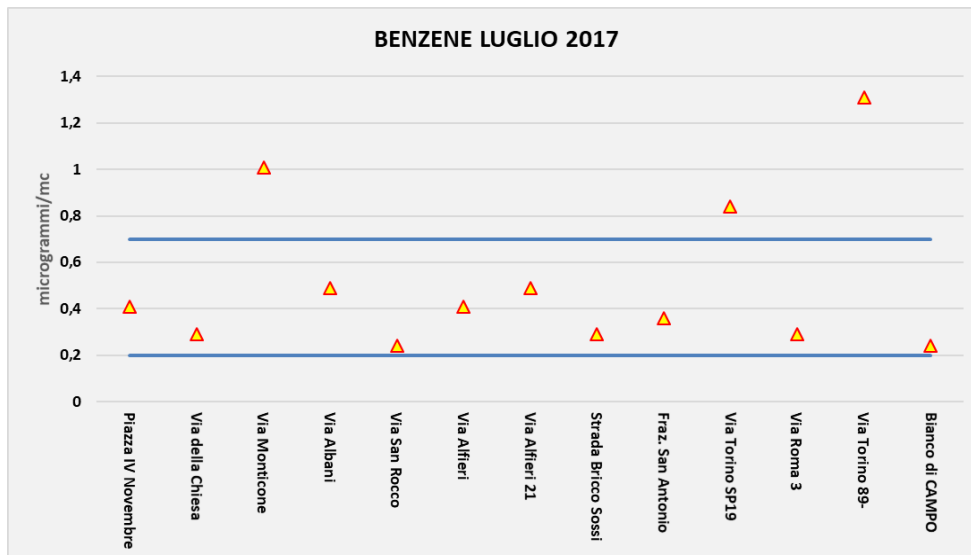


Figura 9-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni medie di Benzene e valori MIN-MAX stazioni fisse RRQA - campagna estiva 21-28 luglio2017

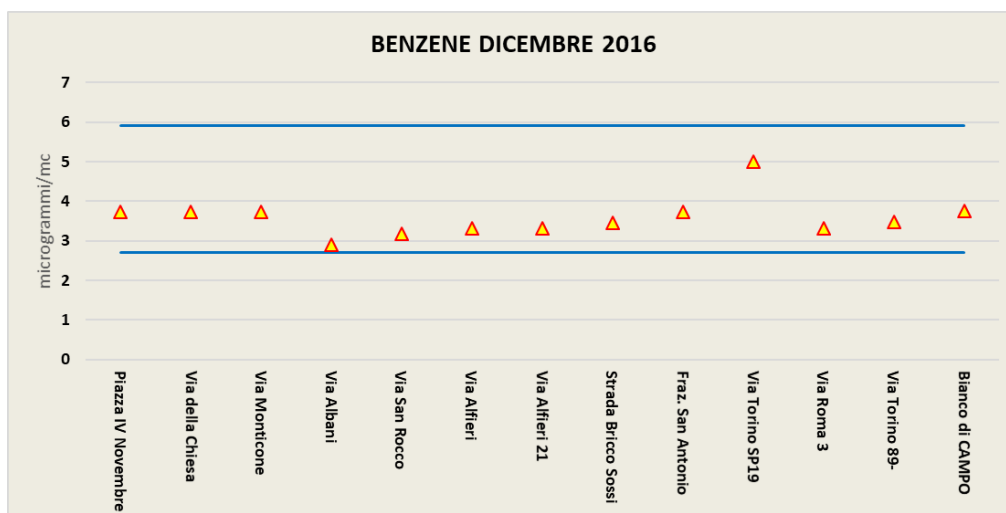


Figura 10-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni medie di Benzene e valori MIN-MAX stazioni fisse RRQA - campagna estiva 06-13 dicembre 2016

Per quanto riguarda invece il toluene e gli xileni, analogamente a quanto osservato nelle precedenti campagne di misura, la situazione osservata a Ferrere, si colloca sempre in corrispondenza dei valori minimi osservati nello stesso periodo nelle stazioni della rete fissa considerate ad eccezione del valore di xileni “anomalo” determinato presso il punto di via Albani.

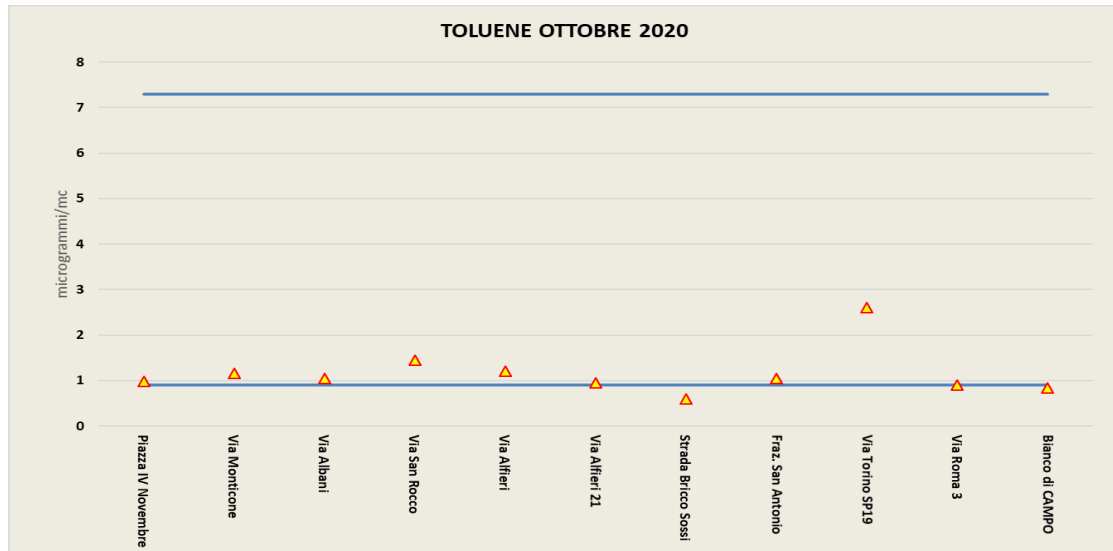


Figura 11-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni medie di Toluene e valori MIN-MAX stazioni fisse RRQA - campagna autunnale 08-15/10/2020

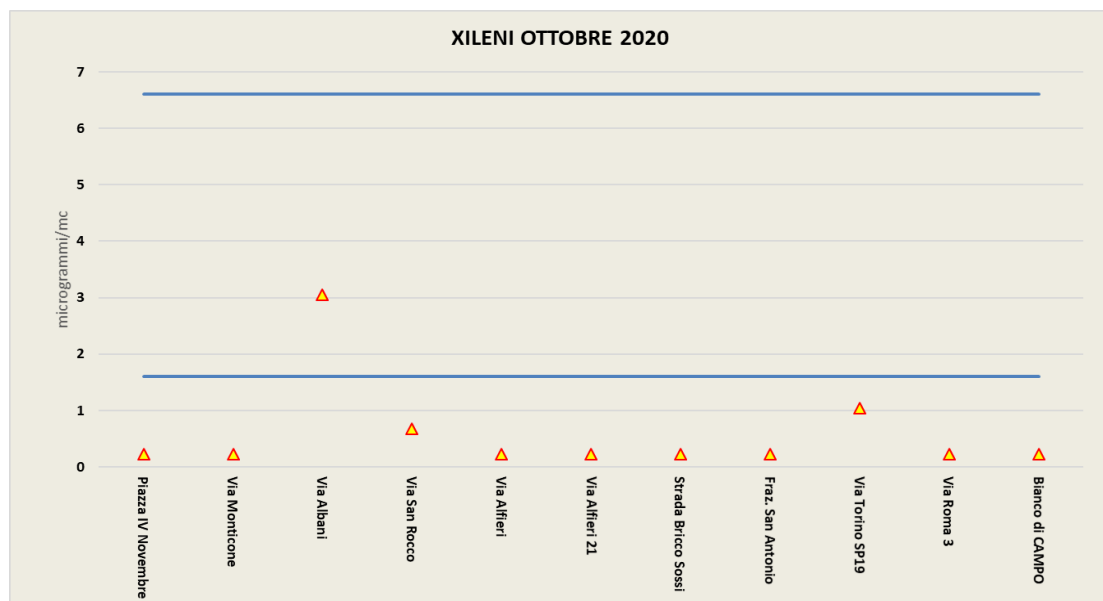


Figura 12-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni medie di Xileni e valori MIN-MAX stazioni fisse RRQA - campagna autunnale 08-15/10/2020

## RELAZIONE TECNICA

Si evidenzia quindi, per il solo benzene, un fondo ambientale generalmente superiore ai valori di fondo normalmente riscontrati in contesti poco urbanizzati, ovvero il fondo di benzene presente a Ferrere, seppur inferiore ai valori limite fissati per legge, risulta paragonabile a quanto rilevato nei contesti urbani più inquinati, esposti alle emissioni di benzene da traffico, soprattutto nelle aree limitrofe alla fonderia come già riscontrato negli anni passati. Di seguito i box plot evidenziano quanto più sopra esplicitato, ovvero una anomalia rispetto al benzene, confrontabile e superiore ai valori della rete di monitoraggio urbana, mentre per toluene e xileni i livelli di mantengono ben al di sotto di quelli di un contesto urbano. **Anche nel periodo autunnale è possibile quindi discriminare l’impatto della fonderia sul fondo ambientale di benzene in termini di alcuni  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  aggiuntivi rispetto ai valori attesi.**

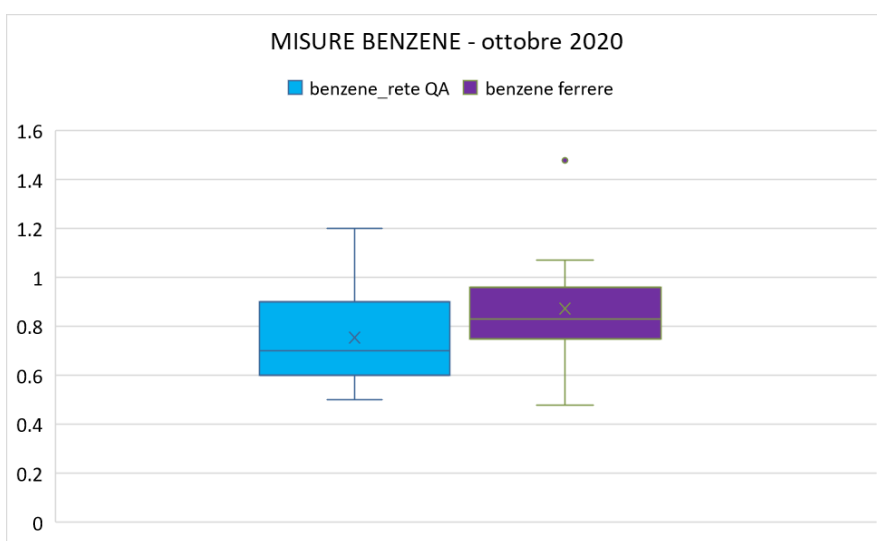


Figura 13 – box plot benzene a Ferrere confrontato con i dati rilevati in contesto urbano

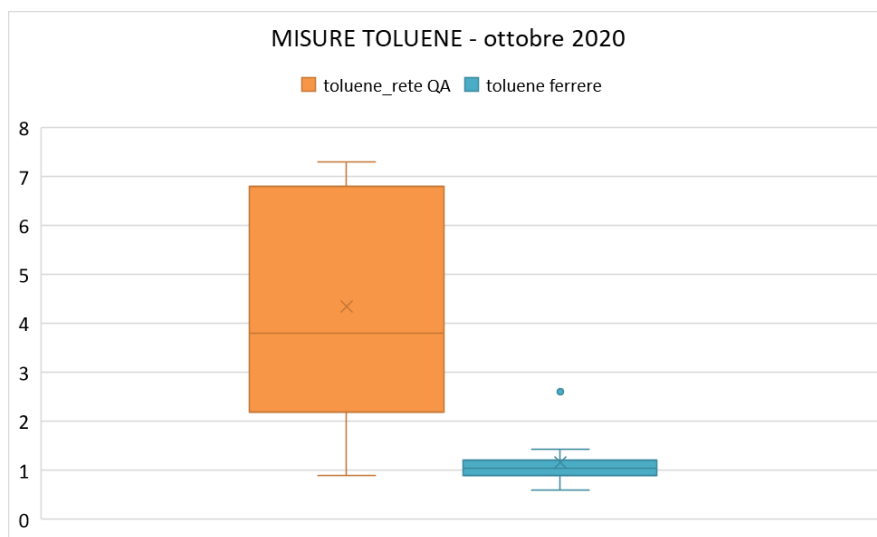


Figura 14 – box plot toluene a Ferrere confrontato con i dati rilevati in contesto urbano

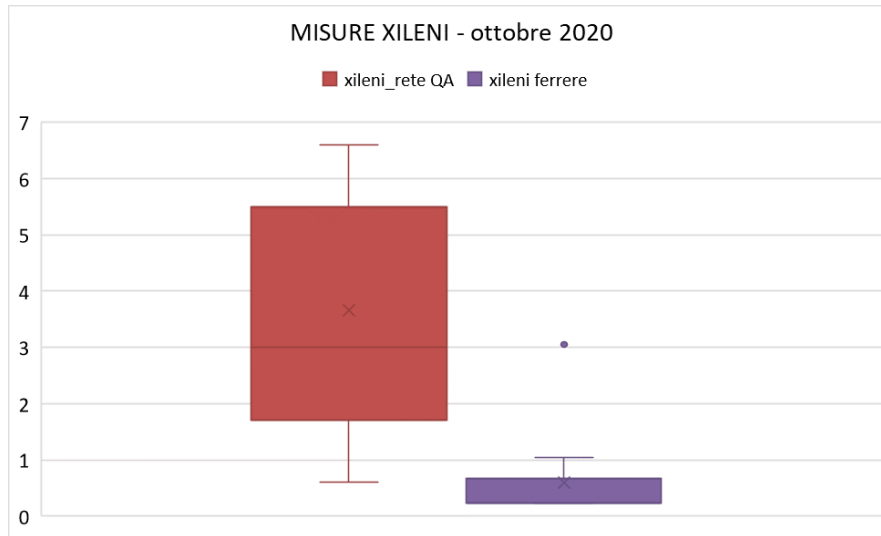


Figura 15 – box plot xileni a Ferrere confrontato con i dati rilevati in contesto urbano

La distribuzione spaziale dei dati di benzene e la mappa di iso-concentrazione mostrano una buona corrispondenza con le previsioni del modello di ricaduta confermando il contributo proveniente dalla fonderia nell'area a sud-est dello stabilimento, lungo la SP19 e in parte sulla collina di San Secondo a est dello stabilimento.

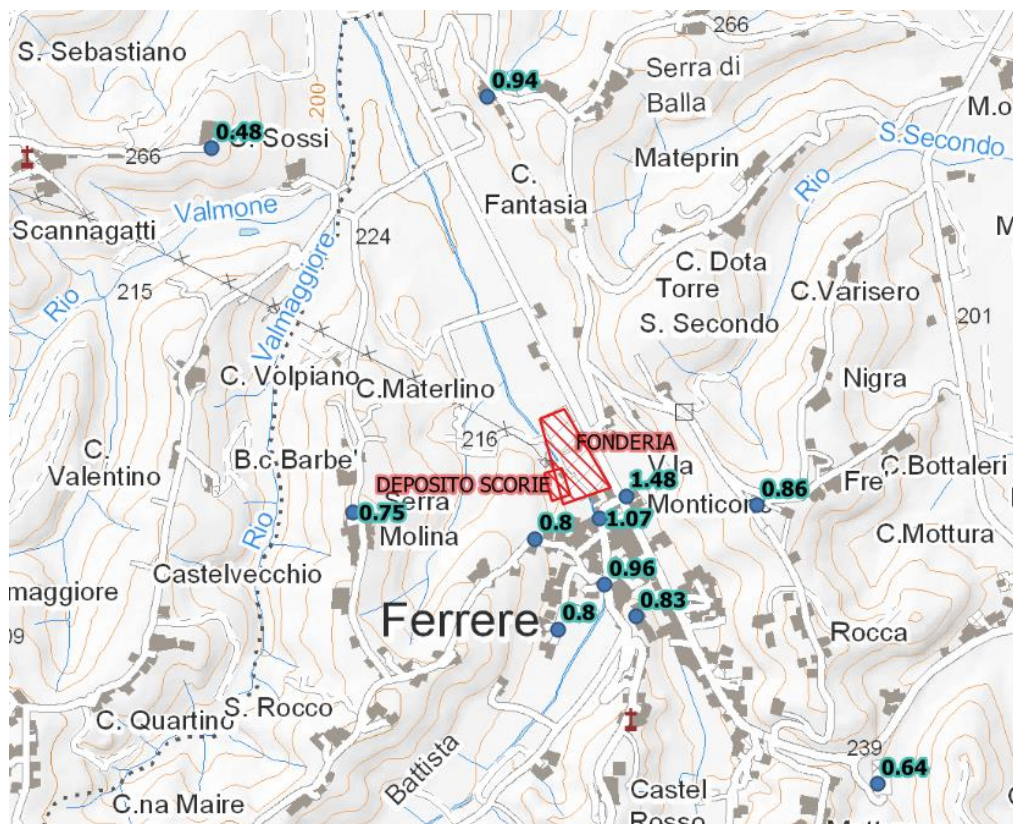


Figura 16 – Misure di benzene (microgrammi/m<sup>3</sup>) a Ferrere nell'area circostante la fonderia



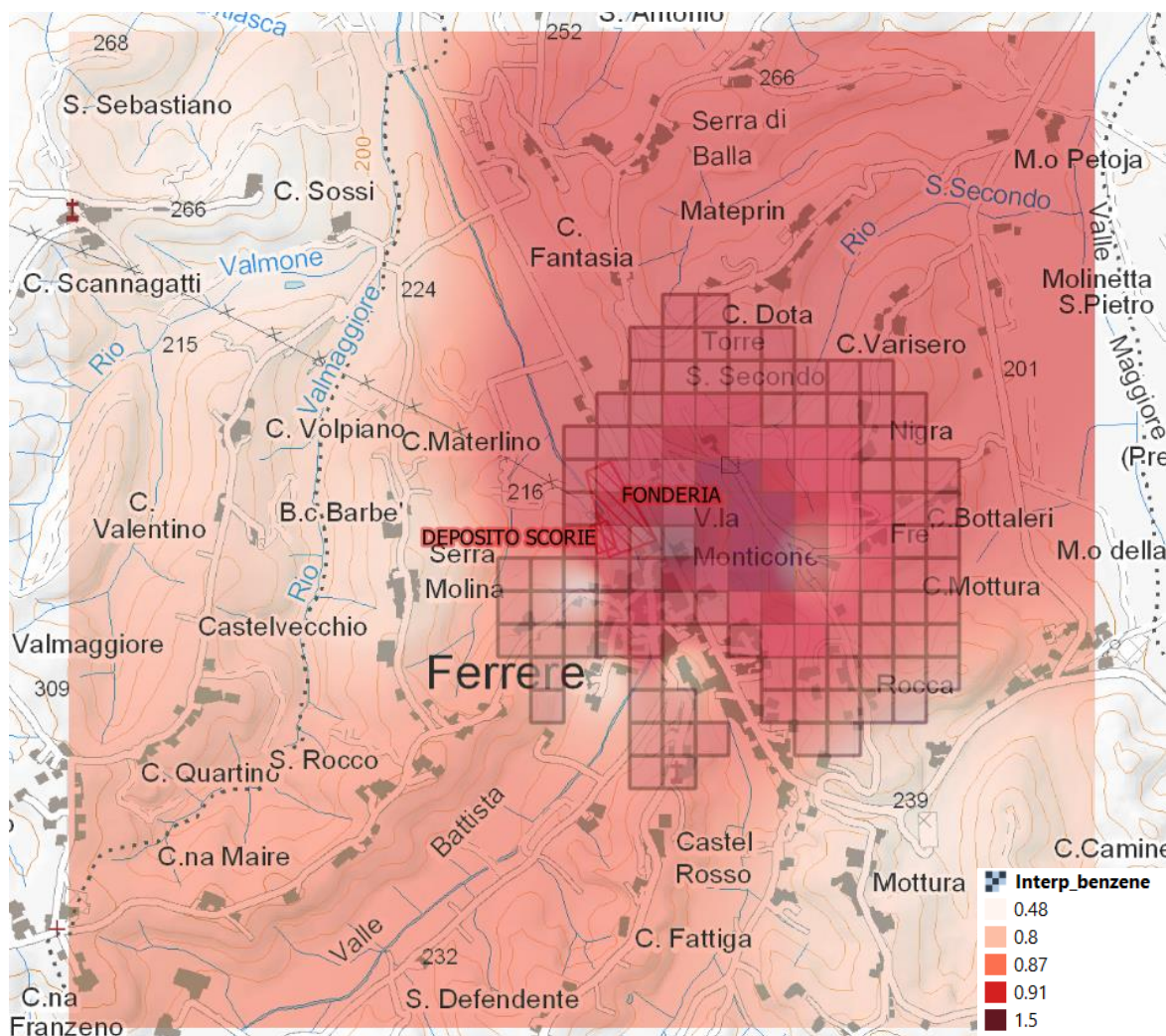


Figura 17 – mappa di iso-concentrazione di benzene (microgrammi/m<sup>3</sup>) e area di massima ricaduta prevista del modello (griglia)

Nel complesso l'analisi dei BTEX non ha evidenziato particolari criticità, né rispetto ai valori limite annuali imposti dalla normativa ove presenti, né rispetto a quanto rilevato contemporaneamente sulla rete di monitoraggio fissa. Gli altri composti aromatici ricercati, risultano quasi sempre inferiori al limite di quantificazione della metodica, come già riscontrato in passato.

Le concentrazioni determinate nella campagna di monitoraggio considerata, vengono riassunte nella tabella sottostante. 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). Ad ogni parametro sono associati i valori di soglia odorigena ove presenti tratti da tratti "Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method", di Yoshio Nagata del Japan Environmental Sanitation Center.

INDIRIZZO	PERIODO	TEMPO DI ESPOSIZIONE	BENZENE µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.13)	TOLUENE µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.14)	ETILBENZENE µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.16)	O.M.P- XILENE µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.46)	STIRENE µg/m <sup>3</sup> (Lcl 1,75)	ISOPROPILBENZENE µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.18)	N- PROPILBENZENE µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.19)	1,2,4- TRIMETILBENZENE µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.21)
Piazza IV Novembre	08-15/10/20	7 Giorni	0,83	0,98	<0,16	<0,46	<1,75	<0,18	<0,19	<0,21
Via Monticone	08-15/10/20	7 Giorni	1,07	1,16	<0,16	<0,46	<1,75	<0,18	<0,19	<0,21
Via Albani	08-15/10/20	7 Giorni	0,80	1,04	0,56	3,05	<1,75	<0,18	<0,19	0,38
Via San Rocco	08-15/10/20	7 Giorni	0,75	1,44	0,16	0,67	<1,75	<0,18	<0,19	0,67
Via Alfieri	08-15/10/20	7 Giorni	0,96	1,21	<0,16	<0,46	<1,75	<0,18	<0,19	<0,21
Via Alfieri 21	08-15/10/20	7 Giorni	0,80	0,95	<0,16	<0,46	<1,75	<0,18	<0,19	<0,21
Strada Bricco Sossi	08-15/10/20	7 Giorni	0,48	0,80	<0,16	<0,46	<1,75	<0,18	<0,19	<0,21
Fraz. San Antonio	08-15/10/20	7 Giorni	0,94	1,04	<0,16	<0,46	<1,75	<0,18	<0,19	<0,21
Via Torino SP19	08-15/10/20	7 Giorni	1,48	2,61	0,22	1,04	<1,75	<0,18	<0,19	0,28
Via Roma 3	08-15/10/20	7 Giorni	0,86	0,90	<0,16	<0,46	<1,75	<0,18	<0,19	<0,21
BIANCO DI CAMPO-PRESSO CIMITERO	08-15/10/20	7 Giorni	0,64	0,84	<0,16	<0,46	<1,75	<0,18	<0,19	<0,21
<b>VALORE SOGLIA ODORIGENA</b>			<b>8619</b>	<b>1243</b>	<b>738</b>	<b>-</b>	<b>149</b>	<b>41,3</b>	<b>18,7</b>	<b>589</b>

Tabella 7-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni medie di COV dal 08 al 15 ottobre 2020

Per i composti aromatici clorurati infine, si segnala, come già evidenziato nelle altre campagne di misura, la presenza di tetracloruro di carbonio e tetracloroetilene in concentrazioni simili ai livelli minimi di fondo determinati presso le aree rurali/residenziali piemontesi come evidenziato nella tabella seguente.

PUNTO DI MISURA	TETRACLORURO DI CARBONIO [µg/m <sup>3</sup> ]	MIN TETRACLORURO DI CARBONIO PROGETTO REGIONALE COV ZONE RURALI AGRICOLE/RESIDENZIALI	MAX TETRACLORURO DI CARBONIO PROGETTO REGIONALE COV ZONE RURALI AGRICOLE/RESIDENZIALI	TETRACLOROETILENE [µg/m <sup>3</sup> ]	MIN TETRACLOROETILENE PROGETTO REGIONALE COV ZONE RURALI AGRICOLE/RESIDENZIALI	MAX TETRACLOROETILENE PROGETTO REGIONALE COV ZONE RURALI AGRICOLE/RESIDENZIALI
Piazza IV Novembre	0,35	0,33	0,75	0,29	<0,17	0,66
Via Monticone	0,38	0,33	0,75	0,22	<0,17	0,66
Via Albani	0,38	0,33	0,75	0,35	<0,17	0,66
Via San Rocco	0,21	0,33	0,75	0,35	<0,17	0,66
Via Alfieri	0,35	0,33	0,75	0,32	<0,17	0,66
Via Alfieri 21	0,32	0,33	0,75	<0,18	<0,17	0,66
Strada Bricco Sossi	0,16	0,33	0,75	<0,18	<0,17	0,66
Fraz. San Antonio	0,41	0,33	0,75	<0,18	<0,17	0,66
Via Torino SP19	0,35	0,33	0,75	<0,18	<0,17	0,66
Via Roma 3	0,38	0,33	0,75	<0,18	<0,17	0,66
Bianco di CAMPO	0,35	0,33	0,75	<0,18	<0,17	0,66

Tabella 8-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni medie di Tetracloruro di Carbonio e Tricloroetilene e valori MIN MED e MAX zone rurali agricole e residenziali Piemontesi - campagna autunnale 08-15/10/2020

INDIRIZZO	PERIODO	TEMPO DI ESPOSIZIONE	DICLORO METANO µg/m <sup>3</sup> (Lcl 1,18)	CLOROFORMIO µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.14)	1,1,1- TRICLORO ETANO µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.17)	1,2- DICLORO ETANO µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.14)	TETRACLORURO DI CARBONIO µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.16)	1,2-DICLORO PROPANO µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.14)	TRICLORO ETILENE µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.15)	TETRACLORO ETILENE µg/m <sup>3</sup> (Lcl 0.18)
Piazza IV Novembre	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,35	<0,14	<0,15	0,29
Via Monticone	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,38	<0,14	<0,15	0,22
Via Albani	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,35	<0,14	<0,15	<0,18
Via San Rocco	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,35	<0,14	<0,15	<0,18
Via Alfieri	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,35	<0,14	<0,15	0,32
Via Alfieri 21	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,32	<0,14	<0,15	<0,18
Strada Bricco Sossi	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,16	<0,14	<0,15	<0,18
Fraz. San Antonio	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,41	<0,14	<0,15	<0,18
Via Torino SP19	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,38	<0,14	<0,15	<0,18
Via Roma 3	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,38	<0,14	<0,15	<0,18
BIANCO DI CAMPO-PRESSO CIMITERO	08-15/10/20	7 Giorni	<1,18	<0,14	<0,17	<0,14	0,35	<0,14	<0,15	<0,18

Tabella 10-Ferrere monitoraggio con campionatori passivi: Concentrazioni medie di COV dal 08 al 15 ottobre 2020

## 7. CONCLUSIONI

---

Nel mese di ottobre 2020 è stata effettuata da Arpa Piemonte una campagna di monitoraggio in aria ambiente di composti organici volatili nel Comune di Ferrere. I monitoraggi fanno seguito alle campagne di misura eseguite nell'inverno del 2016 (Relazione Arpa G07\_2016\_2265) e nell'estate del 2017 (Relazione Arpa G07\_2017\_1491) con la finalità di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria e le problematiche di disturbo olfattivo riconducibile alla ditta O/Cava Meccanica, che effettua attività di fonderia di metalli ferrosi.

I campionamenti della durata di 7 giorni presso 11 punti individuati sulla base delle stime modellistiche di ricaduta delle emissioni della fonderia sono stati effettuati utilizzando campionatori passivi. Sono stati determinati alcuni composti organici volatili riconducibili al ciclo produttivo della ditta che rivestono importanza anche dal punto di vista tossicologico e ambientale (aldeidi, idrocarburi aromatici e composti clorurati).

Le concentrazioni di aldeidi misurate nei vari punti di monitoraggio risultano nel complesso paragonabili alle concentrazioni medie rilevate nel contesto piemontese. Per quanto riguarda la Formaldeide (cancerogeno accertato) i valori riscontrati risultano ovunque inferiori al valore soglia di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  riferito alla inalazione cronica per la popolazione (soglia ATSDR). Le concentrazioni più elevate sono state misurate nell'area immediatamente circostante lo stabilimento e, più in lontananza, presso Via San Rocco e Bricco Sossi, nelle zone da dove provengono anche le segnalazioni di disturbo olfattivo.

Per gli idrocarburi aromatici e i composti clorurati non si riscontrano criticità. Per il Benzene (cancerogeno accertato) in particolare, le concentrazioni più elevate sono state determinate presso le aree a est dello stabilimento e nell'area collinare di San Secondo e confermano quanto rilevato nei monitoraggi pregressi. Si evidenzia per il parametro un fondo ambientale generalmente superiore ai valori di fondo normalmente riscontrati in contesti poco urbanizzati, ovvero il fondo di benzene presente a Ferrere, seppur inferiore ai valori limite annuali fissati per legge, risulta paragonabile a quanto rilevato nei contesti urbani più inquinati, esposti alle emissioni da traffico. Anche nel periodo autunnale è possibile quindi discriminare l'impatto della fonderia sul fondo ambientale in termini di alcuni  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  aggiuntivi di benzene rispetto ai valori attesi.

In conclusione, lo studio ha permesso di valutare l'entità delle ricadute di inquinanti gassosi da parte della fonderia sul centro abitato limitrofo, seppur in concentrazioni tali da non costituire un significativo impatto ambientale.

La misura di alcuni composti potenzialmente odorigeni ha permesso di individuare le zone maggiormente interessate dalla problematica che si estendono anche ad alcune aree collinari di confine tra Ferrere e Valfenera da cui nel corso degli anni sono arrivate le segnalazioni di disturbo. Considerando che tali fenomeni odorigeni hanno origine da un'ampia gamma di sostanze organiche oltre quelle sin qui analizzate, si prevede di effettuare ulteriori indagini e caratterizzazioni legate più specificatamente al disturbo olfattivo utilizzando le tecniche di olfattometria dinamica.