

**DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE NORD OVEST**  
**Struttura semplice "Attività di Produzione"**  
**Struttura semplice "Laboratorio Specialistico del Nord Ovest"**

**Monitoraggio qualità dell'aria nel Comune di Front finalizzato al  
 rilevamento delle concentrazioni di aldeidi nell'aria ambiente**

**RELAZIONE TECNICA**

**CODICE DOCUMENTO: F06\_2017\_01012\_020**

Redazione	Funzione: Tecnico SS Laboratorio Specialistico del Nord Ovest	Data: 27/11/2018	Firma: 
	Nome: Cristina Bertello		
	Funzione: Tecnico SS Attività Produzione	Data: 27/11/2018	Firma: 
	Nome: Roberto Sergi		
Verifica e Approvazione	Funzione: Responsabile Laboratorio Specialistico del Nord Ovest	27.11.2018	
	Nome Marco Fontana		
	Funzione: Responsabile SS Attività Produzione		
	Nome: Carlo Bussi		

## Indice

<b>Premessa.....</b>	<b>2</b>
<b>Criteri d'intervento.....</b>	<b>2</b>
<b>Caratteristiche delle sostanze ricercate.....</b>	<b>4</b>
<b>Metodiche di campionamento e analisi.....</b>	<b>5</b>
<b>Conclusioni.....</b>	<b>13</b>

## Premessa

La presente relazione riguarda i risultati dei monitoraggi eseguiti dal Dipartimento territoriale del Piemonte Nord Ovest nel Comune di Front, finalizzati al rilevamento delle concentrazioni di aldeidi nell'aria ambiente.

Il Laboratorio Specialistico Arpa Piemonte del Nord Ovest ha collaborato alla definizione del piano di intervento, nel supporto strumentale e analitico.

## Criteri d'intervento

In seguito alle richieste dell'Amministrazione Comunale di Front, riferite alla segnalazione da parte del comitato spontaneo "No Cata Lì" e delle intenzioni manifestate dalla società SITOL S.r.l. di realizzare un impianto di pirolisi catalitica di materie plastiche in prossimità dell'esistente Cartiera Giacosa S.p.A., sono state condotte due campagne di monitoraggio con un stazione mobile di rilevamento della qualità dell'aria: la prima nel periodo estivo (dal 26 giugno al 24 luglio 2017) e la seconda nel periodo invernale (dal 10 gennaio al 7 febbraio 2018).

Inoltre, il Laboratorio Olfattometrico di Arpa Piemonte, facendo seguito alla richiesta del Comune di Front, in merito ai fenomeni odorigeni segnalati dai residenti e potenzialmente derivanti dalla Cartiera Giacosa S.p.A., ha eseguito un monitoraggio strumentale in continuo degli odori mediante strumentazione sensoriale, anche nota come "naso elettronico".

Contestualmente sono stati effettuati due monitoraggi finalizzati alla misura delle aldeidi aerodisperse con sistemi di prelievo di tipo passivo, in quanto la Cartiera Giacosa utilizza come materia prima la formaldeide per la produzione di carte impregnate.

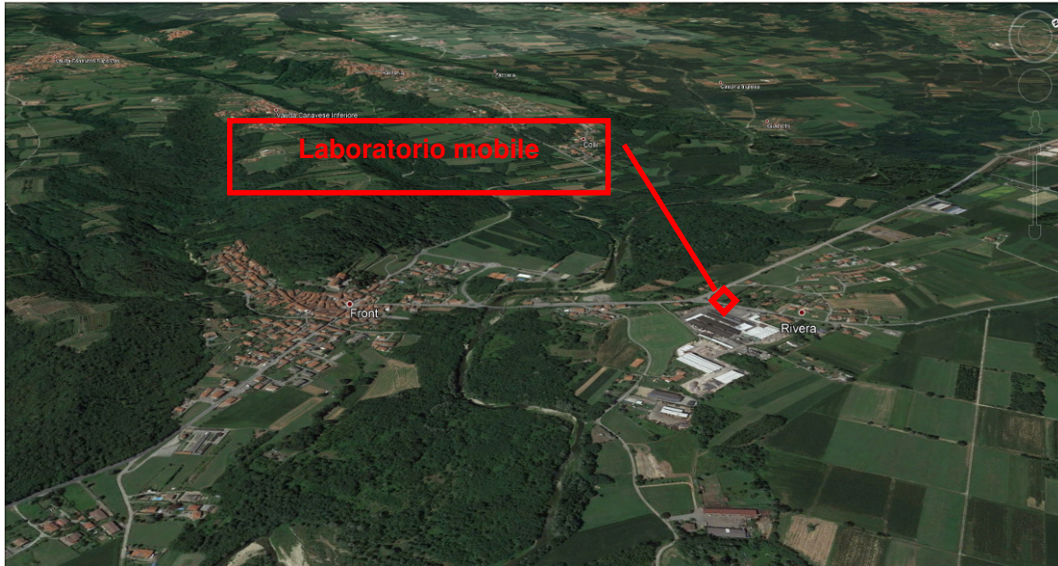
Nella valutazione dell'impatto odorigeno delle emissioni industriali verso le zone circostanti, le aldeidi sono spesso un parametro da tenere in considerazione. Generalmente si tratta di composti dotati di odore caratteristico, percepibili anche a concentrazioni relativamente contenute dalla popolazione residente

Sia nella prima campagna di misure (giugno-luglio 2017), che nella seconda (gennaio-febbraio 2018) il monitoraggio delle aldeidi in ambiente esterno è stato effettuato contemporaneamente presso tre siti:

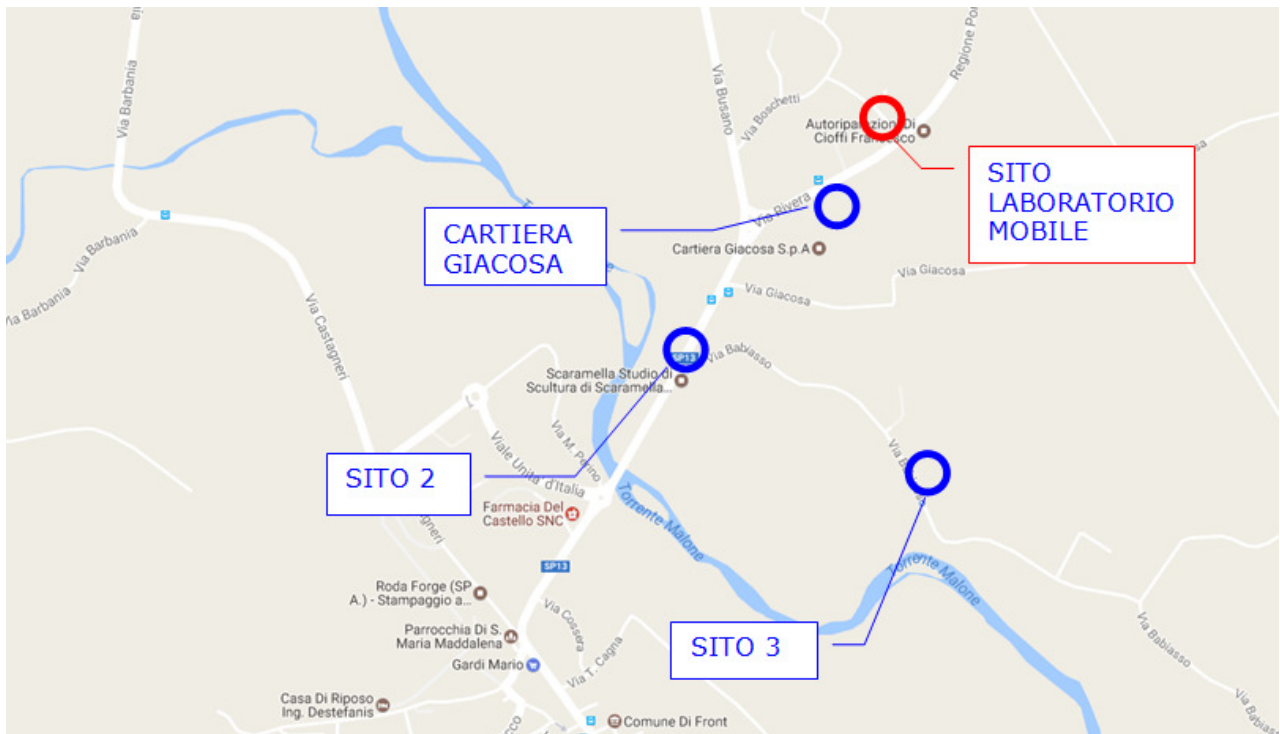
- SITO 1: via Papa Giovanni XXIII° all'altezza del numero civico 2, in prossimità del laboratorio mobile di Arpa Piemonte;
- SITO 2: via Luigi Borello 28, presso il ristorante "...MMM RISTORAZIONE";
- SITO 3: via Babiasso 13, nel piazzale esterno della ditta S.A.FER S.r.l.

Nelle **Figura 1, 2 e 3** sono rappresentati i siti di campionamento, che sono stati individuati unitamente al personale dell'Ufficio Tecnico del comune di Front in funzione della posizione rispetto alla Cartiera Giacosa ed alle esigenze tecniche e di sicurezza legate alla tipologia delle indagini ambientali effettuate.

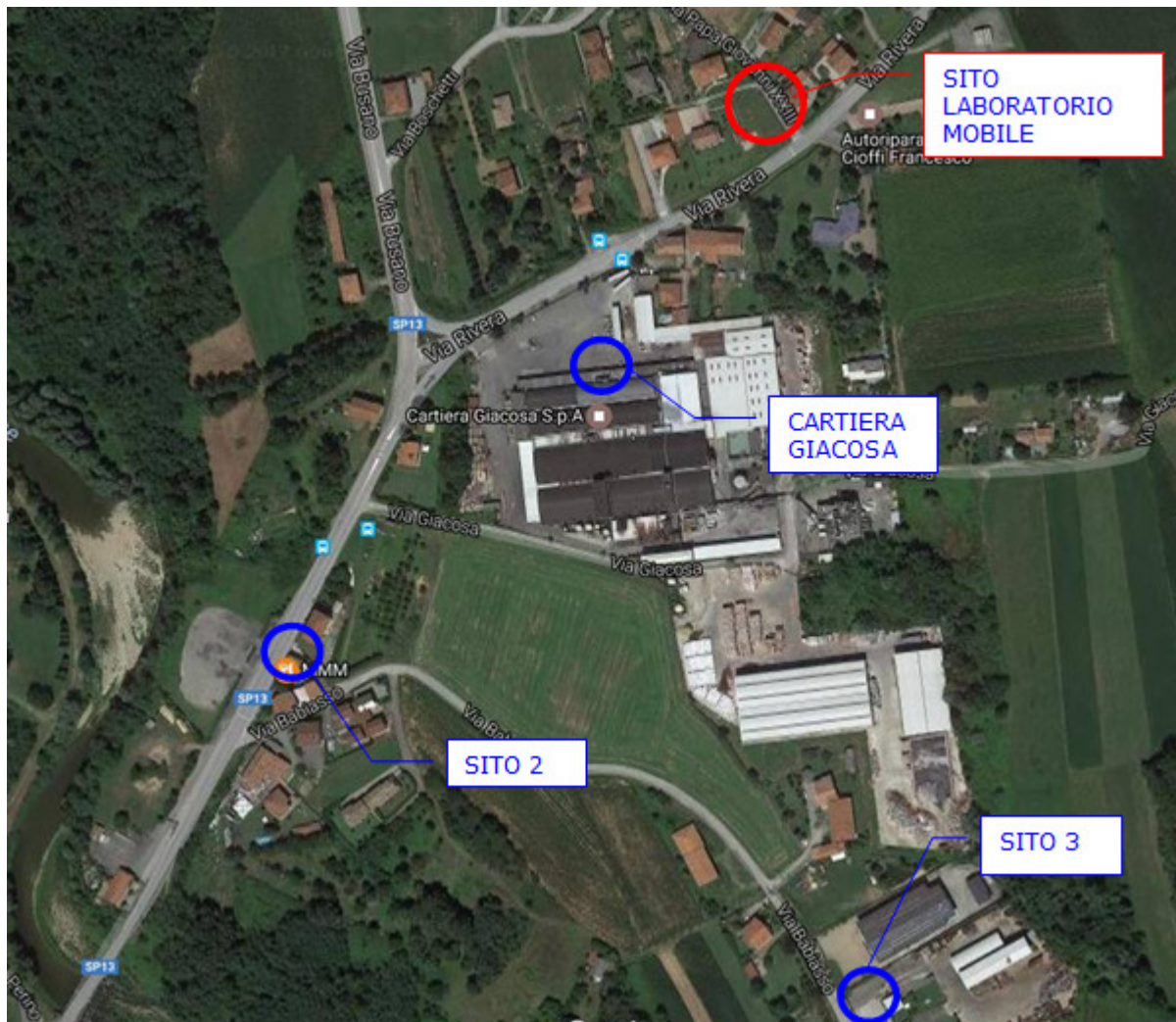
**Figura 1: Postazione del Laboratorio Mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Front.**



**Figura 2: Mappa del territorio e indicazioni delle postazioni di prelievo e della ubicazione della Cartiera Giacosa.**



**Figura 3: Foto aerea del Comune di Front e indicazione delle postazioni di monitoraggio.**



### Caratteristiche delle sostanze ricercate

L'elenco delle aldeidi che sono state monitorate è riportato nella **Tabella 1**, nella quale sono indicate le classificazioni ai sensi delle normative europee sulle sostanze e miscele pericolose.

La formaldeide è presente in una grande varietà di processi produttivi: dall'industria metalmeccanica, alla lavorazione delle materie plastiche, dai processi di fusione e trasformazione dei metalli, all'industria del legno e in molti altri comparti. Nella produzione di carte impregnate la formaldeide è presente come materia prima.

Le aldeidi superiori si ritrovano anch'esse in numerosi cicli produttivi, spesso in associazione con la formaldeide. La conoscenza dei loro effetti tossicologici è meno approfondita e spesso la loro presenza viene considerata di secondaria importanza.

Occorre precisare però che il D.Lgs. 155/2010 che rappresenta la legislazione quadro italiana in materia di qualità dell'aria ambiente, non prevede il monitoraggio di questa tipologia di sostanze, per cui non sono disponibili limiti normativi specifici o valori di confronto, come invece per gli inquinanti ritenuti quantitativamente più rilevanti dal punto di vista sanitario e ambientale.

Arpa Piemonte ha ritenuto quindi utile eseguire una serie di monitoraggi di aldeidi in aria ambiente, al fine di creare una base dati da utilizzare come confronto sia nei controlli negli ambienti di lavoro, sia nel monitoraggio di aria ambiente, dove il problema è riuscire a distinguere tra il contributo outdoor di sorgenti diffuse (emissioni veicolari in primis) e la ricaduta di emissioni convogliate o diffuse da processi produttivi.

A tale scopo nel corso degli anni 2014-2017 la struttura “Rischio industriale e igiene industriale” ha condotto, nell’ambito di un progetto specifico denominato “Progetto outdoor”, una serie di rilevamenti presso diverse stazioni fisse della rete regionale di monitoraggio della qualità dell’aria gestita da Arpa Piemonte, per la valutazione delle concentrazioni delle aldeidi aerodisperse in ambiente esterno (outdoor) e di altri inquinanti che normalmente non vengono monitorati dal sistema di controllo della qualità dell’aria.

La metodologia di campionamento e analisi utilizzata nel corso di questo progetto è la medesima che è stata adottata per i monitoraggi di Front e che verrà descritta nel seguito.

**Tabella 1: classificazioni aldeidi ricercate.**

<b>CLASSIFICAZIONE REGOLAMENTO CE N. 1272/2008 (CLP)</b>			
<b>ALDEIDI</b>	<b>CAS</b>	<b>CLASSE E CATEGORIA DI PERICOLO</b>	<b>INDICAZIONE DI PERICOLO</b>
<b>Acetaldeide</b>	<b>75-07-0</b>	Flam. Liq. 1 <b>Carc. 2</b> Eye Irrit. 2 STOT SE 3	H224: Liquido e vapori altamente infiammabili. H351: Sospettato di provocare il cancro. H319: Provoca grave irritazione oculare. H335: Può irritare le vie respiratorie.
<b>Benzaldeide</b>	<b>100-52-7</b>	Acute Tox. 4 *	H302: Nocivo se ingerito.
<b>Butilaldeide</b>	<b>104-76-7</b>	NON CLASSIFICATO	
<b>Isobutilaldeide</b>	<b>78-84-2</b>	NON CLASSIFICATO	
<b>Esanale</b>	<b>66-25-1</b>	NON CLASSIFICATO	
<b>Glutaraldeide</b>	<b>111-30-8</b>	Acute Tox. 3 * Acute Tox. 3 * Skin Corr. 1B Resp. Sens. 1 Skin Sens. 1	H331: Tossico se inalato. H301: Tossico se ingerito. H314: Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. H334: Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato. H317: Può provocare una reazione allergica cutanea.
<b>Isovaleraldeide</b>	<b>590-86-3</b>	NON CLASSIFICATO	
<b>Propionaldeide</b>	<b>123-38-6</b>	Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3 Skin Irrit. 2	H225: Liquido e vapori facilmente infiammabili. H319: Provoca grave irritazione oculare. H335: Può irritare le vie respiratorie. H315: Provoca irritazione cutanea.
<b>Valeraldeide</b>	<b>110-62-3</b>	NON CLASSIFICATO	
<b>Formaldeide</b>	<b>50-00-0</b>	Acute Tox. 3* Skin Corr. 1B Skin Sens. 1 Muta. 2 <b>Carc. 1B</b>	H301 – Tossico se ingerito. H311 – Tossico per contatto con la pelle. H314 – Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. H317 – Può provocare una reazione allergica cutanea. H331 – Tossico se inalato. H341 – Sospettato di provocare alterazioni genetiche. <b>H350 – Può provocare il cancro.</b>

### Metodiche di campionamento e analisi

La metodica di prelievo e analisi delle aldeidi con sistema passivo Radiello® prevede l'utilizzo di una cartuccia adsorbente (codice 165) in rete di acciaio inossidabile 100 mesh riempita di Florisil®

rivestito di 2,4-dinitrofenilidrazina; la stessa viene inserita nel corpo diffusivo (cod. 120-1) ed esposta per circa sette giorni.

Le aldeidi reagiscono con la 2,4-DNPH per dare il corrispondente 2,4-dinitrofenilidrazone. Gli idrazoni prodotti per derivatizzazione vengono, quindi, estratti con acetonitrile ed analizzati mediante HPLC in fase inversa con rivelatore UV-DAD.

## Risultati

Nella presente relazione sono riportati tutti i risultati delle due campagne di prelievo eseguite nel comune di Front Canavese (*Tabella 2: monitoraggio giugno-luglio 2017; Tabella 3: monitoraggio gennaio-febbraio 2018*).

Le concentrazioni rilevate sono espresse in ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e sono state così elaborate:

- suddivisione per **postazione di prelievo**,
- suddivisione per **parametro misurato**,
- confronto con dati rilevati da Arpa Piemonte in outdoor.

Nelle tabelle 2 e 3 sono riportati i risultati nelle due campagne di prelievo e rispettivamente: i singoli campioni, le postazioni di prelievo, il periodo di campionamento, le concentrazioni misurate. Nella tabella 4 sono riportati i valori minimi, medi e massimi di tutti i dati misurati nel Comune di Front.

Nella figura 4 vengono presentati in forma grafica i valori di formaldeide misurati nel luglio 2016 e nel febbraio 2015 presso quattro delle stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria nell'ambito del "Progetto outdoor" e i valori riscontrati nelle campagne di Front.

In particolare sono stati messi a confronto i dati misurati presso quattro postazioni per il monitoraggio della qualità dell'aria che sono state scelte in quanto rappresentative delle diverse tipologie di zona previste secondo la classificazione dettata dalle "Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia" dell'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici).

Nello specifico tali postazioni sono classificate come:

- Druento - La Mandria: *fondo rurale*;
- Cerano (NO): *fondo suburbano*;
- Torino via Rubino: *fondo urbano*;
- Carmagnola (TO): *traffico urbano*.

Inoltre, la scelta è ricaduta su questi siti anche per la disponibilità di dati relativi a periodi stagionali simili, ovvero ai mesi di luglio (2016) e febbraio (2015).

**Tabella 2: monitoraggio giugno-luglio 2017 presso il comune di Front**

( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CAMPAGNA QUALITA' DELL'ARIA COMUNE DI FRONT CANAVESE GIUGNO - LUGLIO 2017											
CAMPIONE N.	dal	al	POSTAZIONE DEL PRELIEVO:	Acetaldeide	Benzaldeide	Butilaldeide	Esanale	Formaldeide	Glutaraldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
1	26/06/2017	03/07/2017	MEZZO MOBILE	<0,02	0,17	1,3	0,33	1,7	<0,02	<0,03	<0,05	0,33
2	26/06/2017	03/07/2017	RISTORANTE "...MMM"	<0,02	0,13	1,3	0,39	2,1	<0,02	<0,03	<0,05	0,15
3	26/06/2017	03/07/2017	S.A.FER.	0,52	0,28	1,4	0,39	2,1	<0,02	<0,03	<0,05	0,07
4	03/07/2017	10/07/2017	MEZZO MOBILE	0,64	0,20	1,8	0,61	3,2	<0,02	<0,03	<0,05	0,51
5	03/07/2017	10/07/2017	RISTORANTE "...MMM"	<0,02	0,23	2,2	0,72	4,5	<0,02	<0,03	<0,05	0,33
6	03/07/2017	10/07/2017	S.A.FER.	0,85	0,98	1,8	0,61	3,3	<0,02	<0,03	<0,05	0,33
7	10/07/2017	17/07/2017	MEZZO MOBILE	0,57	0,12	1,3	0,33	2,3	<0,02	<0,03	<0,05	0,33
8	10/07/2017	17/07/2017	RISTORANTE "...MMM"	0,63	0,16	1,6	0,88	3,2	<0,02	<0,03	<0,05	0,26
9	10/07/2017	17/07/2017	S.A.FER.	<0,02	0,29	1,4	0,44	2,2	<0,02	<0,03	<0,05	0,22
10	17/07/2017	24/07/2017	MEZZO MOBILE	0,73	0,12	1,6	0,45	3,5	<0,02	<0,03	<0,05	0,30
11	17/07/2017	24/07/2017	RISTORANTE "...MMM"	0,77	0,19	2,0	0,55	4,0	<0,02	<0,03	<0,05	0,33
12	17/07/2017	24/07/2017	S.A.FER.	<0,02	0,21	1,8	0,55	3,5	<0,02	<0,03	<0,05	0,30

Nel set dei parametri ricercati la glutaraldeide, l'isovaleraldeide e la propionaldeide sono risultati sempre inferiori al limite di quantificazione strumentale (tranne che in un solo campione, il n.5 del monitoraggio gen-feb 2018).

I valori di formaldeide nel periodo estivo raggiungono concentrazioni puntuali di sicuro interesse, in particolare nella postazione del SITO 2 (ristorante MMM)



**Tabella 3: monitoraggio gennaio-febbraio 2018 presso il comune di Front**

( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CAMPAGNA QUALITA' DELL'ARIA COMUNE DI FRONT CANAVESE GENNAIO - FEBBRAIO 2018											
CAMPION E N.	dal	al	POSTAZIONE DEL PRELIEVO:	Acetaldeide	Benzaldeide	Butilaldeide	Esanale	Formaldeide	Glutaraldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
1	10/01/2018	17/01/2018	MEZZO MOBILE	0,75	0,11	<0,11	0,17	1,25	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
2	10/01/2018	17/01/2018	RISTORANTE "...MMM"	0,53	0,08	<0,11	0,11	0,52	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
3	10/01/2018	17/01/2018	S.A.FER.	0,34	0,07	<0,11	0,11	0,28	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
4	17/01/2018	24/01/2018	RISTORANTE "...MMM"	0,62	0,09	<0,11	0,23	1,18	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
5	17/01/2018	24/01/2018	S.A.FER.	0,58	0,06	<0,11	0,70	0,72	<0,02	0,07	<0,05	<0,08
6	17/01/2018	24/01/2018	MEZZO MOBILE	<0,02	0,11	<0,11	0,23	0,56	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
7	24/01/2018	31/01/2018	S.A.FER.	0,51	0,07	<0,11	0,17	0,94	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
8	24/01/2018	31/01/2018	MEZZO MOBILE	<0,02	0,04	<0,11	<0,11	0,15	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
9	24/01/2018	31/01/2018	RISTORANTE "...MMM"	0,44	0,07	<0,11	0,17	0,48	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
10	31/01/2018	07/02/2018	MEZZO MOBILE	<0,02	0,18	<0,11	0,23	0,85	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
11	31/01/2018	07/02/2018	RISTORANTE "...MMM"	<0,02	0,12	<0,11	<0,11	0,10	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
12	31/01/2018	07/02/2018	S.A.FER.	<0,02	<0,02	<0,11	<0,11	0,20	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08

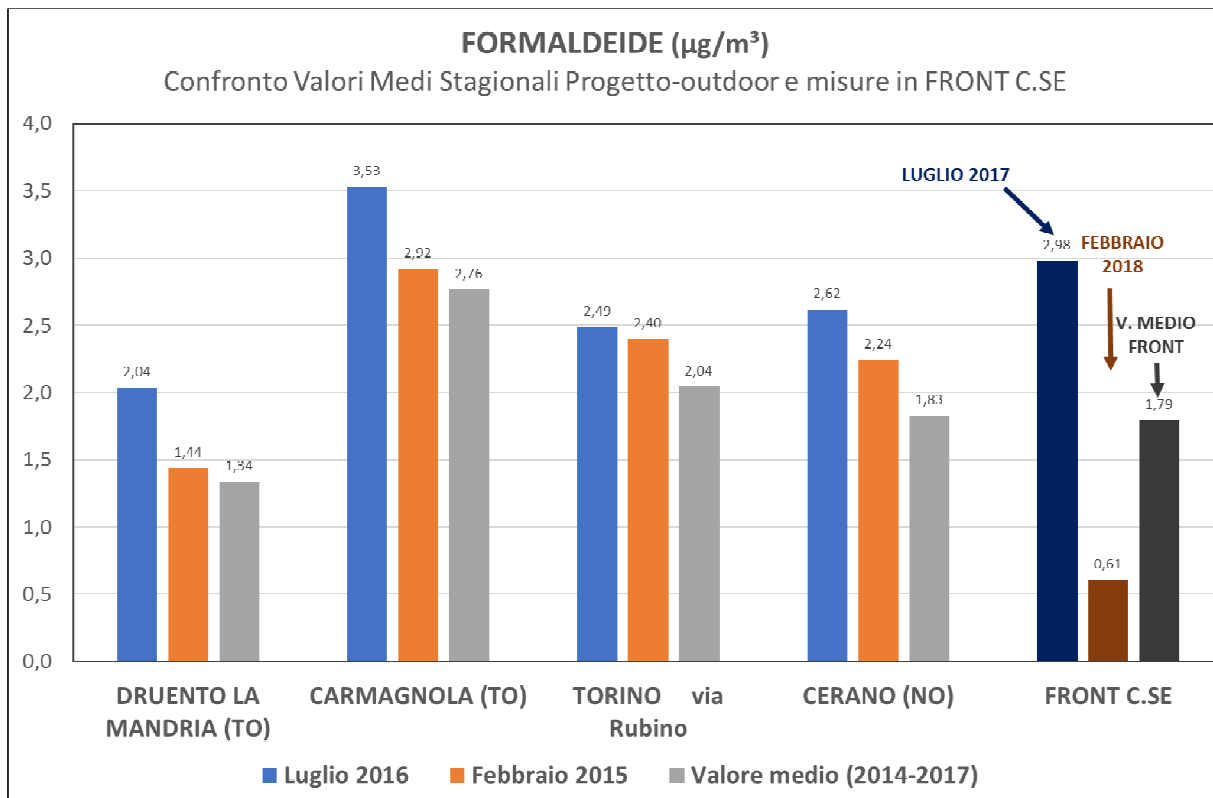
Tabella 4)

COMUNE DI FRONT C.SE	Acetaldeide	Benzaldeide	Butilaldeide	Esanale	Formaldeide	Glutaraldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
Valore Minimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<0,02	<0,02	<0,11	<0,11	0,10	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
Valore Medio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,36	0,17	0,84	0,36	1,79	<0,02	<0,03	<0,05	<0,08
Valore Massimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,85	0,98	2,15	0,88	4,54	<0,02	0,07	<0,05	<0,08

Dal confronto riportato nella Figura 4, per quanto riguarda il parametro formaldeide risulta evidente che:

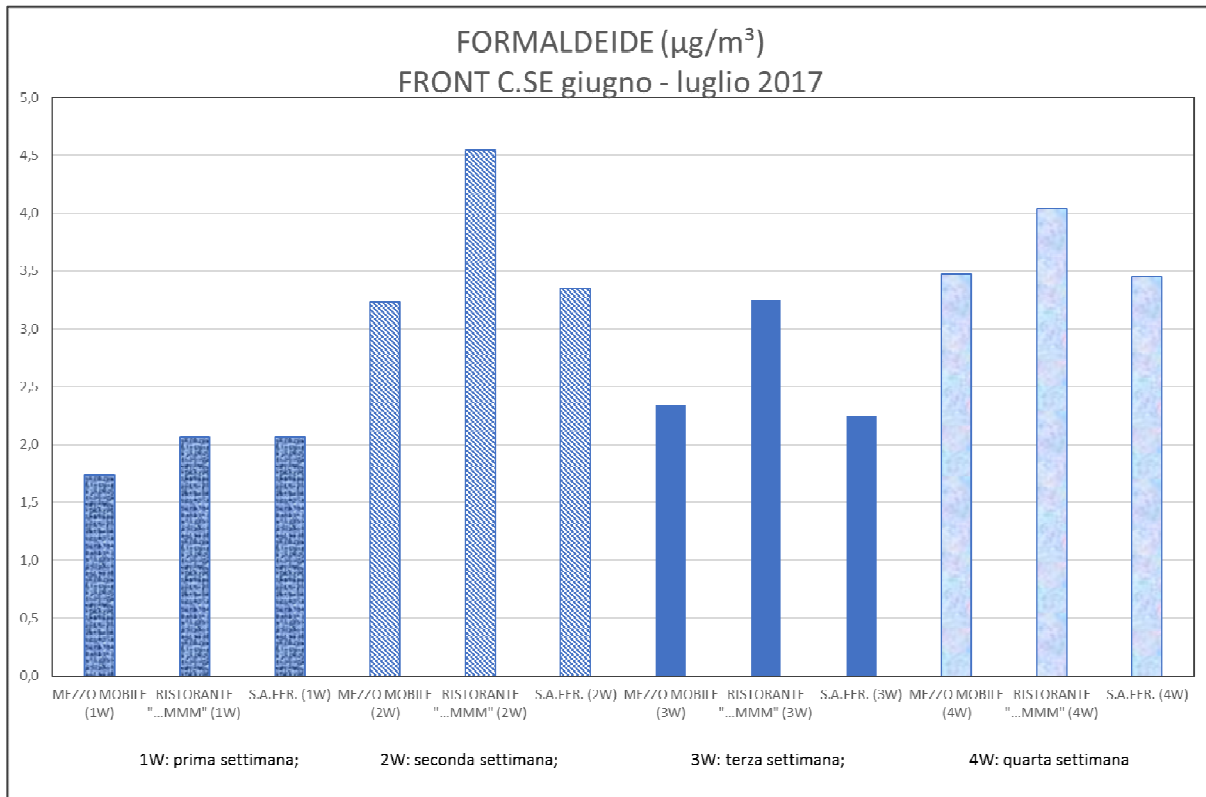
- Le maggiori concentrazioni a Front sono state rilevate nel monitoraggio estivo, così come in tutte le postazioni di confronto, il valore misurato nel periodo estivo (luglio 2016) è sempre maggiore del dato invernale (febbraio 2015)
- Il valore medio della campagna di gennaio/febbraio 2018 nel comune di Front risulta decisamente più basso rispetto alle serie prese a paragone; questo dato potrebbe risentire della piovosità dell'ultima settimana di prelievo. Si evidenzia però che per le stazioni di confronto il dato è mediato su un periodo notevolmente più ampio.
- Il valore medio calcolato su tutte le misurazioni effettuate presso i tre siti di Front, pari a  $1,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risulta dello stesso ordine di grandezza di quelli relativi a Carmagnola, Torino e Cerano (siti urbani e suburbani), siti paragonabili per tipologia.

**Figura 4: confronto con valori in outdoor rilevati in aree urbane.**

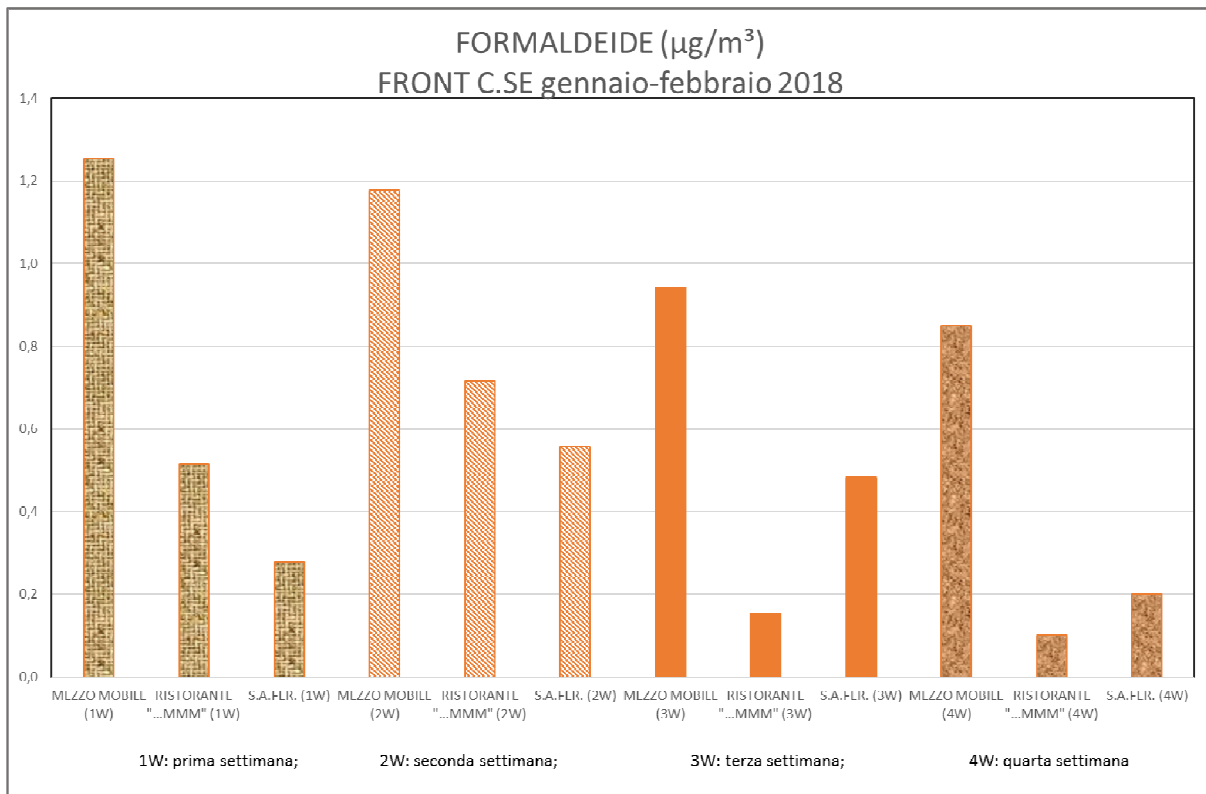


Nei grafici successivi, figure 5 e 6, sono descritte puntualmente le misure di formaldeide presso i tre siti in Front.

**Figura 5: rappresentazione puntuale delle misure della prima campagna di monitoraggio.**



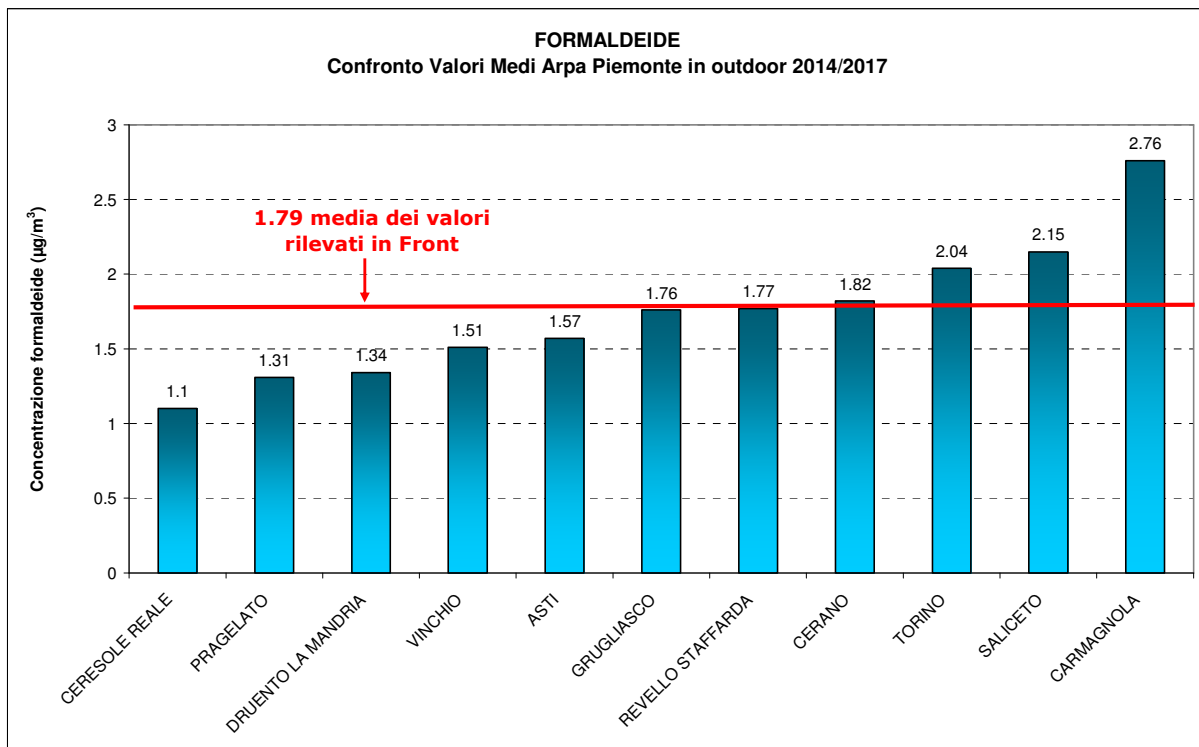
**Figura 6: rappresentazione puntuale delle misure della seconda campagna di monitoraggio.**



Nei grafici successivi sono valutati i valori medi per i parametri di formaldeide, acetaldeide e butilaldeide misurati nelle indagini condotte presso Front C.se, confrontandoli con le medie di tutti i campionamenti effettuati tra il 2014 ed il 2017 in dieci siti regionali, otto dei quali presso le cabine di monitoraggio della qualità dell'aria.

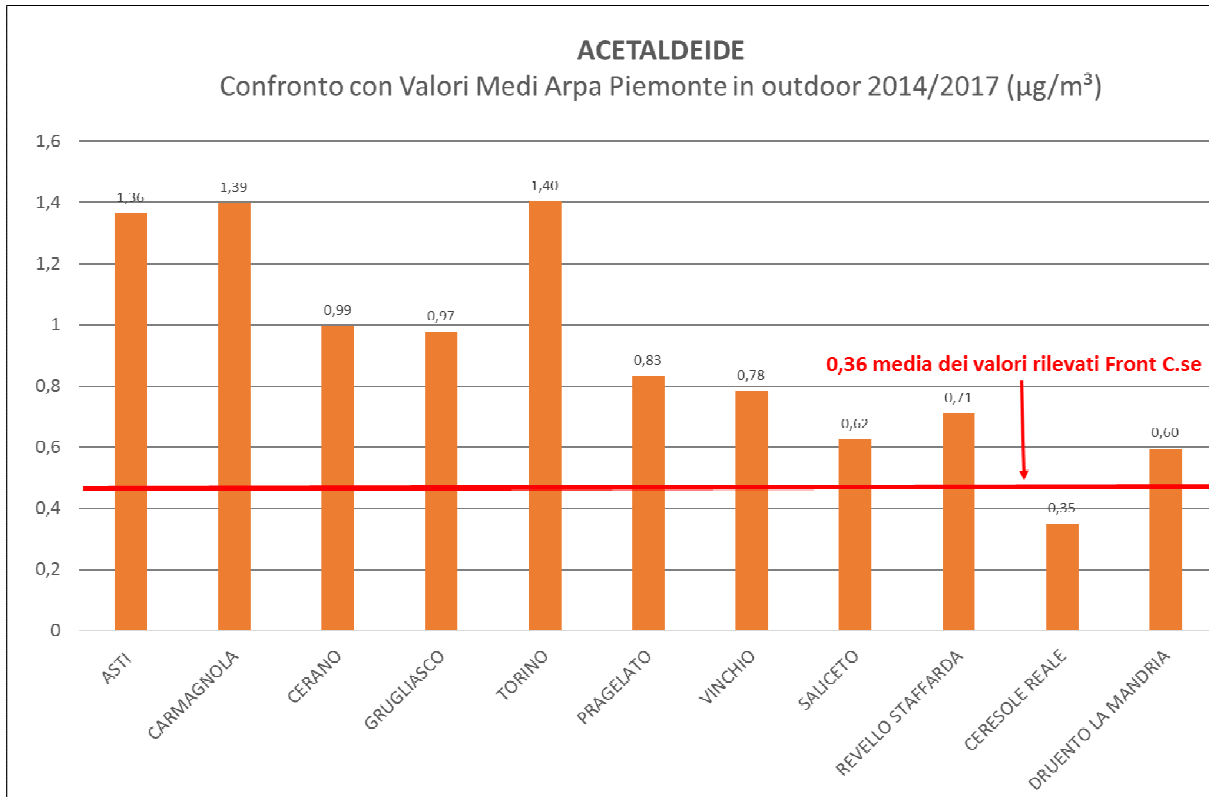
Per la **formaldeide** il valore medio di Front si colloca in una situazione intermedia rispetto ai siti relativi a zone naturali e rurali (Ceresole Reale, Pragelato, Druento-La Mandria, Vinchio) ed i valori di fondo urbano a intenso traffico (Carmagnola); con forti similitudini tra i siti di Grugliasco, Cerano (siti di fondo suburbano) e Revello Staffarda (sito di fondo rurale).

**Figura 7: confronto con valori di formaldeide in outdoor rilevati nella Regione Piemonte.**

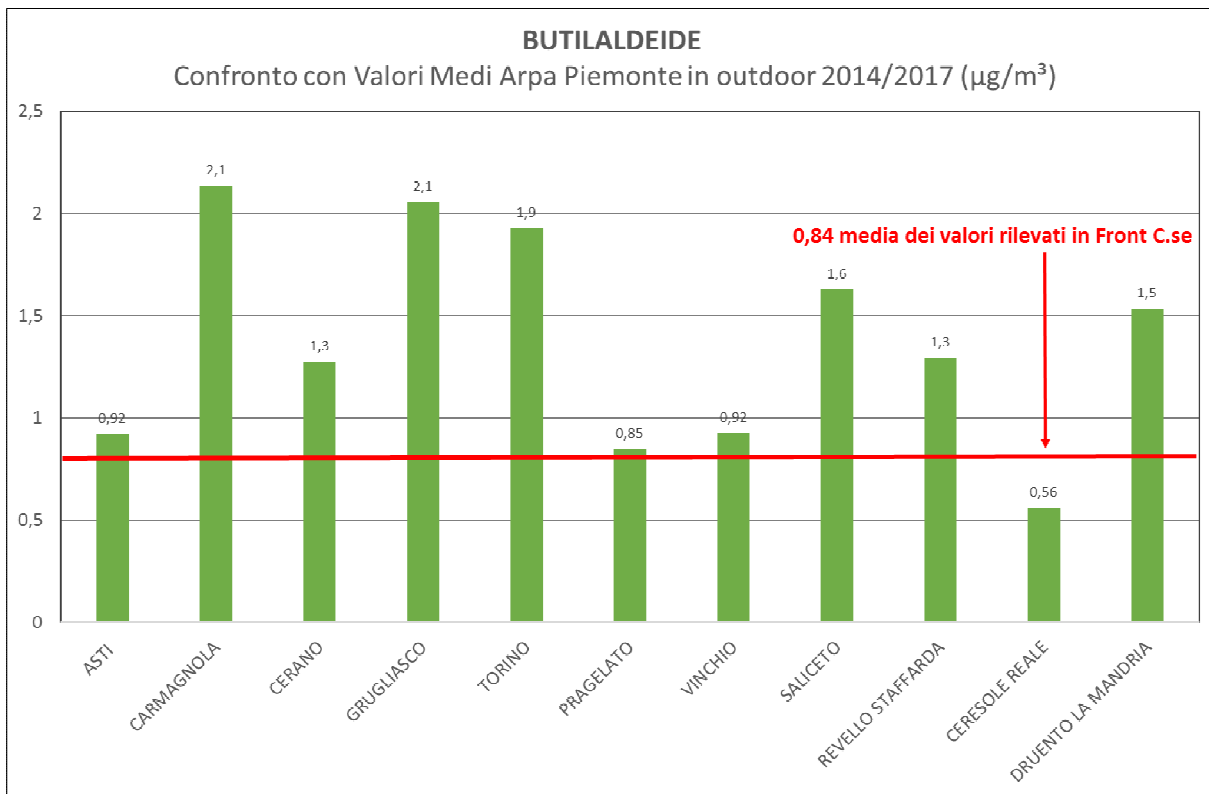


Nelle **Figure 8 e 9** il confronto con i valori medi regionali di **acetaldeide** e **butilaldeide** evidenziano che i valori medi di tali parametri misurati in Front C.se sono inferiori di quelli riscontrati nella maggioranza delle postazioni piemontesi. Infatti solo la postazione di Ceresole Reale ha dato esiti inferiori.

**Figura 8: confronto con valori di acetaldeide in outdoor rilevati nella Regione Piemonte.**



**Figura 9: confronto con valori di butilaldeide in outdoor rilevati nella Regione Piemonte.**



## Conclusioni

Le due campagne di monitoraggio delle aldeidi aerodisperse effettuate nel comune di Front, rispettivamente dal 26 giugno al 24 luglio 2017 e dal 10 gennaio al 7 febbraio 2018 e contestualmente alla valutazione della qualità dell'aria con il laboratorio mobile, hanno evidenziato dei valori di formaldeide, acetaldeide e butilaldeide che si pongono nella media delle concentrazioni rilevate tra il 2014 e il 2017 presso diversi siti della regione Piemonte con la medesima metodologia di indagine analitica.

Le altre aldeidi ricercate (glutaraldeide, isovaleraldeide e propionaldeide) sono risultate al di sotto del limite di rilevabilità strumentale.

Nel loro insieme i dati registrati mostrano, per i periodi monitorati, una situazione in cui non emergono delle criticità particolari per questa tipologia di inquinante nel sito in esame.