

Prot. n°. 82769/SC10

Cuneo, 11 luglio 2008

Ill.mi Sig. Sindaci dei Comuni di
BUSCA
COSTIGLIOLE SALUZZO
PIASCO
ROSSANA
SALUZZO
SAVIGLIANO
VERZUOLO

Ill.mo Sig.

Presidente della PROVINCIA di
12100 CUNEO

Spett.le

Dipartimento Prevenzione SISP
ASL CN1
Via del Follone, 4
SALUZZO

e p.c. Spett.le

Regione Piemonte
Assessorato Ambiente
Settore Risanamento Atmosferico

Oggetto: Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria relativa ai comuni di Busca, Costigliole Saluzzo, Piasco, Rossana, Saluzzo, Savigliano e Verzuolo nel periodo gennaio ÷ dicembre 2007.

Con la presente si invia alle Spett.li Amministrazioni in indirizzo un'analisi complessiva di quanto rilevato nel corso delle campagne di monitoraggio che nell'anno 2007 hanno riguardato il territorio omogeneo a Nord-Ovest della provincia ed in particolare i Comuni di Busca, Costigliole Saluzzo, Piasco, Rossana, Saluzzo, Savigliano e Verzuolo.

Distinti saluti.

Dipartimento Provinciale di Cuneo
Il Dirigente Responsabile
Dr. Silvio CAGLIERO



**STRUTTURA COMPLESSA 10 “Dipartimento provinciale di Cuneo”
Struttura Semplice 10.02 “Attività Istituzionali di Produzione”**

OGGETTO: *Monitoraggio della Qualità dell’aria con il laboratorio mobile nei comuni di Savigliano, Saluzzo, Verzuolo, Costigliole Saluzzo, Busca, Rossana e Piasco nel periodo gennaio ÷ dicembre 2007*

Settore	Estensori documento	Realizzazione del monitoraggio	Responsabile
Struttura Semplice Attività Istituzionali di Produzione	Dott.ssa Luisella Bardi Dott.ssa Sara Martini	Bruno p.i. Raffaello Pascucci p.i. Luca Tosco p.i. Marco Bianchi p.i. Cinzia Dott.ssa Sara Martini Dott.ssa Luisella Bardi	Dr. Maurizio Battezzore

Indice della relazione

1.	<i>Introduzione</i>	Pag. 4
2.	<i>Sintesi dei dati rilevati</i>	Pag. 12
	2.a <i>Ossidi di azoto</i>	Pag. 12
	2.b <i>Materiale Particolato</i>	Pag. 15
	2.c <i>Ozono</i>	Pag. 20
	2.d <i>Biossido di zolfo</i>	Pag. 24
	2.e <i>Benzene</i>	Pag. 25
	2.f <i>Monossido di carbonio</i>	Pag. 26
3.	<i>Determinazione della concentrazione di composti organici volatili e fenolo in atmosfera mediante campionatori passivi</i>	Pag. 27
	3.a <i>Savigliano</i>	Pag. 28
	3.b <i>Saluzzo</i>	Pag. 30
	3.c <i>Rossana</i>	Pag. 33
4.	<i>Conclusioni</i>	Pag. 34
	<i>ALLEGATO: Reportistica delle campagne di monitoraggio</i>	Pag. 1/A

1. INTRODUZIONE

La relazione illustra le risultanze analitiche relative al monitoraggio della qualità dell'aria effettuato in alcuni comuni della zona nord-ovest della provincia di Cuneo nell'anno 2007.

I comuni di Busca, Costigliole Saluzzo, Saluzzo e Verzuolo erano stati oggetto di un precedente monitoraggio con il laboratorio mobile tra il giugno 2002 e l'aprile 2003, si è voluto pertanto aggiornare questi dati con nuove campagne; in seguito alle richieste delle Amministrazioni Locali sono state inoltre realizzate indagini nei comuni di Rossana e Piasco. Il monitoraggio di questi comuni, inseriti in un'area geograficamente omogenea, situati infatti tutti a ridosso della fascia pedemontana della parte nord-ovest della provincia di Cuneo, è stato esteso anche a Savigliano in quanto comune inserito nel "Piano d'Azione per la riduzione del rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme in materia di qualità dell'aria" predisposto dalla provincia di Cuneo.

Come già specificato in precedenti occasioni la descrizione corretta della qualità dell'aria di una specifica località, quali i centri oggetto del presente studio, non può far riferimento ai soli monitoraggi eseguiti in loco con campagne effettuate con mezzi mobili; queste indagini hanno il vantaggio di descrivere in modo puntuale le situazioni contingenti, nel contempo tali dati sono riferiti a periodi di tempo limitati. A maggior ragione non ha alcun senso trarre conclusioni sulla base di dati raccolti in modo estemporaneo per alcune ore in un giorno qualsiasi; le condizioni meteorologiche generali sono determinanti nel condizionare i fenomeni di dispersione degli inquinanti emessi.

Il ventaglio delle differenti tipologie di qualità dell'aria che si possono incontrare nelle varie zone degli agglomerati urbani della provincia di Cuneo sono invece rappresentate dai dati raccolti da una rete complessa ed il più possibile rappresentativa, quale la rete provinciale di riferimento o altri siti simili posti nella Regione Piemonte.

I dati analitici raccolti nelle singole località oggetto di questa indagine, in quanto raccolti in postazioni individuate tenendo altresì conto di criticità specifiche proprie del sito, non potranno pertanto essere considerati come i soli dati rappresentativi della qualità dell'aria di tutto l'agglomerato urbano; unitamente a quanto rilevato dalla rete provinciale di monitoraggio saranno invece utilizzati per descrivere le varie situazioni incidenti sulle singole realtà.

Il monitoraggio è stato eseguito con il laboratorio mobile del Dipartimento di Cuneo che ha permesso di analizzare i principali inquinanti per i quali sono fissati limiti normativi: ozono (O_3), ossidi di azoto (NO - NO_2 - NO_x), monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO_2), benzene e materiale particolato PM_{10} (metodica Teom). I comuni di Savigliano e Saluzzo sono stati inoltre scelti, poiché caratterizzati da un elevato numero di abitanti (>15000), per un'ulteriore indagine con campionatori passivi per la determinazione di Composti Organici Volatili, inquinanti principalmente legati al traffico veicolare. Nel comune di Rossana si è eseguita una campagna con campionatori passivi per la determinazione del fenolo, molecola utilizzata nei processi produttivi di un'industria locale. Un'ulteriore campionamento di polveri sottili si è svolto nel comune di Piasco su richiesta dell'Amministrazione per criticità locali.

Di seguito si illustrano i siti ed i periodi delle singole campagne.

Comune di Savigliano:

- **Laboratorio mobile:** Corso Roma dal 24 gennaio al 22 marzo 2007 e dal 30 ottobre al 19 dicembre 2007

- **Monitoraggio con campionatori diffusivi:** dal 31 gennaio al 7 febbraio e dal 21 al 28 febbraio 2007 per determinazione dei COV (benzene, toluene e xileni)



Figura 1) Savigliano: estratto dalla carta tecnica regionale con indicazione (in rosso) del sito in cui si sono svolti i monitoraggi con il laboratorio mobile.

Comune di Saluzzo:

- **Lab.mobile:** Piazza Risorgimento dal 22 marzo al 3 maggio 2007
- **Monitoraggio con campionatori diffusivi:** dal 5 al 12 aprile per determinazione dei COV (benzene, toluene e xileni)

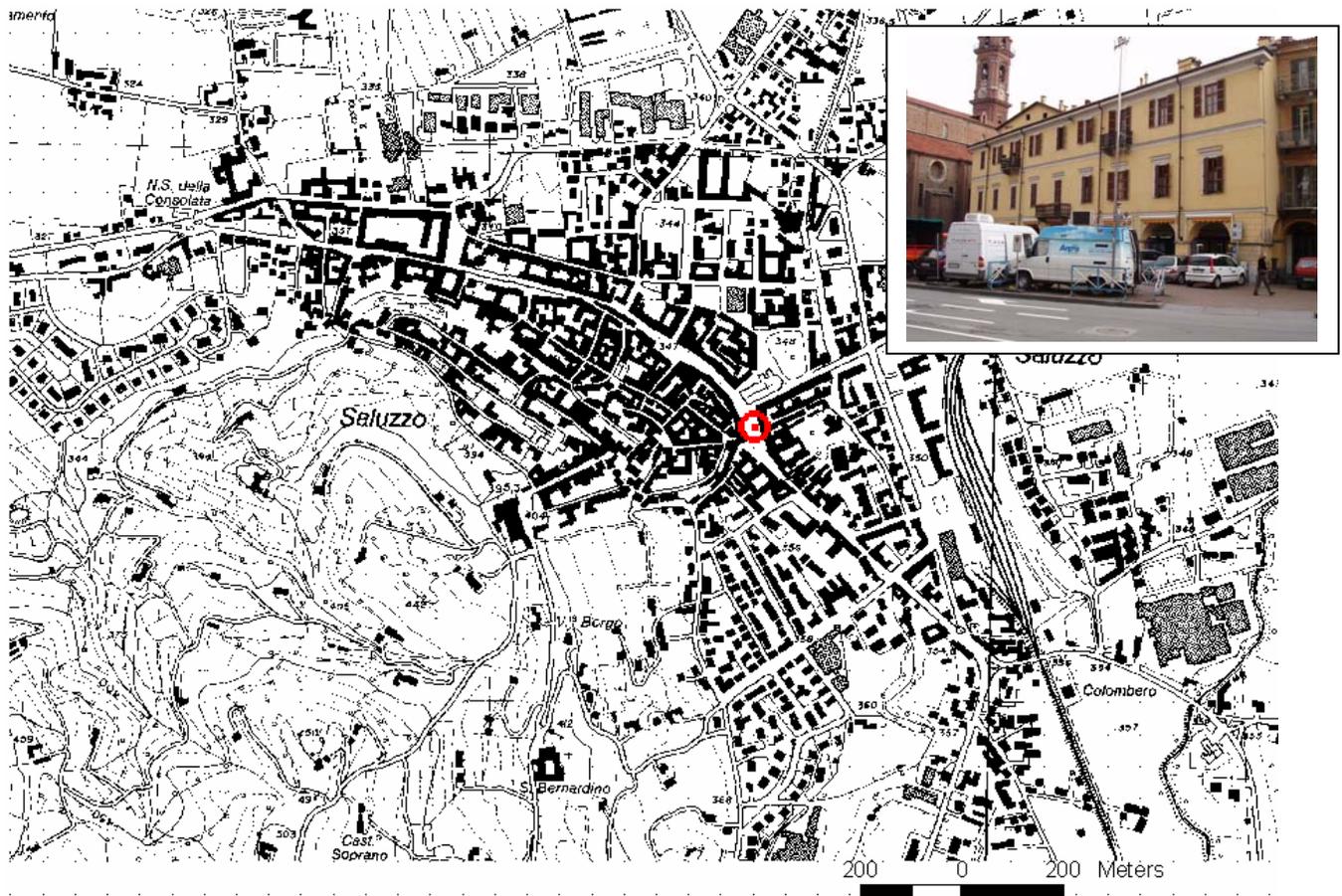


Figura 2) Saluzzo: estratto dalla carta tecnica regionale con indicazione (in rosso) del sito in cui si è svolto il monitoraggio con il laboratorio mobile

Comune di Verzuolo:

- Lab.mobile: Corso Re Umberto dal 3 maggio al 4 giugno 2007



Figura 3) Verzuolo: estratto dalla carta tecnica regionale con indicazione (in rosso) del sito in cui si è svolto il monitoraggio con il laboratorio mobile

Comune di Costigliole Saluzzo:

- **Lab.mobile:** Piazza Vittorio Emanuele II dal 5 giugno al 3 luglio 2007

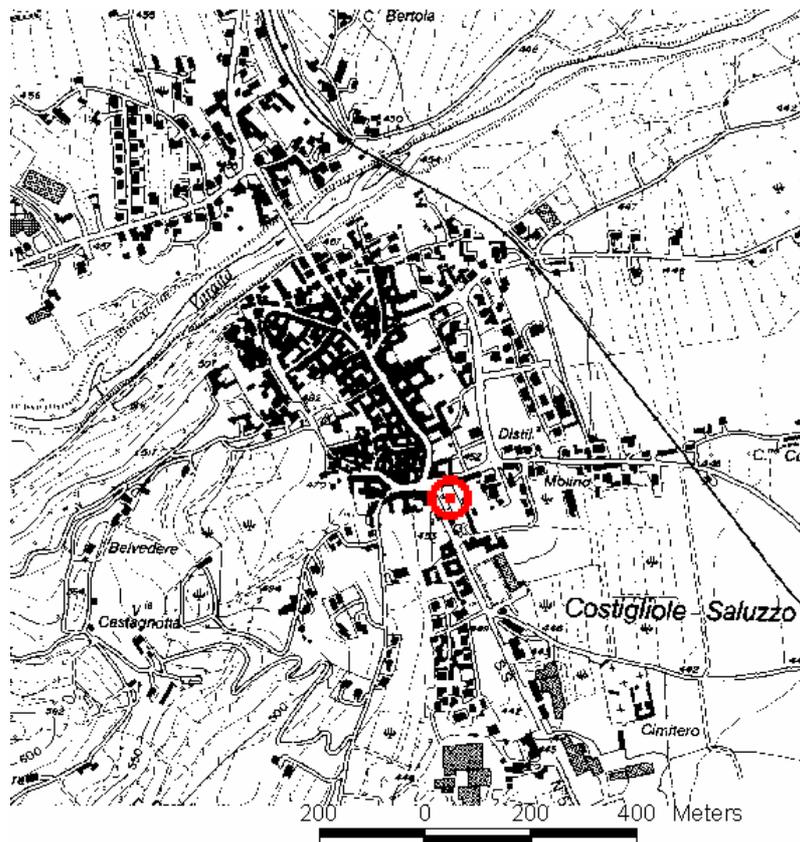


Figura 4) Costigliole Saluzzo: estratto dalla carta tecnica regionale con indicazione (in rosso) del sito in cui si è svolto il monitoraggio con il laboratorio mobile

Comune di Busca:

- **Lab.mobile:** Piazza Alcide de Gasperi (Via G. Romita angolo C.so Giolitti) dal 3 luglio al 1 agosto 2007



Figura 5) Busca: sito in cui si è svolto il monitoraggio con il laboratorio mobile

Comune di Rossana:

- **Lab.mobile:** P.za Gazelli dal 3 agosto al 4 settembre 2007
- **Monitoraggio con campionatori diffusivi:** dal 3 al 10 agosto e dal 13 al 20 agosto 2007 per determinazione del fenolo



Figura 6) Rossana: estratto dalla carta tecnica regionale con indicazione (in rosso) del sito in cui si è svolto il monitoraggio con il laboratorio mobile

Comune di Piasco:

- **Lab.mobile:** Piazza Biandrate di San Giorgio dal 4 settembre al 3 ottobre 2007
- **Monitoraggio con campionatore trasportabile:** dal 4 settembre al 3 ottobre 2007 per determinazione del materiale particolato PM₁₀

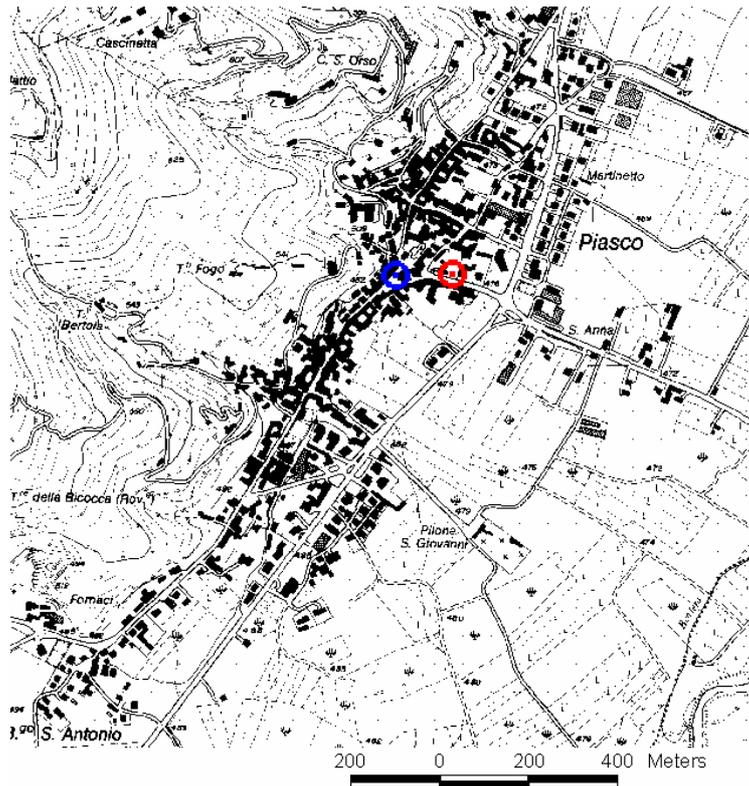


Figura 7) Piasco: estratto dalla carta tecnica regionale con indicazione (in rosso) del sito in cui si è svolto il monitoraggio con il laboratorio mobile, (in blu) del sito in cui si è svolto il monitoraggio con il campionatore portatile di polveri

In allegato a questa relazione si riporta per ciascuna campagna una reportistica con le principali informazioni statistiche di ogni inquinante (concentrazione media, massima oraria ecc...). Il confronto con i limiti normativi è indicato da un codice colore secondo la legenda contenuta nella tabella "Valori di range". Si precisa per i comuni di Busca, Costigliole Saluzzo, Saluzzo, Savigliano e Verzuolo che i valori differiscono da quelli inviati precedentemente nelle anticipazioni delle risultanze analitiche, in quanto nel corso del monitoraggio si è resa necessaria una calibrazione straordinaria della strumentazione analitica del laboratorio mobile che ha determinato una revisione dei dati fino ad allora acquisiti.

2. SINTESI DEI DATI RILEVATI

2.a BIOSSIDO DI AZOTO – NO₂

Gli ossidi di azoto (NO, N₂O, NO₂ ed altri) vengono generati in tutti i processi di combustione che utilizzano l'aria come comburente, qualsiasi sia il tipo di combustibile utilizzato. Il biossido di azoto viene generato inoltre dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

Gli ossidi di azoto rappresentano uno dei parametri di maggior interesse per l'inquinamento atmosferico. Questo non è dovuto solamente alla loro natura irritante sull'uomo, ma anche perché, in presenza di forte irraggiamento solare, danno inizio ad una serie di reazioni secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti, quali l'ozono, complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico", ed in quanto sono importanti precursori del PM₁₀ (argomento riportato in più documenti dell'European Environment Agency).

La normativa italiana per la qualità dell'aria (D.M. 60/2002) ai fini della protezione della salute umana stabilisce dei limiti di concentrazione che, per gli ossidi di azoto, riguardano il biossido. In questo paragrafo verranno pertanto illustrate elaborazioni sui dati di concentrazioni di NO₂ rilevate dal laboratorio mobile nelle campagne di monitoraggio eseguite nel corso del 2007 nel quadrante Nord Ovest della provincia di Cuneo.

Per questo inquinante l'andamento dei giorni tipo, ottenuti per ogni campagna mediando i dati rilevati alla stessa ora di ogni giorno, (figura 8) dimostra l'importanza del contributo antropico, che determina generalmente due picchi di concentrazione nelle ore di punta del traffico: uno al mattino e un secondo nel tardo pomeriggio-sera. Fa' eccezione l'andamento del giorno tipo di Busca che presenta un terzo picco nella tarda serata; nello stesso sito tra le 7 e le 8 del mattino la concentrazione media di NO₂ raggiunge valori decisamente più elevati rispetto agli altri luoghi di monitoraggio. Per quanto riguarda i dati di Savigliano si osservano valori che, in particolare nelle ore notturne, si mantengono al di sopra di quelli degli altri siti; ciò è dovuto al periodo in cui si sono svolte le due campagne (gennaio-marzo la prima, novembre-dicembre la seconda), infatti i mesi freddi dell'anno sono quelli in cui, generalmente, le concentrazioni raggiungono i valori più elevati, sia a causa delle maggiori emissioni, ma soprattutto della minore diluizione che questi inquinanti subiscono nell'atmosfera per le ridotte condizioni dispersive di tali periodi.

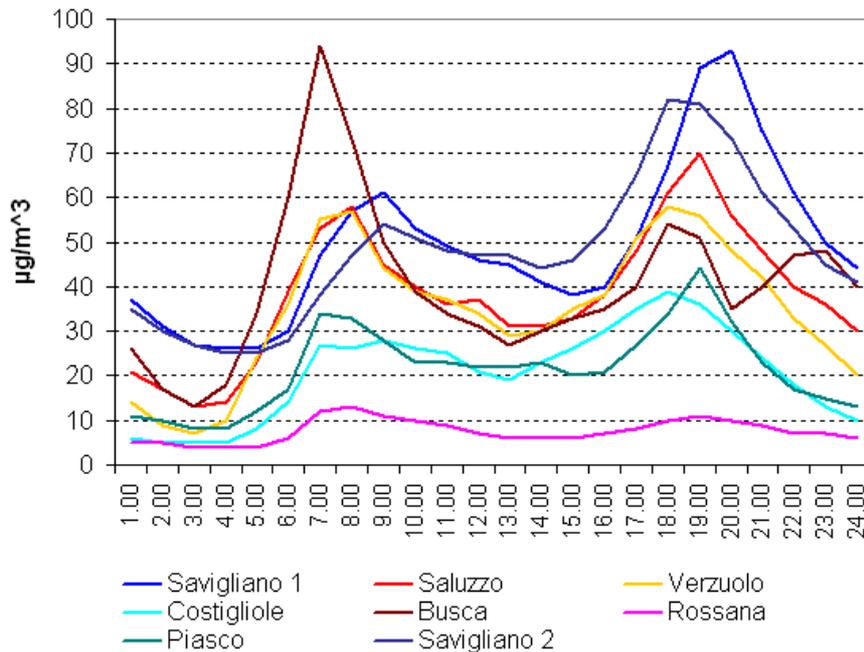


Figura 8) NO₂: giorno tipo di ogni campagna di monitoraggio.

Ai fini della protezione della salute umana sono specificati dalla normativa due valori di riferimento: uno relativo alla media su un'ora e l'altro alla media annuale, rispettivamente pari a 200 µg/m³ come media oraria, da non superare più di 18 volte per anno civile ed a 40 µg/m³ come media annua.

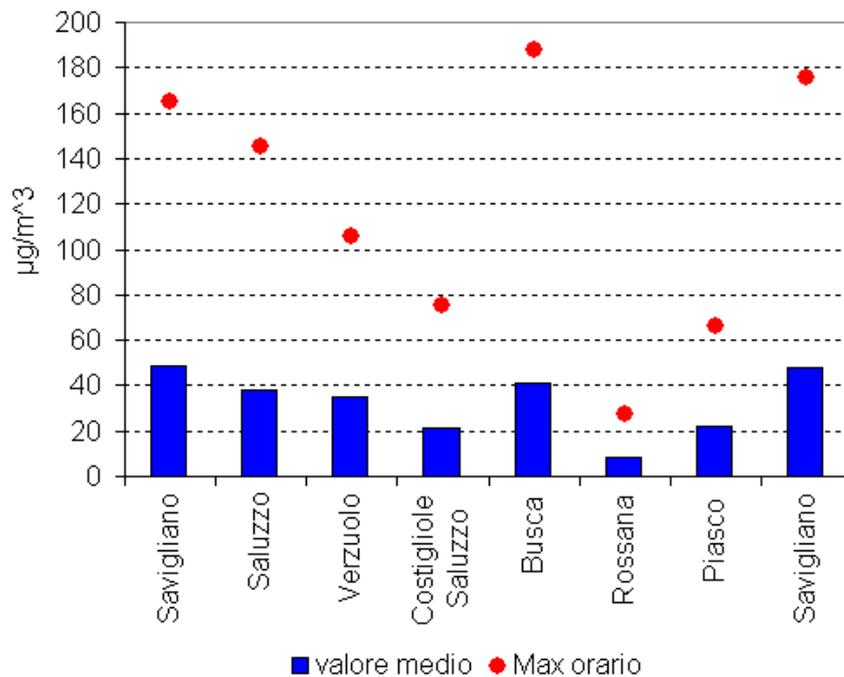


Figura 9) NO₂: concentrazioni medie (in blu) e massime concentrazioni orarie (in rosso) di ogni campagna di monitoraggio con il laboratorio mobile.

Nel grafico di figura 9 sono rappresentate, per ogni campagna di monitoraggio, le concentrazioni medie di ogni periodo e le massime orarie. Per quest'ultime è possibile un confronto con il limite normativo e si può quindi affermare che, limitatamente al periodo di monitoraggio, non è mai stata superata la soglia oraria. Confrontare i valori medi dei singoli periodi con il limite annuale non è invece corretto poiché le campagne di monitoraggio si riferiscono ad un intervallo di tempo limitato rispetto all'intero anno. Per avere un riferimento che consenta di valutare l'entità di tali valori medi è possibile però, eseguire un confronto con i valori registrati nello stesso periodo dalle centraline della rete fissa provinciale.

Il biossido di azoto infatti viene monitorato in tutte le centraline della rete fissa le quali, ognuna rappresentativa di una realtà specifica, forniscono insieme un intervallo di concentrazioni che ben descrive la qualità dell'aria media incidente sul territorio provinciale. Come per le centraline fisse, anche le concentrazioni rilevate con il mezzo mobile caratterizzano il sito specifico in cui viene posizionato (zona di traffico, di attività industriali ecc...).

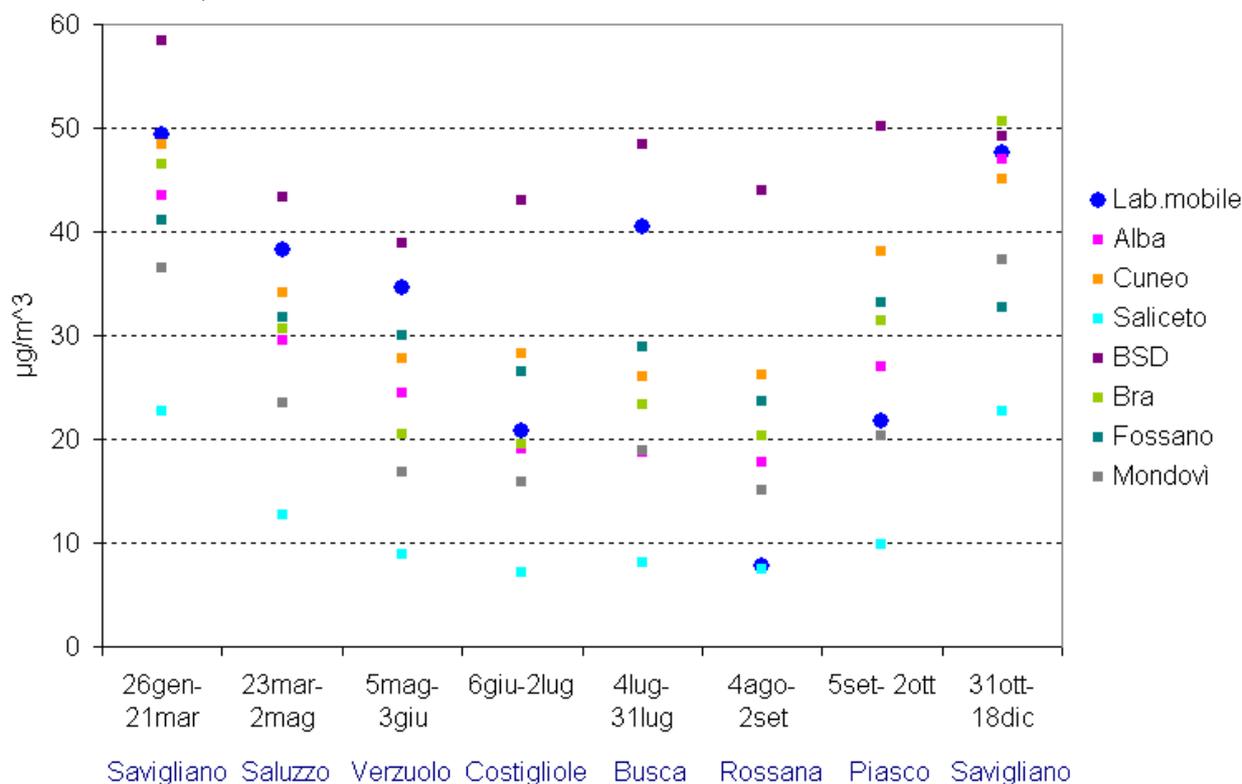


Figura 10) NO₂: concentrazioni medie registrate con il laboratorio mobile in ciascun sito di monitoraggio (indicato in blu) confrontate con le concentrazioni medie rilevate presso le centraline fisse negli stessi periodi.

Nel grafico di figura 10 si osserva come, in generale, i valori medi di ogni singola campagna di monitoraggio si inseriscano nell'intervallo di concentrazioni definito dai valori rilevati dalle centraline della rete negli stessi periodi di tempo. Nei siti indagati con il laboratorio mobile nei comuni di Savigliano, Saluzzo, Verzuolo e Busca le concentrazioni medie ottenute, pur mantenendosi all'interno di tale intervallo, tendono a collocarsi tra i

valori più alti; sono tuttavia inferiori a quanto rilevato dalla centralina di Borgo San Dalmazzo, che oltre a essere collocata in una zona di traffico, risente delle ricadute dell'industria locale ed è l'unica che nel 2007 ha evidenziato il superamento del limite annuale per l'NO₂. Sicuramente in tali siti i risultati ottenuti sono stati influenzati pesantemente dalla collocazione del laboratorio mobile a bordo di strade principali.

2.b MATERIALE PARTICOLATO – PM₁₀

Il materiale particolato presente nell'aria viene generato da processi naturali (azione del vento sulla polvere e sul terreno, incendi boschivi) ma è principalmente prodotto dall'attività dell'uomo (industrie e traffico veicolare - gas di scarico, usura di pneumatici e componenti meccanici, risollevarimento delle polveri depositate sulle strade).

Il particolato atmosferico è formato da particelle di diametro compreso tra pochi millesimi e qualche centinaia di micrometri (µm). L'attenzione legislativa e scientifica per gli effetti sulla salute umana si è concentrata in particolare sulla classe PM₁₀, che comprende le particelle di diametro inferiore a 10 µm.

Il PM₁₀ è in parte di tipo primario, immesso direttamente in atmosfera ed in parte di tipo secondario, prodotto cioè da trasformazioni chimico-fisiche che coinvolgono diverse sostanze quali SO₂, NO_x, COVs, NH₃.

Il PM₁₀, analogamente a quanto accade per l'ozono nel periodo estivo, risulta ubiquitario su vasta scala a causa del lungo tempo di permanenza nell'aria (da giorni a settimane) che ne consente il trasporto su grandi distanze. Questo fa sì che le variazioni nel tempo delle concentrazioni siano principalmente condizionate da fattori meteorologici. In particolare, inverni con lunghi periodi di situazioni anticicloniche persistenti e precipitazioni limitate, sono caratterizzati da concentrazioni di polveri atmosferiche elevate.

Il Decreto Ministeriale 60 del 2002 impone, per la protezione della salute umana, un limite sulla concentrazione media annua pari a 40 µg/m³ ed un limite giornaliero di 50 µg/m³, da non superare più di 35 volte nell'anno civile.

La normativa prevede che la determinazione della concentrazione media giornaliera di PM₁₀ venga eseguita con metodo gravimetrico (condizionamento e pesatura dei filtri con bilancia di precisione prima e dopo il campionamento). Questa è la tecnica utilizzata per le centraline fisse della rete e per il campionatore portatile che è stato posizionato a Piasco presso il municipio. Lo strumento presente sul laboratorio mobile utilizza invece la metodica Teom che prevede l'uso di una bilancia a frequenza di oscillazioni e fornisce concentrazioni medie orarie. La risoluzione temporale di questo strumento consente di visualizzare le variazioni orarie di concentrazione del parametro nel periodo monitorato e di determinare l'andamento del giorno tipo. Il grafico della figura 11 riporta gli andamenti relativi ad ogni campagna di monitoraggio.

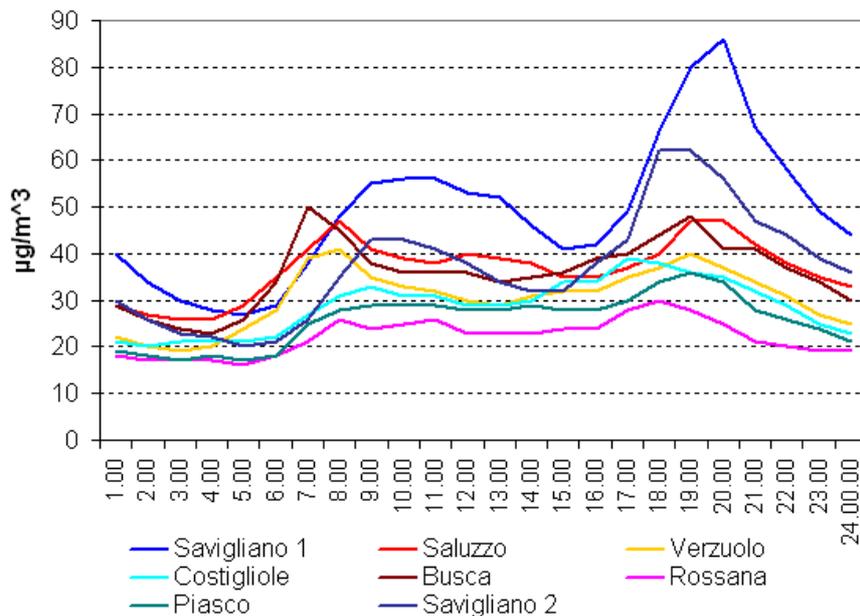


Figura 11) PM₁₀: giorno tipo di ogni campagna di monitoraggio

Anche per questo inquinante si riscontrano concentrazioni più elevate nel periodo diurno, con picchi nelle ore di maggior attività antropica, seppur meno marcati rispetto a quelli relativi al biossido di azoto.

Dal grafico del giorno tipo, come dal successivo che riporta per ogni campagna sia il valore medio che il numero di superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³, si evidenziano valori più elevati per le campagne di Savigliano, in particolare per la prima, svoltasi a febbraio e marzo 2007. Questo si può sicuramente attribuire alle condizioni meteorologiche, infatti, come già illustrato nella relazione "Monitoraggio della qualità dell'aria – Anno 2007"¹, sono proprio i periodi più freddi e in particolare i primi mesi dell'anno ad essere caratterizzati generalmente dalle più alte concentrazioni di polveri sottili.

¹ <http://www.arpa.piemonte.it> sezione Aria, Approfondimenti

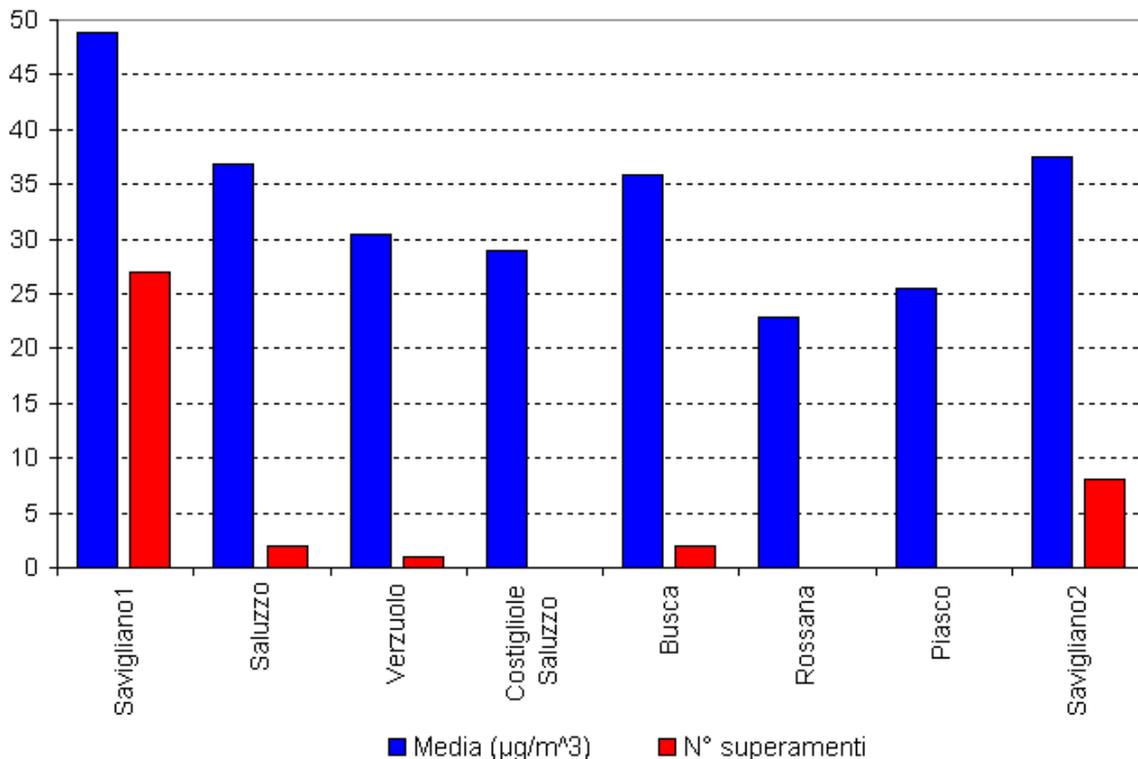


Figura 12) PM_{10} : per ogni campagna di monitoraggio concentrazioni medie e numero di superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Come già per il biossido di azoto, anche per il PM_{10} , il più critico di tutti gli inquinanti considerati, sono state fatte ulteriori elaborazioni confrontando i risultati ottenuti con il laboratorio mobile e le centraline della rete (figure 13 e 14).

Per i siti scelti per i monitoraggi nelle città di Savigliano, Saluzzo, Rossana e Piasco dai confronti emergono situazioni che non differiscono in modo sostanziale da quanto registrato a livello provinciale. Nei siti di Verzuolo, Costigliole Saluzzo e Busca si riscontrano, in particolare dal confronto dei valori medi (figura 13), concentrazioni più elevate rispetto alle centraline. Questo conferma che i punti specifici in cui è stato posizionato il laboratorio mobile, tutti molto prossimi al bordo stradale della S.R. 589, sono pesantemente condizionati dal traffico veicolare che la percorre.

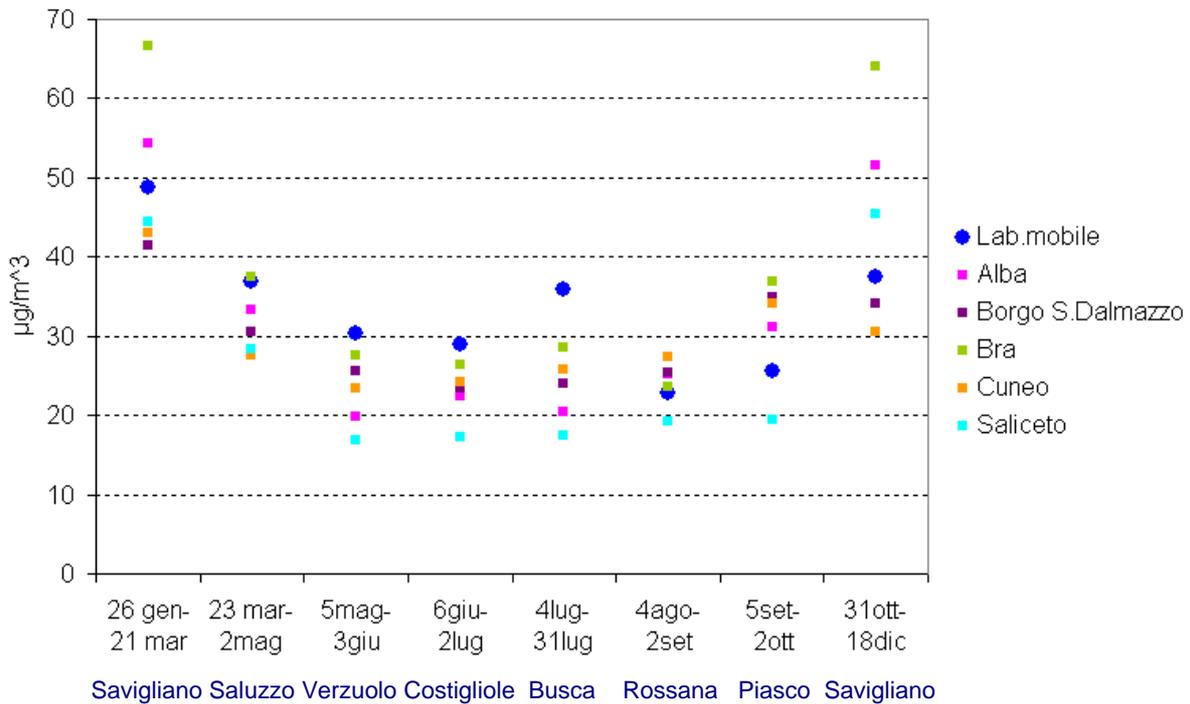


Figura 13) PM₁₀: confronto tra le concentrazioni medie registrate con il laboratorio mobile in ciascun sito di monitoraggio (indicato in blu) e quelle rilevate presso le centraline fisse negli stessi periodi.

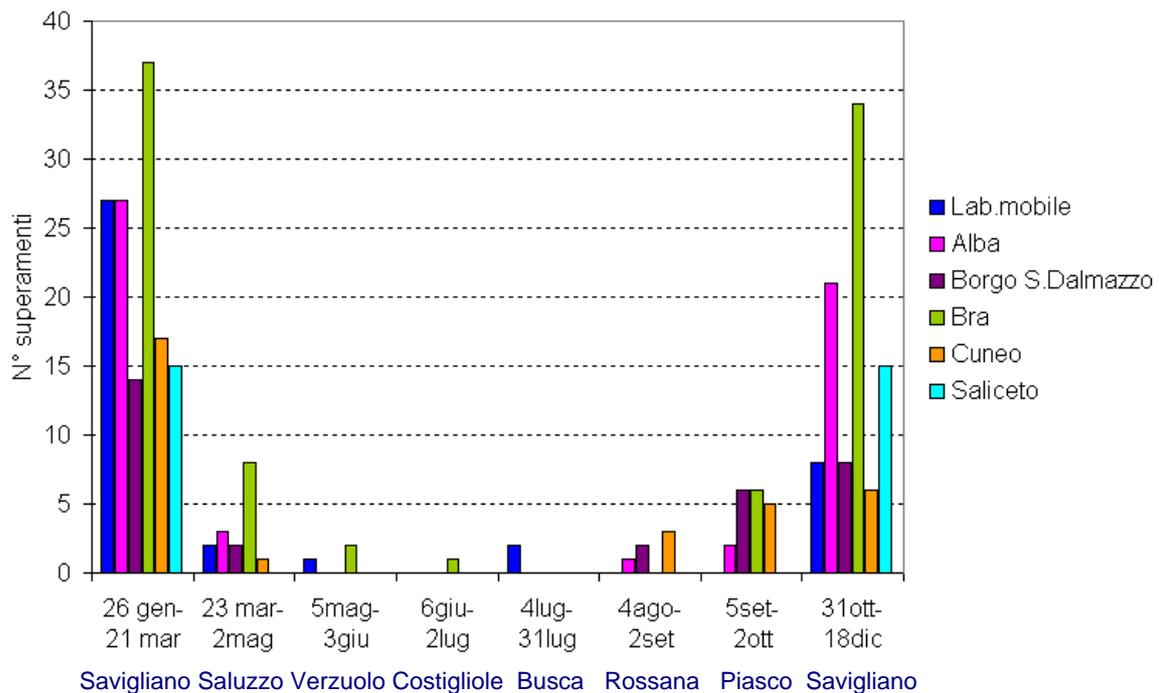


Figura 14) PM₁₀: confronto tra il numero di superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ registrati con il laboratorio mobile in ciascun sito di monitoraggio (indicato in blu) e presso le centraline fisse negli stessi periodi.

Nella campagna di monitoraggio eseguita a Piasco, oltre al laboratorio mobile, è stato utilizzato un campionatore portatile di polveri che, installato su un balcone antistante l'edificio del Municipio dall'11 settembre al 2 ottobre ha permesso di ottenere, con tecnica gravimetrica, le concentrazioni giornaliere di PM_{10} . Il confronto dei risultati da esso forniti con quelli del laboratorio mobile sono rappresentati nella figura 15 e permettono di affermare che anche in questo altro sito di Piasco non si evidenziano situazioni anomale per le polveri sottili, sebbene si siano verificati picchi di concentrazione con valori più elevati di quelli riscontrati nel sito del laboratorio mobile, cosa che può essere spiegata con la posizione del campionatore portatile. Il campionatore, a causa di necessità logistiche (disponibilità di un luogo confinato per evitare atti vandalici e di fornitura elettrica), in accordo con l'Amministrazione Comunale è stato posizionato infatti su un balcone proprio al di sopra di una sorgente di inquinanti quale è una via del centro cittadino. Ciò ha sicuramente determinato il campionamento di aria particolarmente condizionata dalle polveri emesse e risollevate dagli autoveicoli. Sia l'andamento delle concentrazioni che i valori sono comunque in buon accordo con la media dei dati misurati nello stesso periodo dalle centraline della rete fissa provinciale (in arancione nella figura 15).

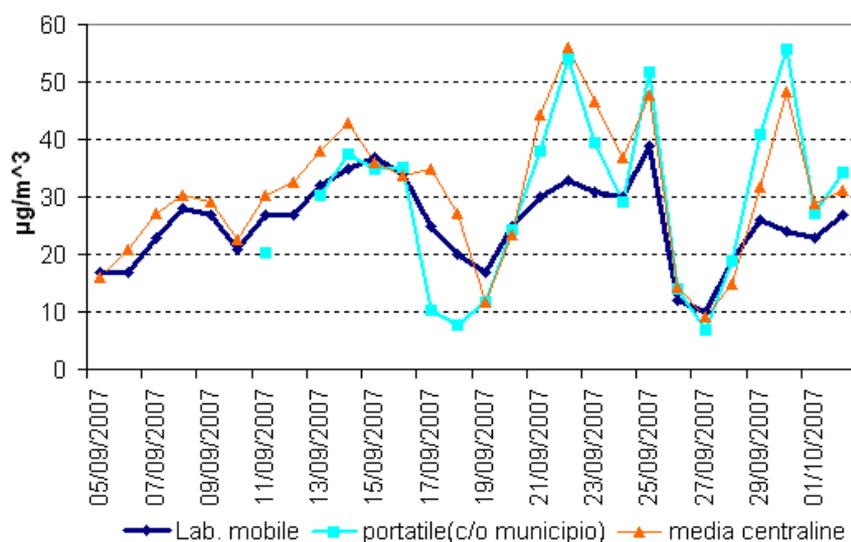


Figura 15) PM_{10} : Confronto tra le concentrazioni medie giornaliere registrate a Piasco presso il laboratorio mobile (metodica Teom) e il municipio (determinazione gravimetrica) e la media dei dati giornalieri delle centraline della rete della qualità dell'aria provinciale.

2.c OZONO – O₃

L'ozono presente nella parte bassa dell'atmosfera è un inquinante secondario, ovvero la sua formazione è legata alla presenza di altri inquinanti (precursori), quali ossidi di azoto e composti organici volatili, che reagiscono catalizzati da fattori meteorologici in particolare dalla radiazione solare e dalla temperatura dell'aria. Conseguentemente questa molecola ha un andamento caratteristico nell'arco della giornata: concentrazioni più basse nelle ore notturne e nelle prime ore del mattino, che aumentano con l'innalzarsi della temperatura e della radiazione solare dalla tarda mattinata al pomeriggio. Analogamente l'ozono presenta un andamento stagionale in cui la concentrazione inizia a crescere in primavera per raggiungere valori massimi nei mesi estivi. Questi due comportamenti si possono riscontrare nel grafico seguente dove è rappresentato, per ogni campagna di monitoraggio, il giorno tipo, ottenuto mediando i dati rilevati alla stessa ora di ogni giorno.

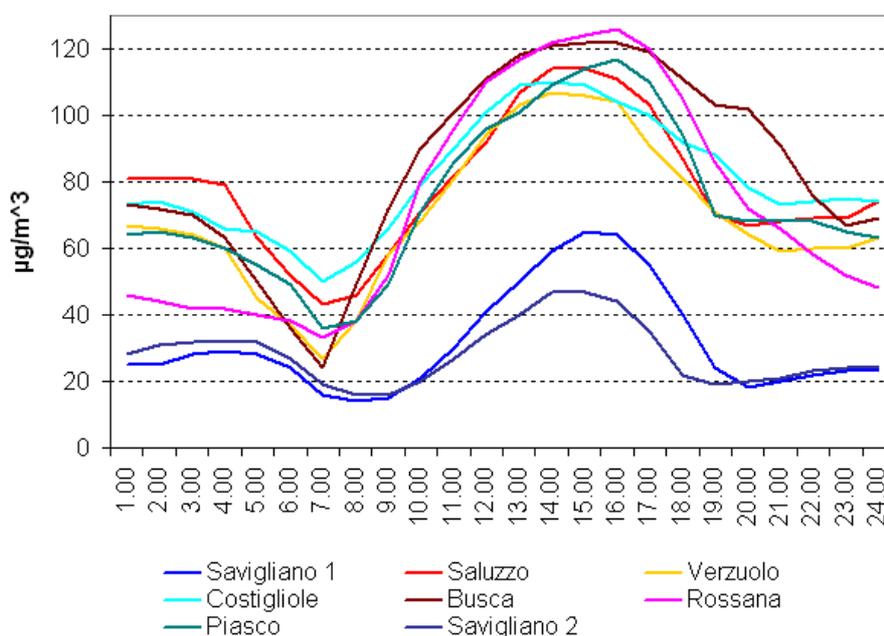


Figura 16) O₃: giorno tipo di tutte le campagne di monitoraggio

Nel grafico di figura 17 le concentrazioni medie giornaliere registrate con il laboratorio mobile in ogni sito di monitoraggio sono state confrontate con quelle delle centraline della rete provinciale in cui questo inquinante è misurato, ovvero Alba, Cuneo e Saliceto. Il buon accordo tra gli andamenti consente di affermare che i valori delle centraline della rete sono rappresentativi anche dei comuni oggetto dell'indagine ambientale.

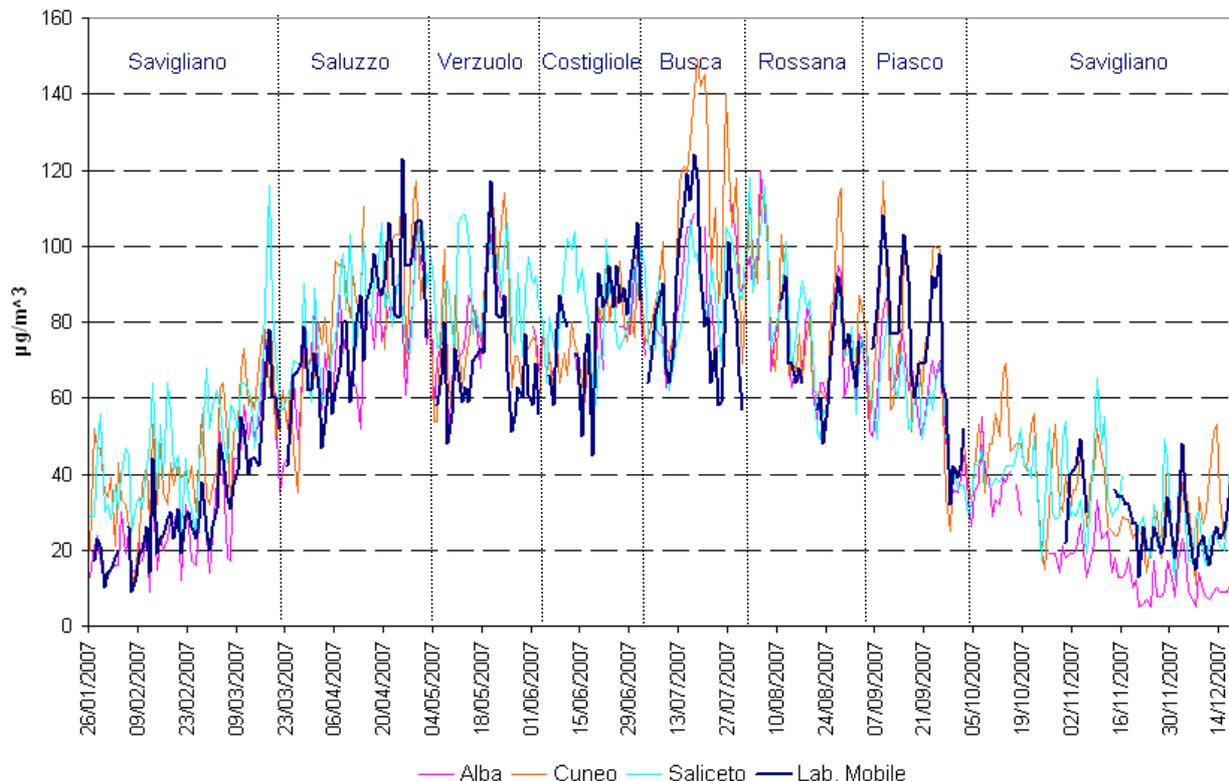


Figura 17) O₃: confronto tra le concentrazioni medie giornaliere registrate in ciascun sito di monitoraggio con il laboratorio mobile e quelle registrate dalle centraline fisse di Alba, Cuneo e Saliceto.

Nella stessa figura 17 si può osservare l'andamento stagionale delle concentrazioni dell'ozono, che nel 2007 ha presentato però alcune "anomalie". Come riportato infatti nella relazione "Monitoraggio della qualità dell'aria – Anno 2007", nel 2007, analogamente a quanto avveniva in tutta Europa, nella provincia di Cuneo i livelli di ozono hanno raggiunto i valori più elevati in luglio e maggio e anche nel mese di aprile le concentrazioni sono state particolarmente elevate se confrontate con gli anni precedenti a causa della situazione meteorologica che si è verificata (inverno caldo seguito da primavera calda). In giugno invece temperatura e insolazione relativamente contenute hanno determinato livelli inferiori di ozono rispetto agli anni precedenti.

Nell'estate 2007 inoltre i livelli di ozono sono stati tra i più bassi dell'ultima decade in tutta Europa.

Un confronto tra le concentrazioni massime giornaliere di ozono registrate dal laboratorio mobile e la temperatura massima giornaliera misurata dalla stazione meteorologica di Costigliole Saluzzo (scelta poiché in posizione all'incirca centrale rispetto alla zona di monitoraggio) si può osservare nella figura seguente, dalla quale emerge chiaramente la corrispondenza tra picchi di temperatura e picchi di concentrazione di ozono.

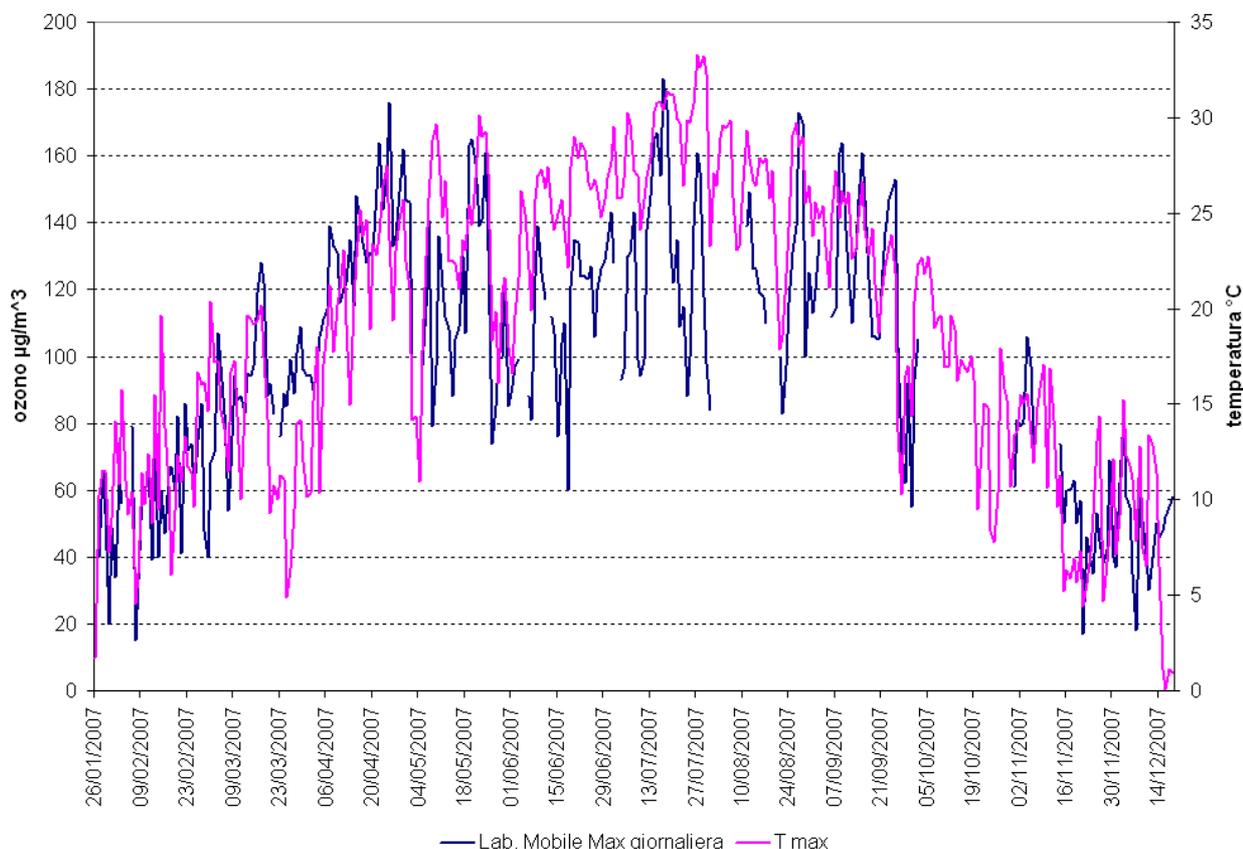


Figura 18) Concentrazioni massime giornaliere di ozono registrate in tutto il periodo di monitoraggio con il laboratorio mobile e temperature massime giornaliere registrate dalla stazione meteorologica di Costigliole Saluzzo.

Il riferimento normativo per l'ozono è il Decreto Legislativo n. 183 del 21 maggio 2004 che prevede per le concentrazioni medie orarie soglie di informazione e di allarme pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettivamente. Stabilisce inoltre valori bersaglio per il 2010 e obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana. In particolare il valore bersaglio, che fa riferimento ad una media su 8 ore massima giornaliera, è di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni. Analogamente sono stabiliti, per la protezione della vegetazione, un valore bersaglio e un obiettivo a lungo termine.

Relativamente alla soglia di informazione, si sono verificati solamente due superamenti in corrispondenza della campagna di Busca (nella giornata del 17 luglio), periodo nel quale le centraline della rete fissa hanno registrato 6 superamenti ad Alba, 12 a Cuneo e 1 a Saliceto.

Per quanto riguarda il limite scelto come "obiettivo a lungo termine" il numero di giorni con almeno un superamento registrato dal laboratorio mobile è confrontato con quelli osservati dalle centraline fisse nel grafico di figura 19.

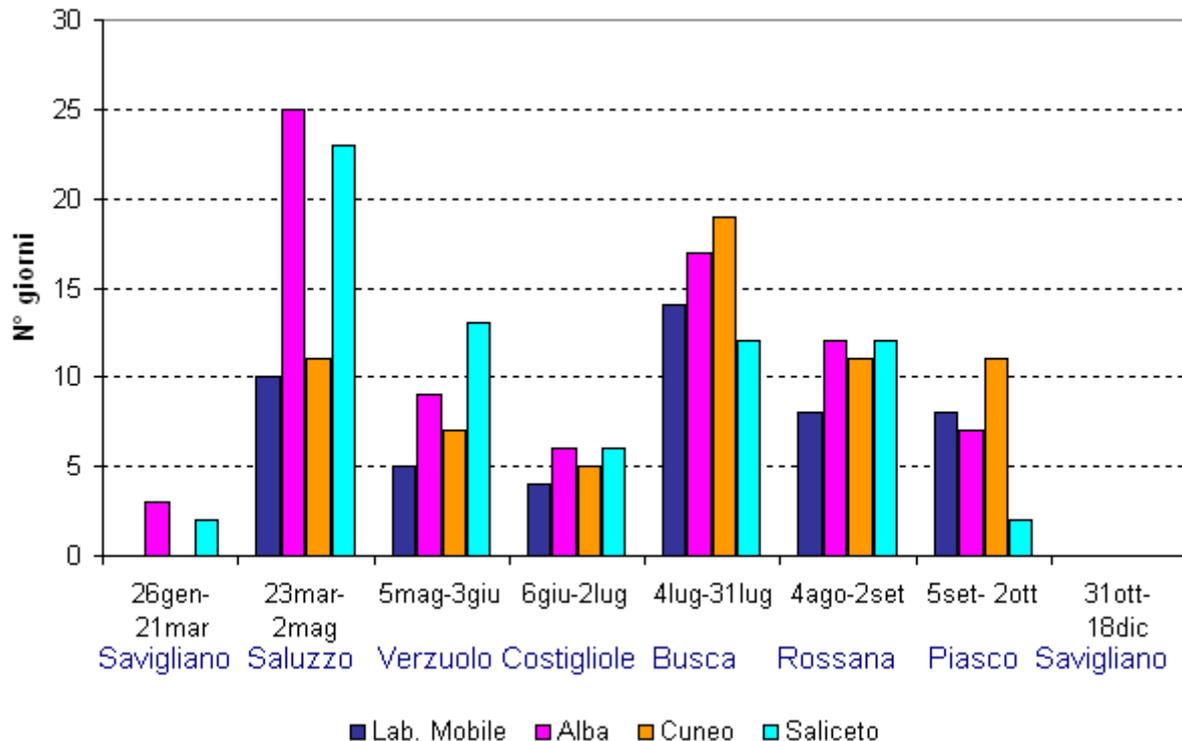


Figura 19) O₃: numero di giorni con almeno un superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. Confronto tra le campagne del laboratorio mobile in ciascun sito di monitoraggio (indicato in blu) e le centraline di Alba, Cuneo e Saliceto.

Anche per questo indice si osserva che i valori relativi ai siti monitorati con il laboratorio mobile non si discostano particolarmente da quelli della rete provinciale della qualità dell'aria, confermandone la rappresentatività anche per questo territorio.

Ciò si può attribuire alla peculiarità dell'inquinamento da ozono, considerato un fenomeno di mesoscala o addirittura trasfrontaliero per il controllo del quale sono stati messi a punto alcuni protocolli internazionali (Sofia 1988, Ginevra 1991, Goteborg 1999). Le variazioni delle sue concentrazioni interessano pertanto non la scala locale ma distanze di centinaia e migliaia di chilometri.

2.d BIOSSIDO DI ZOLFO – SO₂

Il biossido di zolfo fino agli ultimi decenni del novecento era ritenuto, nei paesi occidentali, il principale inquinante atmosferico; con il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili dovuto al minor contenuto di zolfo nei prodotti di raffineria, ed il sempre più diffuso uso del gas metano, è diminuita sensibilmente la presenza di SO₂ nell'aria

Il D.M. 60/2002 prevede per il biossido di zolfo due classi di limiti per la protezione della salute umana: uno, relativo alla media oraria, pari a 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile e l'altro, per la media giornaliera, di 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile.

Il grafico successivo – figura 20 - illustra come i valori registrati in tutte le campagne di monitoraggio siano stati ampiamente inferiori ai limiti per la protezione della salute umana (indicati nel grafico da una linea rossa per la media oraria e da una linea blu per la media giornaliera).

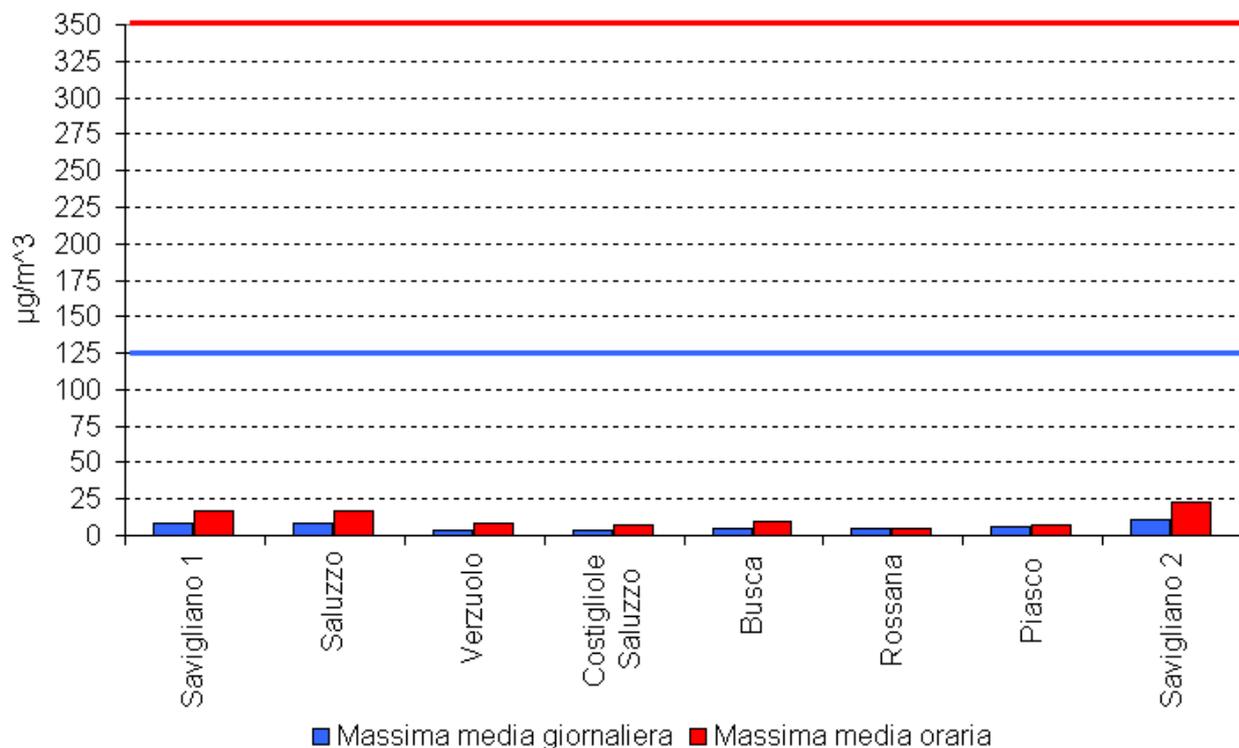


Figura 20) SO₂: valori della massima concentrazione media giornaliera e della massima media oraria per ogni campagna di monitoraggio.

2.e BENZENE

Il benzene è una sostanza che viene ampiamente utilizzata come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta impiegati per produrre plastiche, resine, detergenti, pesticidi, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia. Nelle benzine, insieme ad altri composti aromatici, è un additivo che serve a conferire proprietà antidetonanti e per aumentarne il "numero di ottano" in sostituzione dei composti del piombo.

La maggior fonte di esposizione per la popolazione deriva dai gas di scarico degli autoveicoli, in particolare dei veicoli alimentati a benzina: stime effettuate a livello di Unione Europea attribuiscono a questa categoria di veicoli più del 70% del totale delle emissioni di Benzene.

Relativamente al benzene il D.M. 60/2002 fissa, a partire dal 1 gennaio 2010, un valore limite per la protezione della salute umana, su base annuale, di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nel grafico sottostante si riportano, per ciascuna campagna di monitoraggio, in blu i valori medi ed in rosso le concentrazioni massime orarie. Siccome il monitoraggio riguarda un intervallo di tempo molto limitato non è possibile trarre conclusioni sul rispetto del limite annuale, si può tuttavia osservare che, sebbene nella maggior parte dei casi il laboratorio mobile sia stato posizionato in prossimità delle principali vie di traffico, i valori medi sono risultati "contenuti".

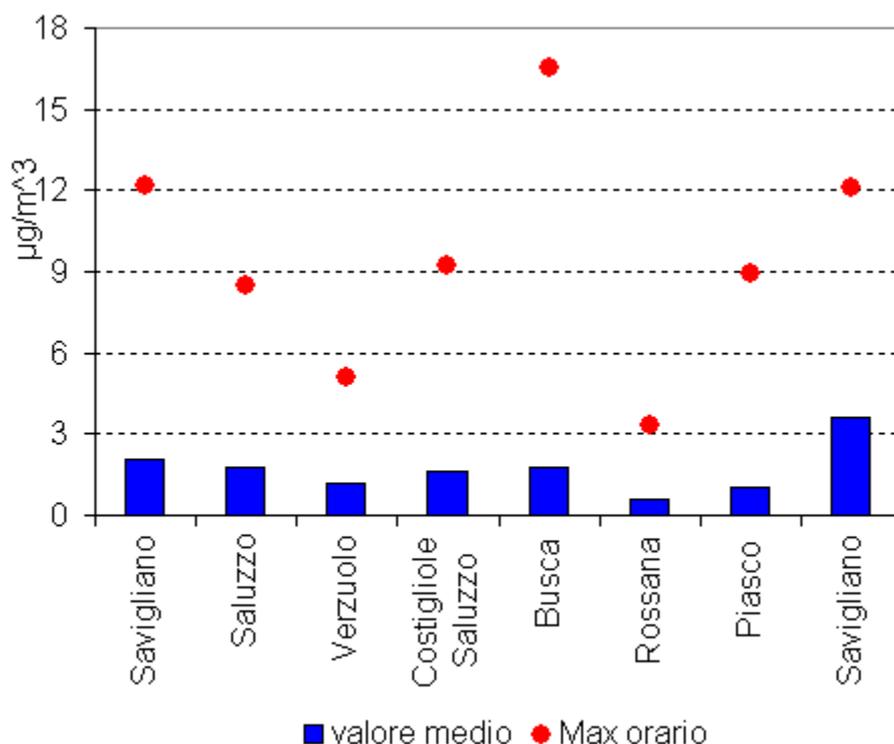


Figura 21) Benzene: concentrazioni medie (in blu) e massime concentrazioni orarie (in rosso) di ogni campagna di monitoraggio con il laboratorio mobile.

2.f MONOSSIDO DI CARBONIO – CO

Il monossido di carbonio è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico la cui concentrazione venga espressa in milligrammi al metro cubo (mg/m^3). Viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare, in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina. La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo, ed in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. Altre fonti di emissione sono le centrali termoelettriche, gli impianti di riscaldamento, gli inceneritori e alcune attività industriali (impianti siderurgici e raffinerie).

Il D.M. 60/2002 prevede per il monossido di carbonio un valore limite per la protezione della salute umana di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ da confrontarsi con la media massima giornaliera su 8 ore.

Nel grafico di figura 22 è rappresentato il valore massimo raggiunto da questo indicatore in tutti i siti di monitoraggio. I risultati ottenuti sono decisamente inferiori al limite normativo indicato con una linea rossa nel grafico.

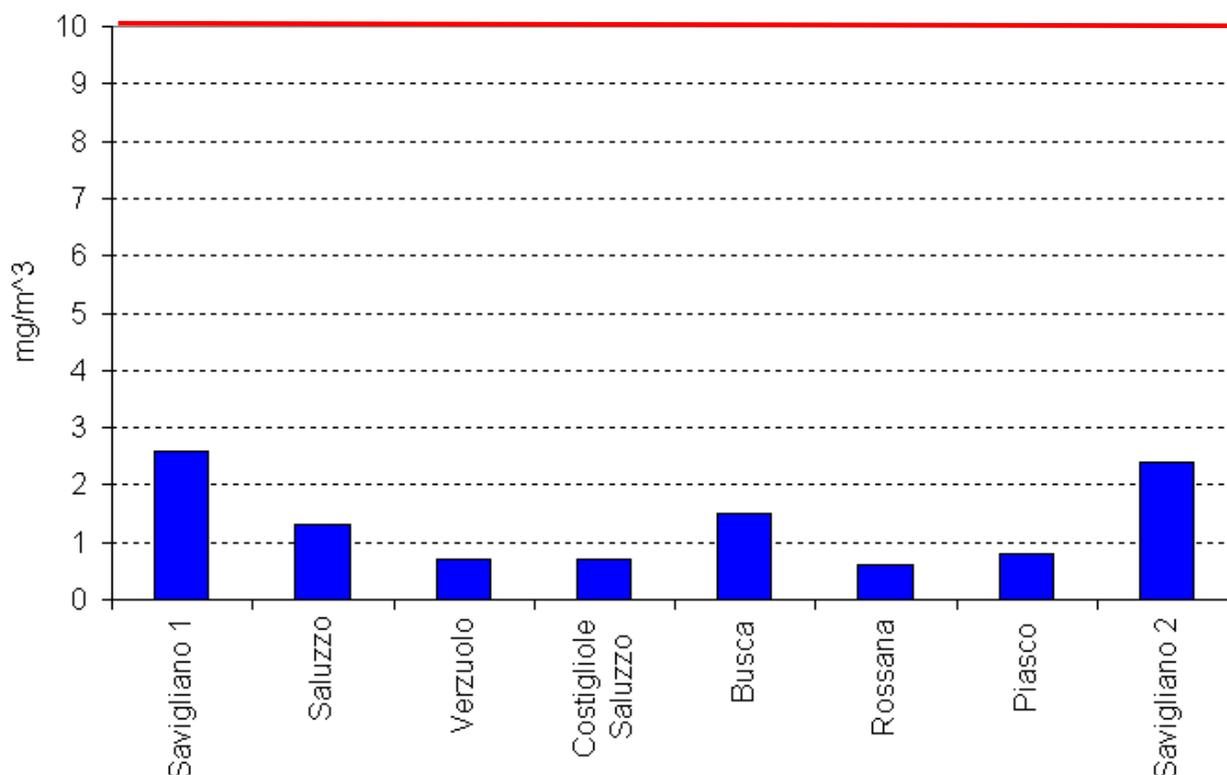


Figura 22) CO: valori della massima concentrazione media giornaliera su otto ore relativi a tutte le campagne di monitoraggio.

3. DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI E FENOLO IN ATMOSFERA MEDIANTE CAMPIONATORI PASSIVI

L'indagine della qualità dell'aria nelle città di Savigliano, Saluzzo e Rossana è stata approfondita con un monitoraggio mediante campionatori passivi di tipo diffusivo (Radiello®); questi sono dispositivi adsorbenti (specifiche fiale riempite con materiali idonei) che, esposti all'aria per un certo periodo di tempo, sono in grado di trattenere determinate sostanze. Le successive analisi forniscono le concentrazioni medie del periodo.

Al fine di ottenere una mappatura degli inquinanti sul territorio cittadino, è stato individuato un reticolo di punti con passo all'incirca compreso tra 300 e 800 metri. In ognuno di questi punti nei siti di Savigliano e Saluzzo è stato posizionato un campionatore per la misura dei Composti Organici Volatili (COV: benzene, toluene e xileni), principalmente emessi dal traffico veicolare; nel comune di Rossana sono stati invece posizionati campionatori di fenolo per la presenza nella zona di un'industria che utilizza nel suo ciclo produttivo resine fenoliche.

Il fenolo (C_6H_5OH) è una molecola organica dal caratteristico odore dolce, facilmente percettibile a causa della bassa soglia olfattiva ($150 \mu g/m^3$). Si presenta principalmente allo stato solido; quando è emesso in atmosfera (generalmente in fase gassosa) il suo tempo di permanenza è limitato ($9 \div 13$ ore). La legislazione della qualità dell'aria ambiente non considera questa sostanza la cui concentrazione deve invece essere tenuta sotto controllo negli ambienti di lavoro dove si possono raggiungere valori tali da determinare effetti irritanti e tossici per l'uomo. La normativa di riferimento stabilisce un valore limite di soglia (TLV) pari a $19 mg/m^3$.

I radielli sono stati collocati a circa 2.5 metri da terra in supporti appositi per la protezione dalle intemperie; in figura 23 sono riportate le fotografie di alcuni dei siti in cui sono stati effettuati i monitoraggi. Il tempo di esposizione è stato di una settimana.



Figura 23) Savigliano, Saluzzo e Rossana: alcuni dei siti nei quali è stato effettuato il monitoraggio con i campionatori passivi.

3.a SAVIGLIANO

Al fine di ricoprire l'intero abitato di Savigliano è stato individuato un reticolo di 9 punti nei quali sono stati posizionati, in due diverse settimane, i campionatori di COV. Nella tabella 1 sono riportate le concentrazioni medie ottenute, per ciascuna molecola, nelle due settimane di campionamento. Oltre ai valori relativi ai siti nei quali sono stati posizionati i campionatori passivi, sono indicati anche quelli rilevati, negli stessi periodi, con la strumentazione in continuo del laboratorio mobile.

SITO	DESCRIZIONE	COV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			COV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		31 gennaio ÷ 7 febbraio			21 ÷ 28 febbraio		
		Benzene	Toluene	m+p-Xileni	Benzene	Toluene	m+p-Xileni
1	v. San Giacomo 11/13 (x:392980 m; y:4945809 m)	2.9	3.9	2.2	2.3	3.4	2.0
2	v.del Pascolo 13 (x:393702 m; y:4945742 m)	3.6	6.5	4.2	2.0	5.3	3.2
3	v.Boetto 3 (x:394209 m; y:4945689 m)	2.9	5.4	3.3	1.2	4.4	3.1
4	v.Gramsci ang. v.Verretta (x:392881 m; y:4945064 m)	3.2	6.1	4.1	2.4	4.5	2.8
5	C.so Roma c/o lab.mob. Municipio (x:393600 m; y:4944929 m)	4.2	8.9	5.4	3.4	7.2	4.3
6	v.Moreno (x:394166 m; y:4944838 m)	4.4	8.6	6.0	3.4	7.8	5.1
7	vicolo Govone Rosa (x:392874 m; y:4944279 m)	3.2	4.9	2.5	2.0	4.0	1.9
8	v.Suniglia 4 (x:393454 m; y:4944172 m)	4.1	7.4	4.4	2.8	6.6	4.0
9	v.Cuneo (x:393897 m; y:4944045 m)	3.7	6.7	4.4	2.6	5.6	3.4
	Lab. Mobile C.so Roma c/o Municipio	3.4	6.7	4.8	3.1	7.1	3.9

Tabella 1) Concentrazioni medie dei periodi 31 gennaio ÷ 7 febbraio e 21 ÷ 28 febbraio 2007 nei siti monitorati con i campionatori passivi (coordinate UTM) e con strumentazione in continuo presso il laboratorio mobile.

Per ogni periodo di monitoraggio e per ciascun inquinante, si è cercato di descrivere l'andamento delle concentrazioni sull'intera area coperta dall'indagine, stimando la distribuzione spaziale sulla base dei valori puntuali ottenuti. I risultati dell'elaborazione sono costituiti da mappe di colore contenenti i livelli di isoconcentrazione ottenuti interpolando i dati sperimentali mediante software apposito (Surfer² - metodo Kriging). Ad ogni colore è associato un intervallo di concentrazione, la scelta è stata fatta attribuendo il colore blu alle concentrazioni prossime allo zero, il verde ai valori intermedi ed il marrone ai livelli massimi rilevati.

² Surfer 7.00. Surface Mapping System. Golden Software, Inc.

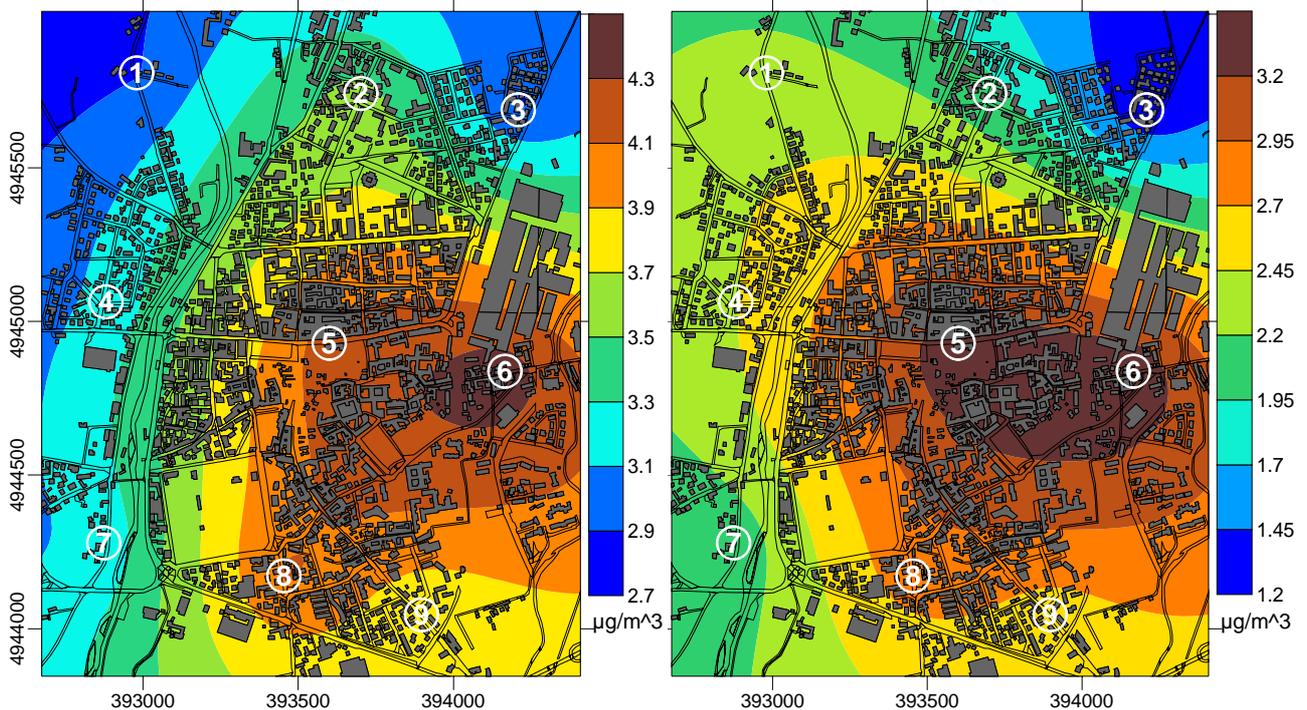


Figura 24) Savigliano – **Benzene**. Mappe delle concentrazioni ottenute dall'interpolazione delle medie delle misure eseguite nei siti numerati nei periodi 31 gennaio ÷ 7 febbraio (a sinistra) e 21 ÷ 28 febbraio 2007 (a destra).

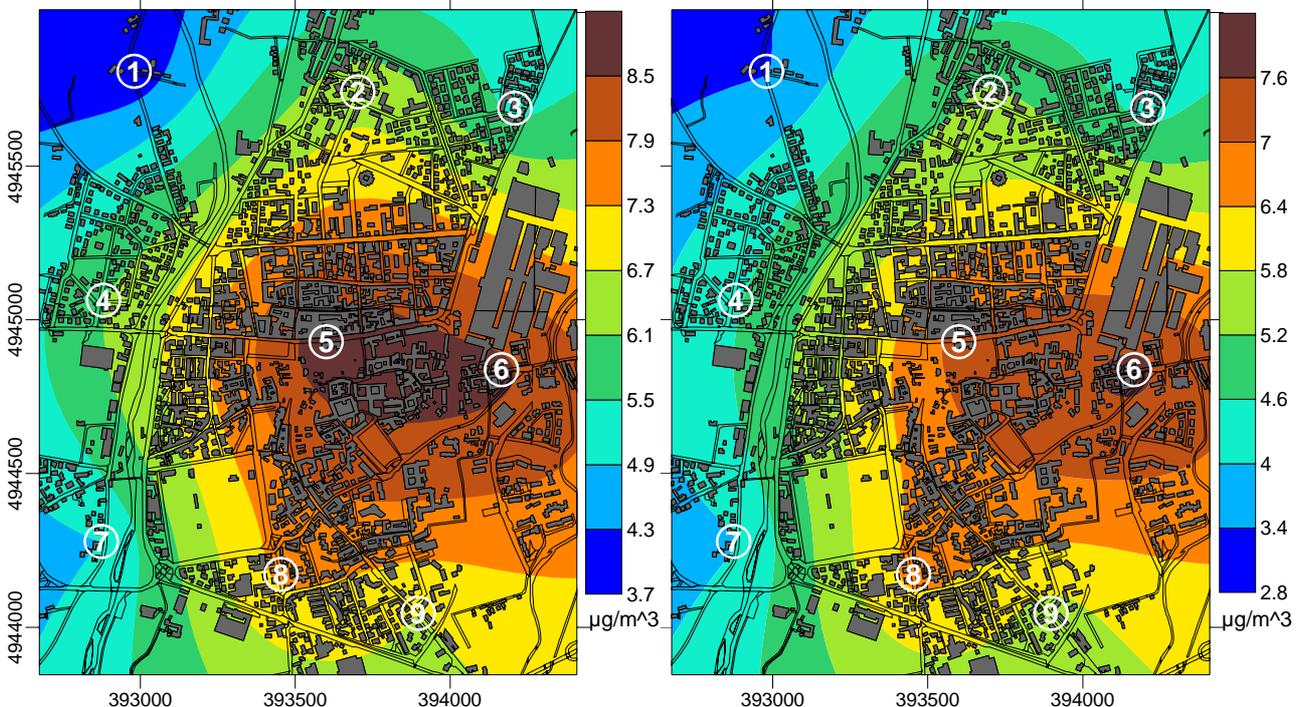


Figura 25) Savigliano – **Toluene**. Mappe delle concentrazioni ottenute dall'interpolazione delle medie delle misure eseguite nei siti numerati nei periodi 31 gennaio ÷ 7 febbraio (a sinistra) e 21 ÷ 28 febbraio 2007 (a destra).

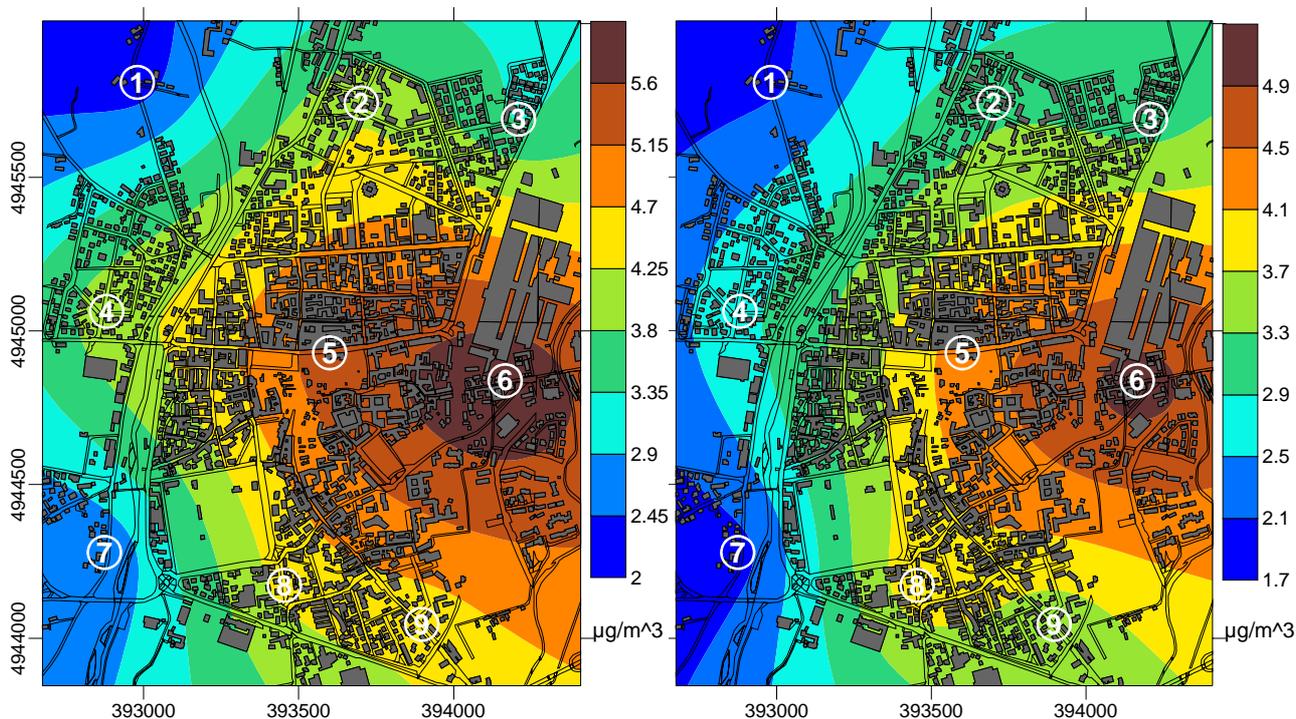


Figura 26) Savigliano – **m+p-Xileni**. Mappe delle concentrazioni ottenute dall'interpolazione delle medie delle misure eseguite nei siti numerati nei periodi 31 gennaio ÷ 7 febbraio (a sinistra) e 21 ÷ 28 febbraio 2007 (a destra).

Da tutte le mappe illustrate nelle figure precedenti si può osservare che, sebbene in alcuni casi le concentrazioni massime abbiano coinvolto anche il punto di prelievo numero 5, ovvero quello presso il Municipio, in tutte e due settimane di monitoraggio e per tutte e tre le sostanze, il sito 6 ha raggiunto le concentrazioni che, anche se di valori assolutamente non preoccupanti, sono le più elevate della zona indagata. Questo aumento delle concentrazioni nella zona est della città potrebbe essere dovuto al contributo delle emissioni di Composti Organici Volatili di un'importante azienda locale che utilizza tali sostanze nella sua attività di verniciatura.

3.b SALUZZO

Nella città di Saluzzo i campionatori di COV sono stati distribuiti su un reticolo di 13 punti ed il campionamento ha avuto luogo nella settimana compresa tra il 5 e il 12 aprile 2007.

La tabella 2 indica le concentrazioni medie ottenute per ciascuna molecola con i campionatori passivi, oltre a quelle rilevate nello stesso periodo con la strumentazione in continuo del laboratorio mobile. Il sito numero 8 di via Calleri di Sala, non è stato riportato in quanto la relativa fiala non è stata ritrovata al termine del periodo di esposizione.

SITO	DESCRIZIONE	COV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		5 ÷ 12 aprile		
		Benzene	Toluene	m+p-Xileni
1	Campo sportivo (x:379547 m; y:4945447 m)	0.9	3.5	1.5
2	S.S.n.589 (x:380401 m; Y:4945602 m)	1.3	3.5	1.6
3	v.Vittime di Bologna (x:381093 m; y:4945877 m)	1.6	4.6	2.7
4	v. Campo di Marte (x:381356 m; y: 4945305 m)	1.3	4.1	1.9
5	v. Mattatoio (x:380680 m; y:4945031 m)	1.8	6.5	3.0
6	v. San Giovanni (x:379980 m; y:4944790 m)	0.9	1.7	0.9
7	Piazza Risorgimento c/o Lab.Mob. (x:380577 m; y:4944730 m)	3.1	12.9	6.0
9	Stazione (x:380947 m; y:4944493 m)	2.6	9.3	4.7
10	v. Colombaro dei Rossi (x:381655 m; y:4944622 m)	1.4	2.4	1.3
11	v. Colombaro dei Rossi 10 (x:381862 m; y:4944089 m)	1.0	1.8	1.0
12	v. Villafalletto (x:381245 m; y:4943729 m)	1.0	2.2	1.0
13	v. Bodoni (x:380456 m; y:4943407 m)	1.3	3.4	1.8
	Lab. Mobile Piazza Risorgimento	2.9	12.1	5.3

Tabella 2) Concentrazioni medie dei periodi 5 ÷ 12 aprile 2007 nei siti monitorati con i campionatori passivi (coordinate UTM) e con strumentazione in continuo presso il laboratorio mobile.

Analogamente a quanto fatto per il sito di Savigliano, si è stimato l'andamento spaziale degli inquinanti sulla base dei valori puntuali raccolti, ed i risultati dell'elaborazione sono rappresentati nelle mappe di colore seguenti.

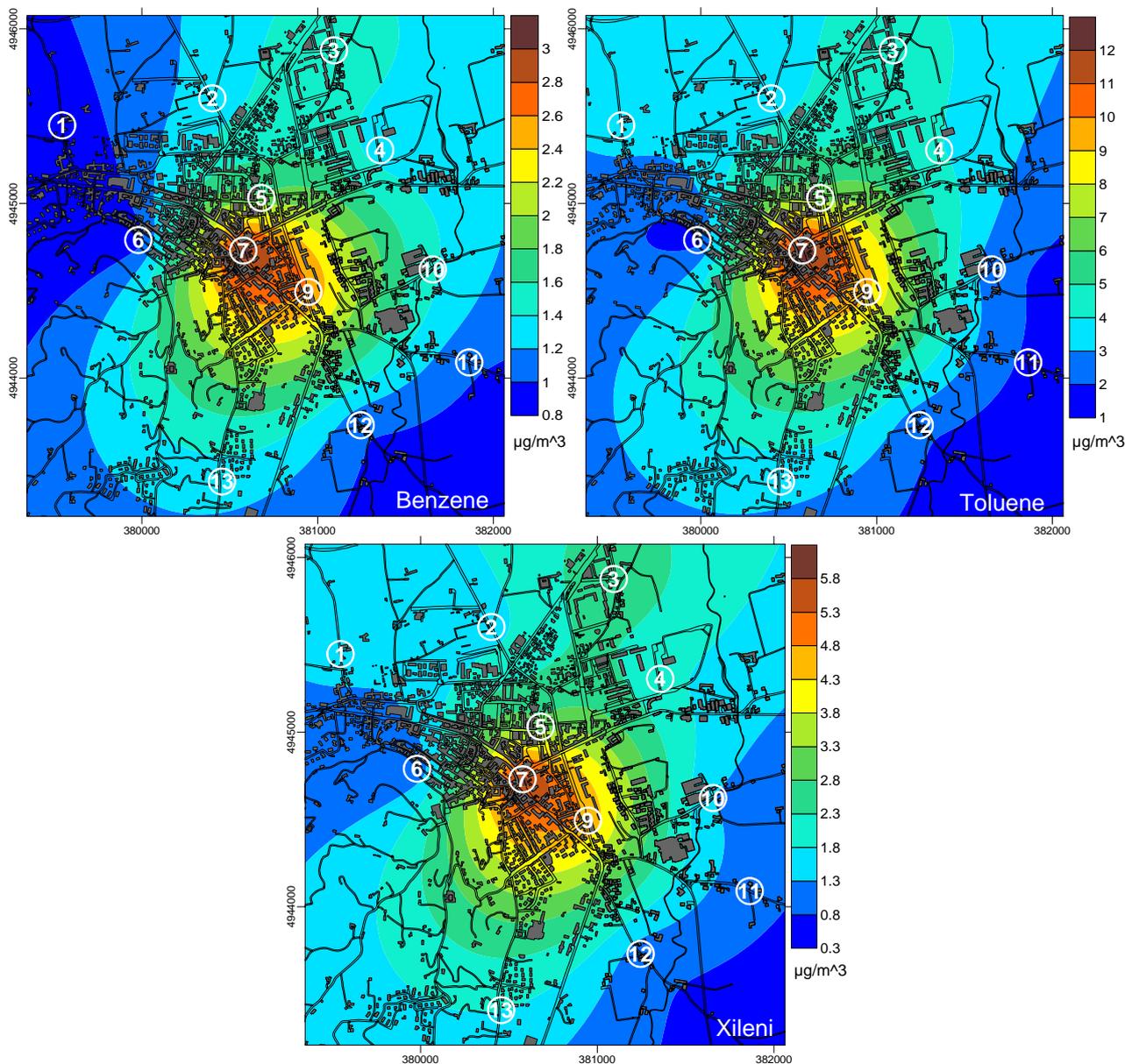


Figura 25) Saluzzo: Benzene, Toluene e m+p-Xileni. Mappe delle concentrazioni ottenute dall'interpolazione delle misure eseguite nei siti numerati nei periodi 5 ÷ 12 aprile 2007.

Dalle mappe emerge una distribuzione sul territorio cittadino molto simile per tutte e tre le sostanze, caratterizzata da concentrazioni più elevate nel centro che diminuiscono verso la periferia, che individua come principale sorgente il traffico veicolare. Ciò indica anche la zona scelta per il monitoraggio con il laboratorio mobile (coincidente con il punto 7) come rappresentativa dell'esposizione ai livelli più elevati degli inquinanti prodotti dal traffico nella città di Saluzzo.

3.c ROSSANA

Nel comune di Rossana si sono realizzate due settimane di monitoraggio con i campionatori di fenolo nei periodi compresi tra il 3 e il 10 e tra il 13 e il e il 20 agosto 2007. Gli otto punti di monitoraggio scelti sono rappresentati nella mappa sottostante.

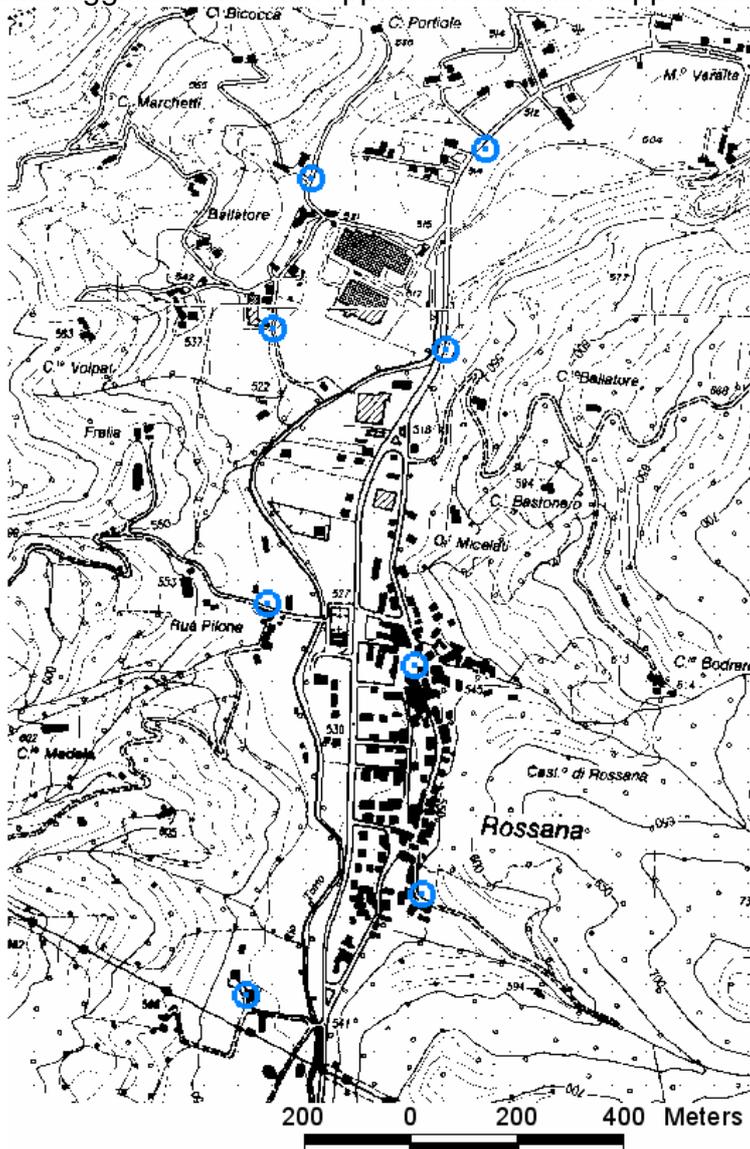


Figura 26) Rossana: estratto dalla carta tecnica regionale con indicazione dei punti in cui sono stati posizionati i campionatori passivi monitoraggio.

I risultati ottenuti, che rappresentano la concentrazione media su sette giorni, possiedono valori assimilabili nelle due campagne (circa $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e prossimi al livello di rilevanza strumentale, tali da poter escludere fenomeni massivi prolungati nel tempo. La tecnica strumentale utilizzata, che non fornisce concentrazioni istantanee, non può tuttavia escludere il verificarsi di episodi puntuali, della durata anche di decine di minuti, nei quali la soglia olfattiva viene superata e quindi il caratteristico odore percepito.

4. CONCLUSIONI

Dallo studio sulla qualità dell'aria effettuato con il laboratorio mobile nei comuni di Savigliano, Saluzzo, Verzuolo, Costigliole Saluzzo, Busca, Rossana e Piasco nell'anno 2007 è emerso che inquinanti quali biossido di zolfo e monossido di carbonio sono presenti in concentrazioni tali da non destare preoccupazioni; in tutti i siti infatti è stato ampiamente rispettato il limite normativo previsto per la protezione della salute umana. Analogamente per il benzene i valori medi sono risultati contenuti sebbene nella maggior parte dei casi il laboratorio mobile sia stato posizionato in prossimità delle principali vie di traffico. Questi risultati confermano quelli prodotti dalla rete fissa di monitoraggio che ha registrato la progressiva diminuzione nel tempo di questi tre inquinanti, grazie al miglioramento delle tecnologie e della qualità dei combustibili.

Relativamente agli inquinanti che negli ultimi anni destano maggiori preoccupazioni a livello europeo, è emersa, per i siti monitorati, l'importanza del contributo antropico che produce sia per il biossido di azoto (NO₂) che per il materiale particolato (PM₁₀) picchi di concentrazione nelle ore di punta del traffico.

In particolare per l'NO₂ nei siti dei comuni di Savigliano, Saluzzo, Verzuolo e Busca le concentrazioni medie ottenute, sebbene si inseriscano nell'intervallo di concentrazioni definito dai valori rilevati dalle centraline della rete negli stessi periodi di tempo, tendono a collocarsi tra i valori più alti.

Per il PM₁₀ sono i siti dei comuni di Verzuolo, Costigliole di Saluzzo e Busca che presentano i valori medi più elevati nel confronto con le centraline.

Sicuramente in tutti questi siti i risultati ottenuti sono stati influenzati pesantemente dalla collocazione del laboratorio mobile a bordo di strade caratterizzate da elevato traffico veicolare. Sebbene tali risultati si riferiscano al punto particolare di indagine e non possano pertanto essere considerati come i soli dati rappresentativi della qualità dell'aria di tutto l'agglomerato urbano, forniscono comunque indicazioni locali utilizzabili dalle varie Amministrazioni per promuovere provvedimenti che possono incidere sulla qualità dell'aria nei siti più esposti. Nel contempo si ricorda che è importante sensibilizzare tutta la popolazione sul fatto che le proprie abitudini ed i singoli comportamenti possono contribuire al problema dell'inquinamento dell'aria.

Un ulteriore inquinante sottoposto a speciali attenzioni a livello europeo, in particolare nei mesi estivi quando può raggiungere concentrazioni critiche soprattutto per alcune fasce della popolazione, è l'ozono. Le campagne effettuate non hanno riscontrato valori anomali, e permettono di affermare che i dati relativi ai siti monitorati con il laboratorio mobile non si discostano particolarmente da quelli della rete provinciale della qualità dell'aria, confermandone la rappresentatività anche per questo territorio.

Le indagini effettuate con i campionatori passivi di Composti Organici Volatili nei centri di Savigliano e Saluzzo al fine di ottenere una "mappatura" sul territorio cittadino hanno permesso di confermare per Saluzzo il traffico veicolare come principale sorgente di tali sostanze. A Savigliano invece è emerso un aumento delle concentrazioni nella zona est della città probabilmente legata al contributo di un'importante azienda locale che utilizza queste molecole nella sua attività produttiva.

Nel comune di Rossana il monitoraggio svolto per la determinazione del fenolo non ha evidenziato concentrazioni tali da poter elaborare una mappatura di tale molecola e, nonostante la presenza in loco di un'azienda che ne fa uso nelle sue lavorazioni, si possono escludere fenomeni massivi prolungati nel tempo; la tecnica utilizzata tuttavia non fornisce concentrazioni istantanee e pertanto le segnalazioni che, seppure in modo più saltuario rispetto al passato, riferiscono di percezione di odore di fenolo possono essere compatibili con i valori medi ottenuti.

Visto del Responsabile di S. S.
Attività Istituzionali di Produzione
Dr. Maurizio Battezzatore

ALLEGATO:

Reportistica delle campagne di monitoraggio

Valori di range							
Parametro	Tipo di media	Unita' di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
Biossido di Zolfo (SO ₂)	oraria	microgrammi / metro cubo	<140	140-210	210-350	350-500	>500
Biossido di Zolfo (SO ₂)	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<50	50-75	75-125	125-150	>150
Monossido di Carbonio (CO)	8 ore	milligrammi / metro cubo	<5	5-7	7-10	10-16	>16
Biossido di Azoto (NO ₂)	oraria	microgrammi / metro cubo	<100	100-140	140-200	200-300	>300
Biossido di Azoto (NO ₂)	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<26	26-32	32-40	40-60	>60
Benzene	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<2.0	2.0-3.5	3.5-5.0	5.0-10.0	>10.0
Polveri PM ₁₀ - TEOM	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<20	20-30	30-50	50-75	>75
Polveri PM ₁₀ - TEOM	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria
Arpa Piemonte

Savigliano – C.so Roma: 26/01/2007 - 21/03/2007

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	9
Media delle medie giornaliere	8
Giorni validi	52
Percentuale giorni validi	95%
Media dei valori orari	8
Massima media oraria	17
Ore valide	1269
Percentuale ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
(milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.8
Massima media giornaliera	1.6
Media delle medie giornaliere	1.2
Giorni validi	52
Percentuale giorni validi	95%
Media dei valori orari	1.2
Massima media oraria	4.5
Ore valide	1273
Percentuale ore valide	96%
Minimo delle medie 8 ore	0.6
Media delle medie 8 ore	1.2
Massimo delle medie 8 ore	2.6
Percentuale medie 8 ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	24
Massima media giornaliera	67
Media delle medie giornaliere	49
Giorni validi	52
Percentuale giorni validi	95%
Media dei valori orari	49
Massima media oraria	165
Ore valide	1273
Percentuale ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.9
Massima media giornaliera	3.3
Media delle medie giornaliere	2.1
Giorni validi	50
Percentuale giorni validi	91%
Media dei valori orari	2.1
Massima media oraria	12.2
Ore valide	1243
Percentuale ore valide	94%

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM₁₀ - TEOM
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	19
Massima media giornaliera	81
Media delle medie giornaliere	49
Giorni validi	52
Percentuale giorni validi	95%
Media dei valori orari	49
Massima media oraria	317
Ore valide	1268
Percentuale ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	27

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria
Arpa Piemonte

Savigliano – C.so Roma: 31/10/2007 - 18/12/2007

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	11
Media delle medie giornaliere	7
Giorni validi	48
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	7
Massima media oraria	23
Ore valide	1159
Percentuale ore valide	99%
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)	0
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)	0
Numero di superamenti livello allarme (500)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
(milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.8
Massima media giornaliera	1.8
Media delle medie giornaliere	1.3
Giorni validi	49
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	1.3
Massima media oraria	3.8
Ore valide	1169
Percentuale ore valide	99%
Minimo delle medie 8 ore	0.5
Media delle medie 8 ore	1.3
Massimo delle medie 8 ore	2.4
Percentuale medie 8 ore valide	100%
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)	0
Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	34
Massima media giornaliera	63
Media delle medie giornaliere	48
Giorni validi	49
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	48
Massima media oraria	176
Ore valide	1168
Percentuale ore valide	99%
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)	0
Numero di superamenti livello allarme (400)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1.8
Massima media giornaliera	6.1
Media delle medie giornaliere	3.6
Giorni validi	46
Percentuale giorni validi	94%
Media dei valori orari	3.6
Massima media oraria	12.1
Ore valide	1104
Percentuale ore valide	94%

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM₁₀ - TEOM
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	15
Massima media giornaliera	74
Media delle medie giornaliere	38
Giorni validi	48
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	37
Massima media oraria	188
Ore valide	1154
Percentuale ore valide	98%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	8

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria

Arpa Piemonte

Saluzzo- P.za Risorgimento: 23/03/2007 - 02/05/2007

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	8
Media delle medie giornaliere	5
Giorni validi	40
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	5
Massima media oraria	17
Ore valide	965
Percentuale ore valide	98%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
 (milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	0.9
Media delle medie giornaliere	0.6
Giorni validi	40
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	0.6
Massima media oraria	2.7
Ore valide	967
Percentuale ore valide	98%
Minimo delle medie 8 ore	0.2
Media delle medie 8 ore	0.6
Massimo delle medie 8 ore	1.3
Percentuale medie 8 ore valide	98%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO2)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	11
Massima media giornaliera	71
Media delle medie giornaliere	38
Giorni validi	41
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	38
Massima media oraria	145
Ore valide	979
Percentuale ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.7
Massima media giornaliera	2.9
Media delle medie giornaliere	1.8
Giorni validi	38
Percentuale giorni validi	93%
Media dei valori orari	1.8
Massima media oraria	8.5
Ore valide	912
Percentuale ore valide	93%

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM10 - TEOM
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	16
Massima media giornaliera	51
Media delle medie giornaliere	37
Giorni validi	41
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	37
Massima media oraria	89
Ore valide	973
Percentuale ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	2

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria

Arpa Piemonte

Verzuolo - C.so Re Umberto: 05/05/2007 - 03/06/2007

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	2
Massima media giornaliera	4
Media delle medie giornaliere	3
Giorni validi	30
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	3
Massima media oraria	8
Ore valide	716
Percentuale ore valide	99%
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)	0
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)	0
Numero di superamenti livello allarme (500)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
 (milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	0.6
Media delle medie giornaliere	0.4
Giorni validi	30
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	0.4
Massima media oraria	1.6
Ore valide	717
Percentuale ore valide	100%
Minimo delle medie 8 ore	0.1
Media delle medie 8 ore	0.4
Massimo delle medie 8 ore	0.7
Percentuale medie 8 ore valide	99%
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)	0
Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	21
Massima media giornaliera	48
Media delle medie giornaliere	35
Giorni validi	30
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	35
Massima media oraria	106
Ore valide	717
Percentuale ore valide	100%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.6
Massima media giornaliera	1.7
Media delle medie giornaliere	1.2
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	90%
Media dei valori orari	1.2
Massima media oraria	5.1
Ore valide	676
Percentuale ore valide	94%

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM₁₀ - TEOM
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	13
Massima media giornaliera	53
Media delle medie giornaliere	30
Giorni validi	30
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	30
Massima media oraria	73
Ore valide	714
Percentuale ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	1

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria

Arpa Piemonte

Costigliole Saluzzo – P.za Vittorio Emanuele II: 06/06/2007 - 02/07/2007

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1
Massima media giornaliera	4
Media delle medie giornaliere	3
Giorni validi	25
Percentuale giorni validi	93%
Media dei valori orari	3
Massima media oraria	7
Ore valide	615
Percentuale ore valide	95%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
 (milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	0.6
Media delle medie giornaliere	0.4
Giorni validi	26
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	0.4
Massima media oraria	0.8
Ore valide	629
Percentuale ore valide	97%
Minimo delle medie 8 ore	0.3
Media delle medie 8 ore	0.4
Massimo delle medie 8 ore	0.7
Percentuale medie 8 ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	10
Massima media giornaliera	32
Media delle medie giornaliere	21
Giorni validi	26
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	21
Massima media oraria	75
Ore valide	629
Percentuale ore valide	97%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.6
Massima media giornaliera	2.7
Media delle medie giornaliere	1.6
Giorni validi	23
Percentuale giorni validi	85%
Media dei valori orari	1.6
Massima media oraria	9.2
Ore valide	552
Percentuale ore valide	85%

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM₁₀ - TEOM
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	17
Massima media giornaliera	46
Media delle medie giornaliere	29
Giorni validi	26
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	29
Massima media oraria	98
Ore valide	626
Percentuale ore valide	97%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	0

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria

Arpa Piemonte

Busca - P.za Alcide de Gasperi: 04/07/2007 - 31/07/2007

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	5
Media delle medie giornaliere	4
Giorni validi	28
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	4
Massima media oraria	10
Ore valide	665
Percentuale ore valide	99%
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)	0
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)	0
Numero di superamenti livello allarme (500)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
 (milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.7
Massima media giornaliera	1.1
Media delle medie giornaliere	0.9
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	0.9
Massima media oraria	2.7
Ore valide	658
Percentuale ore valide	98%
Minimo delle medie 8 ore	0.6
Media delle medie 8 ore	0.9
Massimo delle medie 8 ore	1.5
Percentuale medie 8 ore valide	97%
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)	0
Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO2)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	24
Massima media giornaliera	67
Media delle medie giornaliere	40
Giorni validi	28
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	41
Massima media oraria	188
Ore valide	666
Percentuale ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1.3
Massima media giornaliera	3.2
Media delle medie giornaliere	1.8
Giorni validi	24
Percentuale giorni validi	86%
Media dei valori orari	1.8
Massima media oraria	16.5
Ore valide	572
Percentuale ore valide	85%

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM10 - TEOM
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	21
Massima media giornaliera	53
Media delle medie giornaliere	36
Giorni validi	28
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	36
Massima media oraria	100
Ore valide	665
Percentuale ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	2

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria

Arpa Piemonte

Rossana – P.za Gazelli: 04/08/2007 - 02/09/2007

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	2
Massima media giornaliera	5
Media delle medie giornaliere	3
Giorni validi	20
Percentuale giorni validi	67%
Media dei valori orari	3
Massima media oraria	5
Ore valide	509
Percentuale ore valide	71%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
 (milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	0.5
Media delle medie giornaliere	0.4
Giorni validi	22
Percentuale giorni validi	73%
Media dei valori orari	0.4
Massima media oraria	1.0
Ore valide	595
Percentuale ore valide	83%
Minimo delle medie 8 ore	0.3
Media delle medie 8 ore	0.4
Massimo delle medie 8 ore	0.6
Percentuale medie 8 ore valide	81%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	15
Media delle medie giornaliere	8
Giorni validi	22
Percentuale giorni validi	73%
Media dei valori orari	8
Massima media oraria	27
Ore valide	595
Percentuale ore valide	83%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.4
Massima media giornaliera	1.1
Media delle medie giornaliere	0.6
Giorni validi	22
Percentuale giorni validi	73%
Media dei valori orari	0.6
Massima media oraria	3.3
Ore valide	594
Percentuale ore valide	82%

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM₁₀ - TEOM
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	12
Massima media giornaliera	38
Media delle medie giornaliere	23
Giorni validi	22
Percentuale giorni validi	73%
Media dei valori orari	22
Massima media oraria	88
Ore valide	593
Percentuale ore valide	82%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	0

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria

Arpa Piemonte

Piasco – P.za Biandrate di S.Giorgio: 05/09/2007 - 02/10/2007

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	6
Media delle medie giornaliere	4
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	4
Massima media oraria	7
Ore valide	647
Percentuale ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
 (milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	0.7
Media delle medie giornaliere	0.5
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	0.5
Massima media oraria	1.4
Ore valide	648
Percentuale ore valide	96%
Minimo delle medie 8 ore	0.2
Media delle medie 8 ore	0.5
Massimo delle medie 8 ore	0.8
Percentuale medie 8 ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	15
Massima media giornaliera	29
Media delle medie giornaliere	22
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	22
Massima media oraria	66
Ore valide	648
Percentuale ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.5
Massima media giornaliera	1.6
Media delle medie giornaliere	1.0
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	1.0
Massima media oraria	8.9
Ore valide	647
Percentuale ore valide	96%

Stazione: CN - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM₁₀ - TEOM
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	10
Massima media giornaliera	39
Media delle medie giornaliere	26
Giorni validi	28
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	26
Massima media oraria	61
Ore valide	658
Percentuale ore valide	98%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	0