

Prot. 69797 / SC10

Cuneo, 15 luglio 2011

Ill.mi Sig. Sindaci dei Comuni di
MONTA'
S. STEFANO ROERO
VEZZA D'ALBA
CANALE
CERESOLE D'ALBA
MONTEU ROERO
CASTELLINALDO

Spett.le Assessorato Ambiente
PROVINCIA di CUNEO

Spett.le Dipartimento Prevenzione
Azienda ASL CN2 Alba

e p.q.c. Spett.le Arpa Dipartimento Provinciale di Asti

e p.c. Spett.le Regione Piemonte
Assessorato Ambiente
Settore Risanamento Atmosferico

Ill.mo Direttore Tecnico Arpa Piemonte

Riferimenti Richiesta Sindaco di Montà prot.1517 del 18/02/2010, prot. Arpa 19798 del 23/02/2010

Oggetto: Campagne di monitoraggio della qualità dell'aria relativa ai comuni di Montà, S.Stefano Roero, Vezza d'Alba, Canale, Ceresole d'Alba.

Con la presente si invia alle Spett.li Amministrazioni in indirizzo un'analisi complessiva di quanto rilevato nel corso delle campagne di monitoraggio che dal settembre 2010 al marzo 2011 hanno riguardato il territorio del Roero ed in particolare i Comuni di Montà, S.Stefano Roero, Vezza d'Alba, Canale, Ceresole d'Alba.



Si ricorda che la richiesta che ha originato la campagna di monitoraggio effettuata nella zona del Roero cuneese ed astigiano è partita dalla nota di cui ai riferimenti che, ancorché proveniente da Montà, era altresì sottoscritta dai Sindaci di S. Stefano Roero, Monteu Roero, Vezza d'Alba, Cisterna d'Asti e San Damiano d'Asti. Detta richiesta era generata dalla preoccupazione delle comunità locali "in ordine all'ipotesi di realizzazione di un impianto a biomasse solide nel comune di Canale". Nel prosieguo dell'iter autorizzativo in sede di Conferenza di servizio anche il Sindaco di Canale richiedeva approfondimenti sulla qualità dell'aria incidente sul proprio comune. Anche se poi l'iter amministrativo non si è concluso favorevolmente per l'azienda proponente relativamente all'impianto così come progettato, e ci si è orientati su diversa tecnologia, congiuntamente come Dipartimenti Provinciali Arpa di Asti e Cuneo si è programmata una approfondita indagine territoriale avendo come epicentro il Comune di Canale; per contiguità territoriale si è inoltre inserita una campagna di monitoraggio nel comune di Ceresole d'Alba, interessato da altre criticità ambientali.

L'intera campagna di monitoraggio sul territorio è avvenuta tra i mesi di settembre 2010 e marzo 2011, e in questa relazione tecnica sono presentate le elaborazioni sui dati dei principali inquinanti dell'aria rilevati nelle campagne di monitoraggio eseguite nei comuni di Canale, S.Stefano Roero, Vezza d'Alba, Montà, Ceresole d'Alba; al fine di illustrare la situazione generale della zona, sono riportati anche i dati registrati nei comuni astigiani di S.Damiano d'Asti, Cisterna d'Asti e Cellarengo nei corrispondenti periodi. Infine nel territorio del comune di Castellinaldo è stato posizionato uno dei campionatori passivi di ossidi di azoto che ha consentito l'elaborazione di mappe di concentrazione di questo inquinante riferite al periodo 13-21 ottobre 2010, con rilievi contemporanei in 10 comuni.

Si invia pertanto copia della relazione tecnica prodotta a tutte le Amministrazioni interessate incidenti sul territorio della provincia di Cuneo e, sentita la Direzione Tecnica dell'agenzia, al Dipartimento Provinciale Arpa di Asti per la diffusione delle informazioni ambientali di interesse alle altre Amministrazioni interessate

Distinti saluti

Allegati:
Relazione tecnica (pagine 32)
Reportistica delle campagne di monitoraggio (pagine 19)

Il Dirigente Responsabile
Dr. Silvio Cagliari

STRUTTURA COMPLESSA DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI CUNEO

OGGETTO: Monitoraggio della Qualità dell'aria con il laboratorio mobile nei comuni di Montà, S.Stefano Roero, Vezza d'Alba, Canale, Ceresole d'Alba nel periodo settembre 2010 ÷ marzo 2011

Realizzazione del monitoraggio	Bardi Luisella Corino Flavio Pascucci Luca Tosco Marco	Bianchi Cinzia Martini Sara Pellutiè Aurelio
Redazione	Funzione: Collaboratore tecnico Nome: Bardi Luisella Funzione: Collaboratore tecnico Nome: Martini Sara	Firma:
Verifica	Nome: Cagliero Silvio	Firma:
Approvazione Data:	Funzione: Responsabile Dipartimento Nome: Cagliero Silvio	Firma:

INDICE

INTRODUZIONE	3
SINTESI DEI DATI RILEVATI	11
BIOSSIDO DI AZOTO – NO ₂	11
OZONO – O ₃	22
BENZENE E MONOSSIDO DI CARBONIO-CO	24
DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI BIOSSIDO DI AZOTO IN ATMOSFERA MEDIANTE CAMPIONATORI PASSIVI	28
CONCLUSIONI.....	32
ALLEGATO: Reportistica delle campagne di monitoraggio	1
Canale – P.za Martiri della Libertà: 05/10/2010 – 03/11/2010	2
S.Stefano Roero – P.za delle Rocche: 08/11/2010 – 30/11/2010.....	5
Veza d’Alba- P.za S.Pancrazio: 07/12/2010 – 09/01/2011.....	8
Montà – P.za S.Michele: 06/12/2010 – 12/01/2011	11
Ceresole – P.za Caccia: 11/01/2011 – 08/02/2011	14
Canale - P.za Martiri della Libertà: 15/02/2011 – 13/03/2011	17

INTRODUZIONE

La relazione illustra le risultanze analitiche relative al monitoraggio della qualità dell'aria effettuato nel territorio cuneese del Roero dal settembre 2010 al marzo 2011.

Il monitoraggio nel suo complesso è stato concordato ed eseguito in collaborazione dai due Dipartimenti provinciali dell'Arpa di Cuneo ed Asti in seguito alla richiesta, pervenuta ai due Dipartimenti, dai comuni di Montà, S.Stefano Roero, Monteu Roero, Vezza d'Alba, Cisterna d'Asti e S.Damiano d'Asti di monitorare i loro comuni con il laboratorio mobile.

Le misure sono state svolte con l'uso contemporaneo dei due laboratori mobili in dotazione ai dipartimenti e, in base a quanto emerso nel corso della Conferenze dei Servizi relative al progetto di una centrale a biomasse nel comune di Canale e per motivi di programmazione dei due dipartimenti Arpa, sono state estese ai comuni cuneesi di Canale e Ceresole d'Alba e al comune astigiano di Cellarengo, scelto quale sito di fondo rurale. Data invece la prossimità dei centri abitati di S. Stefano Roero e Monteu Roero e le loro simili caratteristiche emissive e dispersive, è stato scelto di eseguire il monitoraggio con laboratorio mobile solo in uno dei due siti ed è stato scelto il primo per motivi logistici.

In questa relazione sono presentate le elaborazioni sui dati dei principali inquinanti dell'aria rilevati nelle campagne di monitoraggio eseguite nei comuni di Canale, S.Stefano Roero, Vezza d'Alba, Montà, Ceresole d'Alba e, al fine di illustrare la situazione generale della zona, sono riportati anche i dati registrati nei comuni astigiani di S.Damiano d'Asti, Cisterna d'Asti e Cellarengo nei corrispondenti periodi.

In allegato, per ciascuna campagna svolta nella parte cuneese del Roero, è stata inserita 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".

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. Siccome le condizioni meteo climatiche sono determinanti nel condizionare i fenomeni di dispersione degli inquinanti emessi, non si può pensare che i dati campionati in un periodo di tempo limitato siano rappresentativi di tutto l'anno civile e che si possano pertanto fare confronti diretti con i limiti stabiliti dalla normativa per la qualità dell'aria, per lo più riferiti all'arco temporale dell'intero anno civile.

Inoltre i dati analitici raccolti nelle singole località, in quanto acquisiti in postazioni individuate tenendo altresì conto di criticità specifiche proprie del sito, non potranno essere considerati come i soli dati rappresentativi della qualità dell'aria di tutto l'agglomerato urbano.

Pertanto per rappresentare la qualità dell'aria del territorio indagato, i dati analitici raccolti nei singoli siti dovranno essere utilizzati, come consueto, unitamente a quanto rilevato

dalle reti provinciali di monitoraggio. Il ventaglio delle differenti tipologie di qualità dell'aria che si possono incontrare nelle varie zone degli agglomerati urbani delle nostre province sono infatti rappresentate dai dati raccolti da una rete complessa di stazioni fisse della qualità dell'aria, quale il "sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria", istituito sulla base dei criteri indicati dalle norme nazionali, in recepimento di direttive comunitarie.

Il monitoraggio eseguito con i laboratori mobili dei Dipartimenti di Asti e Cuneo ha permesso di analizzare i principali inquinanti per i quali sono fissati limiti normativi: ozono (O₃), ossidi di azoto (NO-NO₂-NO_x), monossido di carbonio (CO), benzene e materiale particolato PM₁₀. Un'ulteriore indagine è stata realizzata, in contemporanea in tutti i siti interessati dalle misure con i laboratori mobili e negli abitati di Monteu Roero e Castellinaldo, con campionatori passivi per la determinazione del biossido di azoto nel periodo 13 ÷ 21 ottobre 2010.

Data la possibilità di eseguire i monitoraggi con l'uso contemporaneo di due laboratori mobili, le campagne, della durata media di un mese, sono state suddivise cercando di coinvolgere coppie di siti con caratteristiche emissive analoghe. Pertanto, dopo un periodo di affiancamento dei due laboratori mobili nel sito di S. Damiano d'Asti nel mese di settembre, necessario per allineare gli strumenti analitici, i monitoraggi sono stati svolti nel mese di ottobre nei siti di Canale e S. Damiano, a novembre a S. Stefano Roero e Cisterna d'Asti, a dicembre e nella prima decade di gennaio a Vezza d'Alba e Montà, tra metà gennaio e metà febbraio a Ceresole d'Alba e Cellarengo, per tornare a metà febbraio a Canale.

Nella mappa rappresentata in figura 1 sono indicati i siti dove sono state eseguite le singole campagne con i due laboratori mobili, mentre nelle pagine seguenti sono riportate le indicazioni dei siti e dei periodi dei monitoraggi eseguiti nei comuni del territorio cuneese.

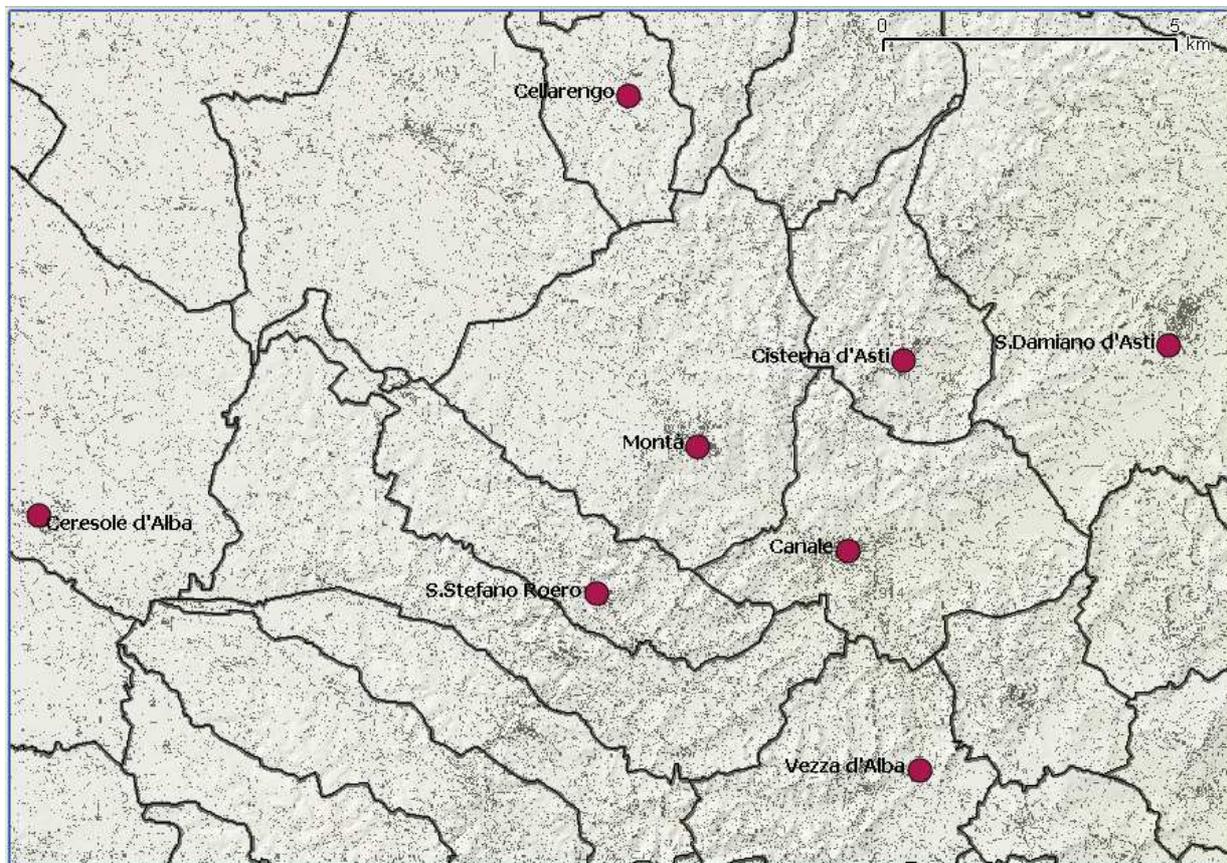


Figura 1) Cartografia della zona del Roero interessata dal monitoraggio con i laboratori mobili.

Comune di Canale: Piazza Martiri della Libertà, angolo via Roma

- dal 4 ottobre al 4 novembre 2010

- dal 14 febbraio al 14 marzo 2011

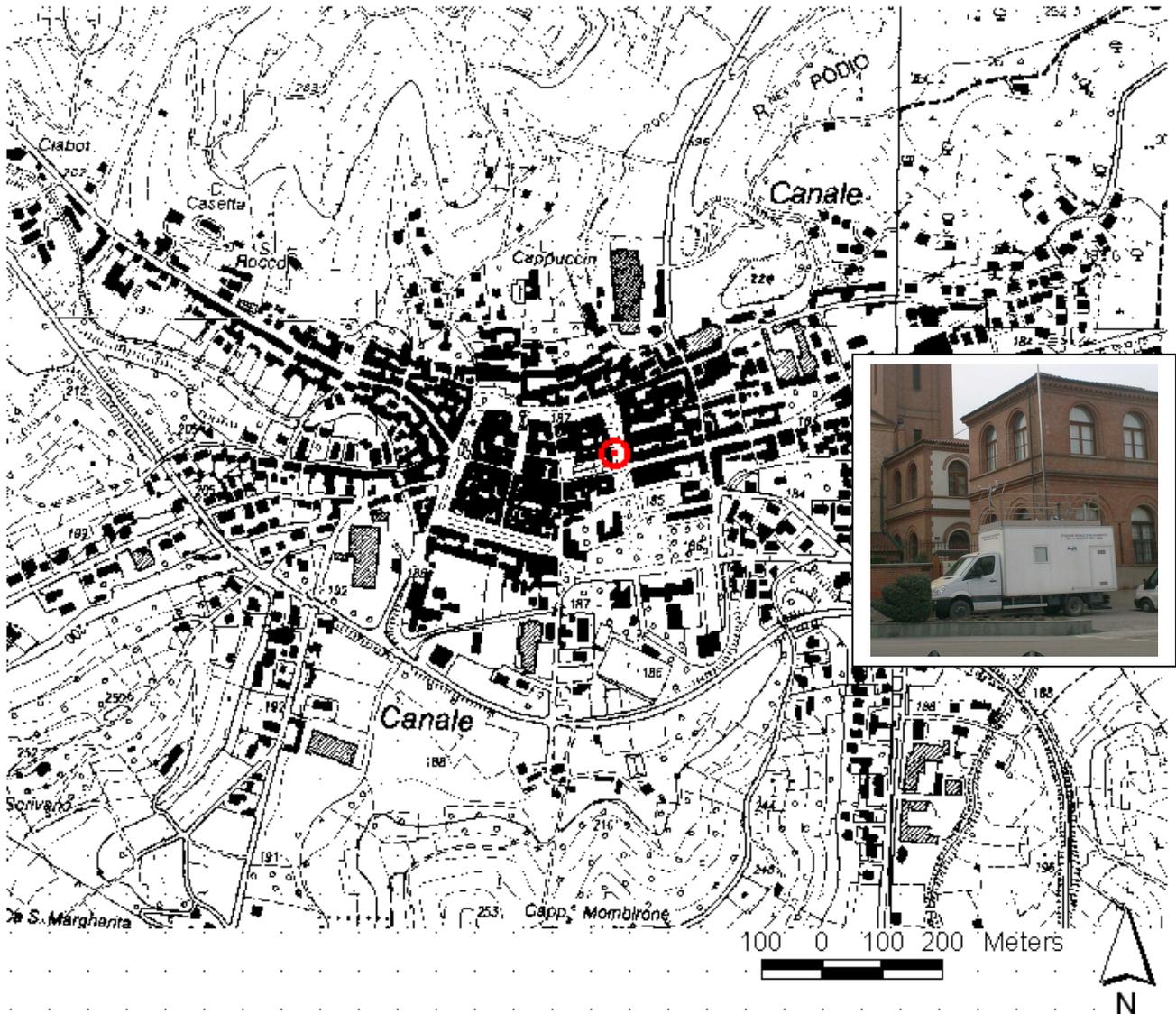


Figura 2) Canale: estratto dalla carta tecnica regionale con indicazione (in rosso) del sito in cui si sono svolti i monitoraggi con il laboratorio mobile.

Comune di S. Stefano Roero: Via Capoluogo, piazzale delle Rocche, dal 4 novembre al 2 dicembre 2010

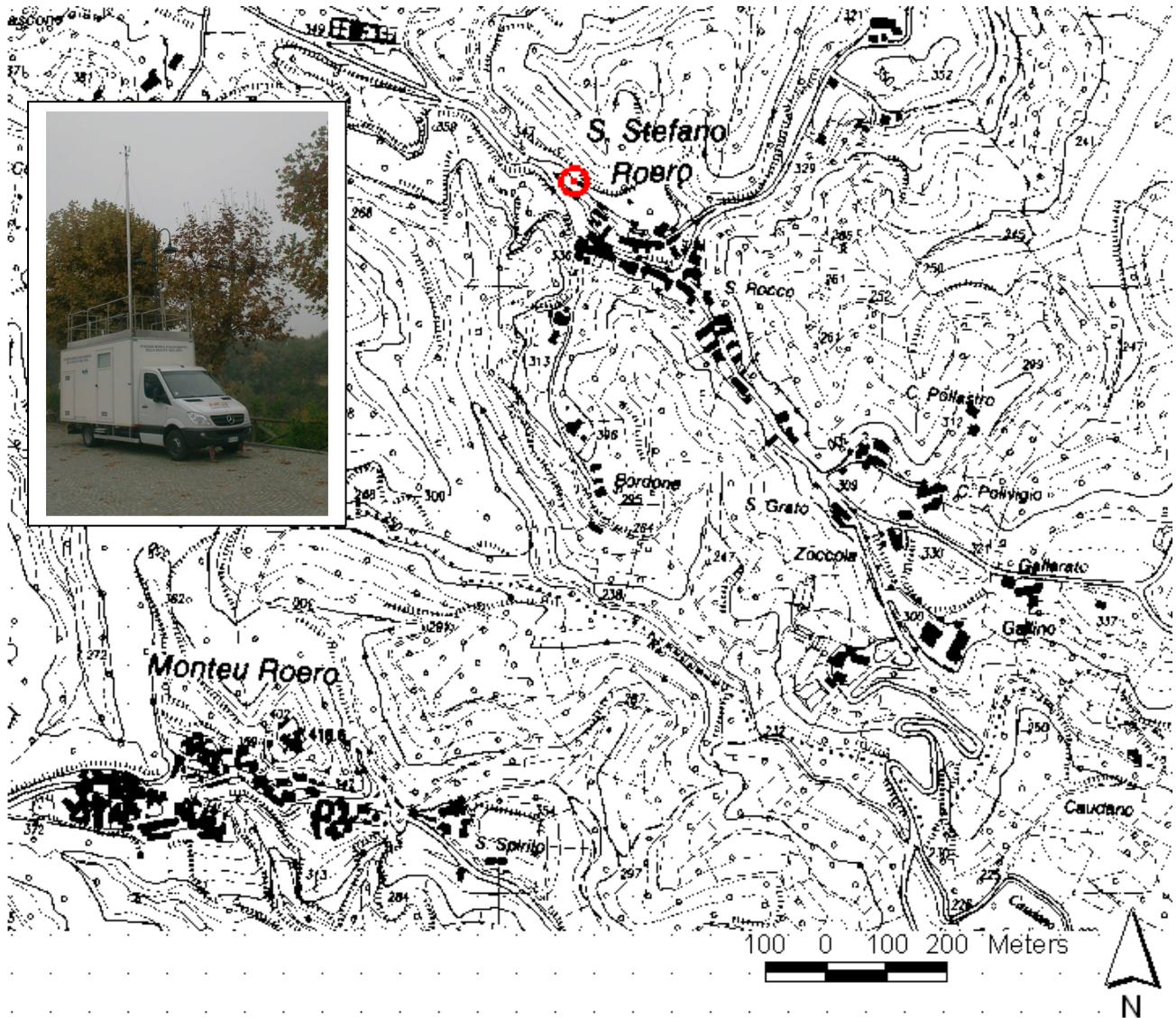


Figura 3) S. Stefano Roero: estratto dalla carta tecnica regionale con indicazione (in rosso) del sito in cui si è svolto il monitoraggio con il laboratorio mobile

Comune di Vezza d'Alba: Bobore - Piazza Pancrazio, a circa 20 metri dalla Strada Statale N°29 (via Torino), dal 6 dicembre 2010 al 10 gennaio 2011



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

Comune di Montà: Piazza San Michele, sulla strada centrale della cittadina, dal 6 dicembre 2010 al 12 gennaio 2011



Figura 5) Montà: estratto dalla carta tecnica regionale con indicazione (in rosso) del sito in cui si è svolto il monitoraggio con il laboratorio mobile

Comune di Ceresole: Piazzetta Scacchi (Piazza Caccia), tra asilo nido e scuola materna da un lato e scuola media ed elementare dall'altro, dal 10 gennaio al 9 febbraio 2011



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

SINTESI DEI DATI RILEVATI

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 sono da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché sono per loro natura irritanti, sia perché, in presenza di forte irraggiamento solare, danno inizio ad una serie di reazioni secondarie che portano alla formazione di sostanze inquinanti, quali l'ozono, complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico", ed in quanto sono importanti precursori del PM₁₀.

La normativa per la qualità dell'aria stabilisce, ai fini della protezione della salute umana, 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 rilevati nelle campagne di monitoraggio eseguite nei comuni di Canale, S.Stefano Roero, Vezza d'Alba, Montà, Ceresole d'Alba e, al fine di illustrare la situazione generale della zona, verranno riportati anche i dati registrati nei comuni astigiani di S.Damiano d'Asti, Cisterna d'Asti e Cellarengo nei corrispondenti periodi.

La prima elaborazione, riportata in figura 7 con i "giorni tipo", è stata fatta mediando, per ogni sito, i dati rilevati alla stessa ora di ogni giorno. Le campagne sono state suddivise in quattro grafici al fine di raggruppare quelli relativi allo stesso periodo, e nel caso di Canale anche quelli relativi allo stesso sito. L'andamento del giorno tipo permette di individuare eventuali variazioni ricorrenti delle concentrazioni in particolari ore del giorno. In particolare, da questi grafici, si può osservare l'importanza del contributo antropico legato al traffico veicolare, che determina generalmente due picchi di concentrazione nelle ore di punta del traffico: uno al mattino e un secondo nel tardo pomeriggio-sera, con modulazioni differenti a seconda del sito e della stagione. Fanno eccezione i siti di S.Stefano Roero e Cisterna dove i "giorno tipo" presentano entrambi andamenti pressoché costanti nelle ore, che indicano l'assenza di una presenza rilevante di emissioni da traffico; il lievissimo incremento che si registra a partire dalle 17 potrebbe derivare dalle emissioni del riscaldamento domestico.

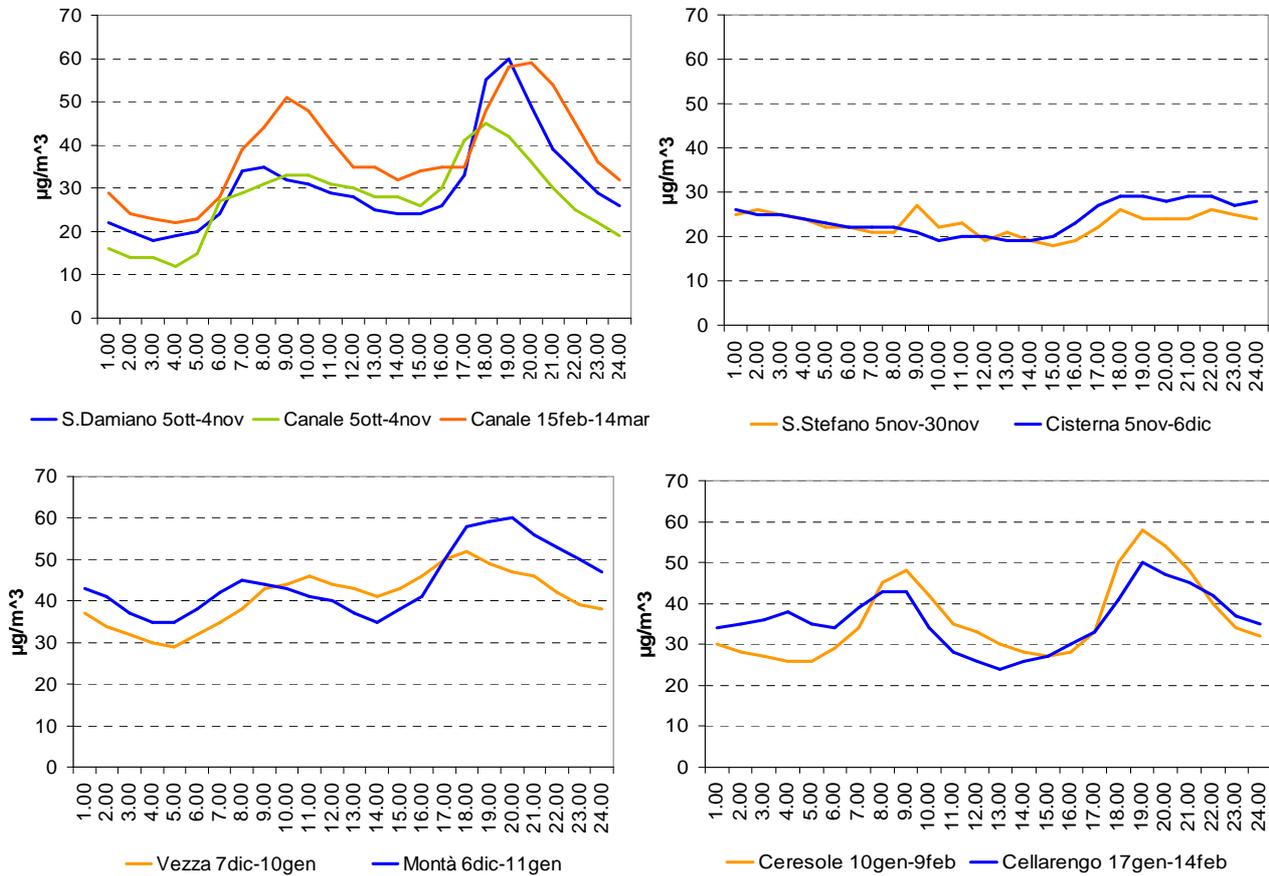


Figura 7) NO₂: giorno tipo di ogni campagna di monitoraggio.

L'attuale normativa per la qualità dell'aria, il Decreto Legislativo 155/2010, riprende i due valori limite per l'NO₂ già specificati dalla legislazione precedente: uno relativo alla media annuale e l'altro alla media su un'ora, rispettivamente pari a 40 µg/m³ come media annua ed a 200 µg/m³ come media oraria, da non superare più di 18 volte per anno civile.

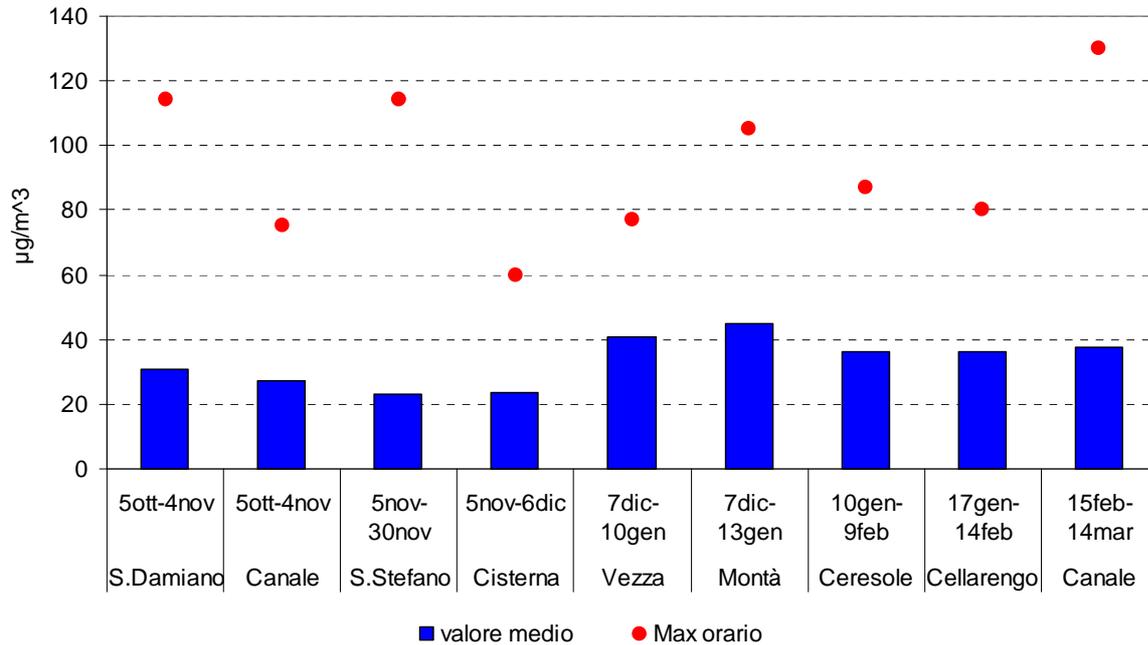


Figura 8) NO₂: concentrazioni medie (in blu) e massime concentrazioni orarie (in rosso) di ogni campagna di monitoraggio con i due laboratori mobili.

Nel grafico di figura 8 sono rappresentate le concentrazioni medie e le massime orarie di ogni campagna di monitoraggio svolta nei comuni cuneesi insieme, per completezza di informazione, ai corrispondenti valori ottenuti nei comuni dell'astigiano in periodi analoghi. Per le concentrazioni massime orarie è possibile un confronto con il limite normativo e si può quindi affermare, limitatamente ai periodi di monitoraggio, che non è mai stata superata la soglia oraria. Confrontare i valori medi dei singoli periodi con il limite di 40 µg/m³ non è invece corretto poiché le campagne di monitoraggio si riferiscono ad un intervallo di tempo limitato rispetto all'intero anno civile a cui il limite va riferito e neppure si possono confrontare direttamente i dati dei diversi siti fra loro, perché per lo più ottenuti in periodi di tempo differenti. Per poter valutare l'entità di tali valori medi è possibile però eseguire un confronto con i valori registrati nello stesso periodo dalle centraline fisse della rete regionale. Il biossido di azoto infatti viene monitorato in tutte le centraline della rete fissa delle due province, ognuna è rappresentativa di una realtà specifica, ma nell'insieme esse forniscono un intervallo di concentrazioni che ben descrive la qualità dell'aria media incidente su tutto il territorio. 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...).

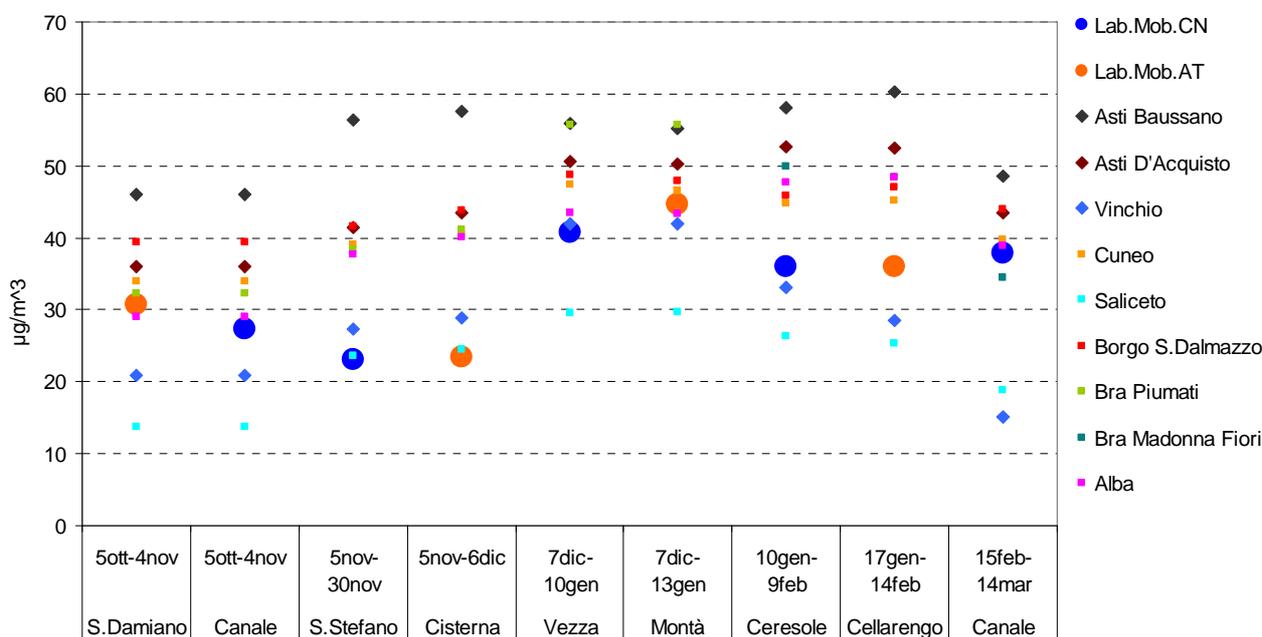


Figura 9) NO₂: concentrazioni medie registrate con i due laboratori mobili in ciascun sito di monitoraggio (indicate in blu e arancione) confrontate con le concentrazioni medie rilevate presso alcune centraline fisse delle due province negli stessi periodi (a Bra è stata attiva fino al 31/12/10 la stazione di via Piumati, dal 1/1/11 è stata attivata quella di viale Madonna dei Fiori).

Nel grafico di figura 9 sono riportati, suddivisi in colonne per ogni campagna di monitoraggio, i valori medi di NO₂ ottenuti con il laboratorio mobile insieme ai corrispondenti valori rilevati da alcune centraline della rete negli stessi periodi di tempo, con i quali devono essere rapportati per assumere significato.

Si può osservare innanzitutto l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni, in particolare l'aumento che i valori medi hanno generalmente registrato nei periodi compresi tra dicembre e febbraio su tutto il territorio delle due province. Ciò è tipico dei mesi più freddi dell'anno, in cui le concentrazioni raggiungono i livelli più elevati, sia a causa delle maggiori emissioni, ma soprattutto della minore diluizione che gli inquinanti subiscono per le condizioni meteo dispersive dell'atmosfera che caratterizzano tale periodo.

Passando ad analizzare i valori ottenuti nei singoli siti si osserva come, in generale, i valori medi ottenuti con i laboratori mobili nel Roero si inseriscano nell'intervallo di concentrazioni definito dai valori rilevati dalle centraline della rete. Per avere dei riferimenti si può considerare il fatto che nell'anno 2010, di tutte le stazioni delle due province, solamente quella di Asti Baussano ha riscontrato il superamento del limite annuo di 40 µg/m³, in tutte le altre esso è stato rispettato. Alla luce di questa considerazione si può dedurre che, nei periodi di monitoraggio, nessun punto del Roero analizzato ha

evidenziato particolari criticità per il biossido di azoto; infatti i siti che nel confronto con la rete presentano i valori più elevati sono quelli di S. Damiano d'Asti, Montà e Canale, i cui valori medi sono tuttavia molto prossimi a quelli registrati presso la centralina di Alba, stazione di fondo urbana collocata in via Tanaro presso il mercato ortofrutticolo, dove il valore medio annuo per il 2010 è stato di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche a Vezza d'Alba, sebbene il laboratorio mobile fosse collocato nei pressi della Strada Statale, il valore medio riscontrato è stato tra i più bassi delle due province, così come a Ceresole e Cellarengo. A S. Stefano Roero e Cisterna d'Asti i valori sono stati addirittura di poco inferiori al minimo delle centraline considerate individuato dai valori di Saliceto, stazione di fondo rurale.

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 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. E' formato da particelle di diametro compreso tra pochi millesimi e qualche centinaia di micron (µm). Il rischio sanitario legato al particolato sospeso nell'aria dipende, oltre che dalla concentrazione, anche dalla dimensione delle particelle. Le particelle con dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare in profondità nell'apparato respiratorio.

Da tempo l'interesse legislativo e scientifico per gli effetti sulla salute umana si è concentrata sulla frazione inalabile, in grado di penetrare a livello toracico, caratterizzata da un diametro inferiore a 10 µm (PM₁₀).

Il D.Lgs 155 del 2010 riprende i limiti precedentemente vigenti imponendo, 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 inoltre 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).

Questo inquinante 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.

Queste peculiarità dei PM₁₀ si possono osservare bene nel grafico di figura 10 dove sono rappresentate le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate nel corso delle diverse campagne eseguite con i due laboratori mobili, confrontate con l'intervallo di concentrazioni definito dai dati rilevati dalle centraline della rete fissa delle due province di Cuneo ed Asti dove tale inquinante viene campionato e da quelli registrati dalla stazione di Carmagnola, scelta per la prossimità all'area di indagine. Nel grafico emerge infatti come le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ abbiano subito variazioni notevoli anche nell'ambito della medesima campagna e quindi nello stesso sito, e come tali variazioni siano assolutamente analoghe a quanto avvenuto in tutto il territorio circostante. Si osserva inoltre come fino a fine novembre si siano verificati diversi periodi con concentrazioni elevate, anche al di sopra del limite giornaliero di 40 µg/m³, ma ciascuno di durata molto limitata, mentre da inizio dicembre in poi le concentrazioni siano cresciute notevolmente ovunque, con valori per lo più superiori al limite e solo in brevi periodi inferiori ad esso, generalmente in corrispondenza di eventi con precipitazioni atmosferiche. Tale crescita

avviene tipicamente in questi mesi proprio a causa delle condizioni meteo climatiche favorevoli all'accumulo degli inquinanti che si verificano nei mesi più freddi dell'anno.

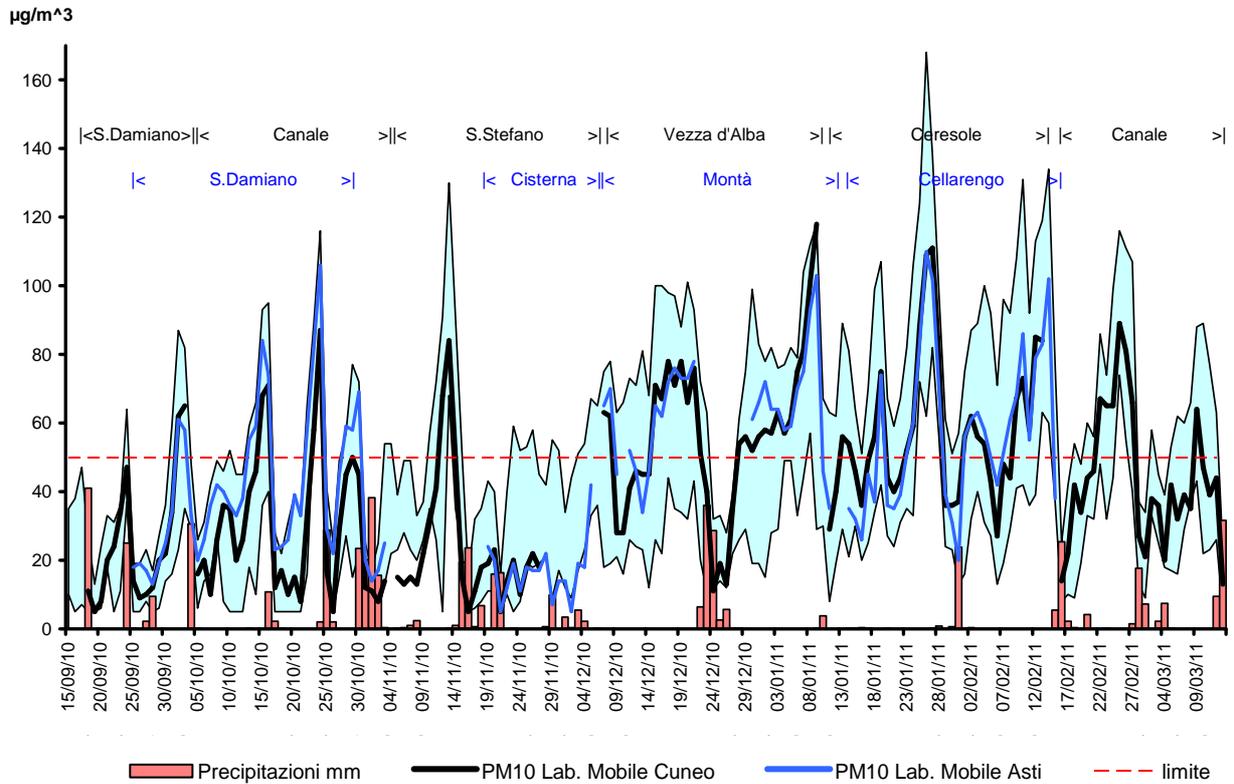


Figura 10) PM_{10} : concentrazioni medie giornaliere rilevate nelle campagne dei due laboratori mobili e intervallo di concentrazioni definito dai dati delle centraline fisse delle province di Cuneo e Asti e dalla stazione di Carmagnola. Precipitazioni giornaliere registrate nella stazione meteorologica di Castellinaldo.

Nel grafico successivo sono riportati per ogni campagna sia la concentrazione media complessiva che il numero di giorni con superamento del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tali valori vanno letti anche in relazione al numero di giorni di dati validi di ciascuna campagna (indicati tra parentesi sull'asse delle ascisse), che, anche a causa di inconvenienti tecnici della strumentazione, non sono tutti uguali. Come già visto per l' NO_2 , anche per questo inquinante fare un confronto diretto con i limiti normativi non è corretto, poiché le campagne di monitoraggio si riferiscono ad un intervallo di tempo limitato rispetto all'intero anno civile e neppure si possono confrontare i dati dei diversi siti fra loro, perché per lo più ottenuti in periodi di tempo differenti. Per poter valutare l'entità di tali valori medi è necessario quindi eseguire un confronto con i valori registrati nello stesso periodo dalle centraline fisse della rete regionale.

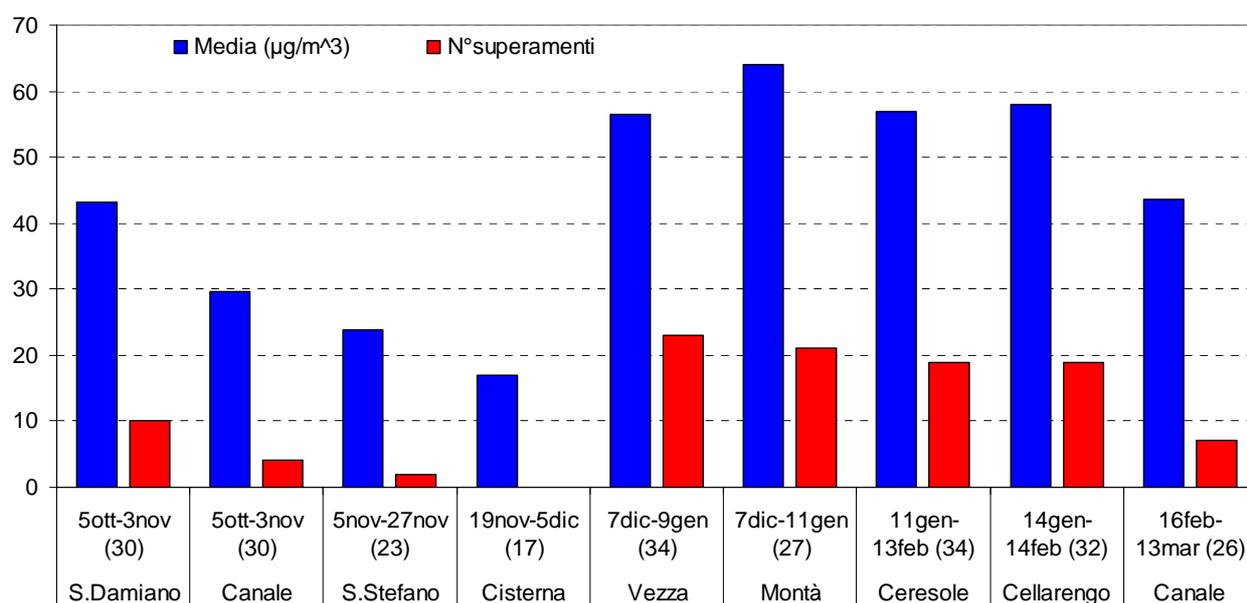


Figura 11) PM_{10} : per ogni campagna di monitoraggio concentrazioni medie e numero di superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sull'asse delle ascisse oltre al periodo di monitoraggio e al sito, è indicato tra parentesi il numero di giorni con dati validi).

Prima di realizzare tale confronto si ritiene utile segnalare la situazione relativa ai superamenti dei limiti normativi dei PM_{10} che è stata riscontrata per l'anno 2010 presso le stazioni della rete che verranno utilizzate nel seguito come riferimento. La tabella della pagina successiva la riassume e per maggior dettaglio si rimanda al documento "[Monitoraggio Della Qualità Dell'Aria – Anno 2010](#)" pubblicato sul sito internet dell'agenzia¹. In sostanza, nonostante il miglioramento che, rispetto agli anni precedenti, si è verificato nel 2010 pressoché su tutto il territorio regionale, il PM_{10} rimane il più critico di

¹ Il percorso per accedere al materiale pubblicato è il seguente:

<http://www.arpa.piemonte.it> → Aria → Qualità → Documentazione e dati ambientali → Attività dipartimentale → Dipartimento di Cuneo.

tutti gli inquinanti esaminati, infatti delle stazioni considerate quelle di Asti Bussano e Carmagnola hanno mantenuto una media annuale al di sopra del limite del $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e solamente quelle di Cuneo e Borgo San Dalmazzo non hanno “sfiorato” il limite di 35 superamenti del valore giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	Alba	Bra Piumati	Borgo S.Dalmazzo	Cuneo	Saliceto	Asti Baussano	Asti D'Acquisto	Vinchio	Carmagnola
Media Annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33	36	27	27	29	44	30	27	44
Superamenti n°	64	95	31	31	41	97	53	45	118

Tabella 1) PM_{10} : concentrazioni medie annue e numero di giorni di superamento del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'anno 2010.

I valori medi di PM_{10} ottenuti con i laboratori mobili nel Roero sono riportati nella figura 13, suddivisi in colonne per ogni campagna di monitoraggio, insieme ai corrispondenti valori rilevati dalle centraline della rete delle due province e di Carmagnola. Analogamente in figura 14 sono riportati il numero di giorni di superamento del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La stazione di Carmagnola, dove viene monitorato solamente il PM_{10} , è stata considerata in queste analisi perché insieme a quelle di Bra, Alba, Vinchio ed Asti delimita la zona oggetto di studio (si veda la figura 12).

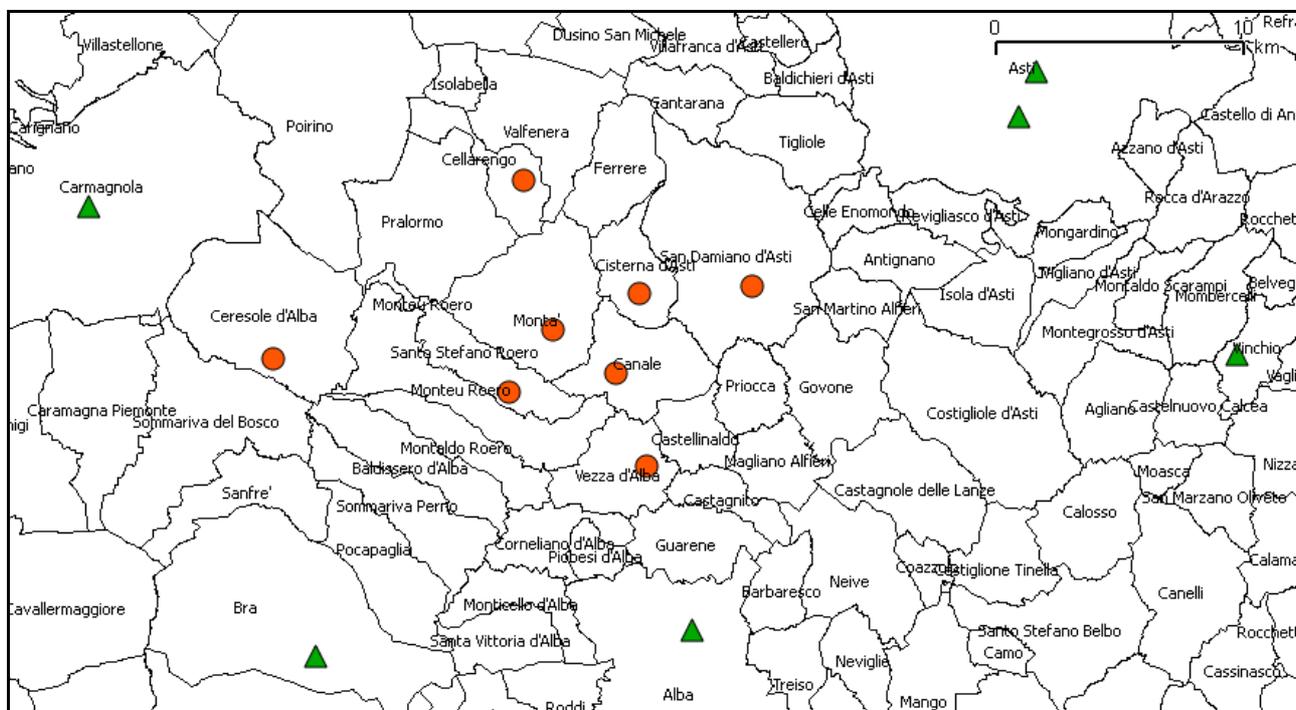


Figura 12) Mappa della zona con le posizioni delle centraline fisse (triangoli verdi) ed i siti delle campagne realizzate con i laboratori mobili (cerchi arancioni).

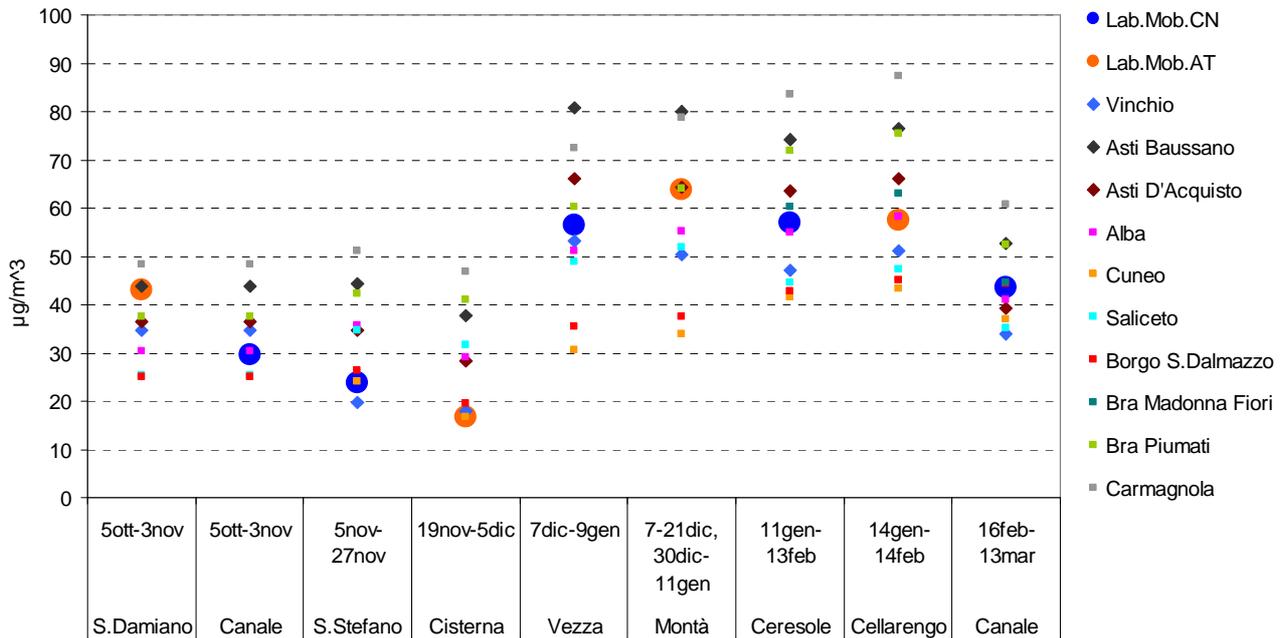


Figura 13) PM_{10} : confronto tra le concentrazioni medie registrate con i due laboratori mobili in ciascun sito di monitoraggio (indicate in blu e arancione) e quelle rilevate presso le centraline fisse delle due province e a Carmagnola negli stessi periodi (a Bra dal 1/1/11 è stata attivata la stazione di viale Madonna dei Fiori, mentre in via Piumati prosegue la misura dei soli PM_{10} per motivi di studio).

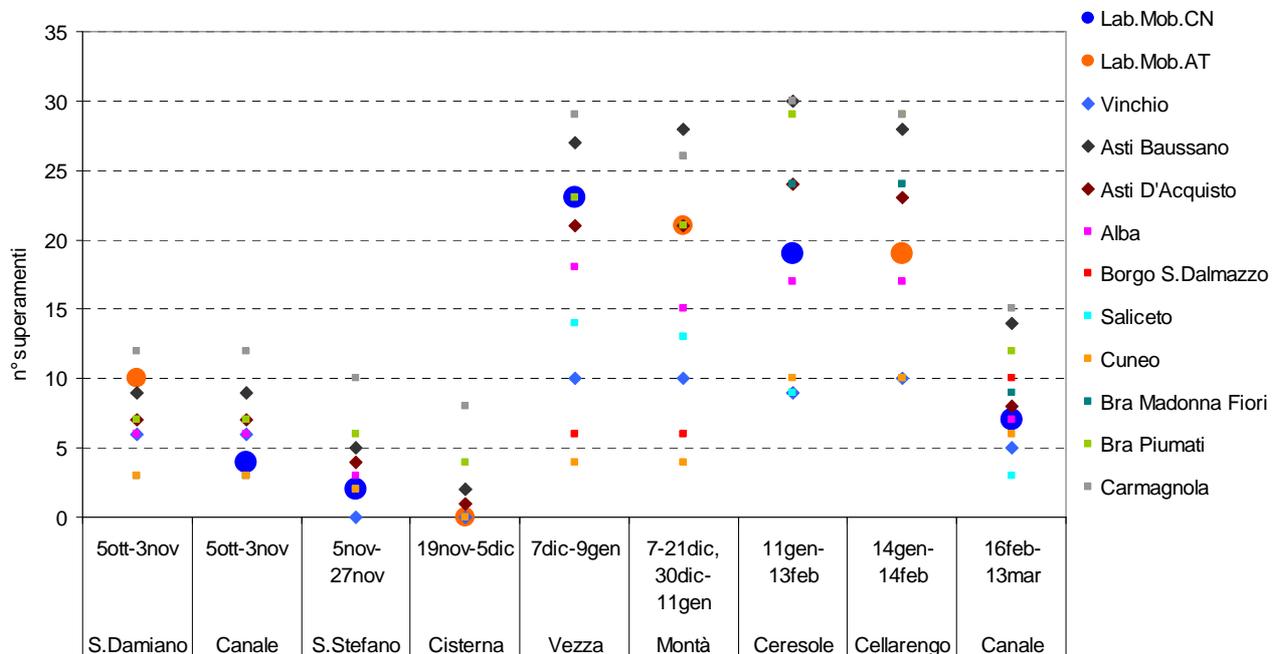


Figura 14) PM_{10} : confronto tra il numero di superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrati con i due laboratori mobili in ciascun sito di monitoraggio (indicati in blu e arancione) e quelli registrati presso alcune centraline fisse delle due province negli stessi periodi.

Oltre all'evoluzione nel tempo delle concentrazioni, già evidenziata con la figura 10, analizzando i valori ottenuti nei singoli siti in confronto a quelli delle centraline si osserva come i valori ottenuti nei siti di S. Stefano Roero e Cisterna d'Asti siano stati analoghi ai più contenuti delle due province, ovvero Cuneo, Borgo San Dalmazzo, Saliceto e Vinchio; quelli registrati a Canale, Ceresole d'Alba e Cellarengo siano stati prossimi a quelli del sito di Alba; nei siti di Vezza d'Alba e Montà i valori siano stati simili a quelli riscontrati a Bra Piumati, e S.Damiano d'Asti in particolare abbia riscontrato valori simili ai più elevati della zona monitorata con le centraline della rete.

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. Un esempio di tale comportamento è illustrato nel grafico seguente dove è rappresentato il giorno tipo, ottenuto mediando i dati rilevati alla stessa ora di ogni giorno, relativo alle campagne effettuate a Vezza e Canale in due periodi stagionali diversi.

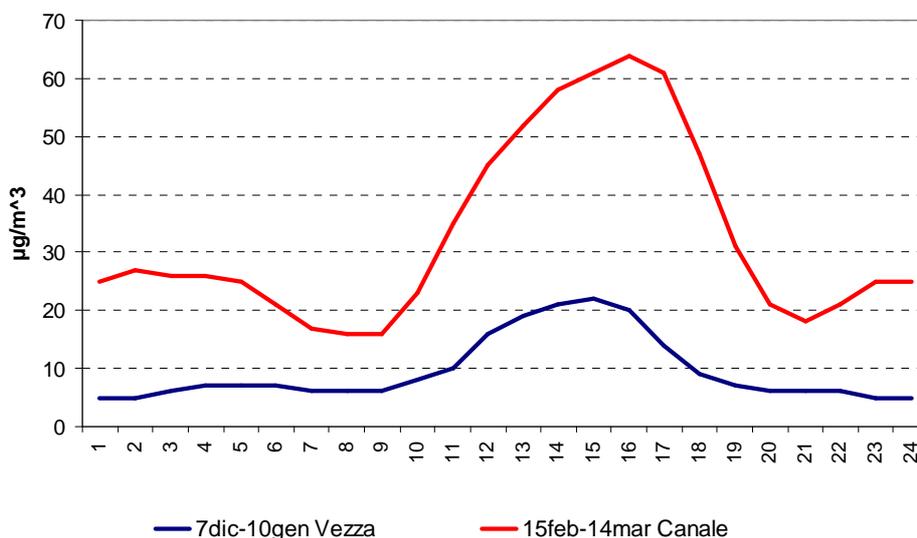


Figura 15) O₃: giorno tipo delle campagne di monitoraggio effettuate a Vezza d'Alba e Canale.

Nel grafico di figura 16 le concentrazioni medie giornaliere registrate con il laboratorio mobile in ogni sito di monitoraggio sono state confrontate con quelle delle centraline della rete, nelle quali questo inquinante viene misurato, più prossime alla zona di indagine ovvero Alba, Asti d'Acquisto e Vinchio. 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.

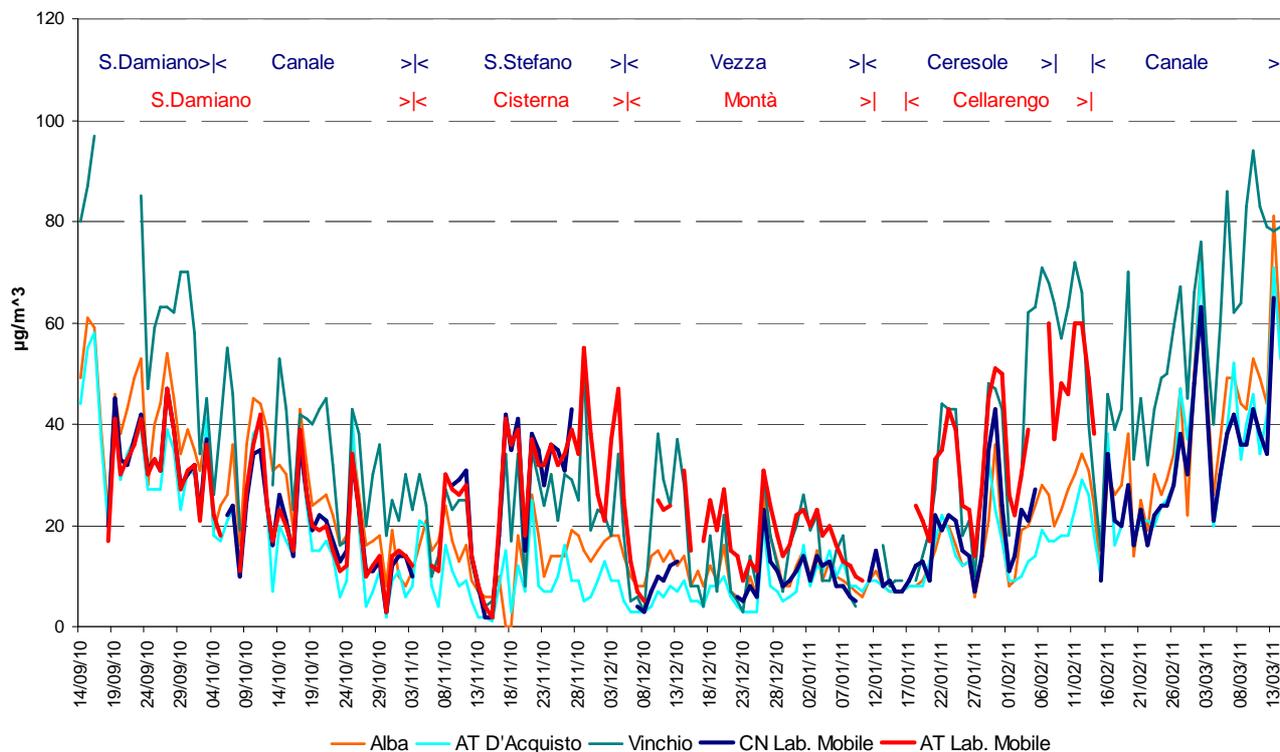


Figura 16) O_3 : confronto tra le concentrazioni medie giornaliere registrate in ciascun sito di monitoraggio con i laboratori mobili e quelle registrate dalle centraline fisse di Alba, Asti D'Acquisto e Vinchio.

Nella stessa figura 16 si può osservare parte dell'andamento stagionale delle concentrazioni dell'ozono, che è andato diminuendo nel periodo centrale dei monitoraggi, al diminuire della temperatura dell'aria e della durata dell'insolazione, per tornare a crescere a partire all'incirca da febbraio.

Il Decreto Legislativo 155/2010, che istituisce un quadro normativo unitario in materia di gestione e valutazione dell'aria ambiente, conferma le soglie di informazione e di allarme stabilite dalla precedente normativa per le concentrazioni medie orarie, pari rispettivamente a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che indicano il livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata da parte di gruppi più sensibili della popolazione (informazione) e di tutta la popolazione (allarme – soglia che nella nostra provincia non è mai stata raggiunta dall'inizio dei monitoraggi). Oltre a queste soglie per gli episodi acuti, il Decreto Legislativo 155/2010 recepisce il valore obiettivo per la protezione della salute umana, che fa riferimento ad una media su 8 ore massima giornaliera, pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni.

Relativamente alle soglie di informazione e di allarme durante il periodo delle campagne non si sono verificati superamenti né nei siti di monitoraggio, né presso le centraline della rete. Per quanto riguarda il valore obiettivo è stato registrato un superamento solamente presso la centralina di Vinchio il 29 settembre.

BENZENE E MONOSSIDO DI CARBONIO - CO

Il benzene ed il monossido di carbonio sono due inquinanti la cui emissione è legata principalmente al traffico veicolare, ma i cui quantitativi si sono notevolmente ridotti negli anni grazie ai miglioramenti tecnologici nei sistemi di combustione e le modifiche qualitative delle benzine.

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 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.

L'introduzione, dal luglio 1998, del limite dell'1% del tenore massimo di benzene nelle benzine, insieme all'aumento dei veicoli catalizzati, hanno determinato una notevole riduzione dei livelli in atmosfera di questo inquinante, che in provincia di Torino si sono stabilizzati su valori poco superiori a $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e in provincia di Cuneo non superano, in genere, i $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annua.

Relativamente al benzene il Decreto Legislativo 155/2010 riprende il valore limite già specificato dalla legislazione precedente e 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 le concentrazioni medie ed i valori massimi ottenuti in ogni campagna di monitoraggio eseguita nel Roero. I risultati si riferiscono al punto particolare di indagine e, in accordo con quanto illustrato precedentemente per altri parametri, anche per il benzene il valore medio più elevato si è registrato nel sito di Montà. Pur tenendo conto che non è possibile trarre conclusioni sul rispetto del limite annuale in quanto il monitoraggio eseguito con il laboratorio mobile riguarda un intervallo di tempo limitato dell'anno, i valori si possono considerare in linea con il periodo stagionale nel quale si è svolta l'indagine e non sembrano evidenziare criticità particolari.

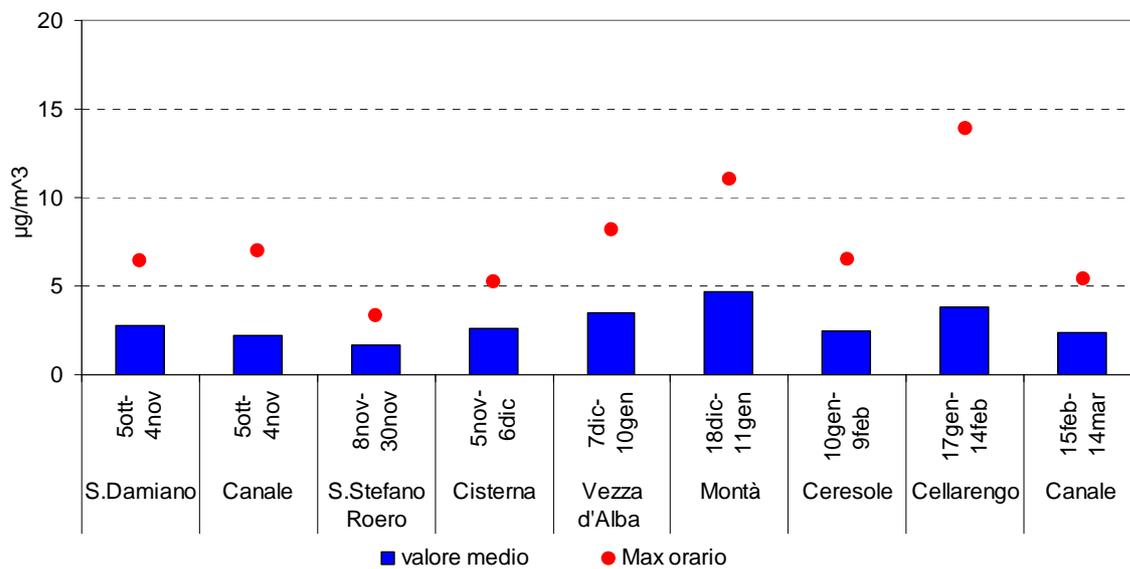


Figura 17) Benzene: concentrazioni medie (in blu) e massime concentrazioni orarie (in rosso) di ogni campagna di monitoraggio con il laboratorio mobile.

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. Anche per il CO la principale sorgente 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).

Anche per il monossido di carbonio il Decreto Legislativo 155/2010 riprende il valore limite già specificato dalla legislazione precedente che fissava già a partire dal 1 gennaio 2005 un valore limite per la protezione della salute umana di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ come media massima giornaliera calcolata su 8 ore.

In provincia di Cuneo i valori di CO registrati dalla rete delle centraline fisse, molto al di sotto del limite sin dall'inizio delle misure, sono andati diminuendo e si sono assestati negli ultimi tre anni a poco più di $2 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Nel grafico di figura 18 è rappresentato il valore massimo registrato da questo indicatore in tutti i siti di monitoraggio del Roero. I valori riscontrati sono stati "contenuti" e decisamente inferiori al limite normativo indicato con una linea rossa nel grafico.

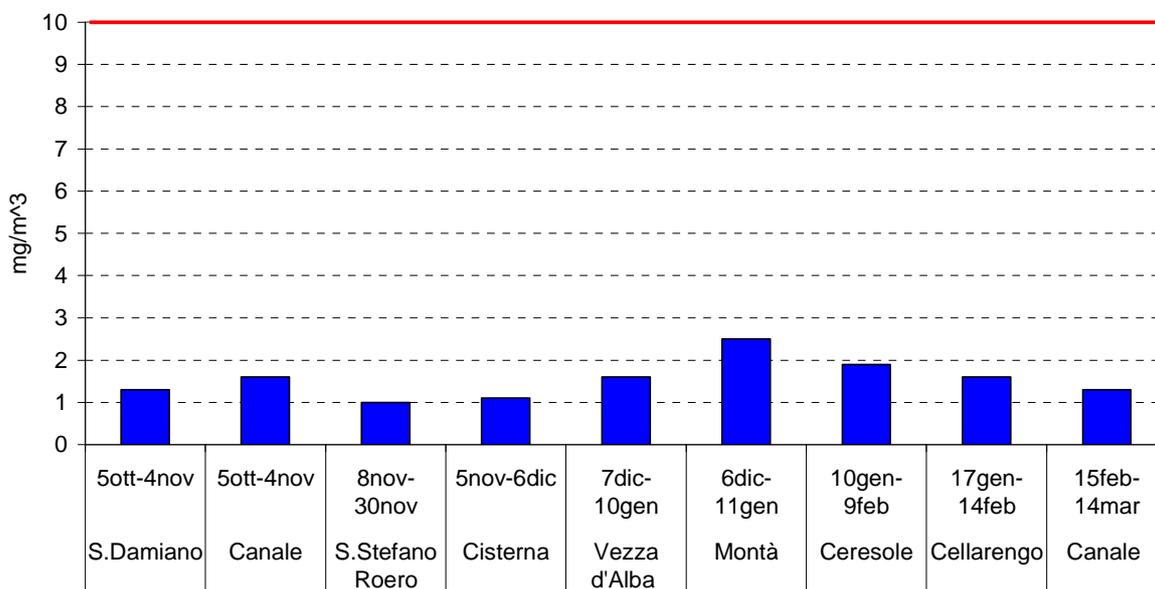


Figura 18) CO: valori della massima concentrazione media giornaliera su otto ore relativi a tutte le campagne di monitoraggio.

Per illustrare la relazione che generalmente si verifica tra benzene e monossido di carbonio legata alle emissioni dei motori alimentati a benzina, nel grafico della figura sottostante sono state rappresentate per questi due parametri le concentrazioni medie giornaliere misurate dal laboratorio mobile nei siti di Canale, Montà e Vezza d'Alba (si noti che i due inquinanti hanno grafici con differenti fondo scala) scelti perché più condizionati dal traffico rispetto agli altri comuni oggetto di indagine.

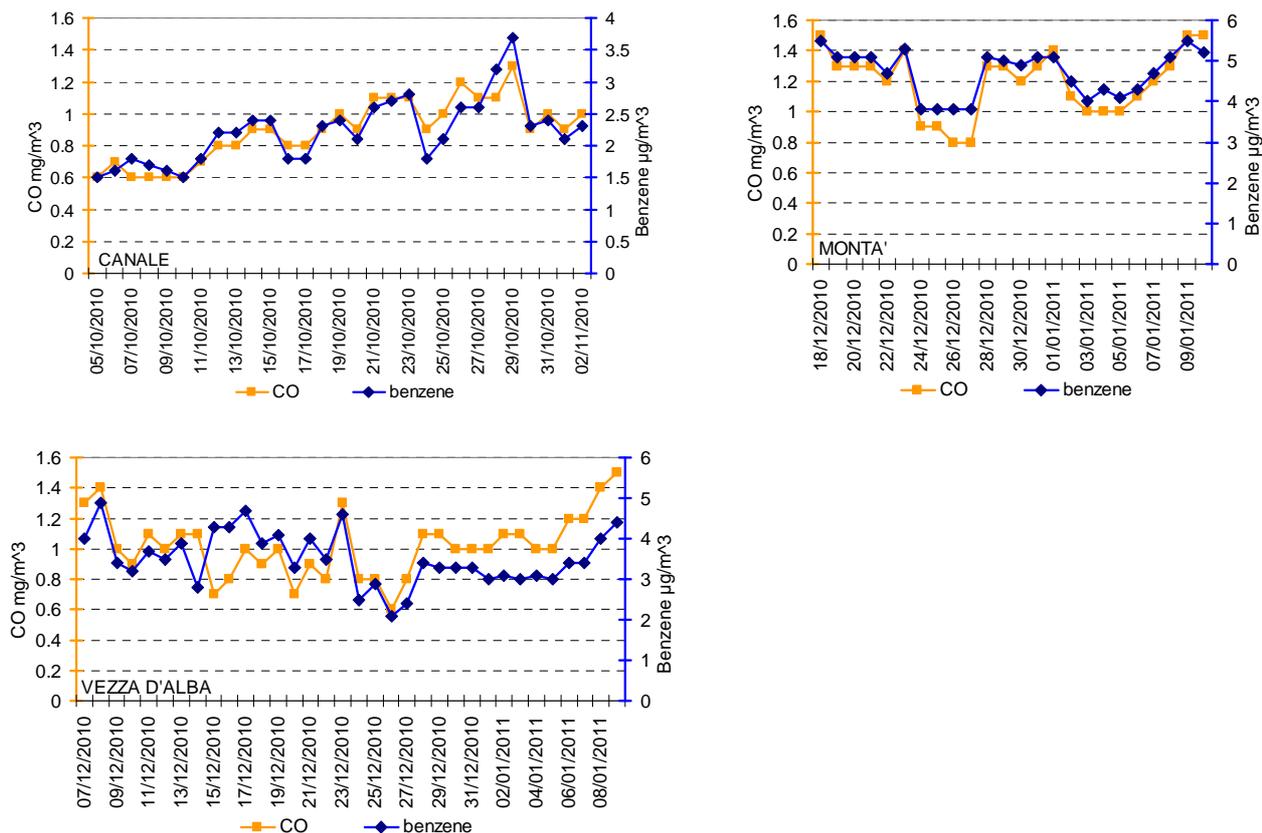


Figura 19): Benzene e monossido di carbonio: concentrazioni medie giornaliere delle campagne di monitoraggio di Canale, Vezza d'Alba e Montà (in questo sito, per problemi tecnici, i dati di benzene hanno inizio dal 18 dicembre anziché dal 6 dicembre).

DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI BIOSSIDO DI AZOTO IN ATMOSFERA MEDIANTE CAMPIONATORI PASSIVI

L'indagine della qualità dell'aria nel territorio del Roero 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.

E' stato scelto di misurare il biossido di azoto (NO₂) e, al fine di ottenere una mappatura sul territorio, i campionatori sono stati collocati contemporaneamente in 16 punti del territorio. In particolare è stato posizionato un radiello in ciascun sito scelto per il monitoraggio con i laboratori mobili; essi sono stati inoltre posizionati a Castellinaldo e Monteu Roero; nel comune di Canale sono stati posizionati più campionatori in modo tale da avere una maglia più fitta e poter vedere la distribuzione spaziale dell'inquinante all'interno del comune.

I radielli sono stati collocati a circa 2.5 metri da terra in supporti appositi per la protezione dalle intemperie; in figura 20 sono riportate le fotografie dei siti in cui sono stati effettuati i monitoraggi (per il comune di Canale è stata inserita la fotografia del solo sito di viale del Pesco). L'esposizione è durata dal 13 al 21 ottobre 2010.





Figura 20) Fotografie dei campionatori passivi posizionati nei diversi comuni.

Nella tabella sottostante sono riportate, per ogni campionario, le coordinate del sito e la concentrazione media ottenuta.

SITO	DESCRIZIONE	NO ₂ (µg/m ³)
1	CANALE, Piazza Martiri della Libertà (x:420375 m; y: 4960877 m)	20
2	CANALE, viale del Pesco (x:420349m; y: 4960690 m)	19
3	CANALE, Bric Mompissano (x: 421706 m; y: 4961536 m)	13
4	CANALE, Bric Mommiano (x: 421281 m; y: 4960455 m)	9
5	CANALE, via Monteu – SP29 (x: 419746 m; y: 4960155 m)	17
6	CANALE, via Torino 177 (x: 419571 m; y: 4961254 m)	11
7	CANALE, via Ciriano SP181 (x: 420580 m; y: 4961583 m)	11
8	VEZZA D'ALBA, piazza S.Pancrazio (x: 421594 m; y: 4957106 m)	17
9	CASTELLINALDO, via Cavour 14 (x: 423397 m; y: 4958167 m)	11
10	CISTERNA D'ASTI, piazza Hope (x: 421325 m; y: 4964160 m)	9
11	S.DAMIANO, piazza IV Novembre (x: 425853 m; y: 4964410 m)	20
12	CELLARENGO, piazza Castelvecchio (x: 416631 m; y: 4968705 m)	7
13	MONTA', Piazza Divisione Alpina (x: 417397 m; y: 4962891 m)	19
14	S.STEFANO ROERO, piazza delle Rocche(x: 416082m; y: 4960142m)	9
15	MONTEU ROERO, piazza Roma (x: 415430 m; y: 4959132 m)	9
16	CERESOLE, piazzetta Scacchi (x: 406559 m; y: 4961502 m)	11

Tabella 2) Siti monitorati con i campionatori passivi nel periodo 13 ÷ 21 ottobre 2010 (coordinate UTM – WGS84) e concentrazioni medie del periodo.

Relativamente al periodo di monitoraggio, 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. Il risultato dell'elaborazione è costituito da una mappa di colore contenente i livelli di isoconcentrazione ottenuti dall'interpolazione dei dati sperimentali mediante software apposito (Surfer - metodo Kriging). Ad ogni colore è

associato un intervallo di concentrazione, la scelta è stata fatta attribuendo il colore blu alle concentrazioni più basse, il verde e giallo ai valori intermedi ed il rosso ai livelli più elevati rilevati.

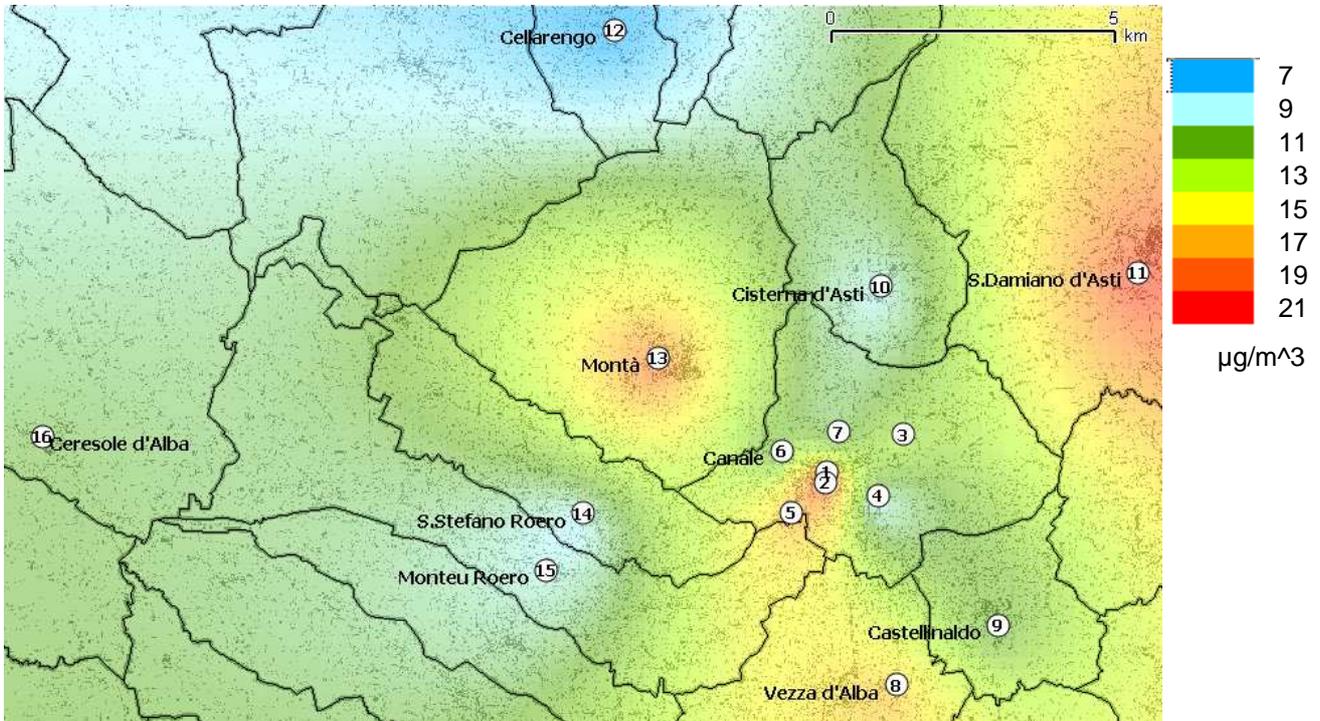


Figura 21) NO₂: Mappa delle concentrazioni ottenute dall'interpolazione delle medie delle misure eseguite nei siti numerati nel periodo 13 ÷ 21 ottobre 2010.

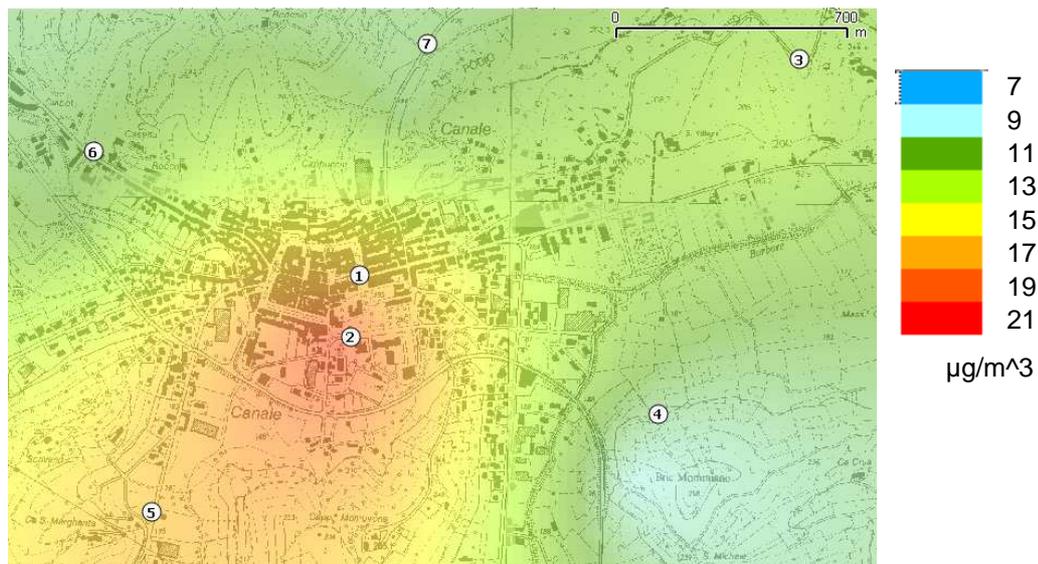


Figura 22) NO₂: Mappa delle concentrazioni ottenute dall'interpolazione delle medie delle misure eseguite nei siti del comune di Canale nel periodo 13 ÷ 21 ottobre 2010.

Da tale “fotografia” della situazione registrata nei punti di misura come media del periodo 13 ÷ 21 ottobre 2010 (figura 21) emerge principalmente una suddivisione tra siti che sono caratterizzati da volumi di traffico più intensi e quindi con concentrazioni relativamente più elevate, quali quelli di S.Damiano d’Asti, Montà ed il concentrico di Canale, seguiti da Vezza d’Alba e siti con concentrazioni più contenute: Ceresole d’Alba, Castellinaldo, Cisterna d’Asti, S. Stefano Roero, Monteu Roero e Cellarengo.

All’interno del comune di Canale (figura 22), a parte i punti di piazza Martiri, viale del Pesco e via Monteu, gli altri siti, meno esposti al traffico veicolare, presentano concentrazioni analoghe a quelle più basse registrate negli altri siti del Roero.

CONCLUSIONI

A conclusione dell'analisi delle risultanze analitiche relative al monitoraggio della qualità dell'aria effettuato nel territorio cuneese del Roero dal settembre 2010 al marzo 2011 si evidenzia innanzi tutto che i valori di tutti gli inquinanti analizzati si possono considerare in linea con il periodo stagionale nel quale si è svolta l'indagine e che non sono emerse particolari criticità locali.

In generale, i valori ottenuti con i laboratori mobili nel Roero si inseriscono nell'intervallo di concentrazioni definito dai valori rilevati dalle centraline della rete. 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.

In particolare, dei comuni cuneesi, S. Stefano Roero si è dimostrato essere un sito con concentrazioni di fondo: non è stato infatti rilevato alcun evidente contributo antropico locale e le concentrazioni sono risultate analoghe, se non inferiori, a quelle più contenute rilevate dalle stazioni della rete. Data la prossimità e la somiglianza dei due siti, ed i risultati dell'indagine eseguita con i campionatori passivi, si può ritenere adeguato estendere tali considerazioni anche al comune di Monteu Roero.

Dal monitoraggio nel comune di Ceresole, eseguito in prossimità dei recettori più sensibili dell'abitato, sono emerse concentrazioni molto contenute per il biossido di azoto, e concentrazioni di particolato sottile analoghe a quelle rilevate dalla stazione di fondo urbana di Alba. A Canale nel sito di piazza Martiri della Libertà, nel centro cittadino, come a Vezza d'Alba nel sito prossimo alla Strada Statale 20, la situazione si è dimostrata analoga a quella della stazione di Alba sia per l'NO₂ che per il PM₁₀. Concentrazioni più elevate, sono state riscontrate relativamente alle polveri sottili, nel sito di Montà ottenendo valori simili a quelli del sito di Bra via Piumati.

In definitiva il fatto che non siano emerse criticità locali significa che il territorio monitorato presenta una qualità dell'aria che si può ritenere adeguatamente rappresentata dalla rete di monitoraggio e che quindi le problematiche che la rete continua ad evidenziare, con particolare riferimento al superamento del limite giornaliero per il particolato sottile, interessano anche questo territorio.

ALLEGATO: Reportistica delle campagne di monitoraggio

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria Arpa Piemonte

Valori di range							
Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
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
Ozono (O ₃)	oraria	microgrammi / metro cubo	<90	90-180	180-210	210-240	>240
Ozono (O ₃)	8 ore	microgrammi / metro cubo	<60	60-120	120-180	180-240	>240
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 - Basso Volume	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<20	20-30	30-50	50-75	>75
Polveri PM ₁₀ - Basso Volume	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48

Canale – P.za Martiri della Libertà: 05/10/2010 – 03/11/2010

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

Minima media giornaliera	0.6
Massima media giornaliera	1.3
Media delle medie giornaliere (b):	0.9
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	97%
Media dei valori orari	0.9
Massima media oraria	2.0
Ore valide	707
Percentuale ore valide	98%
Minimo medie 8 ore	0.5
Media delle medie 8 ore	0.9
Massimo medie 8 ore	1.6
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: Polveri PM10 - Basso Volume
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	87
Media delle medie giornaliere (b):	30
Giorni validi	30
Percentuale giorni validi	100%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	4

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Benzene

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1.5
Massima media giornaliera	3.7
Media delle medie giornaliere (b):	2.2
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	97%
Media dei valori orari	2.2
Massima media oraria	7.0
Ore valide	707
Percentuale ore valide	98%

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Biossido di Azoto (NO2)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	17
Massima media giornaliera	38
Media delle medie giornaliere (b):	27
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	97%
Media dei valori orari	27
Massima media oraria	75
Ore valide	706
Percentuale ore valide	98%
<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: Ozono (O3)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	36
Media delle medie giornaliere (b):	19
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	97%
Media dei valori orari	20
Massima media oraria	89
Ore valide	707
Percentuale ore valide	98%
Minimo medie 8 ore	1
Media delle medie 8 ore	20
Massimo medie 8 ore	72
Percentuale medie 8 ore valide	98%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0

S.Stefano Roero – P.za delle Rocche: 08/11/2010 – 30/11/2010

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

Minima media giornaliera	0.4
Massima media giornaliera	0.9
Media delle medie giornaliere (b):	0.7
Giorni validi	19
Percentuale giorni validi	83%
Media dei valori orari	0.7
Massima media oraria	1.0
Ore valide	495
Percentuale ore valide	90%
Minimo medie 8 ore	0.4
Media delle medie 8 ore	0.7
Massimo medie 8 ore	1.0
Percentuale medie 8 ore valide	88%
<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: Polveri PM10 - Basso Volume
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	84
Media delle medie giornaliere (b):	25
Giorni validi	20
Percentuale giorni validi	87%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	2

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Benzene

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1.2
Massima media giornaliera	2.9
Media delle medie giornaliere (b):	1.8
Giorni validi	19
Percentuale giorni validi	83%
Media dei valori orari	1.7
Massima media oraria	3.3
Ore valide	496
Percentuale ore valide	90%

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	13
Massima media giornaliera	38
Media delle medie giornaliere (b):	23
Giorni validi	17
Percentuale giorni validi	74%
Media dei valori orari	23
Massima media oraria	114
Ore valide	467
Percentuale ore valide	85%
<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: Ozono (O3)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	2
Massima media giornaliera	43
Media delle medie giornaliere (b):	27
Giorni validi	19
Percentuale giorni validi	83%
Media dei valori orari	28
Massima media oraria	77
Ore valide	497
Percentuale ore valide	90%
Minimo medie 8 ore	1
Media delle medie 8 ore	28
Massimo medie 8 ore	67
Percentuale medie 8 ore valide	89%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0

Vezza d'Alba- P.za S.Pancrazio: 07/12/2010 – 09/01/2011

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

Minima media giornaliera	0.6
Massima media giornaliera	1.5
Media delle medie giornaliere (b):	1.0
Giorni validi	34
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	1.0
Massima media oraria	1.8
Ore valide	813
Percentuale ore valide	100%
Minimo medie 8 ore	0.4
Media delle medie 8 ore	1.0
Massimo medie 8 ore	1.6
Percentuale medie 8 ore valide	99%
<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: Polveri PM10 - Basso Volume
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	11
Massima media giornaliera	118
Media delle medie giornaliere (b):	57
Giorni validi	34
Percentuale giorni validi	100%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	23

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Benzene

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	2.1
Massima media giornaliera	4.9
Media delle medie giornaliere (b):	3.5
Giorni validi	34
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	3.5
Massima media oraria	8.2
Ore valide	808
Percentuale ore valide	99%

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Biossido di Azoto (NO2)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	22
Massima media giornaliera	56
Media delle medie giornaliere (b):	41
Giorni validi	34
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	41
Massima media oraria	77
Ore valide	813
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: Ozono (O3)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	23
Media delle medie giornaliere (b):	10
Giorni validi	26
Percentuale giorni validi	76%
Media dei valori orari	9
Massima media oraria	49
Ore valide	641
Percentuale ore valide	79%
Minimo medie 8 ore	2
Media delle medie 8 ore	10
Massimo medie 8 ore	42
Percentuale medie 8 ore valide	78%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0

Montà – P.za S.Michele: 06/12/2010 – 12/01/2011

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

Minima media giornaliera	0.8
Massima media giornaliera	1.6
Media delle medie giornaliere (b):	1.2
Giorni validi	36
Percentuale giorni validi	95%
Media dei valori orari	1.2
Massima media oraria	3.5
Ore valide	870
Percentuale ore valide	95%
Minimo medie 8 ore	0.5
Media delle medie 8 ore	1.2
Massimo medie 8 ore	2.5
Percentuale medie 8 ore valide	94%
<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: AT - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM10 - Basso Volume
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	34
Massima media giornaliera	103
Media delle medie giornaliere (b):	64
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	71%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	21

Stazione: AT - Mezzo Mobile

Parametro: Benzene(dal 18/12/2010 – 12/01/2011 per problemi tecnici)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	3.8
Massima media giornaliera	5.5
Media delle medie giornaliere (b):	4.7
Giorni validi	24
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	4.7
Massima media oraria	11.0
Ore valide	592
Percentuale ore valide	99%

Stazione: AT - Mezzo Mobile

Parametro: Biossido di Azoto (NO2)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	28
Massima media giornaliera	60
Media delle medie giornaliere (b):	44
Giorni validi	36
Percentuale giorni validi	95%
Media dei valori orari	45
Massima media oraria	105
Ore valide	862
Percentuale ore valide	95%
<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: AT - Mezzo Mobile

Parametro: Ozono (O3)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	31
Media delle medie giornaliere (b):	18
Giorni validi	36
Percentuale giorni validi	95%
Media dei valori orari	18
Massima media oraria	61
Ore valide	878
Percentuale ore valide	96%
Minimo medie 8 ore	2
Media delle medie 8 ore	18
Massimo medie 8 ore	47
Percentuale medie 8 ore valide	95%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0

Ceresole – P.za Caccia: 11/01/2011 – 08/02/2011

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

Minima media giornaliera	1.0
Massima media giornaliera	1.6
Media delle medie giornaliere (b):	1.3
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	1.3
Massima media oraria	2.3
Ore valide	695
Percentuale ore valide	100%
Minimo medie 8 ore	0.8
Media delle medie 8 ore	1.3
Massimo medie 8 ore	1.9
Percentuale medie 8 ore valide	99%
<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: Polveri PM10 - Basso Volume
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	27
Massima media giornaliera	111
Media delle medie giornaliere (b):	54
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	100%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	14

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Benzene

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1.3
Massima media giornaliera	3.5
Media delle medie giornaliere (b):	2.5
Giorni validi	28
Percentuale giorni validi	97%
Media dei valori orari	2.5
Massima media oraria	6.5
Ore valide	685
Percentuale ore valide	98%

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	21
Massima media giornaliera	49
Media delle medie giornaliere (b):	36
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	36
Massima media oraria	87
Ore valide	693
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: Ozono (O3)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	7
Massima media giornaliera	43
Media delle medie giornaliere (b):	17
Giorni validi	26
Percentuale giorni validi	90%
Media dei valori orari	17
Massima media oraria	69
Ore valide	632
Percentuale ore valide	91%
Minimo medie 8 ore	4
Media delle medie 8 ore	17
Massimo medie 8 ore	54
Percentuale medie 8 ore valide	90%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0

Canale - P.za Martiri della Libertà: 15/02/2011 – 13/03/2011

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 (b):	0.9
Giorni validi	25
Percentuale giorni validi	93%
Media dei valori orari	0.9
Massima media oraria	1.8
Ore valide	612
Percentuale ore valide	94%
Minimo medie 8 ore	0.6
Media delle medie 8 ore	0.9
Massimo medie 8 ore	1.3
Percentuale medie 8 ore valide	94%
<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: Polveri PM10 - Basso Volume
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	13
Massima media giornaliera	89
Media delle medie giornaliere (b):	44
Giorni validi	26
Percentuale giorni validi	96%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	7

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Benzene

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1.6
Massima media giornaliera	3.1
Media delle medie giornaliere (b):	2.4
Giorni validi	25
Percentuale giorni validi	93%
Media dei valori orari	2.4
Massima media oraria	5.4
Ore valide	612
Percentuale ore valide	94%

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	26
Massima media giornaliera	48
Media delle medie giornaliere (b):	38
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	38
Massima media oraria	130
Ore valide	646
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: Ozono (O3)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	9
Massima media giornaliera	65
Media delle medie giornaliere (b):	32
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	32
Massima media oraria	108
Ore valide	646
Percentuale ore valide	100%
Minimo medie 8 ore	6
Media delle medie 8 ore	32
Massimo medie 8 ore	88
Percentuale medie 8 ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0