

Prot. n°. 156782 SC/SM

Cuneo, 13 dicembre 2004

Ill.mo Sig. Sindaco
del Comune
di MAGLIANO ALPI
 MONDOVI'
 S.MICHELE MONDOVI'
 LESEGNO
 CEVA
 GARESSIO
 ORMEA
 BAGNASCO

Ill.mo Sig. Presidente della
PROVINCIA
di CUNEO

Spett.le Dipartimento di
Prevenzione ASL 16
di MONDOVI' – CEVA

Spett.le Regione Piemonte
Assessorato Ambiente
Settore Risanamento Atmosferico

e p.c. Ill.mo Responsabile SC 05
Area Previsione e
Monitoraggio Ambientale

OGGETTO: Monitoraggio della qualità dell'aria nei Comuni di Magliano Alpi, Mondovì, San Michele Mondovì, Lesegno, Ceva, Garessio, Ormea, Bagnasco. Resoconto delle campagne di rilevamento condotte da marzo ad ottobre 2004.

Con la presente relazione si intende fornire alle Amministrazioni in indirizzo il resoconto relativo a quanto rilevato da questo Dipartimento ARPA nei Comuni di Magliano Alpi, Mondovì, San Michele Mondovì, Lesegno, Ceva, Garessio, Ormea, Bagnasco da marzo ad ottobre 2004 ove, in postazioni di monitoraggio scelte tenendo conto di considerazioni sia di natura logistica che di rappresentatività del sito, sono state eseguite, anche in seguito alle richieste formulate dalle Amministrazioni locali, indagini sulla qualità dell'aria.

I comuni oggetto dell'indagine possono essere considerati come inseriti in un'area geograficamente omogenea; proprio il carattere omogeneo della zona ha indotto la nostra struttura a predisporre una campagna di monitoraggio articolata, con campionamenti nei vari centri, le cui risultanze sono con la presente trasmesse sotto forma di studio.

Considerazioni generali

La valutazione della qualità dell'aria richiede una serie di precisazioni per essere più correttamente compresa: l'inquinamento atmosferico, inteso come alterazione della normale composizione dell'aria, costituisce infatti un problema ubiquitario che, come si può ragionevolmente immaginare, è molto difficile circoscrivere. L'intensità dell'inquinamento dell'aria infatti dipende oltre che dalla densità e dall'entità delle fonti, da diversi altri fattori, quali ad esempio la collocazione geografica di un sito e le condizioni meteo-climatiche locali. I dati analitici raccolti nelle singole località oggetto di questa indagine, in quanto riferiti a postazioni individuate tenendo conto anche di criticità specifiche proprie del sito, non potranno pertanto essere considerati come i soli dati rappresentativi della qualità dell'aria di tutto il territorio in questione. I dati prodotti in queste campagne inoltre, pur descrivendo in modo puntuale specifiche situazioni contingenti, sono riferiti a periodi di tempo limitati. I valori ottenuti acquistano significato solamente se inseriti in un contesto più ampio come quello descritto da una rete complessa, quale la rete provinciale di riferimento.

La rete di monitoraggio provinciale

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria per la provincia di Cuneo che è stata disegnata con la legge regionale 43/2000 è attiva dall'anno 2002 ed è composta dalle centraline di Alba, Bra, Borgo San Dalmazzo, Cuneo, Fossano, Mondovì, che si sono unite a quella esistente a Saliceto, in valle Bormida. Mentre quest'ultima è stata attivata nel complesso di un piano di monitoraggio specificamente collegato ad una problematica locale (la nota presenza nel confinante comune di Cengio (SV) del sito ACNA che necessita di opere di bonifica) le altre centraline sono state localizzate in siti che consentono di avere un quadro complessivo della qualità dell'aria rappresentativo per tutta la realtà provinciale.

In sintesi la rete è stata realizzata con lo scopo di rendere i dati raccolti significativi non solo per il sito specifico ma al fine di rappresentare le varie realtà e le relative pressioni ambientali di tutte le località simili in una provincia i cui principali centri urbani raggiungono poche decine di migliaia di abitanti. La localizzazione individuata a Mondovì, ad esempio, rappresenta una periferia urbana caratterizzata da traffico relativamente scarso, a differenza della centralina di Fossano, il cui sito è prospiciente alla principale via di attraversamento urbano. I siti Bra e Borgo San Dalmazzo sono caratterizzati dalla presenza nel comune di insediamenti industriali, mentre le centraline di Cuneo e Alba tendono a rappresentare una situazione "media", non a diretto contatto con le principali vie di comunicazione.

I dati rilevati dalle centraline di monitoraggio installate nella nostra provincia confluiscono poi nel sistema regionale e, insieme a tutti i dati ottenuti dagli altri Dipartimenti ARPA,

costituiscono la fonte di informazione che consente all'Agenzia, quale organo tecnico di supporto alle Amministrazioni locali, di integrare le informazioni provenienti dai punti di campionamento in siti fissi "con quelle provenienti da altre fonti di informazione, quali gli inventari delle emissioni e le tecniche di modellizzazione e di stima obiettiva, con l'obiettivo finale di pervenire ad una adeguata rappresentazione spaziale delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici previsti dalla normativa sull'intero territorio regionale"¹.

La campagna di monitoraggio nel quadrante Sud-Est della provincia di Cuneo

Come già anticipato nel periodo marzo – ottobre 2004 l'indagine sulla qualità dell'aria del quadrante sud-est della provincia di Cuneo ha interessato i comuni di Magliano Alpi, Mondovì, San Michele Mondovì, Leseugno, Ceva, Garessio, Ormea, Bagnasco (vedi mappa di figura 1). In ciascun sito con il laboratorio mobile si sono effettuati monitoraggi multiparametrici della durata di circa venti giorni; nel comune di Mondovì le indagini svolte in primavera si sono ripetute in autunno a conclusione dello studio.

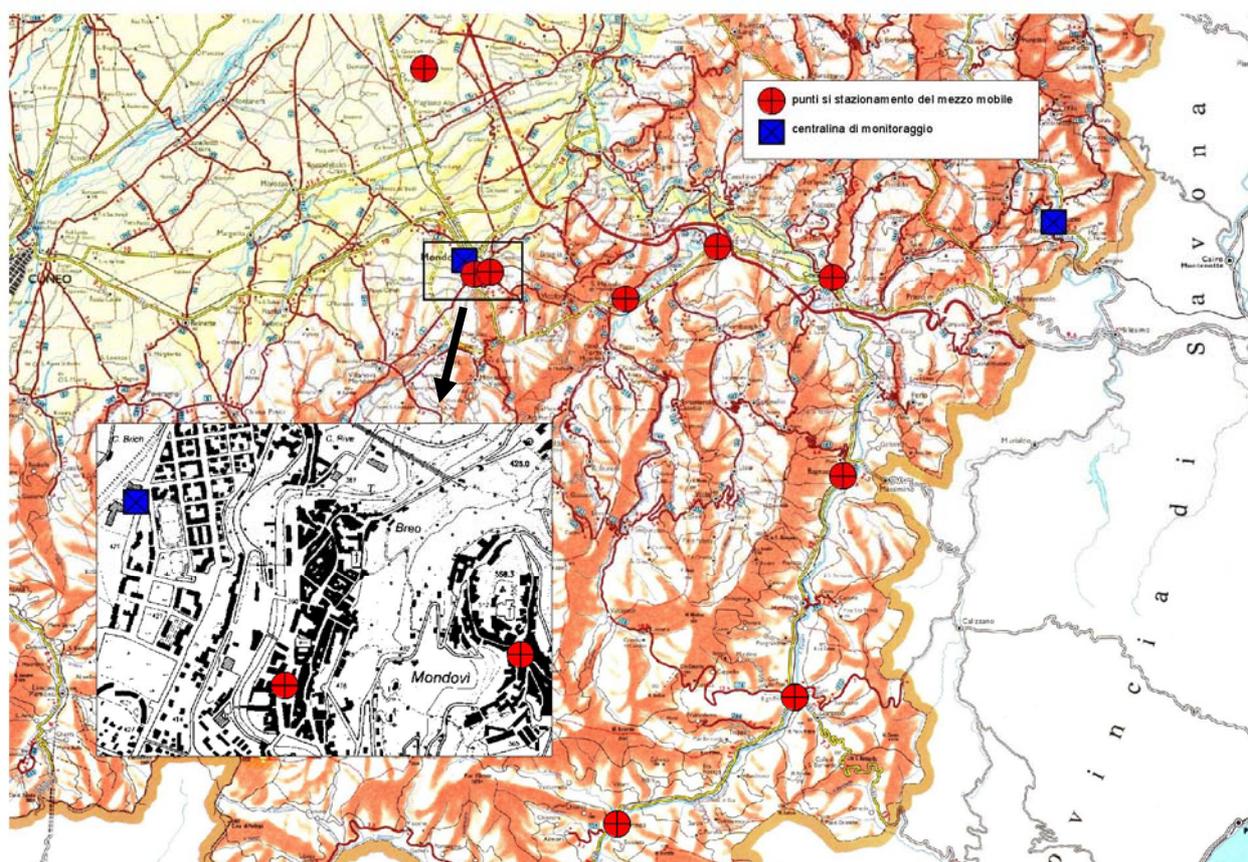


Figura 1: mappa dei siti di monitoraggio

¹ D.G.R. 5 agosto 2002, n.109-6941 – Approvazione della “Valutazione della qualità dell’aria nella Regione Piemonte. Anno 2001”

Il periodo di monitoraggio è stato così suddiviso:

- **Magliano Alpi:** dal 2 al 23 marzo 2004
- **Mondovì** -: dal 23 marzo al 13 aprile; dal 13 al 29 aprile 2004 e dal 22 settembre al 21 ottobre 2004
- **San Michele Mondovì:** dal 29 aprile al 25 maggio 2004
- **Lesegno:** dal 25 maggio al 16 giugno 2004
- **Ceva:** dal 16 giugno al 15 luglio 2004
- **Garessio:** dal 15 luglio al 11 agosto 2004
- **Ormea:** dal 12 agosto al 1 settembre 2004
- **Bagnasco:** dal 1 al 22 settembre 2004

I siti di monitoraggio sono stati scelti in accordo ed in collaborazione con le varie amministrazioni comunali al fine di ottenere dati il più possibile rappresentativi delle differenti realtà locali – ognuna caratterizzata dalle proprie criticità- compatibilmente con le necessità logistiche. Di seguito vengono riportati alcuni dettagli circa la tipologia di ciascun sito.

Magliano Alpi: il monitoraggio è stato effettuato posizionando il mezzo mobile all'interno del perimetro della *discarica*; la localizzazione è stata scelta al fine di verificare sia l'impatto locale del traffico veicolare indotto dall'esercizio dell'impianto di smaltimento sia l'attuale concentrazione dei principali inquinanti indice di inquinamento da combustione in una zona caratterizzata, all'epoca della progettazione dell'intervento di monitoraggio della qualità dell'aria, da differenti elementi di criticità ambientale.

Mondovì: due campagne (marzo e settembre) si sono svolte in *C.so Statuto* nei pressi del Municipio – sito storico già utilizzato nelle precedenti campagne – caratterizzato da un elevato traffico veicolare in quanto principale via di attraversamento di Mondovì. Per i necessari raffronti con la complessa realtà urbanistico – morfologica di Mondovì si è individuato nel centro storico di *Piazza Maggiore* un secondo sito di monitoraggio.

San Michele Mondovì: le indagini sono state condotte in *Piazza della Repubblica*; in quanto sito storico già utilizzato nelle precedenti campagne per il monitoraggio della qualità dell'aria, influenzata altresì dalla presenza sul territorio comunale di un insediamento industriale rilevante per la produzione dei tannini di origine naturale e sintetica.

Lesegno: collocato nei pressi del municipio il sito è stato individuato al fine di valutare l'eventuale influenza delle emissioni prodotte dagli insediamenti industriali collocati ad alcuni chilometri di distanza in direzione SW del traffico veicolare della SS28; oltre alla vicina e già citata attività di produzione di tannini esiste sul territorio di questo comune un'importante industria per la produzione di acciaio per seconda fusione.

Ceva: i rilievi sono stati condotti in *Piazza S.Francesco* nel centro del paese in un sito posizionato a ridosso di una delle strade principali. La collocazione scelta si può considerare rappresentativa della realtà locale nonostante che, nel periodo monitorato, il flusso di traffico fosse ridotto in seguito alla deviazione effettuata da marzo ad agosto circa per la ricostruzione del viadotto della Catalana.

Garessio: la presenza di un'industria chimico – farmaceutica è la principale fonte di potenziali criticità ambientali di questo comune; il laboratorio mobile è stato posizionato di fronte alla *scuola media* nei pressi di un parco giochi - zona particolarmente frequentata da bambini.

Ormea: posizionato nei pressi di *via Novaro* il sito di monitoraggio è essenzialmente caratterizzato ed influenzato dal contributo dovuto al traffico veicolare.

Bagnasco: all'incrocio tra *via Nazionale* e *via IV Novembre* il sito è particolarmente influenzato dalla presenza di traffico veicolare anche di tipo pesante. Una potenziale criticità ambientale, rappresentata dalle polveri generate dall'industria collegata alle attività estrattive, ha indotto l'Amministrazione locale a richiedere di estendere il monitoraggio in questo comune.

Il lavoro svolto viene presentato in forma di studio ed i dati sono generalmente riportati in forma grafica; la relazione è stata redatta con modalità che, ci si augura, siano comprensibili anche dai non addetti ai lavori.

Con il laboratorio mobile si sono misurate le concentrazioni delle principali molecole responsabili dell'inquinamento atmosferico ed inoltre sono state condotte specifiche campagne di monitoraggio della durata media di una settimana con campionatori passivi. Questa tipologia di campionamenti specifici è stata impiegata al fine di determinare la concentrazione in aria di composti organici volatili prodotti principalmente dal traffico veicolare e sarà meglio dettagliata nei capitoli di approfondimento.

Nelle pagine che seguono si riportano i dati rilevati organizzati per parametro monitorato, con particolare riferimento a quegli inquinanti per i quali esistono limiti normativi; per tali parametri i valori ottenuti in ciascun sito - indicati con un cerchio contenente il codice numerico progressivo della campagna (es. "1" per Magliano Alpi, "2a" per la prima campagna a Mondovì in C.so Statuto, "3" per Mondovì Piazza ecc...) - sono riportati nello stesso grafico con i valori misurati dalle centraline della rete fissa.

Alcuni grafici poi sono riferiti all'andamento del "Giorno medio": in questo caso i dati sono mediati al fine di rappresentare l'andamento delle concentrazioni degli inquinanti durante una giornata di 24 ore. Ciò è utile per evidenziare ad esempio l'importante contributo delle fonti variabili nel tempo come il traffico veicolare.

Alle singole Amministrazioni dei Comuni oggetto del monitoraggio saranno altresì inviati degli allegati tecnici che con maggiore dettaglio analitico riportano, per ogni sito di monitoraggio, le tabelle con i dati di sintesi statistica, i grafici degli andamenti orari dei vari parametri rilevati in continuo e le risultanze grafiche relative alla determinazione dei composti organici volatili.

Analisi dei dati

BIOSSIDO DI ZOLFO – SO₂

E' un gas incolore, di odore pungente. Le principali emissioni di biossido di zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibile di fossile (gasolio, olio combustibile, carbone), in cui lo zolfo è presente come impurità e dai processi metallurgici. Una percentuale, in genere non elevata, di biossido di zolfo nell'aria proviene dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel.

La concentrazione di biossido di zolfo presenta una variazione stagionale molto evidente, con i valori massimi nella stagione invernale, laddove sono in funzione gli impianti di riscaldamento domestici.

Nell'atmosfera l'anidride solforosa (SO₂) è ossidata ad anidride solforica (SO₃).

Il biossido di zolfo era ritenuto fino a pochi anni fa il principale inquinante dell'aria ed è certamente tra i più studiati, anche perché è stato uno dei primi composti a manifestare effetti sull'uomo e sull'ambiente. Tuttavia, oggi, il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili in seguito al minor contenuto di zolfo nei prodotti di raffineria, insieme al sempre più diffuso uso del gas metano, hanno diminuito sensibilmente la presenza di SO₂ nell'aria.

Danni causati

Il biossido di zolfo è molto irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie. In atmosfera, attraverso reazioni con l'ossigeno e le molecole d'acqua, contribuisce all'acidificazione delle precipitazioni, con effetti fitotossici sui vegetali e di acidificazione dei corpi idrici, in particolare a debole ricambio, con conseguente compromissione della vita acquatica.

Le precipitazioni acide possono avere effetti corrosivi anche sui materiali da costruzione, manufatti lapidei, vernici e metalli.

La tabella 1 riassume i valori ottenuti durante l'intero periodo di monitoraggio (marzo-ottobre 2004)

Campagna di monitoraggio			SO₂: Valore Medio periodo µg/m³
Sito	Periodo	Codice numerico	
Magliano Alpi- discarica	2-23/3	1	7
Mondovì-C.so Statuto	24/3-12/4	2a	9
Mondovì-Piazza	14 -28/4	3	9
S.Michele Mondovì	30/4 - 24/5	4	8
Lesegno	26/5 – 15/6	5	5
Ceva	17/6 – 14/7	6	7
Garessio	16/7 – 10/8	7	11
Ormea	13 - 31/8	8	6
Bagnasco	1-21/9	9	9
Mondovì-C.so Statuto	22/9 – 20/10	2b	8

Tabella 1: biossido di zolfo – valori medi di ogni singola campagna

2 marzo - 20 ottobre 2004
Parametro: BISSIDO DI ZOLFO - SO₂ - medie giornaliere

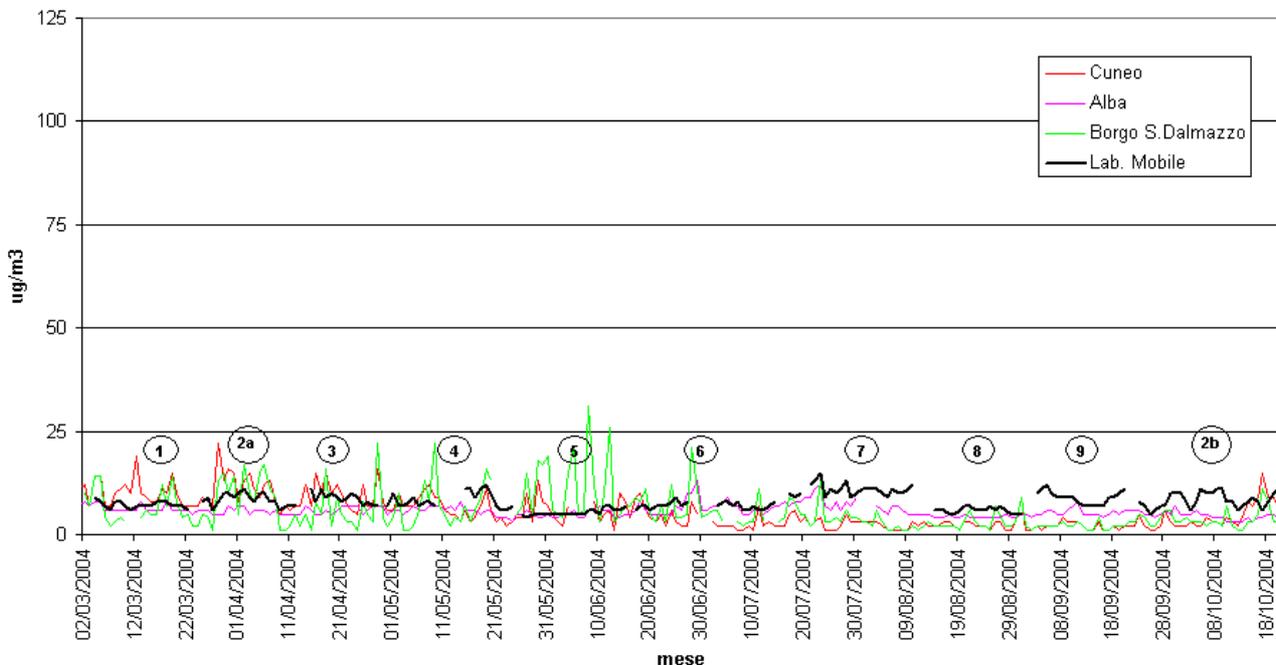


Figura 2: SO₂ – confronto valori medi giornalieri di ogni singola campagna rispetto ai valori medi giornalieri della rete provinciale

Il biossido di zolfo si è riscontrato in tutti i siti in concentrazioni prossime a quelle rilevate dalla rete di monitoraggio (fig. 2).

Facendo riferimento al limite per la protezione della salute umana previsto dalla normativa (il D.M. 60/2002 prevede un valore limite medio giornaliero di 125 microgrammi per metro cubo di aria da non superare per più di 3 volte in un anno ed un valore limite medio orario di 350 microgrammi per metro cubo di aria da non superare per più di 24 volte in un anno, il cui termine ultimo per il rispetto sarà il 1 gennaio 2005) si può osservare come i risultati ottenuti rispettino ampiamente i limiti previsti.

MONOSSIDO DI CARBONIO – CO

Il monossido di carbonio (CO) è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico la cui concentrazione venga espressa in milligrammi al metro cubo (mg/m³).

E' un gas inodore ed incolore e 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 (circa il 80% delle emissioni a livello mondiale), 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, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato ed in fase di decelerazione.

Danni causati

Il CO ha la proprietà di fissarsi all'emoglobina del sangue, impedendo il normale trasporto dell'ossigeno nelle varie parti del corpo. Il CO ha nei confronti dell'emoglobina un'affinità 220 volte maggiore rispetto all'ossigeno ed il composto che si genera (carbossi-emoglobina) è estremamente stabile. Gli organi più colpiti sono il sistema nervoso centrale e il sistema cardiovascolare, soprattutto nelle persone affette da cardiopatie.

Concentrazioni elevatissime di CO possono anche condurre alla morte per asfissia.

Alle concentrazioni abitualmente rilevabili nell'atmosfera urbana gli effetti sulla salute sono reversibili e sicuramente meno acuti.

Per il monossido di carbonio CO il D.M. 60/2002 prevede un solo limite, il cui termine ultimo per il rispetto sarà il 1 gennaio 2005, definito come “media massima giornaliera su 8 ore” ammessa fino a 10 mg/m³; come già anticipato questo è il parametro inquinante presente in atmosfera in concentrazione più elevata, infatti sia i limiti che le misure sono espresse in milligrammi per metro cubo (3 ordini di grandezza superiori alle altre sostanze inquinanti considerate in questa relazione).

Come già detto precedentemente questo inquinante è essenzialmente addebitabile al traffico veicolare; nel grafico di figura 3 l’andamento del giorno medio per il sito di Mondovì – C.so Statuto caratterizzato da un elevato traffico veicolare evidenzia un innalzamento delle concentrazioni in corrispondenza delle ore di punta (dalle 7 alle 10 al mattino e dalle 18 alle 20 di sera). Al contrario l’andamento relativo alla campagna di monitoraggio a Garessio è piuttosto “uniforme”. Anche il valore medio rilevato nei due siti è diverso e probabilmente a tale differenza può aver contribuito, oltre alla differente tipologia dei siti, il fatto che la campagna di monitoraggio di Garessio si è svolta in un periodo estivo particolarmente tranquillo (16 luglio – 10 agosto).

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
parametro: MONOSSIDO DI CARBONIO - CO - medie orarie
CONFRONTO MONDOVI' - GARESSIO

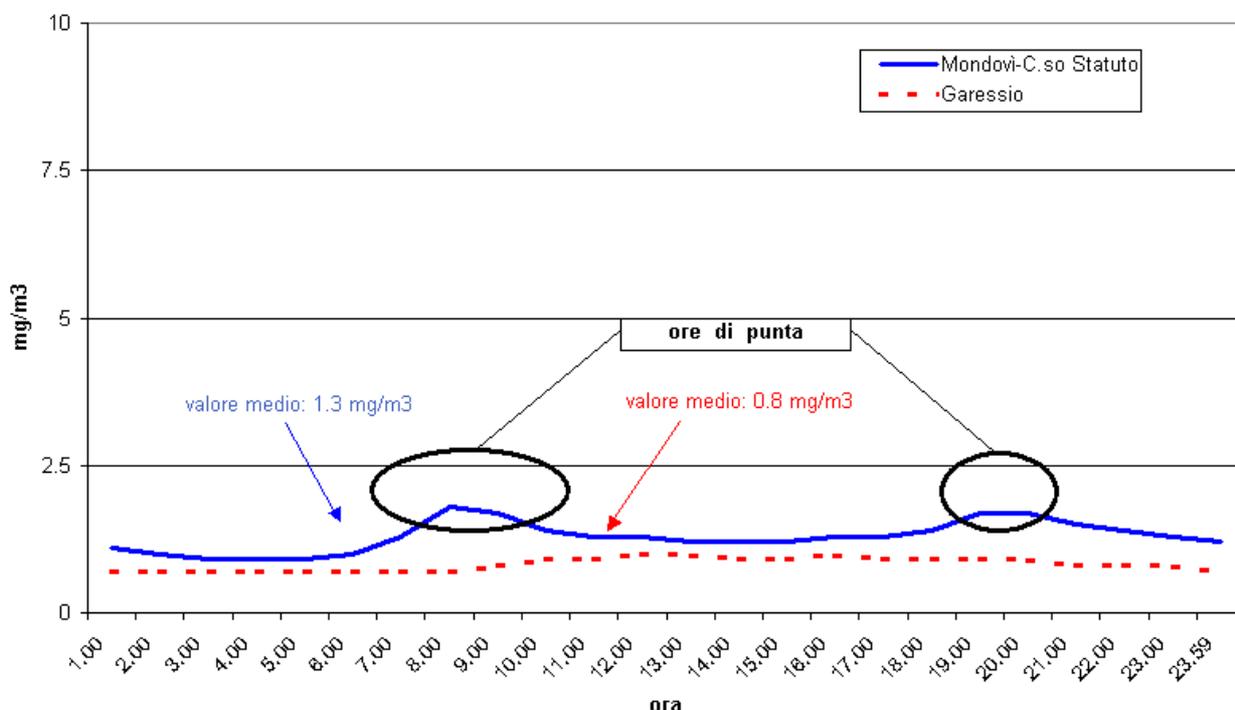


Figura 3: CO -confronto “giorno medio “ di Mondovì-Garessio

A Mondovì inoltre, dove i dati forniti dal laboratorio mobile si possono confrontare con quelli di una delle sette centraline della rete fissa di monitoraggio, è possibile fare un'ulteriore considerazione.

Il punto di campionamento è determinante per il valore di concentrazione che si misura: i valori di CO che si ottengono nei pressi di una strada molto battuta saranno logicamente più elevati di quelli relativi ad un sito caratterizzato da un volume di traffico minore.

Il grafico di figura 4 nel quale sono riportati i valori medi orari di monossido di carbonio rilevati nel sito di C.so Statuto e presso la centralina fissa è utile per ribadire che la "qualità dell'aria media" di una zona è fortemente condizionata dalle fonti emmissive locali, ma rapidamente decresce allontanandosi dalla fonte puntuale di inquinamento. Come ribadito in linea generale in premessa la qualità dell'aria del punto di campionamento individuato in Corso Statuto non può essere definita come "l'aria di Mondovì" che è invece correttamente descritta da una rete di sensori analitici ampia, rappresentativa e permanente.

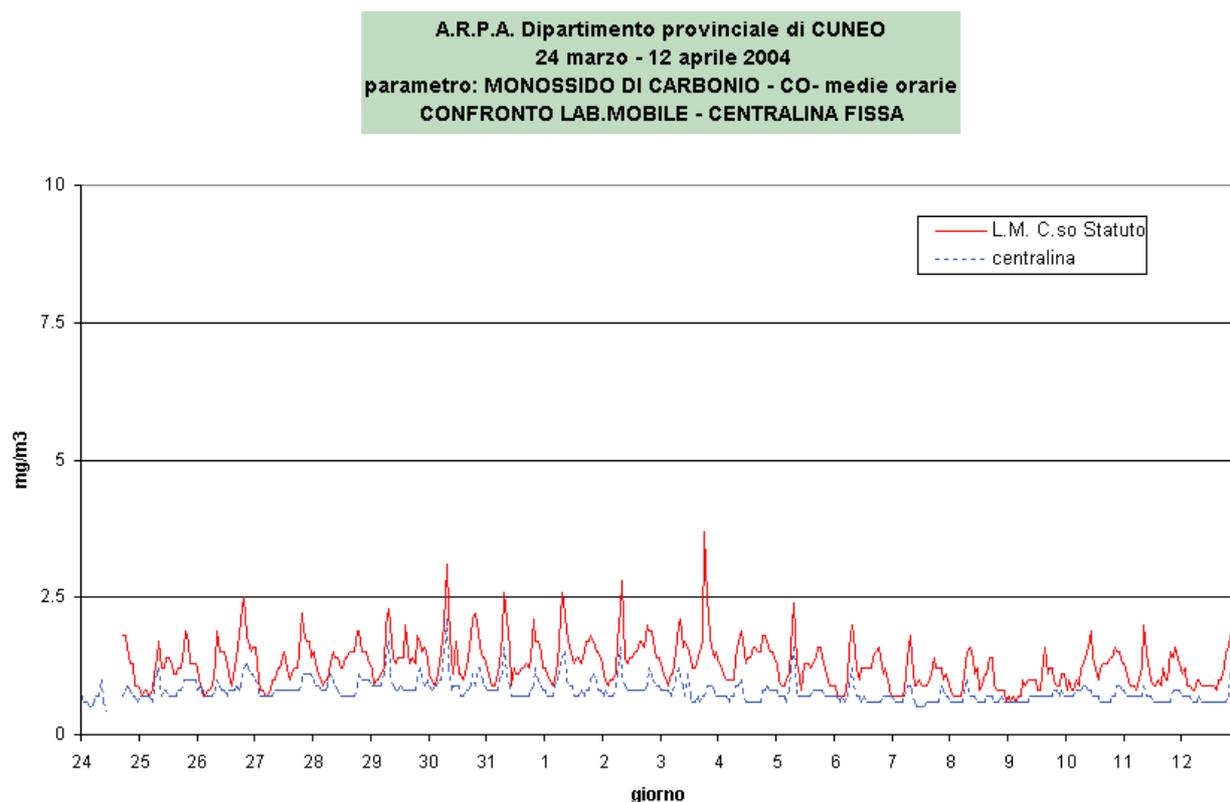


figura 4: CO - Mondovì:confronto medie orarie Lab.mobili - centralina

Come evidenziato nel grafico di figura 5 si ha un ampio rispetto dei limiti previsti per questo parametro per tutti i centri urbani della nostra provincia ed i valori delle campagne di monitoraggio con il mezzo mobile – di cui si riportano nella tabella 2 i valori medi - sono dell'ordine di grandezza di quelli misurati dalle centraline fisse.

Campagna di monitoraggio			CO: Valore Medio periodo mg/m^3
Sito	Periodo	Codice numerico	
Magliano Alpi- discarica	2-23/3	1	0.9
Mondovi-C.so Statuto	24/3-12/4	2a	1.3
Mondovi-Piazza	14 -28/4	3	1.0
S.Michele Mondovi	30/4 - 24/5	4	0.9
Leseegno	26/5 – 15/6	5	0.8
Ceva	17/6 – 14/7	6	0.8
Garessio	16/7 – 10/8	7	0.8
Ormea	13 - 31/8	8	0.5
Bagnasco	1-21/9	9	0.8
Mondovi-C.so Statuto	22/9 – 20/10	2b	1.1

Tabella 2: monossido di carbonio – valori medi di ogni singola campagna

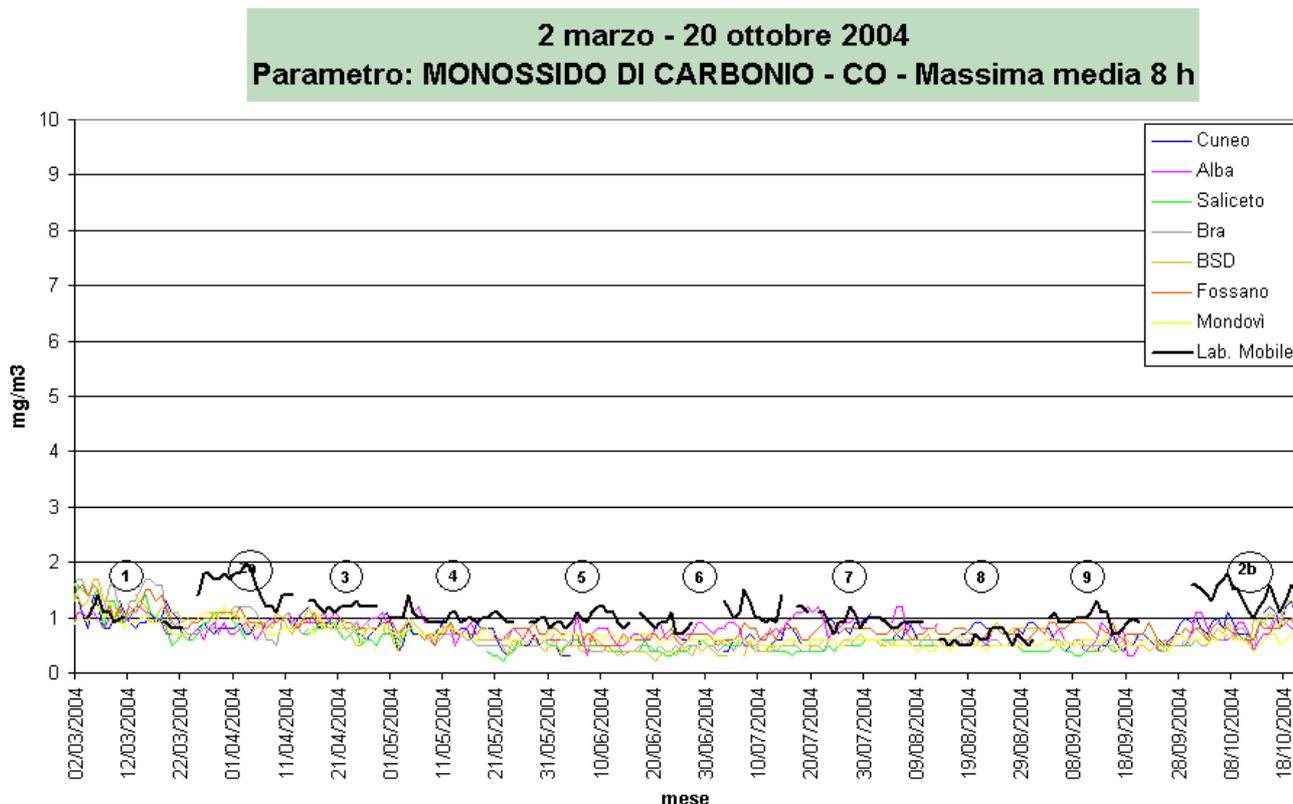


Figura 5: CO – confronto valori massimi delle medie mobili su 8 h di ogni singola campagna rispetto a quelli della rete provinciale

OZONO – O₃

L'ozono è un gas altamente reattivo, di odore pungente e dotato di un elevato potere ossidante.

L'ozono presente nella troposfera (lo strato atmosferico compreso fra il livello del mare e i 10 km di quota), ed in particolare nelle immediate vicinanze della superficie terrestre, è un componente dello "smog fotochimico" che si origina soprattutto nei mesi estivi in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di una elevata temperatura.

L'ozono non ha sorgenti dirette, ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto.

Tutte le sostanze coinvolte in questa complessa serie di reazioni costituiscono nel loro insieme il succitato smog fotochimico.

Danni causati

Concentrazioni relativamente basse di ozono provocano effetti quali irritazioni alla gola, alle vie respiratorie e bruciore agli occhi; concentrazioni superiori possono portare alterazioni delle funzioni respiratorie.

L'ozono è responsabile anche di danni alla vegetazione, con relativa scomparsa di alcune specie arboree dalle aree urbane (alcune specie vegetali, particolarmente sensibili alle concentrazioni di ozono in atmosfera, vengono oggi utilizzate come bioindicatori della formazione di smog fotochimico).

La concentrazione di ozono nella troposfera, la parte di atmosfera immediatamente a contatto con la crosta terrestre, è direttamente correlata alla radiazione solare incidente e quindi alla temperatura dell'aria, più elevate nelle stagioni centrali dell'anno.

Conseguentemente, come illustrato nel grafico di figura 6, si può evidenziare per questa molecola un andamento stagionale in cui la concentrazione inizia a crescere in primavera per raggiungere valori massimi nei mesi estivi. I valori medi ottenuti in ciascuna campagna di monitoraggio sono riportati nella tabella 3:

Campagna di monitoraggio		O3: Valore Medio periodo µg/m³
Sito	Periodo	
Magliano Alpi- discarica	2-23/3	63
Mondovì-C.so Statuto	24/3-12/4	46
Mondovì-Piazza	14 -28/4	89
S.Michele Mondovì	30/4 - 24/5	74
Lesegno	26/5 – 15/6	82
Ceva	17/6 – 14/7	79
Garessio	16/7 – 10/8	88
Ormea	13 - 31/8	73
Bagnasco	1-21/9	63
Mondovì-C.so Statuto	22/9 – 20/10	22

Tabella 3: ozono – valori medi di ogni singola campagna

Per questo parametro è possibile fare un discorso differente rispetto agli altri inquinanti. Considerando che l'ozono è un inquinante la cui concentrazione, secondo studi effettuati, non varia in modo sostanziale per un territorio relativamente omogeneo quale il quadrante sud-est oggetto dello studio e che i monitoraggi sono stati consecutivi per il periodo marzo – ottobre si è ritenuto possibile riportare sullo stesso grafico con i valori medi mensili misurati nelle tre centraline della rete provinciale, non i valori medi delle singole campagne di monitoraggio (come fatto per gli altri parametri) ma i valori medi mensili ottenuti da tutti i dati acquisiti nel periodo oggetto di studio. Nel grafico di figura 6 il risultato è rappresentato dalla linea rossa tratteggiata; il suo andamento è sovrapponibile a quelli relativi alle tre centraline fisse; i valori ottenuti sono pertanto in linea con quelli della rete provinciale e dimostrano per questa particolare molecola quanto sia significativo a livello anche locale il dato generale ottenuto dai sistemi di rilevamento fissi.

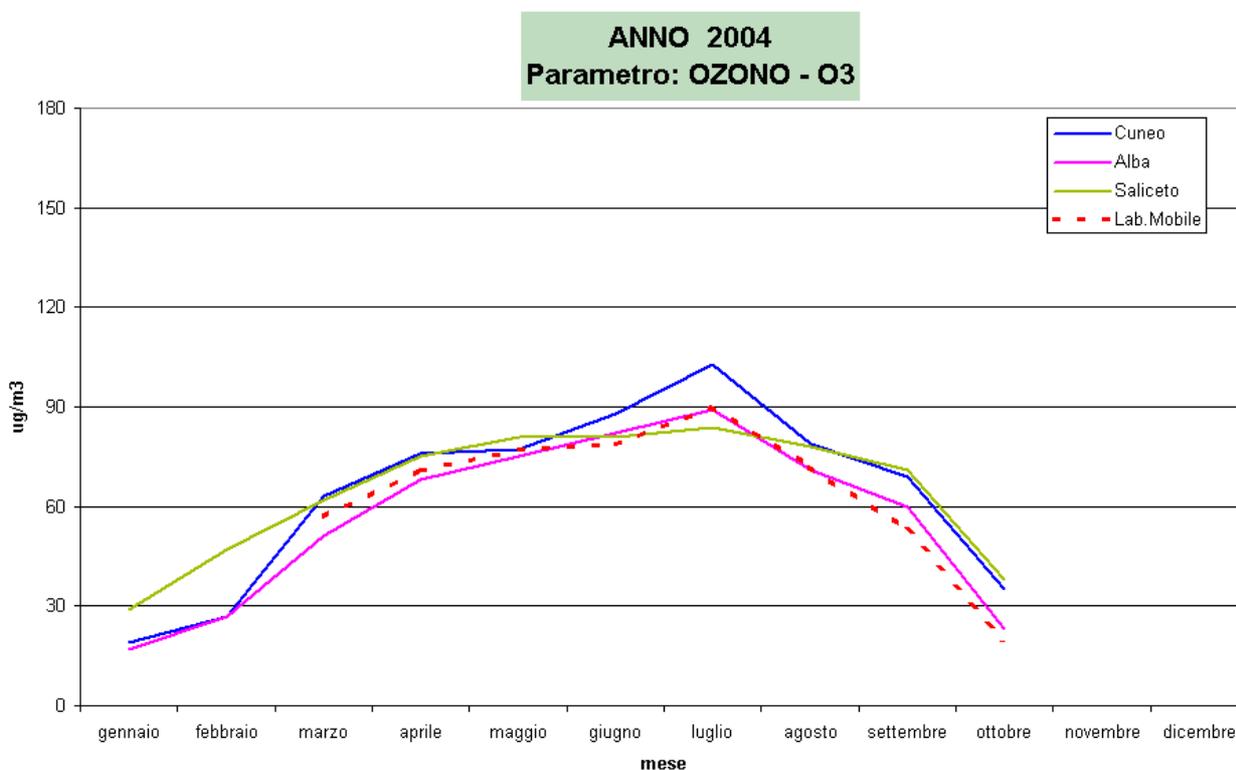


Figura 6: O₃ – confronto valori medi mensili del periodo marzo - ottobre rispetto ai valori medi mensili della rete provinciale

L'ozono ha un andamento caratteristico anche 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 - con un massimo intorno alle 15 – 16. Il grafico della figura 7, in cui si riporta il "giorno medio" di quattro campagne di monitoraggio effettuate in periodi dell'anno differenti (primavera-

estate – autunno), oltre al caratteristico andamento giornaliero dell'ozono evidenzia anche l'andamento stagionale.

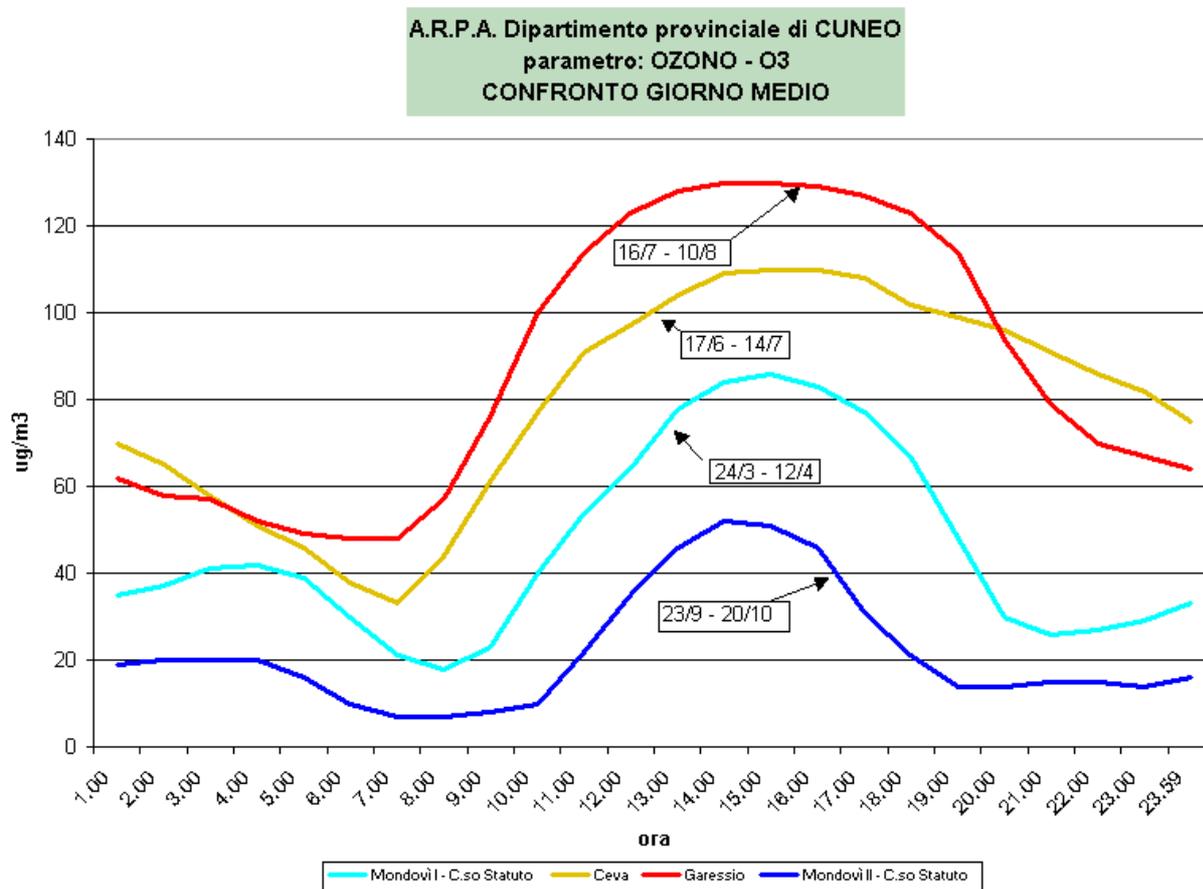


figura 7: O₃ - confronto "giorno medio" campagne di Mondovì, Ceva e Garessio

Il riferimento normativo per l'ozono è il **Decreto Legislativo n. 183 del 21 maggio 2004 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria"** in cui vengono definiti i "valori bersaglio" per il 2010 e "obiettivi a lungo termine" sia per la protezione della salute umana sia per la protezione della vegetazione.

- Il "valore bersaglio per la protezione della salute umana" espresso come media su 8 ore massima giornaliera è pari a 120 µg/m³ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.
- L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana espresso come media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile" è pari a 120 µg/m³.

Sono fissati inoltre una "soglia di informazione" ed una "soglia di allarme" come media oraria pari a 180 µg/m³ e 240 µg/m³ rispettivamente.

Analizzando la statistica relativa all'ozono riferita all'intero periodo marzo – ottobre riportato nella tabella 4 emerge che nell'estate 2004 non si è registrato, per nessuno dei siti, alcun superamento della "soglia di informazione". Il periodo estivo in effetti non è stato

particolarmente caldo e afoso come quello dello scorso anno ed il valore massimo orario pari a 171 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ si è registrato nella campagna di monitoraggio effettuata a Garessio tra il 16 luglio ed il 10 agosto. Nel contempo però sono stati numerosi i giorni in cui si è avuto almeno un superamento del livello di protezione della salute - 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media su 8 ore – valore bersaglio per il 2010.

Si deve tuttavia tener presente che il confronto con i limiti normativi è solo indicativo poiché questi ultimi sono riferiti ad un arco temporale minimo di un anno.

Stazione: CN - Mezzo Mobile

Parametro: Ozono (O₃)

(microgrammi/ metro cubo)

Minima media giornaliera	6
Massima media giornaliera	123
Media delle medie giornaliere	67
Giorni validi	216
Percentuale giorni validi	93%
Massima media oraria	171
Ore valide	5265
Percentuale ore valide	94%
Minimo delle medie 8 ore	5
Media delle medie 8 ore	67
Massimo delle medie 8 ore	162
Percentuale medie 8 ore valide	94%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(120)</u>	312
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(120)</u>	57
<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 superamenti livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello protezione beni materiali (40)</u>	179

Tabella 4: O₃ – reportistica periodo marzo – ottobre 2004

BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂

OSSIDO E BISSIDO DI AZOTO NO e NO₂ - NO_x

Gli ossidi di azoto (NO, N₂O₃, NO₂ ed altri) vengono generati in tutti i processi di combustione, qualsiasi sia il tipo di combustibile utilizzato.

Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

In ambito urbano un contributo fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto e derivati fotochimici è apportato dai fumi di scarico degli autoveicoli. L'entità delle emissioni può, in questo caso, variare anche in funzione delle caratteristiche, dello stato del motore e delle modalità di utilizzo dello stesso (valore della velocità, accelerazione ecc.).

In generale l'emissione di ossidi di azoto è maggiore quando il motore funziona ad elevato numero di giri (arterie urbane a scorrimento veloce, autostrade ecc.).

Danni causati

Il biossido di azoto è un gas tossico, irritante per le mucose ed è responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio con diminuzione delle difese polmonari (bronchiti, allergie, irritazioni).

Gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione delle piogge acide e favoriscono l'accumulo di nitrati al suolo che possono provocare alterazione di equilibri ecologici ambientali.

Come anticipato nel paragrafo precedente il biossido di azoto è un inquinante legato al traffico veicolare. Analizzando i valori medi per questo parametro ottenuti in ciascuna campagna di monitoraggio e riportati nella tabella 5 emerge appunto che i valori più elevati si sono registrati nel sito di C.so Statuto, come detto la via di principale attraversamento di Mondovì.

Campagna di monitoraggio			NO₂: Valore Medio periodo µg/m³
Sito	Periodo	Codice numerico	
Magliano Alpi- discarica	2-23/3	1	37
Mondovì-C.so Statuto	24/3-12/4	2a	60
Mondovì-Piazza	14 -28/4	3	35
S.Michele Mondovì	30/4 - 24/5	4	30
Lesegno	26/5 – 15/6	5	28
Ceva	17/6 – 14/7	6	28
Garessio	16/7 – 10/8	7	22
Ormea	13 - 31/8	8	19
Bagnasco	1-21/9	9	37
Mondovì-C.so Statuto	22/9 – 20/10	2b	60

Tabella 5: biossido di azoto – valori medi di ogni singola campagna

Ciò è altresì evidente dall'andamento del giorno medio –figura 8 - il quale consente di evidenziare meglio il contributo del traffico veicolare: concentrazioni maggiori nelle ore di punta e valori inferiori al mattino , nelle ore centrali della giornata e di notte.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
parametro: BLOSSIDO DI AZOTO - NO2
CONFRONTO GIORNO MEDIO

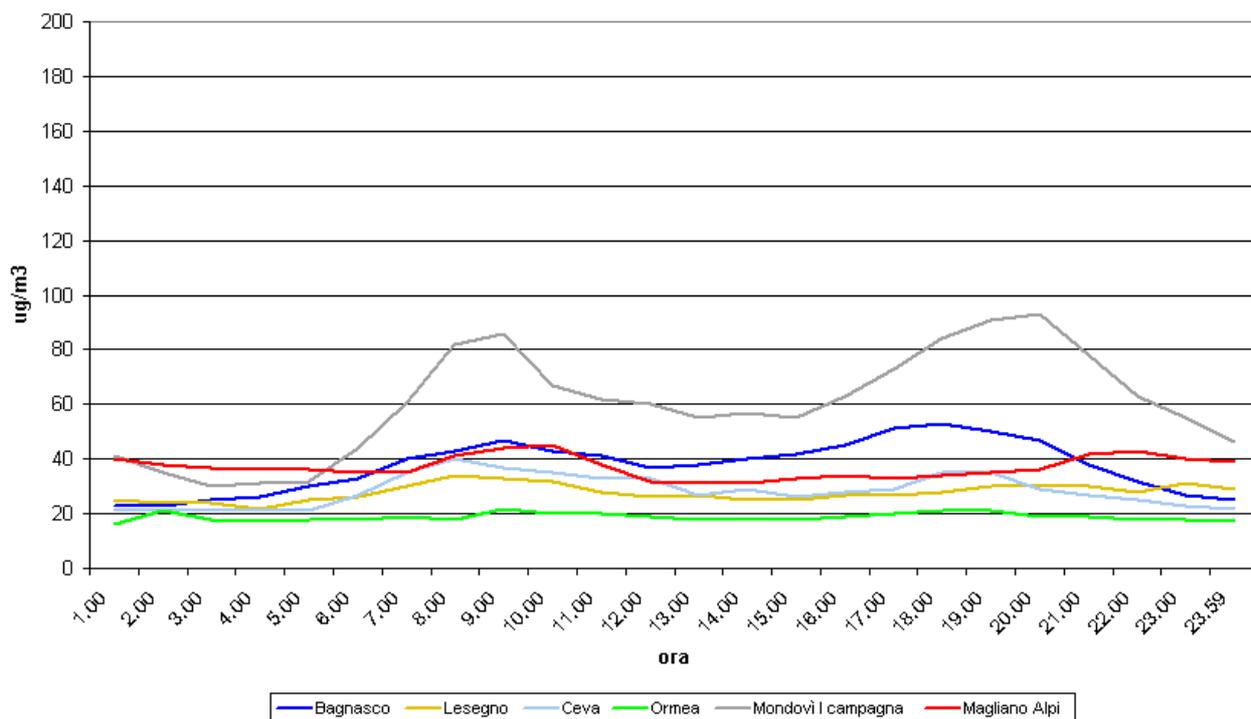


figura 8: NO₂ - confronto “giorno medio” campagne di Mondovì, Ceva, Bagnasco, Lesegno, Ormea e Magliano Alpi.

Oltre che per Mondovì - C.so Statuto, l'andamento caratteristico è evidente per i siti di Bagnasco, Ceva, Lesegno; per Ormea l'aumento di concentrazione tra le 7 e le 10 del mattino e le 18 e le 20 di sera (si fa sempre riferimento all'ora solare) è invece poco percettibile. Sempre nello stesso grafico viene riportato l'andamento del giorno medio relativo alla campagna di Magliano Alpi. E' significativo notare come, pur essendo il valore medio uguale a quello di Bagnasco – 37 µg/m³- l'andamento si può definire “uniforme” ; i valori rimangono costanti, poco scostati dal valore medio, sia nelle prime ore del mattino che nelle ore notturne.

Il biossido di azoto è uno dei parametri monitorati anche nella centralina fissa di Mondovì. Confrontando i valori ottenuti nello stesso periodo in cui si sono svolte le campagne di monitoraggio con il laboratorio mobile – grafici di figura 9 e figura 10 - emerge che le concentrazioni rilevate in C.so Statuto sono più elevate rispetto a quelle della centralina pur avendo un andamento analogo. In entrambe i periodi in cui si sono svolte le

campagne di monitoraggio – 24 marzo – 12 aprile e 23 settembre – 20 ottobre - il valore medio misurato nel sito di C.so Statuto è stato pari a $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre alla centralina i valori sono stati di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettivamente. I risultati confermano una differenza costante tra i due siti ed i valori ottenuti sono così simili forse anche perché i monitoraggi si sono svolti in due periodi di tempo - inizio primavera ed inizio autunno - confrontabili dal punto di vista delle condizioni meteo-climatiche. E' possibile notare una diminuzione di concentrazione nei giorni festivi e negli ultimi quattro giorni della prima campagna che coincidevano con il fine settimana di Pasqua. La più evidente diminuzione il 9 aprile è probabilmente da attribuire alla pioggia.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
 MONDOVI' 24 marzo - 12 aprile 2004
 parametro: BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂- medie orarie
 CONFRONTO CENTRALINA FISSA - LAB.MOBILE

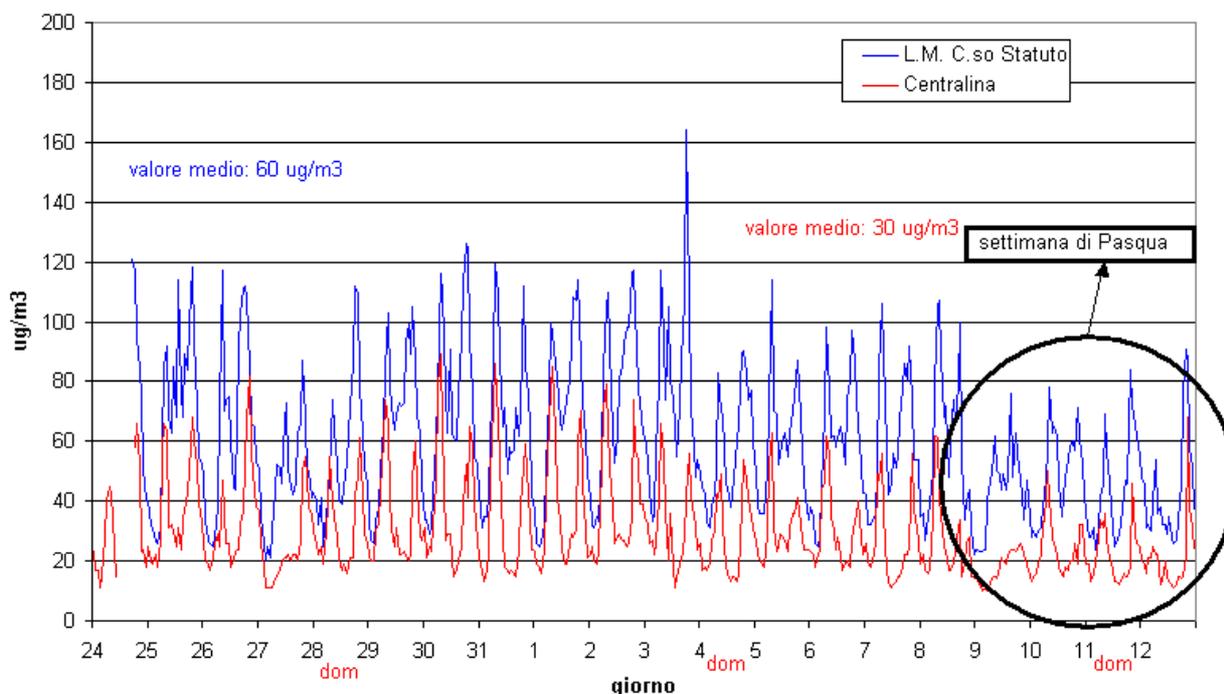


figura 9: NO₂ - Mondovì: confronto medie orarie Lab.mobili - centralina

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
 MONDOVI' 23 settembre - 20 ottobre 2004
 parametro: BLOSSIDO DI AZOTO - NO₂ - medie orarie
 CONFRONTO CENTRALINA FISSA - LAB.MOBILE

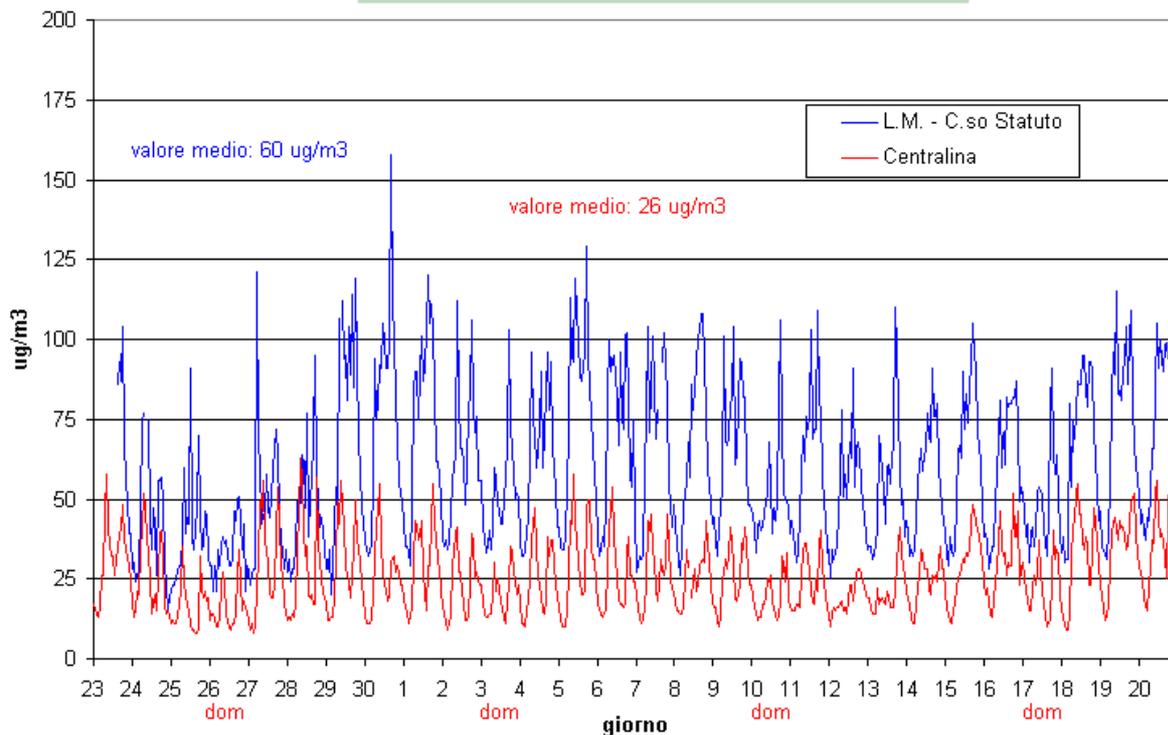


figura 10: NO₂ - Mondovì: confronto medie orarie Lab.mobili - centralina

E' comunque opportuno evidenziare, come si può osservare dai valori massimi riportati nel grafico di figura 11, che in tutte le campagne i picchi sono sempre stati inferiori al *valore limite orario* per la protezione della salute umana, da non superare per più di 18 volte in un anno, di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato dal D.M. 60/02 (il cui termine ultimo per il rispetto sarà il 1 gennaio 2010). Si può osservare inoltre come i valori medi delle singole campagne siano allineati con i valori medi mensili della rete.

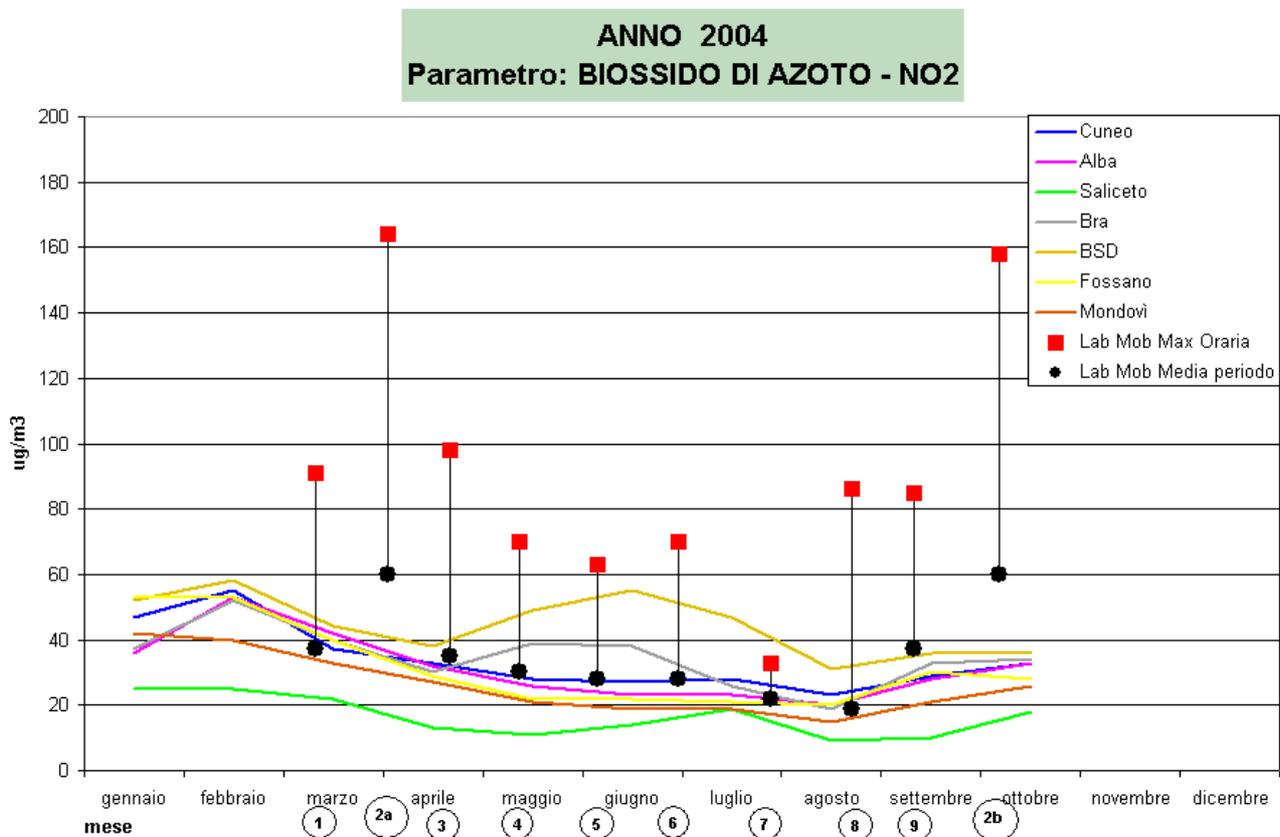


Figura 11: NO₂ – confronto valori medi di ogni singola campagna rispetto ai valori medi mensili della rete provinciale; massime medie orarie di ogni campagna

Oltre al traffico veicolare anche il riscaldamento domestico rappresenta, come qualsiasi processo combustivo, un'altra sorgente di ossidi di azoto.

La diminuzione di concentrazione rilevabile andando dai mesi più freddi a quelli più caldi può essere però solo in parte attribuita al contributo stagionale degli impianti di riscaldamento; le differenze sono legate in primo luogo allo spessore dello strato di rimescolamento dell'aria.

Questo termine, un po' più ostico per i non addetti ai lavori, rappresenta null'altro che lo spessore dell'atmosfera in cui si diluiscono le sostanze inquinanti; in estate questo spessore è molto più elevato per cui a parità di "veleni" immessi in aria le concentrazioni al suolo sono molto meno elevate.

MATERIALE PARTICOLATO - PM₁₀

Il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso in sospensione nell'aria. La natura delle particelle aerodisperse è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto dall'azione di agenti naturali (vento e pioggia), dall'erosione del suolo o dei manufatti (frazione più grossolana) ecc. Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, dei pneumatici dei freni e delle frizioni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli a motore diesel.

Il traffico autoveicolare urbano contribuisce in misura considerevole all'inquinamento da particolato sospeso non solo con l'emissione diretta in atmosfera di fuliggine, cenere e particelle incombuste di varia natura, ma risolvendo poi le particelle di varia natura depositate a terra.

Tale particolato, inoltre, costituisce il principale veicolo di diffusione di altre sostanze nocive.

Il rischio sanitario legato alle sostanze presenti in forma di particelle sospese nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalle dimensioni delle particelle stesse. Le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare in profondità nell'apparato respiratorio.

In prima approssimazione:

- le particelle con diametro superiore ai 10 μm si fermano nelle prime vie respiratorie;
- le particelle con diametro tra i 5 e i 10 μm raggiungono la trachea ed i bronchi;
- le particelle con diametro inferiore ai 5 μm possono raggiungere gli alveoli polmonari.

Il termine PM₁₀ significa materiale particolato avente un diametro aerodinamico medio inferiore a 10 micrometri. Negli ultimi anni l'attenzione sanitaria ed ambientale e conseguentemente l'attenzione normativa si sta rivolgendo verso particelle con diametro aerodinamico medio inferiore a 2,5 micrometri, il PM_{2,5}.

Danni causati

Gli studi epidemiologici hanno mostrato una correlazione tra le concentrazioni di polveri in aria e la manifestazione di malattie croniche alla vie respiratorie, in particolare asma, bronchiti, enfisemi. A livello di effetti indiretti, inoltre, il particolato fine agisce da veicolo per sostanze ad elevata tossicità, quali ad esempio gli idrocarburi policiclici aromatici.

Dalle Air Quality Guidelines for Europe (WHO 1999/2000 – Organizzazione mondiale della sanità), si rileva che l'esposizione al particolato fine può essere associato alla riduzione della speranza di vita, "Some studies have suggested that long-term exposure to PM is associated with reduced survival, and a reduction of life expectancy in the order of 2-3 years".

Per il materiale particolato il D.M. 60/2002 prevede limiti il cui termine ultimo per il rispetto sarà il 1 gennaio 2005, con un valore limite medio annuo di 40 microgrammi per metro

cubo di aria ed un valore limite medio giornaliero di 50 microgrammi per metro cubo di aria da non superare per più di 35 volte in un anno.

La metodica analitica ufficiale, utilizzata nei punti individuati della rete provinciale di riferimento, si basa su una tecnica gravimetrica che fornisce il dato medio giornaliero (pesata manuale con bilancia analitica di filtri su cui si è fatta depositare la polvere aspirata dall'ambiente e selezionata nella frazione fine con un sistema a ciclone).

Sul laboratorio mobile il parametro PM₁₀ si misura invece con una apparecchiatura automatica, chiamata TEOM, che fornisce un valore di incremento temporale della concentrazione elaborato poi a livello orario. Tale tecnica, in cui prelievo e pesata mediante microbilancia automatica a oscillazione di frequenza sono effettuate in condizioni isoterme di circa 50°C, non è esattamente sovrapponibile alla metodica ufficiale ed in specifiche condizioni climatiche può comportare la sottostima (rispetto alla metodica prevista dalla normativa che prevede l'impiego della tecnica gravimetrica) di alcuni componenti coinvolti in reazioni responsabili dello "smog fotochimico".

I valori medi di materiale particolato ottenuti nei diversi siti monitorati sono riportati nella tabella 6.

Campagna di monitoraggio			PM10: Valore Medio periodo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Sito	Periodo	Codice numerico	
Magliano Alpi- discarica	2-23/3	1	41
Mondovì-C.so Statuto	24/3-12/4	2a	51
Mondovì-Piazza	14 -28/4	3	29
S.Michele Mondovì	30/4 - 24/5	4	29
Lesegno	26/5 – 15/6	5	30
Ceva	17/6 – 14/7	6	39
Garessio	16/7 – 10/8	7	32
Ormea	13 - 31/8	8	23
Bagnasco	1-21/9	9	46
Mondovì-C.so Statuto	22/9 – 20/10	2b	48

Tabella 6: materiale particolato – valori medi di ogni singola campagna

Anche per questo inquinante le concentrazioni più elevate si sono ottenute nel sito di C.so Statuto a Mondovì ed ancora una volta i valori relativi alle due campagne sono molto simili, $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettivamente. A Bagnasco il valore di $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ può essere attribuito sia alla vicinanza del sito monitorato ad una strada particolarmente trafficata che al contributo proprio delle emissioni prodotte dalle attività produttive; il grafico di figura 12 in cui si riportano gli andamenti orari del PM10 e del biossido di azoto in questa località evidenzia per i due inquinanti un andamento analogo che conferma una correlazione tra le fonti emissive. Il chiaro picco di concentrazione registrato nella parte pomeridiana delle domeniche 5, 12, e 19 settembre evidenzia comunque la rilevanza della componente legata al traffico veicolare.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: BAGNASCO 2 - 21 settembre 2004
CONFRONTO PM10 Teom - BLOSSIDO DI AZOTO

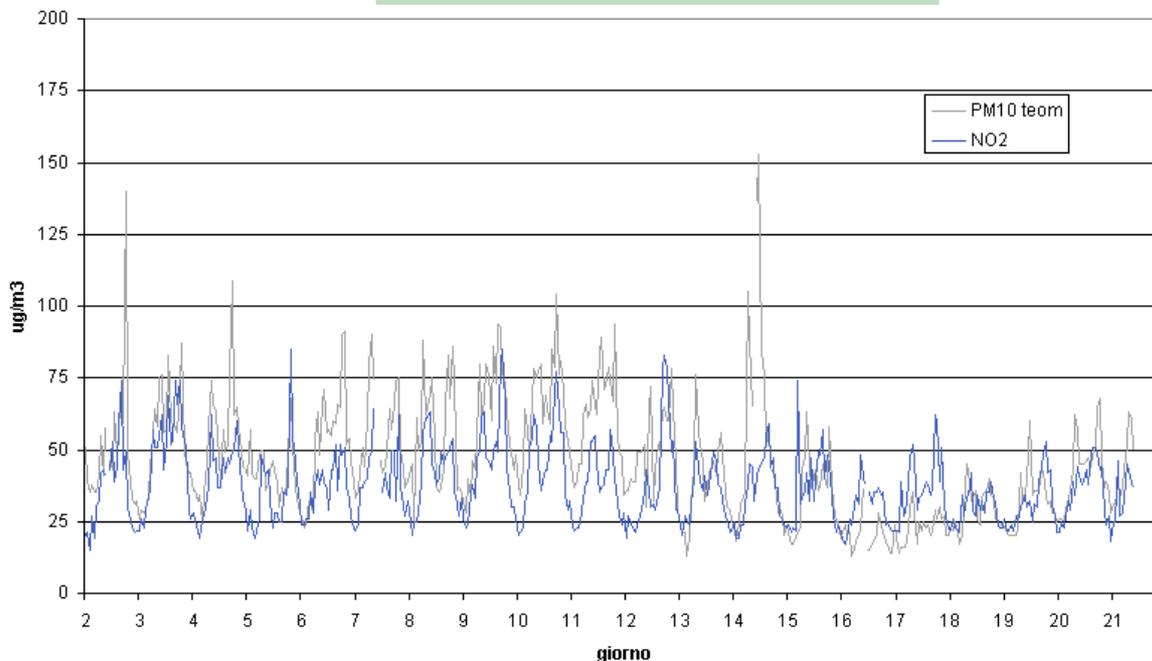


Figura 12: PM₁₀ – NO₂ Bagnasco: confronto medie orarie

L'importanza del traffico veicolare come sorgente per questo inquinante è dimostrata dagli andamenti del giorno medio relativi ai siti in cui si sono ottenuti i valori medi più elevati - riportati nel grafico di figura 13 – in cui le concentrazioni aumentano nelle ore di punta.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
parametro: PM10 TEOM
CONFRONTO GIORNO MEDIO

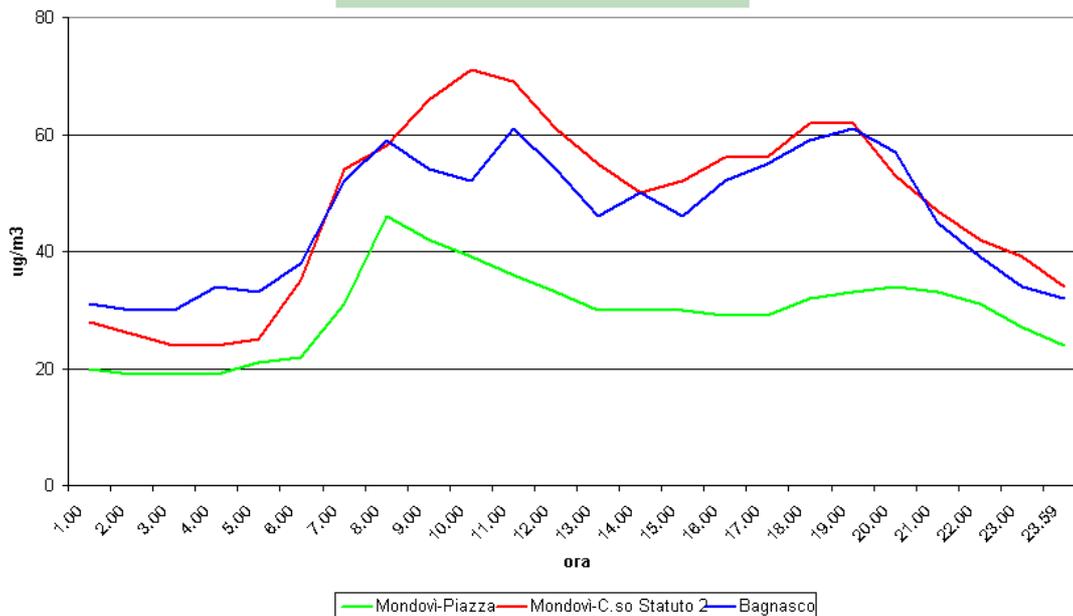


Figura 13: PM₁₀ –confronto “giorno medio” campagne di Mondovì e Bagnasco

A Magliano Alpi il valore ottenuto è stato pari a $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$; analizzando il grafico di figura 14 si può evidenziare che in questo caso gli andamenti per il materiale particolato ed il biossido di azoto non sono simili; evidentemente i due inquinanti non sono in questo caso correlabili ad una sola prevalente fonte di immissione.

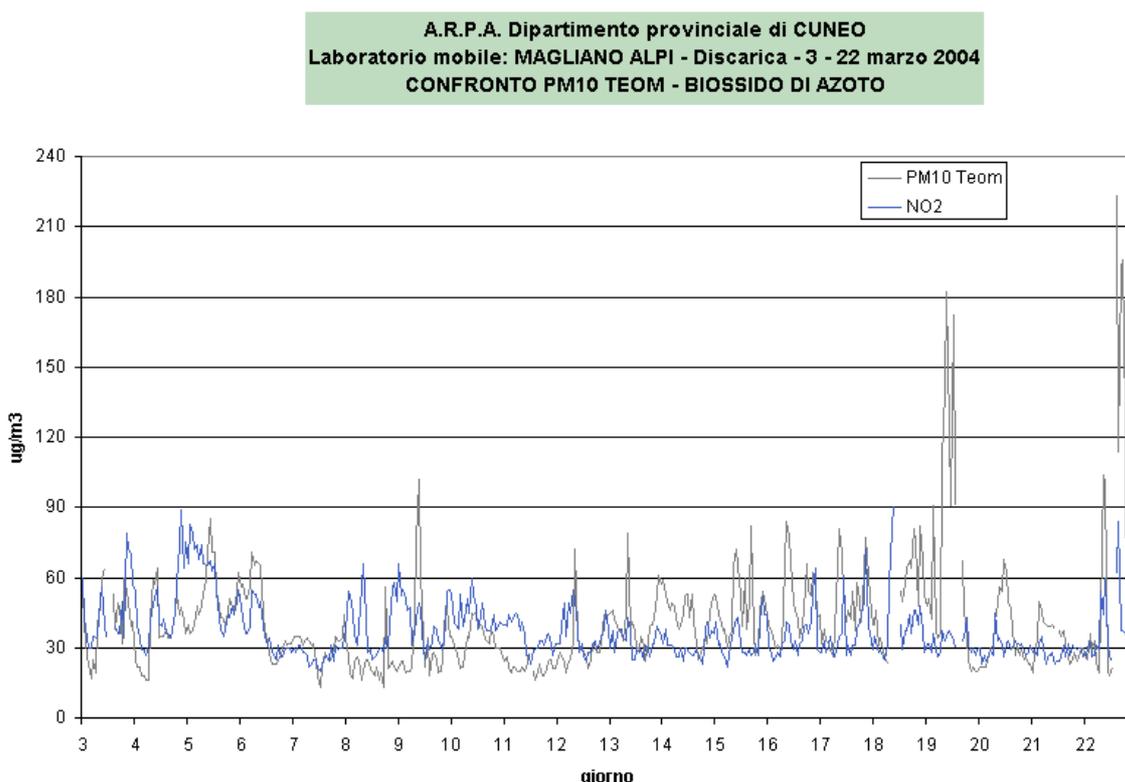


Figura 14: PM₁₀ – NO₂ Magliano Alpi: confronto medie orarie

Il materiale particolato è quello che più di tutti gli altri inquinanti risente maggiormente delle condizioni meteo-climatiche. Di seguito si illustrano due differenti esempi.

- Nelle giornate caratterizzate da pioggia le concentrazioni diminuiscono in modo significativo – figura 15 .
- Un altro esempio è la diminuzione di concentrazione che si è verificata il 25 ed il 26 settembre durante il monitoraggio in Mondovì C.so Statuto – figura 16 - per il biossido di azoto ed ancora più marcata per il PM10; in questo caso il fenomeno che è correlato ad episodi di venti di caduta (foehn) che hanno caratterizzato queste giornate localizzati principalmente nella zona nord-occidentale della regione, ma con conseguenze sulla qualità dell'aria della nostra provincia (vedi estratti dei bollettini di analisi della “Situazione meteorologica nella Regione Piemonte” emesso

dall'Area Previsione e Monitoraggio Ambientale – Arpa riportati nelle figure 17 e 18).

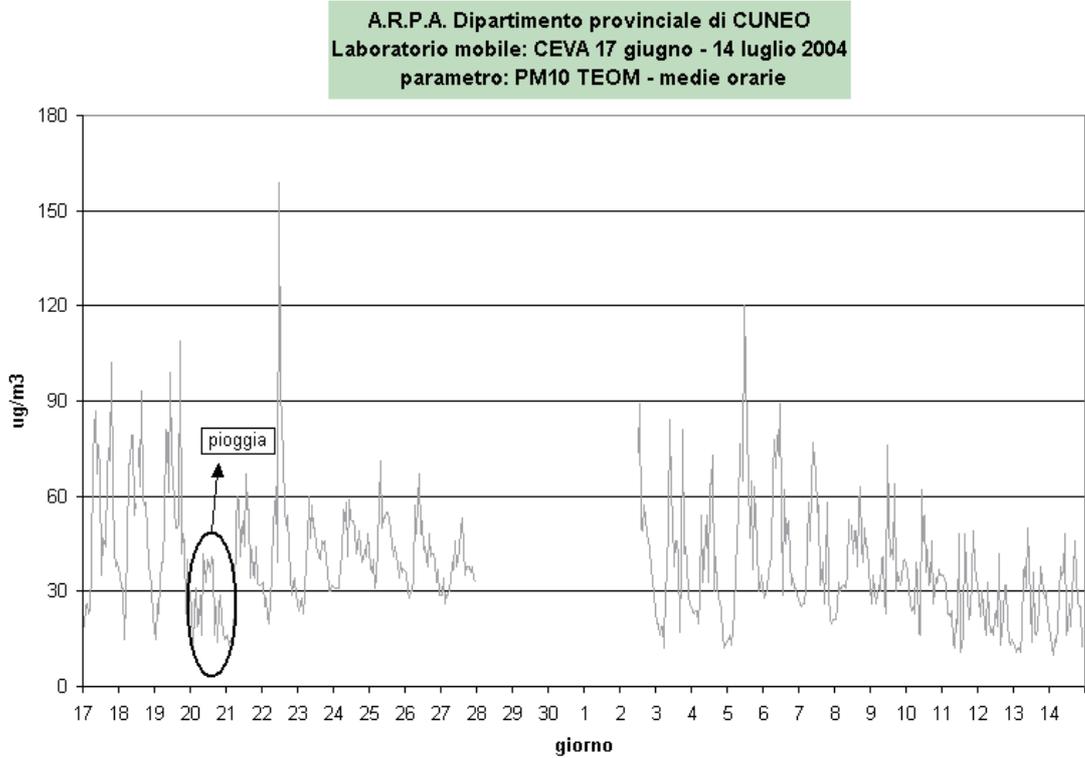


Figura 15: PM₁₀ Teom – Ceva

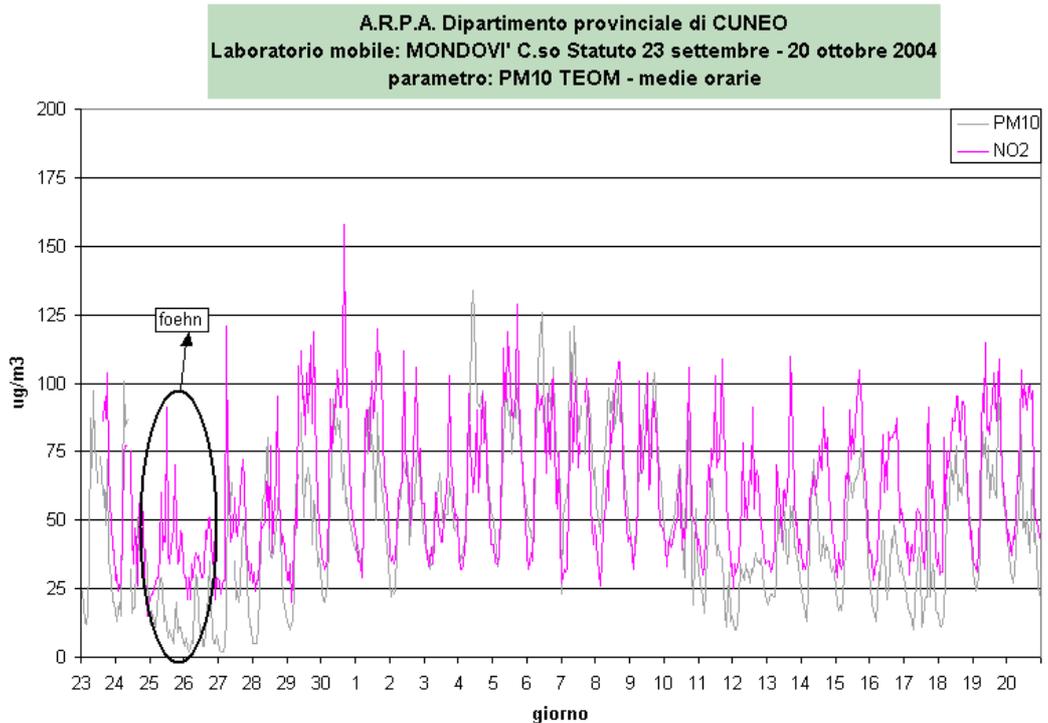


Figura 16: PM₁₀ – NO₂ Mondovì: confronto medie orarie

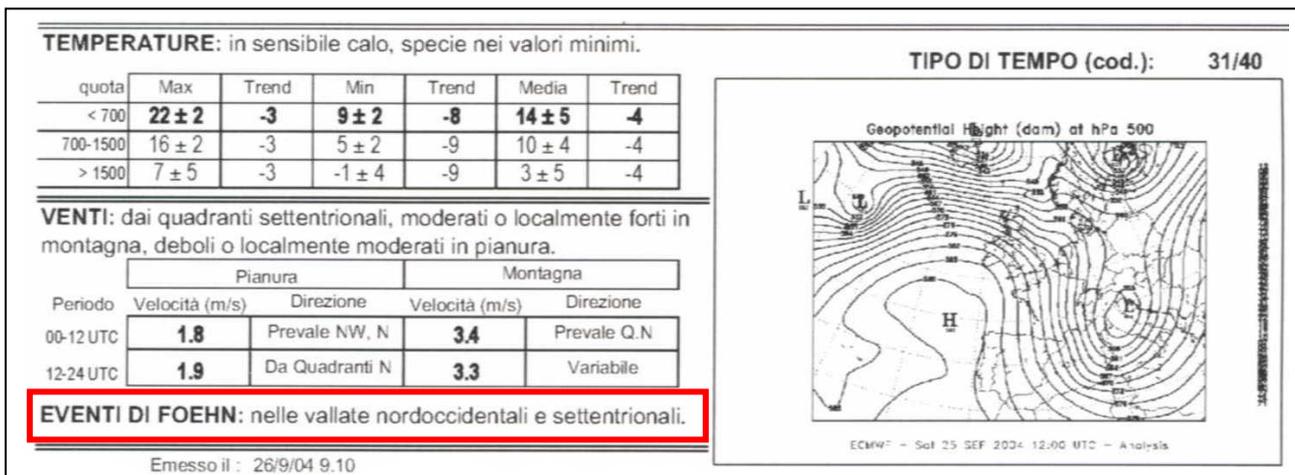


Figura 17: bollettino relativo alla giornata di sabato 25 settembre 2004

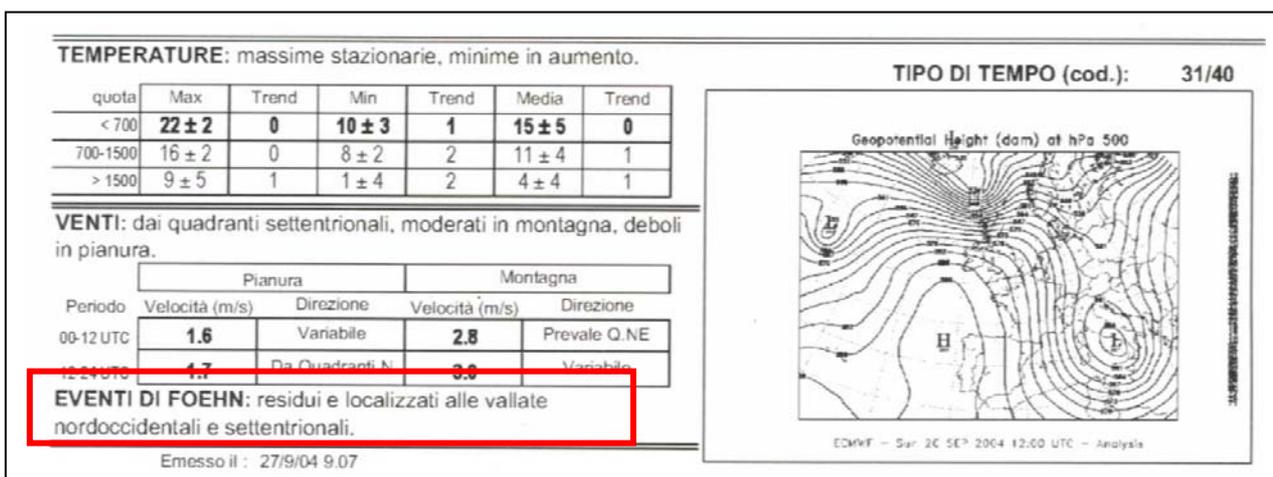


Figura 18: bollettino relativo alla giornata di domenica 26 settembre 2004

I valori medi ottenuti per le varie campagne non si possono direttamente confrontare con i valori medi mensili ottenuti per le centraline fisse i quali, come già spiegato precedentemente, sono prodotti da due sistemi analitici differenti; tali valori comunque, come emerge nel grafico riportato in figura 19, hanno lo stesso andamento di quelli acquisiti dalle stazioni fisse.

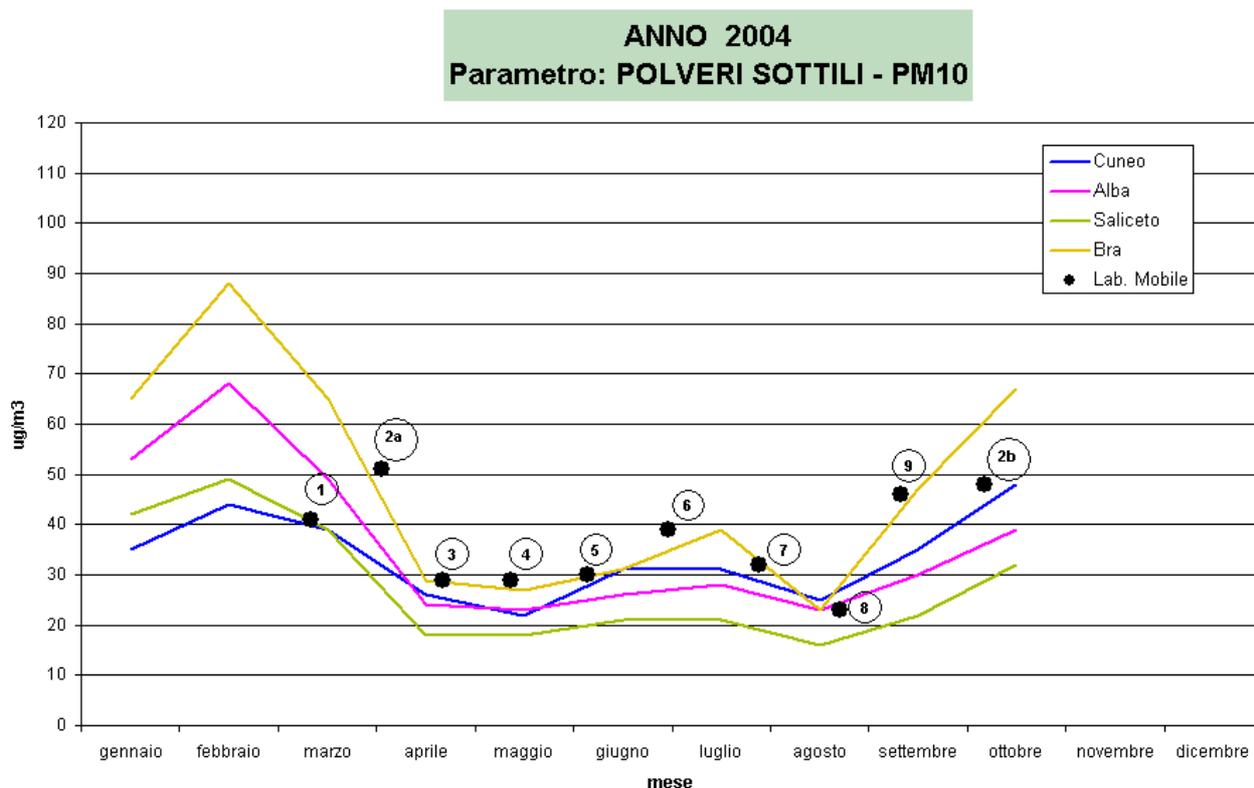


Figura 19: PM₁₀ – confronto valori medi di ogni singola campagna rispetto ai valori medi mensili della rete provinciale

Pur tenendo conto che il campionamento è stato effettuato mediante una tecnica diversa da quella gravimetrica prevista dalla normativa ed ancora che i dati prodotti sono relativi ad un periodo di tempo limitato, anche in questo caso la buona correlazione tra i dati rilevati dalla rete di monitoraggio fissa e quelli rilevati con il laboratorio mobile induce a ritenere valide le conclusioni che si possono rilevare nelle relazioni sullo stato della qualità dell'aria in provincia di Cuneo prodotte annualmente dal nostro servizio.

Il PM₁₀ è comunque il parametro inquinante dell'atmosfera sul quale si stanno focalizzando le principali attenzioni. Il materiale particolato adsorbe infatti tutta una serie di inquinanti pericolosi e, proprio a causa delle sue dimensioni costituisce il veicolo con il quale questi possono entrare nell'organismo umano. L'inquinamento da materiale particolato rappresenta un problema difficile da risolvere poiché le sorgenti sono diversificate oltre che numerose.

La problematica relativa alle polveri disperse nell'atmosfera è stata ulteriormente approfondita effettuando delle misure di correlazione tra il PM₁₀ ed il parametro "Polveri Totali Sospese" – PTS. Il metodo di determinazione di questo parametro è analogo a quello utilizzato per il PM₁₀; mediante tecnica gravimetrica ogni filtro fornisce un valore medio giornaliero. La tabella 7 riporta i risultati ottenuti ed il numero di filtri campionati in ogni sito di monitoraggio.

Sito	PM10 Teom :Valore Medio periodo µg/m³	PTS: Valore Medio periodo µg/m³	N°. campioni
Magliano Alpi- discarica 2-23/3	41	59	13
Mondovì-C.so Statuto 24/3-12/4	51	74	11
Mondovì-Piazza 14 -28/4	29	72	14
S.Michele Mondovì 30/4 - 24/5	29	34	14
Lesegno 26/5 – 15/6	30	44	20
Ceva 17/6 – 14/7	39	59	24
Garessio 16/7 – 10/8	32	45	25
Ormea 13 - 31/8	23	30	16
Bagnasco 1-21/9	46	69	18
Mondovì-C.so Statuto 22/9 –20/10	48	84	27

Tabella 7: PM₁₀-PTS confronto valori medi di ogni singola campagna

Tale parametro è utile per descrivere lo stato di polverosità totale dell'ambiente. Come riportato nel grafico di figura 20, i valori che si ottengono sono correlabili al dato di PM₁₀, in genere superato di una frazione percentuale variabile da sito a sito secondo le caratteristiche generali locali e la stagione del prelievo (situazione nota e reperibile in letteratura²). I valori numerici indicati nel grafico indicano appunto la frazione percentuale di PM₁₀ rispetto al PTS.

² Health Costs due to Road Traffic-related Air Pollution
An impact assessment project of Austria, France and Switzerland
Prepared for the WHO Ministerial Conference for Environment and Health
London June 1999

Quanto più differiscono i valori del PM₁₀ rispetto al PTS tanto più è rilevante la frazione di polveri grossolane che, pur imbrattanti e fastidiose, non comportano particolari preoccupazioni dal punto di vista sanitario.

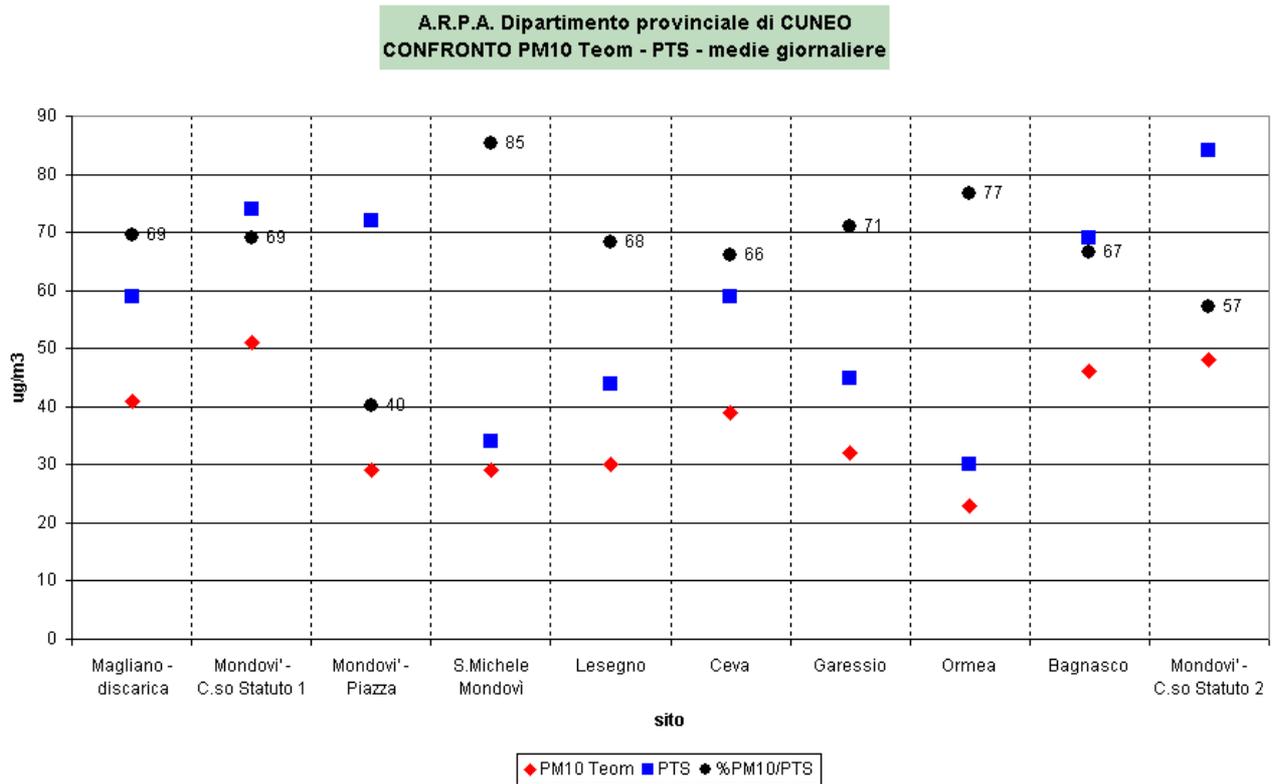


Figura 20: PM10 – PTS: confronto valori medi di ogni singola campagna

Indagine specifica sulla concentrazione di composti organici volatili in atmosfera

Per completare ed approfondire lo studio svolto sulla qualità dell'aria dei siti in oggetto si è ritenuto opportuno condurre, al fine di determinare la concentrazione di altri inquinanti prodotti principalmente dal traffico veicolare, alcune campagne di monitoraggio mediante campionatori passivi; questi sono dispositivi adsorbenti costituiti da fiale riempite con materiali idonei che, esposti all'aria per un certo periodo di tempo, sono in grado di trattenere specifiche sostanze.



Figure 21 a,b,c: esempi di posizionamento campionatori passivi

In questo studio sono state prese in considerazione alcune molecole organiche presenti come tali o prodotte dalle reazioni di combustione dei carburanti, quali benzene, toluene, etilbenzene e xileni. In più punti dei vari centri urbani, a bordo strada o in vicinanza di parcheggi, oltre che presso il laboratorio mobile (esempi in figure 21 a,b,c), si sono posizionati alcuni campionatori passivi che, dopo un'esposizione di sette/otto giorni, sono stati trasferiti nel laboratorio del Dipartimento di Cuneo e sottoposti alle analisi chimiche.

La determinazione quantitativa è stata effettuata desorbendo con opportuno solvente le fiale campionate e determinando mediante analisi cromatografica le molecole in esame; le analisi hanno quindi consentito di estrapolare il valore medio riferito ai singoli periodi monitorati che a sua volta è stato utilizzato per comparare le varie zone sottoposte ad indagine.

La sola molecola benzene è contemplata dalla normativa vigente e sarà pertanto oggetto di commento; i risultati grafici per tutte le altre molecole analizzate (toluene, etilbenzene e xileni) saranno invece riportati negli allegati tecnici che saranno inviati alle Amministrazioni oggetto del monitoraggio.

I campionatori passivi sono stati posizionati a:

MONDOVI'

nel periodo 1 – 8 aprile e nel periodo 27 settembre – 4 ottobre 2004 nei seguenti siti:

Via Ortigara presso la centralina fissa; Lab.mobili – C.so Statuto; P.za Mellano nei pressi del numero civico 7; Via Soresi nei pressi del numero civico 2; P.za S.Agostino; Via Santuario angolo Via Talleri e C.so Vittorio Veneto nei pressi del numero civico 2.

nel periodo 19 – 26 aprile 2004 nei seguenti siti:
Belvedere e Lab.mobili – P.za Maggiore.

SAN MICHELE MONDOVI'

nel periodo 10 – 18 maggio 2004 nei seguenti siti:

Via Angelo Gnelli nei pressi del numero civico 2; Lab.mobili – P.za della Repubblica; Via dei Caduti – Municipio e Via Torre nei pressi del numero civico 48.

CEVA

nel periodo 22 – 30 giugno 2004 nei seguenti siti:

P.za V.Emanuele I – Municipio; Lab.mobili – P.za S.Francesco; Via Consolata; Via S.Bernardo – parcheggio ospedale e Via Repubblica nei pressi del numero civico 19.

GARESSIO

nel periodo 23 – 30 luglio 2004 nei seguenti siti:

Via Lepetit nei pressi del numero civico 47; Lab.mobili – Scuola Media; P.za Marconi nei pressi del numero civico 119; C.so Statuto nei pressi del numero civico 5; Via Federici angolo P.za Balilla; P.za Carrara nei pressi del numero civico 142 e Via Provinciale (ponte vicinanze stabilimento Lepetit).

ORMEA

nel periodo 20 – 27 agosto 2004 nei seguenti siti:

P.za S.Martino – Chiesa; V.le Cagna nei pressi del numero civico 52; Lab.mobili – Via Novaro; Via Teco nei pressi del numero civico 1 e Scuola elementare.

BAGNASCO

nel periodo 8 – 16 settembre 2004 nei seguenti siti:

Piazza del Municipio; Lab.mobili – Via Nazionale angolo Via IV Novembre; Via Nazionale nei pressi del numero civico 21; Via Mamino nei pressi del numero civico 5 e Via Nazionale angolo Via Palestro.

Come detto il benzene è l'unica molecola per la quale il D.M. 60/2002 prevede un valore limite per la protezione della salute umana, il cui termine ultimo per il rispetto sarà il 1 gennaio 2005, con valore medio annuo da non superare pari a 5 microgrammi per metro cubo di aria.

BENZENE

Il benzene è un idrocarburo aromatico presente in atmosfera che viene prodotto dall'attività umana, in particolare dall'uso del petrolio, degli oli minerali e dei loro derivati. La maggior fonte di esposizione per la popolazione è collegabile all'uso della benzina come combustibile dei mezzi di trasporto; stime effettuate a livello di Unione Europea attribuiscono a questa categoria dei veicoli più del 70% del totale delle emissioni di benzene.

Il benzene è presente nelle benzine come tale e si produce inoltre durante la combustione a partire soprattutto da altri idrocarburi aromatici. L'uso di marmitte catalitiche e di benzine a minore tenore di benzene ha permesso negli ultimi anni di diminuire significativamente le concentrazioni di tale inquinante in atmosfera. La normativa italiana in vigore fissa, a partire dal 1 luglio 1998, il tenore massimo di benzene nelle benzine all'uno per cento.

Danni causati

Il benzene è una sostanza classificata:

- dalla Comunità Europea come cancerogeno di categoria 1, R45;
- dalla I.A.R.C. (International Agency for Research on Cancer) nel gruppo 1 (sostanze per le quali esiste un'accertata evidenza in relazione all'induzione di tumori nell'uomo);
- dalla A.C.G.I.H. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) in classe A1 (cancerogeno accertato per l'uomo);

Studi di mutagenesi evidenziano inoltre che il benzene agisce sul bagaglio genetico delle cellule.

I carburanti per autotrazione contengono anche TOLUENE ed i vari isomeri dello XILENE (isomeri orto, meta e para), molecole anche esse oggetto dell'indagine analitica.

La tabella 8 riassume i siti ed i periodi monitorati; nel grafico di figura 22, per ciascuna campagna effettuata, sono indicati solo per il benzene i valori minimi, medi e massimi. I risultati per tutte le altre molecole analizzate (toluene, etilbenzene e xileni) sono invece riportati graficamente negli allegati tecnici:

Campagna di monitoraggio		
Sito	Periodo	Codice numerico
Mondovì	1 – 8 aprile	2a
Mondovì - Piazza ³	19 – 26 aprile	3
S.Michele Mondovì	10 – 18 maggio	4
Ceva	22 – 30 giugno	6
Garessio	23 – 30 luglio	7
Ormea	20 – 27 agosto	8
Bagnasco	8 – 16 settembre	9
Mondovì	27 settembre – 4 ottobre	2b

Tabella 8: siti e periodi di monitoraggio con campionatori passivi

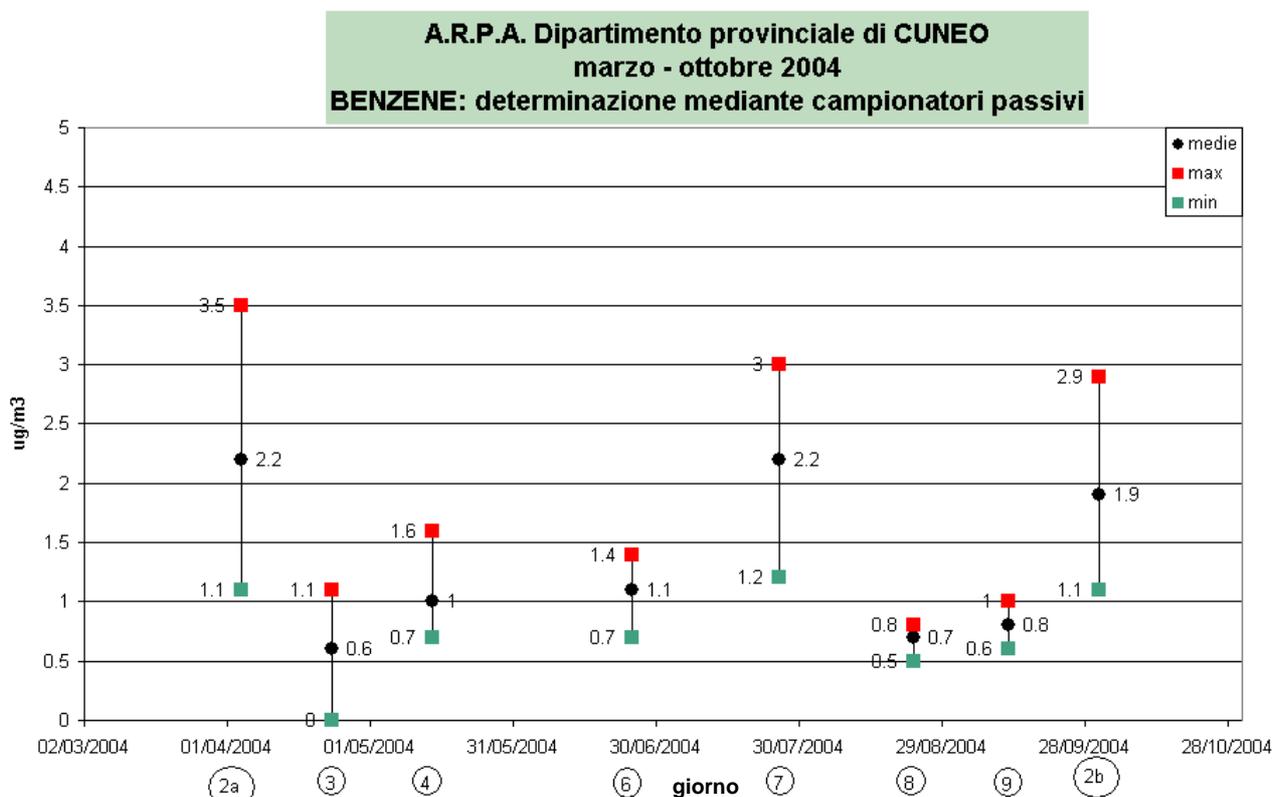


Figura 22: Benzene – valori minimi, medi e massimi delle campagne effettuate

In tutti i monitoraggi effettuati la concentrazione media di benzene si è rivelata inferiore al limite normativo di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore utilizzato per determinare l'estensione del grafico di figura 22 ; anche i valori massimi non destano preoccupazione se si considera che, come già detto ad inizio paragrafo, i campionamenti sono stati fatti per la maggior parte in punti particolarmente "critici" quali il bordo strada.

E' opportuno ricordare che le concentrazioni ottenute nei siti monitorati sono relative ad un periodo di campionamento settimanale quindi molto differente da quello annuale previsto

³ Campionamento limitato a due postazioni nella zona collinare di Mondovì Piazza (cfr.pag.31)

dal D.M. 60/2002 che viene invece prodotto da un monitoraggio continuo garantito dalla rete fissa provinciale.

Conclusioni

I dati di questa campagna confermano quanto pubblicato nella relazione annuale della qualità dell'aria della provincia di Cuneo relativamente alla rappresentatività della rete stessa; anche per il quadrante Sud-Est valgono le stesse considerazioni circa le principali fonti di inquinamento. In particolare si rileva quanto l'inquinamento da traffico veicolare possa assumere valori non indifferenti; ciò è particolarmente evidente nell'asse principale di Mondovì ma indicazioni in tal senso si rilevano anche in altri siti oggetto dell'indagine.

Il problema delle emissioni da traffico veicolare potrà essere ridotto da provvedimenti strutturali che allontanino il più possibile il traffico di scorrimento dai centri urbani, nel contempo il progressivo adeguamento del parco veicolare alle imposizioni normative che prevedono o prevederanno l'applicazione di severi limiti alle emissioni (marmitte catalitiche, sistemi di abbattimento specifici per il materiale particolato dei veicoli diesel) consentirà di raggiungere risultati sempre più favorevoli. Tutto ciò comunque non è sufficiente; è necessario che i cittadini modifichino le loro abitudini utilizzando il veicolo solamente quando necessario.

Per quel che riguarda l'inquinamento di origine industriale le indagini effettuate non hanno evidenziato particolari condizioni strettamente correlabili alle emissioni industriali, che comunque devono rispettare i limiti previsti dalla normativa, sufficientemente restrittivi per gli impianti realizzati dopo il 1989.

Particolare attenzione si deve infine prestare agli impianti di riscaldamento che devono essere utilizzati con procedure che consentano sempre la piena efficienza dell'impianto di combustione. Esistono poi combustibili che inquinano meno di altri. Il metano è quello che indubbiamente oggi consente le migliori emissioni; un accenno è necessario anche alla combustione delle biomasse. Nelle nostre zone molti utilizzano il legno come combustibile primario ma, se da una parte ha il vantaggio di essere una risorsa rinnovabile, dall'altra, se non brucia in impianti adeguati che solo oggi incominciano ad essere proposti, produce emissioni non indifferenti in particolare di materiale particolato.

Al fine di favorire la diffusione della conoscenza dei dati ambientali, rientrando peraltro tra gli obiettivi primari della normativa di settore, questo documento sarà messo a disposizione sul sito internet dell'Agenzia.

Distinti saluti.

Il Responsabile Vicario SC10
Dipartimento di Cuneo

Dr. Silvio CAGLIERO