

Prot. n. 9060

SC/SM

Cuneo, 26 gennaio 2004

Ill.mo Sig. Sindaco
del Comune
di RACCONIGI

Ill.mo Sig. Sindaco
del Comune
di SAVIGLIANO

Ill.mo Sig. Presidente della
PROVINCIA
di CUNEO

Spett.le Dipartimento di
Prevenzione ASL 17
di FOSSANO-SAVIGLIANO -SALUZZO

Spett.le Regione Piemonte
Assessorato Ambiente
Settore Risanamento Atmosferico

OGGETTO: Monitoraggio della qualità dell'aria nei Comuni di Racconigi e Savigliano. Resoconto delle campagne di rilevamento condotte nell'anno 2003.

Con la presente relazione si intende fornire alle Amministrazioni in indirizzo il resoconto relativo a quanto rilevato da questo Dipartimento ARPA nei Comuni di Racconigi e Savigliano nel periodo compreso tra il 29 aprile e il 23 dicembre 2003 ove, nelle postazioni di monitoraggio da tempo individuate in accordo con le Amministrazioni locali, sono state eseguite indagini sulla qualità dell'aria.

I comuni oggetto dell'indagine possono essere considerati come inseriti in un'area geograficamente omogenea situata al centro della pianura, nella parte nord della provincia di Cuneo; sono cittadine di medie dimensioni con un numero di abitanti rispettivamente di circa 10000 e 20000 abitanti, così come descritto nella Tabella 1.

	Maschi	Femmine	Totale abitanti
RACCONIGI	4838	4948	9786
SAVIGLIANO	9653	10242	19895
Totale Provincia di Cuneo	273824	283961	557785

Tabella 1: popolazione residente al 31-12-2001 – fonte Banca dati demografica evolutiva della Regione Piemonte

I centri urbani oggetto della presente indagine sono inoltre attraversati dalla Strada Regionale 20, caratterizzata da un flusso di traffico non indifferente; ad oggi l'abitato di Racconigi non dispone di una circonvallazione.

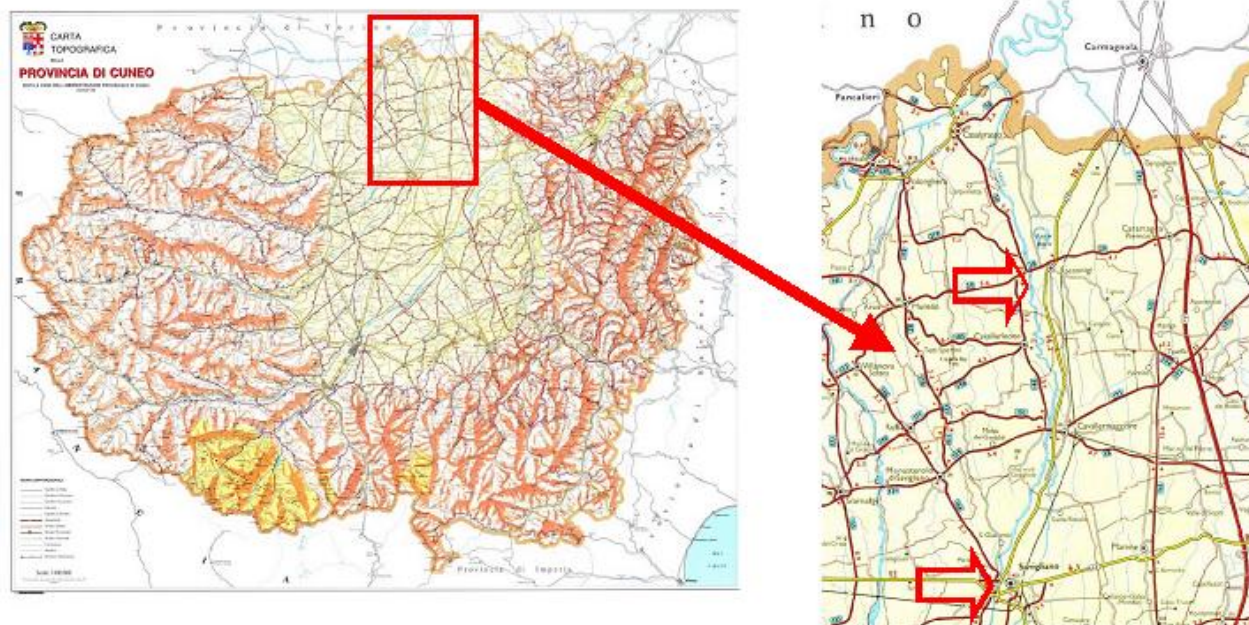


Fig. 1: Mappa del monitoraggio

Il carattere omogeneo della zona (Figura 1) ha indotto la nostra struttura a predisporre una campagna di monitoraggio articolata, con campionamenti effettuati nei due centri nelle diverse stagioni climatiche dell'anno e le cui risultanze sono, con la presente, trasmesse sotto forma di studio.

Considerazioni generali

(in corsivo valutazioni di carattere generale estratte dalla Ns. nota prot. 4044 del 15/01/04)

Si ritiene di dover premettere alla relazione tecnica un capitolo di considerazioni generali che si reputano determinanti al fine di poter correttamente inquadrare la tematica specifica dell'inquinamento atmosferico.

In provincia di Cuneo dal mese di gennaio 2002 è stata attivata nell'assetto praticamente definitivo la rete di monitoraggio della qualità dell'aria, basata essenzialmente sulle centraline site nelle 7 località individuate dal piano regionale: Alba, Borgo San Dalmazzo, Bra, Cuneo, Fossano, Mondovì e Saliceto.

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 di monitoraggio effettuate con mezzi mobili; queste campagne hanno il vantaggio di descrivere in modo puntuale le situazioni contingenti, nel contempo tali dati sono riferiti a periodi di tempo limitati. A maggior ragione non ha alcun senso trarre conclusioni sulla base di dati raccolti in modo estemporaneo per alcune ore in un giorno qualsiasi; le condizioni meteorologiche generali sono determinanti nel condizionare i fenomeni di dispersione degli inquinanti emessi.

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

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

Dal punto di vista tecnico una seria valutazione sulla qualità dell'aria di un qualsiasi punto del territorio richiede monitoraggi multiparametrici che devono protrarsi per periodi orientativi non inferiori a due settimane in almeno due differenti stagioni climatiche dell'anno; a sua volta ognuno di questi periodi dovrebbe rappresentare una situazione meteorologica mediamente differenziata.

Nel periodo **aprile - dicembre 2003** sono state eseguite indagini posizionando il Laboratorio mobile in Ns dotazione a:

- **Savigliano** presso il Municipio nella postazione di Corso Roma dal 29 aprile al 28 maggio e dal 11 novembre al 2 dicembre 2003
- **Racconigi** presso il Municipio nella postazione di Piazza Carlo Alberto dal 13 giugno al 14 luglio e dal 2 al 23 dicembre 2003

Con il laboratorio mobile si sono misurate le concentrazioni delle principali molecole responsabili dell'inquinamento atmosferico ed inoltre in entrambi i siti, durante il periodo primaverile - estivo, 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.

Nel laboratorio centrale del Dipartimento sono state poi eseguite indagini chimiche relative alla caratterizzazione della frazione particellare campionata, con particolare riferimento alla componente ionica e metallica in genere.

Al fine di valutare correttamente i dati locali rilevati questi sono stati correlati ai dati rilevati con continuità dalla rete di monitoraggio raccolti in particolare nel documento che ha descritto la qualità dell'aria che mediamente ha inciso, nel 2003, sulla nostra provincia. Si

fa quindi riferimento al documento¹ che questo Dipartimento ha trasmesso, per i necessari approfondimenti, alle Amministrazioni sede dei siti di monitoraggio e a tutti i Comuni individuati dalle Amministrazioni competenti all'interno della Zona di Piano ai sensi della L.R. 43/2000, con la nota Ns. prot. 4044 del 15/01/04. In questo documento sono state specificate le finalità complessive dell'intera rete di monitoraggio e da questo, per agevolare il lettore, si ripropone quanto ritenuto funzionale alla descrizione complessiva del quadro locale; dallo stesso documento si riprenderanno anche le considerazioni contenute nel capitolo dedicato alla descrizione delle caratteristiche chimico-tossicologiche degli inquinanti principali.

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria per la provincia di Cuneo è stata disegnata con la legge regionale 43/2000 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 i dati raccolti sono significativi non solo per il sito specifico ma rappresentano 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 (nella quale l'analizzatore per gli ossidi di azoto è stato installato solamente nel mese di giugno 2002) 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.

Sulla base delle su esposte considerazioni si può dedurre che non si può considerare corretta una affermazione quale, ad esempio, "la qualità dell'aria di tutto il territorio comunale di Alba è descritta da quanto rilevato dalla centralina di Alba".

I dati rilevati dalle centraline di monitoraggio installate nella nostra provincia confluiscono infatti nel sistema regionale e, insieme a tutti i dati ottenuti dagli altri Dipartimenti ARPA, costituiscono la fonte di informazione che consentirà 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"².

Prima di illustrare quanto rilevato in queste campagne di monitoraggio si reputa necessario ricordare l'importanza di disporre di un numero rilevante di dati analitici per

¹ Disponibile nelle pagine del Dipartimento di Cuneo del sito internet dell'Agenzia e precisamente alla pagina <http://www.arpa.piemonte.it/intranet/HOME-PAGE-1/ambiente/ARIA-ED-EM/Dipartimen/CUNEO/index.htm>

² D.G.R. 5 agosto 2002, n.109-6941 – Approvazione della "Valutazione della qualità dell'aria nella Regione Piemonte. Anno 2001"

poter dedurre il comportamento degli inquinanti in atmosfera: per produrre le relazioni sulla qualità dell'aria in Provincia di Cuneo sia nel 2002 che nel 2003 sono stati valutati oltre 300.000 dati medi orari relativi a molecole inquinanti e sono stati complessivamente effettuati oltre 2500 campionamenti giornalieri di particelle sospese PM₁₀.

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.

Nelle pagine che seguono si riportano i dati rilevati organizzati per parametro monitorato, con particolare riferimento a quegli inquinanti citati nei provvedimenti normativi che definiscono dei limiti per la protezione della salute umana; per questi parametri si riportano considerazioni sulle caratteristiche chimico-tossicologiche estratte dalla citata relazione di sintesi dei dati rilevati nel 2003 in provincia di Cuneo.

Molti grafici sono riferiti al "Giorno medio" rilevato in ogni singola campagna di monitoraggio: 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, ad esempio il traffico veicolare; su questi stessi grafici è riportato il valore medio rilevato su tutto il periodo della singola campagna.

Ai fini di differenziare i diversi andamenti rilevati nelle varie stagioni in cui sono state condotte le indagini sul campo, i dati relativi alle due campagne effettuate nello stesso sito sono riportate sul medesimo grafico, utilizzando rispettivamente una linea spezzata rossa ed una linea continua azzurra per visualizzare il primo e il secondo monitoraggio.

Racconigi e Savigliano anno 2003: dati rilevati

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.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: SAVIGLIANO C.so Roma
parametro: BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂ - giorno medio
CONFRONTO I e II CAMPAGNA di MONITORAGGIO

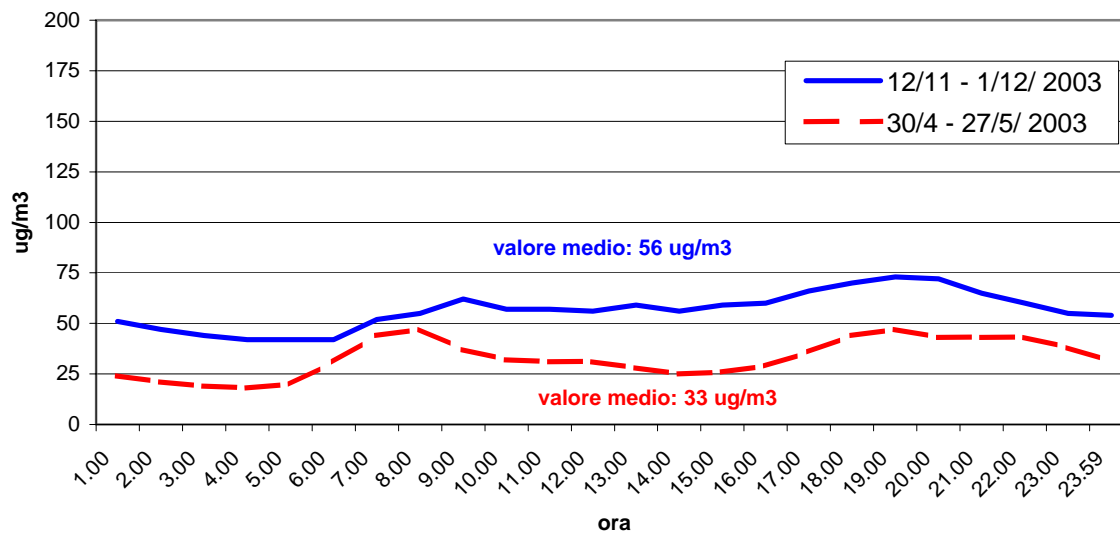


Fig. 2: Savigliano – Biossido di azoto – confronto giorno medio

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: RACCONIGI - P.za C.Alberto
parametro: BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂ - giorno medio
CONFRONTO I e II CAMPAGNA di MONITORAGGIO

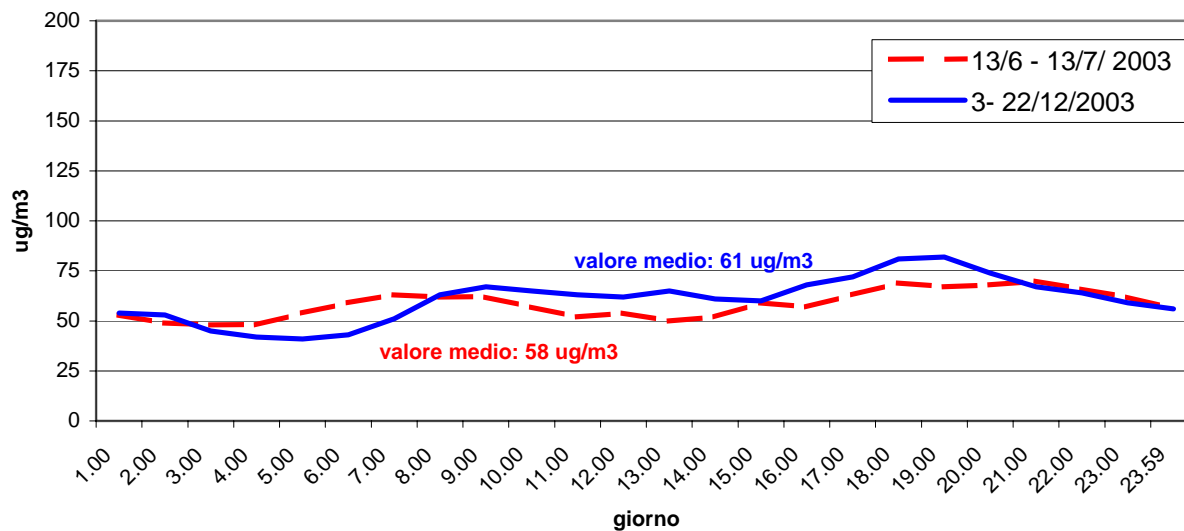


Fig. 3: Racconigi – Biossido di azoto – confronto giorno medio

L'andamento caratteristico in entrambi i grafici (Figure 2, 3) presenta due picchi di concentrazione che emergono in corrispondenza delle ore di punta del traffico veicolare, tra le 7 e le 9 del mattino e tra le 18 e le 20 della sera. Durante la giornata la concentrazione degli inquinanti si mantiene ad un livello più o meno costante per assumere valori minimi tra la tarda serata e le prime ore del mattino.

Generalmente la differenza tra i valori medi del giorno medio aumenta tra i periodi invernale ed estivo, meteorologicamente differenti; ciò non solo in relazione al differente contributo degli impianti termici ma per le particolari caratteristiche meteorologiche comuni nei periodi freddi, ove non sono infrequenti condizioni, primo fra tutte il fenomeno dell'inversione termica, che sfavoriscono la dispersione degli inquinanti.

Come riportato in figura 3 per il sito di Racconigi non vi è una sostanziale differenza tra i valori medi nelle due campagne di monitoraggio; la relativa breve durata delle campagne di monitoraggio effettuate con il laboratorio mobile unitamente alle specifiche caratteristiche del clima nel periodo monitorato possono giustificare la minor rilevanza del fenomeno rispetto a quanto rilevato a Savigliano.

E' comunque opportuno evidenziare che in entrambi i siti i picchi di concentrazione 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).

Il confronto del valore medio dei vari periodi di monitoraggio con il *valore limite medio annuo* di 40 microgrammi per metro cubo previsto sempre dallo stesso Decreto 60/02 è da considerarsi soltanto indicativo a causa del differente arco temporale cui i limiti si riferiscono.

I dati registrati si possono considerare allineati verso l'alto in riferimento ai dati rilevati nel 2003 dalla rete provinciale di monitoraggio (Figura 4); si tenga comunque sempre presente quanto riferito in premessa relativamente alla rappresentatività media di una situazione riferita al contesto dell'intero comune.

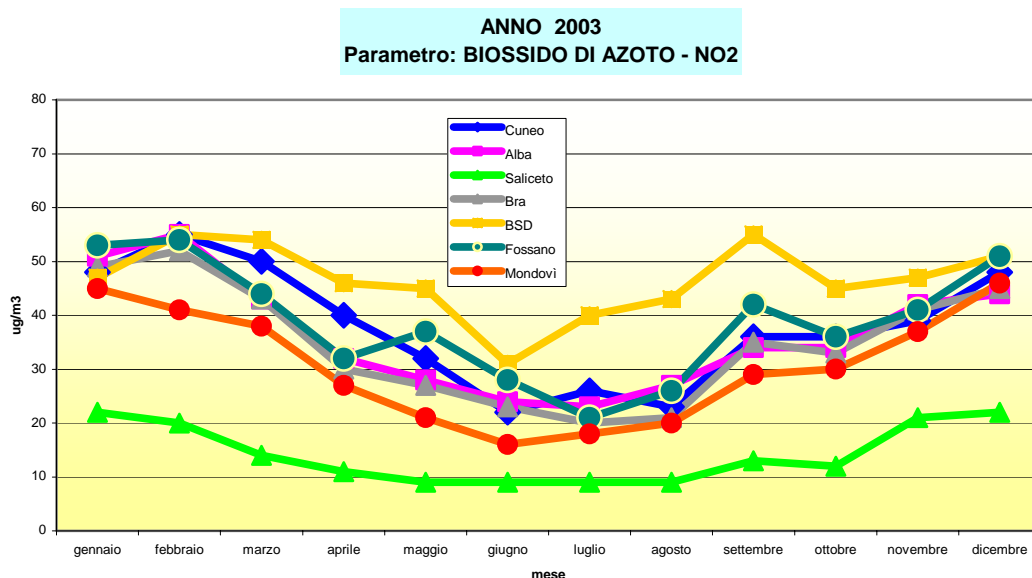


Fig. 4: Anno 2003 - Biossido di azoto – Valori medi mensili

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 da 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 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.

I dati rilevati nel 2003 dalla rete provinciale di riferimento evidenziano una situazione generale che desta alcune preoccupazioni, sia per quel che riguarda i valori medi annui, ma soprattutto per il numero complessivo di giornate in cui è stato superato il valore limite giornaliero; come è possibile rilevare dalla successiva tabella 2 questo fenomeno riguarda tutti i siti provinciali di riferimento.

2003	valore medio annuo	n.campioni	n. di superamenti del valore di 50 µg/m ³
Alba	43	341	104
Bra	57	345	170
Cuneo	36	361	80
Saliceto	38	314	75

Tabella 2: materiale particolato PM₁₀ – anno 2003 – rete provinciale di riferimento - metodica gravimetrica

Prima di entrare nel dettaglio di quanto rilevato a Racconigi e Savigliano si riporta il grafico (Figura 5) che riassume i valori medi mensili registrati nel 2003 in provincia di Cuneo, dal quale si può osservare quanto possono variare le concentrazioni in relazione alle specifiche caratteristiche meteorologiche del periodo monitorato; nei mesi di febbraio e marzo 2003 si è registrato un generale e sensibile aumento dei valori in quanto sono stati frequenti i periodi favorevoli all'accumulo degli inquinanti nei bassi strati (inversioni termiche).

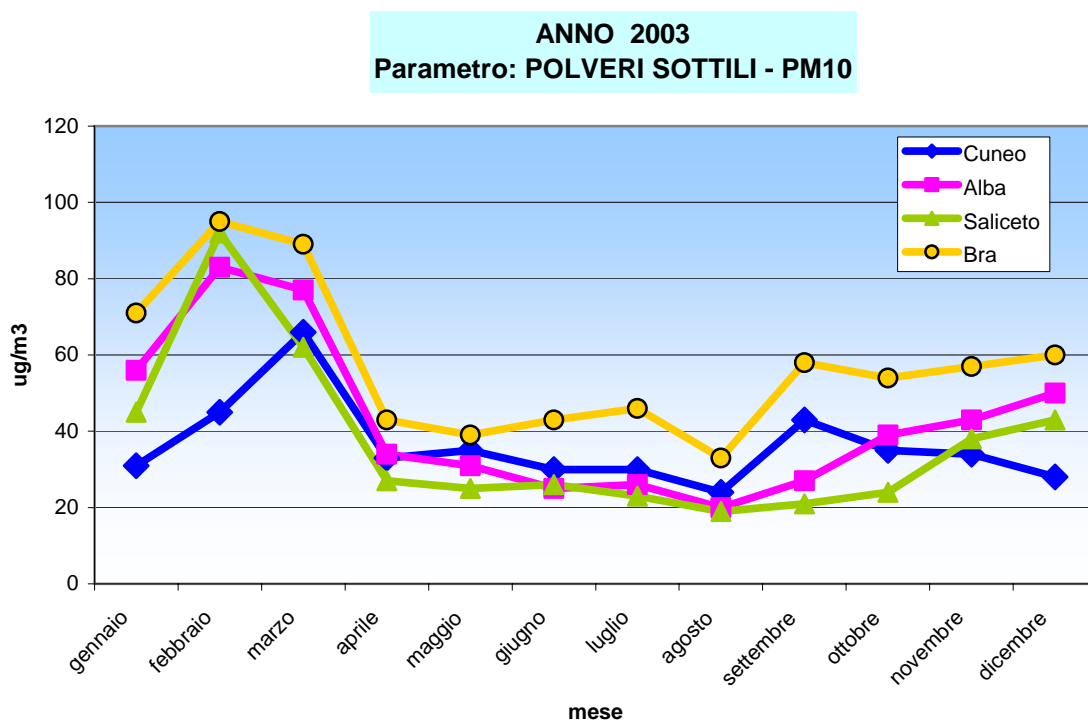


Fig. 5: Anno 2003 – PM₁₀ – Valori medi mensili

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 PM_{10} 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 $50^{\circ}C$, non è esattamente sovrapponibile alla metodica ufficiale e 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".

Analizzando i valori dei dati rilevati con il mezzo mobile si ha la conferma di come per questo parametro anche nella realtà locale sia fondata la preoccupazione sul fatto che i limiti non siano rispettati.

Dai grafici successivi (Figure 6,7,8,9), in cui si riportano i valori medi orari del parametro PM_{10} , emerge che durante le campagne effettuate nel periodo primaverile – estivo le concentrazioni oscillano in un range più ampio rispetto a quello relativo alle campagne effettuate nel periodo più freddo; l'analisi dei dati evidenzia le maggiori criticità per il sito di Racconigi che si trova in prossimità della zona antistante al municipio, adibita a parcheggio, e della SR 20. Valori inferiori sono stati registrati invece nel sito di Savigliano, ubicato in una strada interna del centro storico caratterizzata evidentemente da un volume di traffico inferiore. Tutte e quattro le campagne di monitoraggio sono caratterizzate inoltre da un periodo di accumulo di PM_{10} e da un altro in cui le concentrazioni diminuiscono; come prima anticipato le condizioni meteo-climatiche hanno un ruolo fondamentale nella dinamica di diluizione degli inquinanti. I valori inferiori sono stati registrati in concomitanza di precipitazioni atmosferiche o di condizioni anemologiche che favorivano la dispersione (es. Savigliano - primi giorni di maggio e dal 22 novembre al 1 dicembre).

In entrambi i siti si possono osservare periodi che evidenziano forti oscillazioni tra i valori minimi notturni e i massimi diurni (es. Savigliano - prima quindicina di maggio e Racconigi - seconda quindicina di giugno); questa è una rappresentazione tipica dei siti prossimi a vie di comunicazione ove il traffico veicolare, oltre ad emettere direttamente materiale corpuscolato, risolve particelle già depositate.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: SAVIGLIANO - C.so Roma 30 aprile - 27 maggio 2003
parametro: PM10 - medie orarie

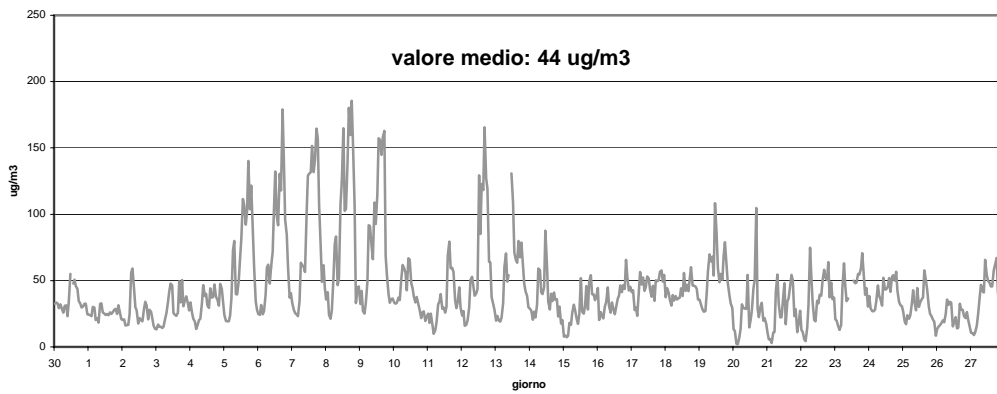


Fig. 6: Savigliano (1° campagna) – PM₁₀ andamento medio orario

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: SAVIGLIANO - C.so Roma 12 novembre - 1 dicembre 2003
parametro: PM10 TEOM - medie orarie

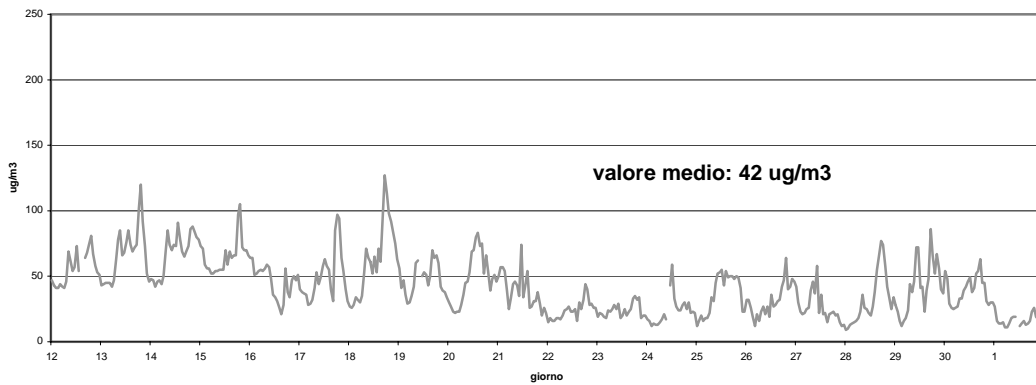


Fig. 7: Savigliano (2° campagna) – PM₁₀ andamento medio orario

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: RACCONIGI - P.za C.Alberto 13 giugno - 13 luglio 2003
parametro: PM10-medie orarie

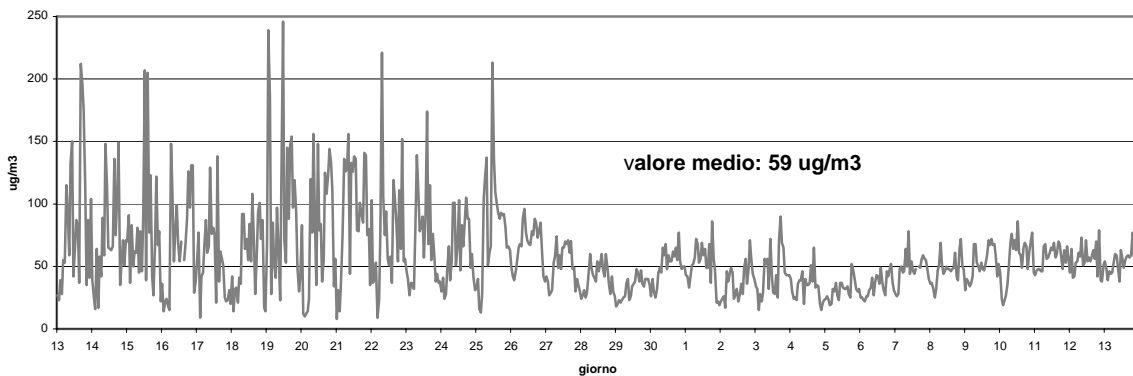


Fig. 8: Racconigi (1° campagna) – PM₁₀ andamento medio orario

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO

 Laboratorio mobile: RACCONIGI - P.za C.Alberto 3 - 22 dicembre 2003

 parametro: PM10 - medie orarie

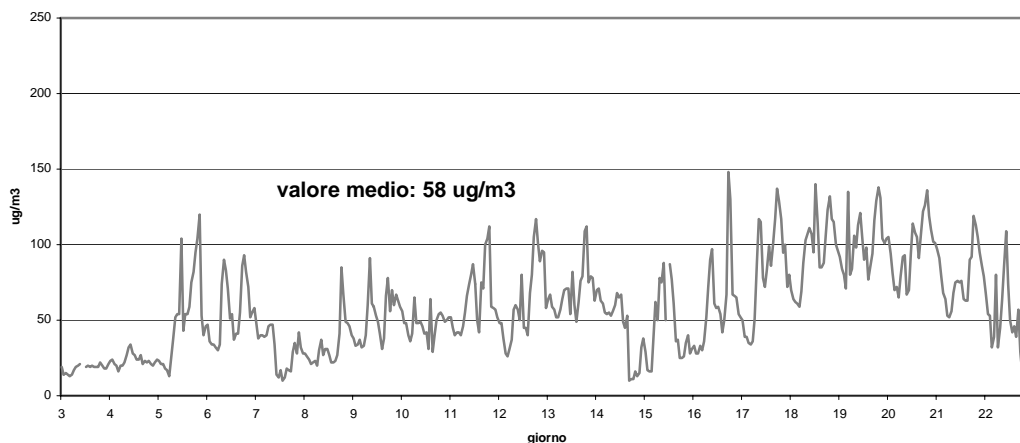


Fig. 9: Racconigi (2° campagna) – PM₁₀ andamento medio orario

Si ribadisce comunque quanto affermato nella citata relazione di sintesi dei dati di qualità dell'aria rilevati nel 2003 in provincia di Cuneo sulla rappresentatività generale della rete di monitoraggio; a questo proposito si osservino i dati raccolti nella Tabella 3, ove si confrontano i valori rilevati nella campagna "invernale" in Savigliano e Racconigi con i dati raccolti nello stesso periodo in Alba, scelta in quanto sito che meglio rappresenta, per caratteristiche meteorologiche che per le attività svolte nel circondario del punto di monitoraggio, la situazione ambientale dei siti oggetto di questo studio.

I dati sia per il valore medio del periodo che per il numero dei superamenti del limite giornaliero sono quasi sovrapponibili, a conferma del fatto che il periodo climatico "tardo-autunno/invernale" è quello più problematico per l'omogeneizzarsi delle caratteristiche di qualità dell'aria in tutto il bacino padano.

Sito	n° giorni monitoraggio	Valore Medio periodo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n° sup. limite 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Savigliano 12/11-1/12/2003	20	42	5
Alba 12/11-1/12/2003	19 dati disponibili	46	6
Racconigi 3-22/12/2003	20	58	12
Alba 3-22/12/2003	19 dati disponibili	55	8

Tabella 3: materiale particolato PM₁₀ – confronto dati mezzo mobile - metodica TEOM/ stazione di monitoraggio di Alba – metodica gravimetrica

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 (carbossiemoglobina) 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 (si propongono nella Figura 10 i dati rilevati nel 2003 dalla rete provinciale di riferimento) 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; questo è il parametro inquinante presente in atmosfera nella concentrazione più elevate, 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).

ANNO 2003
Parametro: MONOSSIDO DI CARBONIO - CO

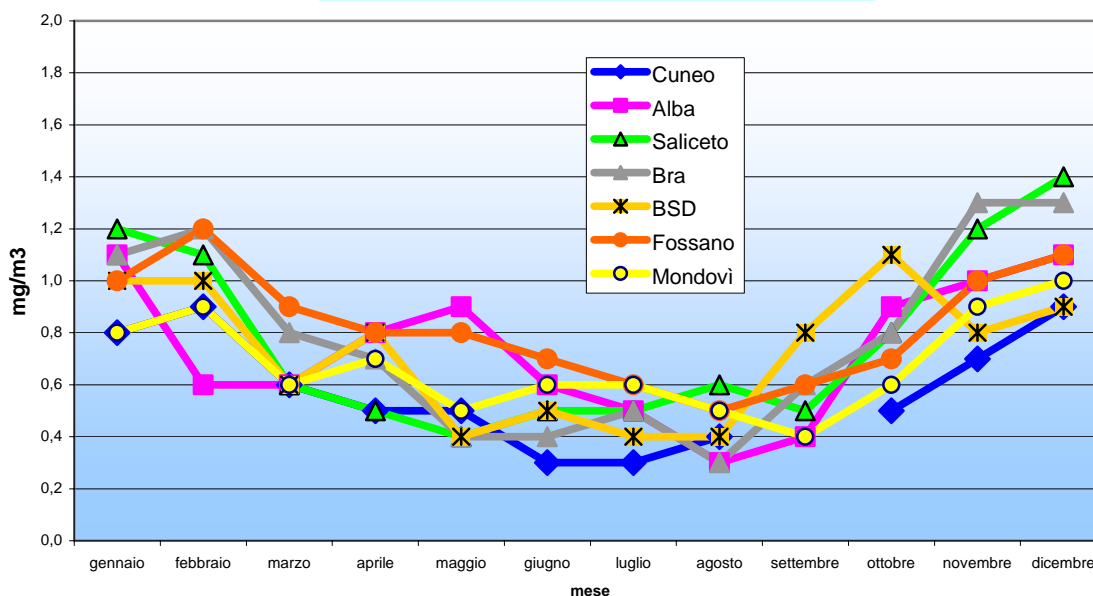


Fig. 10: Anno 2003 – Monossido di carbonio – Valori medi mensili

Le immissioni, dovute essenzialmente al traffico veicolare, con il contributo stagionale degli impianti di riscaldamento, comportano comunque nei centri urbani della nostra provincia un ampio rispetto dei limiti previsti.

A conferma dell'influenza antropica per questo parametro nelle figure 11 e 12, in cui si riportano gli andamenti del giorno medio per ciascun sito, si nota appunto la presenza di picchi più evidenti in corrispondenza delle ore di punta – in particolare al mattino. Ove percepibile si noti lo sfasamento di un'ora dei picchi tra le prime e le seconde campagne, che è dovuto dal fatto che il sistema di monitoraggio fa sempre riferimento all'ora solare, mentre nei periodi relativi alle prime campagne era in vigore l'ora legale ed a questa sono legate le attività umane.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
 Laboratorio mobile: SAVIGLIANO C.so Roma
 parametro: MONOSSIDO DI CARBONIO - CO - giorno medio
 CONFRONTO I e II CAMPAGNA DI MONITORAGGIO

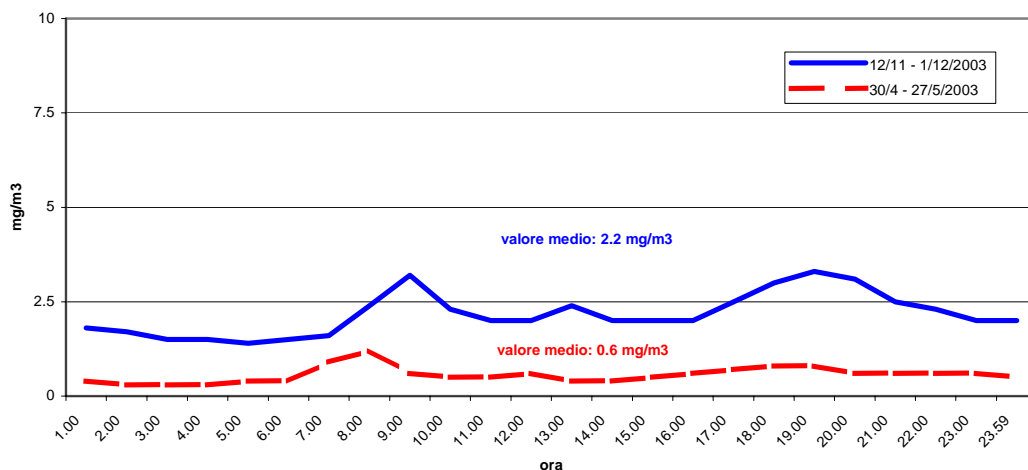


Fig. 11: Savigliano – Monossido di carbonio – confronto giorno medio

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
 Laboratorio mobile: RACCONIGI - P.za C.Alberto
 parametro: MONOSSIDO DI CARBONIO - CO - giorno medio
 CONFRONTO I e II CAMPAGNA di MONITORAGGIO

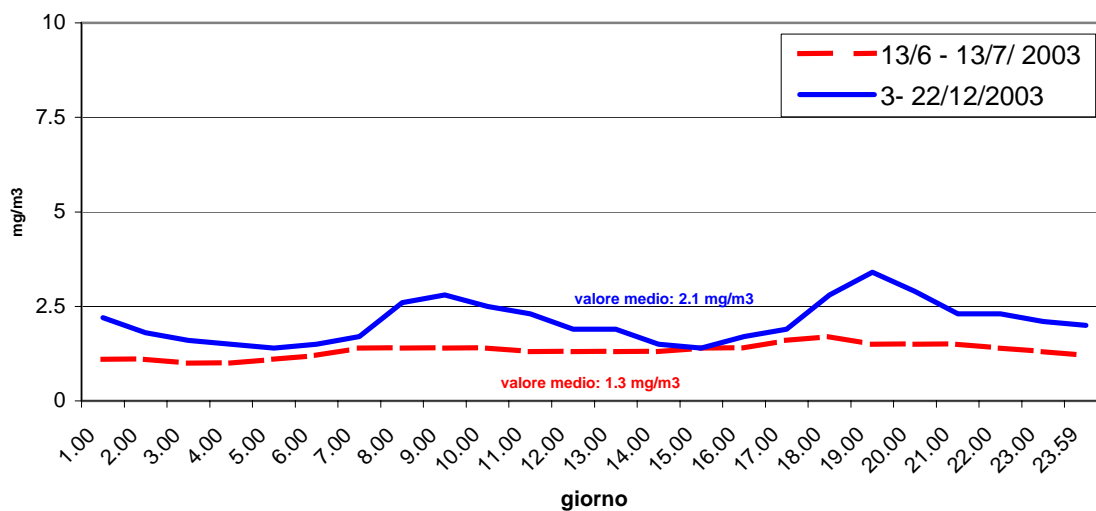


Fig. 12: Racconigi – Monossido di carbonio – confronto giorno medio

Anche in questo caso la differenza di valori tra il periodo più “caldo” e quello più “freddo” è dovuta, oltre che al contributo degli impianti di riscaldamento, alle condizioni meteorologiche che favoriscono il ristagno degli inquinanti.

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 (minor contenuto di zolfo nei prodotti di raffinazione, imposto dal D.P.C.M. del 14 novembre 1995) 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.

Come si evince dai grafici riportati nelle figure successive (figure 13,14,15,16) gli andamenti relativi ai monitoraggi "estivi" mostrano picchi meno evidenti rispetto ai monitoraggi "invernali", ciò a causa della maggiore diluizione delle sostanze inquinanti favorita dalle condizioni meteorologiche stagionali.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: SAVIGLIANO - C.so Roma 30 aprile - 27 maggio 2003
parametro: BLOSSIDO DI ZOLFO - SO₂ - medie orarie

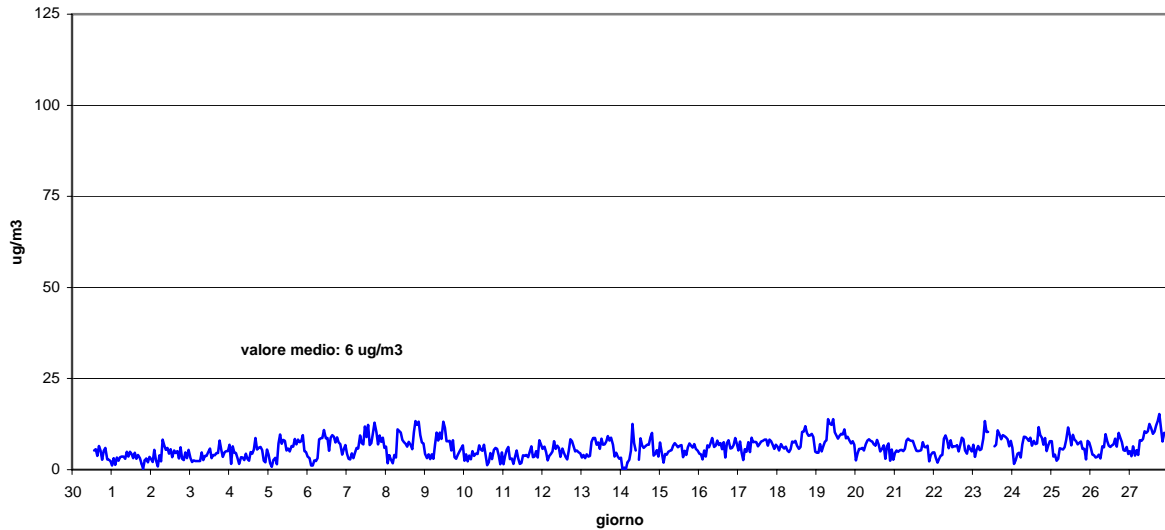


Fig. 13: Savigliano (1°campagna)– biossido di zolfo – medie orarie

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: SAVIGLIANO - C.so Roma
12 novembre - 1 dicembre 2003
parametro: BLOSSIDO DI ZOLFO - SO₂ - medie orarie

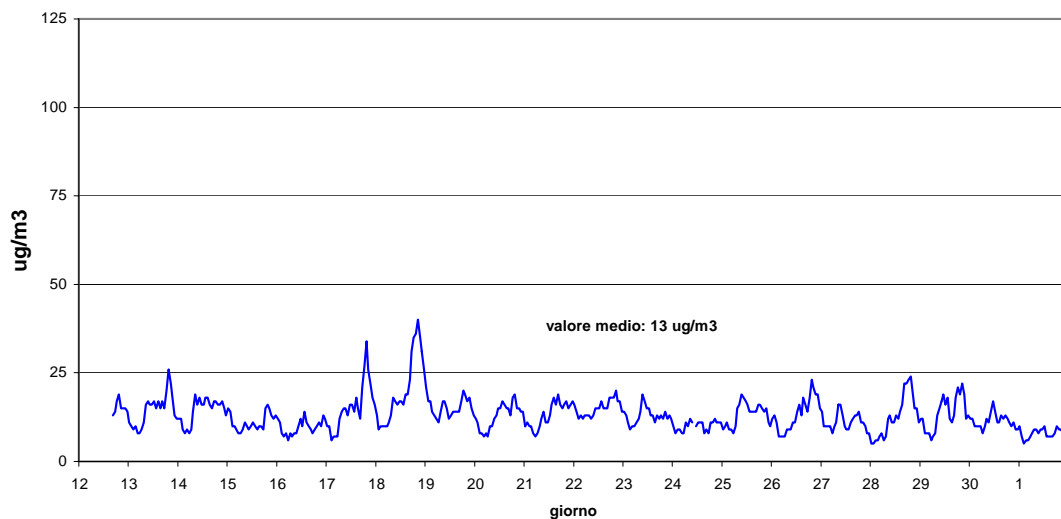


Fig. 14: Savigliano (2°campagna)– biossido di zolfo – medie orarie

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: RACCONIGI - P.za C.Alberto
13 giugno - 13 luglio 2003
parametro: BLOSSIDO DI ZOLFO - SO₂-medie orarie

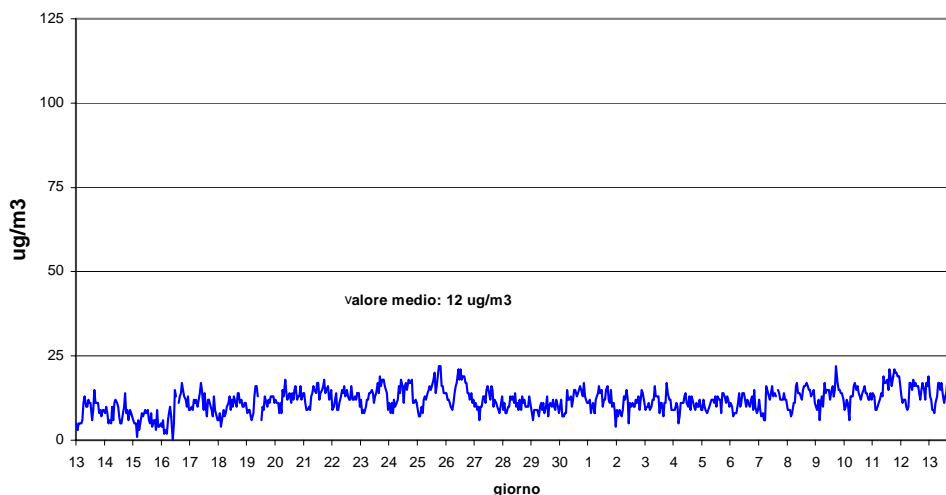


Fig. 15: Racconigi (1°campagna)– biossido di zolfo – medie orarie

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: RACCONIGI - P.za C.Alberto 3 - 22 dicembre 2003
parametro: BLOSSIDO DI ZOLFO - SO₂- medie orarie

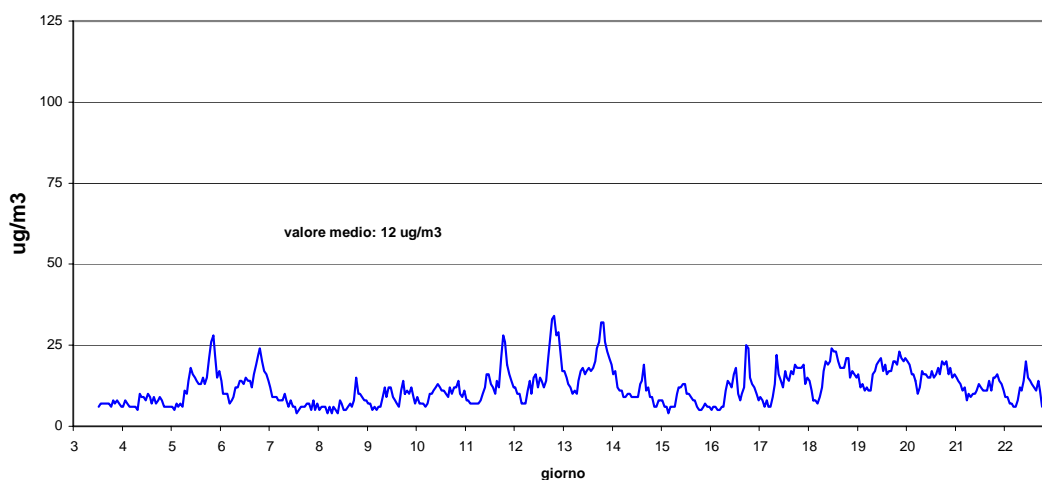


Fig. 16: Racconigi (2°campagna)– biossido di zolfo – medie orarie

A differenza di quanto rilevato in altre zone della provincia soggette ad immissioni provenienti da attività produttive i risultati ottenuti a Racconigi e Savigliano non destano alcuna preoccupazione, in particolare se riferiti al limite per la protezione della salute umana previsto dal D.M. 60/2002 (il cui termine ultimo per il rispetto sarà il 1 gennaio 2005) che 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.

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 cosiddetto 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).

L'ozono è un parametro da monitorare con particolare attenzione durante i mesi estivi; essendo un inquinante fotochimico viene infatti prodotto quando la radiazione solare agisce sugli ossidi di azoto e sulle sostanze organiche volatili. E' proprio questa dipendenza dalla radiazione solare a far sì che la concentrazione di ozono incominci a crescere in primavera, raggiunga i massimi durante l'estate per poi diminuire dall'autunno all'inverno. Nella tabella successiva – tabella 4 - in cui si riportano per l'ozono i valori medi per i due siti di monitoraggio è evidente la differenza tra le prime e le seconde campagne.

Sito	Valore medio del periodo in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Savigliano – C.so Roma 30/4 – 27/5/2003	75
Savigliano – C.so Roma 12/11 – 1/12/2003	8
Racconigi – P.za C. Alberto 13/6 – 13/7/2003	95
Racconigi – P.za C. Alberto 3-21/12/2003	12

Tabella 4: Ozono – valori medi

Anche nell'arco della giornata – vedi le Figure 17 e 18 – l'ozono ha un andamento caratteristico: concentrazioni più basse nelle ore della notte e nelle prime ore del mattino, che aumentano con la radiazione solare dalla tarda mattinata al pomeriggio, con un massimo intorno alle 15 – 16, per poi infine diminuire nuovamente nelle ore notturne.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: SAVIGLIANO C.so Roma
parametro: OZONO - O₃ - giorno medio
CONFRONTO I e II CAMPAGNA di MONITORAGGIO

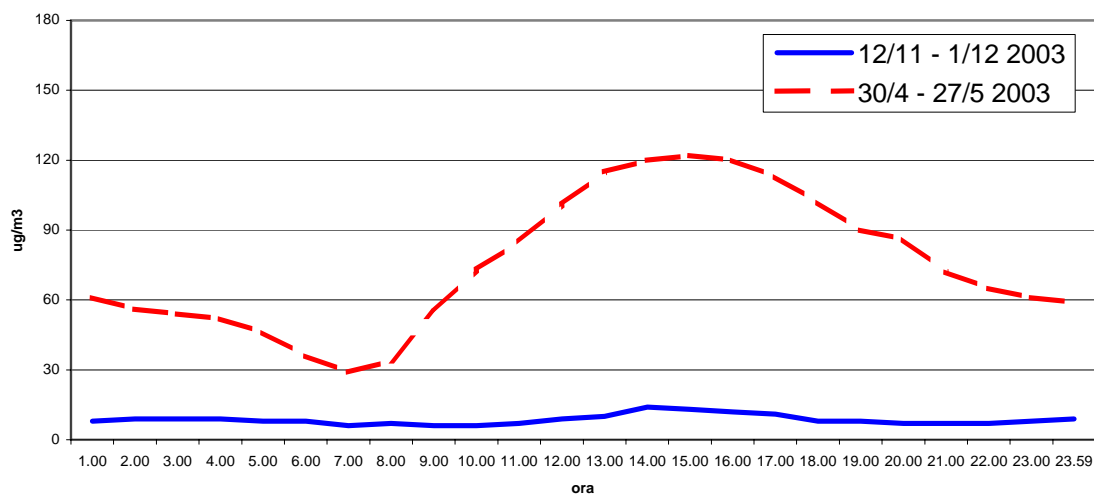


Fig. 17: Savigliano – Ozono – confronto giorno medio

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: RACCONIGI - P.za C.Alberto
parametro: OZONO - O₃ - giorno medio
CONFRONTO I e II CAMPAGNA di MONITORAGGIO

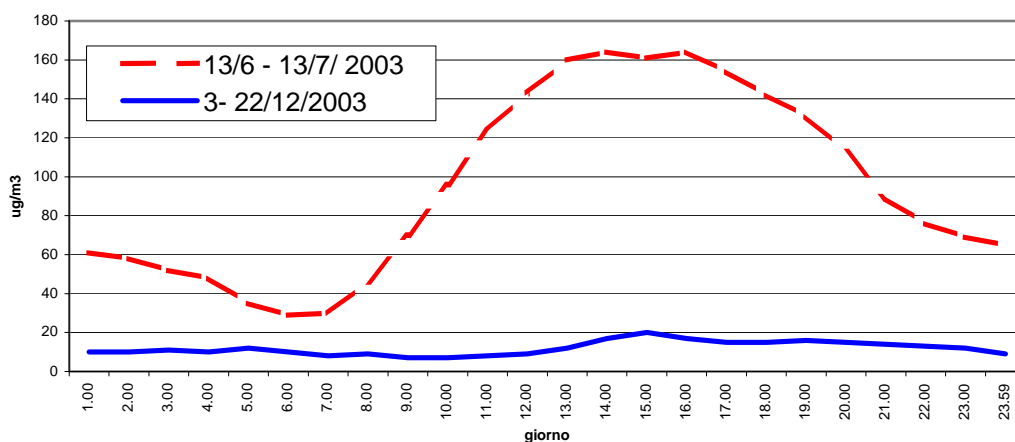


Fig. 18: Racconigi – Ozono – confronto giorno medio

Le particolari condizioni climatiche che hanno caratterizzato l'estate scorsa inoltre hanno contribuito a far raggiungere all'ozono valori particolarmente elevati; come illustrato nella figura 19 durante la campagna di monitoraggio svoltasi a Racconigi tra il 13 giugno ed il 13 luglio 2003 il livello di attenzione pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla normativa di riferimento – D.M. 16/5/96 - è stato superato in 12 giorni. Nella seconda campagna (12 novembre - 1 dicembre) al contrario, i valori si sono mantenuti particolarmente bassi.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: RACCONIGI - P.za C.Alberto
13 giugno - 13 luglio 2003
parametro: OZONO - O3-medie orarie

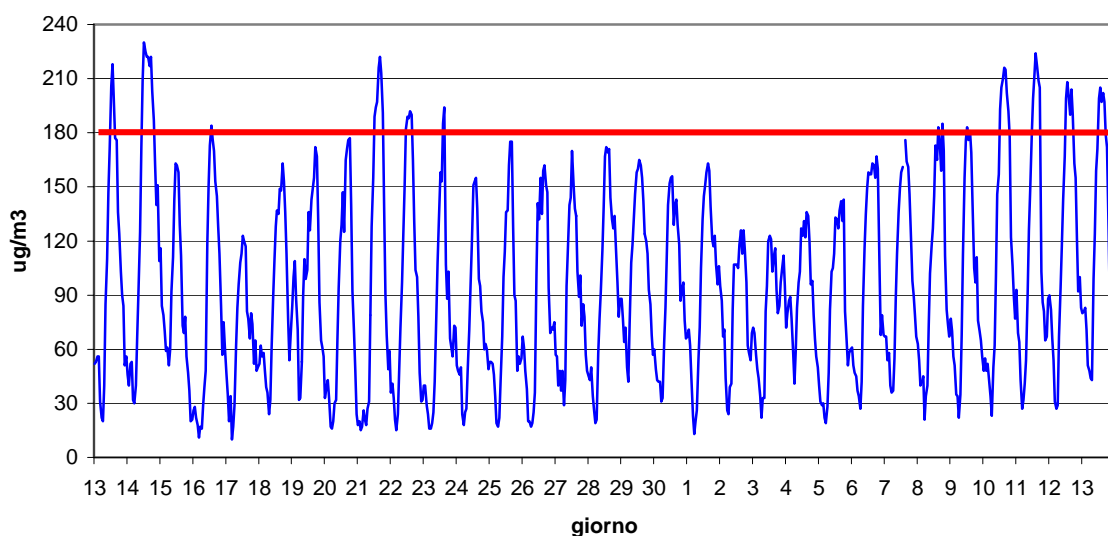


Fig. 19: Racconigi (1° campagna) – Ozono- media oraria

E' comunque importante ribadire che solo le indagini eseguite con reti di monitoraggio continuamente in funzione possono correttamente descrivere la qualità dell'aria. A tal scopo si ripropone il grafico in cui i dati generali registrati nel corso del 2003 dalla rete provinciale di riferimento descrivono l'andamento tipico nel corso dell'anno (Figura 20).

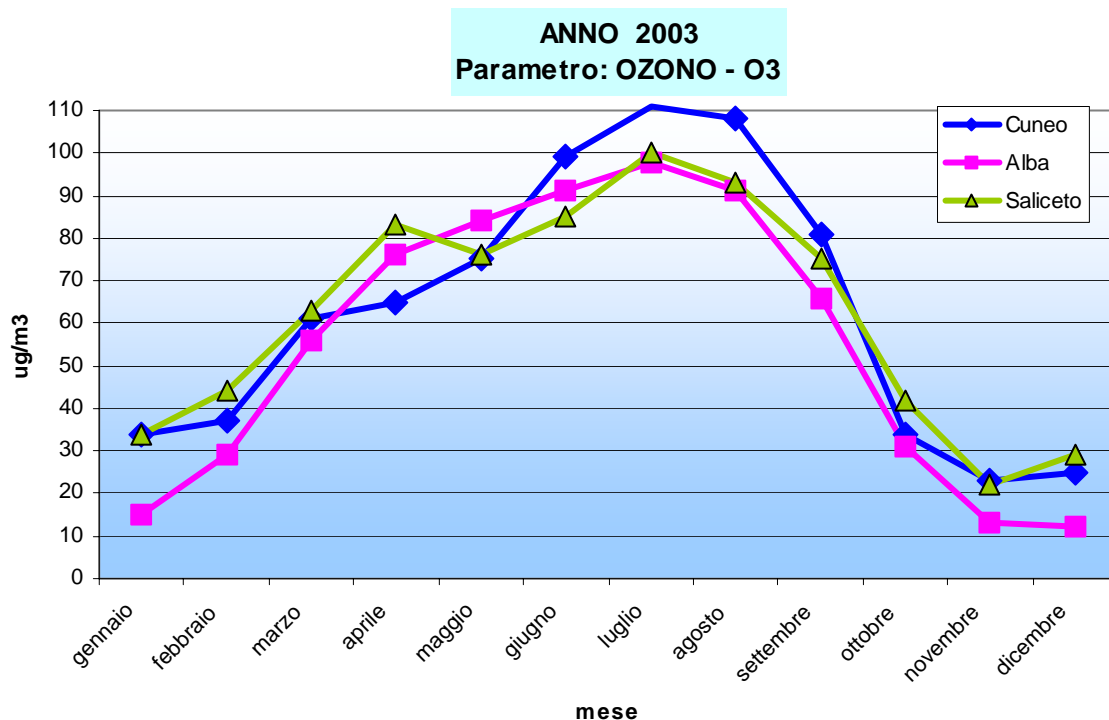


Fig. 20: Anno 2003 – Ozono – Valori medi mensili

I limiti relativi a questo parametro non sono stati aggiornati con il D.M. 60/2002 ma i valori di riferimento sono quelli previsti dai D.M. 15/4/94 , 25/11/94 e 16/5/96, in particolare:

- D.M. 16/5/96: Livello per la protezione della salute umana pari a 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ su media massima (mobile trascinata)³ di 8 ore nell'arco di 24 ore – periodo di riferimento: anno solare
- D.M. 15/4/94, D.M. 25/11/94, D.M. 16/5/96: Livello di attenzione pari a 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ su media oraria massima nell'arco di 24 ore – periodo di riferimento: anno solare
- D.M. 15/4/94, D.M. 25/11/94, D.M. 16/5/96: Livello di allarme pari a 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ su media oraria massima nell'arco di 24 ore – periodo di riferimento: anno solare

La situazione registrata in Racconigi e Savigliano è comunque stata assolutamente allineata a quella attesa e registrata dalla rete provinciale di riferimento e anche per queste località sono validi i commenti generali contenuti nella citata nota Ns. prot. 4044 del 15/01/04.

³ Il termine “media mobile trascinata” può essere ostico per i non addetti ai lavori e consiste nella concentrazione media rilevata nelle 8 ore immediatamente precedenti al momento della rilevazione del dato; ogni giorno si può disporre quindi di 24 differenti valori.

Indagine specifica sulla concentrazione di aldeidi e composti organici volatili in atmosfera

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

Nei periodi più avanti dettagliati sono stati pertanto posizionati in più punti dei due centri urbani dei dispositivi di campionamento, successivamente trasferiti nel laboratorio del Dipartimento di Cuneo per le 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. Per questo studio sono state prese in considerazione alcune molecole organiche presenti come tali o prodotte dalle reazioni di combustione dei carburanti, quali formaldeide, benzene, toluene, etilbenzene e xileni.

I campionatori passivi sono stati posizionati a:

SAVIGLIANO nel periodo 13 – 20 maggio 2003 nei seguenti siti:

- C.so Roma nei pressi del numero civico 36
- V.le Marconi nei pressi del numero civico 15
- C.so Caduti sul lavoro nei pressi del numero civico 2
- V.Saluzzo nei pressi del numero civico 59
- P.za Santarosa nei pressi del numero civico 6
- P.za Nizza nei pressi del numero civico 6

RACCONIGI nel periodo 26 giugno – 3 luglio 2003 nei seguenti siti:

- Lab.mobili: P.za C.Alberto
- V. Umberto I nei pressi del numero civico 64
- V. Umberto I nei pressi del numero civico 8
- V. Regina Margherita nei pressi del numero civico 46
- V. Lobetto nei pressi del numero civico 7
- C.so Principi di Piemonte nei pressi del numero civico 56

Al commento dei dati ottenuti, riportati in apposite tabelle negli allegati tecnici, occorre premettere che limiti di riferimento nell'aria ambiente sono disponibili per la sola molecola benzene per la quale il D.M. 60/2002 prevede un solo limite, 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.

Per il benzene i dati rilevati dalla rete di riferimento provinciale, determinati con una differente tecnica analitica che prevede l'analisi gascromatografica direttamente in loco, hanno evidenziato un ampio rispetto dei limiti previsti.

BENZENE

Il benzene è un idrocarburo aromatico presente in atmosfera 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 e i vari isomeri dello XILENE (isomeri orto, meta e para), molecole anche esse oggetto dell'indagine analitica.

Nelle tabelle successive (tabelle 5 e 6) si riportano i risultati relativi alle sostanze organiche volatili ottenuti nei siti considerati:

SAVIGLIANO 13 – 20 maggio 2003						
I risultati sono espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgrammi)						
SITO	Benzene	Toluene	Etilbenzene	o - xilene	m - xilene	p - xilene
C.so Roma nei pressi del numero civico 36	1.5	6.1	2.1	2.3	2.9	1.0
V.le Marconi nei pressi del numero civico 15	1.8	4.7	1.4	1.6	3.8	1.3
C.so Caduti sul lavoro nei pressi del numero civico 2	1.2	4.1	1.1	2.2	2.9	0.9
V.Saluzzo nei pressi del numero civico 59	1.7	6.1	1.4	1.8	2.7	1.6
P.za Santarosa nei pressi del numero civico 6	1.2	4.1	< limite di rilevabilità strumentale	< limite di rilevabilità strumentale	1.6	< limite di rilevabilità strumentale
P.za Nizza nei pressi del numero civico 6	1.1	4.3	1.2	1.0	2.4	0.9
VALORE MEDIO PERIODO	1.4	4.9	1.2	1.5	2.7	1.0

Tabella 5: Savigliano – BTX– valori medi

RACCONIGI 26 giugno – 3 luglio 2003						
I risultati sono espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgrammi)						
SITO	Benzene	Toluene	Etilbenzene	o - xilene	m - xilene	p - xilene
Lab.mobile:P.za C.Alberto	1.2	4.6	1.0	1.0	1.9	0.8
V. Umberto I nei pressi del numero civico 64	1.7	7.3	1.3	2.1	3.2	1.4
V. Umberto I nei pressi del numero civico 8	2.2	6.7	1.2	2.2	3.0	1.6
V. Regina Margherita nei pressi del numero civico 46	2.1	7.6	1.4	1.8	3.6	1.9
V. Lobetto nei pressi del numero civico 7	1.4	5.4	0.9	1.4	2.1	1.1
C.so Principi di Piemonte nei pressi del numero civico 56	< limite di rilevabilità strumentale	3.8	< limite di rilevabilità strumentale	1.4	1.5	< limite di rilevabilità strumentale
VALORE MEDIO PERIODO	1.4	5.9	1.0	1.6	2.6	1.2

Tabella 6: Racconigi – BTX – valori medi

Considerando il benzene, unico parametro con limiti normativi, si osserva che il valore medio ottenuto a Savigliano e Racconigi è in linea con quelli misurati nel 2003 alle centraline di Cuneo ed Alba, pari a $0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $1.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettivamente, riferiti ad un arco temporale molto più esteso. Per questo parametro le concentrazioni misurate sono quindi inferiori valore limite previsto per la protezione della salute.

Per il sito di Savigliano l'indagine è stata allargata alla formaldeide. Di seguito, nella tabella 7, i risultati ottenuti:

SAVIGLIANO 13 – 20 maggio 2003	
I dati sono espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
SITO	Formaldeide
C.so Roma nei pressi del numero civico 36	3.0
V.le Marconi nei pressi del numero civico 15	3.1
C.so Caduti sul lavoro nei pressi del numero civico 2	2.8
V.Saluzzo nei pressi del numero civico 59	3.0
P.za Santarosa nei pressi del numero civico 6	2.2
P.za Nizza nei pressi del numero civico 6	2.3
VALORE MEDIO PERIODO	2.7

Tabella 7: Savigliano – formaldeide – valori medi

La letteratura descrive la formaldeide come una delle sostanze inquinanti più diffuse e nel contempo più tossiche, che in generale può provenire da schiume isolanti, carta e tessuti d'arredo, mobili in legno compensato e truciolare, colle, vernici, fumo di tabacco, combustioni incomplete; anche il traffico veicolare è fonte di immissione di queste molecole. Per la formaldeide non sono previsti limiti di riferimento recepiti dalla normativa; i risultati ottenuti rispettano comunque le indicazioni di autorevoli organizzazioni governative.

Piombo e caratterizzazione della frazione corpuscolata

Una specifica ricerca è stata poi condotta ai fini della caratterizzazione della frazione corpuscolata; per questo scopo sono stati condotti prelievi secondo la metodica descritta dal DPCM 30/83 per il parametro Polveri Totali Sospese (PTS).

Questa metodica prevede una tecnica analitica gravimetrica manuale, successiva a stabilizzazione del materiale campionato in stufa a circa 100°C⁴; su alcuni filtri si sono effettuate analisi relative alla componente metallica e ionica.

Durante il periodo di monitoraggio nei due siti si sono effettuati 86 campionamenti di PTS: anche se la normativa oggi in vigore prende in considerazione il solo parametro polveri fini PM₁₀, il prelievo di PTS può essere utile, in quanto i dati ottenuti sono correlabili al dato di PM₁₀ presenti nella medesima postazione e nel contempo sono possibili approfondimenti sulla composizione della frazione polverulenta.

Sito	Periodo	n° campioni	Valore medio periodo in µg/m ³
Savigliano	30/4 – 27/5/2003	27	52
Savigliano	13 – 30/11/2003	17	38
Racconigi	11/6 – 10/7/2003	29	46
Racconigi	5 – 17/12/2003	13	63

Tabella 8: Polveri Totali Sospese - PTS

Il prelievo delle PTS consente di ricavare materiale per successive analisi ed infatti su 5 filtri prelevati in ciascuno dei due siti si è determinata la frazione metallica, tra cui ha particolare interesse il piombo, altro elemento preso in considerazione dalla normativa vigente. Per il Pb il valore limite per la protezione della salute umana è fissato dal D.M. 60/02 a 0,5 microgrammi per metro cubo di aria (µg/m³), con periodo di mediazione su base annuale.

Il valore medio ottenuto a Savigliano dall'analisi di 5 filtri relativi al periodo 18 – 22 maggio (valore medio di PTS di 59 µg/m³) è stato di 0,06 µg/m³ mentre a Racconigi, nel periodo 11 - 15 giugno (valore medio di PTS di 63 µg/m³) il valore medio del Pb è stato di 0,02 µg/m³. Dai risultati ottenuti si può osservare che, in seguito all'evoluzione normativa che consente il solo impiego di benzina verde, questo parametro non rappresenta più un problema significativo per l'inquinamento atmosferico.

Le analisi effettuate hanno evidenziato che, relativamente al periodo controllato, la frazione metallica nei campioni ha rappresentato il 6% del peso delle polveri totali a Savigliano ed il 4% circa a Racconigi; il restante peso è costituito da altre componenti, tra i quali ioni non metallici, e da una importante frazione insolubile. Questo dato deve essere considerato indicativo in quanto può variare in relazione al periodo campionato; più interessante la caratterizzazione percentuale illustrata nelle seguenti figure 21 e 22.

⁴ La tecnica analitica impiegata non consente quindi confronti con i risultati ottenuti dalla metodica ufficiale prevista per la determinazione dei PM₁₀, che richiede la stabilizzazione dei filtri a temperatura di 20°C; il dato di PM₁₀ ottenuto con la metodica ufficiale comprende una frazione di materiale particolato che volatilizza a temperature superiori a 20°C.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: SAVIGLIANO 18-22 MAGGIO 2003
DETERMINAZIONE METALLI SU FILTRO PTS

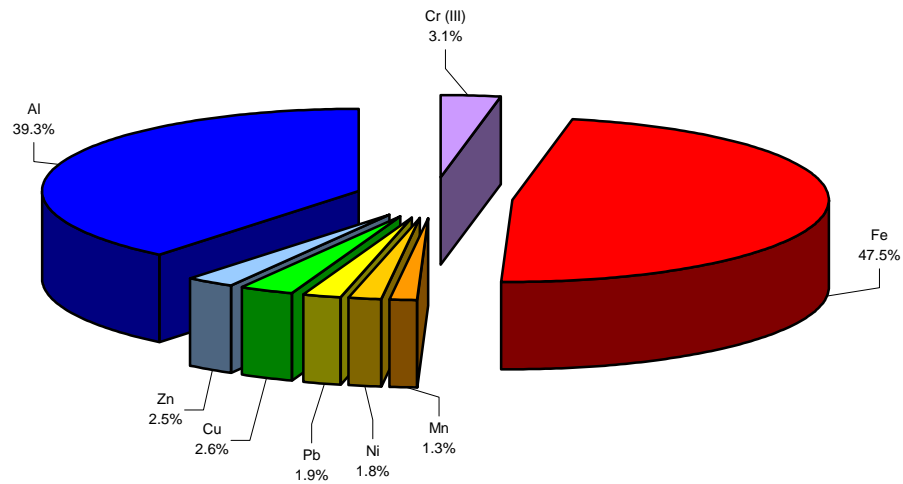


Figura 21: Savigliano – determinazione metalli

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
Laboratorio mobile: RACCONIGI 11-15 GIUGNO 2003
DETERMINAZIONE METALLI SU FILTRO PTS

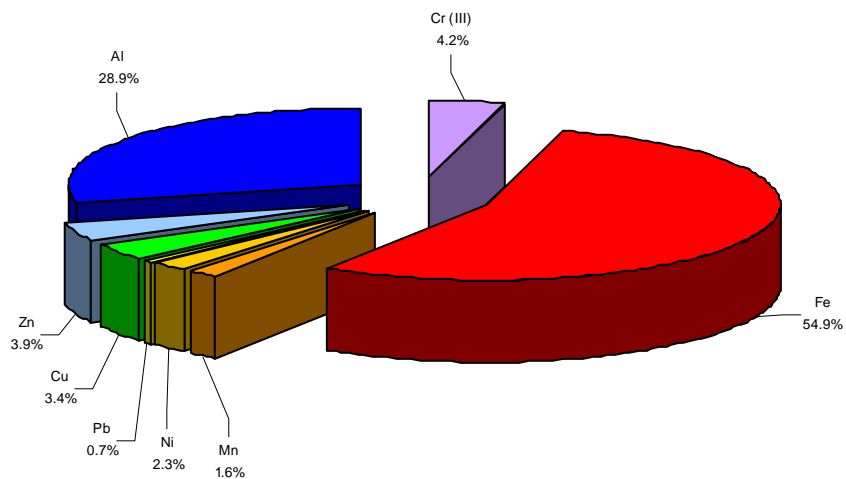


Figura 22: Racconigi – determinazione metalli

La frazione metallica risulta costituita principalmente da ferro e alluminio che, come noto, rappresentano i costituenti naturali più abbondanti della superficie terrestre.

Per quanto riguarda la determinazione della componente ionica le analisi effettuate su 10 campioni hanno evidenziato che, nei campioni esaminati, la frazione solubile in acqua costituisce il 18%. Tra le sostanze determinate i principali componenti sono gli ioni nitrato e solfato – figure 23 e 24.

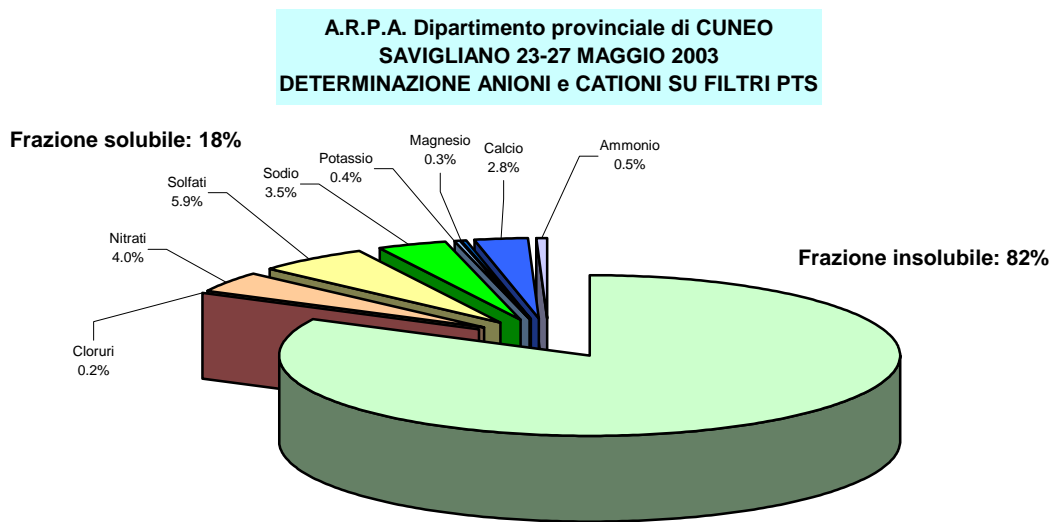


Figura 23: Savigliano – determinazione anioni-cationi

**A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO
RACCONIGI 16-20 GIUGNO 2003
DETERMINAZIONE ANIONI e CATIONI SU FILTRI PTS**

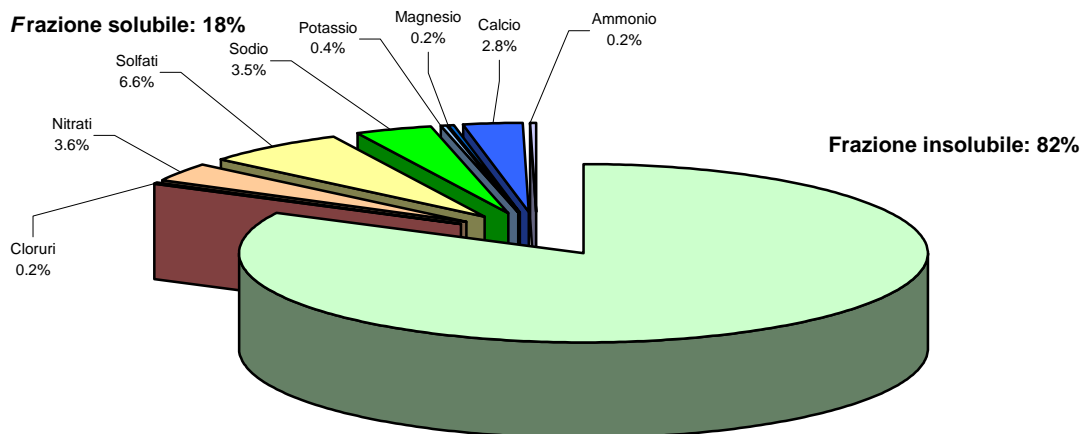


Figura 24: Racconigi – determinazione anioni-cationi

Conclusioni

Per la redazione di questo studio sono stati condotti monitoraggi con il mezzo mobile per un totale di un centinaio di giorni, sono stati prelevati 86 campioni di Polveri Totali Sospese: su 10 di questi è stata caratterizzata la frazione metallica e su 10 la frazione solubile in acqua.

Sono stati inoltre condotte 2 campagne di valutazione della componente organica volatile dispersa nell'aria atmosferica e 1 per quella di composti aldeidici. I dati raccolti aggiungono inoltre ulteriori interessanti informazioni sulla situazione complessiva della qualità dell'aria non solo nelle cittadine monitorate, ma per analogia e omogeneità di condizioni generali possono essere estesi alle altre realtà urbane della nostra provincia.

Gli approfondimenti eseguiti, con particolare riferimento alle indagini relative ai parametri non considerati dalla normativa vigente, non sono abitualmente condotti nelle indagini relative all'inquinamento atmosferico eseguite dalla nostra Agenzia e potranno essere utilizzate come ulteriore fonte di informazione da parte di tutte quelle amministrazioni alle quali è demandato il compito di adottare provvedimenti.

I dati rilevati confermano che la qualità dell'aria è fortemente condizionata dalle varie attività umane e ciò si rileva dal fatto che per tutti i parametri sono evidenti i picchi di concentrazione oraria nelle cosiddette "ore di punta", così come è possibile notare dagli andamenti orari riportati negli allegati tecnici, parte integrante della presente nota.

Come atteso le emissioni dovute al traffico veicolare costituiscono una frazione non trascurabile nel quadro dei contributi al peggioramento della qualità dell'aria; ciò è particolarmente evidente per il sito di monitoraggio di Racconigi, prospiciente la SR 20 caratterizzata da un importante flusso di traffico veicolare, pesante e non.

I dati che si ottengono con i mezzi mobili di monitoraggio sono finalizzati ad acquisire informazioni locali utilizzabili dalle varie Amministrazioni per promuovere quei provvedimenti strutturali che sono i soli che possono sostanzialmente incidere sulla qualità dell'aria nei siti più esposti, quali quelli prospicienti le vie di comunicazione; ci si augura che i dati raccolti possano essere utili ai Sindaci al fine di poter programmare lo sviluppo dei rispettivi centri urbani tenendo conto anche di questa problematica. Nel contempo occorre sensibilizzare tutta la popolazione sul fatto che le proprie abitudini e i singoli comportamenti possono aggravare un problema di fatto evidente.

Come anticipato in premessa nel documento di sintesi dei dati rilevati nel 2003: *"In Piemonte, come ampiamente dibattuto anche sugli organi di informazione, le principali preoccupazioni sul rispetto o meno dei limiti previsti dalla normativa di settore, recentemente aggiornati dal Decreto Ministeriale 2 aprile 2002 n. 60, sono riferite ai parametri BLOSSIDO di AZOTO (NO₂) e MATERIALE PARTICOLATO (PM₁₀)".* Il superamento dei limiti di accettabilità per alcuni parametri è prevedibile su tutto il territorio antropizzato della regione e, ai fini di disporre di dati che consentano nel tempo di valutare l'andamento dell'inquinamento atmosferico, è determinante disporre di una rete di monitoraggio fissa, quale quella attivata in provincia di Cuneo. Come considerazione conclusiva si sottolinea che i dati raccolti nei siti monitorati confermano l'ordine di grandezza dei valori ambientali di quanto rilevato nel corso dell'anno 2003 attraverso la citata rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Si rimandano quindi tutti i soggetti interessati alla tematica “Qualità dell’aria” della nostra provincia a confrontare con i limiti previsti i dati raccolti dalla rete provinciale di monitoraggio, periodicamente aggiornati sul sito internet dell’Arpa con una modalità concordata, seppur in forma provvisoria, con Provincia, Comuni sede di monitoraggio e Regione.

Si reputa infine necessario ricordare che lo studio illustrato è stato realizzato grazie al contributo di molte figure appartenenti ad una organizzazione trasversale complessa costituita dal personale del Laboratorio Strumentale Aria ed Emissioni per la produzione dei dati analitici sulla qualità dell’aria, dal personale afferente all’Area Tematica Aria per le fasi di validazione del dato e l’elaborazione degli stessi in forma grafica, dal personale dei laboratori strumentali spettrofotometria-AA e analisi chimiche di base per la produzione dei dati analitici di laboratorio.

E’ grazie al positivo ed efficace contributo del personale prima citato che questo lavoro ha potuto essere ultimato e sintetizzato nella forma proposta.

Al fine di favorire la diffusione della conoscenza dei dati ambientali, rientrando peraltro tra gli obiettivi primari della normativa di settore, questo documento viene messo a disposizione nelle pagine del Dipartimento di Cuneo del sito internet dell’Agenzia e precisamente alla pagina <http://www.arpa.piemonte.it/intranet/HOME-PAGE-1/ambiente/ARIA-ED-EM/Dipartimen/CUNEO/index.htm> .

A disposizione per approfondimenti si porgono distinti saluti.

Il Responsabile Area Tematica Aria
Dr. Silvio CAGLIERO

Il Direttore Dipartimento ARPA di Cuneo
Dr. Franco BALLELIO