

Campagna Mobile presso il comune di Chieri



Giardini Porta Garibaldi

L'organizzazione della campagna di monitoraggio e la stesura della presente relazione sono state curate dal Tematismo Qualità dell'Aria del Dipartimento di Torino dell'A.R.P.A.

Le determinazioni analitiche sono state effettuate dai Laboratori strumentali di Gascromatografia/HPLC, Gascromatografia / Spettrometria di Massa e Assorbimento Atomico / I.C.P. del medesimo Dipartimento.

Si ringrazia il personale degli Uffici Tecnici del Comune di Chieri per la collaborazione prestata.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

OBBIETTIVO DELLA CAMPAGNA DI MISURE

La campagna di monitoraggio ha come obiettivo la valutazione della qualità dell'aria ambientale in una zona del comune di Chieri caratterizzata da elevati flussi di traffico veicolare. Nel medesimo sito erano già state effettuate due campagne di monitoraggio della qualità dell'aria (gennaio – febbraio 1998 e giugno 1998) e pertanto sarà possibile, tenuto conto di tutta una serie di variabili modificate negli anni , un confronto qualitativo tra i dati, al fine di effettuare alcune considerazioni generali sulle variazioni di inquinamento negli ultimi anni.

A tal proposito si fa presente che per una migliore e completa valutazione critica dei dati della campagna, occorre svolgere due monitoraggi caratterizzati da situazioni meteo climatiche (stagioni) differenti, dal momento che queste ultime hanno una notevole influenza sul profilo e la diffusione degli inquinanti monitorati. Pertanto, essendo tutt'oggi stata effettuata solo la prima campagna per l'anno in corso (12 Febbraio 2003 -10 Marzo 2003), il quadro di seguito delineato non è da considerarsi definitivo, bensì suscettibile di variazioni.

* NOTA: per ragioni tecniche, le elaborazioni sono state effettuate considerando solo i giorni di campionamento completi, pertanto non vi è corrispondenza con le date di inizio e fine campagna.

Nei colloqui avuti con l'Amministrazione si sono definite le procedure di attività e si è individuato il sito in cui effettuare i monitoraggi.

Come per la campagna precedente il sito prescelto è stato l'area parcheggio in strada Andazeno angolo Strada Baldissero presso i giardini di Porta Garibaldi.

Questa postazione è stata motivata per:

- il luogo in cui il laboratorio mobile è posteggiato non è confinato a breve distanza da alcuna infrastruttura così come richiesto da documento ISTISAN (Istituto Superiore di Sanità) 89/10

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

NORMATIVA VIGENTE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Per una migliore valutazione critica del lavoro qui riportato, segue un breve richiamo dei principali riferimenti normativi:

- **D.M. 60 del 2/04/02** che recepisce la Direttiva 1999/30 CE del 22/04/99 e la Direttiva 2000/69/CE e detta i valori limite di qualità dell'aria ambiente per CO (monossido di carbonio), NO₂ (biossido di Azoto), NO (monossido di azoto), SO₂ (biossido di zolfo), C₆H₆ (benzene), Pb (piombo) e PM₁₀ (materiale particolato in sospensione, noto anche come "polveri fini" ed avente diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 micron)
- **D.M. del 16/5/96** che definisce l'attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono, di scambio di informazioni, di gestione degli stati di attenzione e di allarme per la popolazione. Pertanto, sono definiti dal presente decreto:

livello per la protezione della salute, ossia la concentrazione di ozono, pari a 110 mcg/mc calcolato come media sulle otto ore, che non deve essere superata ai fini della protezione della salute umana.

livello per la protezione della vegetazione: ossia la concentrazione di ozono, pari a 65 mcg/mc , calcolato come media sulle otto ore ,oltre il quale la vegetazione può subire danni.

livello per l'informazione alla popolazione (o di attenzione): ossia la concentrazione di ozono, pari a 180 mcg/mc calcolato come media oraria, oltre il quale si possono verificare effetti limitati e transitori per la salute umana, in caso di esposizione anche di breve durata di gruppi di soggetti particolarmente sensibili;

livello di allarme: ossia la concentrazione di ozono, pari a 360 mcg/mc calcolato come media oraria, oltre il quale esiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione anche di breve durata.

- **direttiva 2002/3CE** del 12/02/2002 in materia di inquinamento da ozono, che non essendo ancora stata recepita nel nostro paese, lascia tuttora in vigore i livelli del DM. 16/05/96

Gli inquinanti dell'aria previsti dalla normativa e le loro principali fonti

L'identificazione delle sorgenti di emissione delle innumerevoli sostanze contaminanti dell'aria ed i fenomeni che danno origine alla loro dispersione sono oggi ben noti.

Le principali sorgenti di inquinanti sono:

- 1) Emissioni veicolari;
- 2) Emissioni industriali;
- 3) Combustione da impianti termoelettrici;
- 4) Combustione da riscaldamento domestico;
- 5) Smaltimento rifiuti (inceneritori e discariche).

INQUINANTE	EMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE	EMISSIONI INDUSTRIALI	EMISSIONI RISCALDAMENTO DOMESTICO
SO ₂	★	★	★
NO ₂ (1)	★	★	★
O ₃ (2)	★	★	
CO	★		
PM ₁₀	★	★	★
As. Pb, Cd Ni...	★	★	
BENZENE	★	★	
IPA	★	★	

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

Per una più veloce caratterizzazione degli inquinanti è stata creata la suddivisione in 2 gruppi:

- **inquinanti primari** gruppo cui appartengono gli inquinanti emessi direttamente da sorgenti specifiche
- **inquinanti secondari** quelli che si producono a causa dell'interazione di due o più inquinanti primari per reazione con i normali costituenti dell'atmosfera con o senza fotoattivazione

Gli inquinanti come la SO₂, hanno un tempo medio di residenza di 5 giorni, l'NO₂, da 2 a 8 giorni ed il CO di 4 mesi.

L'elevato tempo di residenza, che è il tempo che la molecola impiega a trasformarsi , spiega come mai in condizioni di accumulo il fondo degli inquinanti resti elevato e mascheri le variazioni legate alle emissioni locali.

Nelle pagine seguenti sono riportati per ogni inquinante misurato alcune notizie di carattere descrittivo - generale con i relativi grafici ottenuti nel periodo della campagna.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

MONOSSIDO DI CARBONIO

È un gas inodore ed incolore che viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente.

L'unità di misura con la quale si esprimono le concentrazioni è il milligrammo al metro cubo (mg/m^3) infatti, si tratta dell'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale sorgente di CO, in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina. Quando il motore del veicolo funziona al minimo, o si trova in decelerazione si producono le maggiori concentrazioni di CO in emissione.

Purtroppo tale situazione, è oggi molto frequente nelle nostre città, ed è la causa di valori elevati in alcune fasce orarie caratterizzate da alta criticità sotto il punto di vista del traffico veicolare.

Si deve comunque rilevare che l'introduzione delle marmitte catalitiche nei primi anni '90 ha contribuito ad una costante e significativa diminuzione della concentrazione del monossido di carbonio nei gas di combustione prodotti dagli autoveicoli.

Danni alla Salute

Vista la sua grande affinità con l'emoglobina presente nel sangue (circa 220 volte maggiore rispetto all'ossigeno), la presenza di questo gas comporta un peggioramento del normale trasporto di ossigeno nei diversi distretti corporei.

Gli organi più colpiti sono il sistema nervoso centrale e il sistema cardiovascolare. Nei casi peggiori con concentrazioni elevatissime di CO si può arrivare anche alla morte per asfissia.

La carbossiemoglobina, che si può formare in seguito ad inalazione del CO alle concentrazioni abitualmente rilevabili nell'atmosfera delle nostre città, non ha effetti sulla salute di carattere irreversibile e acuto, pur essendo per sua natura, un composto estremamente stabile.

Analisi della I campagna 2003

Come si può notare, nel periodo considerato il monossido di carbonio rilevato non ha presentato valori superiori ai $10 \text{ mg}/\text{mc}$ che, secondo il DM 60 del 2/04/02 è il limite da non superare come media di otto ore consecutive. Considerato che tali concentrazioni non si sono avute neppure come media oraria e che il periodo corrispondente alla

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo "Qualità dell'aria"

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

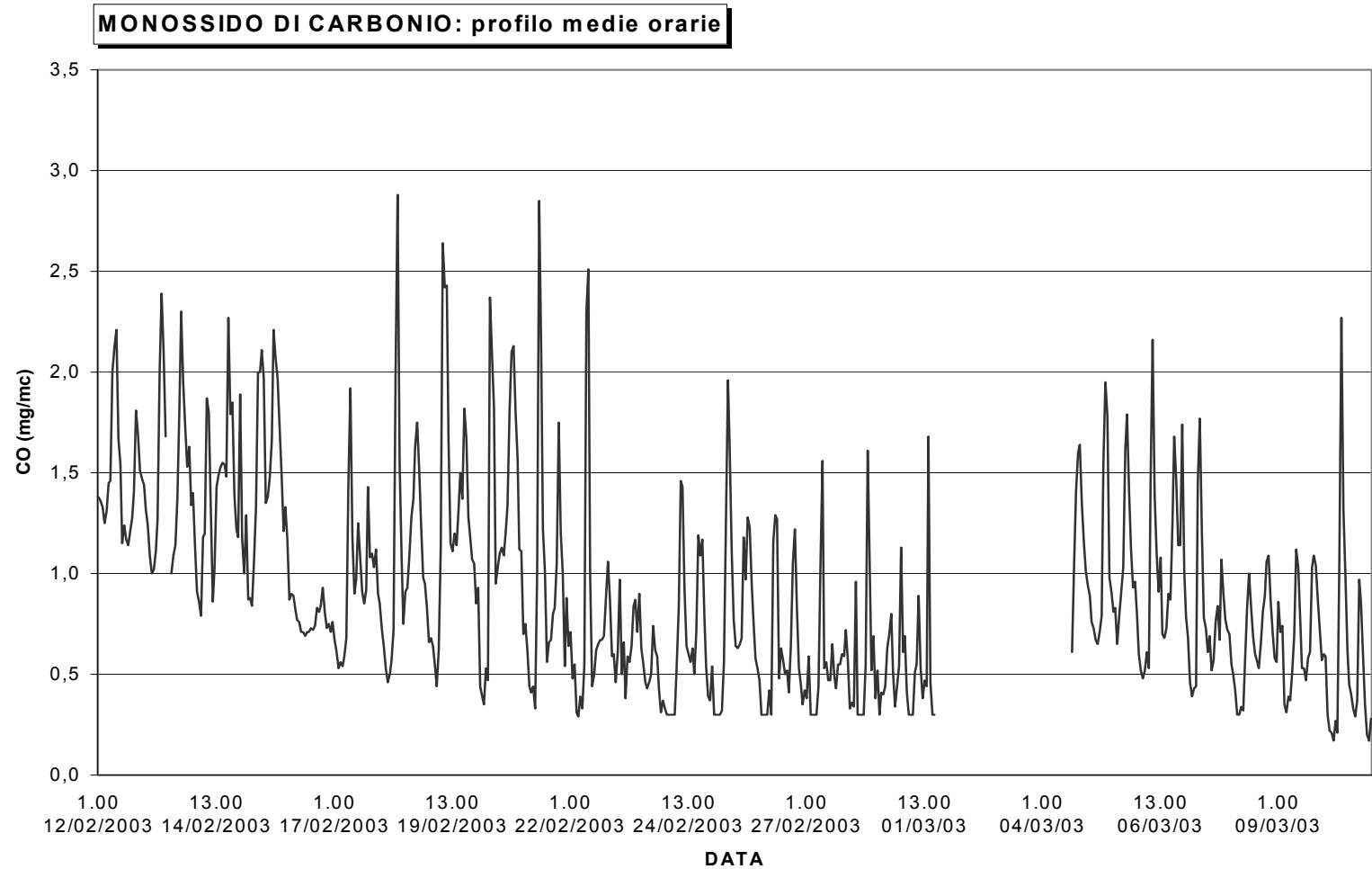
campagna è uno dei più critici per una zona caratterizzata da elevato traffico, come quella del sito in esame, si può ritenere tale risultato, seppur indicativo, del tutto positivo.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it



ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

BIOSSIDO D'AZOTO

Il biossido di azoto si presenta sotto forma di un gas di colore rossastro di odore forte e pungente.

Tutti i processi di combustione, qualsiasi sia il tipo di combustibile utilizzato, generano gli ossidi di azoto (NO, N₂O, NO₂).

Tra questi il biossido di azoto 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, quali l'ozono, complessivamente indicate con il termine di "*smog fotochimico*".

Un apporto fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto nelle città è causato dai gas di scarico degli autoveicoli. In particolare la quantità di ossidi di azoto emessa può, variare in funzione delle caratteristiche, dello stato del motore e dalle modalità di utilizzo dello stesso, (valore della velocità, accelerazione ecc.).

Si può ragionevolmente sostenere che l'emissione di ossidi di azoto è maggiore quando il motore funziona ad elevato numero di giri tanto da renderlo maggiormente presente nei pressi di arterie urbane a scorrimento veloce ed in autostrade.

L'unità di misura con la quale vengono espresse le concentrazioni di tale composto è il microgrammo al metro cubo (μg/m³).

Danni alla Salute

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

Analisi della I campagna 2003

Viene qui riportato l'andamento del monossido e del biossido di azoto relativo al periodo della campagna. Si nota che non si sono verificati superamenti del limite orario di 200 mcg/mc per il biossido di azoto che risulta essere il parametro più critico nei mesi invernali in siti residenziali e caratterizzati da traffico veicolare come quello esaminato.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo "Qualità dell'aria"

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

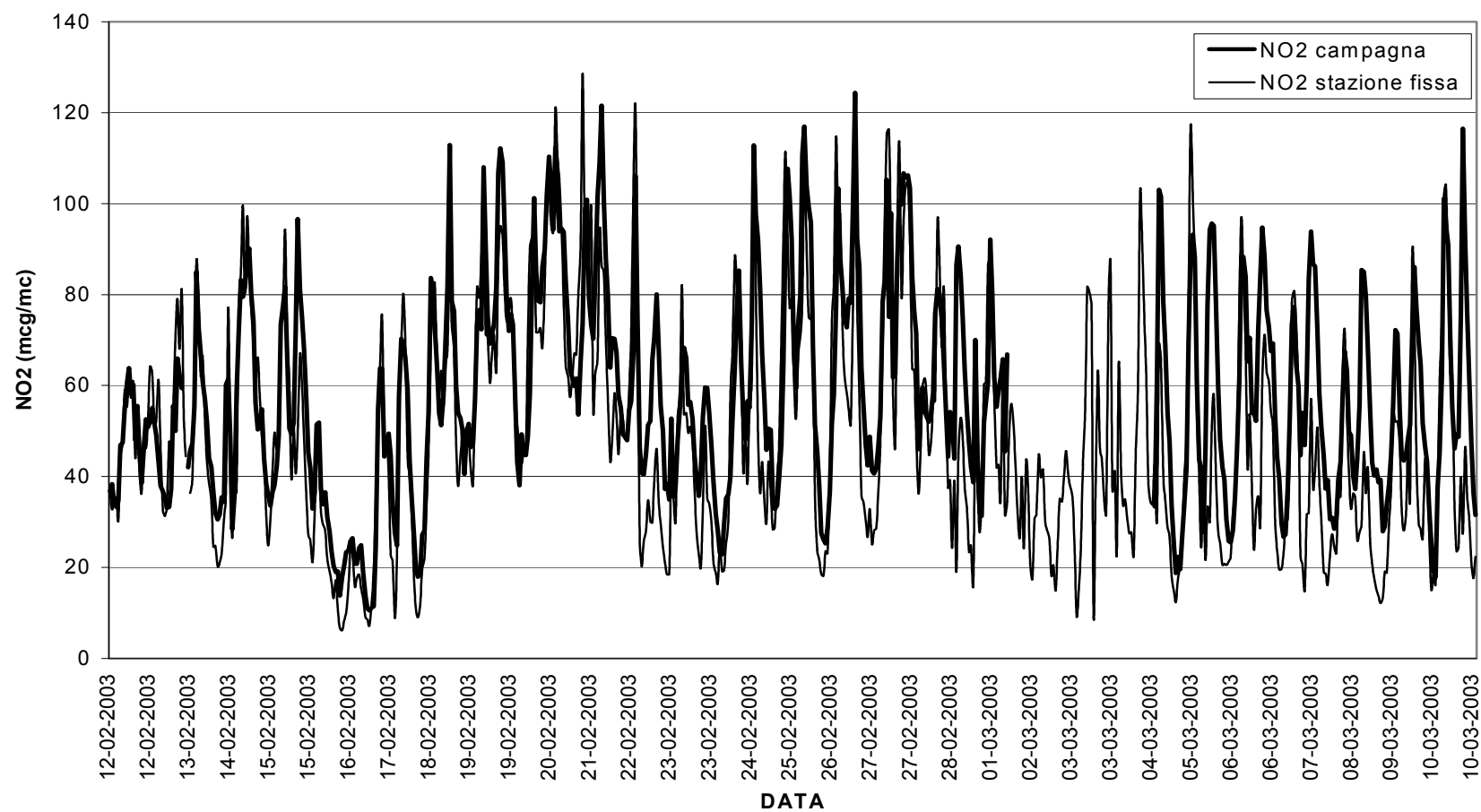
Inoltre tale andamento, se confrontato con la stazione di monitoraggio fissa, posta in Chieri nella stessa zona, ossia in via Buozzi nei pressi della SS10, si ha la conferma dell'omogeneità dei dati di concentrazione presenti nell'aria per questo inquinante.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

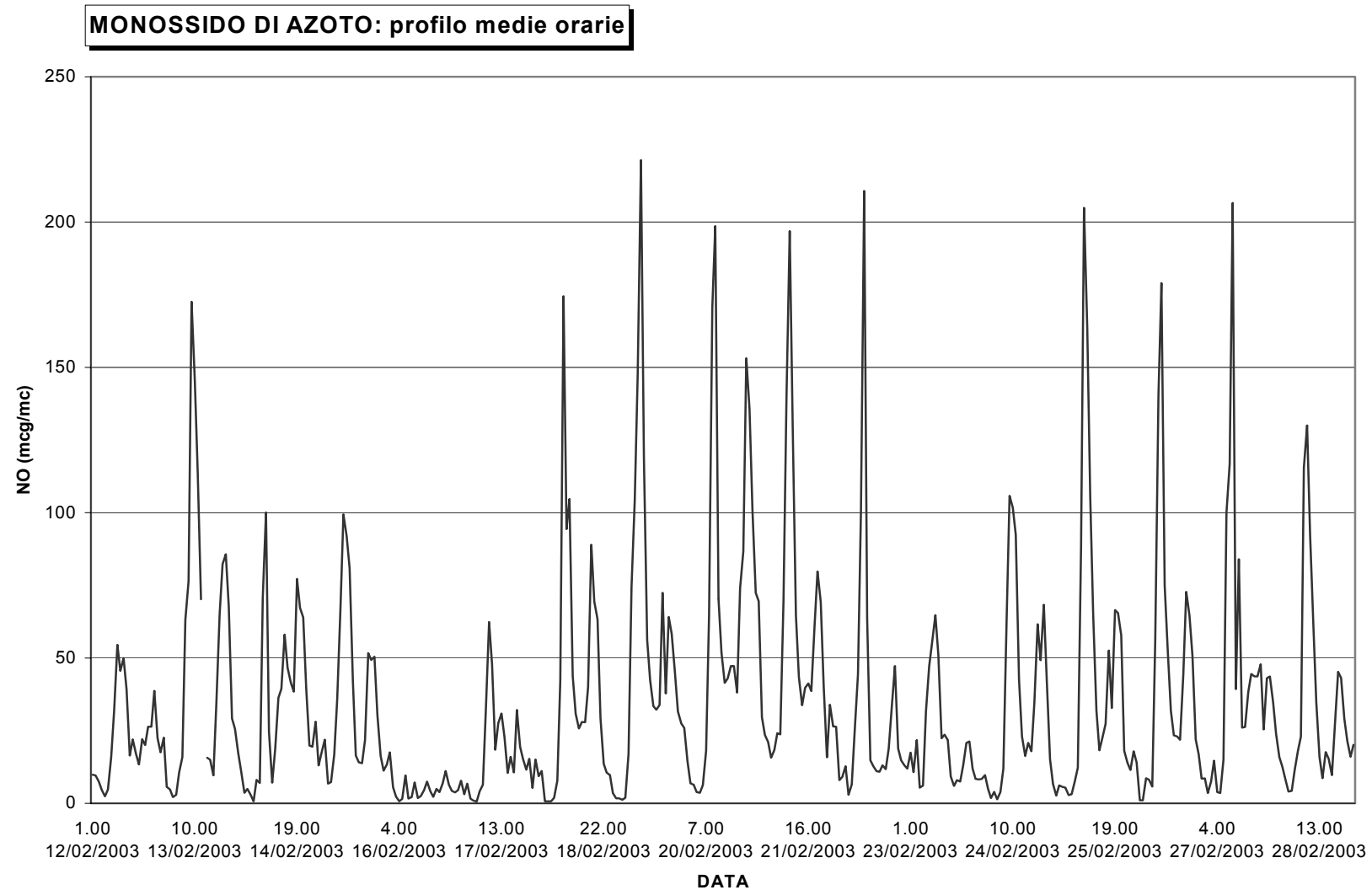
BIOSSIDO DI AZOTO: confronto tra le medie orarie rilevate presso la stazione fissa e il laboratorio mobile

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

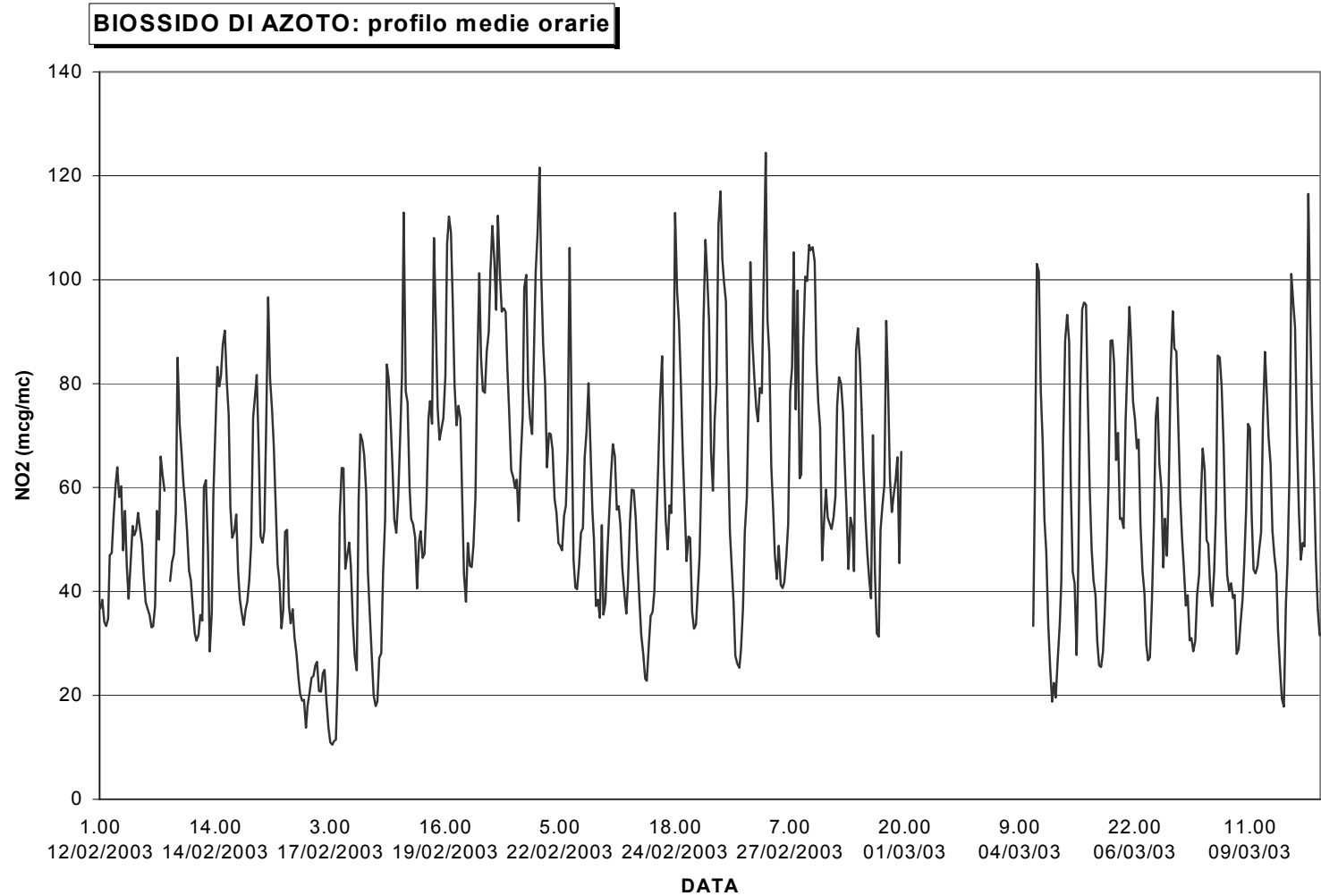


ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it



ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

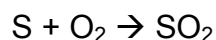
Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

BIOSSIDO DI ZOLFO

È un gas incolore, di odore pungente che si origina come prodotto di ossidazione dello zolfo e dei composti che lo contengono allo stato ridotto secondo la reazione:

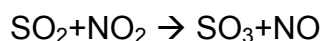
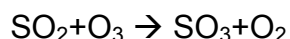
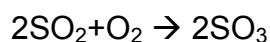


Il biossido di zolfo nell'aria è presente in minima parte come sottoprodotto emesso dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel, e per la maggior parte dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, carbone), in cui lo zolfo è presente come impurità e dai processi metallurgici.

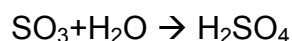
Tuttavia oggi, il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili (minor contenuto di zolfo nei prodotti di raffineria, imposto dal D.P.C.M. del 14 novembre 1995) con il sempre più diffuso uso del gas metano, hanno diminuito sensibilmente la presenza di SO₂ nell'aria. Infatti la concentrazione di biossido di zolfo presenta una variazione stagionale molto evidente, con valori massimi nella stagione invernale, laddove sono in funzione gli impianti di riscaldamento domestici non a metano.

Fino a pochi anni fa, il SO₂ era ritenuto il principale inquinante dell'aria ed è stato tra i più studiati, perché uno dei primi composti a manifestare effetti sull'uomo e sull'ambiente.

Nell'atmosfera il biossido di zolfo (SO₂) è ossidato a triossido di zolfo (SO₃). L'ossidazione può avvenire direttamente se in presenza di ossigeno atmosferico, o di altri inquinanti per via chimica, secondo le reazioni:



Il triossido di zolfo successivamente, in presenza di umidità, è convertito in acido solforico secondo la reazione:



ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo "Qualità dell'aria"

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

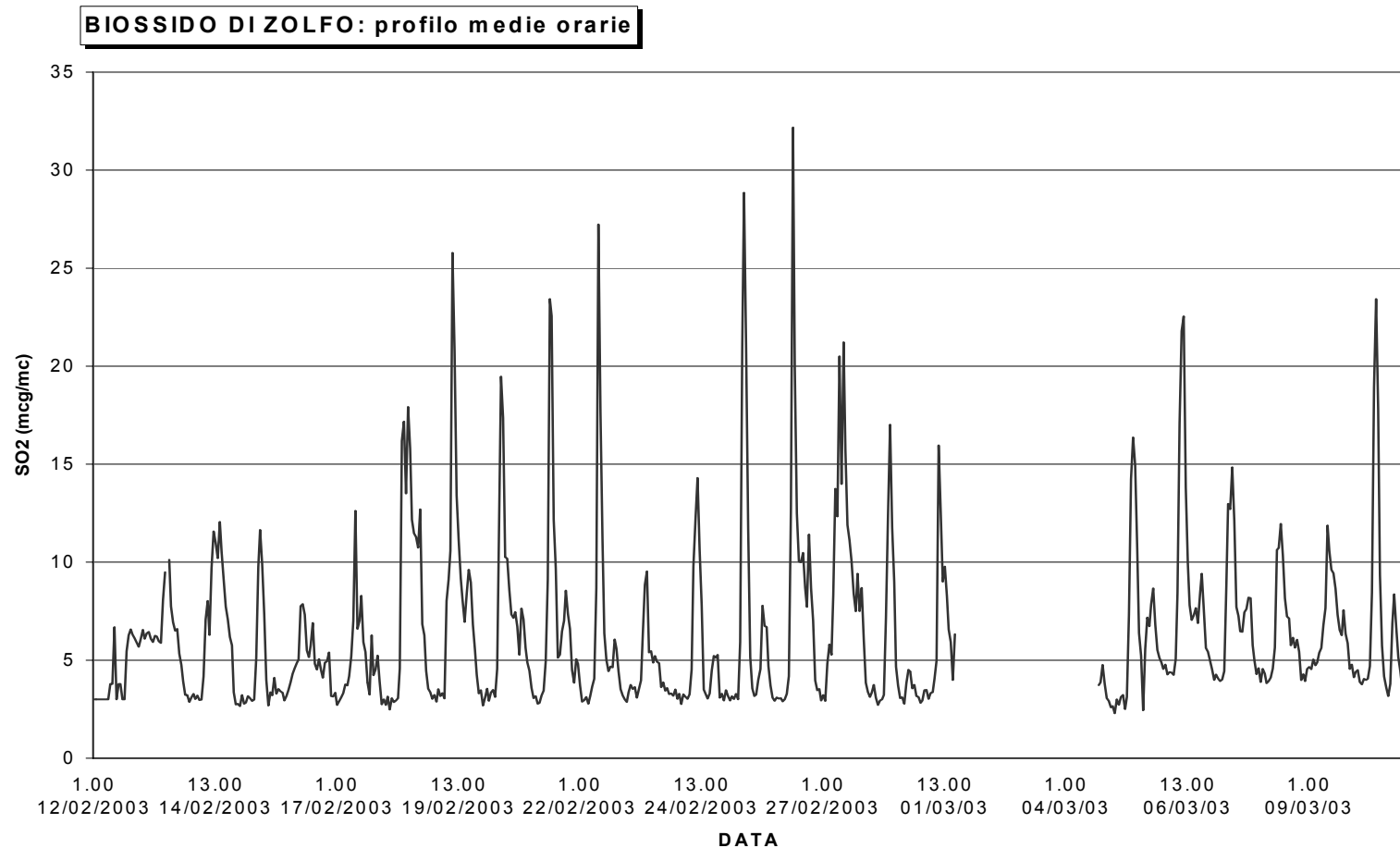
Danni alla Salute

Il SO₂ contribuisce attraverso reazioni con l'ossigeno e le molecole d'acqua in atmosfera, 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, mentre per l'uomo è molto irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie.

Analisi della I campagna 2003

I valori di questo inquinante si sono mantenuti ampiamente nei limiti della normativa, confermando la tendenza osservata negli ultimi anni. Questo dato confortante fa supporre che il problema dell'inquinamento da biossido di zolfo sia del tutto risolto.



ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

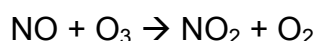
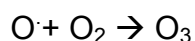
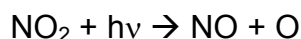
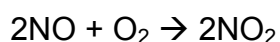
via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

OZONO

L'ozono è un gas altamente reattivo, di odore pungente e ad elevate concentrazioni di colore blu, dotato di un elevato potere ossidante. In natura 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".

Tali reazioni sono così riassumibili:



Inoltre, la presenza di composti organici volatili sposta gli equilibri delle reazioni precedenti producendo elevate quantità di ozono. Nel corso di queste reazioni i composti organici si trasformano in aldeidi, perossidi, chetoni, acidi organici, perossiacilnitrati, nitrati alchilici ecc.

L'ozono si concentra nella stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 chilometri dal suolo, la sua presenza protegge la troposfera dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole che sarebbero dannose per la vita degli esseri viventi. L'assenza di questo composto nella stratosfera è chiamata generalmente "buco dell'ozono".

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 invece un componente dello "smog fotochimico" che si origina soprattutto nei mesi estivi in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura.

Danni alla Salute

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.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

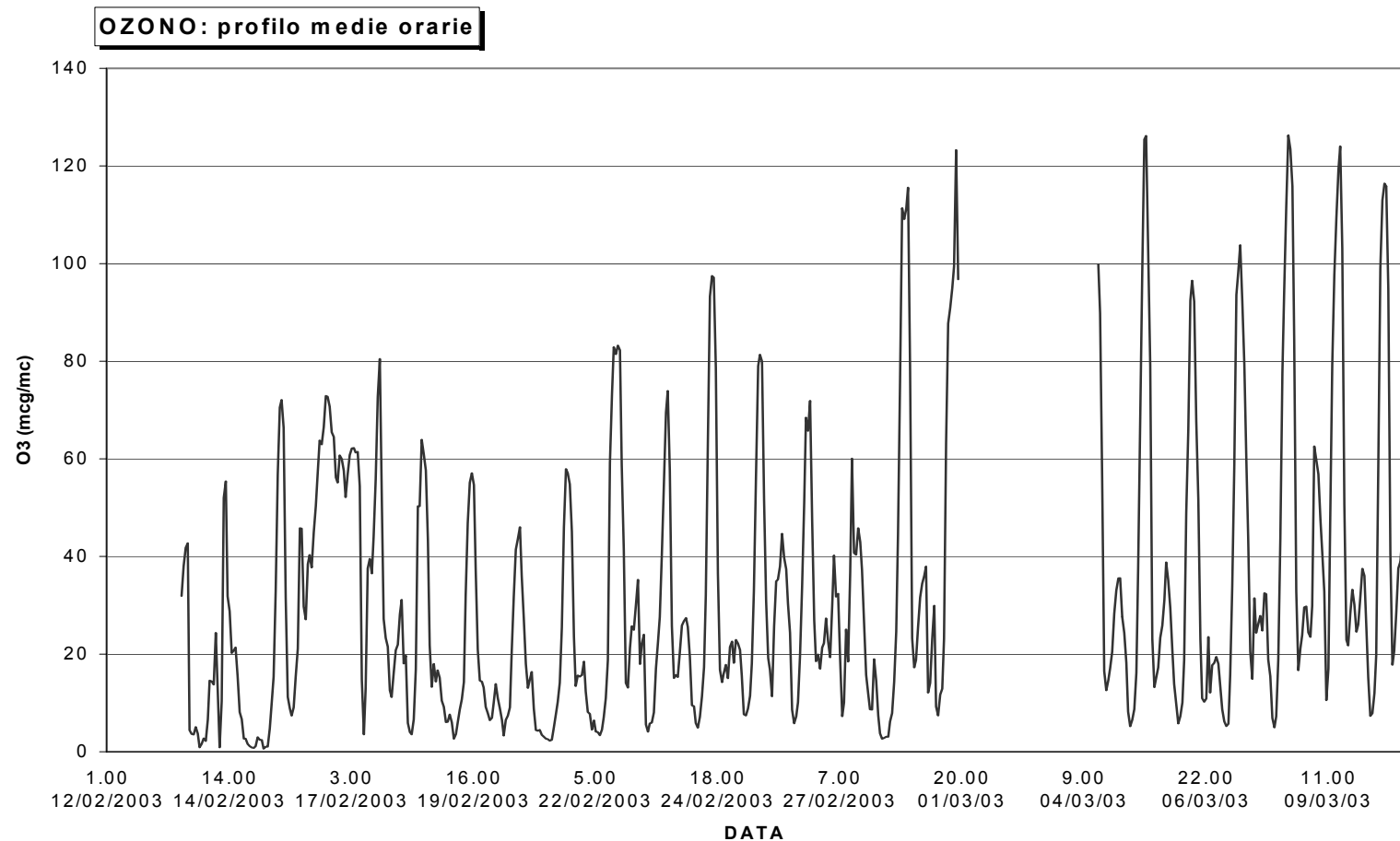
Presidio Dipartimentale - Tematismo "Qualità dell'aria"

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

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).

Analisi della I campagna 2003

L'analisi dei valori orari del parametro ozono, conferma quanto atteso ed ormai noto: l'ozono è un inquinante tipicamente estivo. Infatti, nel periodo relativo alla campagna (febbraio-marzo) non si sono verificate situazioni anomale né superamenti del limite orario di 180 mcg/mc.



ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

METALLI

I metalli pesanti costituiscono una classe di sostanze inquinanti molto diffusa nelle varie matrici ambientali.

La loro presenza nell'aria, acqua e suolo può derivare da fenomeni naturali di erosione e solubilizzazione delle rocce che li contengono, ma, a questi apporti naturali si sommano gli effetti derivanti da tutte le attività collegate all'uomo.

L'inquinamento dell'aria rappresenta il primo atto di alterazioni successive per ricaduta diretta dei metalli nei terreni e nelle acque e/o per conseguente ulteriore dilavamento.

Al fine dell'inquinamento atmosferico i metalli che maggiormente preoccupano sono generalmente As, Cd, Co, Cr, Mn, Ni, Pb veicolati dal particolato atmosferico.

La loro origine è varia, Cd, Cr, As, provengono principalmente dalle industrie minerarie e siderurgiche, Cu e Ni da processi di combustione, Pb da emissioni prodotte dai veicoli (prima dell'introduzione della benzina "verde") mentre il Co, Cu, Cr, Zn da materiali cementizi ottenuti con il riciclaggio degli scarti delle industrie siderurgiche e degli inceneritori.

L'effetto dei metalli pesanti sull'organismo umano dipende dalle modalità di assunzione del metallo, nonché dalle quantità assorbite. Lo zinco, il rame, il cobalto, il nichel ed il cromo, ad esempio, sono oligoelementi necessari all'organismo (fabbisogno giornaliero : Zn = 15-20 mg, Cu = 2-6 mg, Cr = 5-200 mg, Co = 0.1 mg) per lo svolgimento di numerose funzioni quali il metabolismo proteico e dell'alcol (Zn), quello del tessuto connettivo osseo e la sintesi dell'emoglobina (Cu), la sintesi della vitamina B12 (Co) e altre funzioni endocrino-metaboliche tutt'oggi ancora oggetto di studio. L'assunzione eccessiva e prolungata di tali sostanze, invece, può provocare danni molteplici a tessuti ed organi. L'avvelenamento da zinco, ad esempio, si manifesta con disturbi al sistema nervoso centrale, anemia, febbre e pancreatite. Il rame, invece, produce alterazioni della sintesi di emoglobina e del tessuto connettivo osseo oltre a promuovere epatiti, cirrosi e danni renali. L'intossicazione da cobalto provoca un blocco della captazione dello iodio a livello tiroideo con conseguente gozzo da ipotiroidismo, alterazioni delle fibre muscolari cardiache e disturbi neurologici. Cromo e nichel, infine, sono responsabili, in soggetti predisposti, di dermatiti da contatto e di cancro polmonare. L'enfisema polmonare (per deficit di α_1 antitripsina) è la principale manifestazione dell'intossicazione cronica da cadmio cui generalmente si accompagnano danni ai tubuli renali e osteomalacia.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo "Qualità dell'aria"

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

Sia il piombo, che il mercurio e l'arsenico, inoltre, sono responsabili di numerose alterazioni organiche. L'avvelenamento cronico da piombo (saturnismo), ad esempio, è responsabile di anemia emolitica e danni neurologici. Il rischio di intossicazione da piombo è particolarmente grave nei bambini ed è determinato dal danno subclinico (piombemia < 25 mg/dl) con misconoscimento dello stato di intossicazione che può condurre a gravi alterazioni della crasi ematica e a grave ritardo mentale.

Di seguito si riportano informazioni sul piombo, in quanto è attualmente l'unico metallo ad avere dei limiti normativi :

- Il **PIOMBO** è un metallo pesante che si presenta in natura, sia come composti inorganici che organici. Le concentrazioni di piombo nell'aria nelle zone industriali e nelle aree urbane con alta densità di traffico sono diminuite costantemente in questi ultimi 15 anni, vista la riduzione delle emissioni industriali, del tenore in piombo della benzina ed i sistemi di raccolta e riciclaggio delle batterie delle auto.

Tuttavia, viene ancora utilizzato in medicina, nelle industrie siderurgiche ed in quelle delle vernici speciali. Meno del 10% della quantità globalmente presente nell'aria è organica, dovuta a particelle aventi diametro di 1 micron, il restante 90% è di tipo inorganico e si presenta come composti metilati prevalentemente derivanti dalla combustioni di raffinati del petrolio. Il tempo di soggiorno delle particelle di Pb nell'aria varia secondo un certo numero di fattori, quali la dimensione delle particelle, le correnti del vento, la pioggia e l'altezza di emissione ecc.

Danni alla Salute

Circa il 30-50% di Pb inalato è trattenuto nell'apparato respiratorio dove viene assorbito nel corpo. Le particelle più grandi si depositano principalmente nelle vie respiratorie superiori con assorbimento incompleto. Quelle comprese tra 1-3 µm si depositano efficientemente nei polmoni e possono trapassare nel sangue sino ad accumularsi nel tratto gastrointestinale. I gruppi della popolazione più a rischio di esposizione sono i bambini di età inferiore a 6 anni e le donne in stato di gravidanza. I bambini principalmente perché hanno caratteristiche del comportamento (attività esterna, meno preoccupazione per le circostanze igieniche...), che aumentano il rischio di esposizione al piombo (a volte fino a 80% in più); inoltre, a parità di piombo introdotto, la massa corporea rispetto agli adulti è inferiore e quindi il carico corporeo di piombo è relativamente maggiore. Nei bambini l'assorbimento nel tratto

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

gastrointestinale è sostanzialmente più alto (circa 50% rispetto al 10% negli adulti) unitamente alla più marcata mancanza di elementi nutrizionali (per esempio ferro e vitamina D) ha un aumento dell'assorbimento nel tratto gastrointestinale. Infine la barriera ematomeningeale dei bambini in età prescolastica, non è ancora completamente sviluppata e gli effetti neurologici ed ematologici del piombo si presentano già a soglie più basse che negli adulti. Nelle donne instato di gravidanza, può attraversare la placenta ed aumentare il rischio di esposizione del feto.

La concentrazione di piombo nelle ossa aumenta con l'età e questo aumento è più marcato nelle ossa più dense e nei maschi. In seguito ai processi di decalcificazione frequenti nella popolazione anziana, nelle donne gravide, in chi soffre di acidosi e nei processi di ritocco attivi nelle ossa dei bambini, il piombo può essere liberato passare in circolo nel sangue.

Più in generale nell'uomo la frazione non espulsa di piombo assorbito è distribuita fra: sangue, tessuti molli ed i tessuti di mineralizzazione (ossa e denti). Circa 95% del carico corporeo del piombo negli adulti è situato nelle ossa, rispetto a circa 70% in bambini, il resto permane in circolo negli eritrociti del sangue. Da studi con il piombo marcato isotopicamente si è vista la permanenza media nel sangue di 20- 40 giorni successivi all'introduzione.

Il Piombo ha effetti notevoli sul sistema enzimatico infatti inattiva alcuni enzimi legandosi alle proteine o sostituendosi agli altri ioni metallici essenziali. Per questo motivo è stata documentata una vasta gamma di effetti biologici da piombo, come gli effetti sulla biosintesi proteica, sul sistema nervoso, sui reni, sulla riproduzione, sul sistema cardiovascolare, epatico, endocrino e gastrointestinale. Nelle esposizione da piombo a basso livello ma protratte nel tempo, gli effetti più critici sono quelli sulla biosintesi proteica, sulla eritropoiesi, sul rene, sul sistema nervoso e sulla pressione sanguigna.

Analisi della I campagna 2003

I valori di concentrazione dei metalli misurati rientrano nell'ambito medio di una area urbana, come si può vedere dal confronto con i valori di riferimento espressi in microgrammi per metro cubo (le linee guida 2000) indicati dalla Organizzazione Mondiale della Sanità (O.M.S.) per alcuni di questi, come descritto dalla tabella:

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

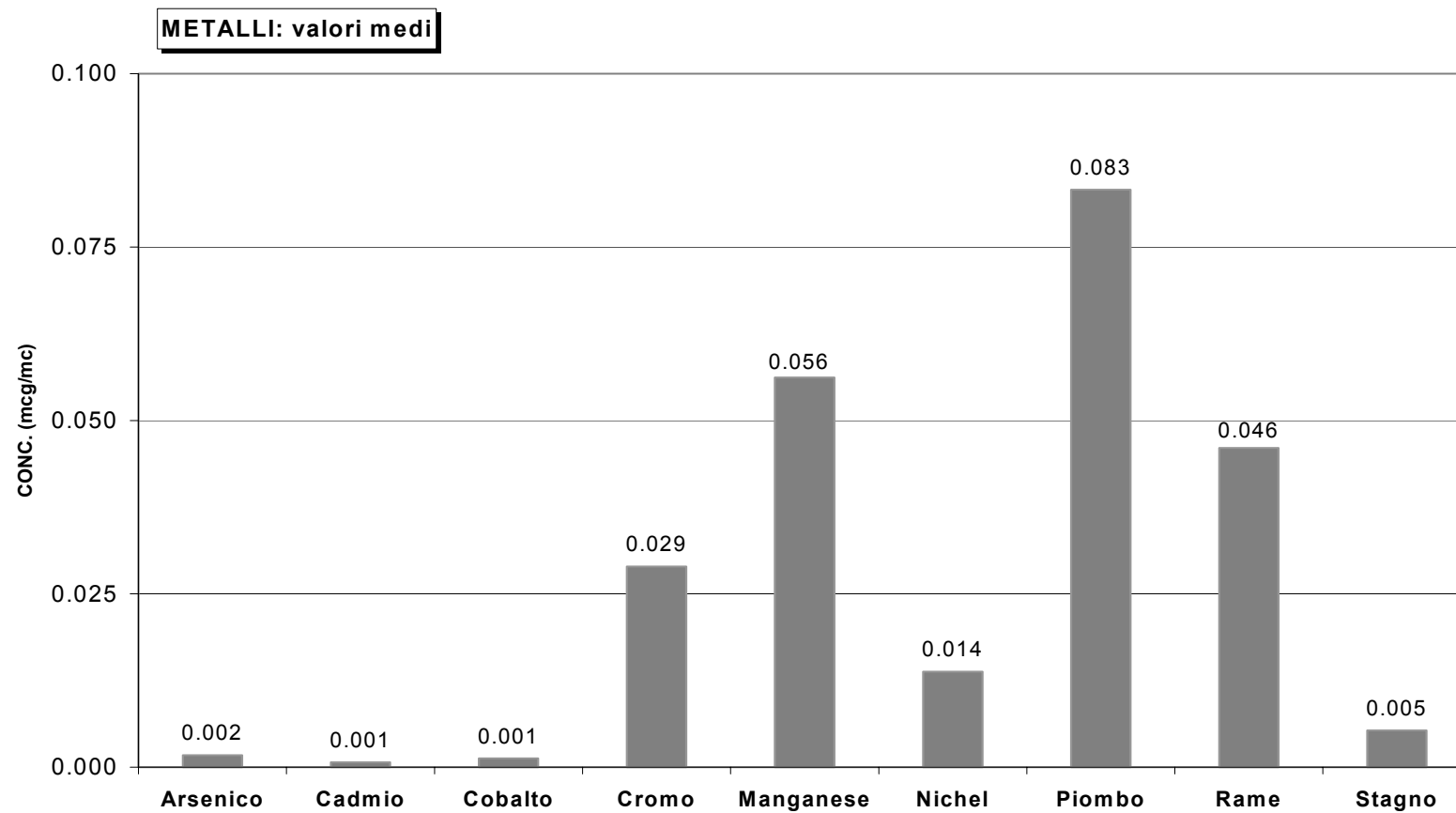
	<i>Aree Urbana</i>		<i>Aree Industriale</i>		<i>Aree Remote</i>	
	minimo	max	minimo	max	minimo	max
cadmio	0,001	0,05	0,001	0,1	0,0001	0,001
cromo	0,004	0,07	0,005	0,2	0	0,003
piombo	0,500	3			0,1	0,3
manganese	0,010	0,07	0,2	0,3	0,01	0,03
nicel	0,003	0,1	0,008	0,2	0,0001	0,001

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it



ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI

Gli idrocarburi i policiclici aromatici, noti come IPA (in inglese PAH), sono un grande gruppo di composti organici con due o più anelli aromatici fusi. Hanno una solubilità relativamente bassa in acqua e sono altamente lipofili.

Le sorgenti principali degli IPA presenti nell'aria atmosferica sono i processi di combustione degli autoveicoli e del riscaldamento domestico. Per quanto riguarda i processi di combustione degli autoveicoli, i motori a benzina senza catalizzatore (specie quelli dei motorini a due tempi) e quelli diesel presentano concentrazioni di emissione sovrapponibili e piuttosto elevate; la presenza del catalizzatore nei veicoli a benzina riduce del 90% le concentrazioni di BaP (benzo(a)pirene) nei gas di scarico .

Gli IPA nelle emissioni veicolari possono derivare da composti già presenti nel carburante, da neoformazione durante la combustione, da perdite di oli lubrificanti. E' importante ricordare che la quantità di IPA emessi aumenta con il contenuto di idrocarburi aromatici nel carburante, sia benzina che gasolio; in proposito l'utilizzo di benzine "verdi", generalmente a maggiore tenore in idrocarburi aromatici, in assenza di idoneo convertitore catalitico, comporta un peggioramento delle emissioni in IPA La ripartizione degli stessi IPA tra fase volatile e fase particellare, nei gas di scarico, dipende anche dalla tipologia veicolare: nelle emissioni dei veicoli a benzina gli IPA più leggeri sono associati principalmente alla fase vapore; nelle emissioni di veicoli diesel, dove si riscontra una più alta percentuale di materiale particellare, gli IPA sono invece soprattutto legati alle particelle.

La sostituzione del carbone con gli oli combustibili e con il metano per il riscaldamento domestico ha ridotto di molto l'emissione di IPA da tale sorgente.

Insedamenti industriali all'interno o nelle vicinanze dell'area urbana possono dare origine ad emissioni quantitativamente importanti. Il fumo di sigaretta è un'importante fonte di inquinamento da IPA in ambienti confinati.

La maggior parte degli IPA con una bassa volatilità sono adsorbiti sul particolato dove possono subire la fotodecomposizione da parte della componente ultravioletta della radiazione solare. Nell'atmosfera, gli IPA possono reagire con le sostanze inquinanti quali ozono, ossidi d'azoto e biossido di zolfo .

Nelle varie città il cosiddetto "profilo degli IPA" (rapporto quantitativo dei singoli IPA sul totale degli IPA presenti nell'aria di una città) è costante nel tempo, per cui il

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo "Qualità dell'aria"

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

benzo(a)pirene (BaP), il più studiato della classe, viene spesso utilizzato quale indicatore di esposizione dell'intera classe degli IPA

Le concentrazioni atmosferiche di IPA nelle città presentano un'elevata variabilità stagionale. In Italia si sono rilevate concentrazioni medie mensili 10 volte superiori in inverno rispetto all'estate. Per tale motivo è necessario utilizzare le concentrazioni medie annuali per stimare sul lungo periodo l'esposizione individuale.

In merito alla tossicità, si devono considerare altri IPA presenti nelle emissioni veicolari: il benzo(a)pirene, il benzo(a)antracene, l'indenopirene.

A titolo informativo questi ultimi tre composti sono stati recentemente proposti quali "IPA cancerogeni" dall'Istituto Superiore di Sanità, ai fini di una stima del rischio sanitario di esposizione umana, insieme ai seguenti altri IPA: benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(j)fluorantene, dibenzo(a,h)antracene (Rapporto ISTISAN n° 91/27, 1991). Ciò in quanto detti composti sono stati classificati, nel 1987, quali probabili e possibili cancerogeni per l'uomo, secondo I.A.R.C. (International Association for Cancer Research), e contemporaneamente sono i più frequenti e i più abbondanti tra gli IPA presenti nell'ambiente.

La Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale ha raccomandato un valore guida di 1 ng/m³ per la concentrazione media annuale di BaP, misurata nei luoghi a più alto inquinamento. Tale raccomandazione è stata in seguito recepita nella legislazione italiana col DM 25/11/94.

La commissione ha stimato che ad un'esposizione media annua di BaP compresa tra 0,1 e 2 ng/m³ sarebbe attribuibile una proporzione di tumori polmonari variabile tra lo 0,003 e il 0,1% rispetto a tutti i tumori polmonari diagnosticati in Italia.

Per quanto riguarda la dinamica di movimento degli IPA nell'ambiente, si può dire che nel caso delle combustioni veicolari si verifica una veloce condensazione degli IPA gassosi ed una rapida sedimentazione della fase particellare. Di conseguenza le aree interessate dalla diffusione e dalla deposizione di tali composti sono teoricamente abbastanza limitate, rispetto all'asse stradale. Inoltre le condizioni meteorologiche agiscono evidentemente sulla distribuzione soprattutto il vento, che può trasportare il particolato anche a grandi distanze, e la pioggia, che favorisce al contrario la ricaduta al suolo.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo "Qualità dell'aria"

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

Danni alla Salute

L'assorbimento IPA è di tipo lipo-solubile ed avviene principalmente tramite il polmone, e la pelle dei mammiferi. Secondo i più recenti studi i composti policiclici aromatici presentano caratteristiche di tossicità ed attività cancerogena.

In particolare, si hanno evidenze della cancerogenità del benzo(a)pirene poiché gli esperimenti in vitro hanno dimostrato la citotossicità di tale composto sulle cellule dei polmoni degli animali da laboratorio e degli esseri umani, dove sono causa dell'insorgenza di forme iperplasiche. Anche gli esperimenti in vivo, fatti in laboratorio, hanno fatto osservare numerosi casi di riduzione dei leucociti nel sangue e di depressione del midollo osseo con distruzione quasi completa delle cellule emopoietiche. Secondo stime dell'OMS, nove persone su centomila esposte ad una concentrazione di 1 ng/mc di benzo(a)pirene sono a rischio di contrarre il cancro.

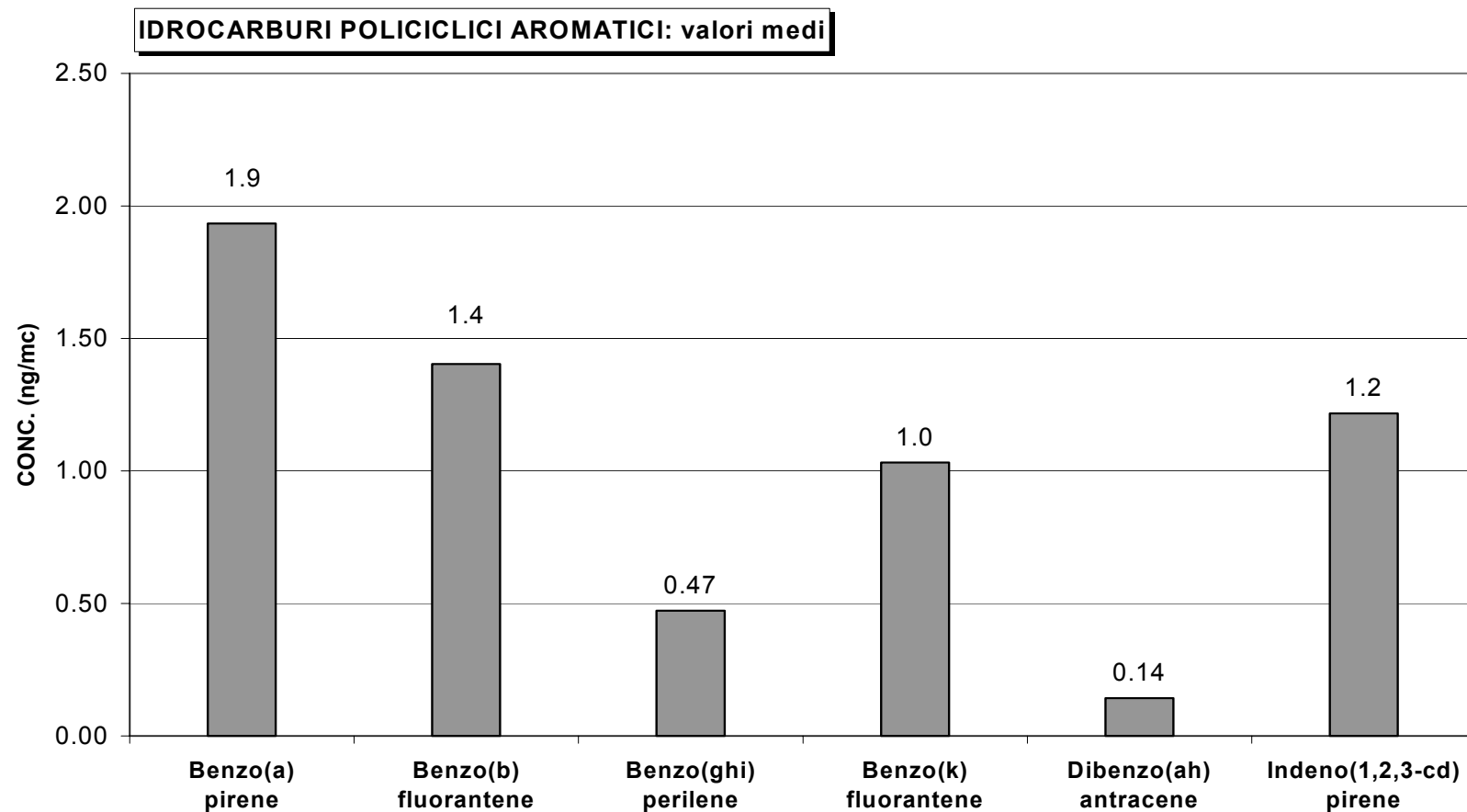
Tali dati, sebbene limitati, presuppongono una correlazione tra il grado di immunosoppressività e la potenza cancerogena degli IPA.

Analisi della I campagna 2003

Le concentrazioni degli IPA ritrovate in questa campagna rispecchiano il profilo atteso e documentato in letteratura.

Il benzo(a)pirene presenta una concentrazione di 1.9 ng/mc, superiore all'obiettivo di qualità previsto dal DM 25/11/94, pari ad 1 ng/mc/anno; tale confronto risulta essere del tutto indicativo, poiché riferito solo ad un mese e non all'anno solare.

Il periodo considerato, trattandosi di mesi tipicamente invernali, comporta concentrazioni di IPA notevolmente più alte rispetto ad un mese estivo, caratterizzato da valori di concentrazione in genere molto bassi. Pertanto, un simile valore di concentrazione può solo confermare la presenza di notevoli quantità di IPA associata al particolato sospeso, peraltro omogenee a quelle presenti in altre aree urbane della provincia di Torino. Tale osservazione non risulta inaspettata, dal momento che si tratta di un sito ad alta densità di traffico veicolare .



ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

PARTICOLATO SOSPESO PM 10 "POLVERI INALABILI"

Per particolato atmosferico si intende l'insieme di particelle atmosferiche solide e liquide con diametro compreso fra 0,1 e 100 micron. Le particelle più grandi generalmente raggiungono il suolo in tempi piuttosto brevi e causano fenomeni di inquinamento su scala molto ristretta.

L'esperienza comune insegna che ciò che va in alto deve poi ricadere e ciò vale certamente anche per le particelle solide o liquide sospese nell'aria. Tuttavia l'aria esercita un effetto ritardante con una forza verso l'alto che è proporzionale alla velocità di caduta ed al raggio delle particelle. Inoltre il tempo di permanenza nell'aria dipenderà dalla natura dei venti e dalle precipitazioni. Le particelle più piccole possono rimanere nell'aria per molto tempo; alla fine gli urti casuali e la reciproca attrazione fanno ingrossare le stesse al punto da far loro raggiungere una velocità di caduta sufficiente a farle depositare al suolo. Oltre a questo meccanismo di deposizione a secco l'eliminazione dall'atmosfera avviene anche per effetto della pioggia.

Il particolato si origina generalmente sia da fonti antropiche che da fonti naturali. Sia quelle antropiche che quelle naturali possono dar luogo a particolato primario (emesso direttamente nell'atmosfera) o secondario (formatasi in atmosfera attraverso reazioni chimiche)

Danni alla salute

Gli effetti maggiori sono dovuti principalmente alle sostanze che veicolano. Infatti trattandosi di dimensioni così ridotte sono in grado di raggiungere gli alveoli polmonari e rilasciare le sostanze tossiche adsorbite, quali ad esempio IPA e metalli.

Esse possono provocare aggravamenti di malattie asmatiche, aumento di tosse e persino convulsioni, oltre agli effetti tossici diretti sui bronchi e sugli alveoli polmonari.

Il particolato provoca danni ai materiali, come la corrosione dei metalli, danneggiamento ai circuiti elettrici ed elettronici, sia per azione chimica che meccanica, insudiciamento di edifici e opere d'arte, ridotta durata dei tessuti. La polvere (per esempio quella dei cementifici) può provocare sulle piante delle incrostazioni che interferiscono con il processo di fotosintesi, in quanto intercettano la radiazione solare.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

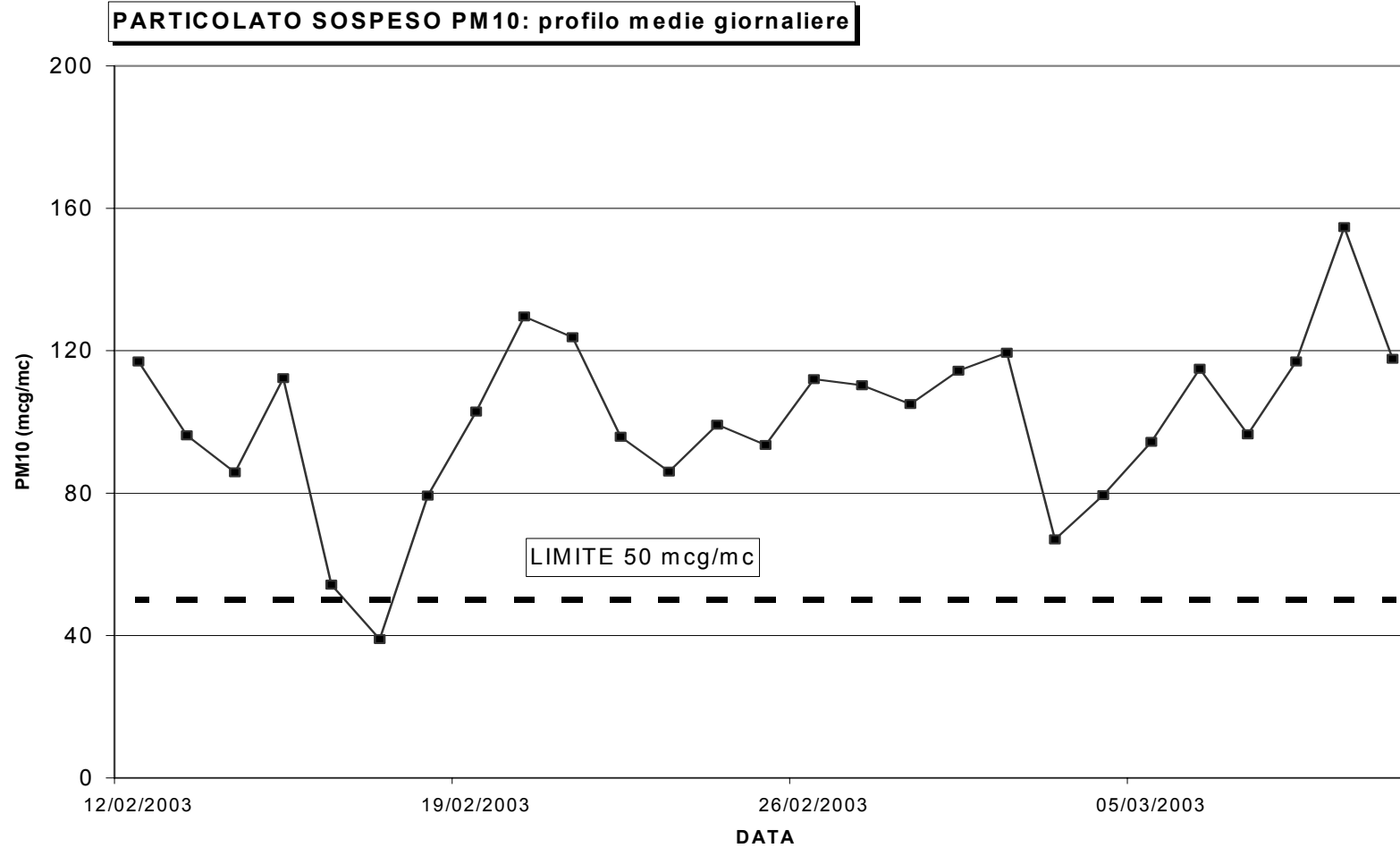
Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo "Qualità dell'aria"

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

Analisi della I campagna 2003

La situazione che si osserva dai dati della campagna, oggetto della relazione, non è inaspettata, poiché conferma che il fenomeno dell'inquinamento da PM10 è un problema attuale. Infatti, dal grafico che segue, si nota che solo un giorno in tutta la campagna ha registrato un valore inferiore al limite normativo di 50 mcg/mc mediato sulle 24 h, come da DM 60 del 2/04/02. Questo risultato critico, specialmente per un contesto urbano, come quello del comune di Chieri, sottolinea la necessità di attuazione di politiche d'intervento come le limitazioni del traffico veicolare che è la principale fonte di questo inquinante in area urbana.



ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

V.O.C.

Con la sigla V.O.C. si intendono in generale i composti organici volatili, cioè un insieme di composti di natura organica caratterizzate da basse pressioni di vapore a temperatura ambiente, che si trovano quindi in atmosfera principalmente in fase gassosa. Il numero dei composti organici volatili osservati in atmosfera, sia in aree urbane sia remote, è decisamente elevato e comprende oltre agli idrocarburi volatili semplici anche specie ossigenate quali chetoni, aldeidi, alcoli, acidi ed esteri ecc.

Le emissioni naturali dei VOC provengono dalla vegetazione e dalla degradazione del materiale organico; le emissioni antropiche, invece, sono principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi ed all'evaporazione di solventi e carburanti. Il principale ruolo atmosferico dei composti organici volatili è connesso alla formazione di inquinanti secondari. In particolare, di maggiore interesse in campo atmosferico a causa del loro importante ruolo nella formazione di specie ossidanti, è la classe degli alcheni, fra cui l'isoprene e i monoterpeni, composti particolarmente reattivi emessi naturalmente dalle piante.

I composti organici volatili rivestono un ruolo fondamentale nella formazione degli inquinanti è connesso alla formazione di inquinanti secondari. In particolare, di maggiore interesse in campo atmosferico a causa del loro importante ruolo nella formazione di specie ossidanti, è la classe degli alcheni, fra cui l'isoprene e i monoterpeni, composti particolarmente reattivi emessi naturalmente dalle piante.

I veicoli a benzina contribuiscono più degli altri alle emissioni di idrocarburi, essendo la benzina una miscela di idrocarburi semplici e relativamente volatili.

Negli autoveicoli le emissioni maggiori si hanno a velocità basse, mentre quelle minori a velocità comprese tra i 70 ed i 100 Km/h.

Danni alla salute

Gli idrocarburi interferiscono sui processi respiratori ed irritano gli occhi, mentre alcuni tra gli idrocarburi aromatici sono cancerogeni (ad es. il benzene).

Il solo idrocarburo che eserciti un effetto dannoso sulle piante è l'etilene: esso rallenta la loro crescita interferendo con gli ormoni che ne regolano il metabolismo.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

Di seguito si riportano informazioni sul benzene, in quanto è attualmente l'unico composto organico volatile ad avere un limite di norma .

✓ Il **Benzene** (C_6H_6) è un idrocarburo volatile aromatico di odore caratteristico che viene immesso nell'aria principalmente per effetto delle emissioni autoveicolari (gas di scarico dei motori a scoppio) ed il fumo passivo.

Gli effetti dell'esposizione alle concentrazioni di benzene misurabili nelle aree urbane ad elevata intensità di traffico (dell'ordine di $\mu g/m^3$) non sono stati completamente chiariti.

Danni alla Salute

Le evidenze di cancerogenicità per l'uomo riguardano esposizioni professionali in età adulta di gran lunga superiori (decine o centinaia di mg/m^3); la relazione tra esposizione a benzene ed incidenza di tumori infantili, in particolare leucemia, è stata finora poco studiata: in particolare, non sono disponibili studi sull'associazione tra rischio di leucemia in età pediatrica ed intensità di esposizione a benzene direttamente misurata. Peraltro, la suscettibilità dei bambini agli effetti dell'esposizione a benzene potrebbe essere maggiore che negli adulti a causa di una attività motoria più intensa, dei maggiori volumi e frequenze respiratorie a parità di unità di peso corporeo e della relativa immaturità del tessuto che costruisce le cellule del sangue .

Gli effetti a breve termine sull'uomo agiscono sul sistema nervoso mentre quelli a lungo termine producono una riduzione progressiva delle piastrine nel sangue. Per la sua tossicità il benzene è stato inserito dalla IARC (International Agency for Research on Cancer) nel gruppo I, insieme alle sostanze con un accertato potere cancerogeno sull'uomo.

Analisi I campagna 2003

Il grafico riportato presenta la media dei valori di concentrazione rilevati in questa campagna. Si fa presente che sono valori ricavati con campionatori di tipo diffusivo (Radiello®) esposti per periodi di 7 giorni. Pertanto, sebbene tali valori siano ragionevolmente bassi, sono mediati su una settimana. Questo non esclude la possibilità

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

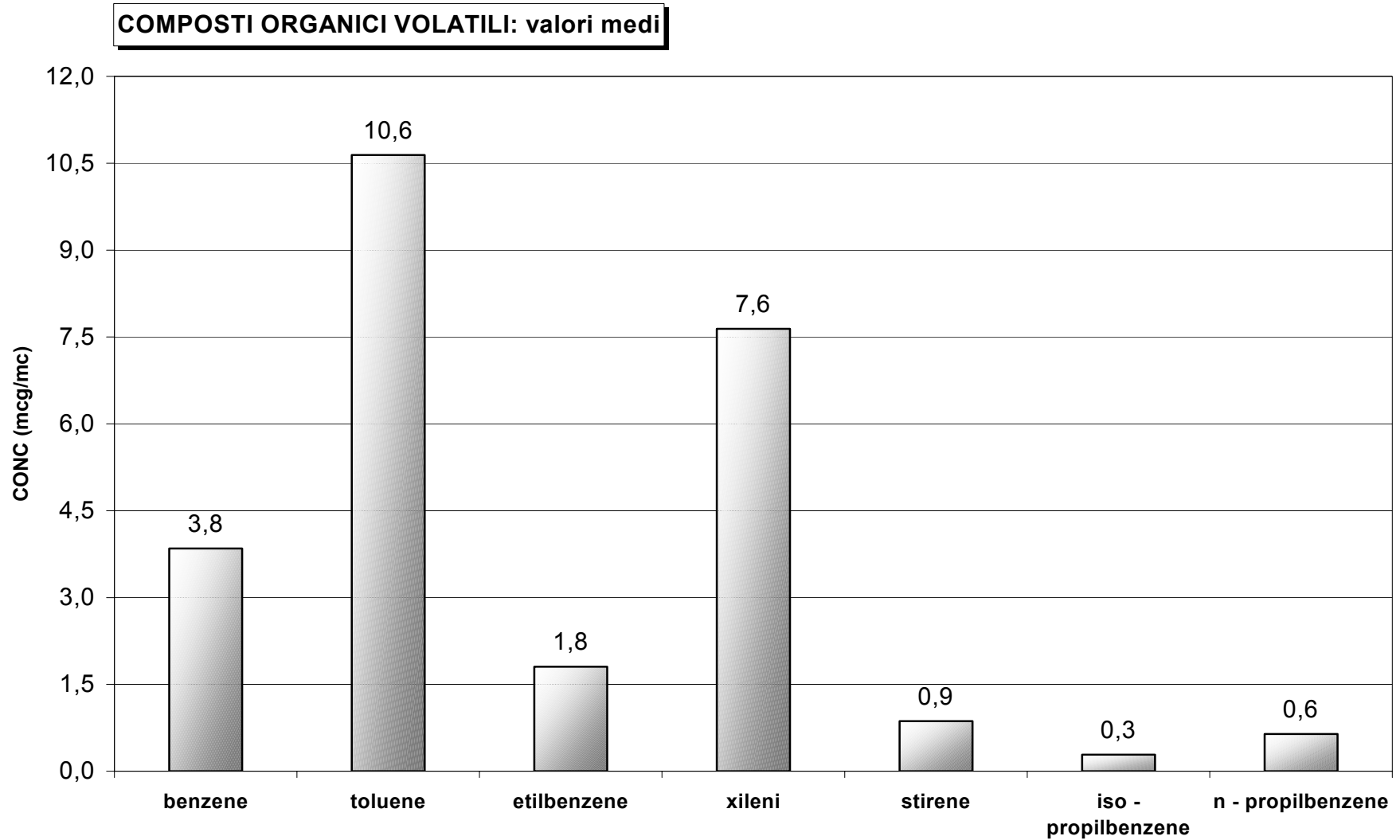
che, in alcune ore non vi siano stati valori elevati, soprattutto nelle ore di punta del traffico, ed in circostanze sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, peraltro non insolite nel periodo considerato. Tuttavia, considerato che per il benzene il limite è di 5 mcg/mc da riferirsi alla media dell'anno, il valore riscontrato, essendo al di sotto di tale limite, non denota una situazione di criticità per un tale parametro.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it



ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

ELABORAZIONE DATI METEOROLOGICI

Si riporta nelle pagine seguenti l'elaborazione dei dati di meteo climatici registrati dalla centrale meteorologica presente sul laboratorio mobile nel periodo in cui si è effettuato la campagna .

Tabella: Valutazione statistica dei parametri meteorologici relativi al rilevamento eseguito nel mese di febbraio - marzo 2003

Parametro	Temperatura aria (°C)
Media oraria minima	-6.0
Media oraria media	4.0
Media oraria massima	22
Media giornaliera minima	-1.8
Media giornaliera media	3.9
Media giornaliera massima	11.1

Parametro	Umidità relativa aria (%)
Media oraria minima	17
Media oraria media	65
Media oraria massima	99
Media giornaliera minima	50
Media giornaliera media	65
Media giornaliera massima	82

Parametro	Velocità vento (m/s)
Media oraria minima	0.0
Media oraria media	0.5
Media oraria massima	2.4
Media giornaliera minima	0.3
Media giornaliera media	0.5
Media giornaliera massima	1.5

Parametro	Radiazione solare globale (W/m2)
Media oraria minima	0
Media oraria media	117
Media oraria massima	651
Media giornaliera minima	35
Media giornaliera media	117
Media giornaliera massima	181

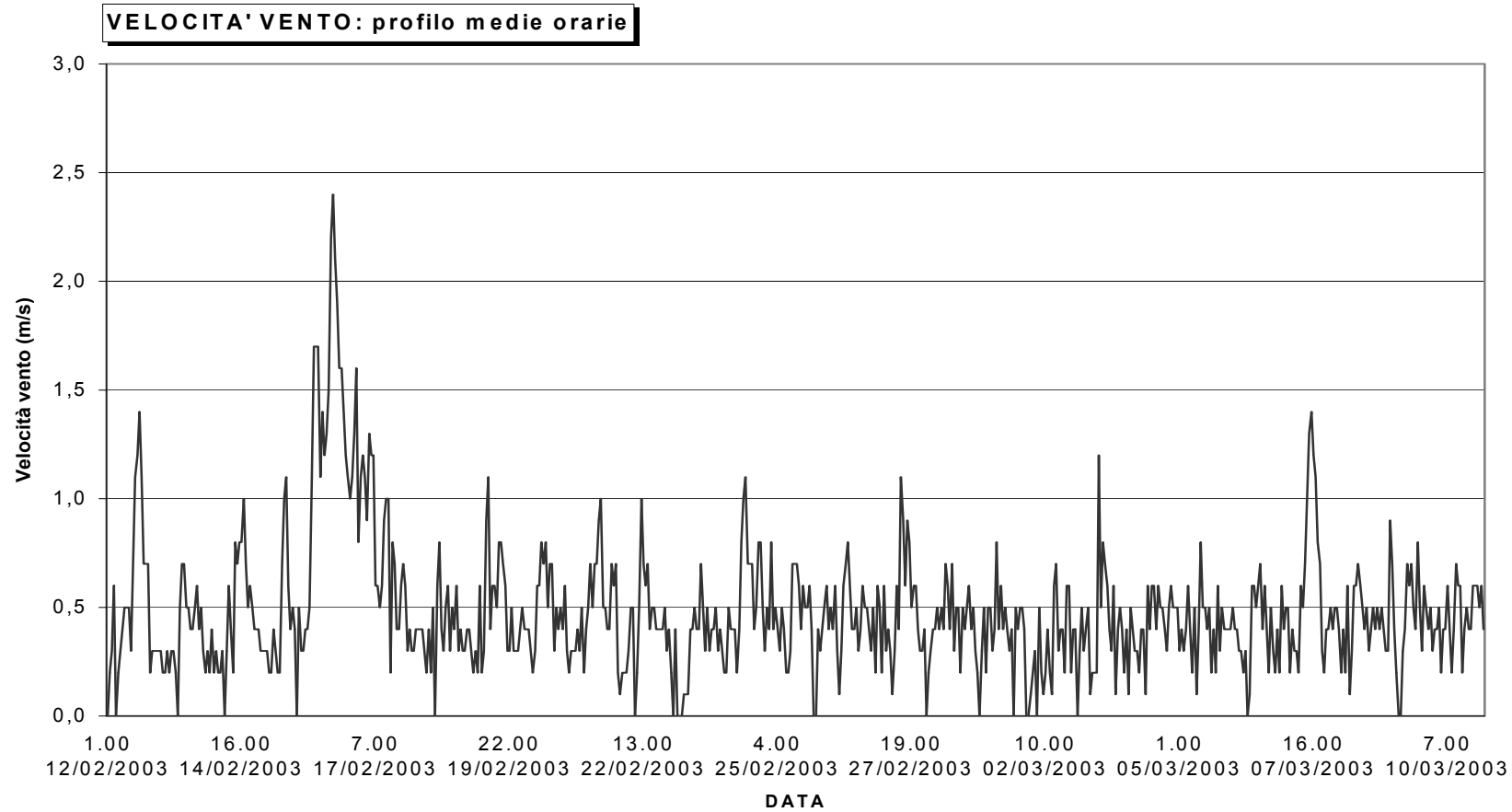
Parametro	Pressione atmosferica (mbar)
Media oraria minima	983
Media oraria media	1000
Media oraria massima	1012

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

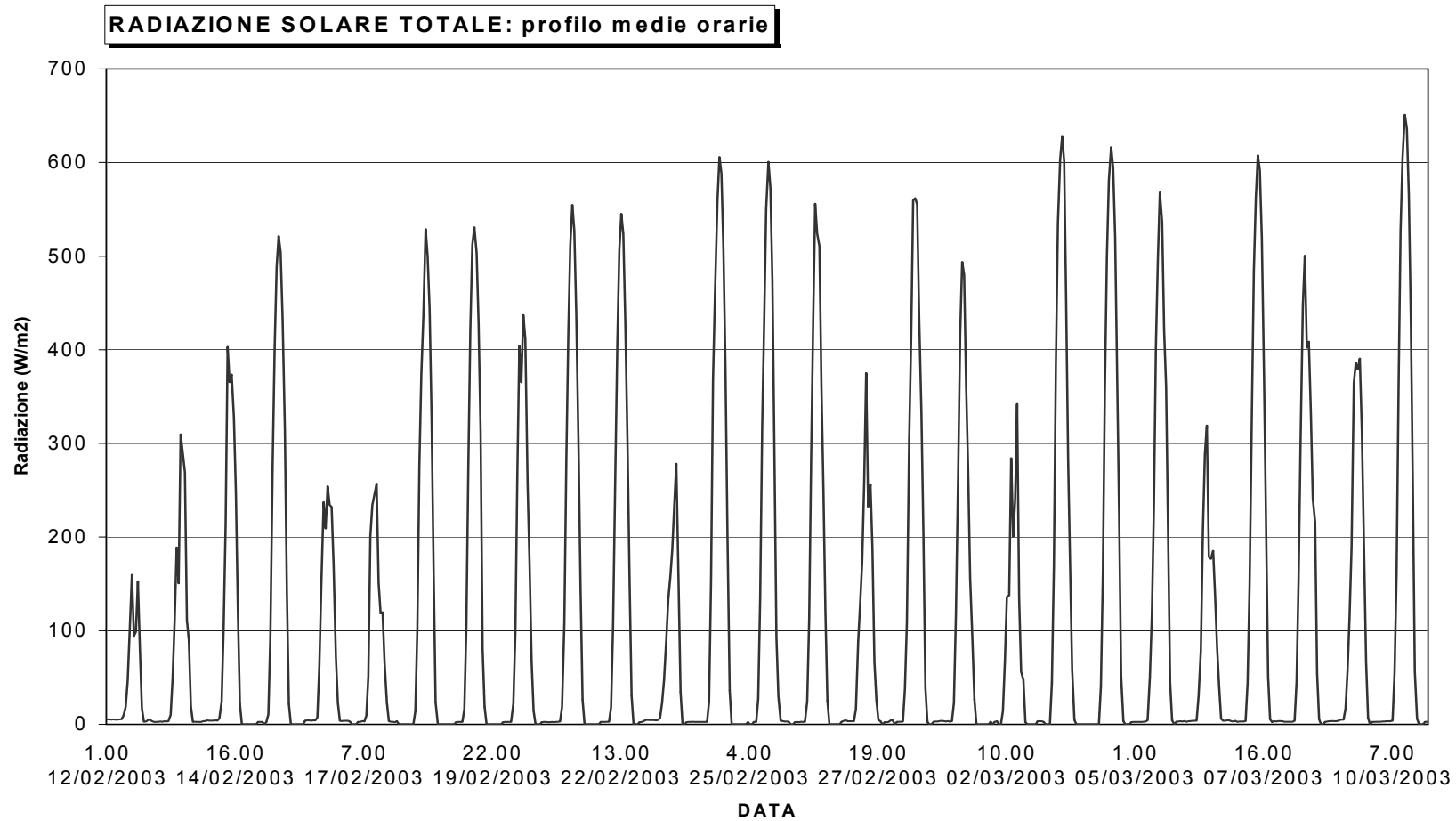


ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

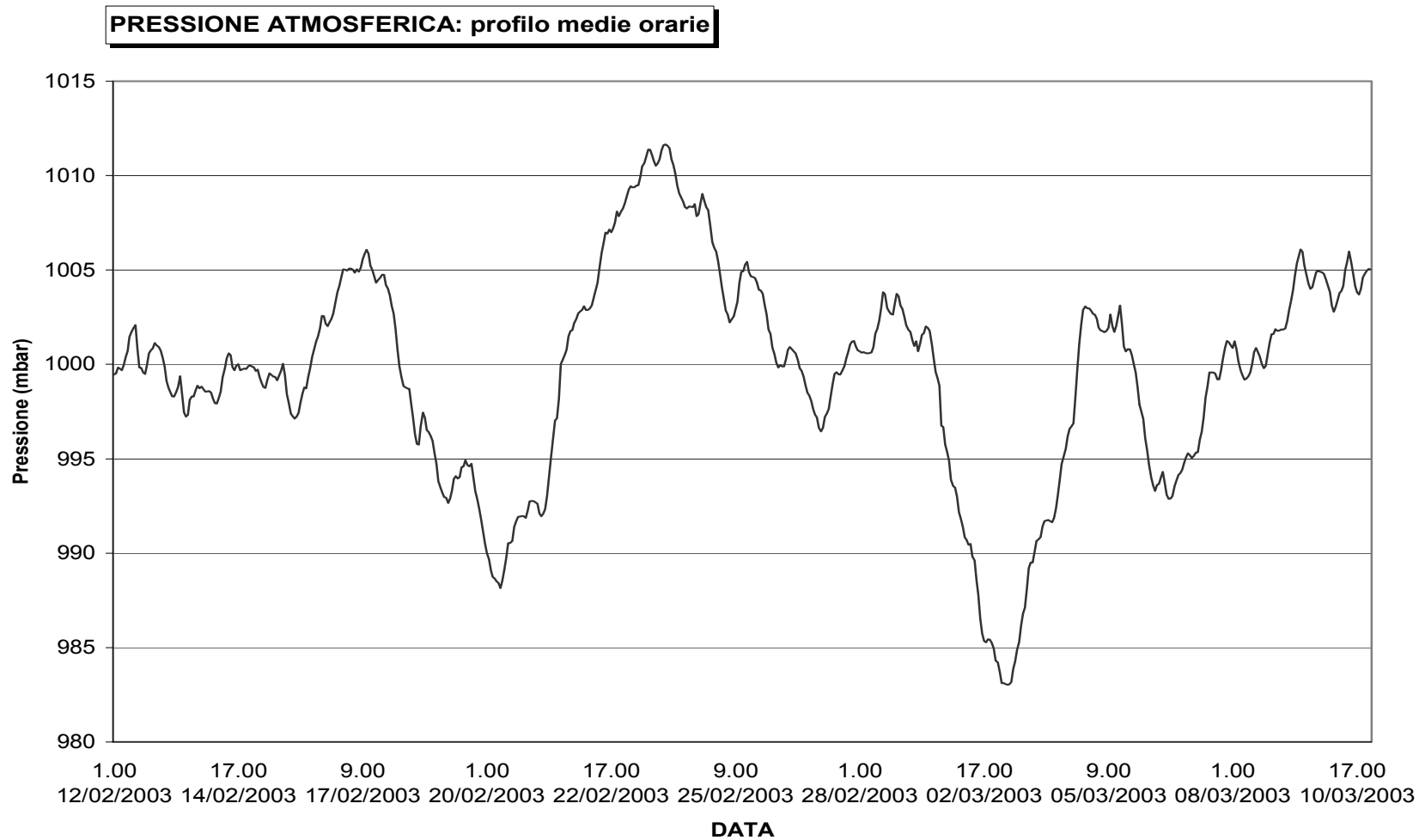


ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

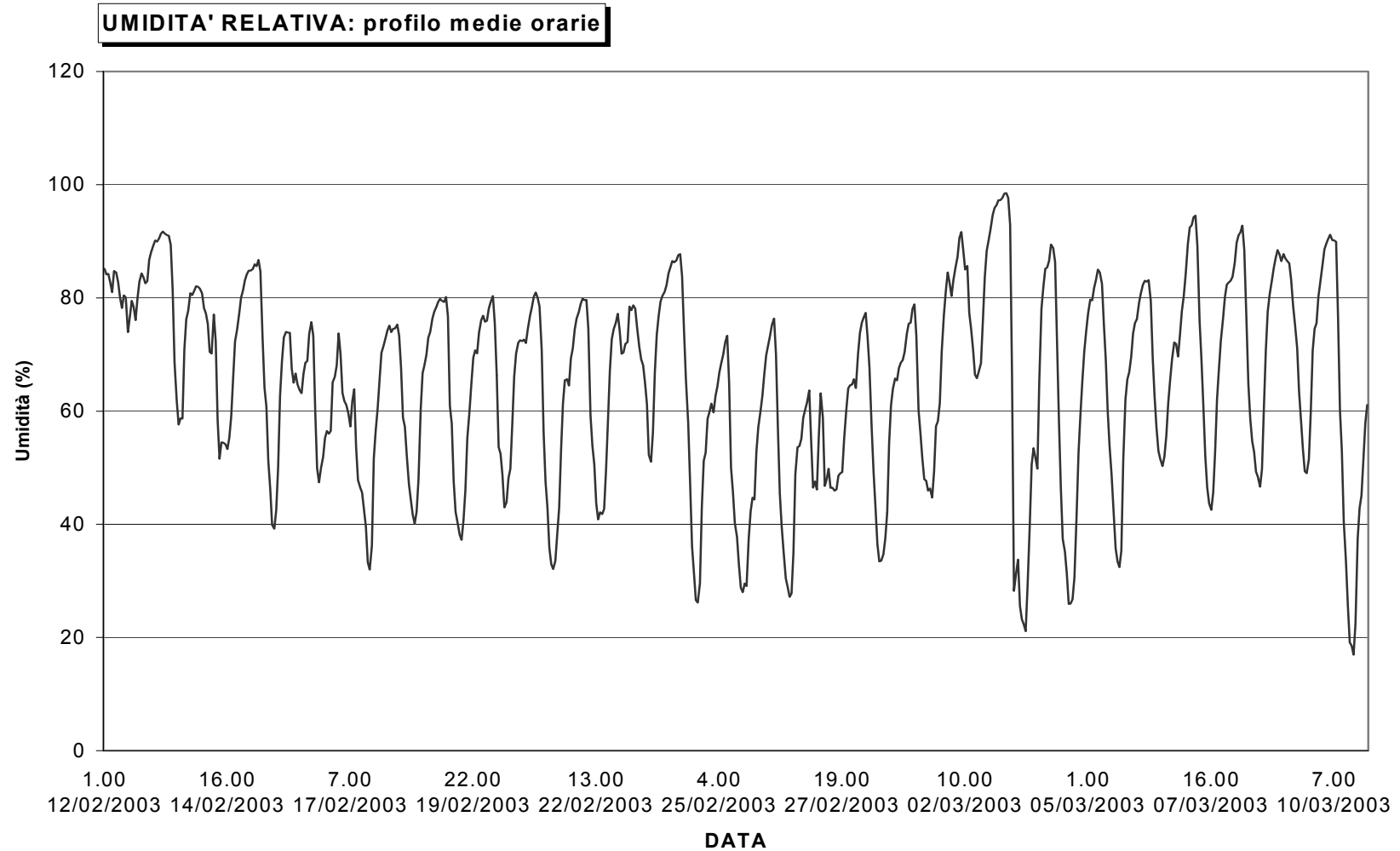


ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it



ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

CONCLUSIONI E RELATIVO CONFRONTO CON LA PRECEDENTE CAMPAGNA MOBILE E LA STAZIONE DELLA RETE FISSA SITA IN CHIERI.

Dall'analisi dei dati misurati nella recente campagna, alla luce delle considerazioni fatte precedentemente in queste pagine, si può ragionevolmente sostenere che, per i principali inquinanti atmosferici misurati, si ha un miglioramento generale delle condizioni rispetto alla campagna eseguita nel 1998 presso lo stesso sito pur tenendo in debito conto del fatto che le condizioni meteo possano aver influito parzialmente sulle capacità dispersive dell'atmosfera.

In particolare il monossido di carbonio, il biossido di azoto (il relativo monossido di azoto), il biossido di zolfo ed il benzene hanno presentato valori decisamente inferiori sia come media, che come massimo relativamente al 1998. Questo fa ipotizzare che gli sforzi compiuti dalla collettività con l'adozione di determinate misure, e dagli interventi strutturali sulla viabilità e sui veicoli fatti in questi anni, stiano dando i risultati.

Purtroppo non si può estrapolare con lo stesso ottimismo, questa considerazione se si osservano i valori relativi al PM10 e all'ozono.

Per il PM10, non essendo facile intervenire sulle numerose fonti primarie, il problema continua a persistere sul territorio metropolitano, o comunque urbano, e solo in contesti rurali e relativamente remoti la situazione presenta dei valori nettamente migliori.

Invece per quanto riguarda l'ozono la sua origine secondaria comporta interventi consistenti su tutte le fonti di emissioni dei precursori, su zone di territorio almeno provinciali, senza che questo peraltro escluda che comportamenti virtuosi siano adottati da amministrazioni locali come i Comuni.

Nonostante questo, si fa notare come i valori misurati non sono sostanzialmente differenti da quelli misurati in altre realtà urbane della Regione. Pertanto le risultanze dell'indagine effettuata in questo periodo si possono ritenere rappresentative di una situazione tipicamente invernale in zona urbana.

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

MONOSSIDO DI AZOTO (NO) (mcg/mc)						
Periodo	Comune	Minima media giornaliera	Massima media giornaliera	Media delle medie giornaliere	Massima media oraria	% dati validi
Dal 23/01/98 al 17/02/98	Porta Garibaldi	19	131	79	447	100
Dal 12/02/03 al 10/03/03	Porta Garibaldi	5	64	34	221	89
	C.so Buozi	4	84	49	453	100

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO) (mg/mc)										
Periodo	Comune	Minima media giornaliera	Massima medie giornaliere	Media delle medie giornaliere	Massima media oraria	Minima media delle 8 ore	Media delle medie delle 8 ore	Massima media delle 8 ore	% dati validi	Numero superamenti livello protezione della salute su media di 8 ore (10 mg/mc)
Dal 23/01/98 al 17/02/98	Porta Garibaldi	2.0	4.3	3.5	14.0	1.1	6.4	3.5	100	0
Dal 12/02/03 al 10/03/03	Porta Garibaldi	0.6	1.5	0.9	2.9	0.3	0.9	1.8	89	0
	C.so Buozzi	0.5	1.3	0.9	4.9	0.2	0.9	1.9	100	0

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

OZONO (O3) (mcg/mc)											
Periodo	Comune	Minima media giornaliera	Massima media giornaliera	Media delle medie giornaliere	Massima media oraria	Minimo media 8 ore	Media medie 8 ore	Massima medie 8 ore	% dati validi	Numero superamenti livello protezione della salute su media di 8 ore (110 mcg/mc)	Numero superamenti livello protezione della vegetazione su media giornaliera (65 mcg/mc)
Dal 23/01/98 al 17/02/98	Porta Garibaldi	9	29	17	67	3	17	46	100	0	0
Dal 12/02/03 al 10/03/03	Porta Garibaldi	16	54	33	126	2	32	97	84	0	0
	C.so Buoizzi	9	58	33	126	2	33	97	100	0	0

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂) (mcg/mc)								
Periodo	Comune	Minima media giornaliera	Massima medie giornaliere	Media delle medie giornaliere	Massima media oraria	% dati validi	Numero superamenti livello orario protezione della salute (350 mcg/mc)	Numero superamenti livello giornaliero protezione della salute (125 mcg/mc)
Dal 23/01/98 al 17/02/98	Porta Garibaldi	9	29	17	76	100	0	0
Dal 12/02/03 al 10/03/03	Porta Garibaldi	4	9	6	32	89	0	0

ARPA Ente di diritto pubblico - Dipartimento Provinciale di Torino

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Presidio Dipartimentale - Tematismo “Qualità dell’aria”

via San Domenico 22/B, 10122 Torino, CP 443 – tel. 0115228112 - E-mail: m.grosa@arpa.piemonte.it

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂) (mcg/mc)							
Periodo	Comune	Minima media giornaliera	Massima media giornaliera	Media delle medie giornaliere	Massima media oraria	% dati validi	Numero superamenti livello orario protezione della salute (200 mcg/mc)
Dal 23/01/98 al 17/02/98	Porta Garibaldi	34	96	70	186	100	0
Dal 12/02/03 al 10/03/03	Porta Garibaldi	28	80	58	124	89	0
	C.so Buozzi	20	79	49	129	100	0

Il Chimico
Loretta Badan

Il responsabile del Tematismo
Dr. Mauro Maria Grosa