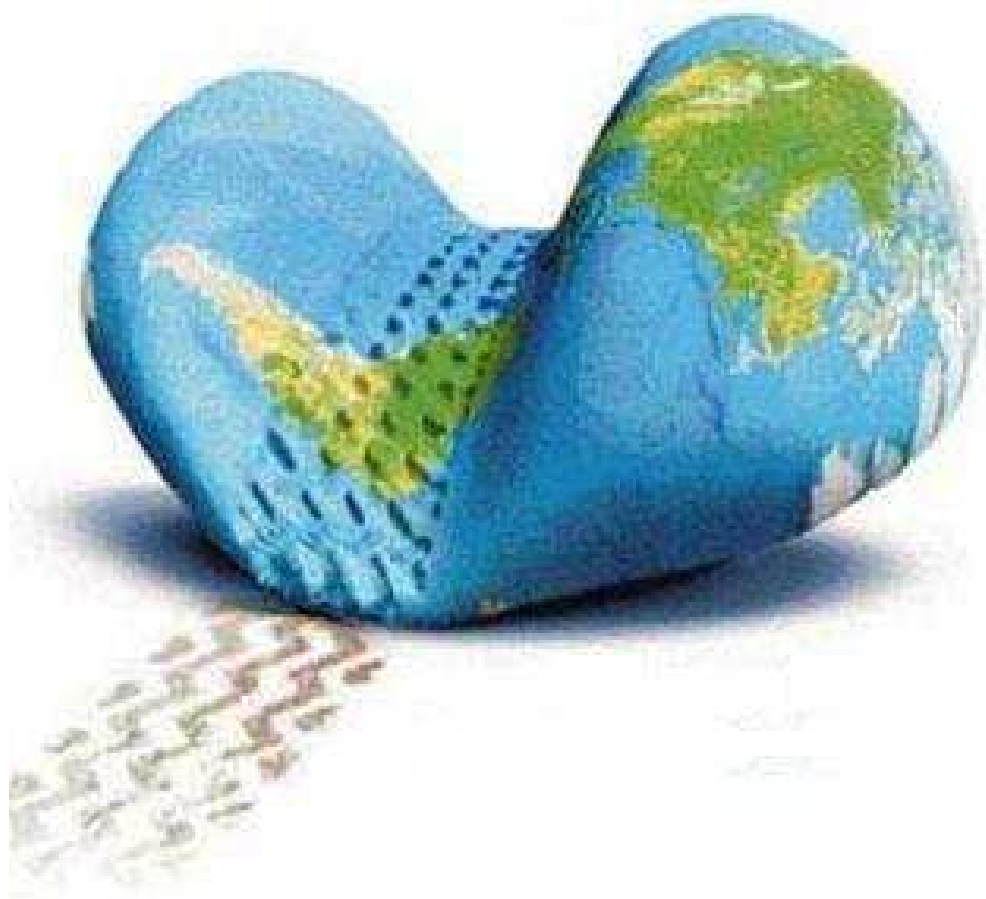


# GIORNALINO DEI DATI SCHIACCIANTI...



... DI UN MONDO SCHIACCIATO DALL'INQUINAMENTO ...

# La redazione

Maria Asnaghi	Eleonora Lavalle
Marta Camogliano	Emanuele Longo
Isabella Chen	Simone Milella
Frederique Chiampo	Michela Nardini
Luisa Cinquini	Francesca Obbia
Ionela Mariana Ciot	Giacomo Quaranta
Cecilia Cometto	Francesca Rinaldo
Luca Cravero	Matteo Roà
Dalpozzi Alessio	Irene Rosso
Marco Falco	Paola Salvagno
Francesca Galeazzo	Floryan Terzolo
Marco Gandino	Agnese Valmaggia
Lorenzo Lanzillotta	Alessandra Viale
Elisabetta Laugero	Qian Yang

Con la collaborazione di

Prof.ssa Marina Martina  
Prof. Gherardo Oreggia

# Editoriale

Inserendoci nella rete di *Europa a scuola, a scuola Europa* noi ragazzi della classe 5<sup>a</sup>B del Liceo Scientifico “G. Peano” di Cuneo, abbiamo intrapreso un percorso di analisi sulle cause e sugli effetti dell’inquinamento atmosferico ed ambientale. Siamo partiti dall’esame di dati specifici sugli agenti inquinanti del cuneese presi dal sito dell’ ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente) organizzandoli in grafici precisi. Da questi è emerso che , negli ultimi anni, il grado d’inquinamento è cresciuto e probabilmente crescerà ancora. Perciò la nostra attenzione si è focalizzata sulle misure che sono state prese nella provincia di Cuneo e da questa realtà locale abbiamo alzato il nostro sguardo sul piano dell’Unione Europea.

Presentiamo questo fascicolo nella speranza di sensibilizzare i nostri coetanei, ma non solo, consapevoli che soltanto un contributo da parte di tutti noi può aiutare a migliorare le condizioni ambientali ed atmosferiche del nostro pianeta.

# LA SFIDA DELL'EUROPA ALL'INQUINAMENTO

Il cambiamento climatico è una delle più serie minacce per il nostro pianeta; se la temperatura media aumenterà di 2° C rispetto al livello dell'era pre-industriale i cambiamenti climatici diventeranno irreversibili.

Per evitare questo le più grandi potenze mondiali si sono riunite ed insieme hanno firmato nel 1997 il protocollo di Kyoto che prevede la diminuzione delle emissioni dei gas serra entro il 2012. Molto importante è stato il ruolo dei paesi dell'UE, che da molti anni avevano già gradualmente incentivato le misure volte ad aumentare l'efficienza energetica, limitare le emissioni delle industrie e delle automobili e ad incoraggiare il risparmio energetico.

È attualmente in vigore la direttiva 2008/50/C.E. del Parlamento e del Consiglio Europeo promulgata il 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria e dell'ambiente, che deve essere rispettata dai paesi membri. Esso istituisce misure volte a :

1. definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria ambiente (l'aria esterna presente nella troposfera;
2. valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni, con riferimento al biossido di zolfo, al biossido di azoto ed agli ossidi di azoto, al particolato PM 10 e PM 2.5, al piombo, al benzene, al monossido di carbonio ed all'ozono;
3. raccogliere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente,
4. mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove sia buona, e migliorarla dove non lo sia. Se i livelli di inquinanti presenti nell'aria-ambiente superano un valore limite o un valore obiettivo gli Stati membri provvedono a predisporre un piano per la qualità dell'aria per le zone in questione. Se sussiste il rischio che i livelli degli inquinanti superino le soglie di allarme indicate, gli Stati membri provvedono ad elaborare piani d'azione contenenti indicazioni sui provvedimenti da adottare nel breve termine per ridurre il rischio o la durata del superamento. I piani d'azione possono in particolare sospendere le attività che contribuiscono al rischio di superamento delle soglie come la circolazione di veicoli, i lavori di costruzione e l'attività degli impianti

industriali. Inoltre gli stati membri determinano il regime di sanzioni da comminare in caso di violazione delle direttive nazionali adottate a norma della presente direttiva ed adottano tutti i provvedimenti necessari per la loro applicazione. Le sanzioni previste devono essere effettive, proporzionate e dissuasive;

5. garantire che le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente siano messe a disposizione del pubblico. Gli Stati membri provvedono ad informare adeguatamente e sistematicamente il pubblico e le associazioni interessate in merito alle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti disciplinati dalla presente direttiva;
6. promuovere una maggiore cooperazione tra gli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico;
7. fissare delle soglie di valutazione per ciascun inquinante, i criteri relativi al metodo di valutazione, i metodi di misurazione di riferimento, i valori limite ai fini della protezione della salute umana e dell'ambiente, l'obiettivo e l'obbligo di riduzione dell'esposizione della popolazione al PM 2.5, le soglie di informazione e di allarme, i livelli critici per la protezione della vegetazione.

## VALORI LIMITE DEGLI ELEMENTI INQUINANTI

Biossido di zolfo	PERIODO MEDIO	VALORE LIMITE
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 $\mu\text{g}\text{m}^{-3}$
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	125 $\mu\text{g}\text{m}^{-3}$
Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1° ottobre-31 marzo)	20 $\mu\text{g}\text{m}^{-3}$

Biossido e monossido di azoto	PERIODO MEDIO	VALORE LIMITE
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 $\mu\text{g}\text{m}^{-3}$
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 $\mu\text{g}\text{m}^{-3}$
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile	30 $\mu\text{g}\text{m}^{-3}$

<b>Particelle PM<sub>10</sub></b>	<b>PERIODO MEDIO</b>	<b>VALORE LIMITE</b>
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	50µgm <sup>-3</sup>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	20µgm <sup>-3</sup>

<b>Particelle PM<sub>2,5</sub></b>	<b>PERIODO MEDIO</b>	<b>VALORE LIMITE</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	25µgm <sup>-3</sup>

<b>Piombo</b>	<b>PERIODO MEDIO</b>	<b>VALORE LIMITE</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	0,5µgm <sup>-3</sup>

<b>Benzene</b>	<b>PERIODO MEDIO</b>	<b>VALORE LIMITE</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5µgm <sup>-3</sup>

<b>Monossido di carbonio</b>	<b>Periodo medio</b>	<b>Valore limite</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	8 ore	10µgm <sup>-3</sup>

<b>Ozono</b>	<b>PERIODO MEDIO</b>	<b>VALORE LIMITE</b>
Valore limite per la protezione della salute umana	8 ore	120µgm <sup>-3</sup>
Valore limite per la protezione degli ecosistemi	5 anni	18000µgm <sup>-3</sup>
Soglia di informazione	1 ora	180µgm <sup>-3</sup>
Soglia di allarme	1 ora	240µgm <sup>-3</sup>

### Termini chiave dell'atto

Aria ambiente: l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro quali definiti dalla direttiva 89/645/CEE.

Valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e/o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato.

Valore-obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e/o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi, ove possibile, entro un termine prestabilito.

Soglia di informazione: livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale sono necessarie informazioni adeguate e tempestive.

Soglia di allarme: livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata della popolazione nel suo insieme e raggiunto il quale gli Stati membri devono adottare provvedimenti immediati.

Livello critico: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al di sopra del quale vi possono essere effetti negativi diretti su recettori quali piante, alberi o ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani.



Il programma che mira ad aiutare l'UE ed i suoi stati membri a raggiungere i propri obiettivi nel quadro del protocollo di Kyoto si intitola Programma Europeo per il Cambiamento Climatico, gestito dalla Commissione Europea.

Finora il sistema comunitario di scambio di quote di emissione di

gas responsabili dell'effetto serra rappresenta la misura più importante introdotta dal programma ECCP. Questo sistema è applicato a 11600 impianti del settore energetico-industriale, produttori di circa la metà delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'UE. Applicando un costo alle emissioni di carbonio di tali impianti, il sistema crea per le imprese partecipanti un incentivo permanente a ridurre le proprie emissioni nella misura del possibile.

Il sistema prevede che le autorità nazionali di ciascuno stato membro assegnino un determinato numero di diritti di emissione ad ogni impianto. Le imprese che mantengono le loro emissioni al di sotto del livello dei loro diritti possono vendere i diritti superflui. Quelle che oltrepassano i propri target devono invece adottare misure per ridurre le emissioni o rivolgersi al mercato per acquistare i diritti supplementari di cui necessitano, pagando altre imprese perché riducano le emissioni a loro nome. Inoltre le imprese possono anche utilizzare crediti di emissione generati da progetti di riduzione delle emissioni in paesi terzi, la domanda di tali crediti rappresenta un potente motore per investimenti in idee che contribuiscono a ridurre le emissioni in altri paesi.

Le emissioni di gas responsabili dell'effetto serra provengono in gran parte della produzione e dall'utilizzo di energia. Per questo motivo l'UE ha riconosciuto la necessità di seguire la politica energetica che punti ad assicurare la competitività, la sostenibilità e la sicurezza degli approvvigionamenti energetici nonché la loro integrazione con pratiche ambientali al fine di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e dei gas serra.

I punti chiave di questa politica energetica dell'UE sono:

1. **una maggiore efficacia dei mercati dell'energia e del gas;**
2. **diversificazione**, ossia limitare il ricorso ai combustibili fossili in quanto le loro risorse sono limitate e l'UE è dipendente da stati quali Russia, Norvegia ed Algeria per la loro importazione. Ciò impone il ricorso a tecnologie a tenore di carbonio basso o nullo basate su fonti di energia rinnovabile quali, quali energia solare, energia eolica, energia idraulica e biomassa ed eventualmente l'energia nucleare. Per questo motivo nel 2007 i capi di stato e di governo dell'UE hanno fissato l'obiettivo di ricavare il 20% della nostra energia ed il 10% dei nostri carburanti per i trasporti da fonti rinnovabili;
3. **ecoinnovazione e tecnologie ambientali:** la tecnologia può portare un contributo essenziale ad un utilizzo più efficace dell'energia.
  - a) L'etichettatura indicante il consumo di energia, le norme minime di efficienza e gli accordi volontari dei produttori di apparecchi elettrodomestici hanno finora permesso di ridurre il consumo di energia di un frigorifero congelatore nuovo di circa il 50% dal 1990. Per quanto riguarda molti altri apparecchi, come lavatrici e lavastoviglie, sono stati ottenuti risparmi di oltre il 25%.
  - b) Per quanto riguarda il settore dei trasporti l'unione sta collaborando con l'industria automobilistica e con quella petrolifera per ridurre la quantità di CO<sub>2</sub> emessa dagli autoveicoli. Inoltre si sta lavorando ad una serie di progetti infrastrutturali ed iniziative volte a ridurre la congestione del traffico, causa di enormi sprechi di carburante.
  - c) L'inasprimento delle norme per gli edifici ed i loro sistemi di riscaldamento e di produzione di acqua calda, insieme responsabili del 40% dell'intera domanda di energia dell'Unione Europea, permetterà di ridurre il consumo energetico e le emissioni generate da inefficienti sistemi di raffreddamento e riscaldamento. Inoltre, la ricerca industriale contribuirà allo sviluppo di nuovi e più efficienti materiali isolante.



- d) Gli apparecchi elettrici inefficienti sono causa di enormi perdite di energia. Per questo motivo l'UE cerca di favorire la produzione di apparecchiature ancora più efficienti attraverso l'obbligo di etichettatura indicante il consumo di energia e le norme minime di efficienza.
- e) Anche l'illuminazione è causa di gravi sprechi di energia, in questo ambito l'Unione si sta muovendo per una gestione più efficiente e razionale. Ad esempio una lampadina a risparmio energetico permette di ridurre il consumo di oltre il 75%.

Bisogna tuttavia ricordarsi che la riduzione delle emissioni di carbonio non richiede solo decisioni politiche da prendere nella lontana Bruxelles o ingenti investimenti da parte delle imprese. Si tratta anche di fornire un contributo individuale e di tenersi informati. Cambiando di poco le nostre abitudini possiamo ottenere grandi risultati.

Alessio Dalpozzi, Giacomo Quaranta, Marco Falco, Matteo Roà



## Alcuni consigli per ridurre le emissioni di carbonio :

- Ridurre la temperatura ;
- Isolare i condotti del riscaldamento ;
- Allontanare il frigorifero dai fornelli;
- Usare gli elettrodomestici con intelligenza : usare la lavatrice o la lavastoviglie a pieno carico ;
- Spegnere lampade e computer quando non sono utilizzati ;
- Non lasciare gli elettrodomestici in standby ;
- Chiudere il rubinetto mentre ci laviamo i denti e fare la doccia al posto del bagno ;
- Differenziare per riciclare ;
- Passare all' elettricità “verde”



### *in macchina :*

- Partire subito dopo avere messo in moto ;
- Controllare la pressione dei pneumatici ;
- Usare oli motore a bassa viscosità ;
- Chiudere i finestrini , soprattutto alle velocità più elevate , e smontare il portabagagli da tetto ;
- Rallentare e guidare con regolarità ;

### *inoltre...*

- Viaggiare in treno.
- Pensare a mezzi di trasporto alternativi all ' aereo ;
- Andare in bicicletta , camminare , ricorrere al *car pooling* , usare i mezzi di trasporto pubblico , avvalersi del telelavoro ;
- Fare acquisti intelligenti , apparecchi contrassegnati da etichette che ne testimoniano l ' efficienza energetica

# LA MOBILITA' SOSTENIBILE A CUNEO

L'Italia detiene il più alto tasso di motorizzazione, con una media di 62 auto ogni 100 abitanti, e ancora oggi gli interventi maggiori nel settore delle infrastrutture e dei trasporti sono destinati a supportare investimenti tipici delle lunghe distanze piuttosto che a favorire la mobilità urbana, con conseguenze ambientali, sociali, politiche, sanitarie ed economiche.

Per questo è nata la mobilità sostenibile: un sistema in grado di conciliare il diritto alla mobilità con l'esigenza di ridurre gli effetti negativi ad essa connessi, quali inquinamento acustico ed atmosferico, ingombro e congestione del traffico, stress, perdite di tempo e rischi di incidenti, senza considerare le lotte per il controllo sui giacimenti petroliferi, le cui conseguenze sfociano spesso in guerre, disastri ambientali e sfruttamenti economici.



## **COSA SUCCEDA A CUNEO?**

Negli ultimi anni i livelli di traffico ed inquinamento atmosferico registrati a Cuneo hanno indotto istituzioni e cittadini all'adozione di nuove e più sostenibili modalità di spostamento. Da notare è il fatto che Cuneo è tra le prime città italiane per numero di auto pro capite con 79 auto ogni 100 abitanti maggiorenni. Il comune non si è preoccupato solo di limitare e vietare, ma ha voluto offrire servizi concreti di mobilità alternativa. Ormai, noi cittadini, abbiamo la possibilità ed insieme la responsabilità di scegliere tra differenti soluzioni di trasporto che determinano in maniera significativa la qualità della vita nella nostra città.

Consideriamo ora i diversi modi per muoversi in Cuneo e per raggiungere più facilmente il centro cittadino.

## **A PIEDI**

Cuneo offre numerosi itinerari ideali per spostarsi a piedi, primi tra tutti i portici e poi i viali ciliari che sono in grado di accontentare sia chi ama lo shopping sia chi preferisce godersi il paesaggio. In città sono poi presenti varie isole pedonali in cui il passaggio in auto è vietato.

Per nostra curiosità e per notare il beneficio dell'andare a piedi sostituito all'auto, che può essere lasciata in parcheggi di scambio alle porte della città, si deve sapere che 30 minuti di camminata al giorno riducono del 50% i rischi di malattie coronariche, diabete ed obesità.

## IN BICICLETTA



In Cuneo sono presenti 19 km di piste ciclabili e 55 km di percorsi cicloturistici nel parco fluviale Gesso e Stura. È inoltre presente in città un servizio gratuito di noleggio di biciclette: Bicincittà. Esso è rivolto ai cittadini, ai lavoratori pendolari e turisti che devono effettuare piccoli spostamenti in città e desiderano utilizzare un mezzo alternativo, più veloce dell'auto e non inquinante. Per utilizzare il sistema è sufficiente dotarsi di una tessera magnetica

personale che viene rilasciata a persone maggiorenni dietro versamento di cauzione. Come è stato appena detto questo servizio rende più rapido lo spostamento rispetto a chi si muove in auto infatti fino a 5 km di distanza la bicicletta risulta più rapida dell'auto ed in Cuneo nel raggio di 5 km da Piazza Galimberti risiede il 90% della popolazione comunale.

Per quanto riguarda i percorsi ciclo-turistici e pedonali ne sono stati recentemente individuati tre; gli itinerari interessano le frazioni dell'Oltregesso e dell'Oltrestura. Inoltre nell'ambito del Parco Fluviale Gesso e Stura si sta realizzando una Rete Verde di percorsi ciclopeditoni attualmente di circa 40km, ma che arriverà ad oltre 100 km di estensione. I tragitti, di notevole interesse naturalistico, ma anche storico e culturale, collegheranno le undici aree del parco tra loro, con la città, le frazioni ed i territori circostanti.

Per incentivare gli spostamenti a piedi in Cuneo è stato installato inoltre un ascensore inclinato particolarmente utile per migliorare il collegamento dell'Oltregesso con il centro città. Esso infatti collega l'ampio parcheggio del Parco della Gioventù di 400 posti con Corso Solaro, trasportando fino a 25 persone a corsa, che dura 45 secondi.





## IN AUTO

A causa di livelli di inquinamento decisamente superiori ai parametri previsti dalle legge, a Cuneo, in osservanza delle disposizioni regionali, sono state recentemente introdotte nuove limitazioni alla circolazione. Tra queste abbiamo le diverse Zone a Traffico Limitato (ZTL), le quali sono collegate ad ampi parcheggi che distano pochi minuti dal centro andando a piedi oppure collegati col servizio di navetta gratuito o per mezzo dell'ascensore inclinato. Tra questi parcheggi vi è in corso di realizzazione il Movicentro, una stazione per autobus, treni, automobili private e biciclette collocata a fianco dell'attuale stazione ferroviaria. La struttura consentirà un rapido accesso al centro attraverso i portici e favorirà l'interscambio tra diversi mezzi garantendo soluzioni ottimali per qualsiasi esigenza di spostamento.



Recentemente sono state anche introdotte le Zone 30, il cui obiettivo è quello di ridurre la velocità del traffico urbano, abbassando il limite da 50 km/h ai 30 km/h in modo tale da diminuire gli incidenti stradali o comunque alleviare gli eventuali danni alle persone. Nei tratti interessati, Corso Nizza nel tratto tra Piazza Galimberti e Corso Giolitti e in Corso Dante, sono state realizzate apposite piste ciclabili, ottimizzate alcune fermate del trasporto pubblico e rialzati gli attraversamenti pedonali più a rischio.

## IN AUTOBUS



Trenta linee di trasporto pubblico, urbano, suburbano e flessibile, servono Cuneo ed i 14 comuni circostanti. Sull'altopiano sono poi disponibili le navette gratuite che collegano il centro con i parcheggi e corse frequenti sull'asse centrale di Via Roma, Piazza Galimberti e Corso Nizza. I servizi flessibili, validi solo all'interno del comune di Cuneo, prevedono corse su

richiesta con percorsi anche personalizzati in base alle specifiche esigenze dell'utente.

## CUNEO OGGI

Alla luce di quanto scritto sopra, dispiace molto constatare dai giornali che, nonostante l'ampio spettro di mezzi di spostamento alternativi, Cuneo è scesa di sette posizioni nella classifica annuale "ecosistema urbano" condotta da Legambiente fra i capoluoghi di provincia con oltre 500000 abitanti (nonostante le ampie zone verdi, il trasporto pubblico efficiente, e le piste ciclabili ci permettano di mantenere il ventesimo posto), anche a causa del forte traffico urbano che si sviluppa nel centro città, parametro in cui Cuneo risulta all'ottantacinquesimo posto nella sopracitata classifica (il peggiore dopo la produzione pro-capite di rifiuti).

E' dunque auspicabile che ognuno di noi inizi a sfruttare appieno le possibilità che ci vengono offerte (sempre secondo i parametri, per la disponibilità di trasporto pubblico siamo al ventesimo posto, per piste ciclabili e zone verdi all'ottavo) e contribuire sensibilizzando, a una presa di consapevolezza dell'importanza della nostra "ecosostenibilità", tenendo presente che spesso spostarsi a piedi o in bicicletta può essere una piacevole alternativa allo stile di vita nervoso e frenetico che spesso e volentieri il traffico cittadino determina.

Agnese Valmaggia, Marta Camogliano, Marco Gandino,  
Luca Cravero, Lorenzo Lanzillotta, Floryan Terzolo



# RESPIRANDO A PIENI POLMONI

Per comprendere meglio quale sia la qualità dell'aria che respiriamo nella nostra città, abbiamo registrato i valori di alcuni agenti inquinanti quali: l'ozono, il PM<sub>10</sub> beta, il piombo, l'arsenico, il biossido di azoto e il nichel. Abbiamo registrato i valori a partire dal 2006 fino al 2009 per verificare se in questi quattro anni la qualità dell'aria fosse migliorata o peggiorata.

La tabulazione ha evidenziato andamenti diversi per ogni inquinante. Analizzando approfonditamente ciascun composto chimico abbiamo rilevato che mentre l'ozono ha avuto un andamento crescente perché è passato da 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2007 a 105  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2008 e nel 2009 è diminuito leggermente raggiungendo i 78  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , il PM<sub>10</sub> beta, ha avuto un andamento inverso, cioè decrescente passando da 55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  del 2006 a 32  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  degli anni 2008-2009. Valori bassissimi sono stati rilevati per il piombo con una riduzione progressiva da 0.022  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  fino a 0.005  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ciò è positivo perché questo



metallo è tossico e può danneggiare il sistema nervoso, specialmente nei bambini, e causare malattie al cervello e del sistema cardiocircolatorio; di conseguenza l'esposizione al piombo o ai suoi sali, soprattutto a quelli solubili, è molto dannoso. Al riguardo sono state adottate

alcune precauzioni tra le quali quella di ritirare le vernici contenenti piombo dal commercio.

Parlando di sostanze dannose possiamo citare l'arsenico e fortunatamente la tabella ci mostra che l'inquinamento di questo elemento è diminuito progressivamente passando da 1.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ai 0.77  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  del 2009. Questa sostanza danneggia in modo gravissimo il sistema digerente ed il sistema nervoso, portando l'intossicato alla morte per shock. Bisogna evitarne il contatto perché è cancerogeno.

Un altro elemento chimico che può creare problemi è il nichel, tanto che l'esposizione al nichel metallico ed ai suoi sali solubili non dovrebbe superare gli  $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per 40 ore a settimana; fumi e polveri di solfuro di nichel sono considerati cancerogeni. Persone particolarmente sensibili possono mostrare un' allergia al nichel che si manifesta sulle zone della pelle più esposte ad esso. L'Unione Europea regola per decreto la quantità di nichel che può essere contenuta in prodotti che sono a contatto con la pelle. Cuneo si è mantenuto in regola con i valori massimi consentiti diminuendo di  $0,0014 \mu\text{g}/\text{m}^3$  rispetto al primo anno il cui valore era  $0,024 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Infine c'è il diossido di azoto che è un gas soffocante, irritante e caratteristico. È più denso dell'aria, pertanto i suoi vapori tendono a rimanere a livello del suolo. È un forte irritante delle vie respiratorie; già a moderate concentrazioni nell'aria provoca tosse acuta, dolori al torace convulsioni e insufficienza circolatoria. È emesso soprattutto dai motori diesel ed è ritenuto cancerogeno. I valori rilevati sono al di sotto dell' $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . L'anno risultato più contaminato è stato il 2006 mentre quello meno compromesso il 2008 dove si sono raggiunti i  $0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Osservando i dati si nota che Cuneo è una città abbastanza vivibile, che riesce a mantenere i valori degli agenti inquinanti al di sotto dei limiti di guardia e possiamo quindi dire che la nostra città è abbastanza pulita anche se recentemente su La Stampa del 19 ottobre 2010 è stato scritto che Cuneo ha perso sette posizioni rispetto al 2009 nella classifica delle città meno inquinate. Questa analisi si è concentrata su 27 parametri di qualità ambientale tra cui consumo di acqua di elettricità, carburante, produzione rifiuti. Tuttavia la città risulta essere tra i primi dieci capoluoghi con maggiore disponibilità di mezzi pubblici, piste ciclabili, la zona ZTL e la presenza di alberi.



Elisabetta Laugero, Alessandra Viale



# ANALISI DEI DATI

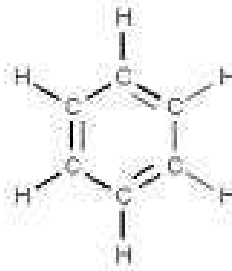
## AGENTI INQUINANTI SUL TERRITORIO DELLA CITTA' DI CUNEO DAL 2006 AL 2010 (dal sito A.R.P.A.)



Centralina di rilevazione di C.so Galileo Ferrarsi - CN

[www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it)

## BENZENE (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

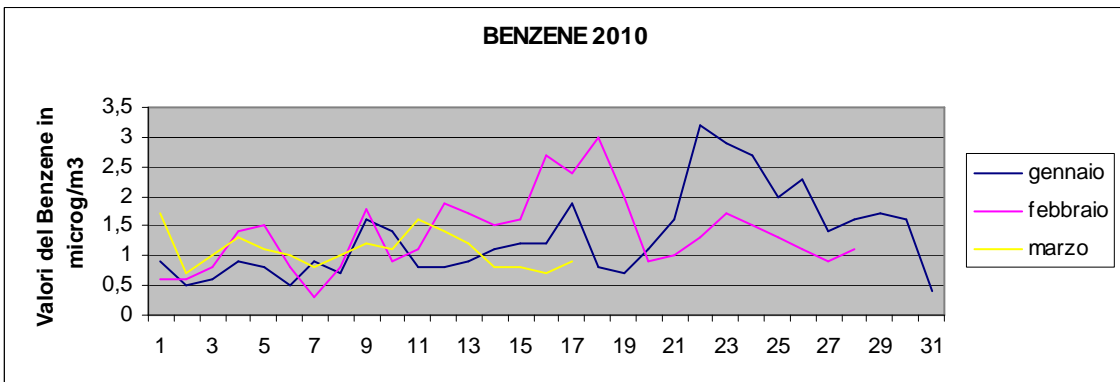
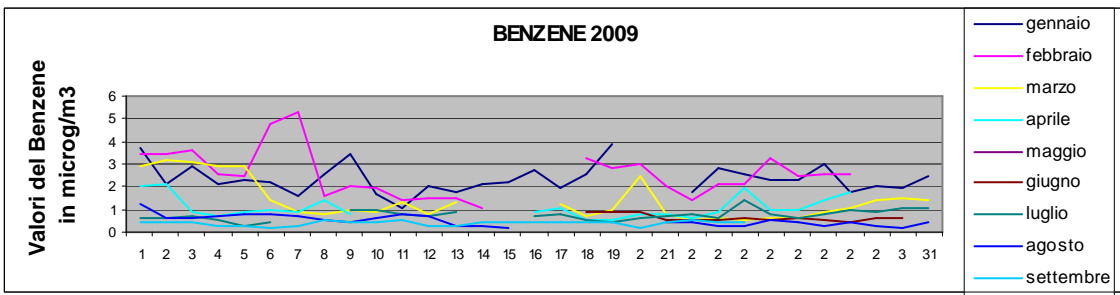
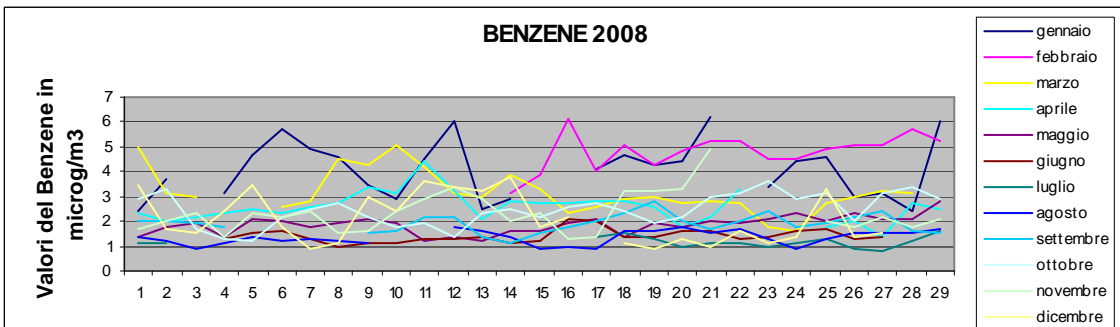
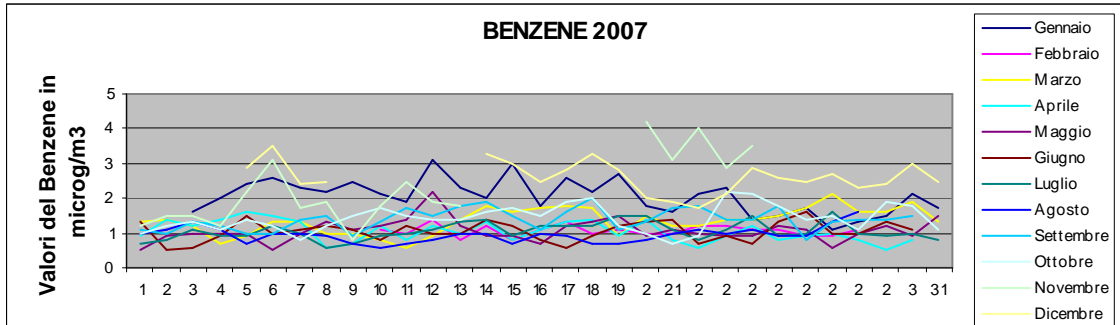
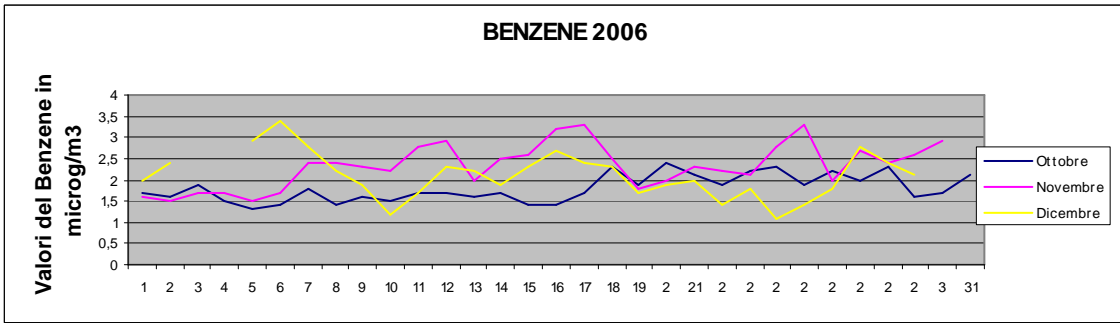


**Cosa è** - Il Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) è un idrocarburo aromatico incolore, liquido ed infiammabile. È utilizzato come antidetonante anche nelle benzine cosiddette "verdi". Il Benzene presente in atmosfera viene prodotto dalla attività umana, in particolare dall'uso del petrolio, degli oli minerali e dei loro derivati. La maggior fonte di esposizione per la popolazione deriva dai gas di scarico degli autoveicoli, in particolare dei veicoli alimentati a benzina: stime effettuate a livello di Unione Europea attribuiscono a questa categoria di veicoli più del 70% del totale delle emissioni di Benzene.

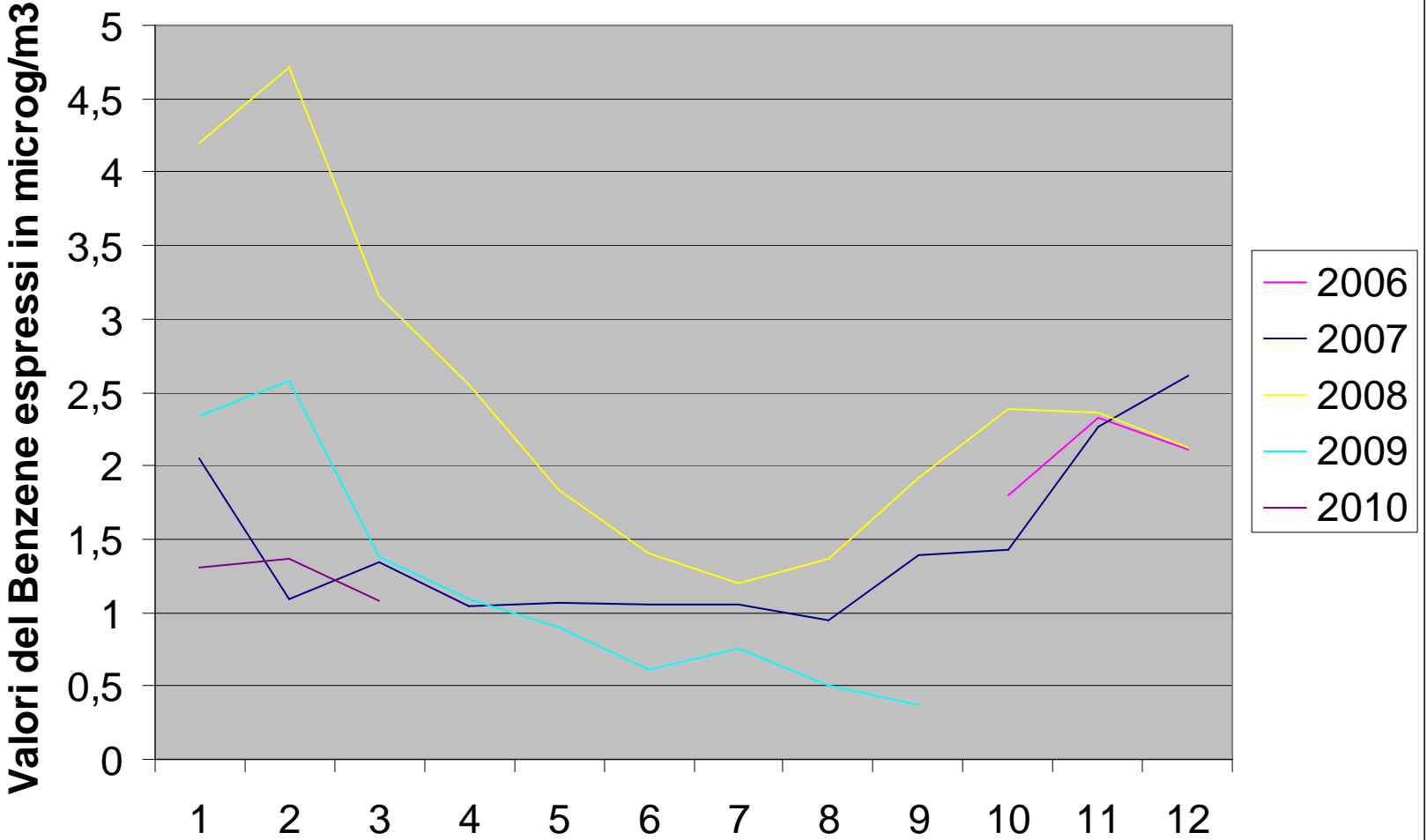
**Metodo di misura** - Le misure nella stazione posta nella città di Cuneo sono state effettuate mediante un sistema gascromatografico in continuo dotato di rivelatore a ionizzazione di fiamma o fotoionizzazione. L'unità di misura con la quale vengono misurate le concentrazioni di Benzene è il microgrammo al metro cubo (µg/m<sup>3</sup>).

**Danni causati** - È stato accertato che il Benzene è una sostanza cancerogena per l'uomo. Con esposizione a concentrazioni elevate, si osservano danni acuti al midollo osseo. Una esposizione cronica può causare la leucemia (casi di questo genere sono stati riscontrati in lavoratori dell'industria manifatturiera, dell'industria della gomma e dell'industria petrolifera). Stime della Organizzazione Mondiale della Sanità indicano che, a fronte di una esposizione a 1 g/m<sup>3</sup> di Benzene per l'intera vita, quattro persone ogni milione sono sottoposte al rischio di contrarre la leucemia.

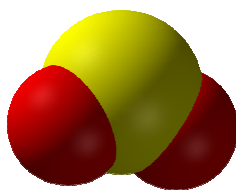
**Evoluzione** - Negli ultimi anni si è avuto un progressivo calo delle concentrazioni misurate. Ciò sia a causa dell'introduzione di un limite al tenore di benzene nelle benzine, 1%, introdotto nel mese di Luglio 1998, nonché per l'aumento della percentuale di auto catalizzate sul totale di quelle circolanti.



# grafico riassuntivo benzene



## BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)

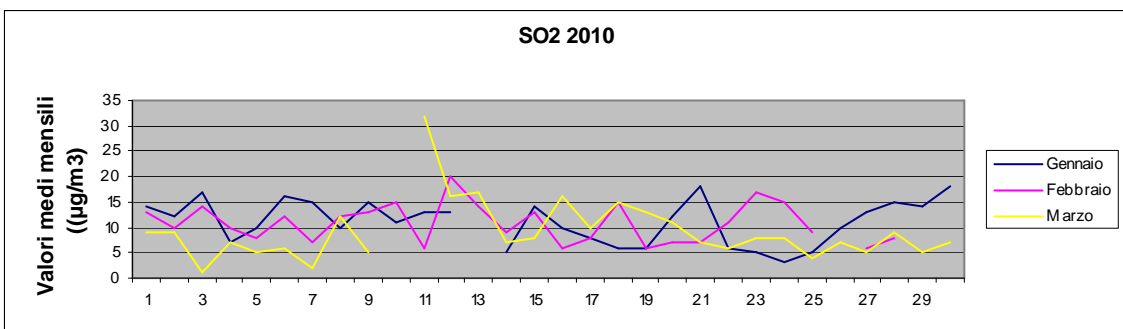
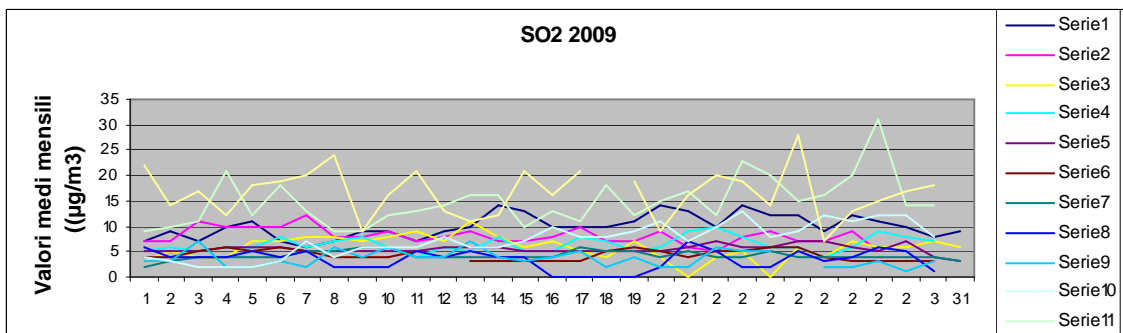
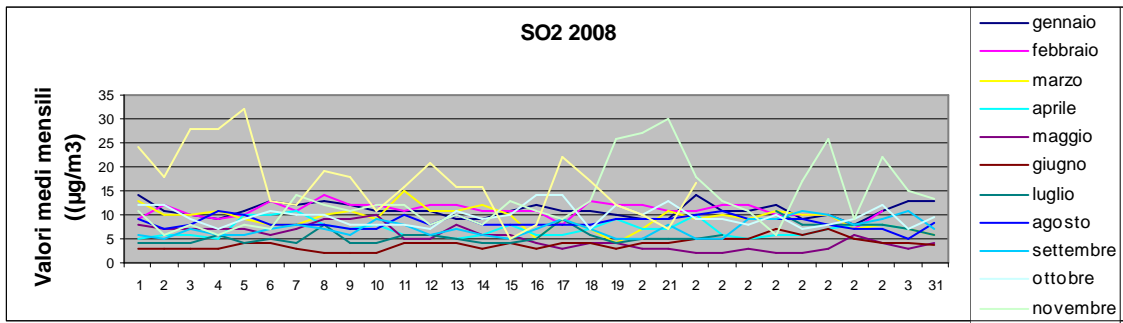
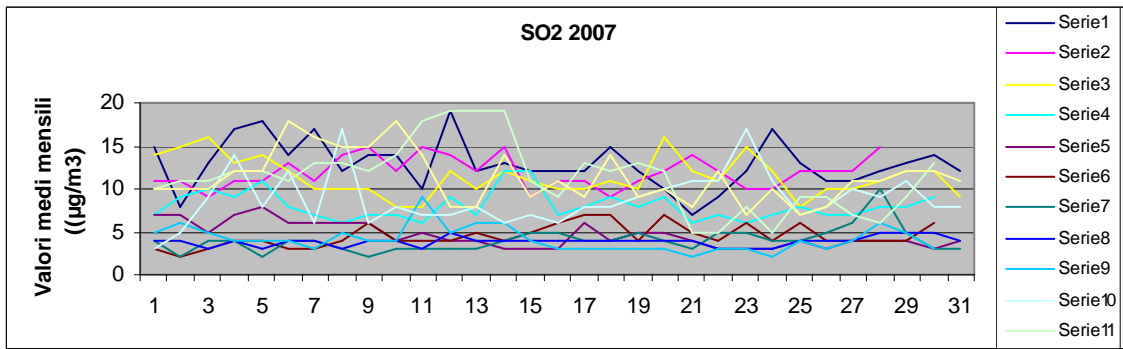
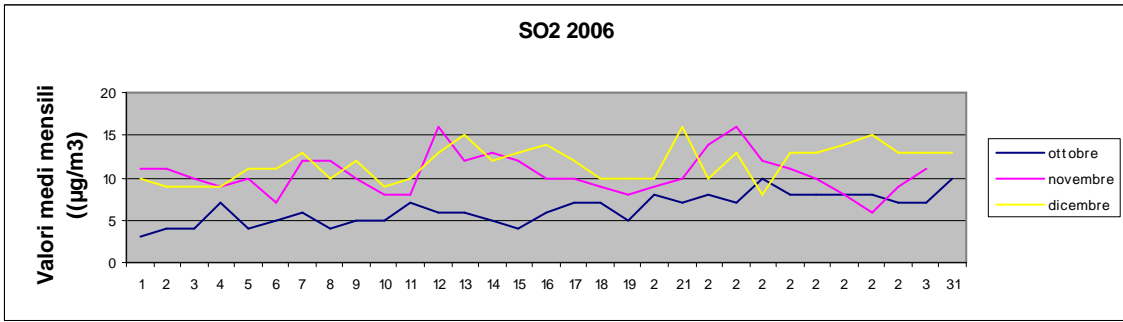


**Cosa è** - È un gas incolore, di odore pungente naturale prodotto dell'ossidazione dello Zolfo. Le principali emissioni di Biossido di Zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, carbone), in cui lo Zolfo è presente come impurità, e dai processi metallurgici. Una percentuale molto bassa di Biossido di Zolfo nell'aria (6-7%) 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.

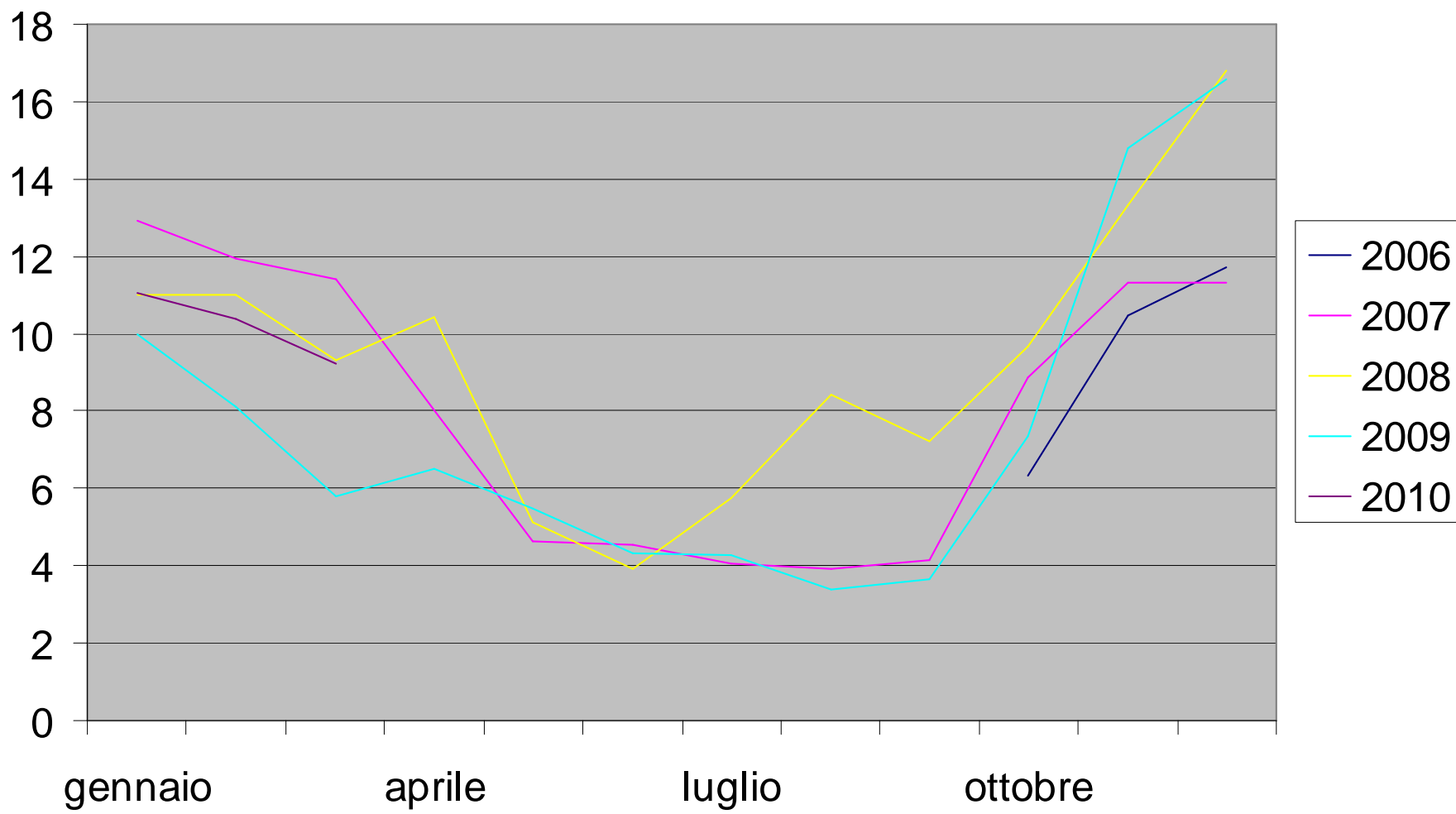
**Metodo di misura** - Il Biossido di Zolfo è misurato con un metodo a fluorescenza. L'aria da analizzare è immessa in una apposita camera nella quale vengono inviate radiazioni UV a 230-190 nm. Queste radiazioni eccitano le molecole di SO<sub>2</sub> presenti che, stabilizzandosi, emettono delle radiazioni nello spettro del visibile misurate con apposito rilevatore. L'intensità luminosa misurata è funzione della concentrazione di SO<sub>2</sub> presente nell'aria. L'unità di misura con la quale vengono misurate le concentrazioni di Biossido di Zolfo è il microgrammo al metro cubo (µg/m<sup>3</sup>).

**Danni causati** - L'SO<sub>2</sub> è molto irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie: inoltre amplifica i suoi effetti tossici in presenza di nebbia, in quanto è facilmente solubile nelle piccole gocce d'acqua. Le gocce più piccole possono arrivare fino in profondità nell'apparato polmonare causando bronco-costrizione, irritazione bronchiale e bronchite acuta. Inoltre in atmosfera, attraverso reazioni con l'Ossigeno e le molecole d'acqua, causa le cosiddette "piogge acide", precipitazioni piovose con una componente acida significativa, responsabili di danni a coperture boschive ed a monumenti con effetti tossici sui vegetali e di acidificazione dei corpi idrici, in particolare a debole ricambio, con conseguente compromissione della vita acquatica.

**Evoluzione** - Il Biossido di Zolfo era ritenuto, fino a pochi anni fa, il principale inquinante dell'aria 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) insieme al sempre più diffuso uso del gas metano hanno diminuito sensibilmente la presenza di SO<sub>2</sub> nell'aria.



# SO2 generale grafico



## METALLI

**Cosa è** - metalli presenti nel particolato atmosferico provengono da una molteplice varietà di fonti: il Cadmio e lo Zinco sono in generale originati prevalentemente da fonti industriali, il Rame ed il Nichel dai processi di combustione, il Piombo dalle emissioni autoveicolari. Il Ferro proviene dall'erosione dei suoli, dall'utilizzo di combustibili fossili e dalla produzione di leghe ferrose.

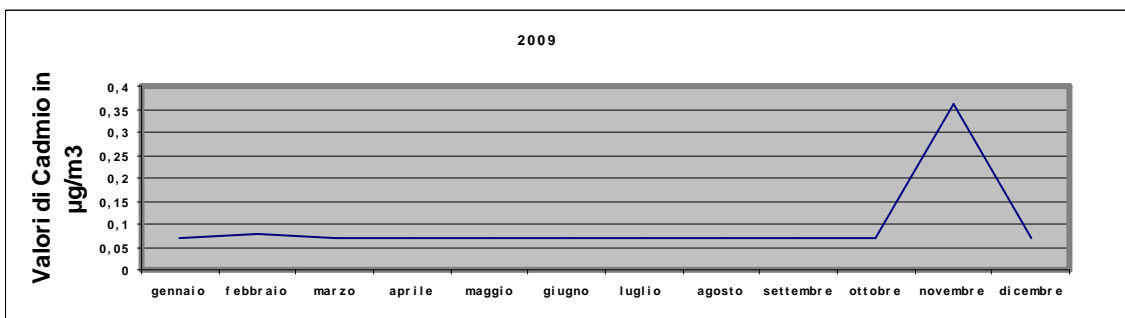
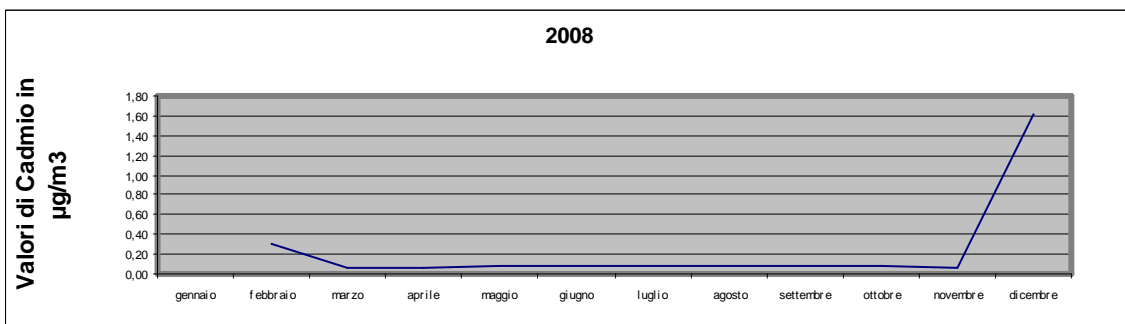
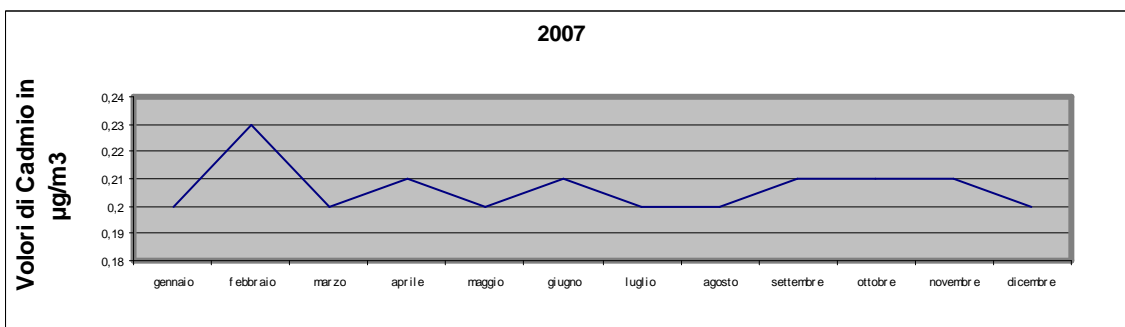
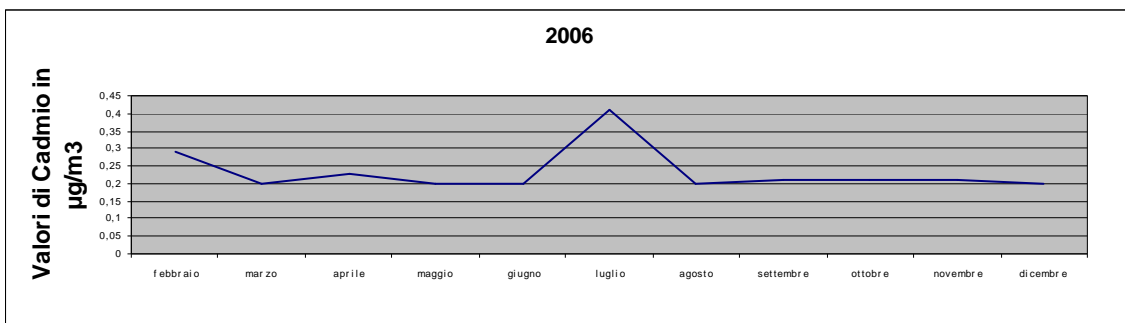
**Metodo di misura** - La frazione fine del particolato ( $PM_{10}$ ) un volume noto di aria viene raccolto su filtri in fibra di vetro o di quarzo, i quali sono sottoposti a mineralizzazione mediante Acido Nitrico. Sulla soluzione ottenuta si determina la concentrazione dei metalli mediante spettrofotometria di assorbimento atomico.

**Danni causati** - Tra i metalli che sono stati oggetto di monitoraggio, quelli a maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il Nichel, il Cadmio ed il Piombo. I composti del Nichel e del Cadmio sono classificati dalla Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro come cancerogeni per l'uomo. Per il Piombo è stato evidenziato un ampio spettro di effetti tossici, in quanto tale sostanza interferisce con numerosi sistemi enzimatici.

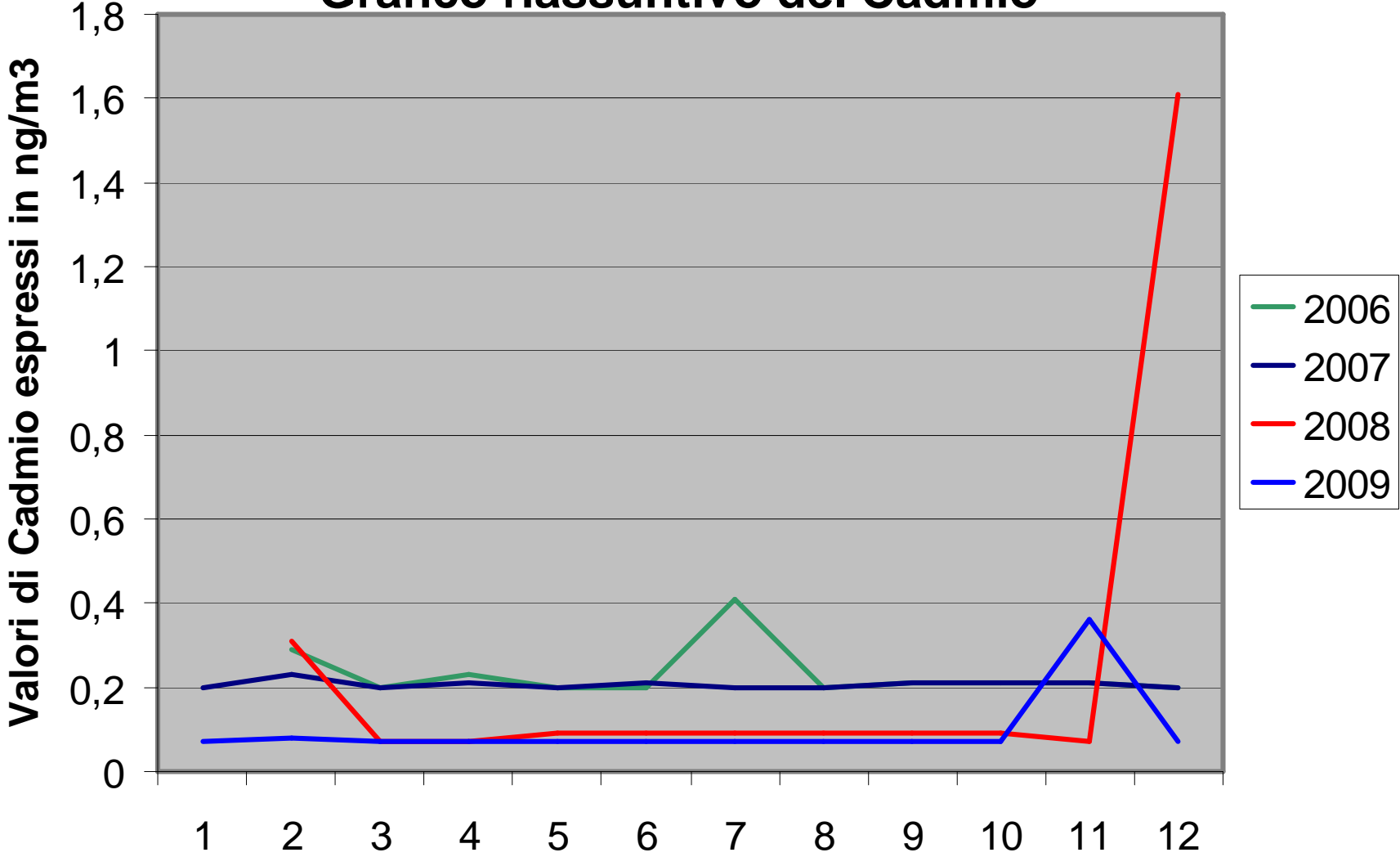
**Evoluzione** - L'unico metallo per il quale esiste un riferimento nella normativa italiana è il Piombo, per il quale è previsto un valore limite come media annuale di  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . I valori rilevati nella Stazione di Torino via della Consolata sono al di sotto di questo limite e presentano una forte dipendenza stagionale. I valori di Cadmio rilevati nei siti di via della Consolata, Carmagnola e Buttigliera si collocano, in base ai dati forniti dalla Organizzazione Mondiale della Sanità, ai limiti più bassi dell'intervallo di concentrazioni rilevati nelle aree urbane europee, mentre i valori di Nichel sono quelli tipici di un'area urbana.

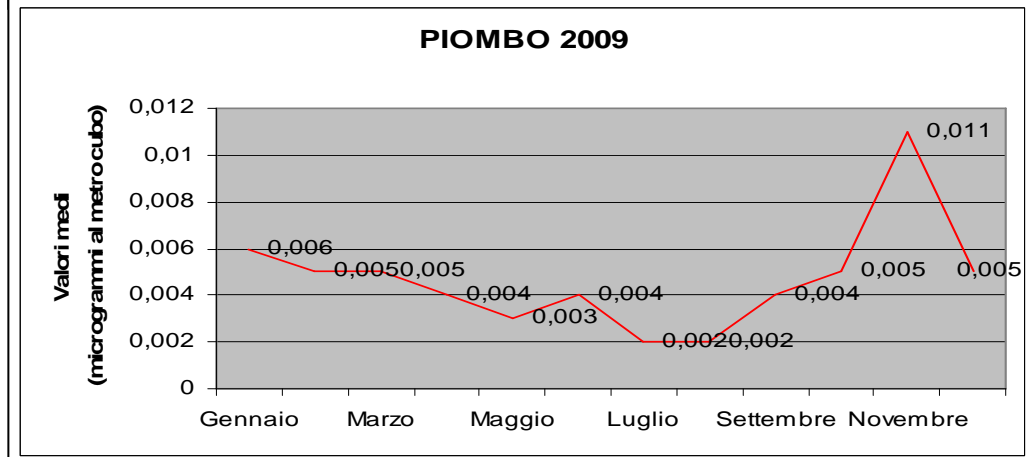
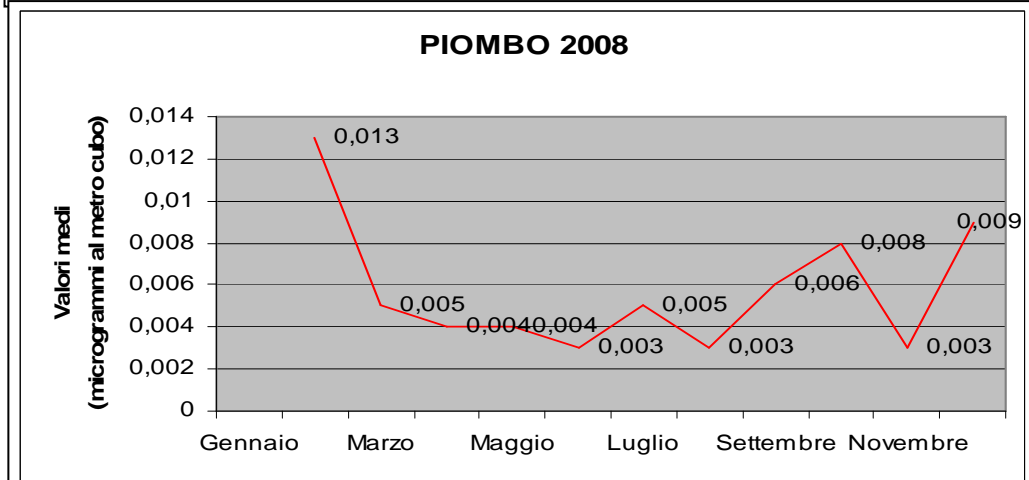
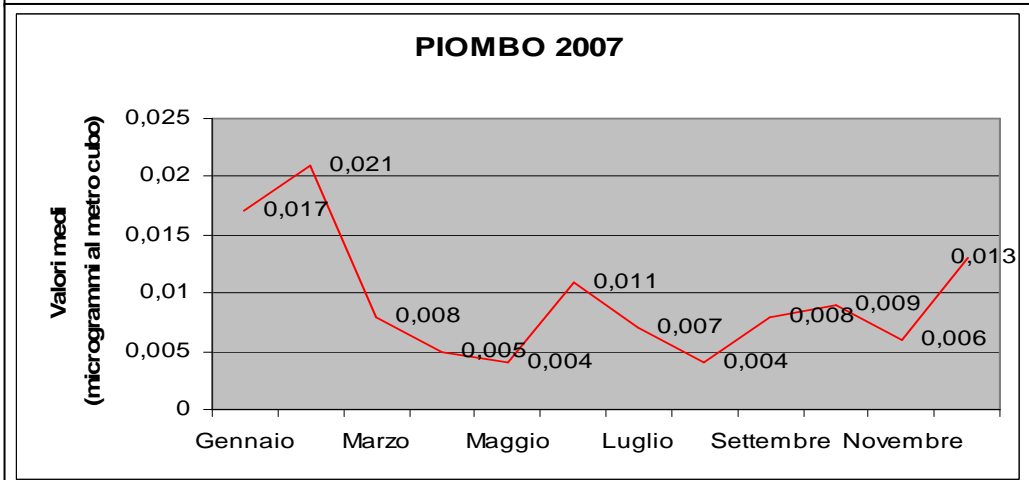
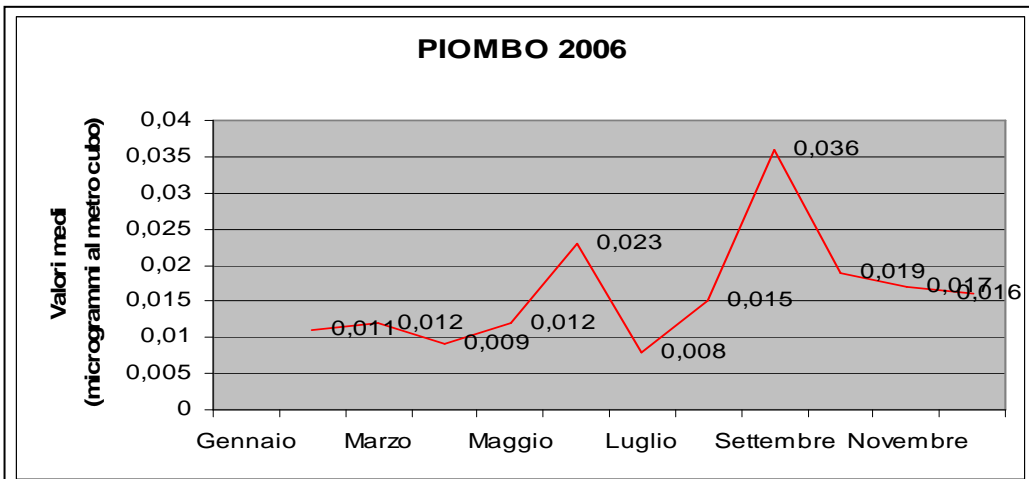


# CADMIO

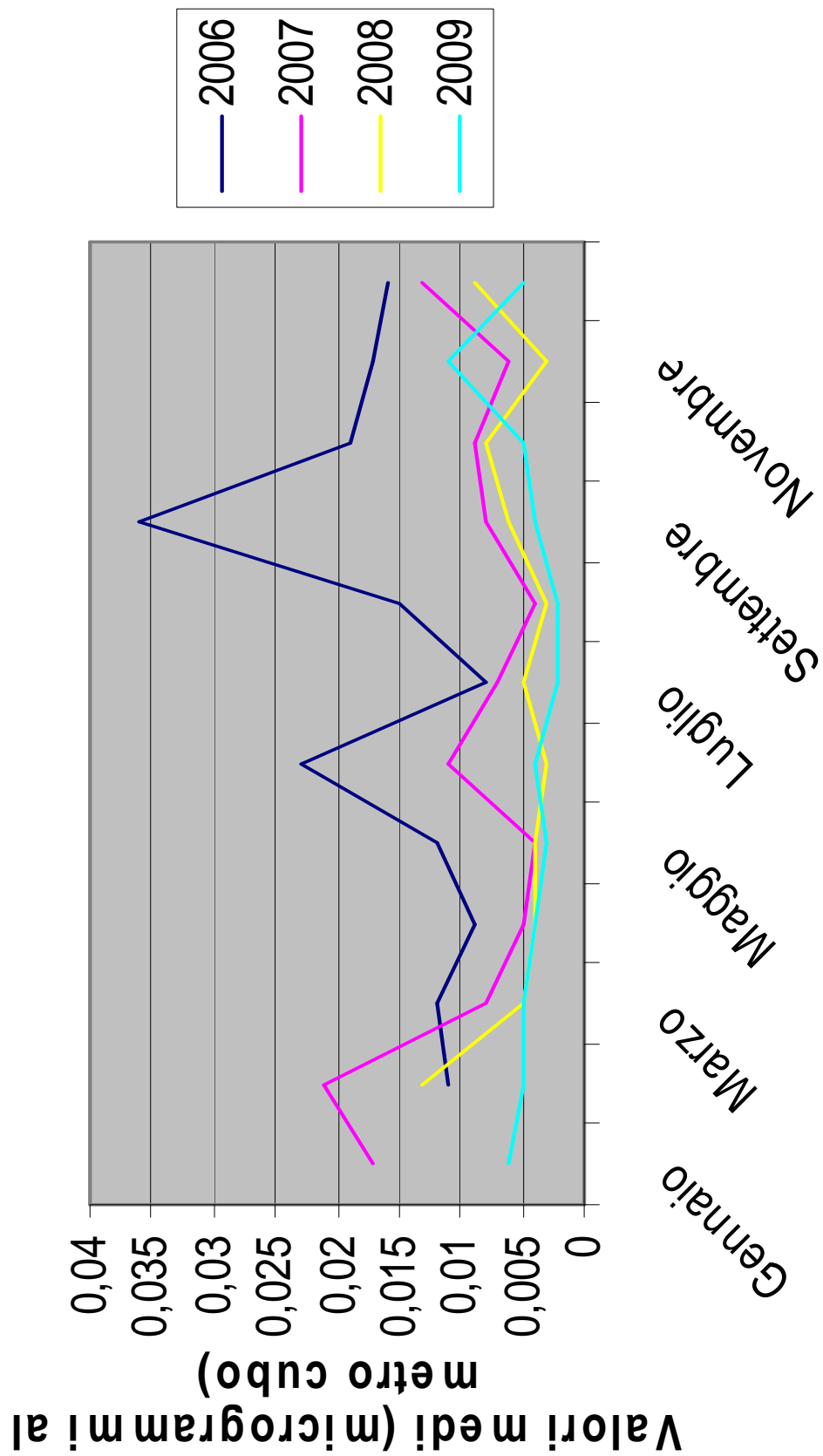


# Grafico riassuntivo del Cadmio

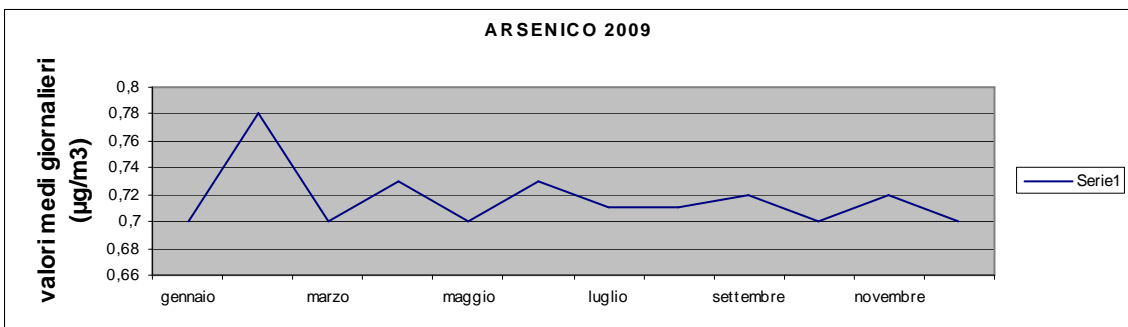
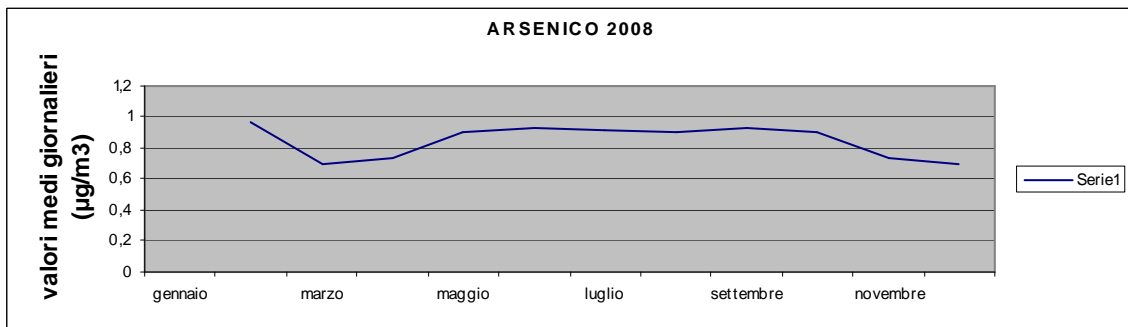
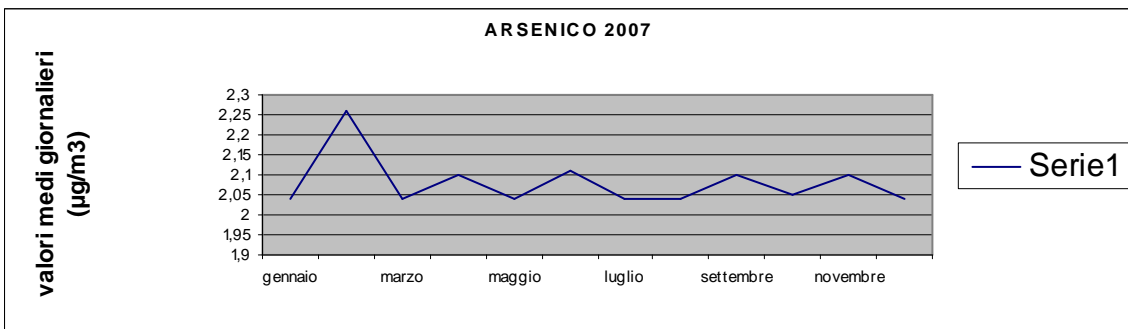
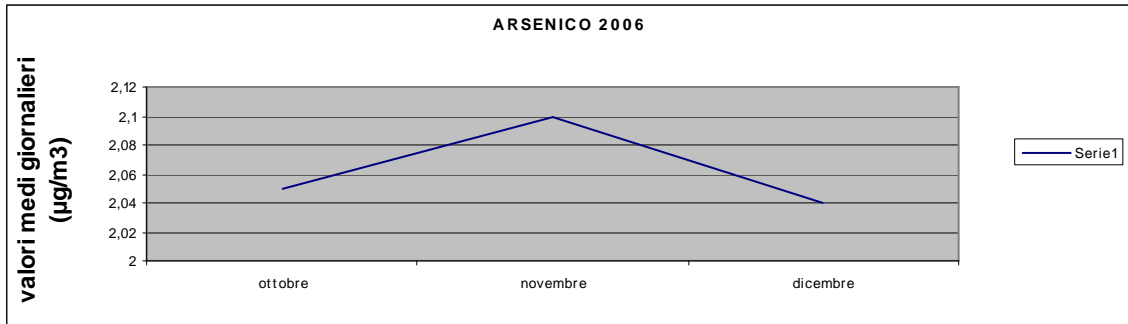




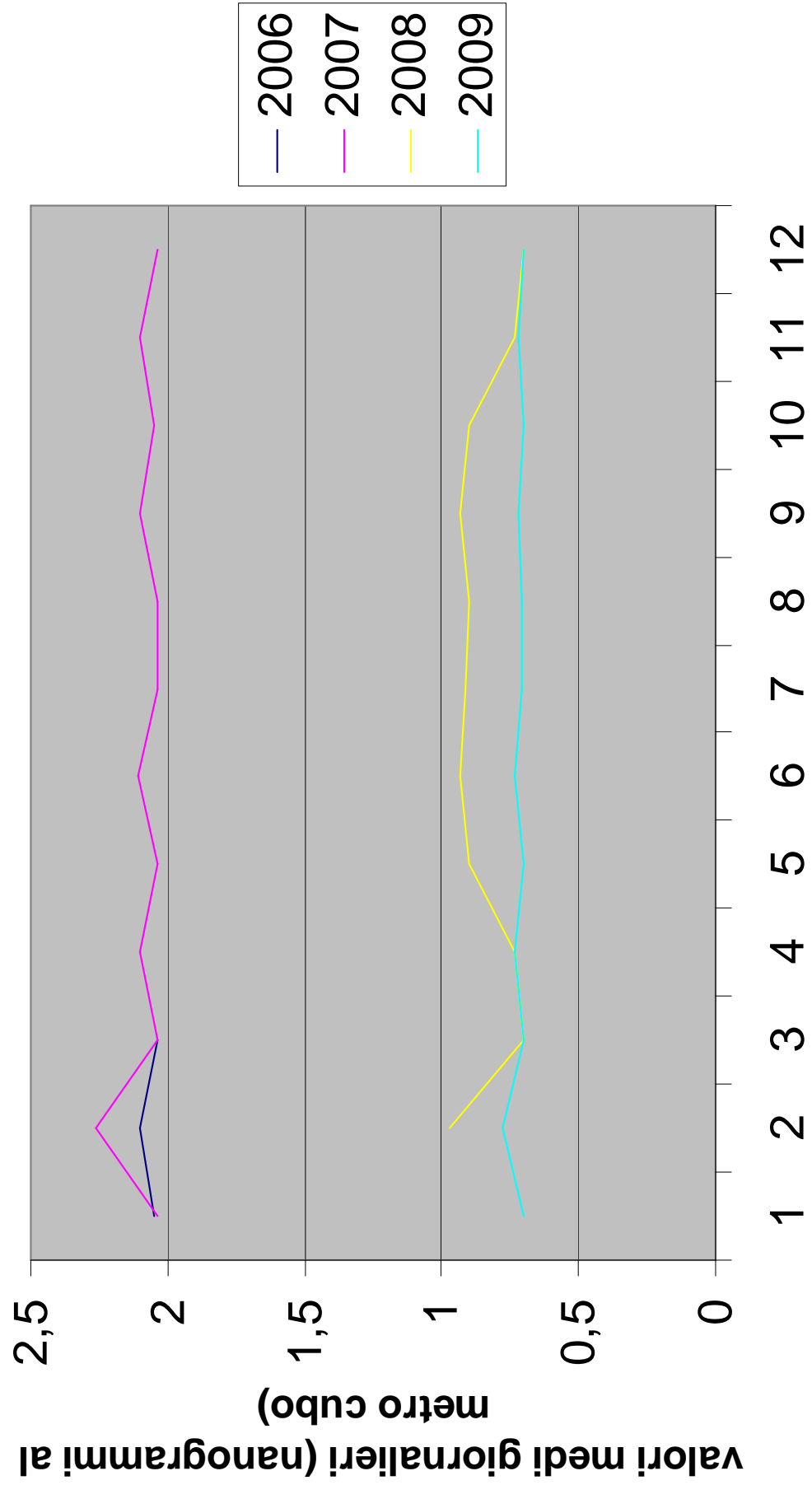
## PIOMBO DAL 2006 AL 2009

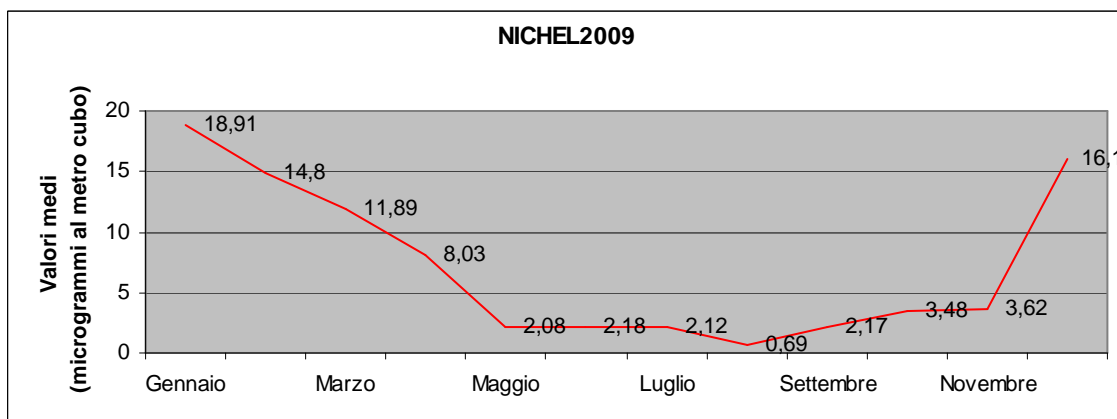
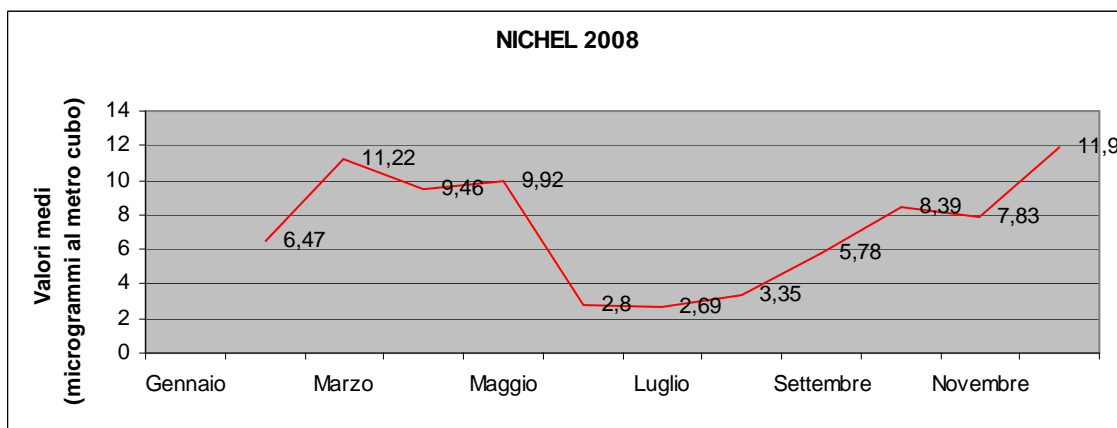
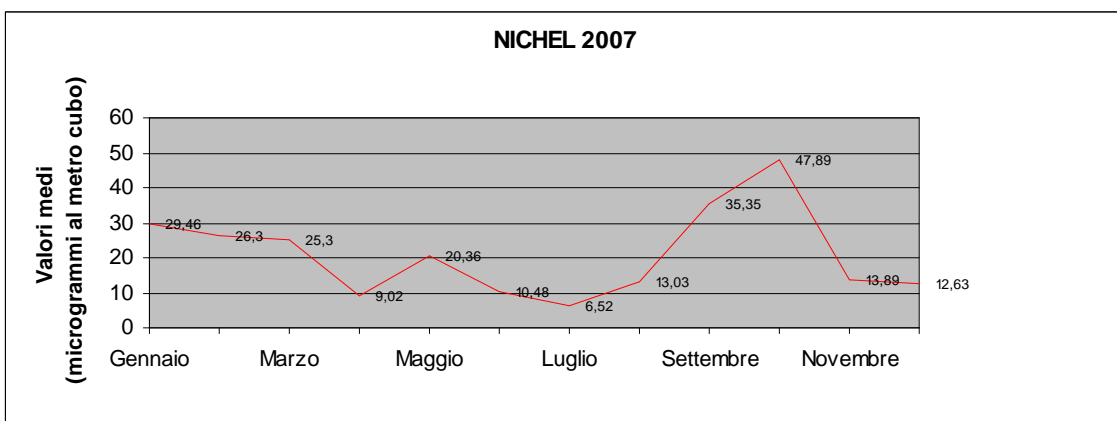
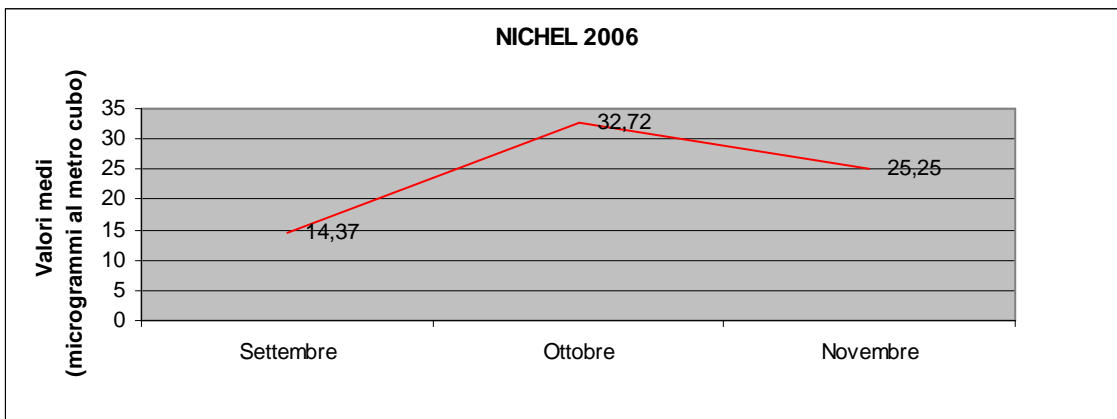


# ARSENICO

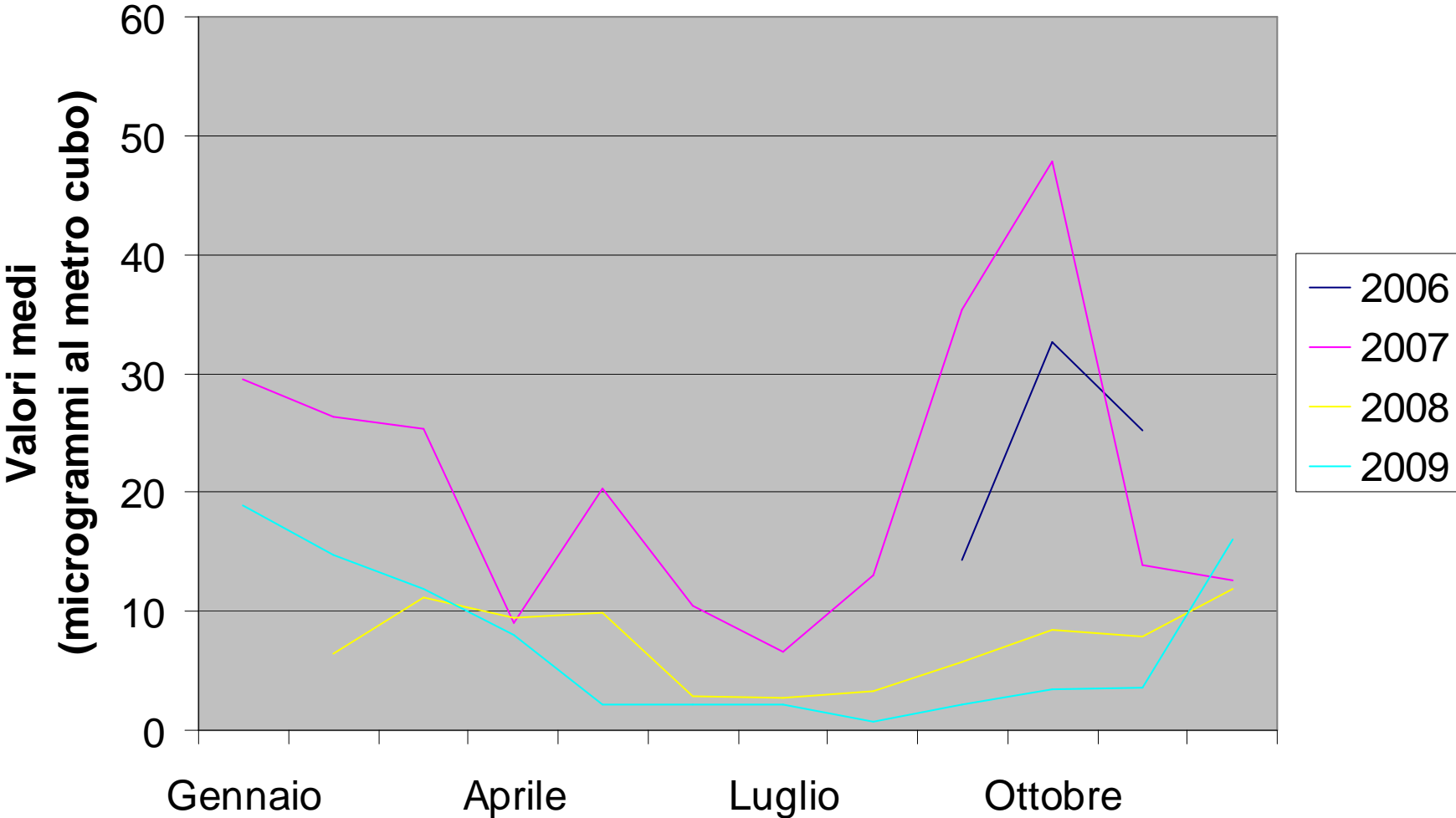


## GRAFICO RIASSUNTIVO ARSENICO



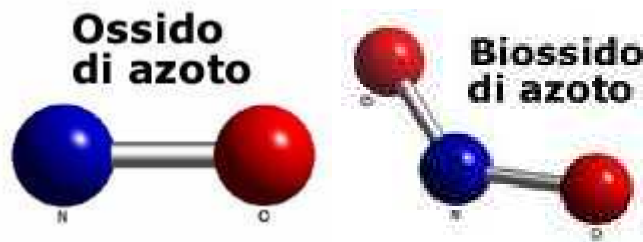


# NICHEL DAL 2006 AL 2009





## OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)

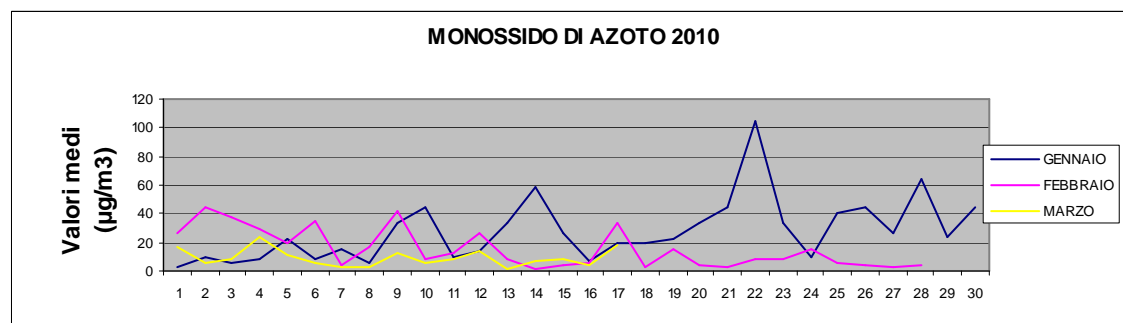
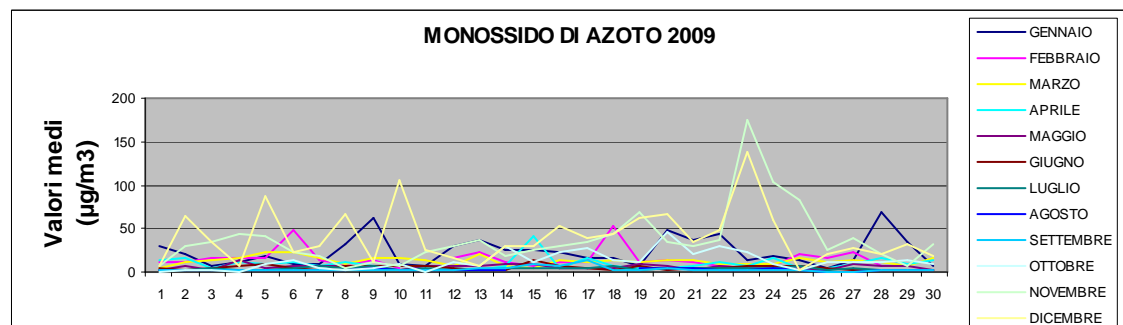
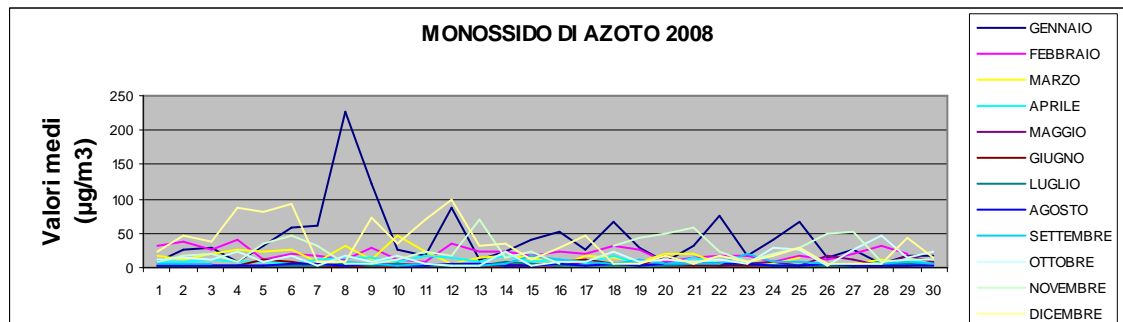
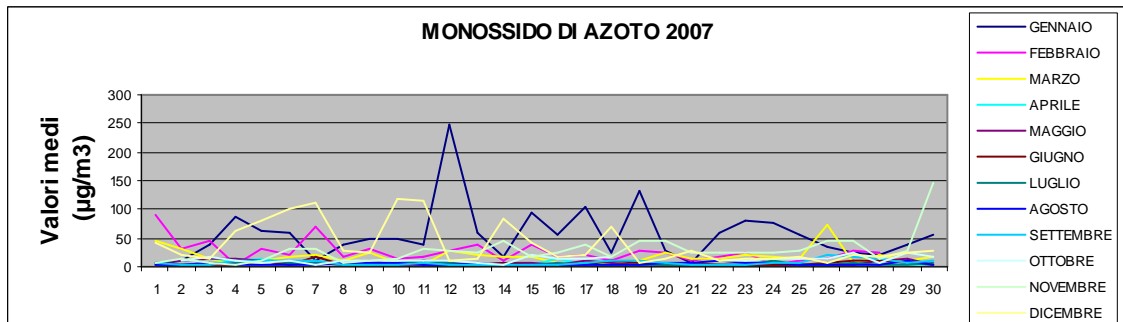
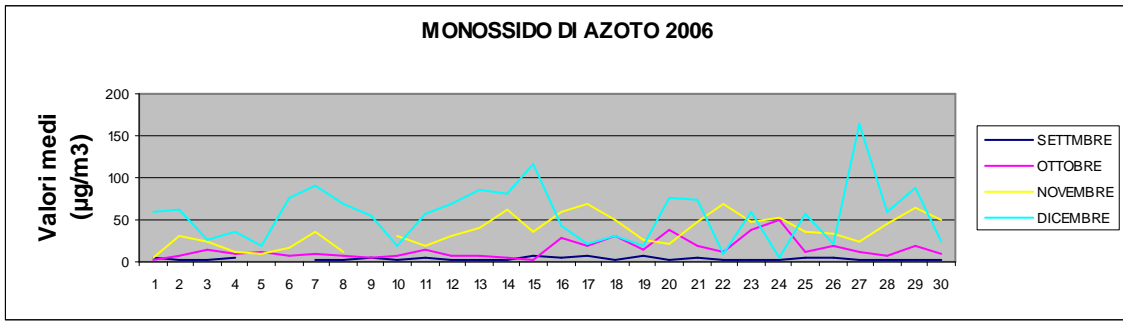


**Cosa è** - Gli Ossidi di Azoto (NO, N<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub> ed altri) sono generati da tutti i processi di combustione, qualunque sia il combustibile utilizzato. Il Biossido di Azoto si presenta come un gas di colore rosso-bruno e dall'odore forte e pungente. Si può ritenere uno degli inquinanti atmosferici più pericolosi, sia per la sua natura irritante, sia perché in condizioni di forte irraggiamento solare provoca delle reazioni fotochimiche secondarie che creano altre sostanze inquinanti (smog fotochimico). I fumi di scarico degli autoveicoli contribuiscono enormemente all'inquinamento da NO<sub>2</sub>; la quantità di emissioni dipende dalle caratteristiche del motore e dalla modalità del suo utilizzo (velocità, accelerazione, ecc.). In generale, la presenza di NO<sub>2</sub> aumenta quando il motore lavora ad elevato numero di giri (arterie urbane a scorrimento veloce, autostrade, ecc.).

**Metodo di misura** - Per la determinazione degli Ossidi di Azoto si utilizza un metodo a chemiluminescenza. Il metodo si basa sulla reazione chimica tra il Monossido di Azoto e l'Ozono, capace di produrre una luminescenza caratteristica, di intensità proporzionale alla concentrazione di NO. Un apposito rivelatore permette di misurare l'intensità della radiazione luminosa prodotta. Per misurare il Biossido è necessario ridurlo a Monossido, attraverso un convertitore al Molibdeno. L'unità di misura con la quale vengono espresse le concentrazioni di biossido di azoto è il microgrammo al metro cubo (µg/m<sup>3</sup>).

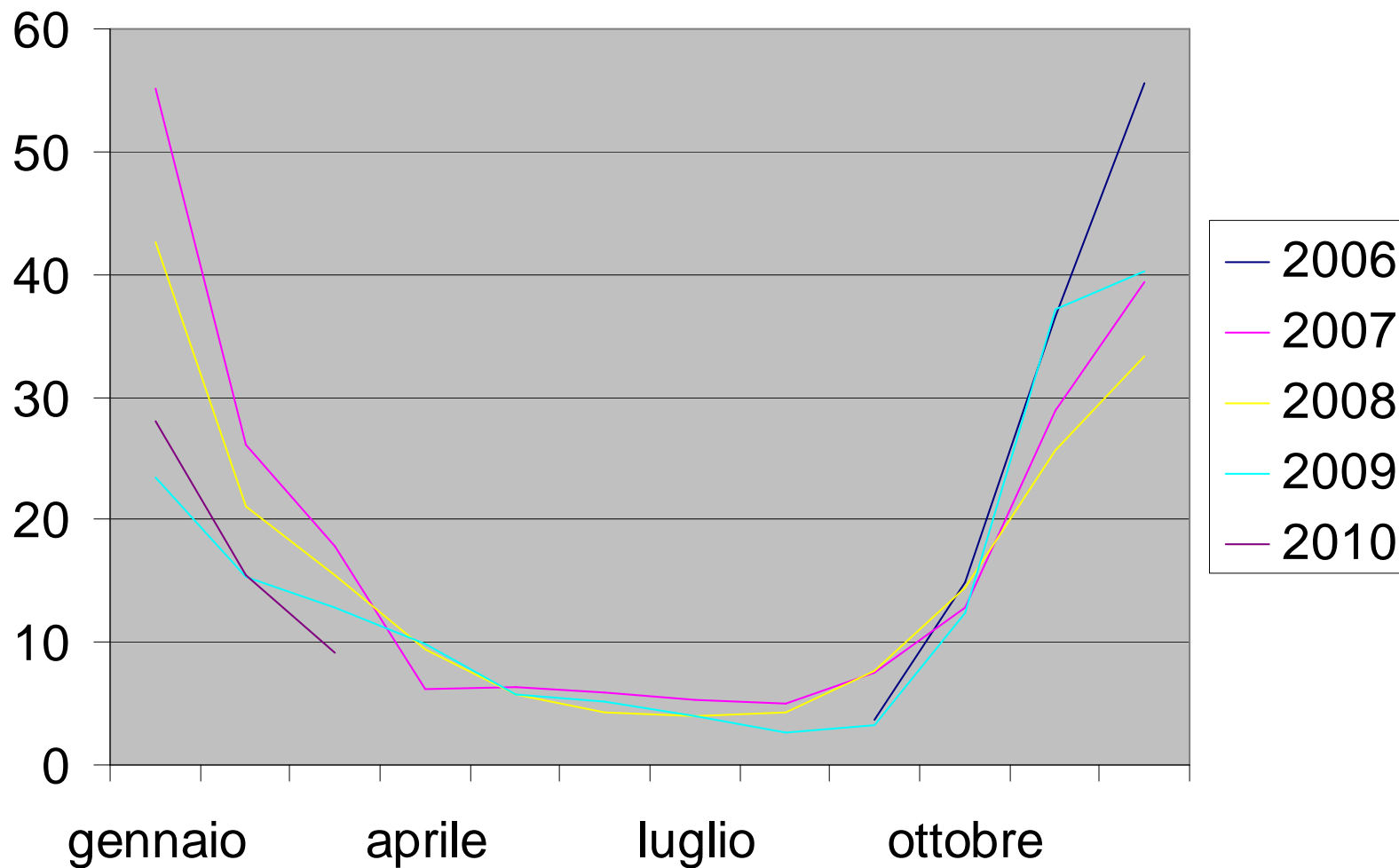
**Danni causati** - Si tratta di un gas tossico irritante per le mucose e responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio (bronchiti, allergie, irritazioni). Come il CO anche l'NO<sub>2</sub> agisce sull'emoglobina, infatti questo gas ossida il ferro dell'emoglobina che perde la capacità di trasportare ossigeno. Tra gli altri effetti, gli Ossidi di Azoto contribuiscono alla formazione di piogge acide, provocando così l'alterazione degli equilibri ecologici ambientali.

**Evoluzione** - L'introduzione delle marmitte catalitiche non ha ridotto in maniera incisiva la concentrazione di NO<sub>2</sub> che, nell'ultimo decennio, non ha avuto un calo tanto netto quanto il CO. Ciò è anche dovuto al fatto che i motori a benzina non sono l'unica fonte di NO<sub>2</sub>, ma altrettanto inquinanti sono i veicoli Diesel e gli impianti per la produzione d'energia.



# MONOISSIDO DI AZOTO DAL 2006 AL 2010

Valori medi (microgrammi al metro cubo)



## PARTICOLATO SOSPESO (PTS) E POLVERI SOTTILI (PM<sub>10</sub>)

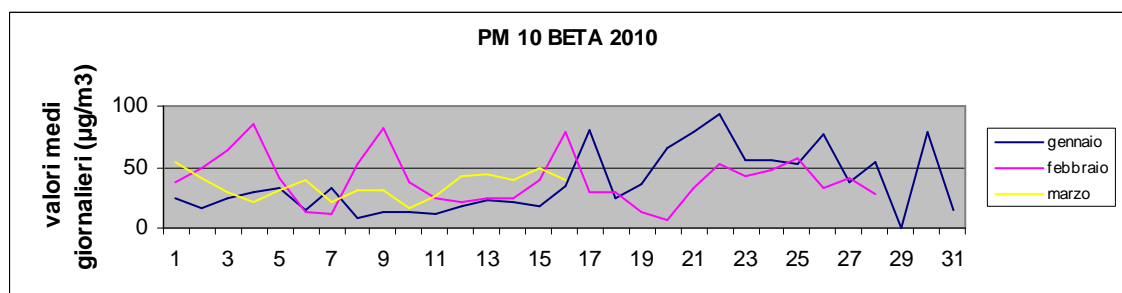
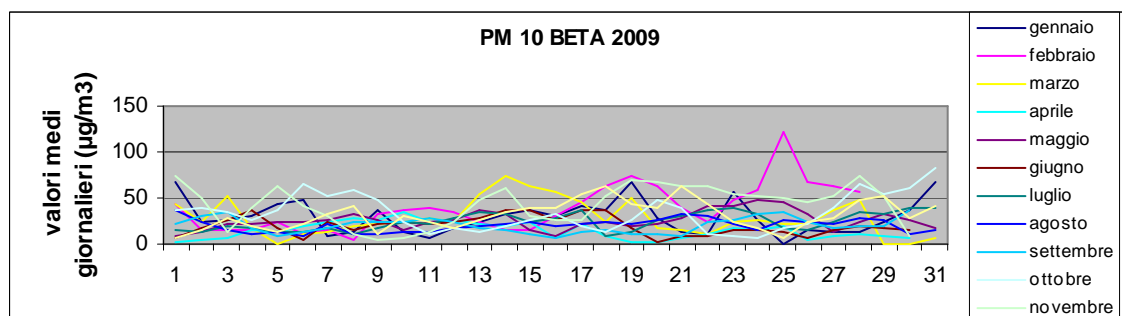
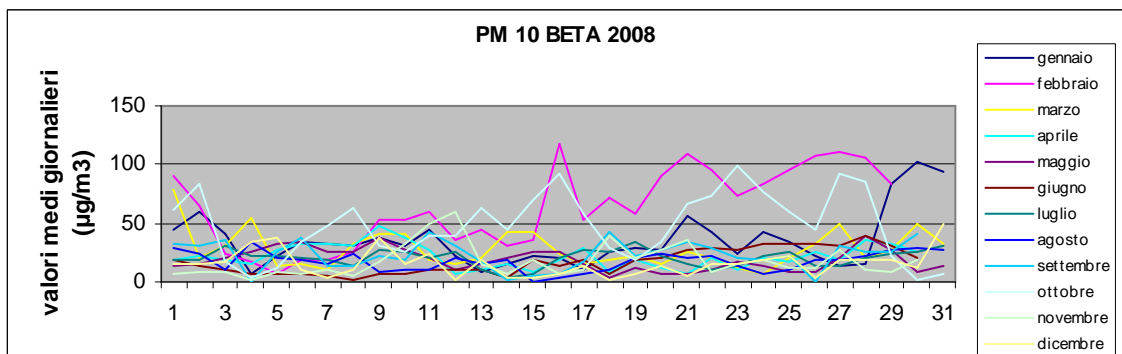
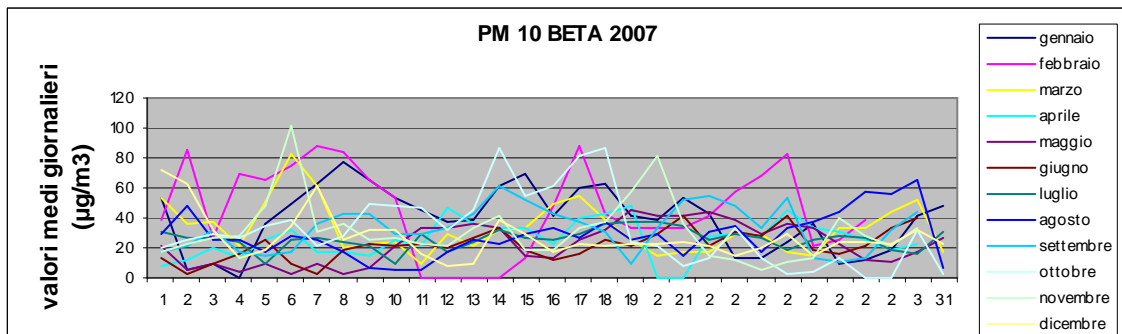
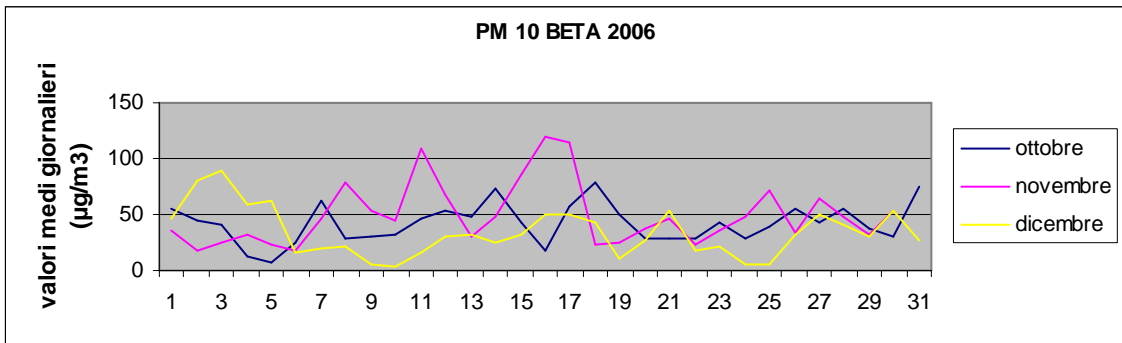
**Cosa è** - Il particolato sospeso (Polveri Totali Sospese, P.T.S.) è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso in sospensione nell'aria. La natura delle particelle è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto da agenti naturali (vento e pioggia), dall'erosione del suolo o da manufatti (frazioni più grossolane). Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, degli pneumatici, dei freni e delle frizioni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli con motore Diesel. Il rischio sanitario legato alle sostanze presenti in forma di particelle sospese nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalla dimensione 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.

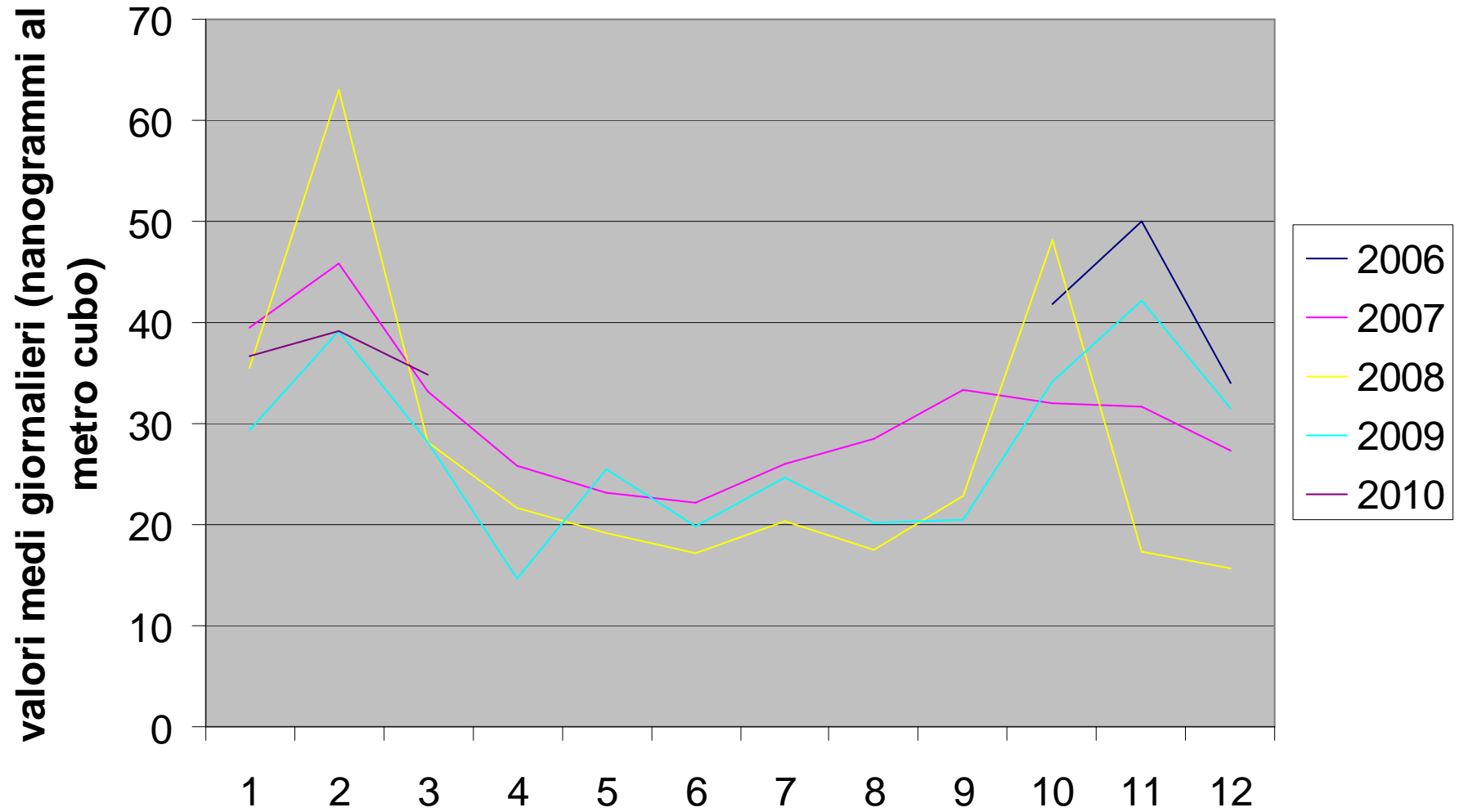
**Metodo di misura** - Sia il Particolato totale che la frazione PM<sub>10</sub> vengono misurati mediante raccolta su filtro in condizioni standardizzate e successiva determinazione gravimetrica (vale a dire per pesata) delle polveri filtrate. Nel caso della frazione PM<sub>10</sub> la testa della apparecchiatura di prelievo ha una particolare geometria definita in modo tale che sul filtro arrivano, e siano trattenute, solo le particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm;

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

**Evoluzione** - La situazione per il particolato appare stazionaria o in peggioramento e molto dipendente dalle condizioni atmosferiche. La situazione specifica per il PM<sub>10</sub> (particelle con diametro inferiore a 10 µm;) conferma che questa frazione rappresenta uno degli inquinanti a maggiore criticità, specialmente nel contesto urbano anche in considerazione della difficoltà di attuare politiche di risanamento e della necessità di un approfondimento della conoscenza del contributo delle varie fonti.



## grafico riassuntivo pm 10 beta





Con la gentile collaborazione di



Stampa: Centro Stampa della Provincia di Cuneo – Novembre 2010