

# Il campagna Mobile presso il comune di Chieri

A seguito della seconda campagna di monitoraggio della qualità dell'aria, avvenuta nel



periodo agosto-settembre 2003 presso il comune di Chieri, riportiamo nelle pagine seguenti un resoconto dei parametri e dei rispettivi valori rilevati.

Considerato che l'esito della prima campagna (11/2/03-10/03/03), avvenuta in una zona caratterizzata da elevati flussi di traffico veicolare e prossima a quella della stazione di rilevamento della rete di monitoraggio della Provincia di Torino si è dimostrato ridondante, è stato prescelto un nuovo sito, ovvero piazza del Duomo. In questo caso la scelta è stata determinata dall'obiettivo di valutare lo stato della qualità dell'aria in una zona più centrale e meglio rappresentativa dell'esposizione della popolazione all'ozono, inquinante particolarmente critico nel periodo estivo.

Per la descrizione degli inquinanti monitorati resta valido quanto scritto nella precedente relazione (ns. Prot. n. 19414/DD del 25/06/03).

## **INDICE**

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
<b>DATI CHIMICI.....</b>	<b>5</b>
Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> ) .....	5
Tabella 1: Reportistica Biossido di Zolfo .....	5
Figura 1: medie orarie biossido di zolfo.....	6
Monossido di Carbonio (CO).....	7
Tabella 2: Reportistica Monossido di Carbonio.....	7
Figura 2: medie mobili di 8 ore di monossido di carbonio. ....	8
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> ).....	9
Tabella 3: Reportistica Biossido di Azoto .....	9
Figura 3: medie orarie biossido di azoto .....	10
Ozono (O <sub>3</sub> ) .....	11
Tabella 4: Reportistica Ozono .....	11
Figura 4: medie mobili 8 ore di ozono .....	12
Polveri PM <sub>10</sub> .....	13
Tabella 5: Reportistica Polveri PM <sub>10</sub> .....	13
Figura 5: confronto tra i valori di massimo, minimo, media e percentuale relativa di superamenti del limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ giornaliero in Chieri e Carmagnola.....	14
Metalli.....	15
Tabella 6: Reportistica dei valori di concentrazione metalli rilevati nelle due campagne .....	15
Figura 6: percentuale metalli relativa alla concentrazione di PM <sub>10</sub> .....	16
<b>DATI METEOROLOGICI .....</b>	<b>17</b>
Umidità Relativa .....	17
Tabella 7: Reportistica Umidità Relativa .....	17
Figura 7: confronto tra % di umidità relativa ed ozono .....	18
Velocità Vento .....	19

Tabella 8: Reportistica Velocità vento .....	19
Figura 8: confronto tra media giornaliera PM10 e velocità vento II campagna in Chieri.....	19
Direzione Vento.....	20
Tabella 9: Reportistica Direzione vento.....	20
Radiazione Solare Globale.....	20
Tabella 10: Reportistica Radiazione Globale .....	20
Pressione .....	21
Tabella 11: valori Pressione atmosferica .....	21
Stazione .....	21
Figura 9: profilo della pressione atmosferica registrata durante la II campagna in Chieri confrontata con la concentrazione media oraria da Biossido di Azoto .....	21
Temperatura aria.....	22
Tabella 12:Reportistica Temperatura d'aria .....	22
Figura 10: relazione tra temperatura media oraria ed ozono calcolato come media mobile di 8 ore .....	22

## Dati Chimici

### Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)

(microgrammi/ metro cubo)

Tabella 1: Reportistica Biossido di Zolfo

Stazione:	I campagna CHIERI	II campagna CHIERI
Minima media giornaliera	4	2
Massima media giornaliera	9	6
Media delle medie giornaliere	6	4
Media dei valori orari	6	4
Massima media oraria	32	17
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0	0

Come si evince dalla *Figura 1* la situazione del parametro biossido di zolfo non desta alcuna preoccupazione poiché ampiamente al di sotto del valore limite orario (350 µg/m<sup>3</sup>) posto dal DM 60/02 per la protezione della salute umana, sebbene i valori registrati dalla

campagna invernale possano apparire leggermente maggiori rispetto a quelli estivi si tratta di concentrazioni in aria ambiente del tutto insignificanti.

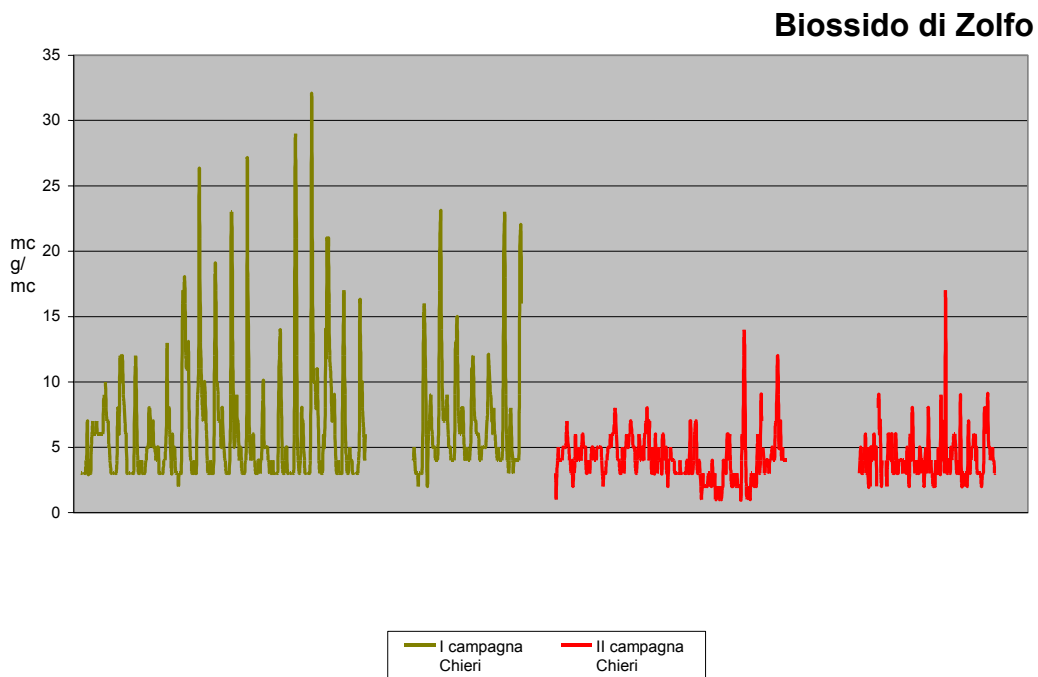


Figura 1: medie orarie biossido di zolfo

## Monossido di Carbonio (CO)

(milligrammi/ metro cubo)

Tabella 2: Reportistica Monossido di Carbonio

Stazione:	I campagna in. CHIERI	TO Consolata I	ASTI I	I I campagna in. CHIERI	TO Consolata II	ASTI II
Minima media giornaliera	0.6	1.2	1.0	0.3	0.6	0.6
Massima media giornaliera	1.8	3.4	2.1	0.9	1.7	1.5
Media delle medie giornaliere	1.0	2.2	1.6	0.5	1.0	1.0
Massima media oraria	3.2	7.4	5.6	2.3	5.2	3.3
Minimo delle medie 8 ore	0.3	1.0	0.6	0.1	0.5	0.3
Media delle medie 8 ore	1.0	2.2	1.6	0.5	1.0	1.0
Massimo delle medie 8 ore	2.3	5.1	2.8	1.3	2.1	2.1
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)	0	0	0	0	0	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(10)	0	0	0	0	0	0

Il monossido di carbonio in entrambe le campagne effettuate non ha presentato superamenti del limite per la protezione della salute umana su media di 8 ore, sia nel periodo invernale che in quello estivo. Essendo le emissioni dei veicoli a motore la principale sorgente di questo inquinante, ci si sarebbe aspettati un andamento differente soprattutto nel caso della prima campagna caratterizzata da un sito particolarmente trafficato, però, osservando i valori delle medie mobili registrate negli stessi periodi in altri due siti interessati dal traffico, vale a dire via della Consolata in Torino e P.za dei Martiri in Asti, si osserva che anche in questi casi non vi sono stati superamenti di tale limite. Inoltre come si evince dalla *Figura 2*, la situazione dell'inquinamento da monossido di carbonio rilevato in Chieri è ben sotto a quella registrata in via della Consolata che rappresenta una condizione sicuramente più critica di realtà urbana piemontese ma, se paragonata alla città di Asti, le cui caratteristiche geografiche meglio si avvicinano a quelle del Comune di Chieri si osserva anche in questo caso uno stato d'inquinamento inferiore. Ovviamente tali differenze sono più marcate nella campagna eseguita nel periodo febbraio-marzo, tipicamente invernale che in quello agosto-settembre dove, a causa dei più frequenti rimescolamenti degli strati d'aria si ha una dispersione maggiore il cui effetto è quello di rendere più omogenee le situazioni considerate.

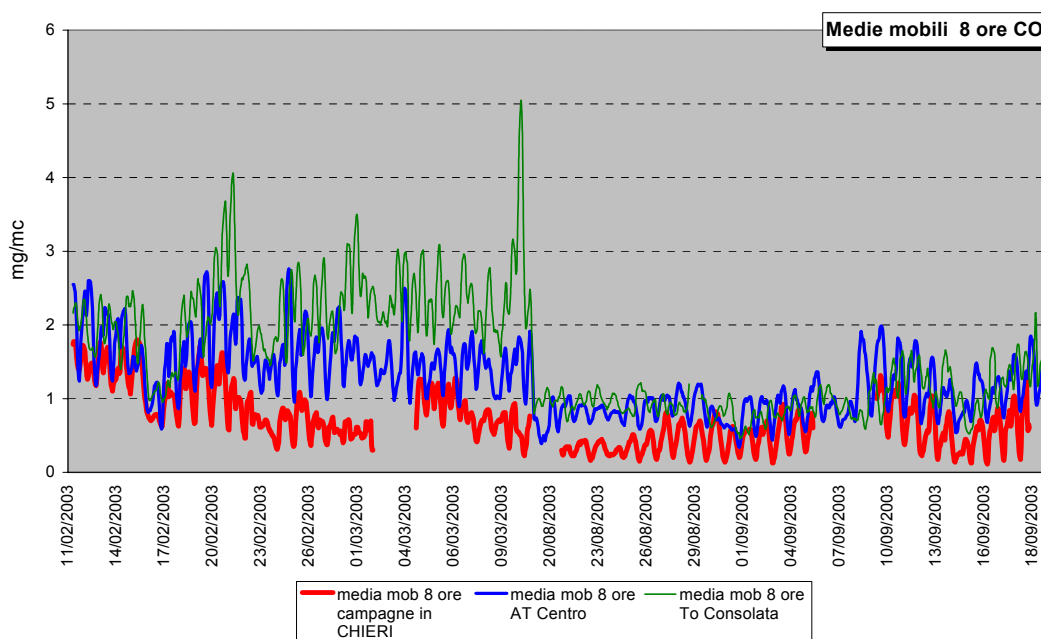


Figura 2: medie mobili di 8 ore di monossido di carbonio.



## Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

(microgrammi/ metro cubo)

Tabella 3: Reportistica Biossido di Azoto

Stazione	I campagna CHIERI	II campagna CHIERI	Buttigliera D'Asti I	Buttigliera D'Asti II	To- Consolata I	To- Consolata II
Minima media giornaliera	28	7	22	6	65	32
Massima media giornaliera	80	41	69	27	123	149
Media delle medie giornaliere	58	18	37	14	97	68
Media dei valori orari	58	18	37	14	97	67
Massima media oraria	124	89	118	76	177	236
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0	0	0	0	0	5
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0	0	0	0	0	2
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0	0	0	0	0	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0	0	0	0	0	0

Il parametro biossido di azoto, come rappresentato in Figura 3, ha fatto registrare nelle campagne eseguite in questo Comune, una situazione intermedia tra due realtà nettamente differenti, ossia via della Consolata e Buttigliera D'Asti . Il primo confronto

formulato è con una stazione, definita secondo le indicazioni del DM60/2002, come "tipo traffico" in zona urbana e quindi rappresentativa dei livelli di inquinamento a cui la popolazione può essere sottoposta, mentre il secondo è con una stazione di "tipo fondo" in zona non direttamente soggetta a fonti primarie di emissione e pertanto utilizzata come riferimento dello stato dell'aria a cui possono essere sottoposti più in generale gli ecosistemi. Dunque da questa analisi comparata si può affermare che per il parametro biossido di azoto osservato nel comune di Chieri rappresenta una situazione non critica poiché rispetta i valori previsti dall'attuale normativa e non presenta un andamento anomalo ed inaspettato per una realtà suburbana piemontese interessata principalmente dal traffico veicolare tipico di una zona residenziale e commerciale.

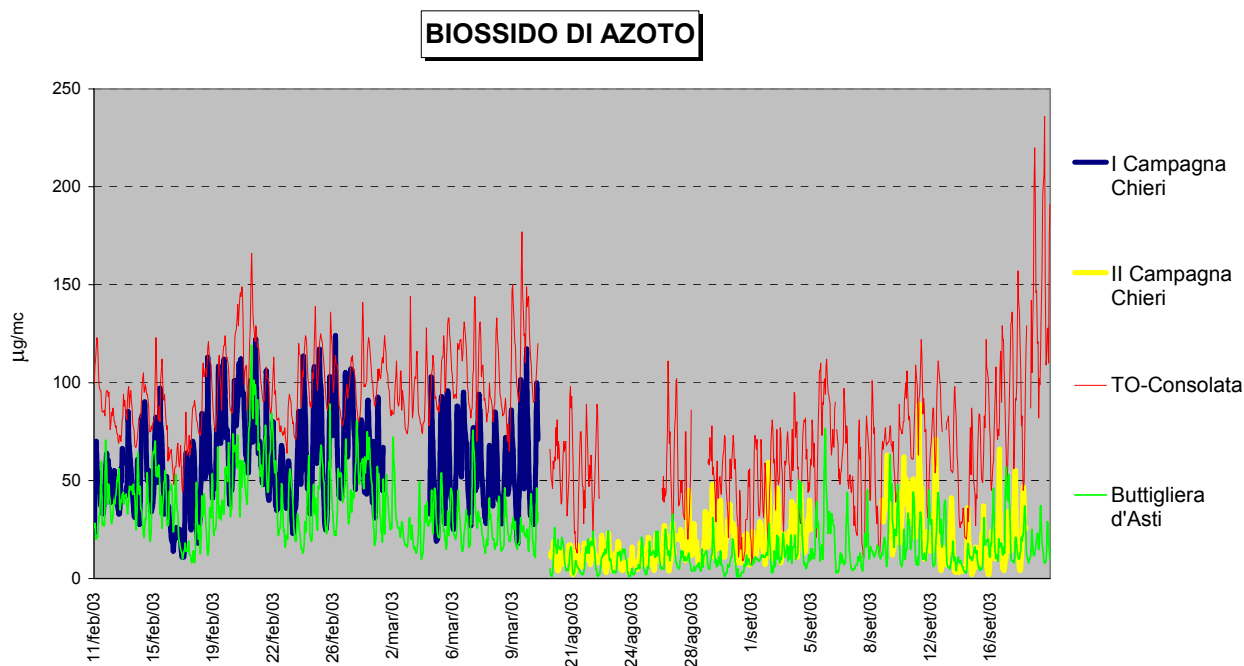


Figura 3: medie orarie biossido di azoto

## Ozono (O3)

(microgrammi/ metro cubo)

Tabella 4: Reportistica Ozono

<b>Stazione:</b>	<b>I campagna CHIERI</b>	<b>II campagna CHIERI</b>	<b>Bottigliera D'Asti I</b>	<b>Bottigliera D'Asti II</b>
Minima media giornaliera	16	23	20	58
Massima media giornaliera	54	92	71	134
Media delle medie giornaliere	33	58	45	96
Massima media oraria	126	179	123	233
Minimo delle medie 8 ore	1	3	7	14
Media delle medie 8 ore	32	57	45	96
Massimo delle medie 8 ore	99	164	106	210
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(110)</u>	0	56	0	243
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(110)</u>	0	10	0	28
<u>Numero di superamenti livello attenzione (180)</u>	0	0	0	26
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello attenzione (180)</u>	0	0	0	6
<u>Numero di superamenti livello allarme (360)</u>	0	0	0	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (360)</u>	0	0	0	0
<u>Numero di superamenti livello protezione della vegetazione (65)</u>	0	9	2	30

Il parametro ozono, come ci si aspettava è stato un fattore di criticità anche per il territorio del comune di Chieri. Infatti l'estate 2003 è stata una delle più calde negli ultimi decenni ed essendo l'ozono direttamente connesso con la radiazione solare e la temperatura è del tutto plausibile l'andamento registrato nelle due campagne. Ovviamente la maggiore criticità si è avuta nel periodo agosto-settembre 2003 durante la quale ci sono stati ben 10 giorni su 25, pari al 40% dei casi, in cui si sono avuti superamenti del livello di protezione della salute di  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  calcolato come media mobile di 8 ore ai sensi del DM 60/2002. Se però si osservano (Tabella 4) i valori rilevati negli stessi giorni nella stazione di Buttigliera d'Asti il numero dei giorni di superamento di tale limite sale a 28 su 32 pari al 88% come riportato. Questo fatto è giustificato dalla differente tipologia di siti confrontati, infatti la stazione di Buttigliera D'Asti essendo in una zona rurale risente meno dei cicli di distruzione dell'ozono innescati ad esempio dalla presenza di ossidi di azoto che si possono trovare maggiormente in un sito di tipo urbano quale la zona centrale di Chieri.

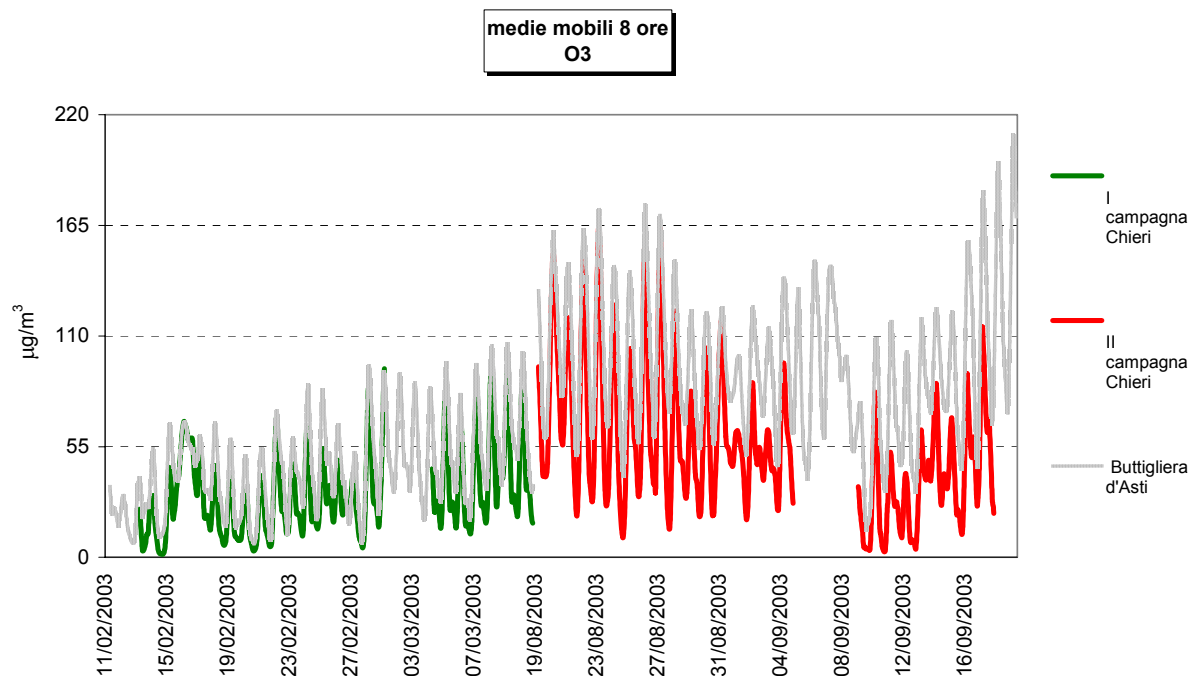


Figura 4: medie mobili 8 ore di ozono

## Polveri PM10

(microgrammi/ metro cubo)

Tabella 5: Reportistica Polveri PM10

Stazione:	I campagna CHIERI	II campagna CHIERI	Carmagnola I	Carmagnola II
Minima media giornaliera	41	10	39	15
Massima media giornaliera	159	83	139	95
Media delle medie giornaliere	105	29	111	42
Giorni validi	27	26	28	32
Percentuale relativa dei superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	96%	8%	99%	25%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	26	2	27	8

L'inquinamento da polveri sottili, ormai noto con la sigla PM10, come si può evincere dalla *Tabella 5* ha confermato quanto già rilevato con la precedente campagna. Infatti tenuto conto della stagione in cui si è effettuata la seconda campagna, i valori di concentrazione media giornaliera in aria ambiente denotano un comportamento comunque critico, pur essendo in valore assoluto minori rispetto alla prima campagna (29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  contro i 105  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Dunque anche se 8 casi su 100 di superamento del limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  possono apparire poco significativi in realtà, considerato che la seconda campagna è avvenuta nella stagione più favorevole alla dispersione di tale inquinante e che il DM 60/02 prevede a partire dal 1/01/2005 un numero massimo di 10 casi su 100 di superamento giornaliero (35 giorni su anno civile) per il parametro PM10 ben si comprende la criticità del dato ottenuto. Un simile risultato non è del tutto incoerente con quanto si verifica nella maggioranza dei casi del territorio piemontese. Infatti, se si confrontano i dati ottenuti nei

due periodi delle campagne con quelli di una stazione ubicata in un sito geograficamente vicino al comune di Chieri, ad esempio Carmagnola si nota che la situazione è simile. Questa evidenza non fa altro che confermare quanto già detto in precedenza, ossia che il problema dell'inquinamento da polveri è diffuso ormai su tutto il territorio e necessita tutta una serie di provvedimenti articolati a livello globale.

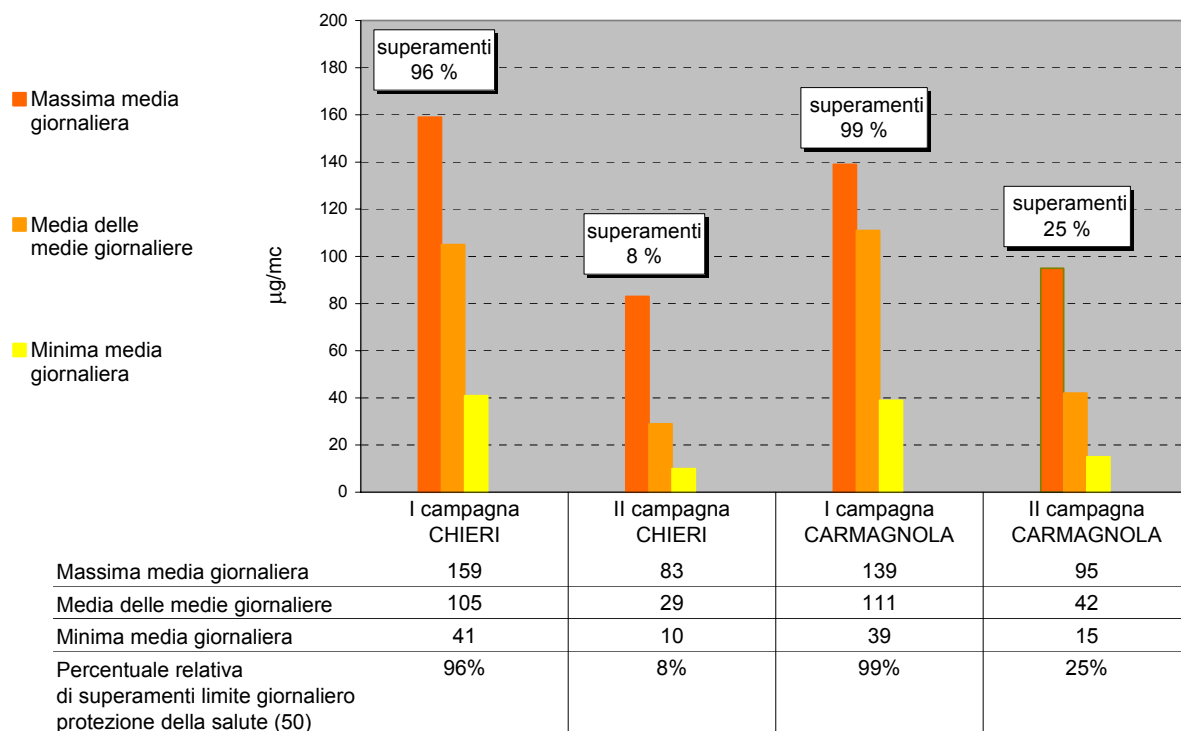


Figura 5: confronto tra i valori di massimo, minimo, media e percentuale relativa di superamenti del limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  giornaliero in Chieri e Carmagnola

## Metalli

( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Tabella 6: Reportistica dei valori di concentrazione metalli rilevati nelle due campagne

Stazione	I campagna CHIERI	II campagna CHIERI
Arsenico	0.0018	0.0010
Cadmio	0.0008	0.0012
Cobalto	0.0014	0.0004
Cromo	0.0304	0.0062
Manganese	0.0590	0.0133
Nichel	0.0145	0.0045
Piombo	0.0875	0.0088
Rame	0.0483	0.0219
Stagno	0.0056	0.0047

La situazione inerente la presenza di metalli pesanti nel particolato sospeso, rilevata in questa seconda campagna, resta invariata. Come si vede dalla

*Figura 6* la concentrazione dei singoli metalli è in media diminuita rispetto alla precedente campagna. Questo fatto è del tutto evidente se si pensa che la seconda campagna è avvenuta in un periodo di traffico molto limitato e caratterizzato dalla di chiusura delle aziende per le ferie estive.

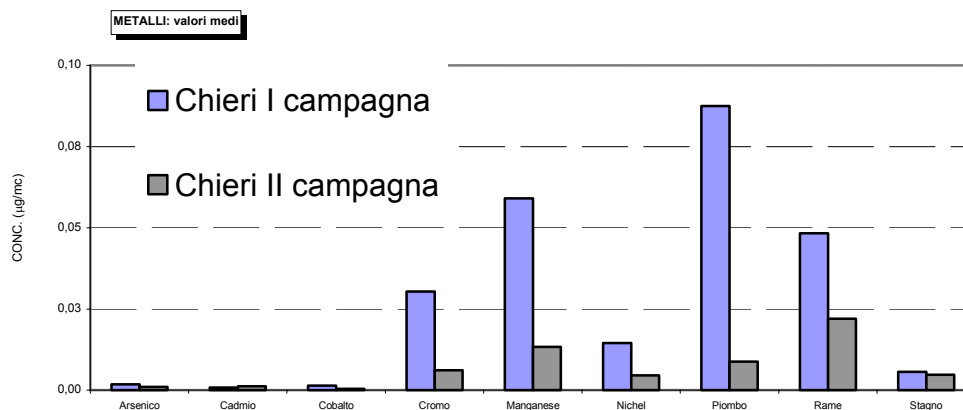


Figura 6: percentuale metalli relativa alla concentrazione di PM10



## ***Dati metereologici***

I dati metereologici che seguono sono di notevole importanza poiché, se analizzati con attenzione, confermano gli andamenti delle concentrazioni di inquinanti nell'aria.

### **Umidità Relativa**

(percentuale)

Tabella 7: Reportistica Umidità Relativa

<b>Stazione</b>	<b>I campagna CHIERI</b>	<b>II campagna CHIERI</b>
Minima media giornaliera	50	30
Massima media giornaliera	82	65
Media delle medie giornaliere	65	52
Media dei valori orari	65	54
Massima media oraria	99	94

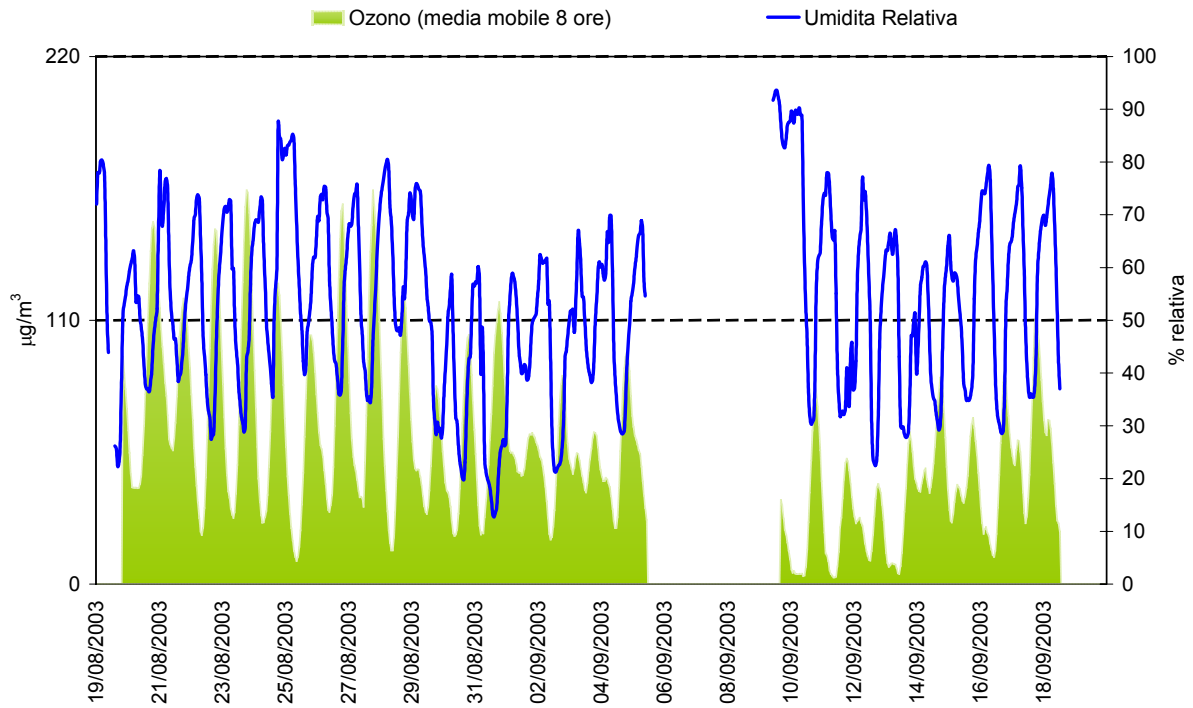


Figura 7: confronto tra % di umidità relativa ed ozono

## Velocità Vento

(metri/secondo)

Tabella 8: Reportistica Velocità vento

Stazione	I campagna CHIERI	II campagna CHIERI
Minima media giornaliera	0.3	0.1
Massima media giornaliera	1.5	0.9
Media delle medie giornaliere	0.5	0.3
Media dei valori orari	0.5	0.3
Massima media oraria	2.4	1.7

### PM10 velocità vento

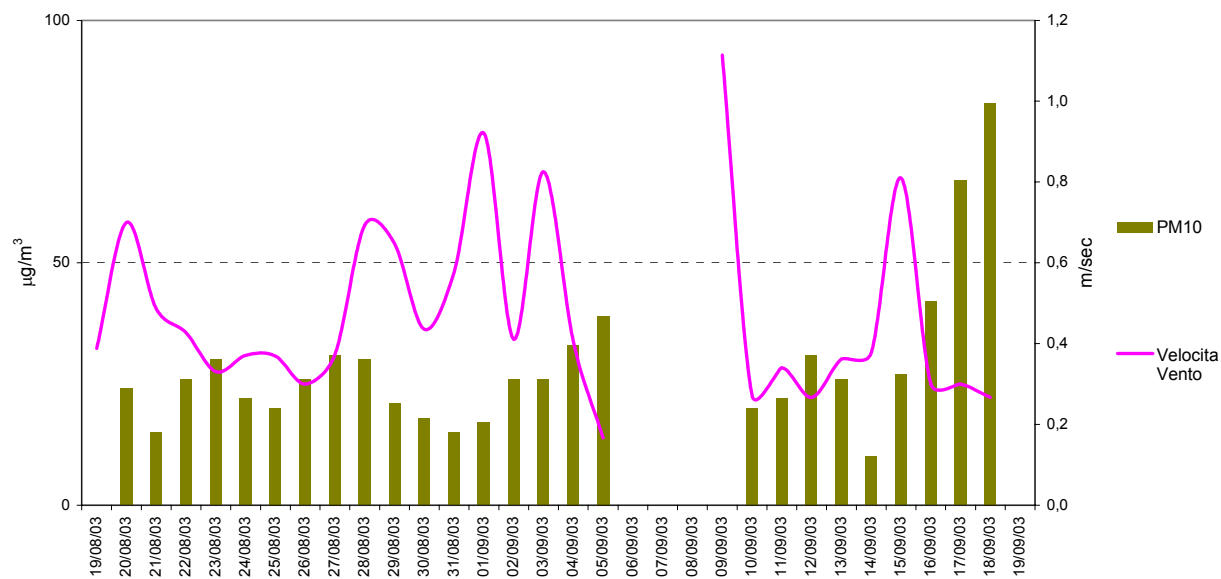


Figura 8: confronto tra media giornaliera PM10 e velocità vento II campagna in Chieri

## Direzione Vento

(gradi)

Tabella 9: Reportistica Direzione vento

<b>Stazione</b>	<b>I campagna CHIERI</b>	<b>II campagna CHIERI</b>
Minima media giornaliera	20	58
Massima media giornaliera	148	221
Media delle medie giornaliere	72	122
Media dei valori orari	71	119
Massima media oraria	360	359

## Radiazione Solare Globale

(W/m<sup>2</sup>)

Tabella 10: Reportistica Radiazione Globale

<b>Stazione</b>	<b>I campagna CHIERI</b>	<b>II campagna CHIERI</b>
Minima media giornaliera	34.9	158.6
Massima media giornaliera	180.7	242.5
Media delle medie giornaliere	117.0	200.5
Media dei valori orari	114.6	194.7
Massima media oraria	651.1	785.8

## Pressione

(mbar)

Tabella 11: valori Pressione atmosferica

Stazione	I campagna CHIERI	II campagna CHIERI
Minima media giornaliera	983	972
Massima media giornaliera	1,012	994
Media delle medie giornaliere	1000	983

Pressione e Biossido di Azoto

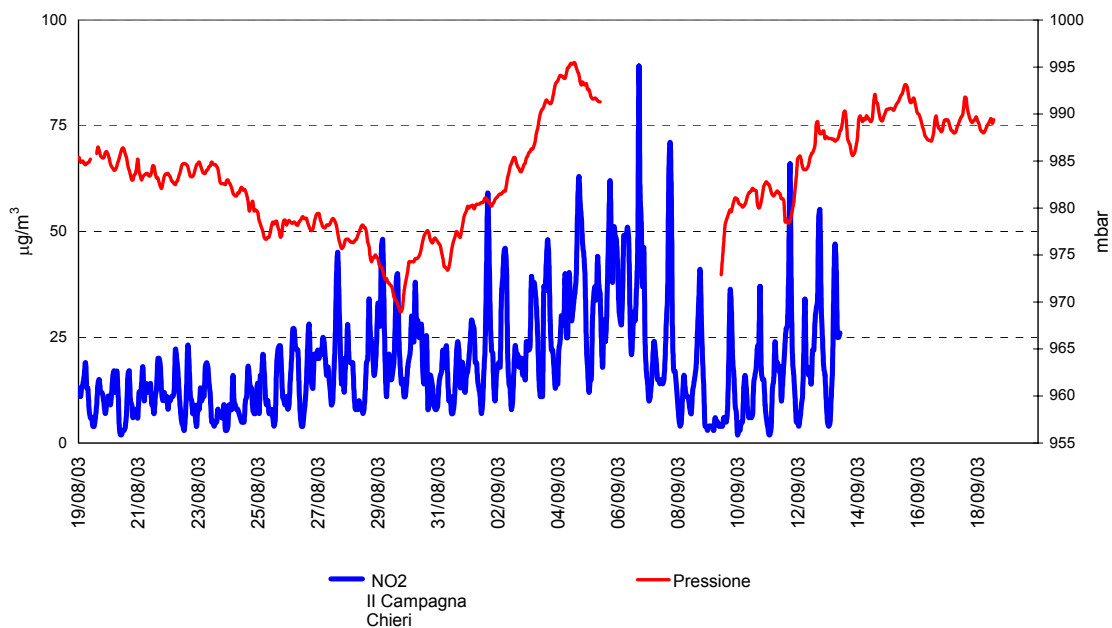


Figura 9: profilo della pressione atmosferica registrata durante la II campagna in Chieri confrontata con la concentrazione media oraria da Biossido di Azoto

## Temperatura aria

(gradi centigradi)

Tabella 12: Reportistica Temperatura d'aria

Minima media giornaliera	18.0
Massima media giornaliera	27.7
Media delle medie giornaliere	22.5
Media dei valori orari	22.1
Massima media oraria	33.8

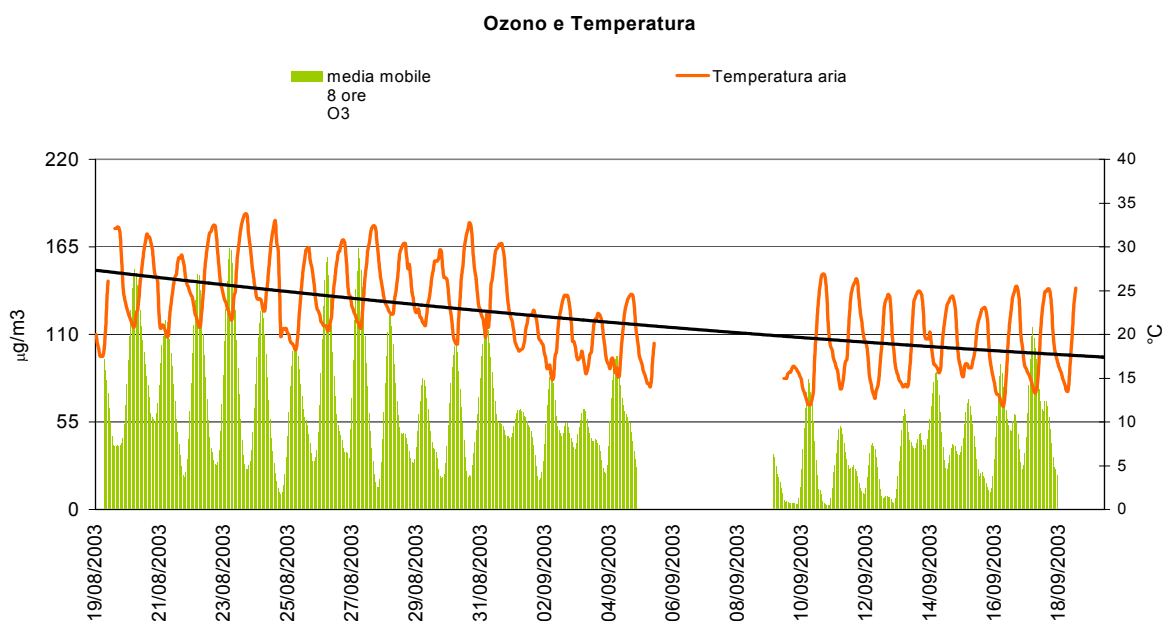


Figura 10: relazione tra temperatura media oraria ed ozono calcolato come media mobile di 8 ore

Dalla si può notare la stretta connessione tra formazione di ozono, tipico inquinante derivante da smog fotochimico, e temperatura.

Inoltre si nota un particolare abbassamento della concentrazione di ozono nell'aria nei giorni 9 e 10 settembre 2003. questo comportamento non resta ingiustificato e viene confermato nel complesso dalla meteorologia che ha registrato l'arrivo di una perturbazione di una certa entità. Infatti osservando l'andamento della pressione

atmosferica (*Figura 9*) e quello della velocità del vento (*Figura 8*) si nota un abbassamento notevole in quei giorni degli inquinanti monitorati.

Alla luce di quanto finora sostenuto non si deve dimenticare che il confronto dei risultati di queste campagne ha solo carattere qualitativo e non è pertanto corretto il confronto diretto con i valori dettati dalla normativa in materia dal momento che il periodo considerato in una campagna ricopre solo una frazione e non l'intero anno civile.

LB/mg

Il Responsabile di Tematismo  
Mauro Grosa