

BARDONECCHIA

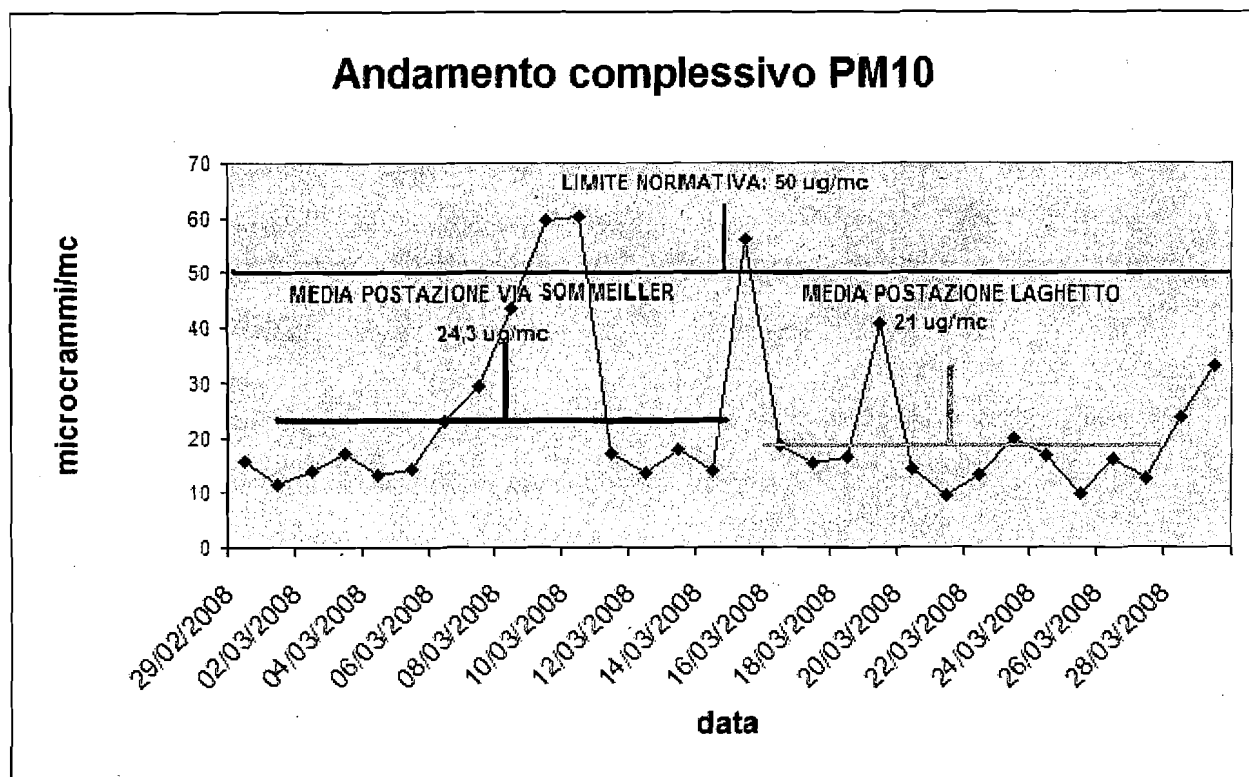
MONITORAGGIO INVERNALE

Febbraio-marzo 2008

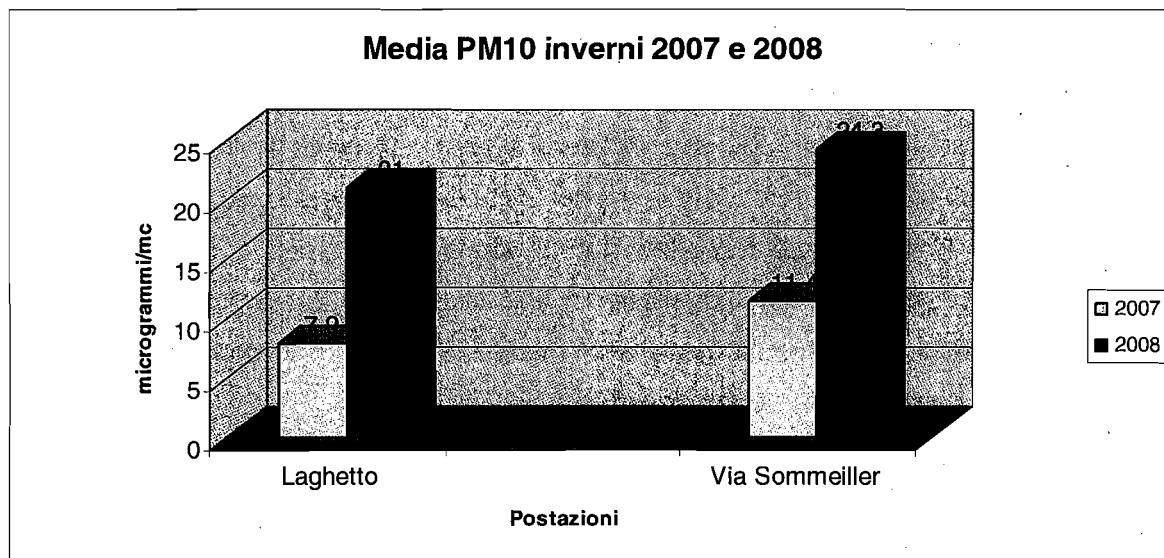
6

9 DISCUSSIONE DEI RISULTATI: CONFRONTI CON DATI DI LETTERATURA e DEL MONITORAGGIO INVERNO 2007

Di seguito si riporta l'andamento complessivo, ovvero relativo a tutto il periodo monitorato, della frazione PM₁₀ del particolato atmosferico. Le linee colorate indicano i valori relativi alla media delle medie giornaliere con riferimento alle due diverse postazioni. Il valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana è di 50 µg/m³ (che non deve essere superato più di 35 volte l'anno). A Bardonecchia tale limite di concentrazione è stato superato tre volte nel periodo 29 febbraio-29 marzo 2008; due alla postazione "via Sommeiller" e una al "Laghetto. Inoltre in via Sommeiller, a ridosso dello svincolo autostradale, la media delle medie indica una concentrazione leggermente superiore rispetto a quella ubicata nel centro urbano.



Come mostra il grafico seguente le concentrazioni di PM10 sono superiori a quelle dello scorso inverno.



Al fine di confrontare i valori di polveri sottili di Bardonecchia con quelli di altri comuni montani dalle caratteristiche geografiche e di localizzazione (presenza di rilevante arteria stradale) simili, l'Environment Park ha richiesto all'APPA di Bolzano e all'ARPA della Valle d'Aosta i dati da loro rilevati nel periodo di nostro interesse. Inoltre si è procurata i dati relativi alla stazione di Sion, località montana svizzera.

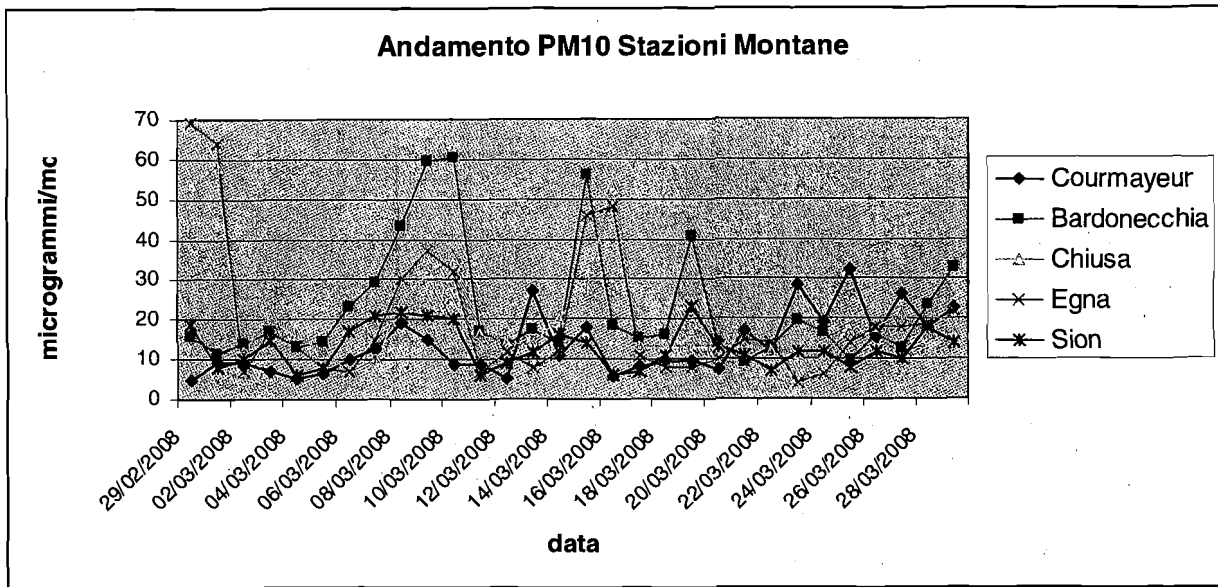
Di seguito si riporta l'elaborazione relativa all'andamento del PM₁₀ nel periodo 29 febbraio 2008– 29 marzo 2008 nelle stazioni di :

- Chiusa (BZ) *fonte: APPA Bolzano*
- Egna (BZ) *fonte: APPA Bolzano*
- Courmayeur (AO) *fonte: ARPA VdA*
- Sion (Svizzera) *fonte: ARPA Svizzera*
- Bardonecchia – postazione laghetto (TO)

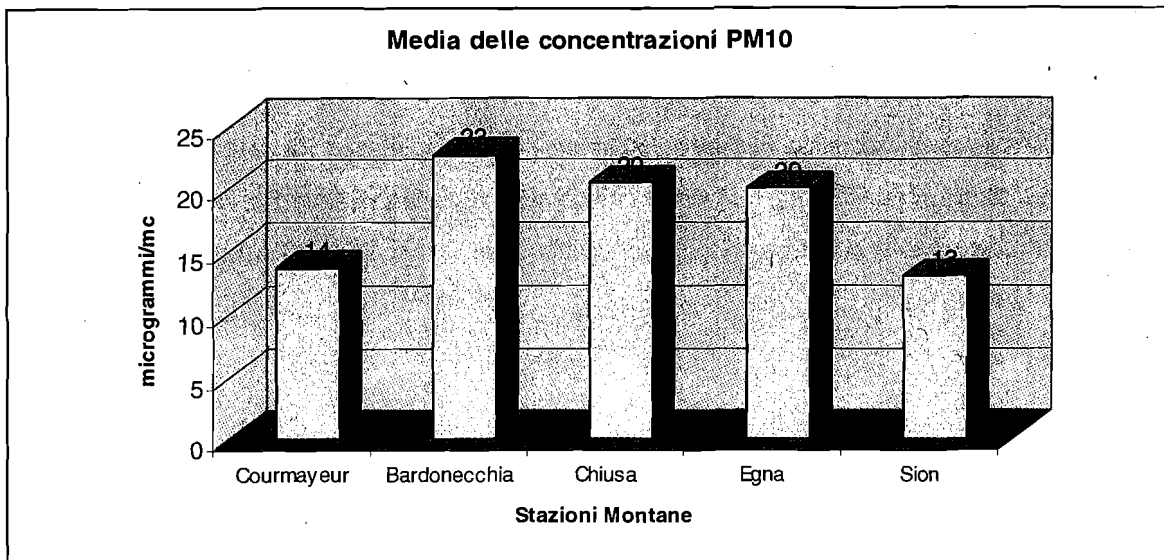
Le stazioni Chiusa ed Egna sono ubicate lungo l'Autobrennero (A22). La centralina di monitoraggio di Courmayeur è lungo la statale che porta al traforo del Monte Bianco (l'A5 termina pochi chilometri prima).

Le concentrazioni relative alla stazione di Courmayeur sono state misurate con il TEOM che utilizza un sistema ottico di rilevazione del particolato (non il metodo gravimetrico previsto dal DM 60/2002). Pertanto ai dati andrebbe applicato un fattore di correzione così da poterli comparare.

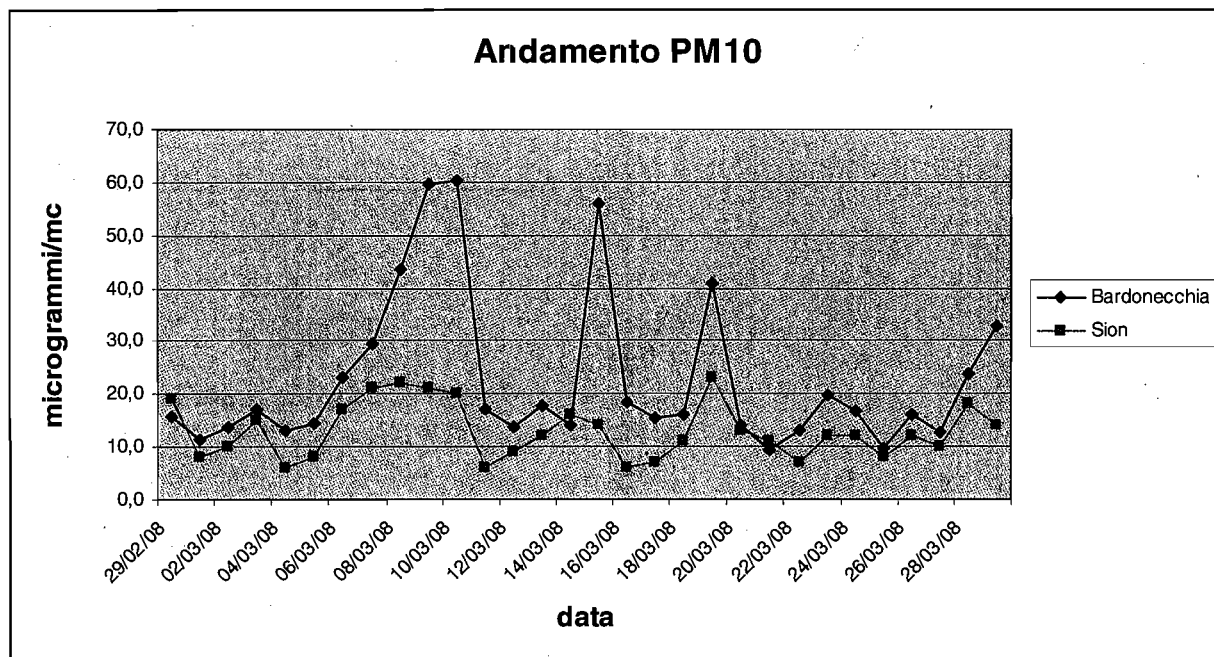
Poiché l'Arpa VdA li ha forniti non corretti possiamo considerarne l'andamento ma non i valori assoluti.



Dal grafico si evince come l'andamento delle concentrazioni di PM₁₀ sia simile nelle postazioni in esame, in particolare nelle postazioni di Bardonecchia e Sion. Talvolta le concentrazioni a Bardonecchia superano quelle di altre stazioni montane, in media sono simili a quelle registrate nelle stazioni di Chiusa ed Egna. Rispetto all'inverno 2007 le concentrazioni a Bardonecchia sono decisamente meno contenute (media di 23 ug/mc contro i 10 ug/mc).



Di seguito si riporta il confronto dell'andamento delle concentrazioni a Bardonecchia e Sion (Svizzera), una postazione rurale nei pressi dell'autostrada. Il grafico evidenzia due andamenti analoghi.

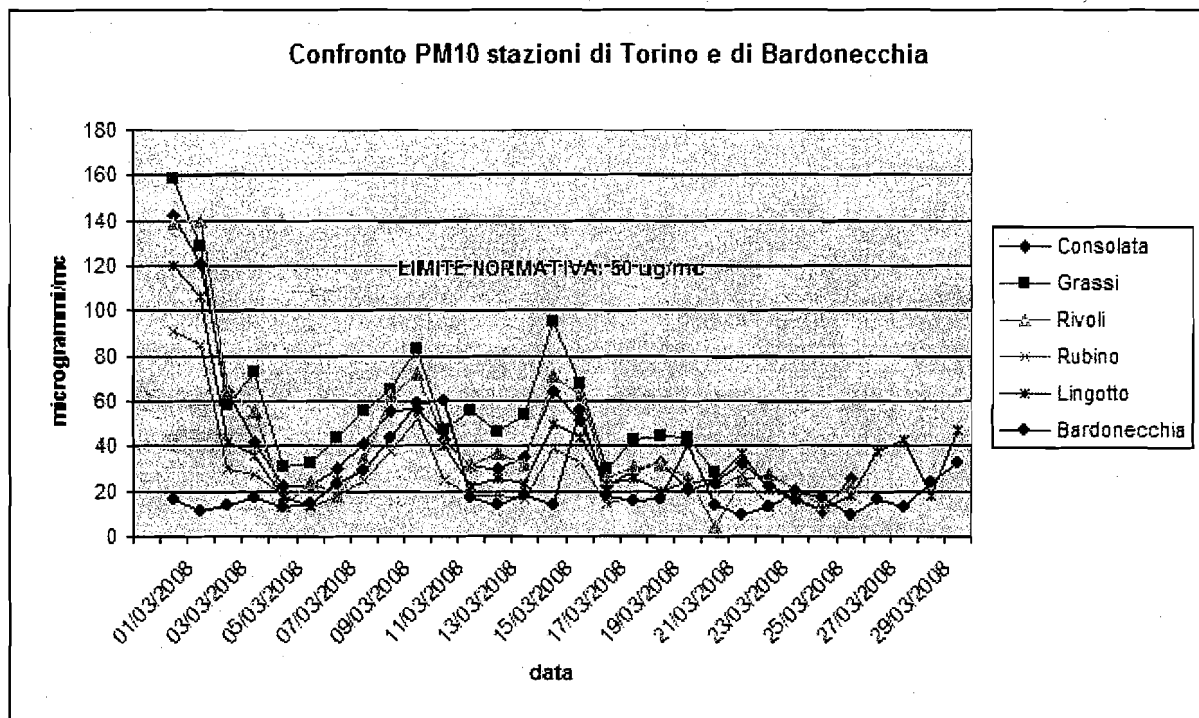


SION Svizzera fonte: ARPA SVIZZERA
Bardonecchia (periodo 29/02/2007 - 29/03/2007)

I valori di PM₁₀ relativi alla campagna di Bardonecchia sono stati inoltre confrontati con quelli rilevati presso alcune stazioni di Torino.

Di seguito si riporta l'elaborazione relativa all'andamento del PM₁₀ nel periodo 29 febbraio 2008 – 30 marzo 2008 nelle stazioni di :

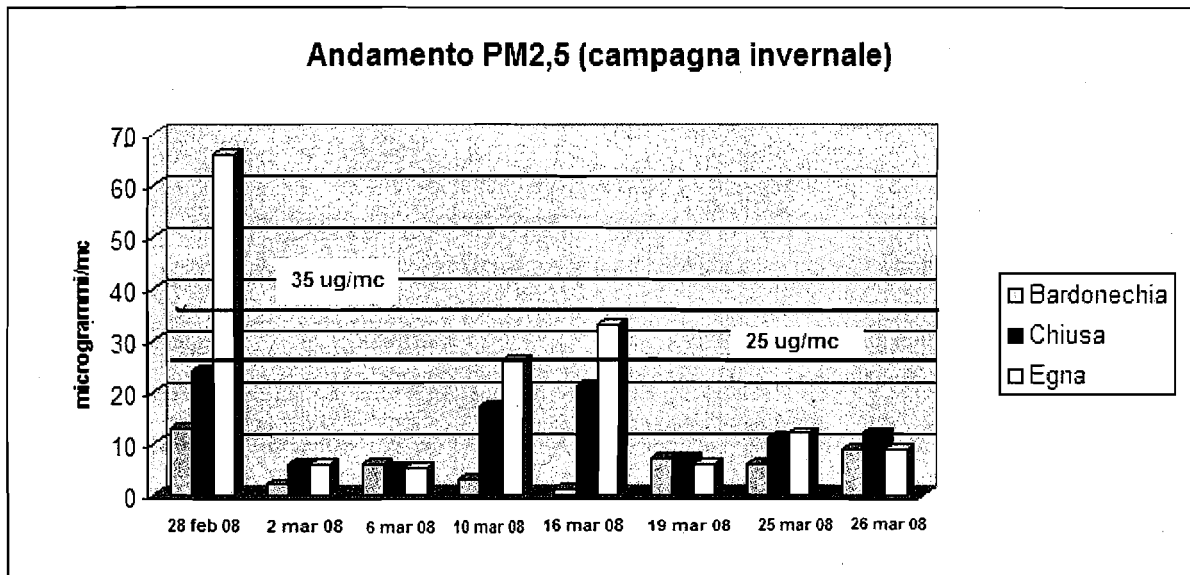
- Torino - Consolata (*Fonte dati Arpa. Elaborazione Comune di Torino, Settore Tutela Ambiente*)
- Torino – Grassi (*Fonte dati Arpa. Elaborazione Comune di Torino, Settore Tutela Ambiente*)
- Torino – Rivoli (*Fonte dati Arpa. Elaborazione Comune di Torino, Settore Tutela Ambiente*)
- Torino – Gaidano (*Fonte dati Arpa. Elaborazione Comune di Torino, Settore Tutela Ambiente*)
- Torino - Lingotto (*Fonte dati Arpa. Elaborazione Comune di Torino, Settore Tutela Ambiente*)
- Bardonecchia – (TO)



Confronto valori del PM10 delle stazioni di Torino vs Bardonecchia (postazione via Sommeiller 29/2/08-15/3/08 e postazione Laghetto 15/3/08-29/03/08).

Per le stazioni di Torino (con riferimento al periodo 29 febbraio-29 marzo 2008) la media di PM₁₀ è di circa **42 µg/m³** contro un valore medio per Bardonecchia di **23 µg/m³**. La media dei valori di PM₁₀ riscontrata presso la postazione laghetto di Bardonecchia è circa la metà rispetto ai valori medi di riferimento rilevati presso le centraline localizzate nella Città di Torino.

Come per il PM₁₀ sono stati elaborati anche i grafici per il PM_{2,5} relativi ai giorni di campionamento. Il PM_{2,5} non viene rilevato nella stazione di Courmayeur.



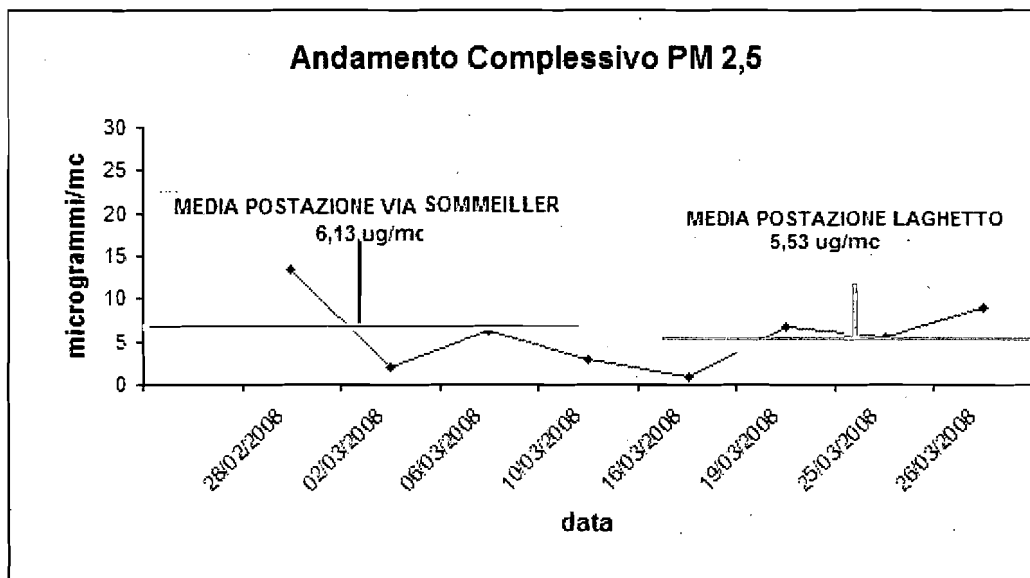
25 µg/m³ => linee guida WHO

35 µg/m³ => limite proposto dal gruppo CAFE della C.E.

Il grafico degli andamenti del PM_{2,5} si riferisce ai dati della campagna invernale per la postazione Via Sommeiller (dal 28 febbraio 2008 al 14 marzo 2008) e la postazione Laghetto (dal 14 marzo 2008 al 30 marzo 2008). In entrambe le postazioni sono stati eseguiti 4 campionamenti di 24 ore ciascuno.

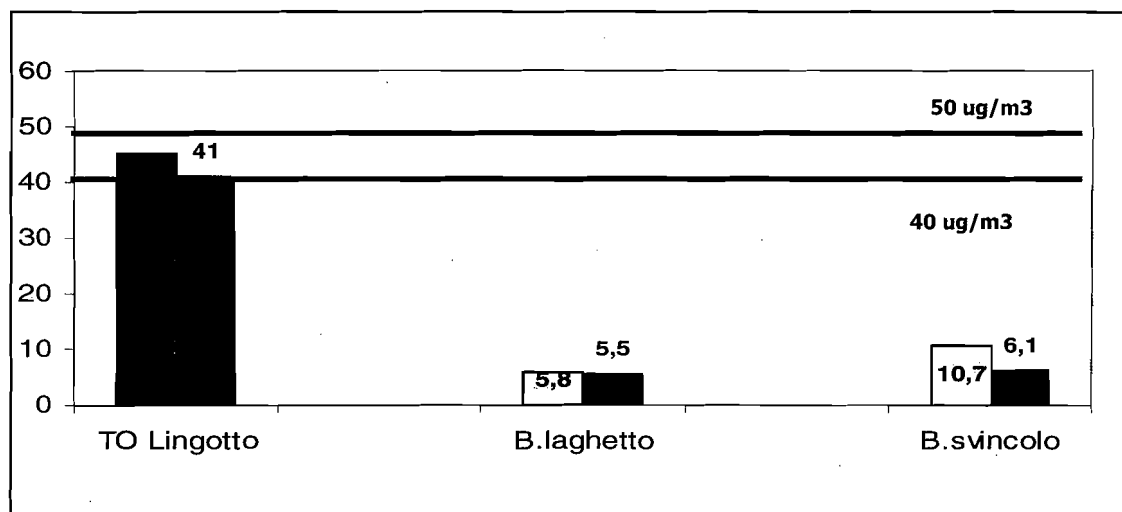
Le concentrazioni a Bardonecchia sono quasi sempre inferiori a quelle rilevate nei Comuni lungo l'A22.

Così come per la frazione PM₁₀ sono stati confrontati gli andamenti delle concentrazioni di PM_{2,5} nelle due postazioni ubicate nel Comune di Bardonecchia. Anche in questo caso i valori sono inferiori a quelli di confronto (vedi capitolo 7.2.1). Le concentrazioni maggiori sono state rilevate allo svincolo autostradale (Via Sommeiller); in entrambi i siti i valori sono inferiori a quelli registrati nell'inverno 2007.



25 µg/m³ => limite da linee guida WHO

Nel grafico successivo sono posti a confronto i dati relativi al **PM 2,5** di una stazione di monitoraggio localizzata nella Città di Torino (anni 2003 e 2006) con i dati rilevati presso le postazioni di Bardonecchia "Laghetto" e "Via Sommeiller (inverni 2007 e 2008) . I dati relativi alla città di Torino sono riferiti all'anno solare completo mentre quelli di Bardonecchia solo al periodo di monitoraggio invernale.



PM 2,5 Anno 2003



PM 2,5 Anno 2005



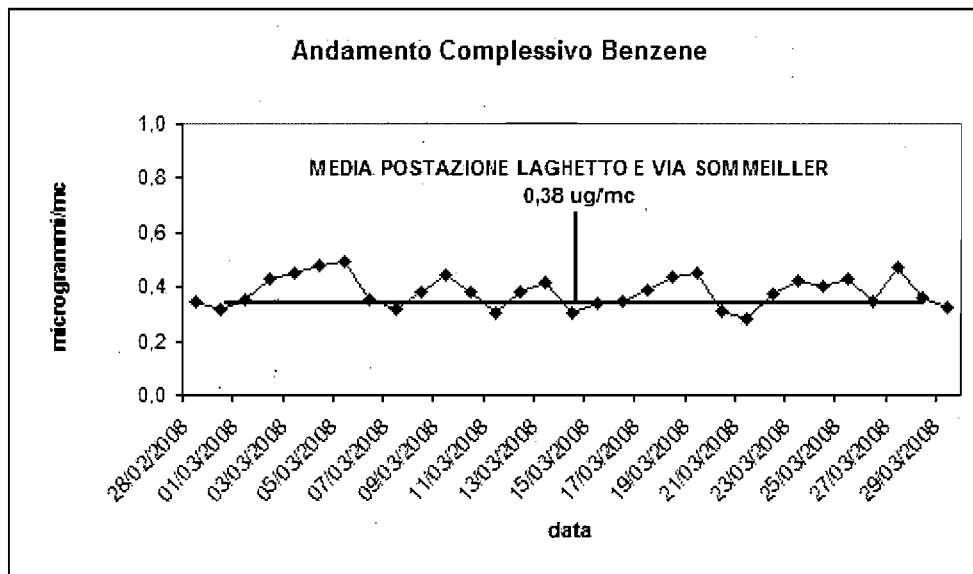
PM 2,5 gen-feb 2007



PM 2,5 feb-mar 2008



Per il Benzene i dati riportano concentrazioni piuttosto basse, inferiori sia a quelle dello scorso inverno che a quelle rilevate dall'Arpa nella medesima postazione e qui riportate. La media è uguale nelle due postazioni.



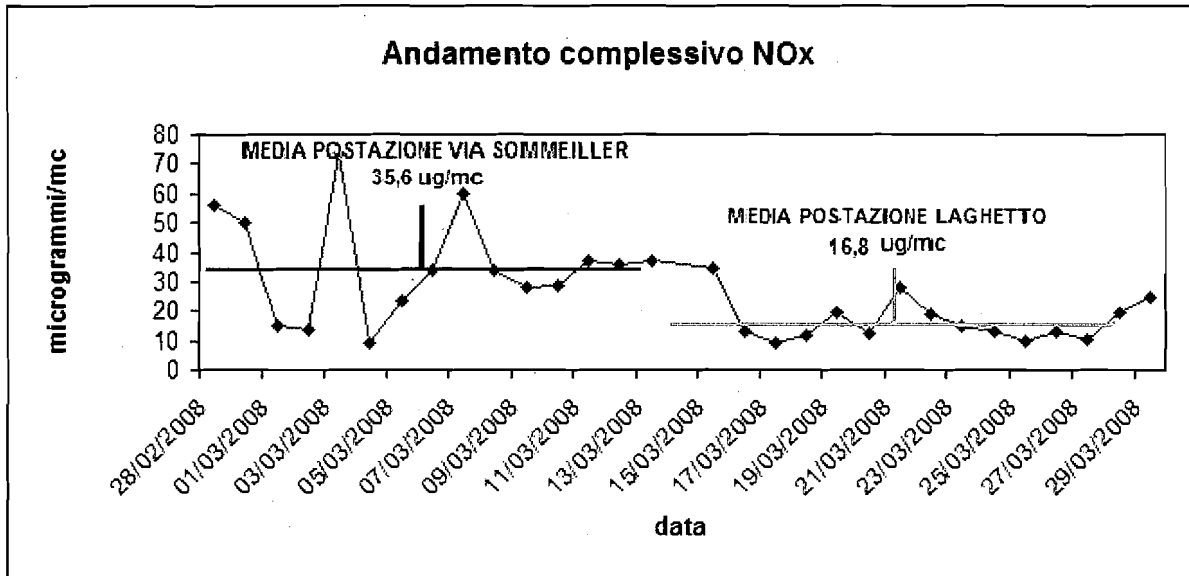
VALORE LIMITE ANNUALE (OBIETTIVO 2010): 5µ/mc

Benzene (µg/m³)	Universiadi 2007	Olimpiadi 2006
Minima media giornaliera	0.3	0.5
Massima media giornaliera	1.9	2,5
Media delle medie giornaliere	1.1	1.4
Media dei valori orari	1.1	1.4
Massimo media oraria	3.6	7,1

Il valore medio delle medie giornaliere rilevato durante le campagne a Bardonecchia è inferiore al limite normativo.

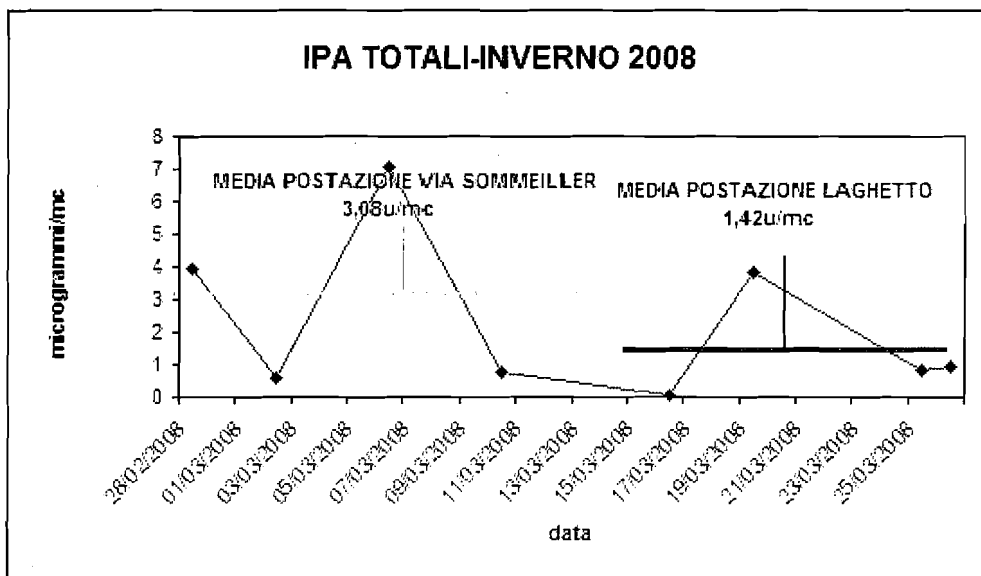
Si fa presente che tale confronto è di tipo indicativo in quanto il limite per la protezione della salute umana di 5 µg/m³ stabilito dal D.M. 60/2002 a partire dal 1 gennaio 2010, è riferito ad una base annuale.

Gli ossidi di azoto presentano in media basse concentrazioni, comunque più elevate alla postazione di Via Sommeiller.



Soglia allarme MEDIA di 3 ore: 400 ug/m3

Il grafico dell'andamento degli IPA riguarda i dati della campagna invernale riferiti alla postazione Via Sommeiller (dal 28 febbraio al 14 marzo 2008) ed alla postazione Laghetto (dal 14 febbraio al 30 marzo 2008). In entrambe le postazioni sono stati eseguiti 4 campionamenti di 24 ore ciascuno.



Così come per le frazioni PM_{10} e $PM_{2,5}$ sono stati confrontati gli andamenti delle concentrazioni di IPA nelle due postazioni ubicate nel Comune di Bardonecchia. Il grafico evidenzia concentrazioni in media superiori alla postazione di via Sommeiller così come per il PM_{10} e $PM_{2,5}$.

10 CONCLUSIONI

Le aree urbane e suburbane, attraversate da grandi vie di comunicazione, sono oggi oggetto di particolare attenzione da parte della comunità scientifica e politica in merito alle problematiche di inquinamento ambientale ed, in particolare, atmosferico in quanto differenti possono essere le sorgenti di emissione: traffico, riscaldamento, emissioni industriali.

La campagna di misure effettuata ha permesso di rilevare i valori dei parametri di interesse per la qualità dell'aria. Va sottolineato che i dati acquisiti non permettono di effettuare una trattazione in termini statistici, secondo quanto previsto dalla normativa per la qualità dell'aria (allegato X del D.M. 60 / 2002), ma forniscono un quadro – seppure limitato dal punto di vista temporale - della situazione di inquinamento atmosferico relativa ai siti in esame.

Per quasi tutti i parametri monitorati non si sono registrati dei valori superiori ai limiti previsti dal D.M. 60/2002 o comunque dalle normative e prescrizioni di riferimento. Fanno eccezione l'ozono per il quale si sono verificati 6 giorni con almeno un superamento del livello di protezione della salute su medie di 8 ore alla postazione di Via Sommeiller, e 13 giorni al Laghetto.

Inoltre nel periodo considerato, è stato superato 3 volte (2 alla postazione Via Sommeiller e una al Laghetto) il valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana per quel che riguarda le PM10. Si ricorda che tale limite, pari a 50 µg/mc, non deve essere superato più di 35 volte in un anno.

Sebbene i valori rilevati nelle due postazioni (Laghetto Campo Smith e Via Sommeiller) siano dello stesso ordine di grandezza ed al di sotto dei limiti legislativi, i valori della postazione "Via Sommeiller (Autostada)" risultano mediamente superiori (**SO₂, CO, NO_x, IPA, PM₁₀, PM_{2,5}**), tranne che per l'ozono (**O₃**). Il benzene presenta concentrazioni uguali nelle due postazioni.

La valutazione della qualità ambientale è un tema fortemente sentito dal mondo politico e dall'intera comunità, tuttavia quando si parla di analisi ambientale raramente si pensa a strumenti offerti dalla biologia applicata all'ambiente. I più recenti interessi della comunità scientifica si stanno rivolgendo, invece, proprio all'uso di analisi biologiche per la valutazione della qualità ambientale che consistono nel poter osservare effetti indotti su organismi viventi e, tramite appropriati accorgimenti, esprimere giudizi di effetto su matrici ambientali.

Alla luce di quanto sopra esposto, il Comune di Bardonecchia ha proseguito con l'integrazione di valutazioni biologiche ai dati chimico - fisici ambientali.

Una particolare attenzione è stata rivolta caratterizzazione biologica delle polveri respirabili (PM_{2,5}).

La **campagna di monitoraggio**, ha previsto un approccio quantitativo e qualitativo del particolato campionato nelle due postazioni prescelte, dando la possibilità di distinguere polveri derivate da naturali processi di erosione o movimentazione oppure da processi di combustione.

Sul PM_{2,5} sono quindi state eseguite le analisi chimiche (IPA) e biologiche (mutagenicità).

Dall'analisi dei risultati ottenuti in entrambe le postazione è stato possibile riscontrare:

- concentrazioni di PM_{2,5} in generale molto contenute (al di sotto dei valori di riferimento indicati nelle linee guida europee ed internazionali)
- concentrazioni di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) al di sotto dei limiti legislativi nazionali. In tutte le indagini effettuate nelle due postazioni il contenuto degli IPA ricercati è risultato decisamente contenuto anche se superiore a quello dell'inverno 2007 quando le particolari condizioni meteorologiche (stagione particolarmente calda) hanno probabilmente favorito una maggiore degradazione degli IPA assorbiti al particolato). Con riferimento all'obiettivo di qualità (1 ng/m³) previsto dal D.M. del 15/04/94 riguardante il benzo(a)pirene, indicatore di esposizione dell'intera classe degli IPA in quanto IPA cancerogeno per l'uomo (gruppo 1 IARC), il valore rilevato sulla frazione respirabile del particolato atmosferico di tutti i campioni analizzati è risultato sempre ampiamente inferiore a tale limite. Ciò vale anche se si considera il dibenzo[a,h]antracene, classificato come un probabile cancerogeno per l'uomo (gruppo 2A IARC).
- valutazioni biologiche (attività mutagena) **non significative** riportate a metro cubo di aria campionata (intese come numero di eventi mutageni ottenuti per unità di volume di aria a cui si riferisce l'estratto saggiato).

Tutte le considerazioni riportate si riferiscono al periodo di monitoraggio 28 febbraio-30 marzo 2008.