

**PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO**  
**Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente**

Settore tecnico  
U.O. tutela dell'aria e agenti fisici  
Rete provinciale di controllo della qualità dell'aria



I – 38100 TRENTO

Via Mantova, 16 tel. +39.4461.497745 fax +39.0461.497729

e-mail: [agentifici@provincia.tn.it](mailto:agentifici@provincia.tn.it) [aria.appa@provincia.tn.it](mailto:aria.appa@provincia.tn.it) <http://www.aria-agf.net> <http://www.appa.provincia.tn.it>

---

## **Campagna di misura della qualità dell'aria**

### **Tione – Saone**

**Dicembre 2007 – Marzo 2008**  
**Agosto 2008 – Gennaio 2009**

### **Risultati delle misure**

***Documento n. TISA0109 - prot. 3780 /09-U223 del 7 aprile 2009***

Questo lavoro può essere liberamente utilizzato senza omissioni o aggiunte. Per eventuali riproduzioni, ristampe o utilizzo di estratti, deve essere richiesta l'autorizzazione all'A.P.P.A.

## **Indice**

1.	Introduzione	pag. 3
2.	Campagna di misura di Tione:	pag. 4
	2.1 Descrizione del sito di misura	pag. 4
	2.2 Dati meteorologici	pag. 5
	2.3 Risultati delle misure	pag. 9
	2.4 Valutazioni finali e conclusioni	pag. 33
3.	Campagna di misura di Saone:	pag. 36
	3.1 Descrizione del sito di misura	pag. 36
	3.2 Dati meteorologici	pag. 37
	3.3 Risultati delle misure	pag. 41
	3.4 Valutazioni finali e conclusioni	pag. 58

### Allegati:

- Allegato 1: normativa di riferimento	pag. 61
- Allegato 2: descrizione parametri chimici e meteorologici	pag. 64
- Allegato 3: grafici e tabelle dei dati	pag. 68
- Allegato 4: riferimenti bibliografici	pag. 105

\*\*\*

### *Realizzazione a cura di:*

- *misure e stesura del rapporto finale a cura dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente:*
- *coordinamento e redazione:* *Gabriele Tonidandel*
- *hanno collaborato nelle analisi:* *Walter Lenzi, Giuseppe Cadrobbi*  
*Settore Laboratorio e Controlli*
- *supervisione:* *Maurizio Tava*

## ***1. Introduzione***

Il presente lavoro descrive i risultati dell'indagine sulla qualità dell'aria effettuata nel comune di Tione rispettivamente nei periodi 14 dicembre 2007 - 8 gennaio 2008 e 29 agosto – 19 novembre 2008 in via Durone, all'altezza dell'Istituto di Istruzione “Don Guetti”, e nei periodi 15 febbraio - 17 marzo 2008 e 21 novembre 2008 – 12 gennaio 2009 presso la frazione di Saone, a margine della S.S.237, nel periodo.

L'indagine rientra nella normale attività di controllo della qualità dell'aria che l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente effettua, periodicamente, nei comuni non provvisti di stazioni fisse di monitoraggio.

Nello specifico, l'effettuazione di misure puntuali e strumentali è stata espressamente richiesta anche dal Comune di Tione con note n. 8699/VL/ga del 19 giugno 2006 e n. 8837/VL/ga del 19 giugno 2007.

Le campagne di rilevamento sono state eseguite con una stazione mobile in grado di rilevare gli inquinanti presenti in maniera diffusa nell'aria, a livello del suolo, e provenienti da più fonti.

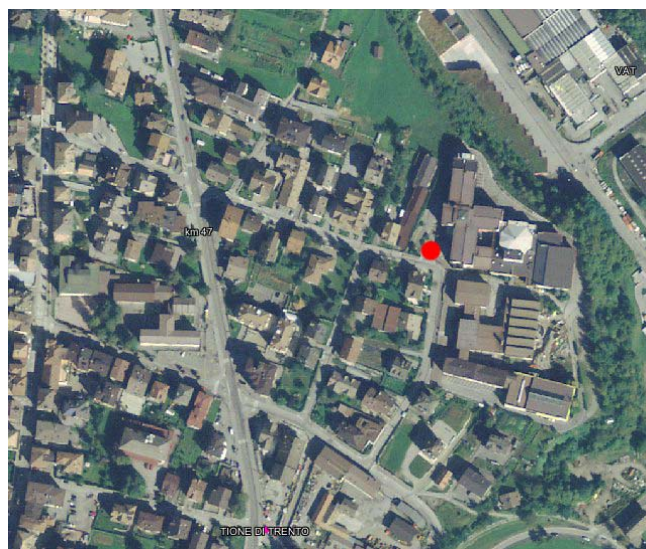
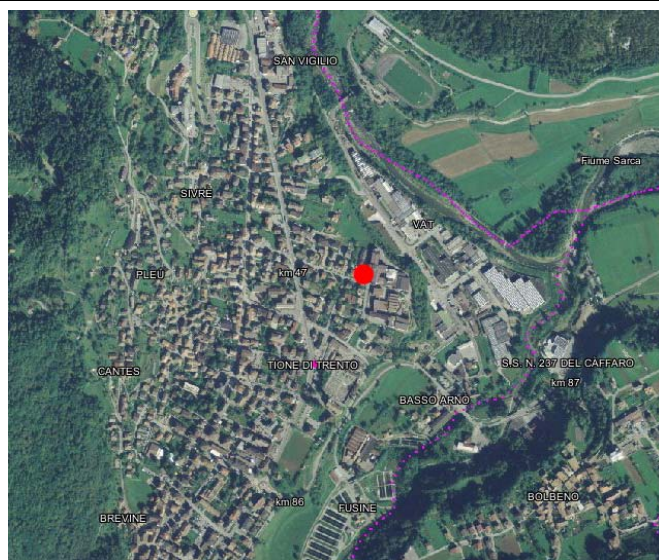
Nella stazione sono stati utilizzati strumenti predisposti per la misura, continua ed automatica, degli inquinanti previsti dalla normativa al fine di rappresentare correttamente lo stato della *qualità dell'aria*.

I rilievi, l'elaborazione dei dati e la valutazione dei risultati sono stati eseguiti secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale n. 60 del 2 aprile 2002 (Decreto del Ministero dell'Ambiente che recepisce le direttive comunitarie 1999/30/CE e 2000/69/CE), dal Decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999 e, per la parte non abrogata, dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 25 novembre 1994 – (*vedi Allegato 1*).

## 2. Campagna di misura di Tione dal 14 dicembre 2007 all'8 gennaio 2008 dal 29 agosto al 19 novembre 2008

### 2.1 Descrizione del sito di campionamento

<b>Nome Postazione</b>	Stazione mobile 1 – Tione – Via Durone	
<b>Coordinate Geografiche Gauss Boaga</b>	46° 02' 13,75" N – 10° 43' 49,48" E	
<b>Altitudine (metri s.l.m.)</b>	552	
<b>Misure effettuate (vedi Allegato 2)</b>	CO, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , IPA, BTX, Metalli, Meteo	
<b>Classificazione della stazione</b>		
<b>Tipo di area</b>	<b>Tipo di stazione</b>	<b>Caratteristica dell'area</b>
Urbana (centro di circa 3.500 abitanti)	Background	Residenziale/Commerciale



Rispetto a quanto previsto dalle Linee Guida A.P.A.T per il posizionamento delle stazioni di tipo background in area urbana, la stazione presenta le seguenti caratteristiche:

Elemento di valutazione	Valutazione	Giudizio di conformità
Distanza da sorgente di traffico >2.500 veicoli/giorno	> 50 metri	Conforme
Distanza da sorgenti industriali puntuali	Non presenti	Conforme
Distanza linea gocciolamento alberi	> 10 metri	Conforme
Riscaldamento domestico con combustibili vari	> 50 metri	Conforme
Inquinanti monitorati	CO, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , IPA, Meteo	Conforme

## 2.2. Dati meteorologici

### Campagna di misura dicembre 2007 – gennaio 2008:

Su scala sinottica, le condizioni meteorologiche durante la seconda metà del mese di dicembre 2007 e la prima parte di gennaio 2008, periodo durante il quale è stata effettuata la campagna di misura, sono state caratterizzate da precipitazioni quasi assenti ed inferiori alla media; per quanto riguarda le temperature i valori sono invece stati leggermente superiori alla media.

Le figure che seguono descrivono gli andamenti dei principali parametri meteorologici misurati nello stesso punto di campionamento degli inquinanti; di maggiore interesse, ai fini del presente lavoro, sono le informazioni riguardanti il vento e le precipitazioni.

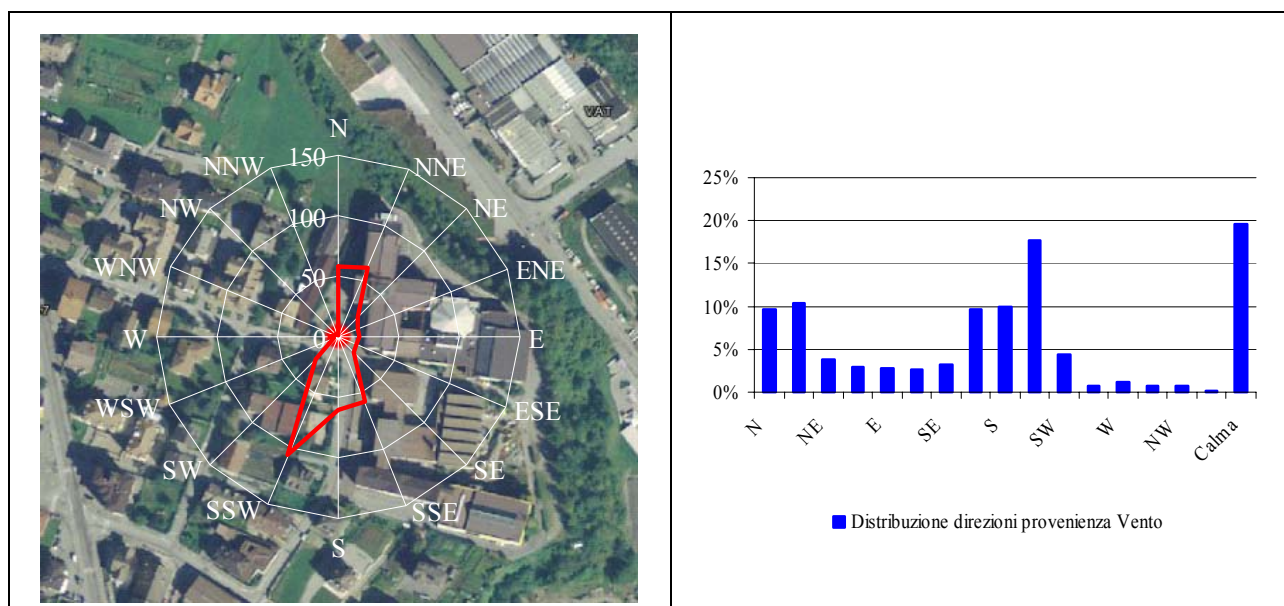


Fig. 2.2.1 e 2.2.2: direzione del vento

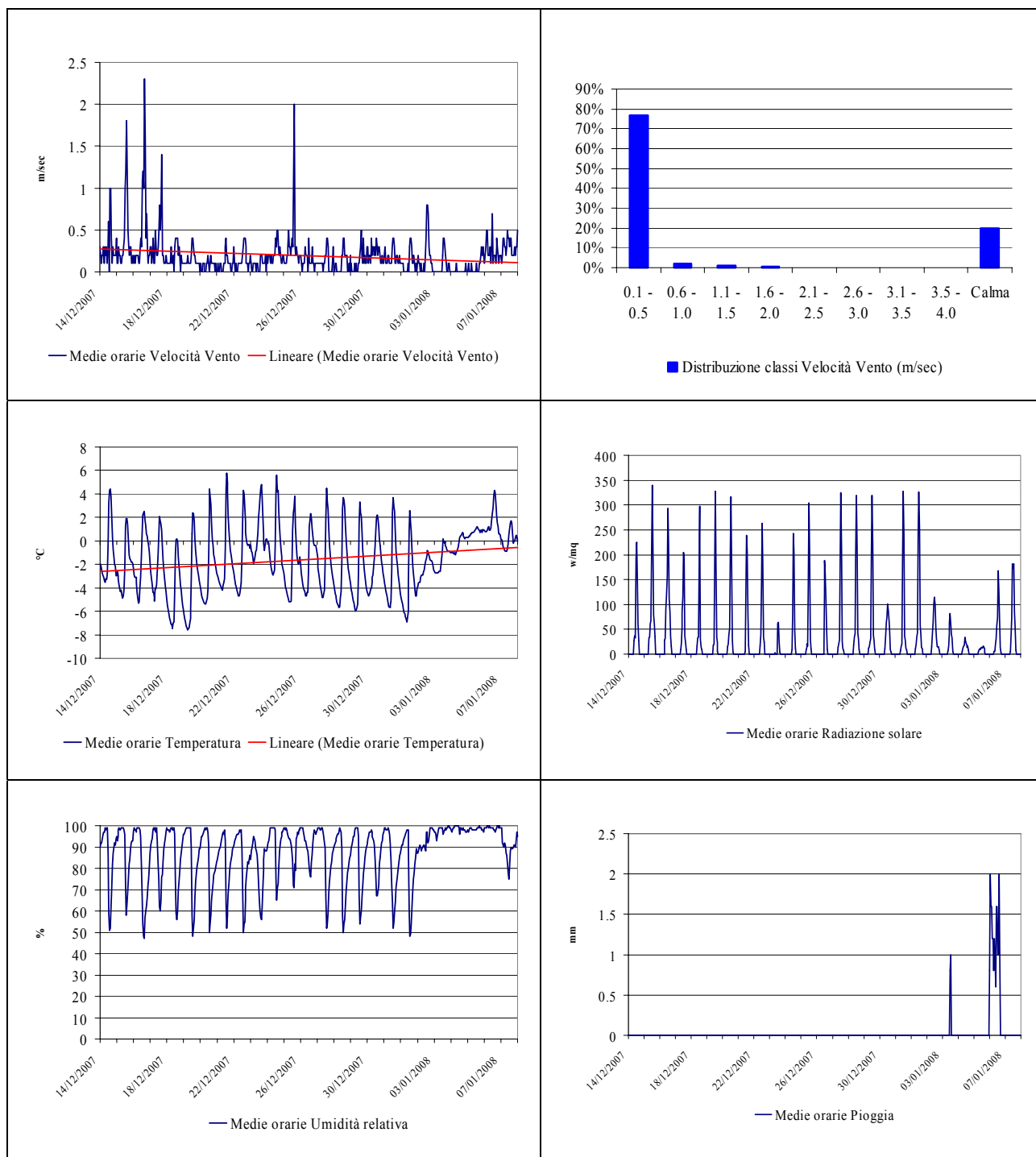


Fig. 2.2.3, 4, 5, 6, 7, 8: velocità del vento, temperatura, radiazione solare, umidità relative e precipitazioni

Le condizioni meteorologiche descritte dai grafici relativamente a questo primo periodo evidenziano una situazione tipicamente invernale per gran parte del periodo, con tempo stabile, relativamente freddo e soleggiato. Solamente negli ultimi giorni si è avuto cielo coperto e deboli precipitazioni (perlopiù nevose). Molto contenuta è stata anche la ventilazione con velocità quasi

sempre molto basse (80% dei valori inferiori a 0,5 m/sec). Per quanto riguarda le direzioni di provenienza, le più frequentate sono state quelle da S, in particolare SW, seguite da quelle da N-NE. Praticamente assente la direzione W-NW.

Una situazione meteo-climatica quindi, vista anche l'orografia della zona, favorevole al manifestarsi di fenomeni di inversione termica (con valori di temperatura minima notturna spesso sensibilmente inferiori allo zero) attenuati solamente durante le poche ore di soleggiamento.

In tale contesto, la qualità dell'aria ne ha verosimilmente risentito in maniera negativa stante la conseguente riduzione dello *strato di rimescolamento* (più l'inversione termica è presente e prolungata, maggiore è il ristagno degli inquinanti nei fondovalle).

### Campagna di misura agosto – novembre 2008:

Nel secondo periodo di misura, più prolungato, si è partiti da condizioni generali tardo estive, fino ad arrivare a condizioni tardo autunnali, a tratti invernali, con periodi relativamente stabili alternati ad altri con passaggi perturbati e precipitazioni nella media o leggermente superiori soprattutto durante il mese di novembre.

Le condizioni meteorologiche descritte dai grafici relativamente a questo secondo periodo evidenziano una situazione più dinamica rispetto alla prima campagna invernale.

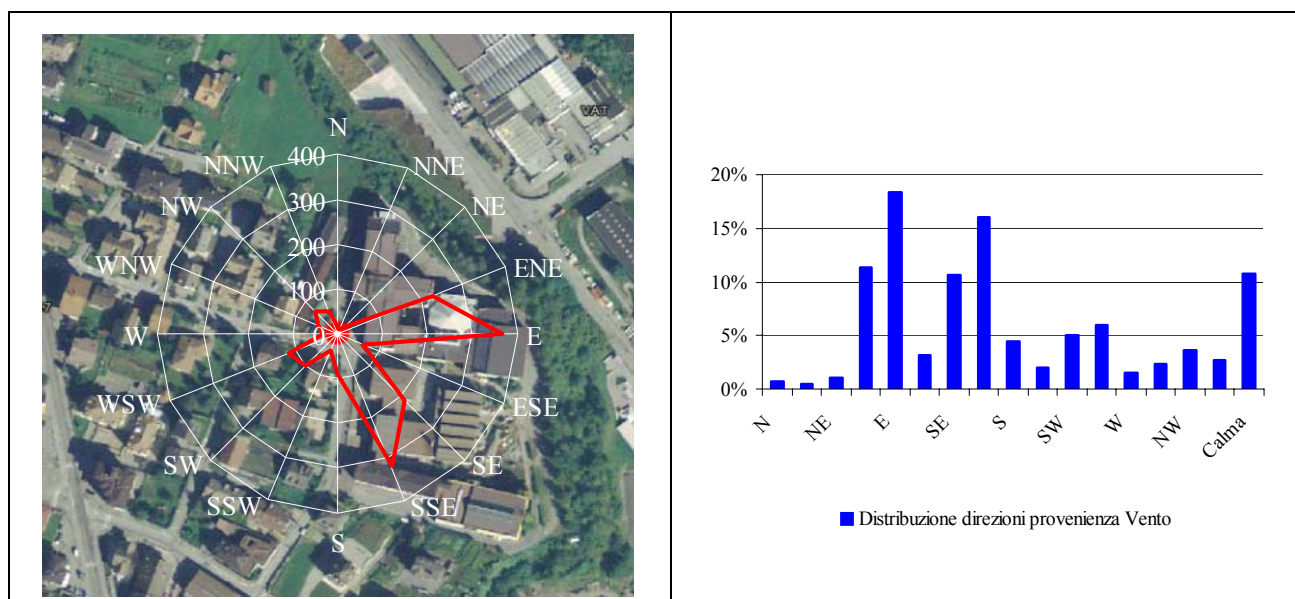


Fig. 2.2.9 e 2.2.10: direzione del vento

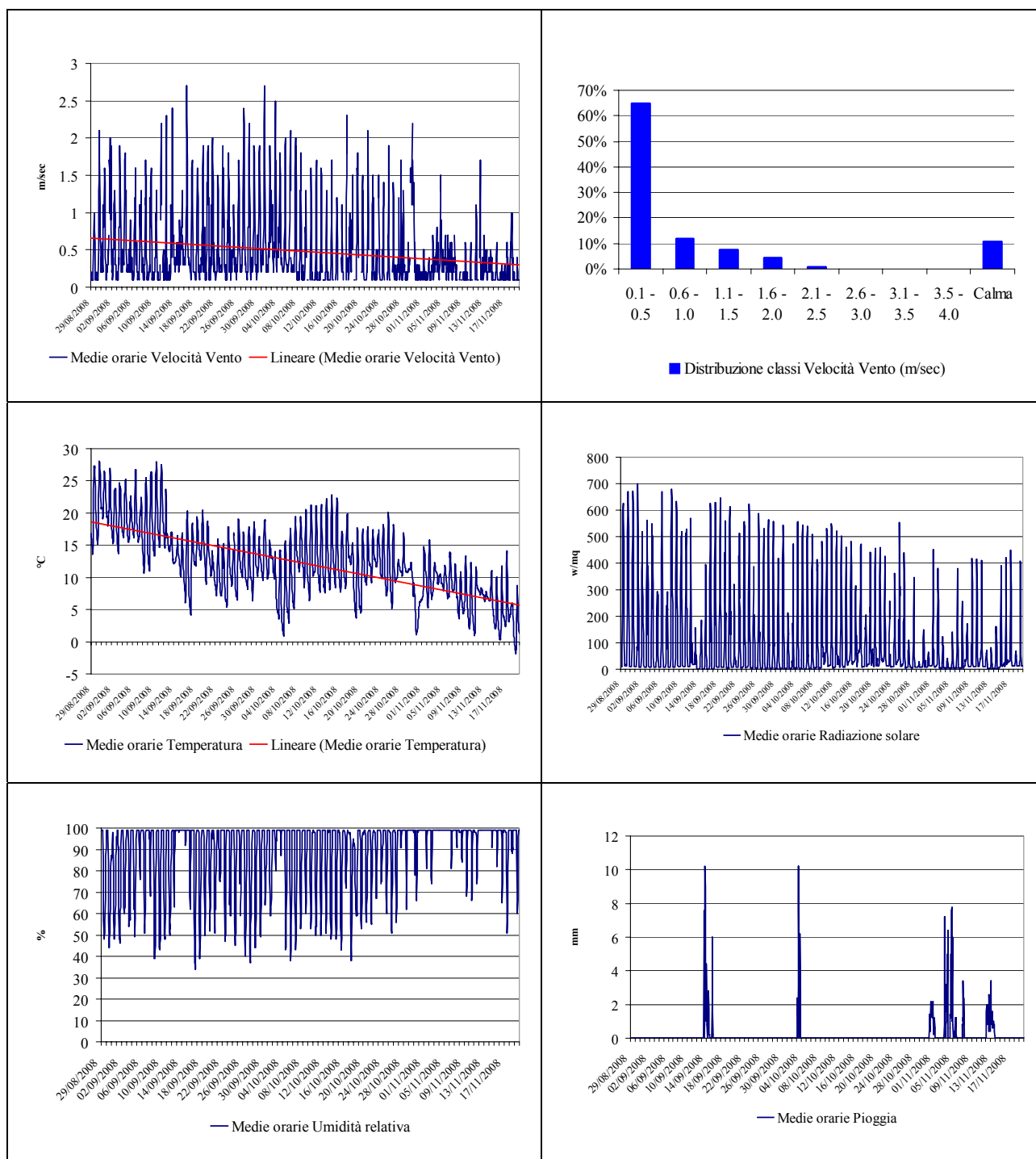


Fig. 2.2.11, 12, 13, 14, 15, 16: velocità del vento, temperatura, radiazione solare, umidità relativa, precipitazioni

Molto evidenti le differenze riguardo la temperatura passata da massime giornaliere superiori ai 25°C ad inizio campagna fino a valori frequentemente prossimi allo zero di novembre. Interessante e da evidenziare il mese di ottobre, parzialmente anche inizio novembre, quando le temperature si sono spesso assestate su valori superiori la media per il periodo. Di contro, ad ottobre, è altrettanto da evidenziare l'inizio mese con temperature al di sotto della media per il periodo (con comparsa della neve sui rilievi appena sopra l'abitato).



Altrettanto evidente la maggiore presenza di vento, caratterizzata anche da direzioni prevalenti di provenienza diverse rispetto al primo periodo: E-SE in questo secondo periodo, N-S nel periodo di fine 2007, inizio 2008. Da rilevare anche il trend in progressiva diminuzione delle velocità a partire dai mesi estivi verso quelli autunnali/invernali.

Rispetto al periodo invernale le condizioni complessive sono quindi risultate meno favorevoli all'accumulo di inquinanti con inversioni termiche moto limitate e possibili solo nell'ultima parte della campagna.

In tale contesto, la qualità dell'aria ne ha verosimilmente risentito in maniera positiva stante la possibilità per gli inquinanti di disperdersi con maggiore facilità.

### 2.3 Risultati del rilevamento

I risultati analitici completi delle campagne, in riferimento ai limiti previsti dalla normativa, sono riassunti nelle tabelle sottostanti:

Tab. 2.3.1 DM n.60 del 2 aprile 2002 (Allegati I,II,III,IV,V,VI DM 60)

INQUINANTE		<i>Dicembre 2007 Gennaio 2008</i>	<i>Agosto Novembre 2008</i>	<i>Limite</i>
<b>Biossido di zolfo</b> SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )	Massima media oraria	58,3	17,3	350
	Massima media 3 ore consecutive - Soglia di allarme	32	16	500
	Massima media giornaliera	21,8	8,6	125
	Media della campagna	10	3	20 (1)
<b>Biossido di azoto</b> NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )	Massima media oraria	149	69	200
	Massima media 3 ore consecutive - Soglia di allarme	121	60	400
	Media della campagna	49	19	40 (2)
<b>Ossidi di azoto</b> (NO <sub>x</sub> ) come NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )	Media della campagna	129	47	30 (1)
<b>Monossido di carbonio</b> CO ( $\text{mg}/\text{mc}$ )	Massima media di 8 ore consecutive	3,4	1,8	10
	Media della campagna	1,04	0,50	
<b>Particelle sospese</b> PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )	Massima media giornaliera	92	95	50
	n° superamenti limite media giornaliera	14 (su 26 giorni)	5 (su 84 giorni)	35 (2)
	Media della campagna	55	26	40 (2)

(1) Il limite è previsto come **media annuale** (media di 365 medie giornaliere) ed è valido **solo per gli ecosistemi**

(2) Il limite è previsto come **media annuale** (media di 365 medie giornaliere) o **annuale** (n° di superamenti e soglie di valutazione)

Tab. 2.3.2 - D.Lgs. n.183 del 21.05.2004 (Soglie di informazione e di allarme)

INQUINANTE		<i>Dicembre 2007 Gennaio 2008</i>	<i>Agosto Novembre 2008</i>	Limite soglia di informazione	Limite soglia di allarme
<b>Ozono</b> ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )	Media oraria	<b>69</b>	<b>190</b>	180	240

### 2.3.1 Indice sintetico di inquinamento

L'indice sintetico di inquinamento di queste campagne di misura, calcolato secondo le modalità di cui all'Allegato 1, è risultato:

Tab. 2.3.3 Indice di inquinamento

Indice	<i>Dicembre 2007 Gennaio 2008</i>	<i>Agosto Novembre 2008</i>
Indice complessivo	<b>184</b>	<b>190</b>
Indice senza Ozono	184	106
Indice senza PM10	75	190

Indice < 100 – rispetto del limite per tutti gli inquinanti

Indice > 100 – superato il limite per almeno un inquinante

Indice > 200 – superato per più del doppio il limite per almeno un inquinante

Fig. 2.3.1 Indici sintetici di inquinamento campagna dicembre 2007 – gennaio 2008

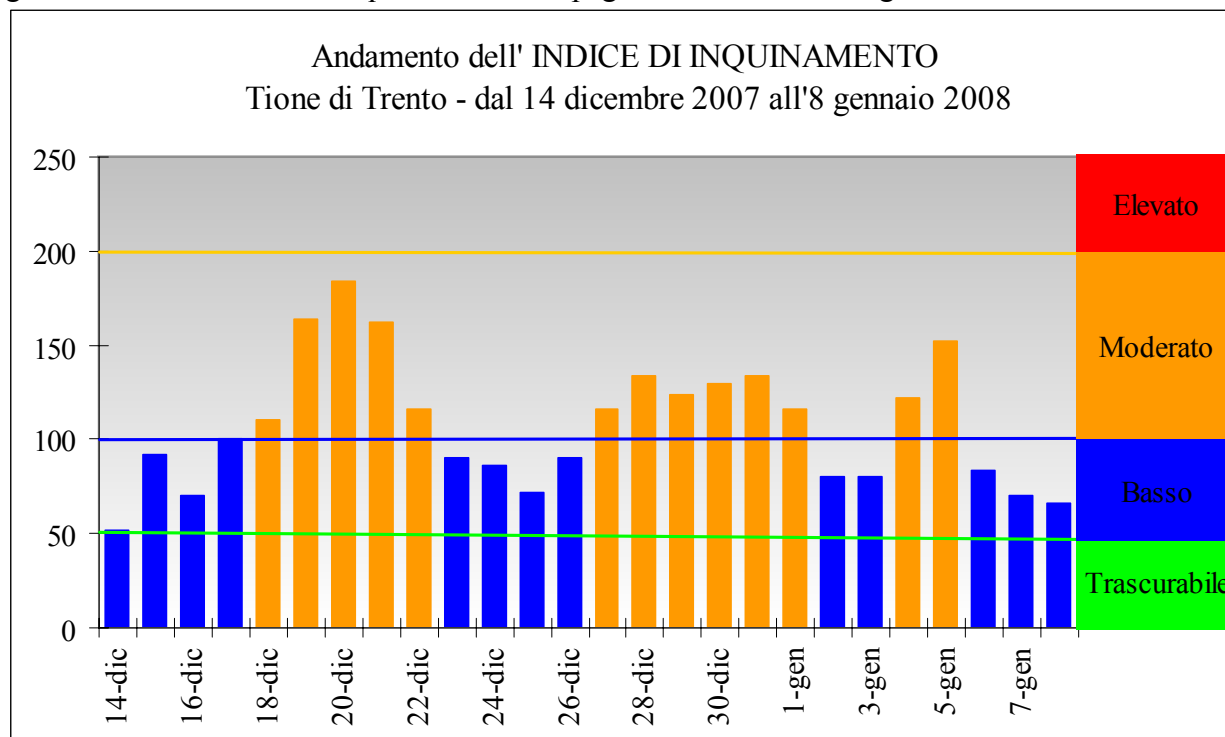


Fig. 2.3.2 Indici sintetici di inquinamento senza PM10 campagna dicembre 2007 – gennaio 2008

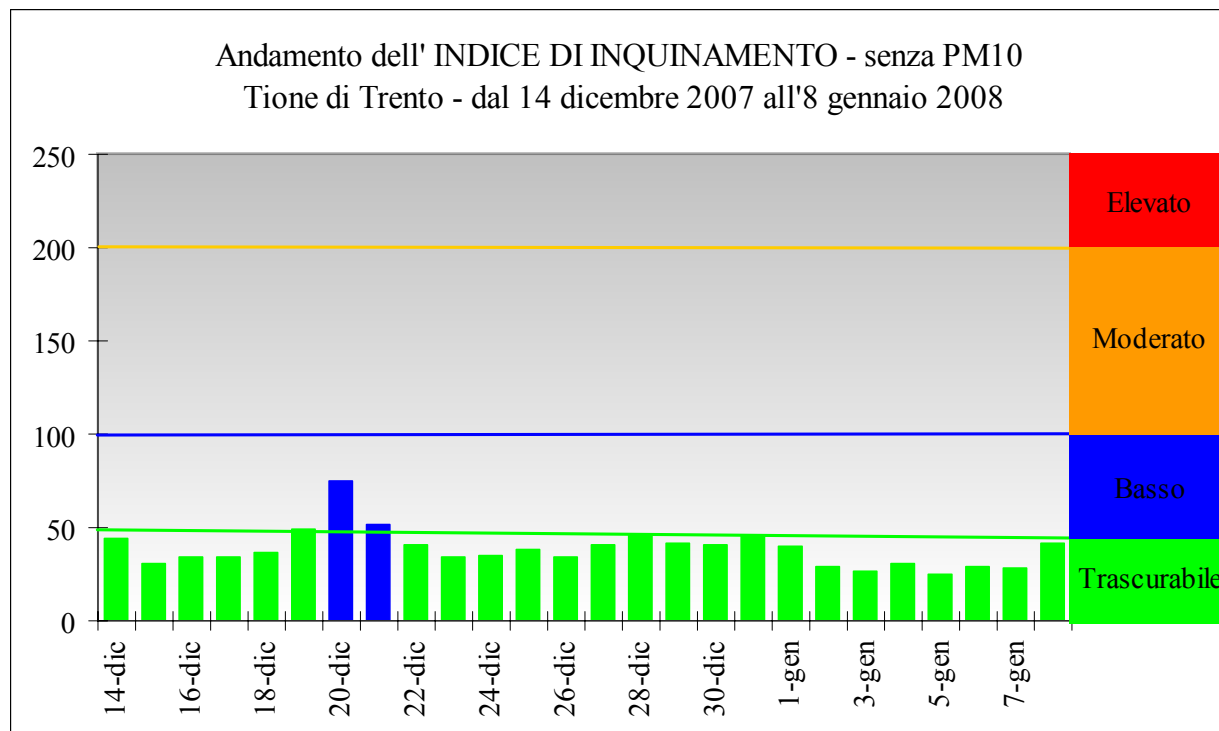


Fig. 2.3.3 Indici sintetici di inquinamento campagna agosto - novembre 2008

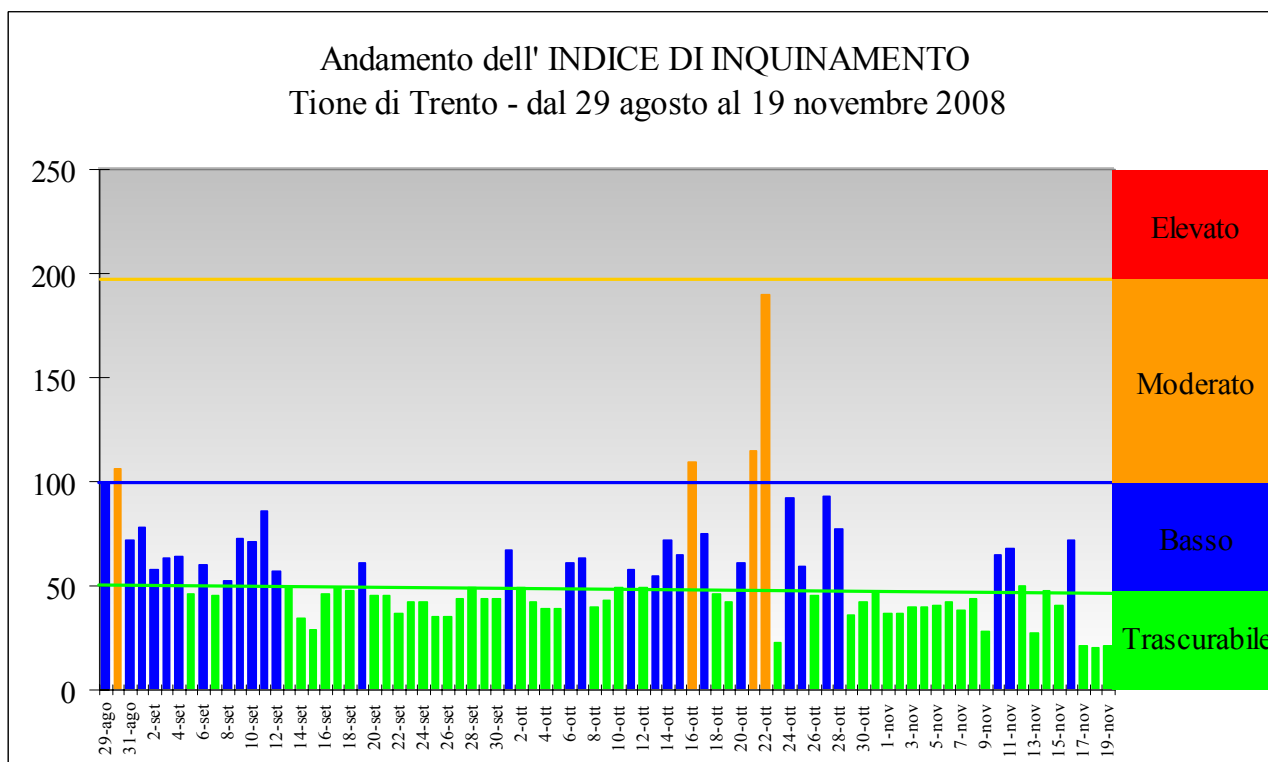
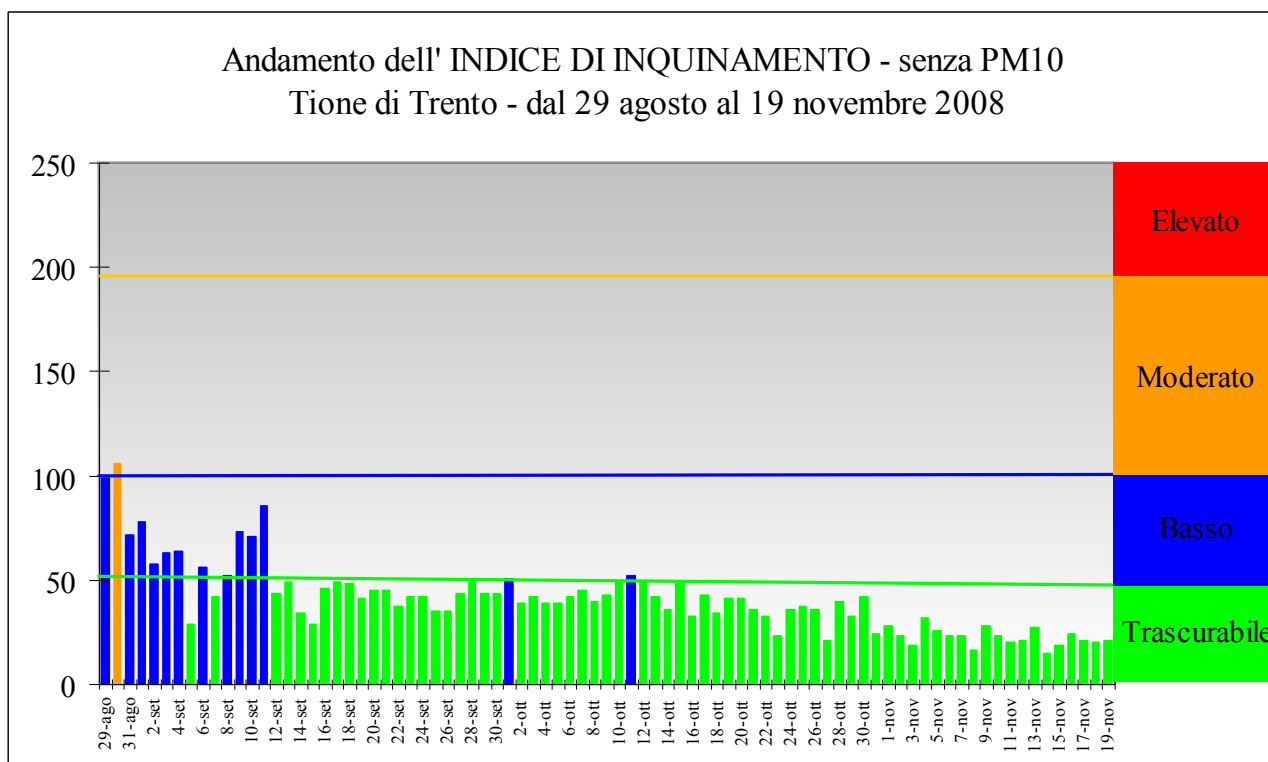


Fig. 2.3.4 Indici sintetici di inquinamento senza PM10 campagna agosto - novembre 2008



INDICE DI INQUINAMENTO	Ossido di carbonio	Biossido di azoto	Biossido di zolfo	PM10	Ozono
<i>Trascurabile</i>	50<	50<	50<	50<	50<
<i>Basso</i>	100<	100<	100<	100<	100<
<i>Moderato</i>	200<	200<	200<	200<	200<
<i>Elevato</i>	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200

Le classi – *Trascurabile, Basso, Moderato, Elevato* - sono state individuate sulla base della stima del rischio per la salute derivante dall'esposizione alle diverse concentrazioni di inquinanti.

Le valutazioni di qualità dell'aria sono state formulate tenendo conto:

- delle "Linee Guida di qualità dell'aria per l'Europa" dell'Organizzazione mondiale della Sanità, aventi la finalità di protezione della salute pubblica dagli effetti sfavorevoli dell'inquinamento atmosferico;

- dalla normativa italiana;

- dei più recenti studi epidemiologici sull'argomento.

Le valutazioni sono espresse sulle concentrazioni medie orarie e/o giornaliere per gli inquinanti ossido di carbonio, biossido di azoto, biossido di zolfo e PM10 in rapporto ai limiti e/o alle soglie di informazione (ozono).

### **2.3.2 Polveri fini PM10, ossidi di azoto, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), BTX, Ozono**

Nei mesi invernali le polveri fini PM10 ed il biossido di azoto costituiscono i parametri più importanti fra quelli controllati. Di contro, in estate, l'inquinante secondario ozono è normalmente quello che presenta le maggiori criticità.

Per questi inquinanti esistono infatti le maggiori evidenze del superamento, o del rischio di superamento, delle concentrazioni massime consentite ai fini della tutela della salute delle persone.

In particolare, in Trentino i dati di qualità dell'aria sino ad ora disponibili hanno determinato la definizione di una zona - IT0401 - all'interno della quale esistono evidenze certe del superamento dei limiti, zona che comprende 30 comuni compresi fra la Valle dell'Adige, l'Alta Valsugana ed il Basso Sarca.

La restante parte del territorio è invece inserita in una seconda zona - IT0402 - all'interno della quale i limiti per tutti gli inquinanti si considerano rispettati.

Come previsto dalla normativa di riferimento, tale valutazione può e deve essere periodicamente rivista per confermare o modificare i confini delle zone qualora nuovi dati forniscano indicazioni diverse dalle precedenti.

#### **2.3.2.1 Polveri fini PM10**

La valutazione delle concentrazioni di particolato fine PM10 prevede il confronto con due limiti, uno di media annuale ed uno di media giornaliera, ma con un conteggio complessivo anch'esso su base annuale.

I dati raccolti in campagne di misura con una durata di alcune settimane non consentono quindi il confronto immediato con i limiti così come definiti ed è pertanto necessario individuare delle modalità di confronto indirette.

In proposito, una possibilità è offerta dal confronto dei dati raccolti a Tione e quelli contemporaneamente raccolti dalla rete di monitoraggio distribuita in tutti i principali fondovalle della provincia (Valle dell'Adige, Valsugana, Basso Sarca).

La presenza di particolato fine PM10 si manifesta infatti spesso in maniera significativa anche nelle vallate alpine meno popolate e/o trafficate e, soprattutto, tale presenza è spesso correlata con quella delle valli e zone più densamente popolate ed attraversate da grandi vie di comunicazione (autostrade, importanti strade statali ecc.).

All'interno di una stessa valle o di uno stesso bacino aereologico inoltre, la distribuzione del particolato sottile PM10 è spesso relativamente omogenea e questo consente, individuato opportunamente il sito di misura, di considerare i dati di concentrazione raccolti in un unico punto rappresentativi dell'intero abitato od anche di un'area più estesa.

Oltre alla valutazione dei dati raccolti a Tione ed al loro confronto con i relativi limiti, di particolare interesse è quindi il confronto con i dati contemporaneamente raccolti dalle stazioni della rete fissa di monitoraggio dislocata nei maggiori centri del Trentino (Trento, Rovereto, Riva del Garda e Borgo Valsugana).

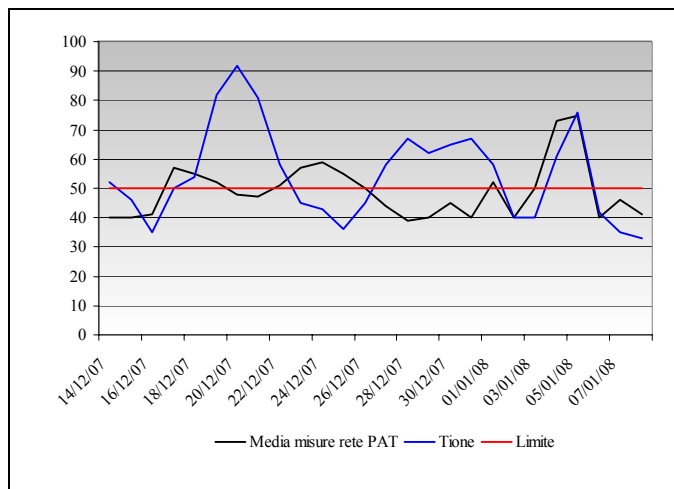


Fig. 2.3.5 Andamento concentrazioni media giornaliera polveri fini Tione – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) - Dicembre 2007, Gennaio 2008

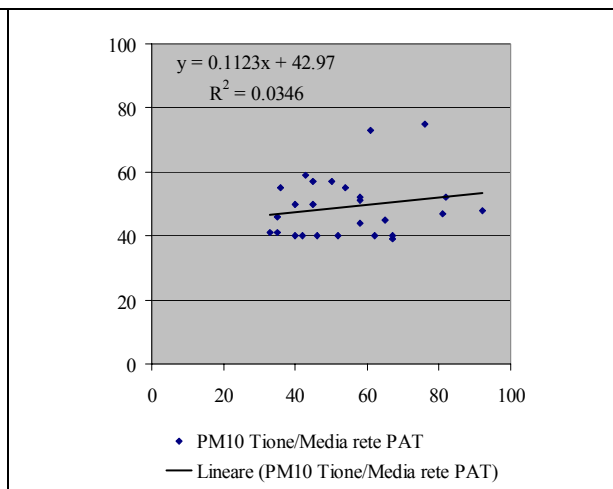


Fig. 2.3.6 Retta di correlazione medie giornaliera polveri fini Tione – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) - Dicembre 2007, Gennaio 2008

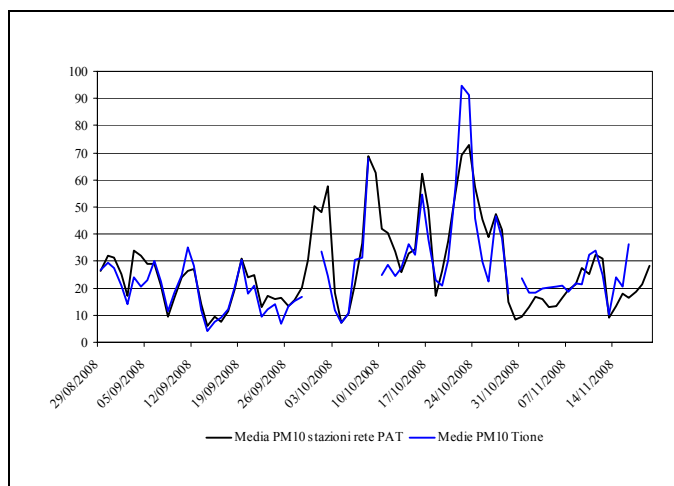


Fig. 2.3.7 Andamento concentrazioni media giornaliera polveri fini Tione – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) - Agosto, Novembre 2008

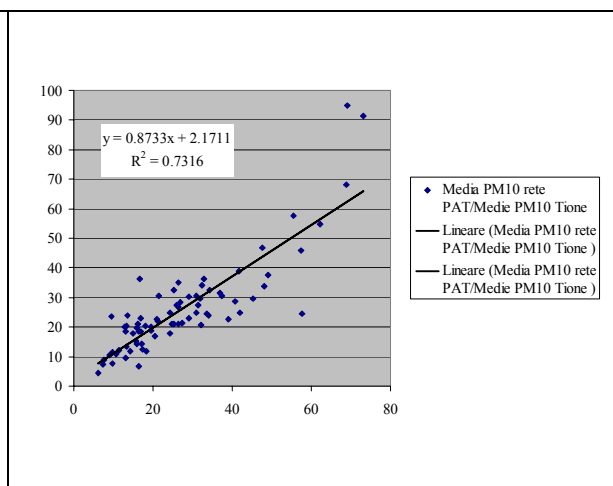


Fig. 2.3.8 Retta di correlazione medie giornaliera polveri fini Tione – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) - Agosto, Novembre 2008

Campagna di misura dicembre 2007 – gennaio 2008:

- a) 14 campioni medi giornalieri, su 26 raccolti, hanno evidenziato valori superiori al limite di media giornaliera con un valore massimo di 92 µg/m<sup>3</sup> (20 dicembre);
- b) il valore medio dell'intero periodo è stato di 55 µg/m<sup>3</sup> mentre la media di tutte le altre stazioni della rete fissa PAT è stata di 49 µg/m<sup>3</sup> (+12%);

- c) contrariamente alle attese, non si è determinata alcuna sostanziale sovrapposizione degli andamenti di concentrazione fra i dati di Tione ed il dato medio rilevato nei siti di misura della rete fissa PAT (se non per qualche breve periodo);
- d) la correlazione non è quindi significativa con valori di R pari a 0,186 e  $R^2$  pari a 0,035;
- e) la mancanza di correlazione con i dati raccolti dalla rete fissa non consente la stima diretta relativamente al numero annuale di giorni di superamento del limite di media giornaliera (ne sono consentiti un massimo di 35/anno);
- f) l'assenza di una correlazione significativa con i dati contemporaneamente raccolti dalla rete fissa rende più complicato stimare il rispetto o meno del limite fissato per la concentrazione media annuale. Il dato medio del periodo risulta infatti superiore del 12% rispetto alla media, nello stesso periodo, evidenziata dalle stazioni della rete fissa. Posto però che tale limite ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale) viene da sempre rispettato in tutti i siti fissi di misura, con valori inferiori mediamente del 20-25%, risulta possibile stimarne il rispetto anche a Tione.

#### Campagna di misura agosto - novembre 2008:

- a) 5 campioni medi giornalieri, su 77 raccolti, hanno evidenziato valori superiori al limite di media giornaliera ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) con un valore massimo di  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (22 ottobre);
- b) nello stesso periodo, nei siti ove sono posizionate le stazioni fisse della rete PAT sono state 15 le giornate in cui è stato superato il limite di media giornaliera in almeno una delle stazioni e, per 8 di queste giornate, anche il valore medio fra tutte le stazioni è stato superiore ai  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- c) il valore medio dell'intero periodo è stato di  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , esattamente lo stesso valore della media fra tutte le stazioni fisse della rete PAT (nella prima campagna il dato era stato superiore del 12% a Tione);
- d) si evidenzia una sostanziale sovrapposizione degli andamenti di concentrazione fra i dati di Tione ed il dato medio rilevato nei siti di misura della rete fissa PAT. Tale andamento rappresenta una sorta di ritorno alla normalità nel senso che si tratta di una situazione frequente nelle valli trentine, ma che non si era registrata durante la prima campagna dei mesi di dicembre e gennaio;
- e) la correlazione è statisticamente significativa con valori di R pari a 0,856 e  $R^2$  pari a 0,732.

#### **2.3.2.2 Biossido di azoto – NO<sub>2</sub>**

Analogamente a quanto evidenziato per le polveri sottili PM<sub>10</sub>, anche per gli ossidi di azoto identica è la zonizzazione sin qui adottata in Trentino con la zona "IT0401" relativa a 30 comuni compresi fra la Valle dell'Adige, l'Alta Valsugana ed il Basso Sarca all'interno della quale esistono evidenze del superamento dei limiti, e la zona "IT0402" relativa a tutta la restante parte del territorio all'interno della quale i limiti si ritengono rispettati.

Come fatto per le polveri sottili PM<sub>10</sub>, di seguito si propone il confronto dei dati di NO<sub>2</sub> rilevati a Tione e presso le stazioni della rete fissa PAT, confronto che propone considerazioni parzialmente diverse rispetto al PM<sub>10</sub>.

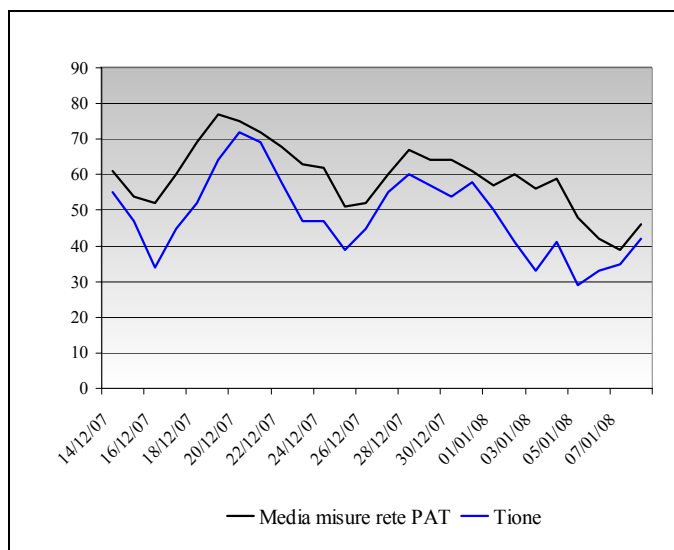


Fig. 2.3.9 Andamento concentrazioni media giornaliera NO<sub>2</sub> Tione – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) - Dicembre 2007, Gennaio 2008

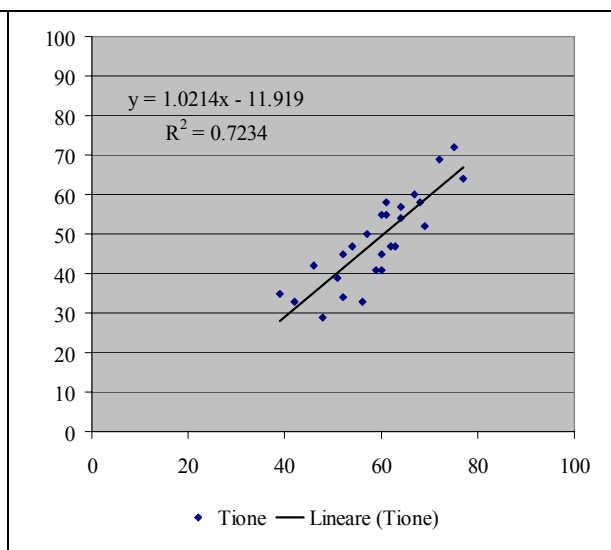


Fig. 2.3.10 Retta di correlazione medie giornaliera NO<sub>2</sub> Tione – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) - Dicembre 2007, Gennaio 2008

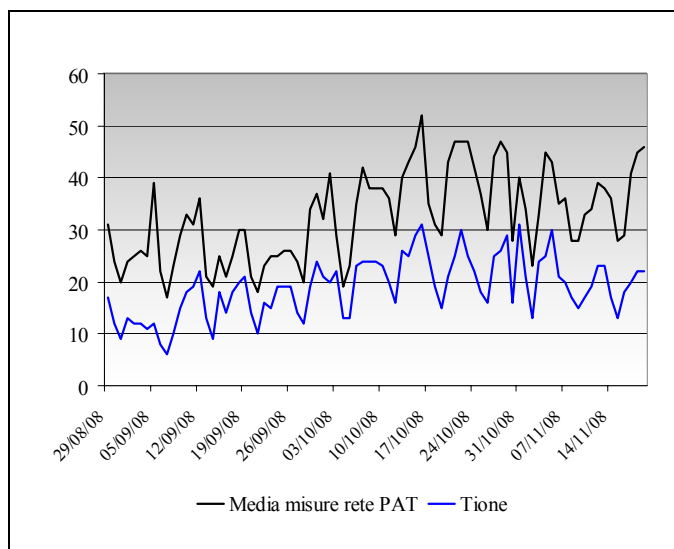


Fig. 2.3.11 Andamento concentrazioni media giornaliera NO<sub>2</sub> Tione – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) - Agosto, Novembre 2008

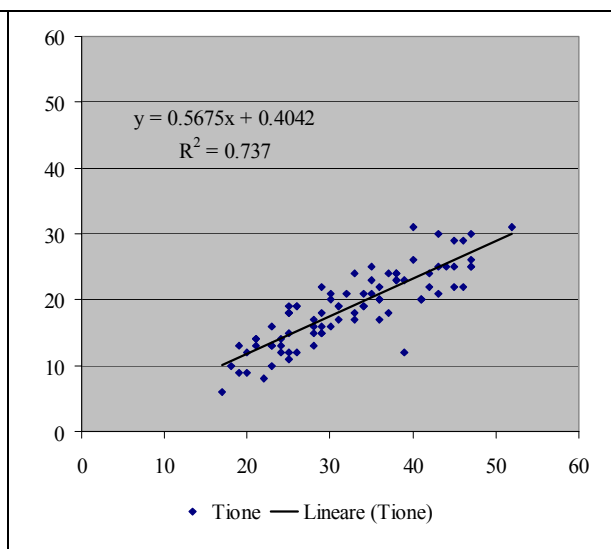


Fig. 2.3.12 Retta di correlazione medie giornaliera NO<sub>2</sub> Tione – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) - Agosto, Novembre 2008

Campagna di misura dicembre 2007 – gennaio 2008:

- a) il limite relativo alla media oraria è stato sempre rispettato;
- b) il valore medio dell'intero periodo è stato di 49 µg/m<sup>3</sup> mentre la media di tutte le altre stazioni della rete fissa PAT (pur con l'esclusione della stazione di "traffico" di Trento via Bolzano) è stata di 59 µg/m<sup>3</sup> (-17%);



- c) la correlazione fra i dati medi giornalieri di Tione ed il dato medio rilevato nei siti della rete fissa PAT è significativa con valori di correlazione R pari a 0,8505 e  $R^2$  pari a 0,7234;
- d) dal confronto con i valori di concentrazione contemporaneamente raccolti dalla rete fissa, è possibile ritenere più che verosimile il rispetto del limite relativo alla media annuale in vigore dall'1 gennaio 2010 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), così come il limite previsto fino a quella data aumentato del margine di tolleranza (rispettivamente 46, 44 e  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 2007, 2008 e 2009).

#### Campagna di misura agosto - novembre 2008:

- a) il limite relativo alla media oraria è stato sempre rispettato;
- b) il valore medio dell'intero periodo è stato di  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mentre la media di tutte le altre stazioni della rete fissa PAT (pur con l'esclusione della stazione di "traffico" di Trento via Bolzano) è stata di  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (-42%);
- c) la correlazione fra i dati medi giornalieri di Tione ed il dato medio rilevato nei siti della rete fissa PAT è significativa con valori di correlazione R pari a 0,8585 e  $R^2$  pari a 0,737. Da evidenziare la sostanziale equivalenza dei valori di correlazione nei due distinti periodi di misura;
- d) il confronto con i valori di concentrazione contemporaneamente raccolti dalla rete fissa conferma la valutazione già espressa dopo la prima campagna dell'inverno 2007/2008 riguardo al rispetto del limite relativo alla media annuale in vigore dall'1 gennaio 2010 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), così come il limite previsto fino a quella data ed aumentato del margine di tolleranza (rispettivamente 46, 44 e  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 2007, 2008 e 2009).

### **2.3.2.3 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**

Sui campioni gravimetrici di PM10 raccolti durante la campagna sono state effettuate analisi per dosarne il contenuto dei principali idrocarburi policiclici aromatici (IPA) .

Per quanto riguarda gli IPA, solamente per il più importante di loro, il benzo(a)pirene, un idrocarburo policiclico aromatico originato in molti processi di combustione e di riconosciuta pericolosità anche a bassi livelli di concentrazione (per questi composti si parla di nanogrammi per metrocubo), è fissato un *obiettivo di qualità* pari ad 1 nanogrammi/ $\text{m}^3$  come media annuale (Direttiva 2004/107/CE del 15 dicembre 2004).

In presenza di un riferimento di *media annuale*, i dati che vengono presentati sono quindi solo indicativi e da valutare tenendo conto che sono stati raccolti nel solo periodo invernale (i valori sono più alti in inverno e normalmente prossimi allo zero nei mesi caldi).

Tab. 2.3.4 Concentrazioni dei principali Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) nei campioni di PM10 – periodo di misura dicembre 2007 - gennaio 2008

	BENZO(A) ANTRACENE	BENZO(A) PIRENE	BENZO(B) FLUORANTENE	BENZO(G,H,I) PERILENE	BENZO(K) FLUORANTENE	CRISENE	DIBENZO(A,H) ANTRACENE	INDENO(1,2,3- CD)PIRENE	LEVOGLU- COSANO	PIRENE
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
14-dic-07	8.79	12.3	9.96	9.05	5.45	7.21	0.73	8.9	1.87	6.01
15-dic-07	9.84	13.9	9.34	10.1	5.44	5.92	0.65	7.52	1.33	5.66
16-dic-07	7.77	11.4	8.04	7.57	4.6	8.77	0.76	9.9	1.83	6.07
17-dic-07	6.22	9.69	7.05	7.12	3.93	8.77	0.89	8.54	1.78	8.26
18-dic-07	9.43	12.9	8.87	8.99	5.07	9.02	0.91	14.5	1.83	9.07
19-dic-07	9.94	12.6	8.81	9.18	4.97	15.9	1.26	13.2	3.02	16.7
20-dic-07	18	21.5	14.7	14	8.33	22.7	9.84	20.6	3.87	22.6
21-dic-07	25.4	30.2	21.8	19	12.1	18.2	1.57	19	3.35	19.6
22-dic-07	20.3	26.5	18.3	16.6	10	13	1.16	13.6	2.5	11.3
23-dic-07	14	18.5	13.2	12.3	7.42	9.72	0.99	10.5	1.93	7.83
24-dic-07	9.94	15.2	11.4	10.4	6.14	9.87	0.99	11.4	2.16	7.39
25-dic-07	10.4	16.1	11.3	10.6	6.21	8.78	0.83	9.97	1.98	5.94
26-dic-07	9.47	14.2	10.1	9.5	5.51	10	1.08	10.8	2.13	7.86
27-dic-07	10.7	16.3	11.4	10.6	6.37	12.8	1.18	12.9	2.28	12.4
28-dic-07	14.7	18.5	12.6	12.2	7.41	14.4	1.25	13.8	2.54	15.9
29-dic-07	16.4	19	13.6	13.3	7.77	13.8	1.16	13.6	2.71	15.2
30-dic-07	15.4	18.5	13	12.1	7.4	13.6	1.06	14.2	3.29	16.6
31-dic-07	14.9	18.6	13.1	12.8	7.4	16.3	1.38	15	3.01	18.4
01-gen-08	18.8	21.2	14.8	13.8	8.69	10.9	0.95	10.8	2.17	11.7
02-gen-08	12.1	14.9	10.6	10	5.92	5.31	0.54	6.57	1.54	4.79
03-gen-08	5.09	8.43	6.33	6.94	3.45	3.31	0.36	4.26	0.935	3.6
04-gen-08	2.79	4.26	4.05	3.38	2.08	9.23	0.86	9.82	2.09	8.2
05-gen-08	15.7	22.8	17.5	15.8	9.55	15.8	1.53	16.6	3.94	14.1
06-gen-08	8.52	13.6	10.1	9.29	5.59	8.24	0.92	10.4	2.19	7.4
07-gen-08	6.91	9.92	7.23	7.02	4.11	6.63	0.67	7.84	1.51	4.58
08-gen-08	5.94	10.1	6.93	9.22	3.92	5.97	0.57	8.21	1.43	3.63
<b>Media</b>	<b>11.8</b>	<b>15.8</b>	<b>11.3</b>	<b>10.8</b>	<b>6.3</b>	<b>10.9</b>	<b>1.3</b>	<b>11.6</b>	<b>2.3</b>	<b>10.4</b>

Tab. 2.3.5 Concentrazioni dei principali Idrocarburi Policiclici. Aromatici (IPA) nei campioni di PM10 – periodo di misura agosto - novembre 008

	BENZO(A) ANTRACENE	BENZO(A) PIRENE	BENZO(B) FLUORANTENE	BENZO(G,H,I) PERILENE	BENZO(K) FLUORANTENE	CRISENE	DIBENZO(A,H) ANTRACENE	INDENO(1,2,3- CD)PIRENE	LEVOGLU- COSANO	PIRENE
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
29/08/2008	< 0.05	< 0.05	0.06	0.06	< 0.05	0.08	< 0.05	< 0.05	0.012	0.08
30/08/2008	< 0.05	0.05	0.07	0.1	< 0.05	0.05	< 0.05	0.05	0.032	0.06
31/08/2008	< 0.05	< 0.05	0.05	0.13	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	0.034	0.05
01/09/2008	< 0.05	0.05	0.06	0.16	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.06	0.022	0.05
02/09/2008	< 0.05	0.07	0.07	0.1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.06	0.021	0.05
03/09/2008	< 0.05	0.06	0.07	0.12	< 0.05	0.05	< 0.05	0.06	0.034	0.07
04/09/2008	< 0.05	0.33	0.2	0.56	0.17	0.05	0.06	0.56	0.026	0.07
05/09/2008	< 0.05	0.15	0.12	0.26	0.08	0.06	< 0.05	0.19	0.058	0.11
06/09/2008	< 0.05	0.15	0.11	0.3	0.07	0.05	< 0.05	0.21	0.035	0.09
07/09/2008	< 0.05	0.1	0.07	0.23	0.05	< 0.05	< 0.05	0.14	0.027	0.07
08/09/2008	< 0.05	0.2	0.13	0.27	0.09	< 0.05	< 0.05	0.23	0.059	0.06
09/09/2008	< 0.05	0.08	0.1	0.13	0.06	0.06	< 0.05	0.07	0.025	0.09
10/09/2008	< 0.05	0.06	0.08	0.11	0.05	0.06	< 0.05	0.06	0.047	0.11
11/09/2008	< 0.05	< 0.05	0.07	0.09	< 0.05	0.06	< 0.05	< 0.05	0.038	0.12
12/09/2008	0.05	0.14	0.14	0.2	0.08	0.08	< 0.05	0.13	0.057	0.12

segue...

	BENZO(A) ANTRACENE	BENZO(A) PIRENE	BENZO(B) FLUORANTENE	BENZO(G,H,I) PERILENE	BENZO(K) FLUORANTENE	CRISENE	DIBENZO(A,H) ANTRACENE	INDENO(1,2,3- CD)PIRENE	LEVOGLU- COSANO	PIRENE
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
14/09/2008	0.07	0.22	0.16	0.43	0.1	0.08	< 0.05	0.27	0.129	0.12
14/09/2008	0.07	0.22	0.16	0.43	0.1	0.08	< 0.05	0.27	0.129	0.12
15/09/2008	0.1	0.24	0.21	0.26	0.13	0.13	< 0.05	0.23	0.09	0.16
15/09/2008	0.1	0.24	0.21	0.26	0.13	0.13	< 0.05	0.23	0.09	0.16
16/09/2008	0.11	0.26	0.21	0.31	0.14	0.15	< 0.05	0.23	0.075	0.18
16/09/2008	0.11	0.26	0.21	0.31	0.14	0.15	< 0.05	0.23	0.075	0.18
17/09/2008	0.11	0.29	0.28	0.3	0.16	0.15	< 0.05	0.29	0.13	0.21
17/09/2008	0.11	0.29	0.28	0.3	0.16	0.15	< 0.05	0.29	0.13	0.21
18/09/2008	0.08	0.29	0.3	0.46	0.17	0.12	< 0.05	0.36	0.149	0.15
18/09/2008	0.08	0.29	0.3	0.46	0.17	0.12	< 0.05	0.36	0.149	0.15
19/09/2008	0.06	0.23	0.26	0.36	0.14	0.12	< 0.05	0.28	0.152	0.15
19/09/2008	0.06	0.23	0.26	0.36	0.14	0.12	< 0.05	0.28	0.152	0.15
20/09/2008	0.09	0.25	0.24	0.36	0.14	0.13	< 0.05	0.28	0.114	0.21
20/09/2008	0.09	0.25	0.24	0.36	0.14	0.13	< 0.05	0.28	0.114	0.21
21/09/2008	0.12	0.47	0.42	0.6	0.25	0.18	0.05	0.58	0.219	0.26
21/09/2008	0.12	0.47	0.42	0.6	0.25	0.18	0.05	0.58	0.219	0.26
22/09/2008	0.34	1	0.69	0.79	0.47	0.39	0.09	0.86	0.224	0.39
22/09/2008	0.34	1	0.69	0.79	0.47	0.39	0.09	0.86	0.224	0.39
23/09/2008	0.22	0.63	0.49	0.6	0.35	0.27	0.07	0.6	0.285	0.3
23/09/2008	0.22	0.63	0.49	0.6	0.35	0.27	0.07	0.6	0.285	0.3
24/09/2008	1.14	3.02	2.56	3.17	1.71	1.42	0.29	3.06	0.151	1.56
24/09/2008	1.14	3.02	2.56	3.17	1.71	1.42	0.29	3.06	0.151	1.56
25/09/2008	0.16	0.46	0.44	0.4	0.29	0.19	< 0.05	0.42	0.001	0.18
25/09/2008	0.16	0.46	0.44	0.4	0.29	0.19	< 0.05	0.42	0.001	0.18
26/09/2008	0.17	0.66	0.52	0.69	0.36	0.36	< 0.05	0.63	0.103	0.32
27/09/2008	0.23	0.84	0.65	0.84	0.41	0.43	< 0.05	0.84	0.319	0.4
28/09/2008	0.16	0.66	0.55	0.71	0.34	0.36	0.08	0.77	0.184	0.38
01/10/2008	0.08	0.51	0.46	0.71	0.29	0.27	< 0.05	0.63	0.148	0.2
02/10/2008	0.15	1.36	1.13	1.49	0.77	0.35	0.17	1.61	0.266	0.22
03/10/2008	0.45	1.36	1.08	1.17	0.73	0.68	< 0.05	1.34	0.173	0.38
04/10/2008	0.39	1.14	0.84	1.01	0.56	0.58	< 0.05	1.1	0.253	0.39
05/10/2008	0.69	1.83	1.28	1.5	0.84	0.9	0.17	1.65	0.448	0.91
06/10/2008	0.87	2.48	1.7	1.98	1.18	1.15	0.22	2.1	0.594	0.65
07/10/2008	0.23	1.12	0.9	1.15	0.56	0.45	< 0.05	1.22	0.422	0.33
08/10/2008	0.14	0.71	0.69	0.82	0.4	0.36	0.09	0.86	0.588	0.3
09/10/2008	0.41	2.56	1.92	2.43	1.14	0.57	0.09	0.18	2.48	0.631
10/10/2008	0.33	1.39	0.97	1.36	0.67	0.45	< 0.05	0.26	1.28	0.393
11/10/2008	0.28	1.32	1.12	1.4	0.58	0.39	0.13	0.21	1.34	0.374
12/10/2008	0.29	1.32	1.13	1.4	0.63	0.39	0.13	0.24	1.31	0.353
13/10/2008	0.39	1.56	1.25	1.47	0.75	0.53	< 0.05	0.24	1.41	0.317
14/10/2008	0.44	1.58	1.2	1.5	0.7	0.51	0.15	0.35	1.42	0.291
15/10/2008	0.32	1.27	1.01	1.35	0.59	0.39	0.11	0.24	1.23	0.287
16/10/2008	0.23	1.1	1.05	1.24	0.59	0.35	0.1	0.2	1.12	0.444
17/10/2008	0.32	1.32	1.17	1.56	0.65	0.43	< 0.05	0.27	1.35	0.441
18/10/2008	0.2	0.75	0.63	0.79	0.36	0.27	0.07	0.18	0.72	0.279
19/10/2008	0.3	1.15	0.89	1.18	0.51	0.38	< 0.05	0.25	1.16	0.575
20/10/2008	0.27	1.15	1.05	1.36	0.6	0.37	0.11	0.24	1.3	0.41
21/10/2008	0.22	1.21	1.14	1.53	0.64	0.34	0.12	0.21	1.44	0.472
22/10/2008	0.15	0.66	0.73	0.88	0.39	0.28	0.07	0.2	0.78	0.545
23/10/2008	0.17	0.79	0.89	1.13	0.46	0.3	0.09	0.23	1	0.554
24/10/2008	0.29	1.39	1.17	1.42	0.63	0.41	0.12	0.23	1.3	0.557
25/10/2008	0.36	1.57	1.22	1.65	0.7	0.46	0.14	0.27	1.59	0.572
26/10/2008	0.43	1.91	1.34	1.71	0.78	0.54	0.16	0.26	1.65	0.691
27/10/2008	0.19	1.16	0.97	1.33	0.54	0.29	0.11	0.19	1.23	0.504

segue...

	BENZO(A) ANTRACENE	BENZO(A) PIRENE	BENZO(B) FLUORANTENE	BENZO(G,H,I) PERILENE	BENZO(K) FLUORANTENE	CRISENE	DIBENZO(A,H) ANTRACENE	INDENO(1,2,3- CD)PIRENE	LEVOGLU- COSANO	PIRENE
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
28/10/2008	0.34	2.06	1.59	1.95	0.92	0.47	0.17	0.21	1.89	0.545
29/10/2008	1.44	5.61	4.01	4.47	2.47	1.65	0.5	0.54	5.54	0.189
31/10/2008	2.75	6.91	5.18	4.96	3.12	3.11	0.59	0.64	5.28	0.971
01/11/2008	1.02	3.16	2.34	2.93	1.39	1.15	0.27	0.57	2.83	0.963
02/11/2008	0.98	2.99	2.57	2.75	1.38	1.12	0.26	0.53	2.71	0.771
09/11/2008	1.16	3.23	2.51	2.71	1.42	1.35	0.26	0.5	2.7	0.924
10/11/2008	2.04	4.36	3.25	3.45	1.86	2.3	0.34	0.74	3.31	1.049
11/11/2008	1.04	2.89	2.39	2.56	1.35	1.25	0.23	0.51	2.42	0.789
12/11/2008	1.14	3.56	2.82	3.11	1.61	1.4	0.3	0.55	3	0.783
13/11/2008	0.68	1.85	1.55	1.78	0.93	0.85	0.16	0.41	1.72	0.449
14/11/2008	1.44	3.12	2.59	2.71	1.49	1.68	0.26	0.63	2.66	0.955
15/11/2008	2.32	4.92	3.74	3.9	2.18	2.62	0.38	0.92	3.87	1.05
16/11/2008	6.26	10.98	8.11	8.34	4.91	6.74	0.84	1.25	8.4	2.224
<b>Media</b>	<b>0.61</b>	<b>1.53</b>	<b>1.16</b>	<b>1.36</b>	<b>0.76</b>	<b>0.66</b>	<b>0.20</b>	<b>0.27</b>	<b>1.38</b>	<b>0.37</b>

### Campagna di misura dicembre 2007 – gennaio 2008:

Da evidenziare come i valori dei vari IPA e del benzo(a)pirene in particolare, siano risultati costantemente superiori al valore obiettivo (1 nanogrammo/m<sup>3</sup> media annuale) con una media per l'intero periodo di 15.8 nanogrammi/m<sup>3</sup>.

La significativa presenza di particolato sottile PM10 e le contestuali contenute concentrazioni degli ossidi di azoto e ossido di carbonio (indicatori principali del traffico) indicano, quale probabile principale sorgente di questi composti, le emissioni legate alla combustione negli impianti termici e di riscaldamento.

### Campagna di misura agosto – novembre 2008:

Come atteso, durante i mesi estivi le concentrazioni di questi composti sono molto inferiori rispetto a quelle che si riscontrano nei mesi più freddi. I dati confermano peraltro il progressivo aumento dei valori di concentrazione con il progredire della stagione verso l'autunno e l'inverno. Prova ne sia che, ad esempio per il benzo(a)pirene, il dato medio fino ad inizio ottobre sia stato ben inferiore al valore obiettivo fissato come media annuale (1 nanogrammo/m<sup>3</sup>) mentre, considerando l'intero periodo e quindi anche buona parte del mese di novembre, il dato medio è stato di 1,53 nanogrammi/m<sup>3</sup> (quindi superiore al valore obiettivo).

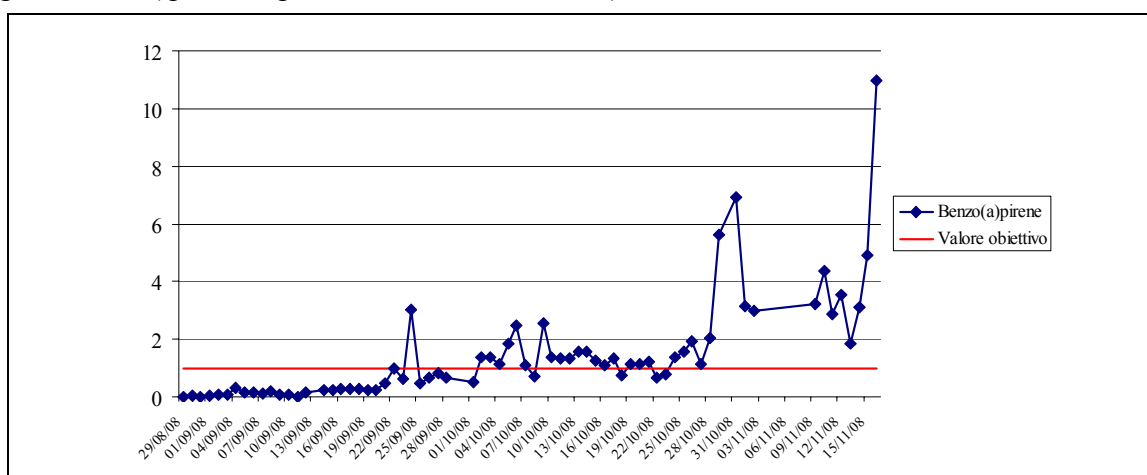


Fig. 2.3.13 Andamento concentrazioni media giornaliera benzo(a)pirene - Agosto, Novembre 2008

### 2.3.2.4 Toluene - Tricloroetilene

La misura di questi inquinanti non è di prassi effettuata durante le campagne di monitoraggio, se non in specifiche e particolari situazioni.

In questo caso, su sollecitazione ed indicazione degli uffici del comune di Tione, si è tuttavia ritenuto opportuno quantificare la presenza di altri inquinanti oltre a quelli normalmente utilizzati per definire la qualità dell'aria (le misure standard sono indirizzate agli inquinanti ubiquitari principali per i quali sono fissati dei limiti igienico-sanitari).

La presenza della zona industriale vicino al punto di campionamento e le informazioni raccolte in loco, hanno quindi suggerito di effettuare un periodo di campionamento su apposite *fiale* assorbenti e quindi procedere alla successiva analisi in laboratorio di alcuni composti.

Tab. 2.3.6 Concentrazioni Toluene e Tricloroetilene prelevate su fiala

Data	TOLUENE $\mu\text{g}/\text{m}^3$	TRICLORO ETILENE $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Data	TOLUENE $\mu\text{g}/\text{m}^3$	TRICLORO ETILENE $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Data	TOLUENE $\mu\text{g}/\text{m}^3$	TRICLORO ETILENE $\mu\text{g}/\text{m}^3$
14/12/2007	151	16	28/08/2008	9.2	4.2	31/10/2008	47.7	7.7
15/12/2007	85	11	29/08/2008	7	5.8	01/11/2008	36	6.5
16/12/2007	15	<10	30/08/2008	5.7	1.8	02/11/2008	12.4	3.4
17/12/2007	61	<10	31/08/2008	5.9	2.2	03/11/2008	54.8	3.6
18/12/2007	125	15	01/09/2008	5.5	2.4	04/11/2008	41	4.6
19/12/2007	142	31	02/09/2008	5.6	7	05/11/2008	69.3	4.3
20/12/2007	128	34	03/09/2008	5.6	2.2	06/11/2008	28.3	7.1
21/12/2007	79	32	04/09/2008	5.4	3.1	07/11/2008	40.1	3.7
22/12/2007	46	30	05/09/2008	4.7	3.6	08/11/2008	24.6	5.7
23/12/2007	23	16	06/09/2008	3.6	2.6	09/11/2008	11.3	6.6
24/12/2007	19	17	07/09/2008	2.8	3.1	10/11/2008	17.1	13.1
25/12/2007	18	<10	08/09/2008	3.7	4.9	11/11/2008	25.4	8
26/12/2007	15	<10	09/09/2008	3.2	3.6	12/11/2008	32.9	4.9
27/12/2007	13	11	10/09/2008	3.1	6.2	13/11/2008	24.8	2.7
28/12/2007	15	<10				14/11/2008	41	5.2
<b>Media</b>	<b>62</b>	<b>21</b>	<b>Media</b>	<b>5.1</b>	<b>3.8</b>	<b>Media</b>	<b>33.8</b>	<b>5.8</b>

Analogamente per la parte analitica, ma con modalità molto diversa per quanto riguarda il campionamento, sono anche stati utilizzati tre “*canister*”.

I *canister* sono dei contenitori particolari, in acciaio inox, all'interno dei quali viene fatto il vuoto. Ad un'estremità dei contenitori è quindi applicata una valvola che, aperta manualmente nel momento ritenuto più opportuno, consente il passaggio dosato dell'aria con un flusso verso l'interno che perdura fino a colmare il vuoto. Terminato il tempo di esposizione, la valvola del *canister* viene richiusa e l'aria, così campionata, viene direttamente sottoposta ad analisi in laboratorio. Con questo sistema è stato possibile “campionare” l'aria, in tre occasioni, direttamente all'interno dell'Istituto di Istruzione “Don Guetti” dove alcuni docenti e studenti lamentano la saltuaria presenza di odori sgradevoli.

Tab. 2.3.7 Concentrazioni BTX nei “canister” (interno Istituto “Don Guetti”)

Data	BENZENE ug/m <sup>3</sup>	TOLUENE ug/m <sup>3</sup>	XILENI ug/m <sup>3</sup>
20/03/2008	2.1	<b>6.1</b>	22.4
11/04/2008	3.7	<b>59.3</b>	26.2
19/05/2008	<2	<b>5</b>	<2
16/06/2008	<2	<b>64.3</b>	<2

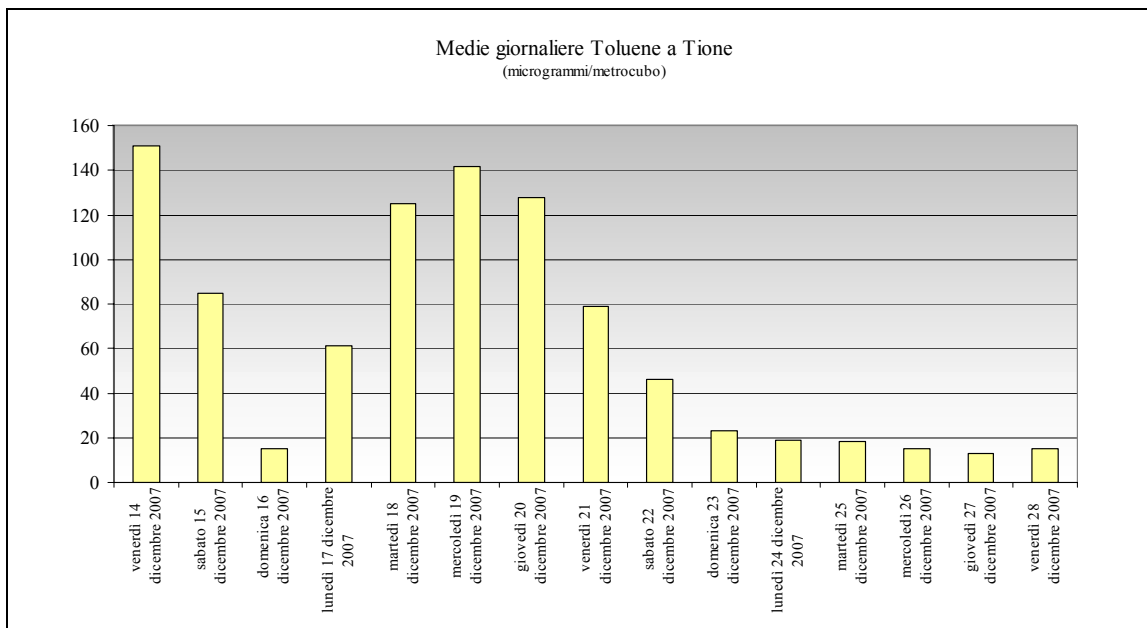


Fig. 2.3.14 Andamento concentrazioni media giornaliera Toluene Tione - Dicembre 2007, Gennaio 2008

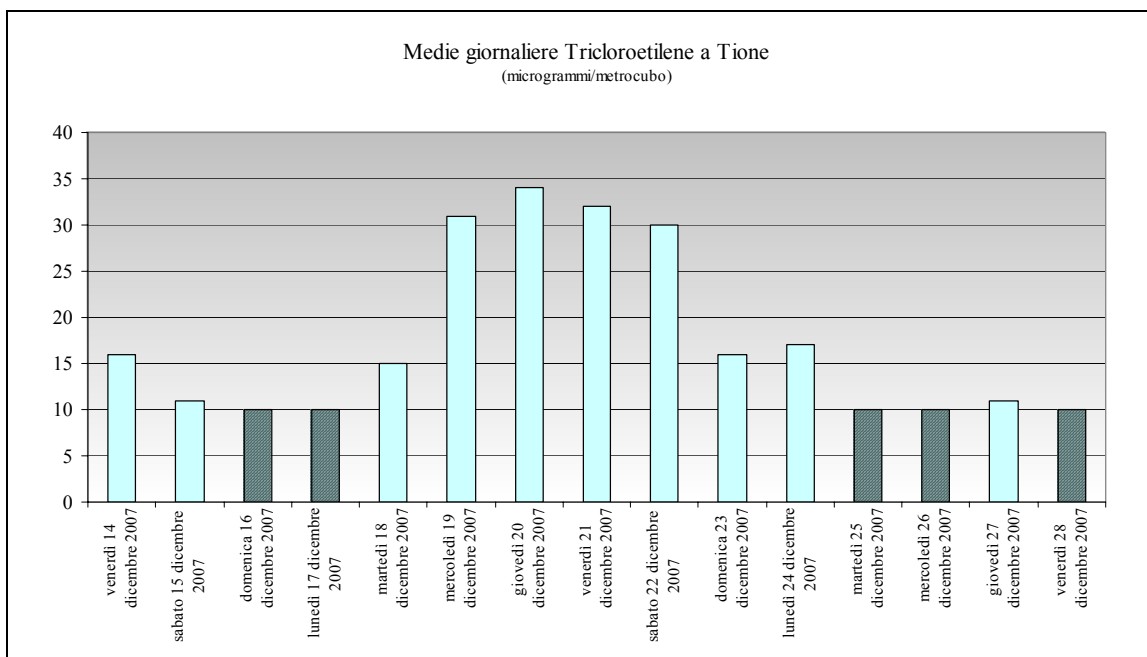


Fig. 2.3.15 Andamento concentrazioni media giornaliera Tricloroetilene Tione - Dicembre 2007, Gennaio 2008

Nota: le barre parzialmente annerite si riferiscono a campioni la cui concentrazione è in realtà inferiore a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , limite di sensibilità strumentale per la metodica di analisi di laboratorio utilizzata

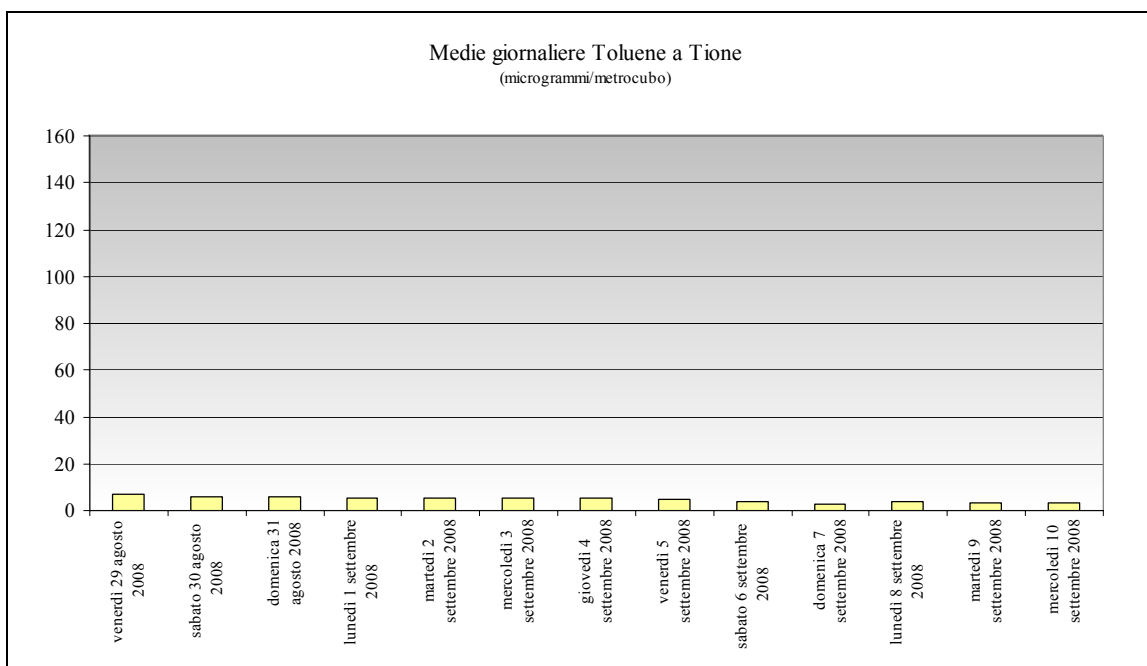


Fig. 2.3.16 Andamento concentrazioni media giornaliera Toluene Tione - Agosto, settembre 2008

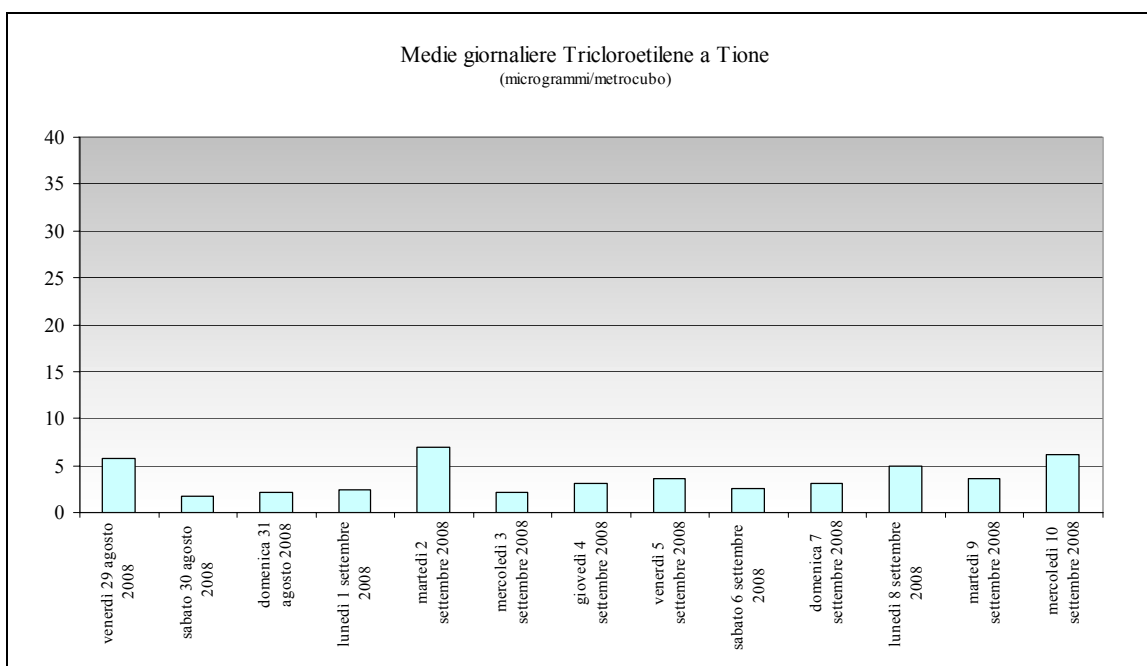


Fig. 2.3.17 Andamento concentrazioni media giornaliera Tricloroetilene Tione – Agosto, settembre 2008

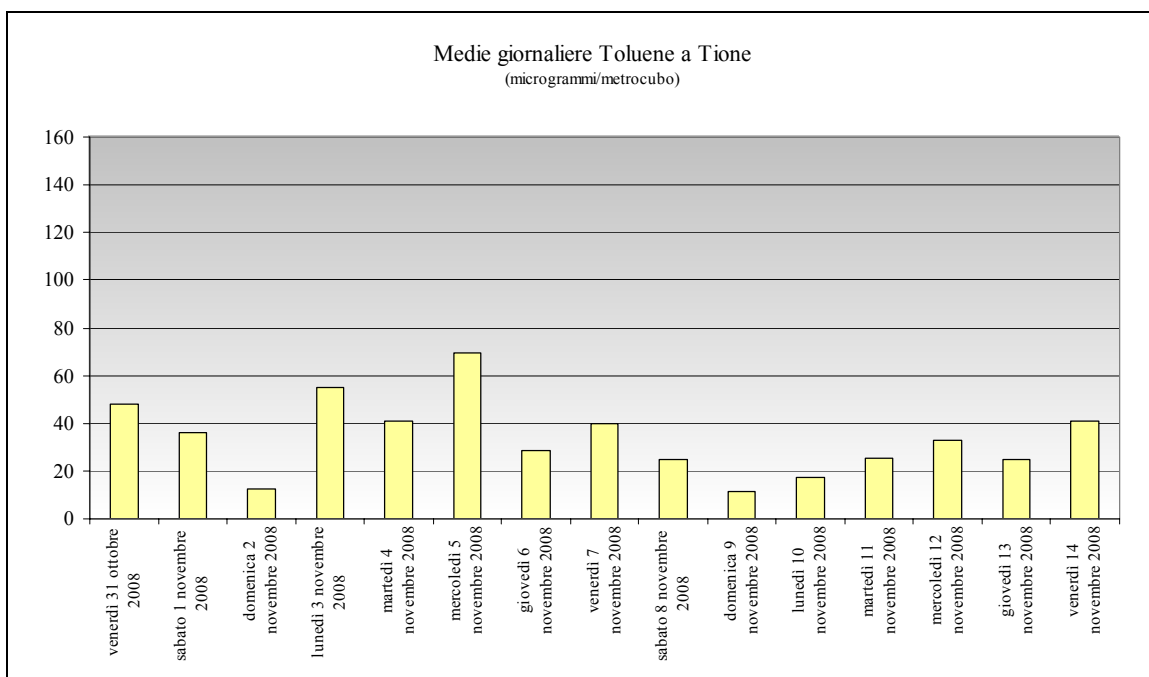


Fig. 2.3.18 Andamento concentrazioni media giornaliera Toluene Tione - Novembre 2008

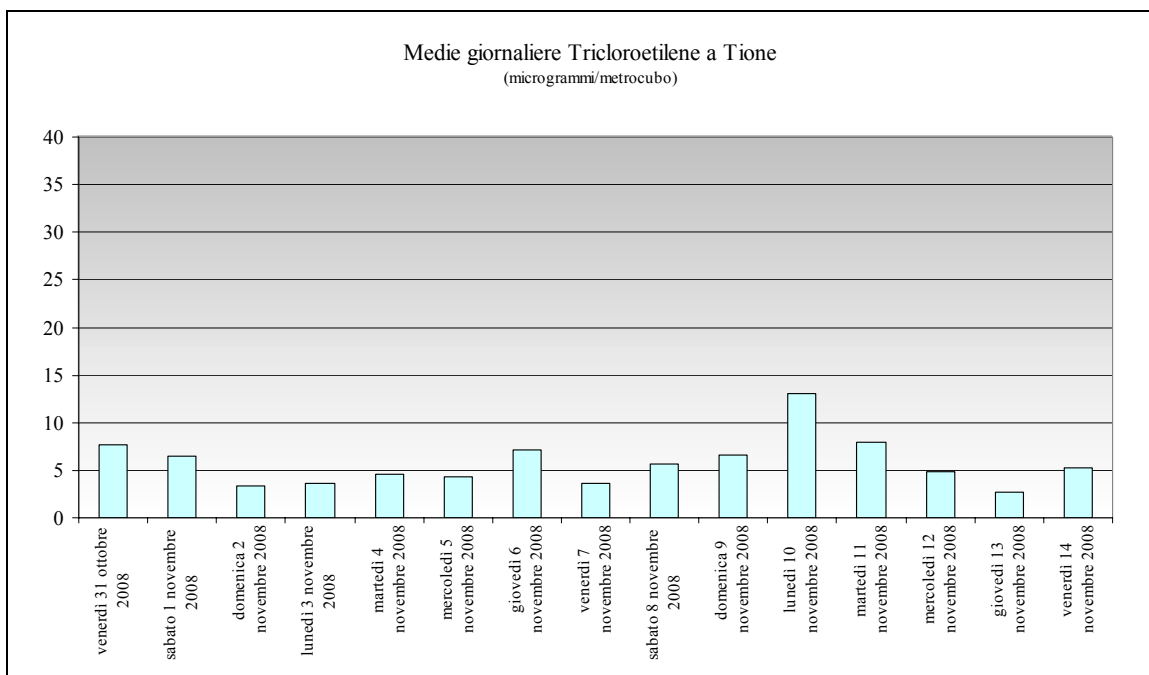


Fig. 2.3.19 Andamento concentrazioni media giornaliera Tricloroetilene Tione - Novembre 2008

Campagna di misura dicembre 2007 – gennaio 2008:



Ad indicare la probabile presenza, nelle vicinanze del punto di campionamento, di una o più fonti puntuali di toluene, vi sono i valori anomali di questo solvente normalmente utilizzato in alcune lavorazioni industriali. Tali valori (talvolta concentrazioni medie giornaliere  $> 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sono superiori a quelli normalmente attesi e misurati in ambito urbano.

Evidente come tale presenza si debba ricondurre ad attività produttive laddove le concentrazioni sono elevate nei giorni lavorativi, per poi diminuire al sabato ed ancor più la domenica o, come nel periodo in questione, nella settimana che comprende la festività del Natale 2007.

Analogamente al toluene, anche la presenza del tricloroetilene, seppur non così elevata in termini di concentrazione, rappresenta anch'essa un'anomalia in quanto non è un composto normalmente presente in ambito urbano. L'andamento settimanale è analogo a quello del toluene, quindi verosimilmente anch'esso legato ad attività produttive, seppure con qualche leggera differenza in particolare la domenica 23 dicembre ed il giorno successivo (24 dicembre).

Nella tabella 2.3.7 sono riassunti i campionamenti effettuati all'interno dell'Istituto scolastico "Don Guetti" (con i 'canister'). I campioni dell'11 aprile e del 16 giugno confermano come la presenza del toluene abbia modo di manifestarsi anche all'interno degli edifici.

Da evidenziare peraltro che per questi composti non sono fissati specifici limiti di qualità dell'aria.

#### Campagna di misura agosto – novembre 2008:

L'anomalia evidenziata a dicembre 2007 per questi due composti ha di fatto rappresentato una delle motivazioni principali per la ripetizione ravvicinata delle misure.

Valutata preliminarmente l'ipotesi sulle possibili fonti in particolare del toluene, a fine agosto 2008 e quindi al termine del periodo di chiusura per ferie delle attività produttive, si sono innanzitutto riattivate le misure di tutti gli inquinanti 'normati' e descritte nei vari capitoli (PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, IPA, metalli...).

Nel frattempo, una delle aziende presenti a Tione ed autorizzate all'utilizzo di questo composto (in ipotesi una delle possibili fonti del toluene rilevato presso il sito di misura), procedeva con la radicale sostituzione dell'impianto di recupero dei solventi.

Nel periodo 28 agosto – 10 settembre, con quindi impianti sicuramente disattivi per quanto riguarda la fabbrica "in ipotesi" ed il resto delle attività presenti in zona nuovamente in produzione dopo il periodo delle ferie, è stato quindi ripetuto un nuovo campionamento di solventi su fiala.

Evidente la diminuzione delle concentrazioni soprattutto per il toluene, con valori medi giornalieri attorno a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e quindi del tutto compatibili con un normale fondo urbano.

Per quanto riguarda il tricloroetilene le concentrazioni, seppure minori rispetto agli altri due periodi d'indagine, sono invece risultate ancora superiori alle attese e quindi verosimilmente influenzate da qualche emissione localizzata.

A partire dal giorno 31 ottobre e fino al 14 novembre 2008, al termine del periodo di messa a regime del nuovo impianto di recupero solventi presso lo stabilimento "in ipotesi" (protrattasi un po' più del previsto), si è quindi proceduto ad un nuovo campionamento su fiale per la determinazione ancora del toluene e del tricloroetilene.

Dal confronto fra questa e le campagne precedenti, risulta evidente il sostanziale dimezzamento delle concentrazioni di toluene rispetto alla prima (dicembre 2007-gennaio 2008), ma altrettanto evidenti sono i valori maggiori rispetto alla campagna di fine agosto, inizio settembre effettuati in assenza di attività.

Ulteriore indizio del legame fra le emissioni legate all'attività produttiva della zona e le concentrazioni in ambiente di toluene è rappresentato dalla conferma, anche in questo terzo periodo di misura, dell'andamento settimanale delle concentrazioni con i valori più elevati durante le giornate lavorative ed i minimi alla domenica.

Evidente il dimezzamento dei valori anche di tricloroetilene rispetto alla campagna di dicembre 2007 - gennaio 2008, con un solo campione superiore a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuttavia, anche in questo caso, l'andamento delle concentrazioni giornaliere evidenzia un ciclo settimanale con i massimi durante le giornate lavorative ed i minimi al sabato e domenica.

Tali andamenti appaiono peraltro meno definiti rispetto a quello evidenziato dal toluene, a dimostrazione che le sorgenti di emissione, seppur entrambe riconducibili ad attività produttive, sono verosimilmente diverse.

### 2.3.2.5 Metalli

Grazie ad un nuovo strumento in funzione presso il Settore Laboratorio e Controlli dell'A.P.P.A. (XRF), i campioni di particolato oltre alla "pesatura" ed all'analisi degli IPA, sono stati sottoposti anche all'analisi dei metalli.

Tab. 2.3.8 Concentrazioni dei metalli – periodo di misura dicembre 2007 - gennaio 2008

	AL	Sb	As	Ba	Br	Cd	Ca	Cl	Co	Cr	Fe	Mg
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limite	-	-	6	-	-	5	-	-	-	-	-	-
14-dic-07	0.12	13	< 3	44	2	< 3	1.53	731	< 4	2	0.413	< 0.2
15-dic-07	0.49	< 9	< 3	< 28	3	< 3	0.88	901	< 4	< 2	0.226	< 0.2
16-dic-07	0.32	< 9	< 3	169	3	< 3	2.73	907	< 4	< 2	0.601	0.2
17-dic-07	0.2	< 9	< 3	< 23	< 2	< 3	1.78	1163	< 4	< 2	0.401	0.2
18-dic-07	0.4	< 9	< 3	76	2	< 3	2.73	1374	< 4	2	0.484	0.3
19-dic-07	0.5	< 9	< 3	38	7	< 3	4.63	2282	< 4	4	0.778	0.4
20-dic-07	0.81	< 9	< 3	100	4	< 3	4.39	2071	< 4	4	0.776	0.4
21-dic-07	0.77	< 9	< 3	84	2	< 3	3.38	1892	< 4	4	0.765	0.3
22-dic-07	0.62	< 9	< 3	29	3	< 3	2.03	1836	< 4	3	0.591	0.2
23-dic-07	0.44	< 9	< 3	82	3	< 3	1.41	1826	< 4	4	0.413	< 0.2
24-dic-07	0.34	< 9	< 3	< 23	3	< 3	0.8	495	< 4	4	0.377	< 0.2
25-dic-07	0.21	< 9	< 3	< 23	3	< 3	0.33	207	< 4	< 2	0.206	< 0.2
26-dic-07	0.12	< 9	< 3	< 23	4	< 3	0.56	407	< 4	3	0.36	< 0.2
27-dic-07	0.17	< 9	< 3	< 23	3	< 3	2.39	2379	< 4	5	0.637	0.3
28-dic-07	0.56	< 9	< 3	< 23	2	< 3	2.68	2437	< 4	4	0.657	0.3
29-dic-07	0.57	9	< 3	24	< 2	< 3	2.03	1786	< 4	5	0.658	0.3
30-dic-07	0.58	< 9	< 3	< 23	3	< 3	1.35	1867	< 4	4	0.503	0.2
31-dic-07	0.45	< 9	< 3	< 23	3	< 3	2.13	2117	< 4	3	0.582	0.3
01-gen-08	0.57	< 9	< 3	70	2	< 3	1.52	2766	< 4	3	0.446	0.5

segue...

	AL	Sb	As	Ba	Br	Cd	Ca	Cl	Co	Cr	Fe	Mg
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
02-gen-08	0.79	15	< 3	432	2	< 3	0.61	397	< 4	2	0.246	< 0.2
03-gen-08	0.25	< 9	< 3	72	2	< 3	0.11	162	< 4	< 2	0.075	< 0.2
04-gen-08	0.09	< 9	< 3	< 23	< 2	< 3	0.18	359	< 5	< 2	0.086	< 0.2
05-gen-08	0.11	< 13	< 4	< 33	< 3	< 4	0.08	326	< 5	< 3	0.087	< 0.3
06-gen-08	0.06	< 9	< 3	< 23	< 2	< 3	0.05	206	< 4	< 2	0.087	< 0.2
07-gen-08	0.07	< 9	< 3	< 23	< 2	< 3	0.05	134	< 4	< 2	0.101	< 0.2
08-gen-08	0.07	< 15	< 4	< 37	< 3	< 4	0.11	120	< 6	< 3	0.11	< 0.3

Tab. 2.3.8bis Concentrazioni dei metalli – periodo di misura dicembre 2007 - gennaio 2008

	Mn	Ni	Pb	K	Cu	Se	Na	Sr	Ti	V	Zn	S
	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$
<b>Limite</b>		<b>20</b>	<b>500</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-dic-07	16.3	2.2	10	0.841	21.3	< 9	0.54	4	22	4	51	0.96
15-dic-07	6.6	< 1.8	8	0.695	11.8	< 9	0.3	< 3	10	< 3	42	0.84
16-dic-07	20.3	3.9	13	0.922	31.8	< 9	0.77	7	130	6	63	0.83
17-dic-07	18.7	4	12	0.852	20.7	< 9	0.64	4	69	5	68	0.96
18-dic-07	13.7	3.7	11	0.968	39.6	< 9	0.82	5	51	5	67	0.96
19-dic-07	21.3	4.1	15	1.515	64.3	< 9	1.27	9	94	5	100	1
20-dic-07	22	3.5	15	1.783	50.8	< 9	1.19	8	79	4	101	1.06
21-dic-07	19.6	2.4	16	1.534	55.8	< 9	0.95	6	43	< 3	88	0.9
22-dic-07	12.5	< 1.8	9	1.183	33.8	< 9	0.64	4	68	< 3	55	0.75
23-dic-07	8.5	< 1.8	8	0.954	23.3	< 9	0.5	< 3	18	< 3	47	0.63
24-dic-07	8.3	< 1.8	8	1.003	22.5	< 9	0.33	< 3	12	< 3	42	0.6
25-dic-07	5	< 1.8	6	0.902	13.5	< 9	0.17	< 3	< 5	< 3	33	0.62
26-dic-07	7.7	< 1.8	8	1.054	22.3	< 9	0.25	< 3	8	< 3	39	0.76
27-dic-07	19.2	< 1.8	9	1.091	84.6	< 9	0.76	4	34	< 3	95	0.73
28-dic-07	15	< 1.8	8	1.271	34.1	< 9	0.89	5	34	< 3	89	0.79
29-dic-07	11.3	< 1.8	11	1.271	33.1	< 9	0.92	4	32	< 3	55	0.82
30-dic-07	11.4	< 1.8	9	1.389	28.6	< 9	0.68	4	24	< 3	56	0.81
31-dic-07	12.8	< 1.8	12	1.786	45.3	< 9	0.7	7	30	< 3	62	0.97
01-gen-08	14	< 1.8	45	4.028	93.2	< 9	0.63	58	30	< 3	64	1.69
02-gen-08	7	< 1.8	23	1.299	32.8	< 9	0.27	21	36	< 3	34	0.85
03-gen-08	2.9	< 1.9	9	0.704	7.1	< 9	0.08	4	7	< 3	28	0.9
04-gen-08	3.1	< 2.3	7	1.029	8.1	< 11	0.1	< 3	18	4	41	1.45
05-gen-08	< 2.6	< 2.6	8	1.568	8.8	< 13	0.08	< 4	< 7	< 4	52	1.53
06-gen-08	< 1.9	< 1.9	5	0.942	6.6	< 9	0.04	< 3	< 5	< 3	31	0.84
07-gen-08	4.6	3.6	6	0.739	11.2	< 9	0.06	< 3	5	6	33	1.11
08-gen-08	3.4	< 3	< 6	0.731	20.5	< 15	0.07	< 4	13	5	34	0.75

Tab. 2.3.9 Concentrazioni dei metalli – periodo di misura agosto - novembre 2008

	AL	Sb	As	Ba	Br	Cd	Ca	Cl	Co	Cr	Fe	Mg
	µg/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Limite	-	-	6	-	-	5	-	-	-	-	-	-
29-ago-08	0.35	< 10	< 3	< 25	4	< 3	0.92	19	< 4	3	0.508	0.2
30-ago-08	0.36	< 10	< 3	< 25	4	< 3	0.72	18	< 4	4	0.465	0.2
31-ago-08	0.34	< 10	< 3	< 25	4	< 3	0.56	19	< 4	3	0.356	0.2
01-set-08	0.29	< 10	< 3	< 25	3	< 3	0.68	15	< 4	3	0.291	< 0.2
02-set-08	0.21	< 10	< 3	< 25	< 2	< 3	0.59	< 10	< 4	< 2	0.21	< 0.2
03-set-08	0.3	< 10	< 3	< 25	3	< 3	0.65	14	< 4	< 2	0.301	< 0.2
04-set-08	0.31	< 10	< 3	< 25	3	< 3	0.59	15	< 4	< 2	0.257	0.2
05-set-08	0.31	< 10	< 3	< 25	3	< 3	0.48	19	< 4	< 2	0.274	0.2
06-set-08	1.11	< 10	< 3	< 25	3	< 3	0.84	44	< 4	3	0.646	0.5
07-set-08	1.08	< 10	< 3	< 25	2	< 3	0.67	43	< 4	< 2	0.611	0.4
08-set-08	0.12	< 10	< 3	< 25	< 2	< 3	0.42	22	< 4	2	0.162	< 0.2
09-set-08	0.25	< 10	< 3	< 25	3	< 3	0.77	30	< 4	5	0.385	< 0.2
10-set-08	0.4	< 10	< 3	< 25	4	< 3	0.84	29	< 4	3	0.508	0.2
11-set-08	1.31	< 10	< 3	25	5	< 3	1.56	34	5	5	1.033	0.5
12-set-08	1.33	< 10	< 3	< 25	3	< 3	1.47	34	< 4	3	0.902	0.6

Tab. 2.3.9bis Concentrazioni dei metalli – periodo di misura agosto - novembre 2008

	Mn	Ni	Pb	K	Cu	Se	Na	Sr	Ti	V	Zn	S
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
Limite		20	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29-ago-08	20.9	< 2	15	0.208	19.4	0.7	< 5	< 3	20	< 3	93	1.52
30-ago-08	19.5	< 2	17	0.23	17	0.69	< 5	< 3	18	< 3	75	2.2
31-ago-08	11.3	< 2	14	0.303	12.5	0.6	< 5	< 3	21	< 3	45	2.53
01-set-08	11	< 2	8	0.17	10.3	0.52	< 5	< 3	14	< 3	37	1.76
02-set-08	5.2	< 2	5	0.133	8	0.41	< 5	< 3	15	< 3	20	0.99
03-set-08	10	< 2	8	0.187	11.3	0.52	< 5	< 3	17	< 3	37	2.21
04-set-08	7.2	2.1	6	0.182	8.8	0.54	< 5	< 3	24	4	21	2.1
05-set-08	7.5	2.1	7	0.21	9.8	0.58	< 5	< 3	18	6	15	1.77
06-set-08	13.8	2.5	5	0.442	6.6	2.11	< 5	4	61	7	13	1.71
07-set-08	13	< 2	6	0.398	6.2	1.99	< 5	< 3	58	4	13	1.16
08-set-08	5.4	< 2	< 4	0.123	10.3	0.21	< 5	< 3	10	< 3	18	0.41
09-set-08	16.6	< 2	12	0.184	17.2	0.5	< 5	< 3	15	3	60	0.77
10-set-08	20.8	2.8	14	0.227	19.3	0.78	< 5	< 3	28	< 3	73	1.04
11-set-08	34.4	2.9	16	0.455	23.9	2.53	< 5	5	86	4	92	1.25
12-set-08	25.3	2.5	6	0.474	16.1	2.56	< 5	5	76	5	42	0.93

Per la gran parte di questi elementi non sono previsti limiti mentre, con la Direttiva comunitaria n. 2004/107/CE recentemente recepita anche in Italia, sono stati introdotti dei limiti per l'arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni).

Per quanto riguarda il piombo il limite è invece in vigore da molto tempo con l'ultimo riferimento rappresentato dal D.M.60 del 2 aprile 2002 (limite  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – media annuale).

Come evidenziato in tutte le tabelle relative ad entrambi i periodi, per tutti i quattro metalli normati ai fini della tutela della qualità dell'aria, i valori misurati rientrano abbondantemente al di sotto dei limiti.

### 2.3.3 Andamenti medi giornalieri e settimanali

Attraverso l'analisi degli andamenti giornalieri e settimanali delle concentrazioni, risulta possibile individuare i momenti di maggiore o minore criticità e, spesso, associare ad essi il o i responsabili dell'emissione dei vari inquinanti.

In alcune situazioni e per alcuni inquinanti tale esercizio è relativamente semplice e consente delle valutazioni attendibili (inquinanti riconducibili praticamente ad una sola sorgente quali l'ossido di carbonio in contesto di traffico).

In altri casi, come per il particolato sottile PM10 o gli ossidi di azoto, le sorgenti sono spesso sovrapposte e quindi non sempre è possibile indicare in maniera univoca il rapporto esistente fra la fonte di emissione e le conseguenti concentrazioni rilevate nell'aria.

A tali incertezze si aggiungono quelle relative alle condizioni meteo che nell'arco delle 24 ore variano molto soprattutto in relazione all'altezza dello strato di rimescolamento (minimo di notte e massimo di giorno) ed alla presenza delle brezze (tipicamente nelle ore diurne ed in particolare pomeridiane).

Di seguito sono riportati gli andamenti medi giornalieri mentre gli andamenti settimanali sono riportati nell'Allegato 3.

#### 2.3.3.1 Andamento medio giornaliero ossido di carbonio – CO

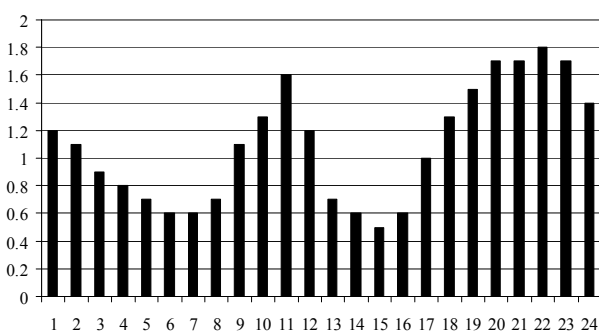


Fig. 2.3.20 Andamento concentrazioni medie orarie CO Tione - Dicembre 2007, Gennaio 2008

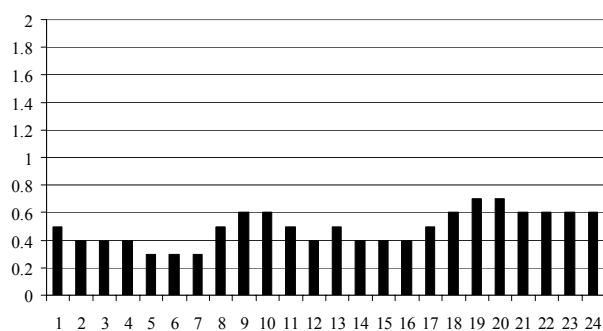


Fig. 2.3.21 Andamento concentrazioni medie orarie CO Tione - Agosto, Novembre 2008

L'andamento giornaliero di concentrazione per questo inquinante è di norma sovrapposto a quello relativo al numero di veicoli in transito.

I dati misurati in questo sito di Tione sono in proposito parzialmente anomali in quanto, pur concordando parzialmente con quelli che sono i due momenti di maggior traffico della giornata, si evidenzia un primo picco di inquinamento fra le 10 e le 11 del mattino ed un secondo picco alle ore 22, momenti che verosimilmente non coincidono con quelli relativi ai momenti di maggior traffico. Necessario quindi ipotizzare altri contributi ed in particolare le emissioni da impianti termici.

La conferma a tale ipotesi è venuta dai dati della seconda campagna (estate/autunno) che presenta concentrazioni decisamente inferiori ed un andamento molto più correlato con i soli volumi di traffico.

Altro elemento di interesse l'andamento, praticamente identico, del CO e del PM10 (descritto di seguito).

Da evidenziare come per il CO non si creino mai momenti di particolare criticità, nemmeno nella prima campagna invernale, tenuto conto del limite che prevede una media di 10 mg/m<sup>3</sup> protratta per almeno 8 ore consecutive.

### 2.3.3.2 Andamento medio giornaliero bioossido di zolfo – SO<sub>2</sub>

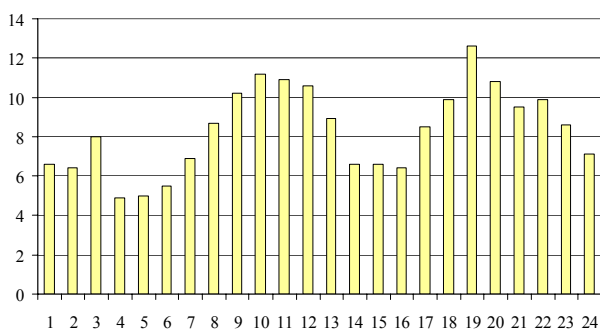


Fig. 2.3.22 Andamento concentrazioni medie orarie SO<sub>2</sub>  
Tione - Dicembre 2007, Gennaio 2008

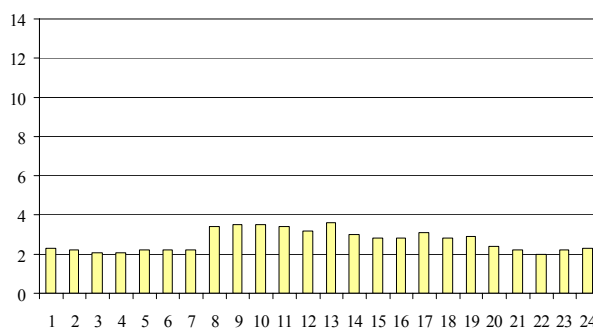


Fig. 2.3.23 Andamento concentrazioni medie orarie SO<sub>2</sub>  
Tione - Agosto, Novembre 2008

I grafici descrivono valori molto bassi, compresi fra 4 e 13 µg/m<sup>3</sup> durante la campagna invernale e fra 2 e 3,5 µg/m<sup>3</sup> durante la seconda campagna estiva/autunnale, a fronte di un limite che, su base oraria, è fissato a 350 µg/m<sup>3</sup>.

Anche se una piccola parte di questo inquinante può provenire dal traffico (in particolare dai diesel), gli andamenti, e quindi la principale fonte di emissione, è verosimilmente da attribuire agli impianti termici.

### 2.3.3.3 Andamento medio giornaliero ossido e biossido di azoto – NO e NO<sub>2</sub>

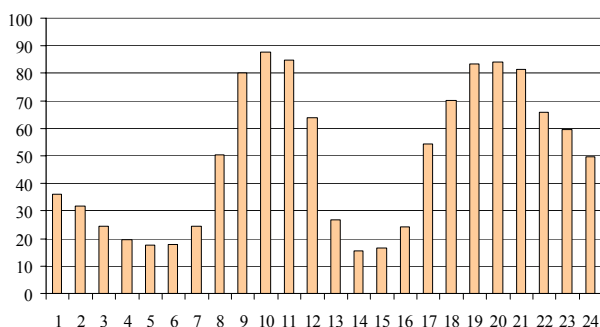


Fig. 2.3.24 Andamento concentrazioni medie orarie NO  
Tione - Dicembre 2007, Gennaio 2008

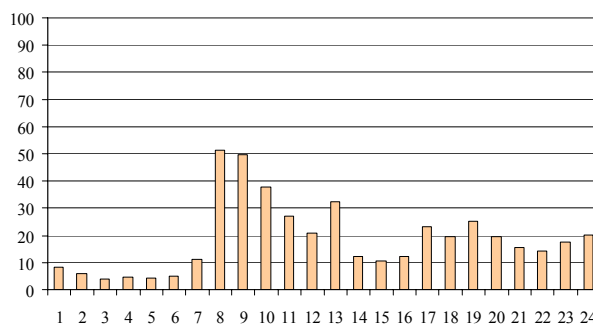
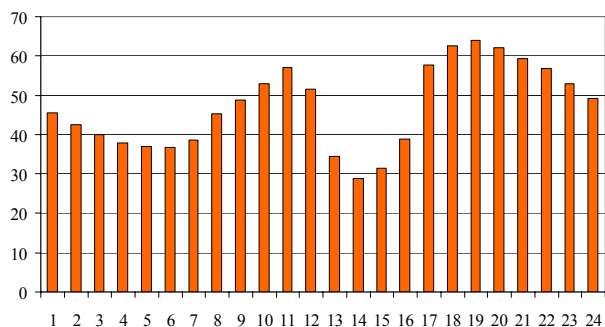
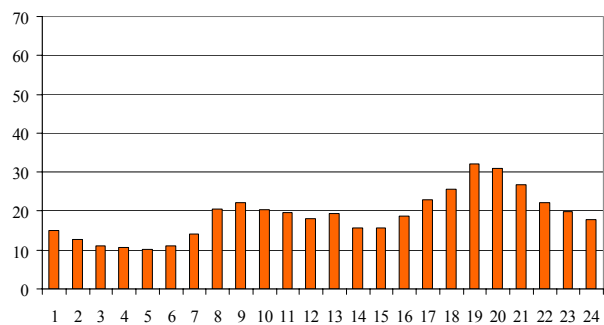


Fig. 2.3.25 Andamento concentrazioni medie orarie NO  
Tione - Agosto, Novembre 2008

L'andamento complessivo dell'NO durante il giorno appare ben correlato con i volumi di traffico, meglio di quanto non lo sia per il CO. I momenti di maggior concentrazione infatti coincidono sia al mattino, sia al tardo pomeriggio – sera. Così come per tutti gli altri inquinanti, evidente la differenza fra i valori invernali e quelli estivi/autunnali.

Fig. 2.3.26 Andamento concentrazioni medie orarie NO<sub>2</sub> Tione - Dicembre 2007, Gennaio 2008Fig. 2.3.27 Andamento concentrazioni medie orarie NO<sub>2</sub> Tione - Agosto, Novembre 2008

Per quanto riguarda l'NO<sub>2</sub>, la sua emissione diretta dagli scarichi dei motori o altre sorgenti è molto contenuta e la sua presenza ha quindi natura principalmente *secondaria* e non *primaria*.

In particolare, la quantità più rilevante di NO<sub>2</sub> si forma in atmosfera partendo dall'NO emesso direttamente dalle varie sorgenti.

Questo spiega l'andamento tipico giornaliero di questo inquinante con valori in tendenziale aumento durante l'intera giornata per poi ridiscendere la notte. La diminuzione delle concentrazioni durante le ore centrali della giornata è verosimilmente conseguenza più della temporanea rottura dell'inversione termica che della diminuzione (pur presente) della quantità di monossido presente ed emesso.

L'andamento, ancorché con concentrazioni praticamente dimezzate, è sostanzialmente uguale sia in inverno che in estate/autunno.

#### 2.3.3.4 Andamento medio giornaliero polveri sottili PM10

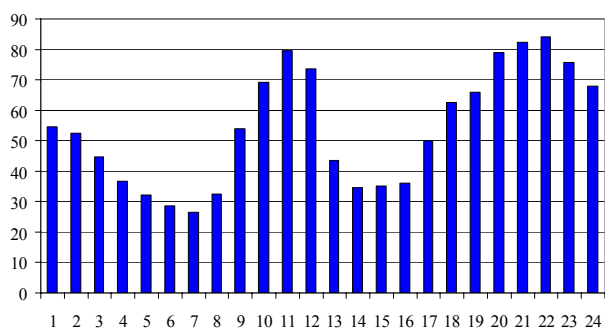


Fig. 2.3.28 Andamento concentrazioni medie orarie PM10 Tione - Dicembre 2007, Gennaio 2008

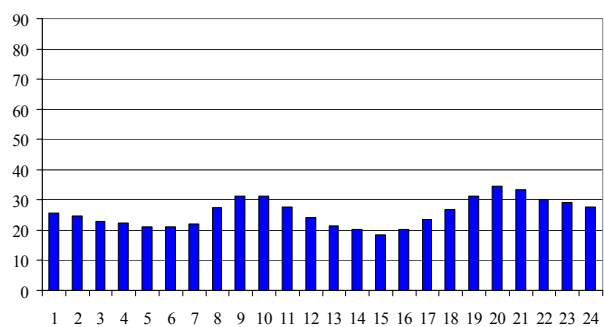


Fig. 2.3.29 Andamento concentrazioni medie orarie PM10 Tione - Agosto, Novembre 2008

La misura del particolato sottile PM10 è stata fatta utilizzando uno strumento *gravimetrico* in grado di fornire il valore di sola media giornaliera.

In contemporanea è stata però condotta anche una misura strumentale in grado di fornire le concentrazioni in tempo reale.

Ciò ha consentito la definizione degli andamenti giornalieri anche per questo inquinante.

Soprattutto nella prima campagna invernale, gli aumenti di concentrazione evidenziati durante l'arco della giornata, seppure parzialmente concordi con i volumi di traffico, risultano tuttavia in maggiore accordo con l'utilizzo degli impianti termici, evidenza peraltro restituita anche dall'andamento, in parte anomalo, del CO.

Così come evidenziato per l'NO<sub>2</sub> (e valido sostanzialmente anche per tutti gli altri inquinanti ad eccezione dell'ozono), la diminuzione delle concentrazioni nelle ore centrali della giornata è verosimilmente conseguenza più della temporanea rottura dell'inversione termica che dell'effettiva diminuzione delle emissioni.

Da sottolineare ancora una volta le differenze di concentrazione nei due periodi di misura.

### 2.3.3.5 Andamento medio giornaliero ozono – O<sub>3</sub>

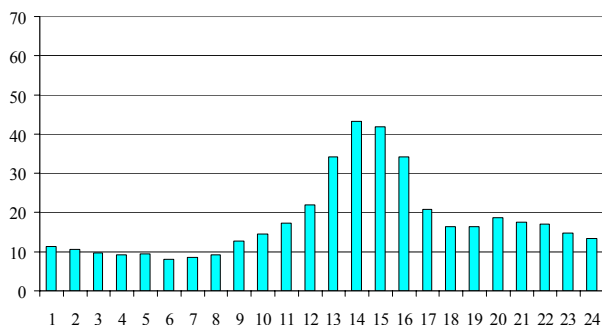


Fig. 2.3.30 Andamento concentrazioni medie orarie O<sub>3</sub>  
Tione - Dicembre 2007, Gennaio 2008

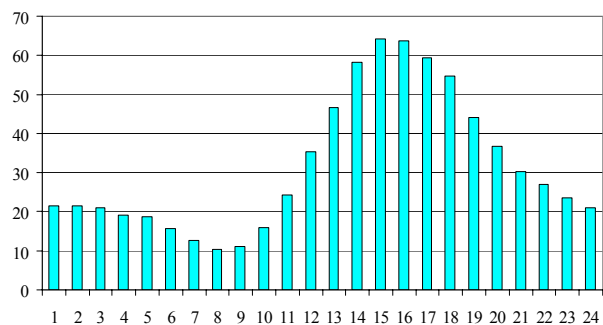


Fig. 2.3.31 Andamento concentrazioni medie orarie O<sub>3</sub>  
Tione - Agosto, Novembre 2008

L'ozono presente nella troposfera è inquinante secondario ovvero non direttamente riconducibile ad emissioni dirette e localizzate. La sua concentrazione in aria è fortemente influenzata dalla situazione meteo-climatica e questo ne caratterizza il tipico andamento giornaliero e stagionale ben riproposto anche nelle due figure.

In particolare le sue concentrazioni aumentano all'aumentare delle ore di sole e della temperatura e quindi sono maggiori nei mesi caldi rispetto a quelli più freddi e nelle ore pomeridiane rispetto al resto della giornata.

Questa caratteristica spiega quindi gli andamenti che appaiono nettamente discordi rispetto alle sorgenti degli inquinanti primari (se non quasi complementari come nel caso dell'NO<sub>2</sub>) e decisamente maggiori nella campagna estiva/autunnale rispetto a quella invernale (al contrario di tutti gli altri inquinanti).



## 2.4 Valutazioni finali e conclusioni campagne Tione centro

L'analisi dei dati raccolti consente le seguenti considerazioni:

### 2.4.1 Campagna di Tione (14 dicembre 2007 – 8 gennaio 2008)

- (*NO<sub>2</sub>*) per quanto riguarda il biossido di azoto-*NO<sub>2</sub>*, il limite relativo alla media oraria è stato sempre rispettato e la concentrazione media sull'intero periodo è risultata inferiore circa del 16 % rispetto a quella misurata dalle stazioni fisse della rete provinciale di monitoraggio (con esclusione della stazione di traffico di Trento via Bolzano). Nell'intero periodo, il dato medio è stato di 49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a Tione contro i 59  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  medi di Borgo Valsugana, Trento, Rovereto e Riva del Garda;
- (*NO<sub>2</sub>*) la correlazione fra i dati medi giornalieri di Tione ed il dato medio rilevato nei siti della rete fissa PAT è significativa, con valori di correlazione R pari a 0,8505 e  $R^2$  pari a 0,7234;
- (*NO<sub>2</sub>*) in presenza di queste concentrazioni e del buon grado di correlazione con i dati della rete fissa, è verosimile ritenere che anche il secondo limite previsto per l'*NO<sub>2</sub>* venga rispettato al momento della sua entrata in vigore (media annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dal 1 gennaio 2010);
- (*O<sub>3</sub>*) per quanto riguarda l'ozono, inquinante tipico dei mesi primaverili ed estivi, le sue concentrazioni hanno rispettato per tutto il periodo le soglie previste (soglia di *informazione* e di *allarme*);
- (*PM<sub>10</sub>*) per quanto riguarda il parametro delle polveri fini *PM<sub>10</sub>*, per 14 giornate su 26 è stato superato il limite di media giornaliera;
- (*PM<sub>10</sub>*) le concentrazioni delle polveri fini *PM<sub>10</sub>* misurate a Tione non hanno mostrato una correlazione statisticamente significativa con i valori medi giornalieri delle stazioni di misura della rete PAT (R pari a 0,1860 e  $R^2$  pari a 0,0346);
- (*PM<sub>10</sub>*) la mancanza di correlazione fra il *PM<sub>10</sub>* locale e quello misurato nel resto della provincia di Trento rappresenta un'anomalia rispetto alla maggior parte dei rilievi effettuati in altre valli periferiche;
- (*PM<sub>10</sub>*) il dato medio delle polveri fini *PM<sub>10</sub>* è stato superiore (+12%) rispetto a quello medio contemporaneamente misurato nelle stazioni fisse di monitoraggio. Posto però che il limite di media annuale (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) viene da sempre rispettato in tutti i siti fissi di misura, con valori inferiori mediamente del 20-25%, risulta possibile stimarne il rispetto anche a Tione;
- (*IPA*) i valori dei vari IPA sono risultati relativamente elevati con un dato medio, per il benzo(a)pirene, di 15,8 nanogrammi/ $\text{m}^3$ ;
- (*Toluene*) le concentrazioni di toluene sono risultate superiori a quelle normalmente attese e misurate in ambito urbano. Concentrazioni medie giornaliere superiori anche a 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  indicano la presenza, nelle vicinanze del punto di campionamento, di una o più fonti puntuali;
- (*Toluene*) tale presenza è verosimilmente riconducibile ad attività produttive in quanto le concentrazioni più elevate si registrano nei giorni lavorativi, per poi diminuire al sabato ed ancor più la domenica o, come nel periodo, nella settimana che comprende la festività del Natale;

- (*Tricloroetilene*) anche il tricloroetilene, solvente clorurato utilizzato in alcuni processi industriali, è stato rilevato in concentrazioni superiori a quelle normalmente presenti in ambito urbano. L'andamento settimanale è analogo a quello del toluene e l'emissione è quindi verosimilmente anch'essa legata ad attività produttive;
- anche i campionamenti effettuati all'interno dell'Istituto scolastico "Don Guetti" (con i 'canister') evidenziano, in due dei quattro campioni realizzati, concentrazioni di toluene superiori alla norma;
- (*altri inquinanti*) gli altri inquinanti ossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) e metalli, hanno evidenziato concentrazioni abbondantemente inferiori ai limiti.

#### 2.4.2 Campagna di Tione (29 agosto – 19 novembre 2008)

- (*NO<sub>2</sub>*) il limite relativo alla media oraria è stato sempre rispettato ed il valore medio dell'intero periodo è risultato inferiore circa del 42 % rispetto a quello misurato dalle stazioni fisse della rete provinciale di monitoraggio;
- (*NO<sub>2</sub>*) la correlazione fra i dati medi giornalieri di Tione ed il dato medio rilevato nei siti della rete fissa PAT è significativa con valori di correlazione R pari a 0,8585 e R<sup>2</sup> pari a 0,737. Da evidenziare la sostanziale equivalenza dei valori di correlazione nei due distinti periodi di misura;
- (*NO<sub>2</sub>*) le concentrazioni rilevate e la conferma della significativa correlazione con i dati della rete fissa, fanno ritenere che anche il limite di media annuale previsto per l'NO<sub>2</sub> venga rispettato al momento della sua entrata in vigore (media annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> dal 1 gennaio 2010);
- (*PM<sub>10</sub>*) 5 campioni medi giornalieri, su 77 raccolti, hanno evidenziato valori superiori al limite di media giornaliera (50 µg/m<sup>3</sup>) con un valore massimo di 95 µg/m<sup>3</sup> (22 ottobre);
- (*PM<sub>10</sub>*) si evidenzia una sostanziale sovrapposizione degli andamenti di concentrazione fra i dati di Tione ed il dato medio rilevato nei siti di misura della rete fissa PAT (correlazione è statisticamente significativa con valori di R pari a 0,856 e R<sup>2</sup> pari a 0,732). Tale andamento rappresenta una sorta di 'ritorno alla normalità nel senso che si tratta di una situazione frequente nelle valli trentine ma che non si era registrata durante la prima campagna dei mesi di dicembre 2007 e gennaio 2008;
- (*PM<sub>10</sub>*) il valore medio dell'intero periodo è stato di 26 µg/m<sup>3</sup>, esattamente lo stesso valore della media fra tutte le stazioni fisse della rete PAT (nella prima campagna il dato era stato superiore del 12% a Tione);
- (*IPA*) i valori dei vari IPA sono risultati contenuti ed in linea con quelli attesi per il periodo con un dato medio, per il benzo(a)pirene, di 1,53 nanogrammi/m<sup>3</sup> (15,8 nanogrammi/m<sup>3</sup> era stato il dato medio della prima campagna);
- (*Toluene*) nel periodo post ferragosto durante il quale le attività produttive risultavano totalmente o solo parzialmente attive, i valori di toluene sono risultati molto contenuti e del tutto compatibili con i normali livelli di fondo urbano;
- (*Toluene*) la ripetizione delle analisi con tutte le realtà produttive nuovamente a regime (prima metà del mese di novembre 2008) evidenzia il sostanziale dimezzamento delle concentrazioni rispetto al primo periodo di misura di dicembre 2007 - gennaio 2008, concentrazioni che però sono risultate essere nuovamente superiori rispetto a quelle normalmente presenti in ambito urbano;

- (*Toluene*) confermato in questo terzo periodo di misura (novembre 2008) l'andamento settimanale delle concentrazioni di toluene, con i valori più elevati durante le giornate lavorative ed i minimi alla domenica;
- (*Tricloroetilene*) anche per il tricloroetilene sono stati evidenziati andamenti analoghi a quelli del toluene con valori molto bassi nel periodo post ferragosto e, seppur dimezzati rispetto alla campagna di dicembre 2007 - gennaio 2008, ancora in qualche occasione superiori al normale nella terza ripetizione del mese di novembre 2008, con anche un campione superiore a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- (*Tricloroetilene*) confermato l'andamento settimanale delle concentrazioni giornaliere con un ciclo che evidenzia i massimi durante le giornate lavorative ed i minimi al sabato e domenica. Tale andamento appare meno definito rispetto a quello evidenziato dal toluene a dimostrazione che le sorgenti di emissione, seppur entrambe riconducibili ad attività produttive, sono verosimilmente diverse.
- (*altri inquinanti*) gli altri inquinanti ossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) e metalli, hanno largamente rispettato i limiti.

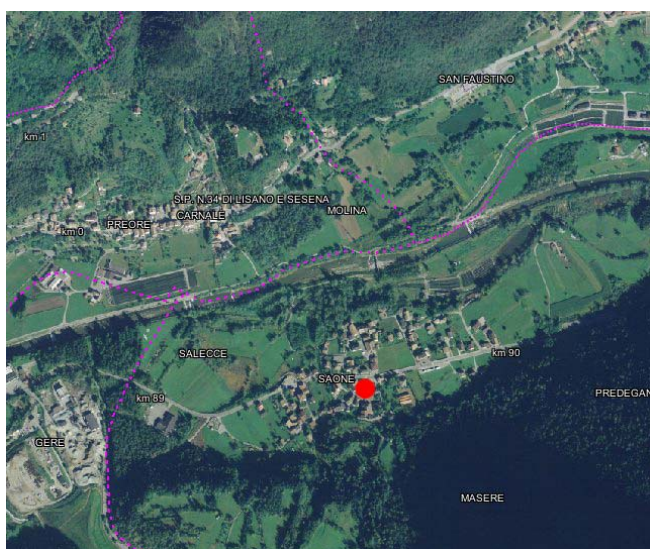
### 3. Campagna di misura di Tione – Saone - dal 15 febbraio al 17 marzo 2008 e dal 21 novembre 2008 al 12 gennaio 2009

#### 3.1 Descrizione del sito di campionamento

Nome Postazione	Stazione mobile 1 – Saone
Coordinate Geografiche Gauss Boaga	46° 02' 32,98" N – 10° 45' 59,47" E
Altitudine (metri s.l.m.)	519
Misure effettuate (vedi Allegato 2)	CO, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , IPA, Metalli, Meteo

#### Classificazione della stazione

Tipo di area	Tipo di stazione	Caratteristica dell'area
Sub-Urbana (frazione di Tione di c.a 250 ab.)	Background (parzialmente di traffico)	Residenziale



La stazione di monitoraggio è stata posizionata a margine della S.S.237 all'altezza dell'attraversamento pedonale regolato da impianto semaforico.

Rispetto a quanto previsto dalle Linee Guida A.P.A.T per il posizionamento delle stazioni di tipo background in area urbana, la stazione presenta le seguenti caratteristiche:

Elemento di valutazione	Valutazione	Giudizio di conformità
Distanza da sorgente di traffico >2.500 veicoli/giorno	< 50 metri	Non conforme
Distanza da sorgenti industriali puntuali	Non presenti	Conforme
Distanza linea gocciolamento alberi	> 10 metri	Conforme
Riscaldamento domestico con combustibili vari	> 50 metri	Conforme
Inquinanti monitorati	CO, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , IPA, Metalli, Meteo	Conforme

### 3.2. Dati meteorologici

#### Campagna di misura febbraio – marzo 2008:

Su scala sinottica, le condizioni meteorologiche durante la seconda metà del mese di febbraio 2008 sono state caratterizzate da un anticiclone in grado di mantenere, per più giorni, condizioni di forte stabilità (con situazioni di inversione termica nelle valli) e temperature tendenzialmente superiori alla media per il periodo. Nella seconda parte della campagna, da inizio marzo, le condizioni sono state caratterizzate da una maggiore dinamicità con anche alcuni episodi precipitativi.

Le figure che seguono descrivono gli andamenti dei parametri meteorologici misurati nello stesso punto di campionamento degli inquinanti; di maggiore interesse, ai fini del presente lavoro, sono ancora le informazioni riguardanti il vento e le precipitazioni.

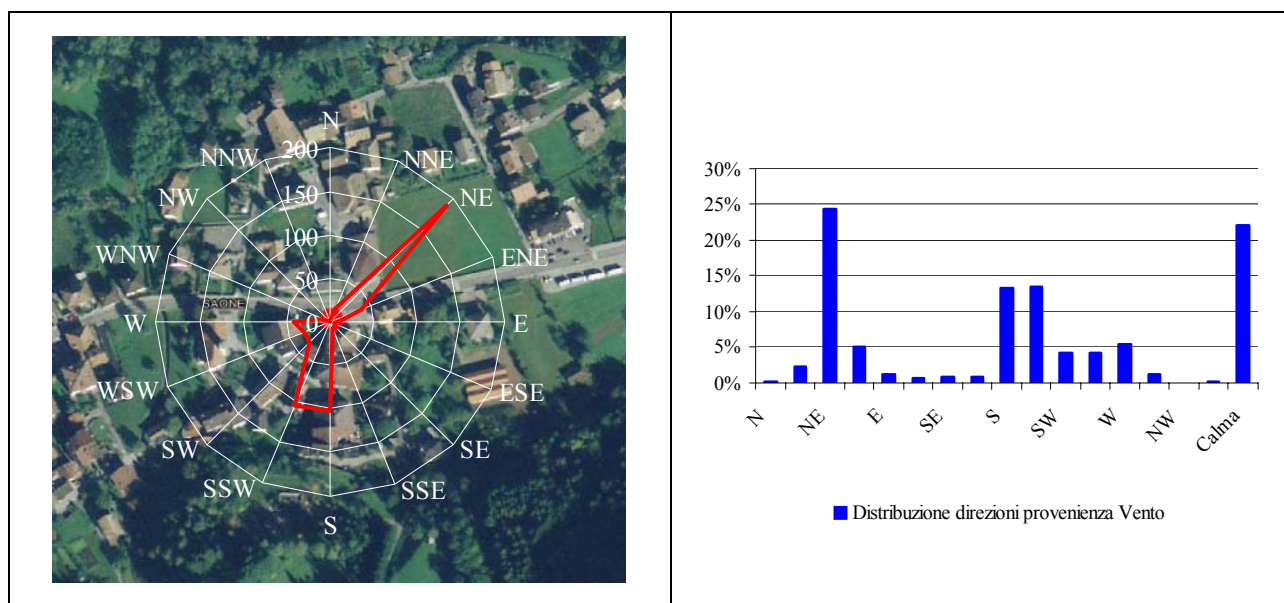


Fig. 3.2.1 e 3.2.2: direzione del vento

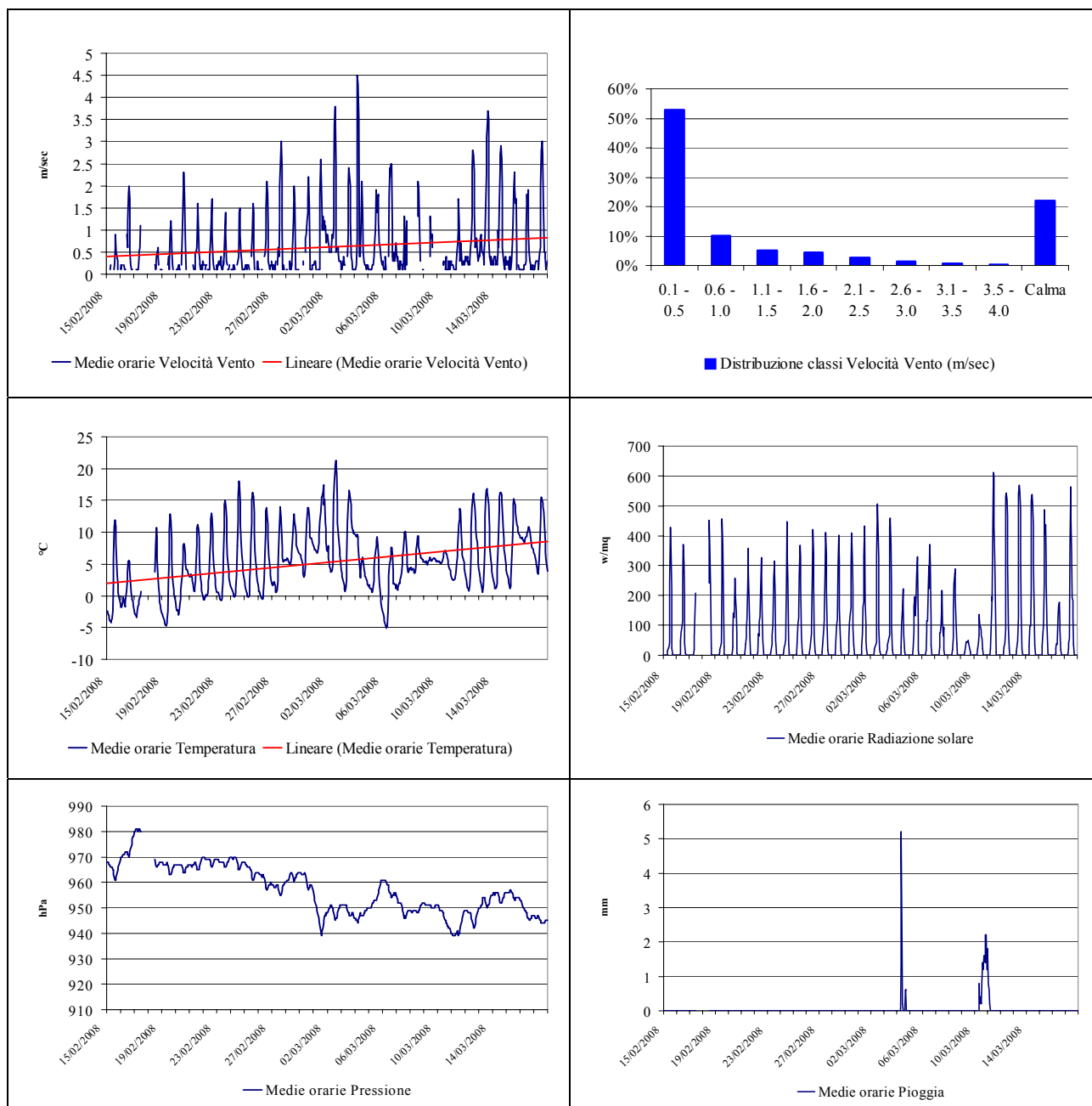


Fig. 3.2.3, 4, 5, 6, 7, 8: velocità del vento, temperatura, radiazione solare, umidità relativa e precipitazioni

Questo periodo di misura a Saone è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche meno invernali con temperature più elevate, maggiore insolazione e maggiore presenza di vento, rispetto a quello della precedente campagna effettuata nel centro di Tione.

Più nel dettaglio, le condizioni meteorologiche descritte dai grafici evidenziano un primo periodo caratterizzato da temperature in costante aumento e non particolarmente fredde (poche le notti con temperature inferiori allo zero). Interessante notare come, nello stesso primo periodo, i valori di pressione siano rimasti sostanzialmente stabili e relativamente alti, a conferma dell'instaurarsi di un prolungato periodo di alta pressione in grado, vedremo, di favorire l'accumulo degli inquinanti in fondovalle.

Anche per quanto riguarda il vento si evidenziano sostanziali differenze rispetto alla campagna di dicembre - inizio gennaio a Tione con valori sensibilmente maggiori grazie anche ad alcuni episodi di vento relativamente forte da N – NE (venti di foehn in valle). Per quanto riguarda le direzioni di provenienza, a parte gli episodi appena evidenziati, il vento tende sostanzialmente ad orientarsi secondo l'orografia della valle in questo punto e quindi le più frequentate sono state la NE e la S-SW.

Campagna di misura novembre 2008 – gennaio 2009:

La ripetizione della campagna a Saone è stata caratterizzata da condizioni meteorologiche prettamente invernali, nel complesso molto dinamiche, con sostanziale assenza di lunghi periodi di alta pressione stabile ed inversioni termiche.

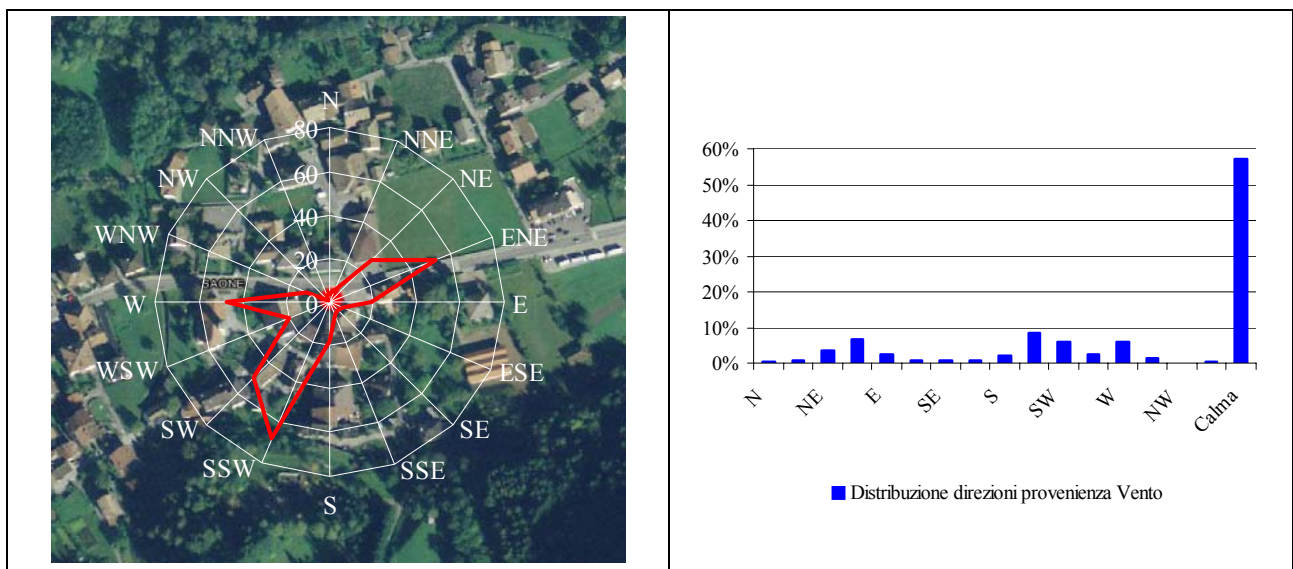


Fig. 3.2.9 e 3.2.10: direzione del vento

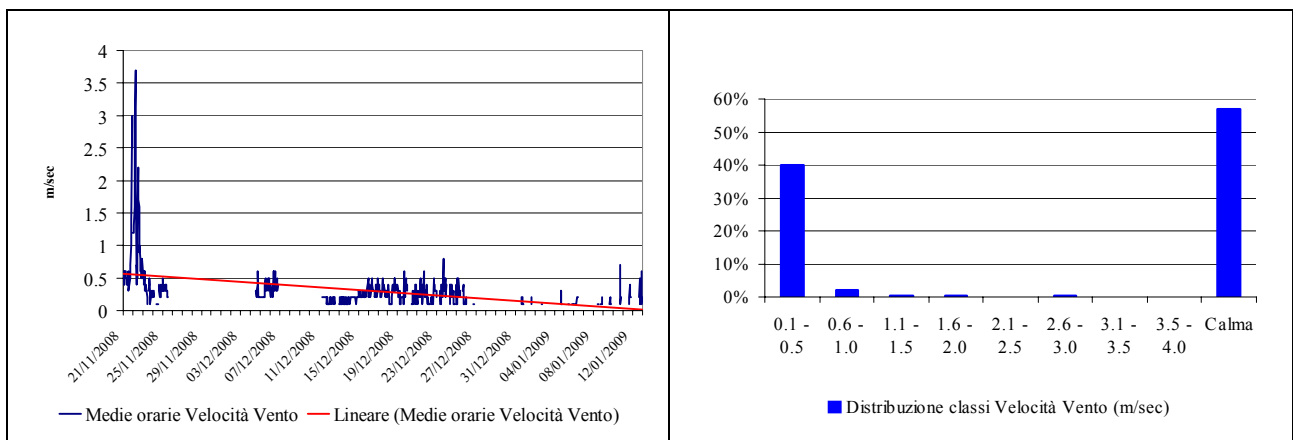


Fig. 3.2.11 e Fig. 3.2.12: velocità del vento

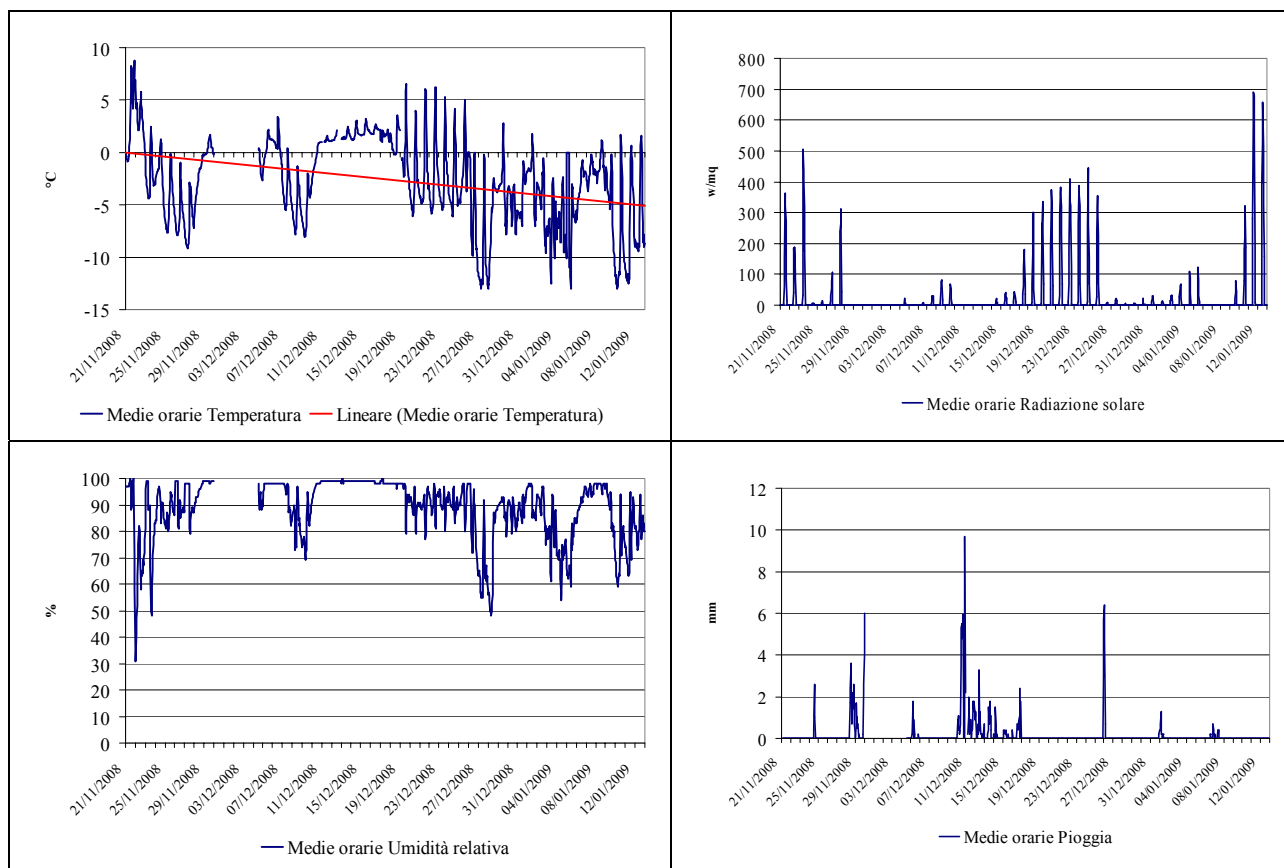


Fig. 3.2.13, 14,15,16,: temperatura, radiazione solare, umidità relativa e precipitazioni

In particolare sono da evidenziare le frequenti ed abbondanti precipitazioni a carattere generalmente nevoso. Già dai primi giorni di misura (fine novembre 2008), l'intera valle è stata ricoperta da un consistente spessore di neve, ulteriormente e progressivamente aumentato nel corso delle settimane.

La ventilazione, fatta eccezione per le prime due/tre giornate di campagna, è stata quasi sempre molto scarsa con una percentuale oraria di calma assoluta di vento superiore al 50% e con il 40% delle ore con velocità inferiori a 0,5 m/s.

Rigide anche le temperature, soprattutto in alcuni periodi e nella seconda metà della campagna (fine dicembre 2008, inizio gennaio 2009).



### 3.3 Risultati del rilevamento

I risultati analitici completi delle campagne, in riferimento ai limiti previsti dalla normativa, sono riassunti nelle tabelle sottostanti:

Tab. 3.3.1 DM n.60 del 2 aprile 2002 (Allegati I,II,III,IV,V,VI DM 60)

INQUINANTE		<i>Febbraio Marzo 2008</i>	<i>Novembre 2008 Gennaio 2009</i>	<i>Limite</i>
<b>Biossido di zolfo</b> SO <sub>2</sub> (µg/mc)	Massima media oraria	19	16	350
	Massima media 3 ore consecutive - Soglia di allarme	18	13	500
	Massima media giornaliera	11	9	125
	Media della campagna	8	6	20 (1)
<b>Biossido di azoto</b> NO <sub>2</sub> (µg/mc)	Massima media oraria	87	42	200
	Massima media 3 ore consecutive - Soglia di allarme	78	40	400
	Media della campagna	34	21	40 (2)
<b>Ossidi di azoto</b> (NO <sub>x</sub> ) come NO <sub>2</sub> (µg/mc)	Media della campagna	70	85	30 (1)
<b>Monossido di Carbonio</b> CO (mg/mc)	Massima media di 8 ore consecutive	0.9	2.6	10
	Media della campagna	0.55	0.74	**
<b>Particelle sospese</b> PM <sub>10</sub> (µg/mc)	Massima media giornaliera	123	57	50
	n° superamenti limite media giornaliera	18 (su 31 giorni)	3 (su 29 giorni)	35 (2)
	Media della campagna	62	36	40 (2)

(1) Il limite è previsto come **media annuale** (media di 365 medie giornaliere) ed è valido **solo per gli ecosistemi**

(2) Il limite è previsto come **media annuale** (media di 365 medie giornaliere) o **annuale** (n° di superamenti e soglie di valutazione)

Tab. 3.3.2 - D.Lgs. n.183 del 21.05.2004 (Soglie di informazione e di allarme)

INQUINANTE		<i>Febbraio Marzo 2008</i>	<i>Novembre 2008 Gennaio 2009</i>	Limite soglia di informazione	Limite soglia di allarme
<b>Ozono</b> (µg/mc)	Media oraria	117	77	180	240

### 3.3.1 Indice sintetico di inquinamento

L'indice sintetico di inquinamento di queste campagne di misura, calcolato secondo le modalità di cui all'Allegato 1, è risultato:

Tab. 3.3.3 Indice di inquinamento

Indice	Febbraio Marzo 2008	Novembre 2008 Gennaio 2009
Indice complessivo	272	114
Indice senza Ozono	272	114
Indice senza PM10	65	43

Indice < 100 – rispetto del limite per tutti gli inquinanti

Indice > 100 – superato il limite per almeno un inquinante

Indice > 200 – superato per più del doppio il limite per almeno un inquinante

Fig. 3.3.1 Indici sintetici di inquinamento campagna 15 febbraio – 17 marzo 2008

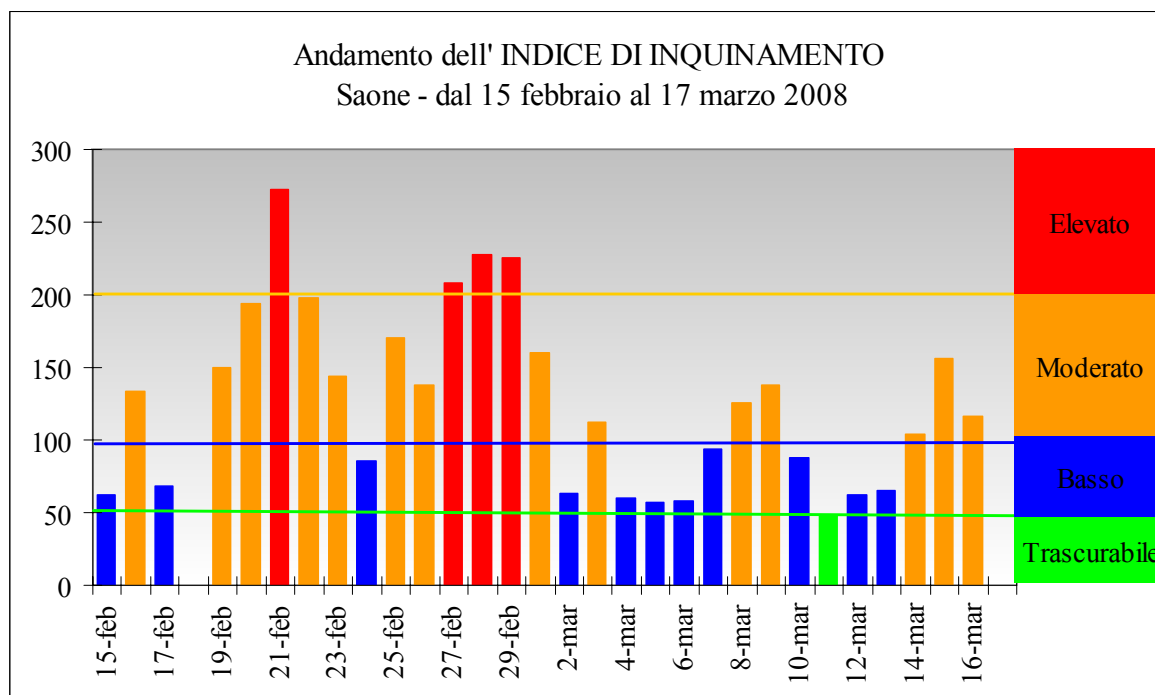


Fig. 3.3.2 Indici sintetici di inquinamento senza PM10 campagna 15 febbraio – 17 marzo 2008

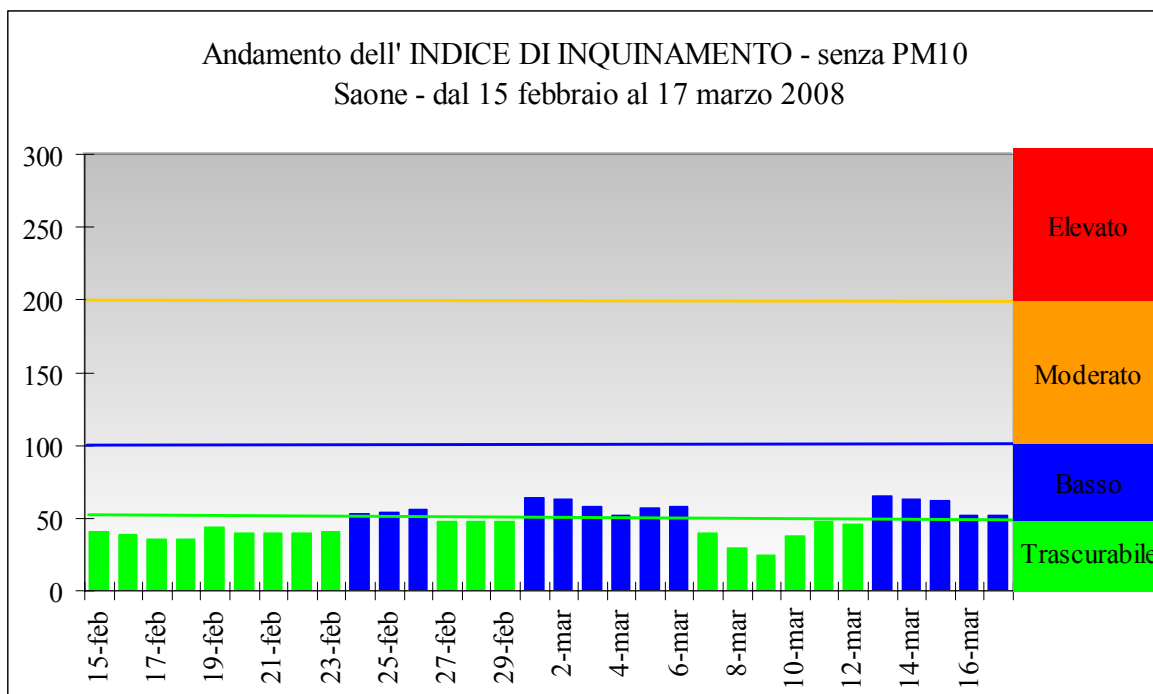


Fig. 3.3.3 Indici sintetici di inquinamento campagna 21 novembre 2008 – 12 gennaio 2009

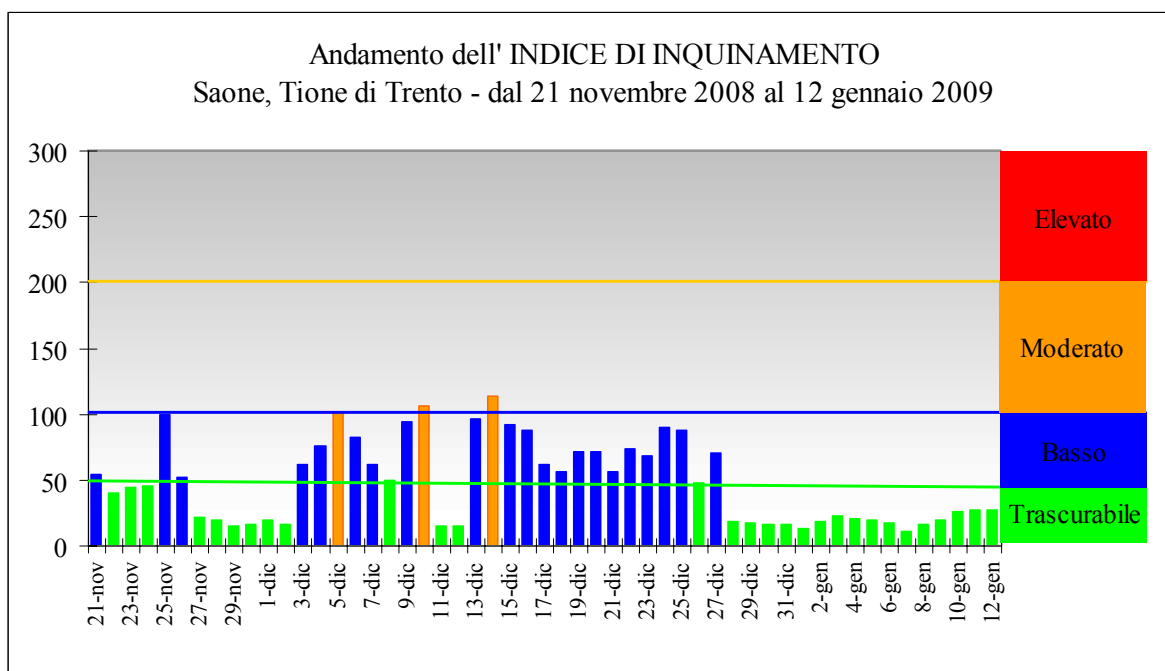
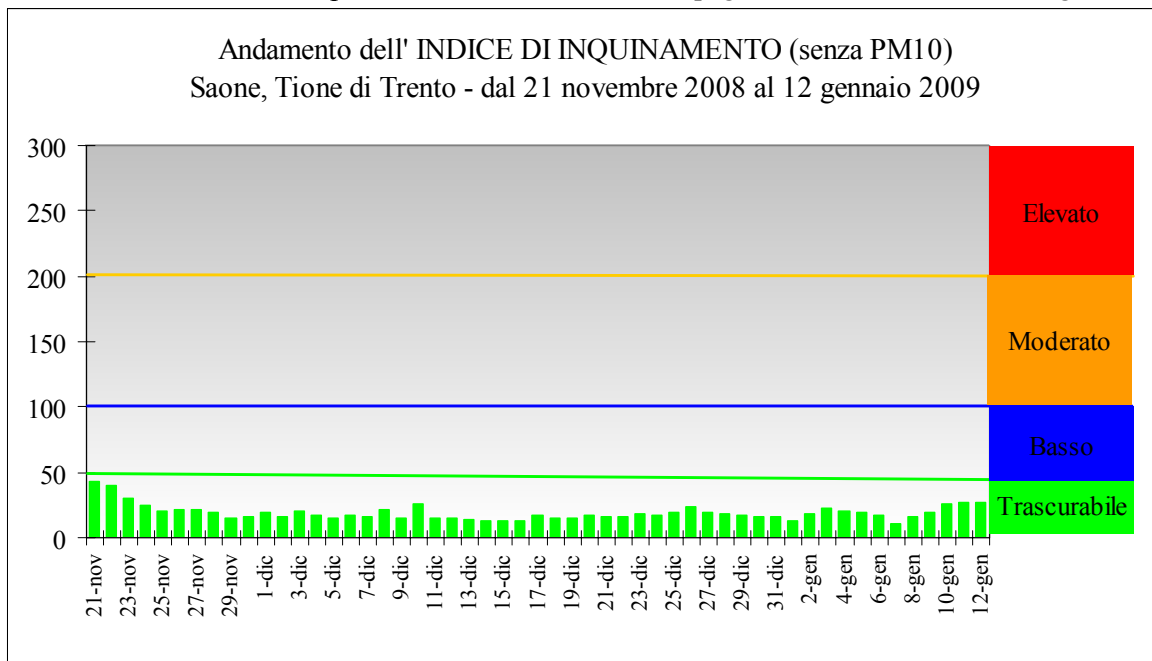


Fig. 3.3.4 Indici sintetici di inquinamento senza PM10 campagna 21 novembre 2008 – 12 gennaio 2009



INDICE DI INQUINAMENTO	Ossido di carbonio	Biossido di azoto	Biossido di zolfo	PM10	Ozono
<i>Trascurabile</i>	50<	50<	50<	50<	50<
<i>Basso</i>	100<	100<	100<	100<	100<
<i>Moderato</i>	200<	200<	200<	200<	200<
<i>Elevato</i>	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200

Le classi – *Trascurabile, Basso, Moderato, Elevato* - sono state individuate sulla base della stima del rischio per la salute derivante dall'esposizione alle diverse concentrazioni di inquinanti. Le valutazioni di qualità dell'aria sono state formulate tenendo conto:

- delle "Linee Guida di qualità dell'aria per l'Europa" dell'Organizzazione mondiale della Sanità, aventi la finalità di protezione della salute pubblica dagli effetti sfavorevoli dell'inquinamento atmosferico;

- dalla normativa italiana;

- dei più recenti studi epidemiologici sull'argomento.

Le valutazioni sono espresse sulle concentrazioni medie orarie e/o giornaliere per gli inquinanti ossido di carbonio, biossido di azoto, biossido di zolfo e PM10 in rapporto ai limiti e/o alle soglie di informazione (ozono).

### 3.3.2 Polveri fini PM10, ossidi di azoto, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Ozono

Di seguito sono riproposte, con gli stessi criteri utilizzati per le misure effettuate a Tione, le valutazioni relative ai risultati delle analisi condotte presso la frazione di Saone.

Per quanto riguarda i criteri utilizzati per le varie elaborazioni, si vedano gli stessi corrispondenti paragrafi riguardanti la campagna di misura effettuata a Tione in via Durone.

#### 3.3.2.1 Polveri fini PM10

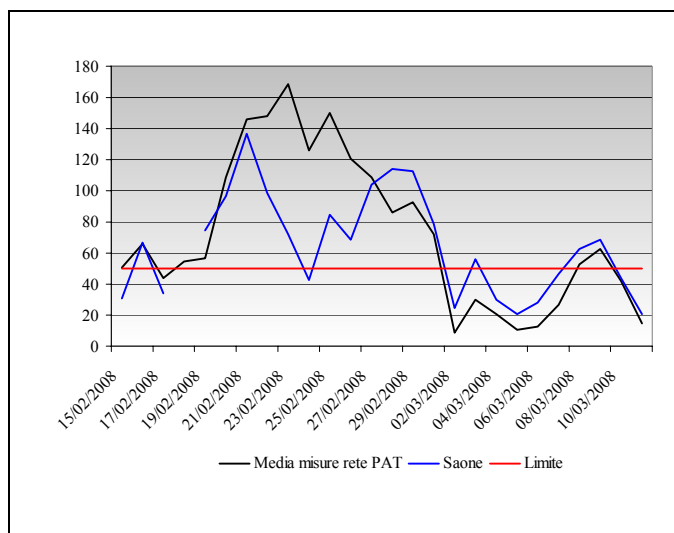


Fig. 3.3.5 Andamento concentrazioni media giornaliera polveri fini Saone – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) – Febbraio, Marzo 2008

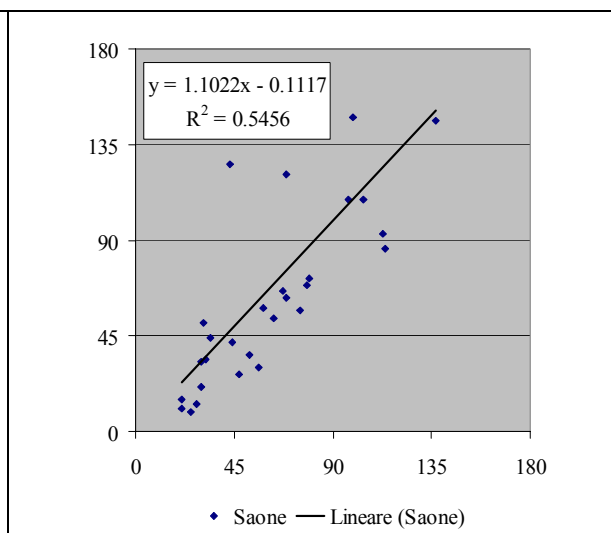


Fig. 3.3.6 Retta di correlazione medie giornaliere polveri fini Saone– stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) – Febbraio, Marzo 2008

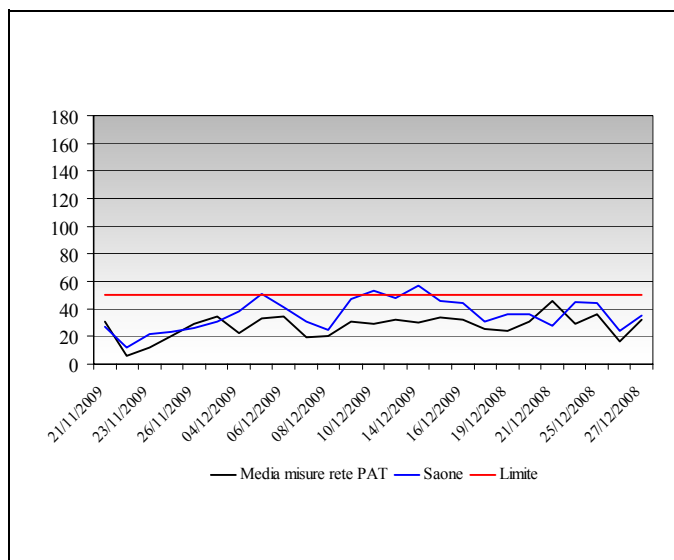


Fig. 3.3.7 Andamento concentrazioni media giornaliera polveri fini Saone – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) – Novembre 2008, Gennaio 2009

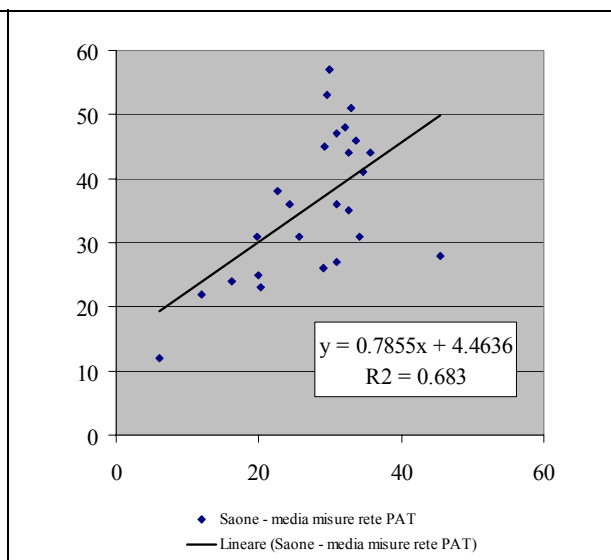


Fig. 3.3.8 Retta di correlazione medie giornaliere polveri fini Saone– stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni) – Novembre 2008, gennaio 2009

Campagna 15 febbraio – 17 marzo 2008:

- a) 18 campioni medi giornalieri, su 31 raccolti, hanno evidenziato valori superiori al limite di media giornaliera con un valore massimo di  $137 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (21 febbraio);
- b) il valore medio dell'intero periodo è stato di  $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mentre la media di tutte le altre stazioni della rete fissa PAT è stata di  $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (-10%);
- c) ad inizio e fine periodo le concentrazioni hanno avuto un andamento quasi sovrapposto rispetto ai dati medi rilevati nei siti di misura della rete fissa PAT con valori tendenzialmente superiori a Saone mentre, per alcuni giorni durante il periodo più "critico" per il resto della provincia, la qualità dell'aria a Saone, almeno per questo inquinante, è risultata sensibilmente migliore;
- d) la correlazione fra i dati di Saone e quelli contemporaneamente raccolti dalla rete fissa è relativamente significativa, più di quanto evidenziato a Tione in dicembre-gennaio, con valori di R pari a 0,7514 e  $R^2$  pari a 0,5646;
- e) c'è stata buona corrispondenza fra Saone ed il resto della provincia per quanto riguarda il numero di superamenti del limite di media giornaliera: 18 giorni a Saone, 17 la media dei superamenti nelle stazioni della rete provinciale;
- f) la discreta correlazione ed il dato medio dell'intero periodo, inferiore del 10 % rispetto alla media evidenziata dalle stazioni della rete fissa, consente di riconoscere il rispetto del limite di media annuale (tale limite -  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - viene da sempre rispettato in tutti i siti fissi di misura con valori inferiori mediamente del 20-25%).

Campagna 21 novembre 2008 – 12 gennaio 2009:

- a) 3 campioni medi giornalieri, su 29 raccolti, hanno evidenziato valori superiori al limite di media giornaliera con un valore massimo di  $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (14 dicembre);
- b) il valore medio dell'intero periodo è stato di  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mentre la media di tutte le altre stazioni della rete fissa PAT è stata di  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (+30%);
- c) le concentrazioni hanno avuto un andamento simile rispetto ai dati medi rilevati nei siti di misura della rete fissa PAT con però valori superiori a Saone (mediamente del 30%);
- d) la correlazione fra i dati di Saone e quelli contemporaneamente raccolti dalla rete fissa è più significativa più di quanto evidenziato nella prima campagna di febbraio-marzo 2008, con valori di R pari a 0,826 e  $R^2$  pari a 0,683;
- e) il confronto con i dati medi contemporaneamente raccolti dalla rete fissa, unitamente a quelli raccolti nella precedente campagna di febbraio-marzo 2008, conferma il verosimile rispetto del limite relativo alla media annuale ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 3.3.2.2 Biossido di azoto – NO<sub>2</sub>

Analogamente a quanto fatto per le polveri sottili PM<sub>10</sub>, di seguito si propone il confronto dei dati di NO<sub>2</sub> rilevati a Saone e presso le stazioni della rete fissa PAT.

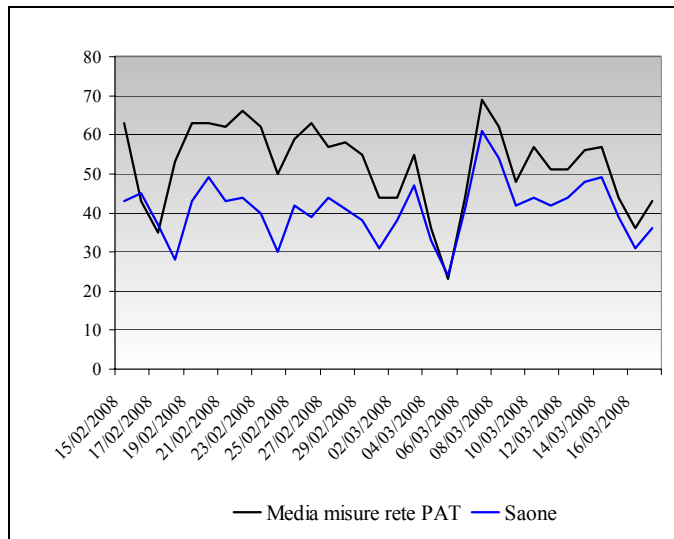


Fig. 3.3.9 Andamento concentrazioni media giornaliera NO<sub>2</sub> Tione – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni)

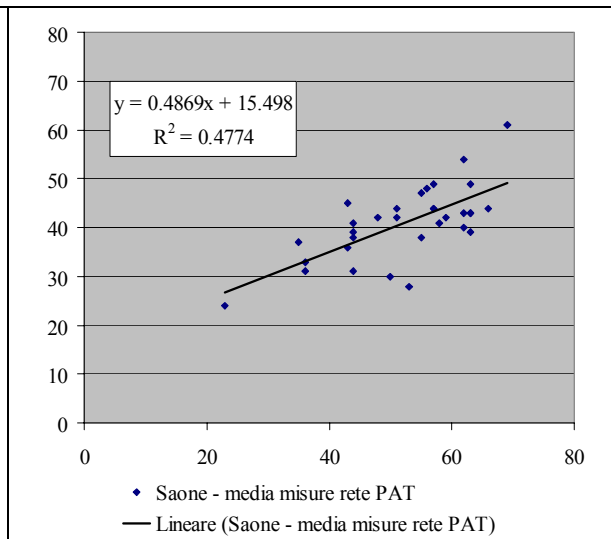


Fig. 3.3.10 Retta di correlazione medie giornaliere NO<sub>2</sub> Tione – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni)

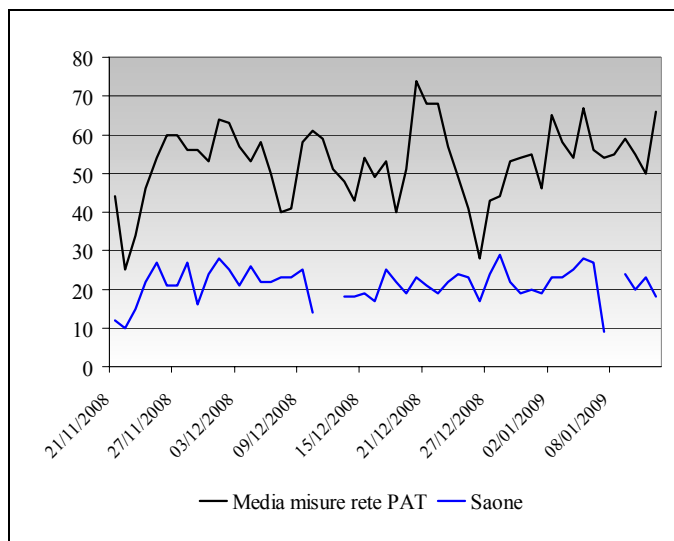


Fig. 3.3.11 Andamento concentrazioni media giornaliera NO<sub>2</sub> Saone – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni)

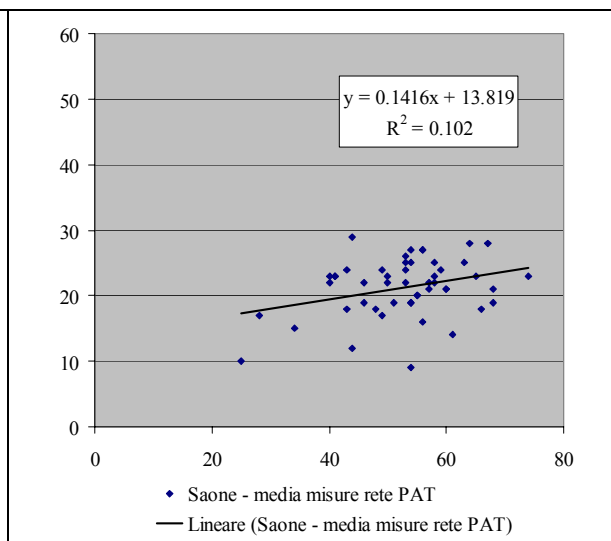


Fig. 3.3.12 Retta di correlazione medie giornaliere NO<sub>2</sub> Saone – stazioni rete provinciale di rilevamento (media stazioni)

#### Campagna 15 febbraio – 17 marzo 2008:

- il limite relativo alla media oraria è stato sempre rispettato;
- il valore medio dell'intero periodo è stato di 34 µg/m<sup>3</sup> mentre la media di tutte le altre stazioni della rete fissa PAT (pur con l'esclusione della stazione di "traffico" di Trento via Bolzano) è stata di 49 µg/m<sup>3</sup> (-30%);

- c) la correlazione fra i dati medi giornalieri di Saone ed il dato medio rilevato nei siti della rete fissa PAT non è particolarmente significativa con valori di correlazione R pari a 0,6909 e  $R^2$  pari a 0,4774;
- d) il confronto con i dati medi e, parzialmente, con il grado di correlazione con i dati contemporaneamente raccolti dalla rete fissa, consente di riconoscere il rispetto del limite relativo alla media annuale in vigore dall'1 gennaio 2010 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), così come il limite previsto fino a quella data ed aumentato del margine di tolleranza ( $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 2007,  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 2008,  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 2009).

Campagna 21 novembre 2008 – 12 gennaio 2009:

- a) il limite relativo alla media oraria è stato sempre rispettato;
- b) il valore medio dell'intero periodo è stato di  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mentre la media di tutte le altre stazioni della rete fissa PAT (pur con l'esclusione della stazione di "traffico" di Trento via Bolzano) è stata di  $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (-60%);
- c) la correlazione fra i dati medi giornalieri di Saone ed il dato medio rilevato nei siti della rete fissa PAT non è significativa con valori di correlazione R pari a 0,319 e  $R^2$  pari a 0,102;
- d) il confronto con i dati medi contemporaneamente raccolti dalla rete fissa, consente di confermare, come già evidenziato nella precedente campagna di febbraio-marzo 2008, il rispetto del limite relativo alla media annuale in vigore dall'1 gennaio 2010 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), così come il limite previsto fino a quella data ed aumentato del margine di tolleranza ( $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 2007,  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 2008,  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 2009).

### 3.3.2.3 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Anche sui campioni gravimetrici di PM10 raccolti a Saone sono state effettuate le analisi per dosarne il contenuto dei principali idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Tab. 3.3.4 Concentrazioni dei principali Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) nel PM10

	BENZO(A) ANTRACENE	BENZO(A) PIRENE	BENZO(B) FLUORANTENE	BENZO(G,H,I) PERILENE	BENZO(K) FLUORANTENE	CRISENE	DIBENZO(A,H) ANTRACENE	INDENO(1,2,3- CD)PIRENE	LEVOGLU- COSANO	PIRENE
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
16/02/2008	1.65	3.2	3.23	2.75	1.54	2.02	0.17	2.93	1	0.65
20/02/2008	1.98	3.61	3.58	3.19	1.79	2.35	< 0.05	3.11	0.908	0.71
21/02/2008	1.51	3.23	3.56	3.09	1.67	1.86	0.23	3.23	1.05	0.65
22/02/2008	2.08	4.54	4.42	3.99	2.18	2.47	0.25	3.94	1.07	0.81
23/02/2008	1.9	4.52	4.32	4.06	2.13	2.14	0.28	4.21	1.11	0.73
24/02/2008	1.85	3.96	3.7	3.32	1.91	2.01	0.25	3.7	1.02	0.54
25/02/2008	1.9	3.92	3.99	3.39	1.94	2.18	0.25	3.57	0.972	0.65
26/02/2008	1.44	2.88	2.82	2.56	1.44	1.62	0.17	2.62	1.02	0.5
27/02/2008	0.92	2.15	2.22	1.92	1.09	1.14	0.11	1.96	0.859	0.37
28/02/2008	0.95	1.81	1.76	1.73	0.96	1.06	0.12	1.59	0.889	0.4
29/02/2008	0.85	1.69	1.78	1.64	0.95	1.04	0.12	1.53	0.861	0.39
01/03/2008	0.6	1.12	1.37	1.24	0.74	0.74	0.09	1.27	0.437	0.21
02/03/2008	0.64	1.1	1.38	1.22	0.74	0.74	0.1	1.22	1.02	0.21
03/03/2008	0.46	0.91	1.23	1.09	0.64	0.54	< 0.05	1	0.389	0.28

segue...



	BENZO(A) ANTRACENE	BENZO(A) PIRENE	BENZO(B) FLUORANTENE	BENZO(G,H,I) PERILENE	BENZO(K) FLUORANTENE	CRISENE	DIBENZO(A,H) ANTRACENE	INDENO(1,2,3- CD)PIRENE	LEVOGLU- COSANO	PIRENE
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
04/03/2008	0.9	2.08	2.19	2.25	1.33	1	0.15	2.01	0.519	0.32
05/03/2008	0.63	0.98	1.14	1.04	0.61	0.68	0.07	1.01	0.402	0.3
06/03/2008	0.93	1.9	2.19	2.01	1.14	1.21	0.15	1.91	0.765	0.27
07/03/2008	1.83	2.55	2.98	2.62	1.61	2.07	< 0.05	2.48	0.797	1.16
08/03/2008	1.02	2.37	2.4	2.52	1.43	1.17	< 0.05	2.3	0.84	0.35
09/03/2008	0.76	1.37	1.55	1.48	0.92	0.82	< 0.05	1.46	0.399	0.4
10/03/2008	0.68	1.09	1.33	1.26	0.7	0.83	0.08	1.2	0.604	0.27
11/03/2008	1.17	1.53	1.86	1.61	1	1.29	0.12	1.65	0.471	0.63
12/03/2008	0.56	1.22	1.3	1.32	0.71	0.6	< 0.05	1.32	0.512	0.33
13/03/2008	0.41	0.63	0.86	0.76	0.44	0.5	0.06	0.74	0.268	0.16
14/03/2008	0.49	1.34	1.4	1.32	0.77	0.59	0.1	1.35	0.45	0.28
15/03/2008	0.5	1.28	1.21	1.24	0.68	0.56	0.09	1.25	0.534	0.19
16/03/2008	1.04	2.06	1.77	1.89	1.06	1.09	0.14	1.71	0.51	0.46
<b>Media</b>	<b>1.10</b>	<b>2.19</b>	<b>2.28</b>	<b>2.09</b>	<b>1.19</b>	<b>1.27</b>	<b>0.13</b>	<b>2.08</b>	<b>0.73</b>	<b>0.45</b>

Tab. 3.3.5 Concentrazioni dei principali Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) nel PM10

	BENZO(A) ANTRACENE	BENZO(A) PIRENE	BENZO(B) FLUORANTENE	BENZO(G,H,I) PERILENE	BENZO(K) FLUORANTENE	CRISENE	DIBENZO(A,H) ANTRACENE	INDENO(1,2,3- CD)PIRENE	LEVOGLU- COSANO	PIRENE
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
21/11/2008	2.57	4.85	4.2	4.25	2.47	3.11	0.38	4.09	n.d.	2.28
22/11/2008	0.92	1.46	1.19	1.27	0.74	1.04	0.12	1.29	0.412	1.05
23/11/2008	2.73	3.83	3.33	3.08	1.87	3.04	0.31	3.06	0.918	2.21
24/11/2008	2.97	4.41	3.66	3.56	2.06	3.36	0.34	3.42	0.794	2.86
25/11/2008	7.2	8.6	7.93	7.16	4.37	8.52	0.69	7.06	2.268	6.81
26/11/2008	4.45	5.93	5.02	4.84	2.85	5.01	0.46	4.66	1.186	3.71
03/12/2008	4.41	6.94	5.62	5.58	3.23	4.88	0.52	5.49	1.405	4.11
04/12/2008	7.23	9.16	7.33	6.78	4.17	7.92	0.66	6.64	1.607	5.98
05/12/2008	9.07	12.64	10.69	9.81	5.94	10.19	0.97	9.83	2.332	8.12
06/12/2008	8.29	11.17	9.01	8.34	5.16	8.87	0.93	8.46	1.946	7.52
07/12/2008	6.72	8.53	7.15	6.57	4.1	7.21	0.68	6.51	1.628	6.91
08/12/2008	4.34	5.56	4.87	4.52	2.77	4.85	0.44	4.41	1.26	5.01
09/12/2008	8.39	10.15	8.16	7.5	4.64	9.38	0.72	7.39	2.198	9.09
13/12/2008	8.56	13.39	10.71	10.44	6.16	9.54	1.01	10.07	2.791	6.98
14/12/2008	9.2	14.28	11.94	11.23	6.75	10.49	1.09	10.93	2.782	7.27
15/12/2008	8.39	12.16	9.55	9.51	5.61	9.24	0.91	9.28	2.299	5.91
16/12/2008	9.04	13.16	10.23	10	5.96	9.74	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
18/12/2008	n.d.	6.26	5.59	5.31	3.12	4.62	0.52	5.2	1.214	2.71
19/12/2008	5.03	7.5	6.48	5.62	3.53	5.69	0.54	5.76	1.612	4
20/12/2008	5.53	7.91	6.74	5.84	3.68	6.19	0.58	6.01	1.932	4.4
21/12/2008	5.87	8.61	6.97	6.38	3.9	6.36	0.62	6.29	2.054	4.77
22/12/2008	6.47	9.22	7.47	6.91	4.25	7.1	0.69	6.99	2.067	5.53
23/12/2008	n.d.	9.15	7.24	8.7	4.12	7.14	0.66	6.85	1.825	5.3
24/12/2008	n.d.	12.09	9.54	8.03	5.38	9.77	0.87	8.77	2.323	6.65
25/12/2008	7.83	11.42	9.12	4.14	5.18	8.58	0.83	8.4	2.631	6.92
26/12/2008	4.2	5.52	4.69	5.8	2.57	4.64	< 0.05	4.12	1.22	4.33
27/12/2008	6.69	8.05	6.58	6.87	3.75	7.27	0.58	5.91	1.61	7.03
<b>Media</b>	<b>6.09</b>	<b>8.59</b>	<b>7.07</b>	<b>6.59</b>	<b>4.01</b>	<b>6.81</b>	<b>0.62</b>	<b>6.42</b>	<b>1.77</b>	<b>5.29</b>

Campagna 15 febbraio – 17 marzo 2008:

Rispetto ai dati di Tione, in accordo con il normale andamento stagionale delle concentrazioni per questi composti (massime nei mesi freddi e quasi assenti nei mesi più caldi), i valori dei vari IPA sono risultati sensibilmente inferiori ed in progressiva diminuzione durante il periodo d'indagine.

Per quanto riguarda il benzo(a)pirene, quasi tutte le giornate hanno evidenziato concentrazioni superiori ad 1 nanogrammo/m<sup>3</sup> (solo 3 i campioni con concentrazione inferiore), con però un valore medio del periodo di 2.19 nanogrammi/m<sup>3</sup>.

Campagna 21 novembre 2008 – 12 gennaio 2009:

I rilievi, limitati ai mesi di novembre e dicembre 2008, hanno ulteriormente confermato l'andamento stagionale delle concentrazioni per questi composti, con i valori dei vari IPA che sono risultati superiori alla precedente campagna (più "primaverile") ed alla campagna estiva/autunnale 2008 di Tione.

I dati risultano peraltro in continuità con quelli registrati negli ultimi giorni della seconda campagna estiva/autunnale di Tione, a dimostrazione che l'emissione ha origine diffusa con conseguente immissione sostanzialmente omogenea nel fondovalle.

Per quanto riguarda il benzo(a)pirene, tutte le giornate hanno evidenziato concentrazioni superiori ad 1 nanogrammo/m<sup>3</sup> con un valore medio del periodo di 8,59 nanogrammi/m<sup>3</sup>.

**3.3.2.4 Toluene - Tricloroetilene**

Data la situazione evidenziata per questi inquinanti a Tione in via Durone nelle due campagne di misura precedenti, durante il secondo periodo di misura sono stati effettuati anche alcuni campionamenti a Saone.

Tab. 3.3.6 Concentrazioni Toluene e Tricloroetilene prelevate su fiala

Data	TOLUENE µg/m <sup>3</sup>	TRICLOROETILENE µg/m <sup>3</sup>	ETILBENZENE µg/m <sup>3</sup>	XILENI µg/m <sup>3</sup>
04/12/2008	22.5	1	0.7	2.4
05/12/2008	11.3	< 1	0.6	2
06/12/2008	4.1	1.4	0.5	1.8
07/12/2008	2.9	0.4	0.4	1.5
08/12/2008	6.5	< 1	0.5	2
09/12/2008	15.9	< 1	0.9	3.7
10/12/2008	24.1	1.7	0.9	3.3
11/12/2008	22.9	1.6	1.4	5.8
12/12/2008	11.3	< 1	1.2	4.8
13/12/2008	11.1	5.3	1.3	5.3
<b>Media</b>	<b>13.3</b>	<b>1.3</b>	<b>0.8</b>	<b>3.3</b>

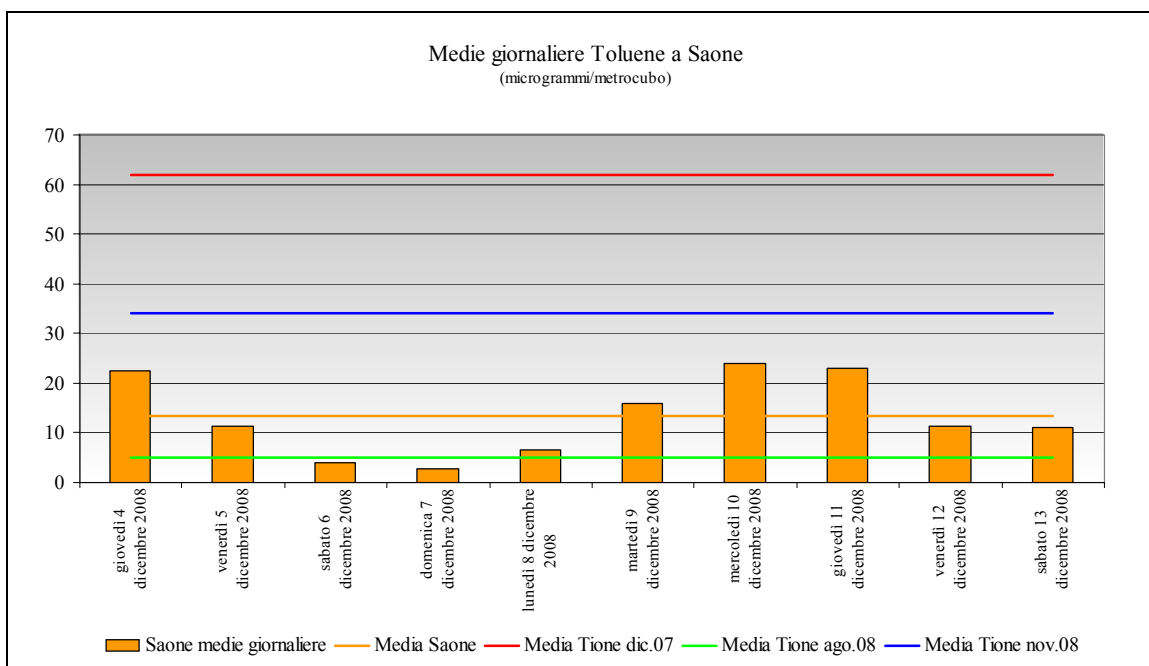


Fig. 3.3.13 Andamento concentrazioni media giornaliera Toluene Saone - Dicembre 2008

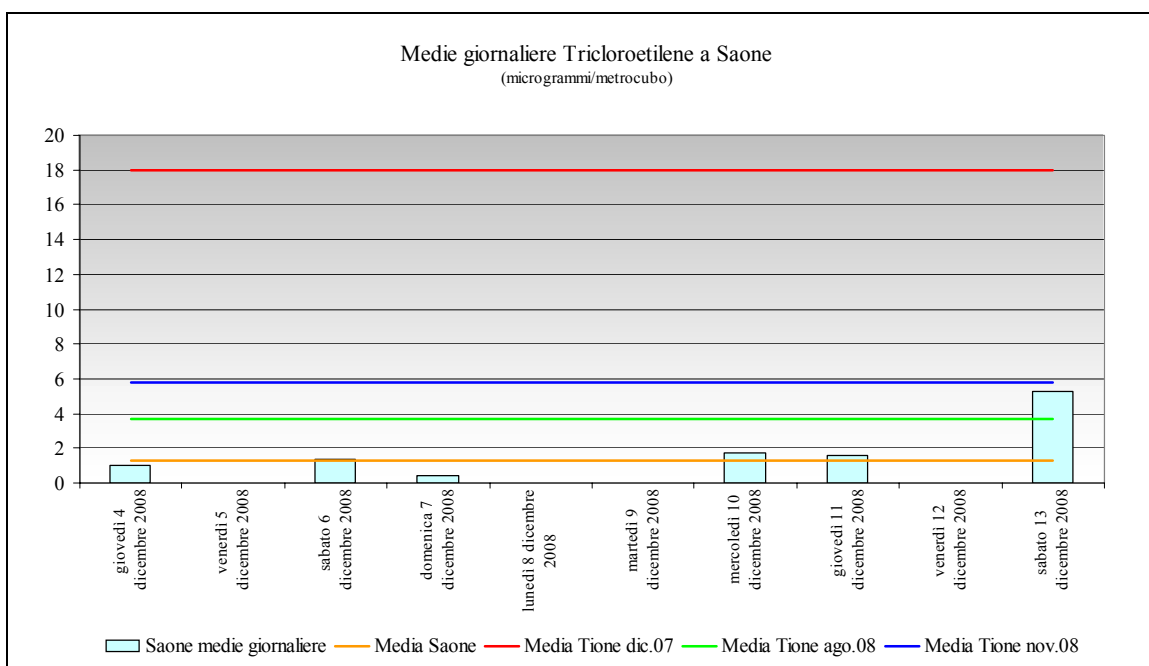


Fig. 3.3.14 Andamento concentrazioni media giornaliera Tricloroetilene - Dicembre 2008

Campagna di misura novembre 2007 – gennaio 2008:

I valori di toluene rilevati a Saone sono risultati nettamente inferiori rispetto a quelli misurati a Tione centro (via Durone) ed evidenziano una situazione compatibile con i normali valori di background urbano.

In particolare la concentrazione media dell'intero periodo è risultata essere di 13,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  rispetto ai 34  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  misurati a Tione (via Durone) nelle settimane immediatamente precedenti il campionamento a Saone ed i 62  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  misurati, sempre a Tione, nel dicembre 2007.

L'unico dato migliore di Tione rispetto a Saone è quello relativo al periodo estivo/post ferragostano (5,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), durante il quale alla ridotta attività produttiva/lavorativa si devono aggiungere le migliori caratteristiche dispersive dell'atmosfera (in estate le concentrazioni di tutti gli inquinanti, ad esclusione dell'ozono, sono generalmente inferiori rispetto agli altri periodi dell'anno).

Da rilevare, quale dato comunque di interesse, come il ciclo settimanale del toluene sia ben evidente anche a Saone (valori massimi durante i giorni feriali, minimi nel fine settimana).

La situazione appare ancora più favorevole a Saone rispetto a Tione per quanto riguarda il tricloroetilene. Quattro dei dieci campioni raccolti hanno evidenziato valori inferiori alla sensibilità analitica ed il dato medio dell'intero periodo è stato inferiore a tutti quelli che hanno interessato Tione centro, compreso quello estivo/autunnale.

**3.3.2.5 Metalli**

Anche i campioni di PM10 raccolti a Saone, oltre alla pesatura ed all'analisi degli IPA, sono stati utilizzati anche per una dettagliata analisi dei metalli (con tecnica XRF).

Tab. 2.3.7 Concentrazioni dei metalli

	AL	Sb	As	Ba	Br	Cd	Ca	Cl	Co	Cr	Fe	Mg
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limite	-	-	6	-	-	5	-	-	-	-	-	-
16/02/2008	0.37	< 9	< 3	< 23	9	< 3	1.51	2169	< 4	5	0.487	0.3
20/02/2008	0.68	< 11	< 3	< 27	8	< 3	2.78	5630	< 4	5	0.729	0.5
21/02/2008	0.55	< 15	< 4	< 37	11	< 4	1.95	4700	< 6	7	0.687	0.4
22/02/2008	0.52	< 12	< 4	33	10	< 4	2.32	3750	< 5	7	0.657	0.4
23/02/2008	0.35	< 11	< 3	< 27	5	< 3	1.37	2013	< 4	4	0.537	0.2
24/02/2008	0.23	< 9	< 3	42	4	< 3	0.82	1049	< 4	< 2	0.451	< 0.2
25/02/2008	0.52	< 11	< 3	< 26	7	< 3	2.52	3850	< 4	4	0.611	0.4
26/02/2008	0.39	< 9	< 3	< 24	5	< 3	2.03	2445	< 4	3	0.556	0.3
27/02/2008	0.49	< 11	< 3	< 29	7	< 3	1.88	3869	< 5	5	0.668	0.3
28/02/2008	0.62	< 10	< 3	< 24	7	< 3	2.89	4578	< 4	5	0.687	0.4
29/02/2008	0.64	< 10	< 3	32	7	< 3	2.7	4890	< 4	6	0.689	0.4
01/03/2008	0.53	< 10	< 3	25	6	< 3	2.21	3725	< 4	5	0.592	0.4
02/03/2008	0.29	< 10	< 3	< 24	< 2	< 3	1.44	978	< 4	< 2	0.237	< 0.2
03/03/2008	0.67	< 10	< 3	< 24	5	< 3	3.44	2590	< 4	3	0.598	0.4
04/03/2008	0.19	< 10	< 3	< 24	3	< 3	0.89	813	< 4	< 2	0.248	< 0.2
05/03/2008	0.22	< 10	< 3	< 24	< 2	< 3	1.12	1189	< 4	< 2	0.187	< 0.2

segue...

	AL	Sb	As	Ba	Br	Cd	Ca	Cl	Co	Cr	Fe	Mg
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
06/03/2008	0.39	< 9	< 3	< 23	< 2	< 3	2.13	1601	< 4	< 2	0.318	0.3
07/03/2008	0.72	< 10	< 3	< 24	2	< 3	4.24	1740	< 4	4	0.674	0.4
08/03/2008	0.45	< 10	< 3	< 24	7	< 3	1.32	2213	< 4	5	0.694	0.3
09/03/2008	0.21	< 10	< 3	< 24	4	< 3	0.37	2436	< 4	3	0.408	< 0.2
10/03/2008	0.17	< 10	< 3	< 24	< 2	< 3	0.76	1382	< 4	< 2	0.257	< 0.2
11/03/2008	0.2	< 10	< 3	< 24	< 2	< 3	1.37	415	< 4	< 2	0.225	< 0.2
12/03/2008	0.33	< 10	< 3	< 24	2	< 3	2.22	618	< 4	2	0.411	0.2
13/03/2008	0.36	< 10	< 3	< 24	< 2	< 3	2.36	747	< 4	< 2	0.38	0.3
14/03/2008	0.54	< 10	< 3	< 24	4	< 3	3.16	1411	< 4	4	0.619	0.4
15/03/2008	0.43	< 10	< 3	< 24	6	< 3	1.84	1991	< 4	5	0.61	0.3
16/03/2008	0.17	< 10	< 3	< 24	6	< 3	0.26	1849	< 4	2	0.265	< 0.2

Tab. 2.3.7bis Concentrazioni dei metalli

	Mn	Ni	Pb	K	Cu	Se	Na	Sr	Ti	V	Zn	S
	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$
<b>Limite</b>		<b>20</b>	<b>500</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16/02/2008	22.2	2.3	17	0.756	19.7	0.67	< 5	< 3	22	3	83	1.42
20/02/2008	26.6	4.8	27	0.792	30.2	1.14	7	4	47	6	120	1.93
21/02/2008	28.2	6.1	33	0.859	29.6	0.94	13	< 4	31	6	129	3.17
22/02/2008	27.2	4.4	25	0.879	29.1	0.96	9	5	33	4	122	2.13
23/02/2008	22.1	2.9	16	0.753	25.1	0.7	7	3	22	4	94	1.41
24/02/2008	10.8	< 1.9	14	0.584	22.2	0.44	5	< 3	14	< 3	79	0.96
25/02/2008	25.5	2.5	27	0.791	25.7	0.95	9	4	36	3	124	1.94
26/02/2008	22.8	3	27	0.609	28.2	0.73	6	3	25	3	125	1.91
27/02/2008	27.8	4.4	30	0.685	31.1	0.92	8	< 3	31	< 3	147	2.9
28/02/2008	25	4.4	26	0.687	26.1	1.15	6	< 3	34	3	119	2.86
29/02/2008	28.7	3	28	0.649	26.3	1.15	7	4	35	4	151	2.36
01/03/2008	24.7	2.8	22	0.602	23.5	1	5	3	30	4	112	1.75
02/03/2008	7.6	< 2	< 4	0.362	8.2	0.56	< 5	< 3	20	< 3	20	0.24
03/03/2008	18.9	< 1.9	12	0.55	17.7	1.28	< 5	6	45	4	62	1.15
04/03/2008	7.8	< 1.9	6	0.282	7.9	0.38	< 5	< 3	13	< 3	25	0.72
05/03/2008	4.8	< 1.9	< 4	0.303	5.2	0.4	< 5	< 3	13	< 3	15	0.55
06/03/2008	9	< 1.9	< 4	0.438	9.9	0.74	< 5	3	26	< 3	26	0.47
07/03/2008	24.5	3.2	14	0.684	22.2	1.49	5	7	46	5	85	0.65
08/03/2008	39	3	54	0.661	30.3	0.85	10	< 3	24	4	150	1.7
09/03/2008	21.5	< 1.9	28	0.446	21.5	0.36	5	< 3	10	< 3	97	2.85
10/03/2008	14	< 1.9	13	0.297	13.4	0.31	< 5	< 3	8	< 3	51	1.57
11/03/2008	5.8	2.9	< 4	0.328	8.8	0.39	< 5	< 3	14	5	22	0.36
12/03/2008	17.5	< 1.9	12	0.387	15.6	0.67	< 5	4	27	< 3	64	0.54
13/03/2008	11.3	< 1.9	6	0.377	12.1	0.77	< 5	< 3	28	< 3	36	0.41
14/03/2008	22.6	2.5	15	0.528	22.3	1.1	6	6	41	< 3	86	0.82
15/03/2008	30.6	2.8	22	0.433	22.7	0.86	6	4	31	4	109	1.74
16/03/2008	8.8	2.2	12	0.351	11	0.26	< 5	< 3	5	4	44	1.89

### Campagna 15 febbraio – 17 marzo 2008:

Per la gran parte di questi elementi non sono previsti limiti mentre, con la Direttiva comunitaria n. 2004/107/CE recentemente recepita anche in Italia, sono stati introdotti dei limiti per l'arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni).

Per quanto riguarda il piombo il limite è invece in vigore da molto tempo con l'ultimo riferimento rappresentato dal D.M.60 del 2 aprile 2002 (limite  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – media annuale).

Come evidenziato in tabella, per tutti i quattro metalli normati ai fini della tutela della qualità dell'aria, i valori misurati rientrano abbondantemente al di sotto dei limiti.

*Data l'esiguità delle concentrazioni, nella seconda campagna di novembre 2008 - gennaio 2009, i metalli non sono stati analizzati.*

### **3.3.3 Andamenti medi giornalieri e settimanali**

Le premesse a queste prossime figure sono evidentemente le stesse utilizzate per l'analisi dei dati raccolti a Tione (*par. 2.3.3 pag. 29*).

#### **3.3.3.1 Andamento medio giornaliero ossido di carbonio – CO**

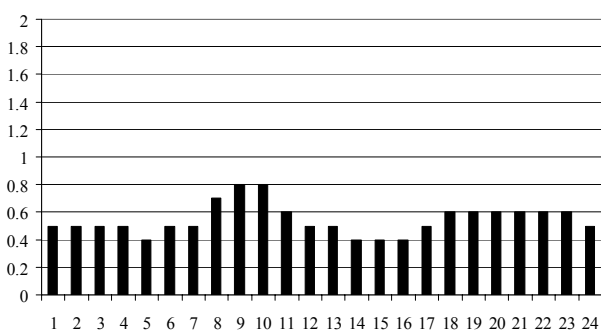


Fig. 3.3.15 Andamento concentrazioni medie orarie CO Tione - Febbraio, Marzo 2008

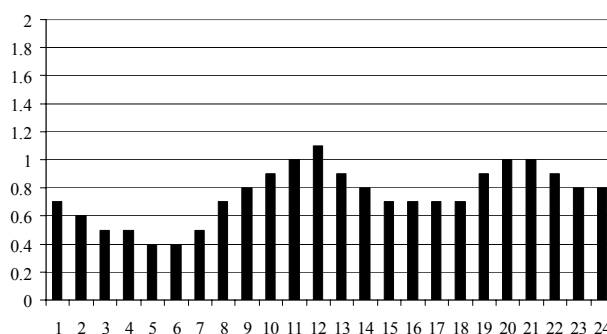


Fig. 3.3.16 Andamento concentrazioni medie orarie CO Tione - Novembre 2008, Gennaio 2009

L'andamento giornaliero di concentrazione per questo inquinante è normalmente analogo a quello relativo al numero di veicoli in transito vicino al punto di campionamento.

I dati misurati a Saone durante la prima campagna sono quindi in sintonia con questa indicazione, in modo particolare al mattino, con un primo massimo giornaliero di concentrazione fra le ore 7 e le 10. Dopo il calo pomeridiano si assiste ad un nuovo aumento, più contenuto, diluito e prolungato, a partire dalle ore 17 fino a tarda sera.

Nella ripetizione di novembre 2008 – gennaio 2009, più invernale, gli andamenti ripropongono la parziale “anomalia” delle prima campagna di Tione (sempre invernale) con i valori più elevati a mezzogiorno e nella tarda serata (ore 20 e 21). Evidentemente è presente, anche a Saone così come a Tione, un contributo significativo per questo inquinante da ricondurre in particolare alle emissioni da impianti termici.

Da evidenziare peraltro come non si creino mai momenti di criticità, tenuto conto del limite che prevede una media di  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  protratta per almeno 8 ore consecutive.

### 3.3.3.2 Andamento medio giornaliero biossido di zolfo – $SO_2$

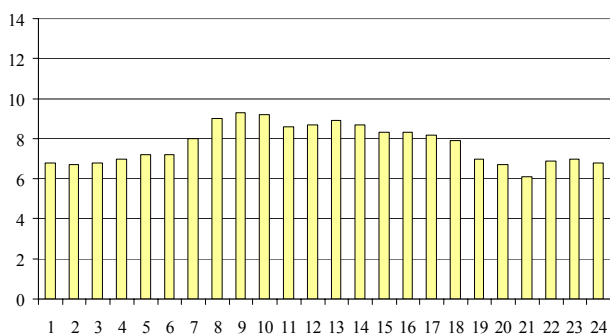


Fig. 3.3.17 Andamento concentrazioni medie orarie  $SO_2$   
Tione - Febbraio, Marzo 2008

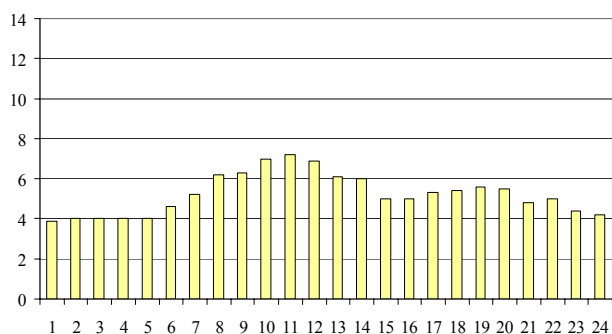


Fig. 3.3.18 Andamento concentrazioni medie orarie  $SO_2$   
Tione - Novembre 2008, Gennaio 2009

Per gli inquinanti le cui concentrazioni sono molto basse, gli andamenti medi giornalieri sono meno definiti e conseguentemente in grado di restituire un minor numero di informazioni.

E' il caso del biossido di zolfo il cui andamento appare relativamente piatto durante le 24 ore, con valori solo leggermente superiori durante le ore diurne.

### 3.3.3.3 Andamento medio giornaliero ossido e biossido di azoto – $NO$ e $NO_2$

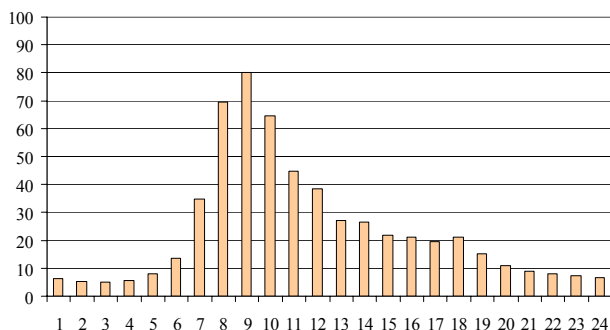


Fig. 3.3.19 Andamento concentrazioni medie orarie  $NO$   
Tione - Febbraio, Marzo 2008

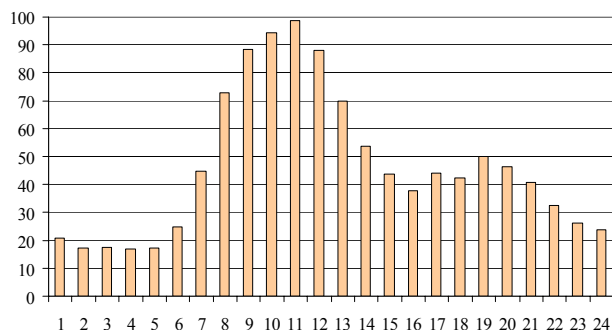


Fig. 3.3.20 Andamento concentrazioni medie orarie  $NO$   
Tione - Novembre 2008, Gennaio 2009

Durante la prima campagna di febbraio – marzo 2008 l'andamento del monossido di azoto risulta ben correlato agli andamenti del traffico al mattino, ancora fra le ore 7 e le 10, come per il  $CO$ , mentre scompare quasi completamente la “gobba” pomeridiana e serale seppure con un leggero incremento sempre verosimilmente legato al traffico (fra le ore 17 e 18).

Questo andamento è verosimilmente da attribuire non tanto a sostanziali differenze di emissione (al mattino i valori di concentrazione sono solo leggermente inferiori rispetto a quelli misurati a Tione), quanto piuttosto ad una diversa modalità di dispersione legata sia ad una diversa meteorologia fra i due siti, sia al diverso periodo dell'anno.

L'andamento durante il secondo periodo di misure differisce in maniera significativa dal primo non tanto per quanto riguarda i valori assoluti di concentrazione (i valori massimi sono sostanzialmente dello stesso ordine di grandezza), quanto per la persistenza delle concentrazioni durante l'arco di tutta la giornata.

La spiegazione principale di questi diversi comportamenti deve essere ricercata principalmente nelle caratteristiche di dispersione degli inquinanti che si è avuta nei due diversi periodi pur in presenza di analoghe quantità in emissione.

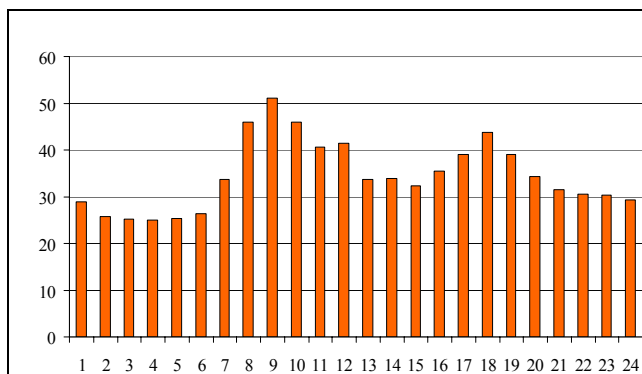


Fig. 3.3.21 Andamento concentrazioni medie orarie NO<sub>2</sub> Tione - Febbraio, Marzo 2008

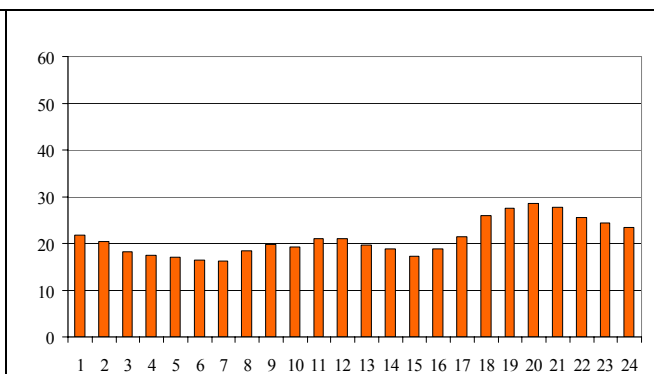


Fig.3.3.22 Andamento concentrazioni medie orarie NO<sub>2</sub> Tione - Novembre 2008, Gennaio 2009

Le differenze sostanziali fra NO e NO<sub>2</sub>, già descritte nel paragrafo relativo ai dati di Tione, trovano conferma anche nei dati raccolti a Saone.

Da rilevare altresì l'apparentemente anomalo comportamento rispetto agli andamenti dell'NO, laddove le concentrazioni di NO<sub>2</sub> sono maggiori nel periodo durante il quale la presenza di NO (da cui deriva gran parte dell'NO<sub>2</sub>) sono minori.

In questo caso risulta essere decisiva la natura di inquinante principalmente "secondario" dell'NO<sub>2</sub> che si forma, per la maggior parte, grazie alla reazione chimica che avviene in atmosfera fra NO e ozono ( $NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$ ): più ozono è presente e maggiore è la concentrazione di NO<sub>2</sub> (ovviamente in presenza di analoghe quantità di NO).

La successive figure 3.3.25 e 3.3.26 relative agli andamenti giornalieri di concentrazione per quanto riguarda l'ozono, forniscono una evidente conferma di questo fenomeno.

### 3.3.3.4 Andamento medio giornaliero polveri sottili PM10

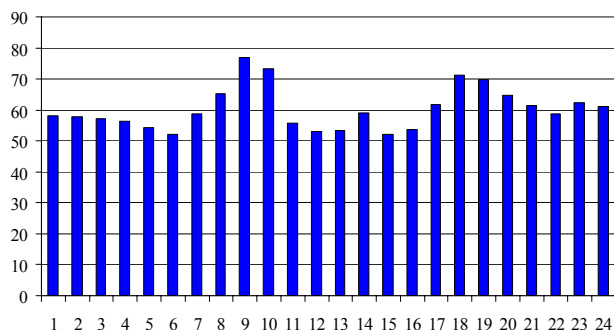


Fig. 3.3.23 Andamento concentrazioni medie orarie PM10 Tione - Febbraio, Marzo 2008

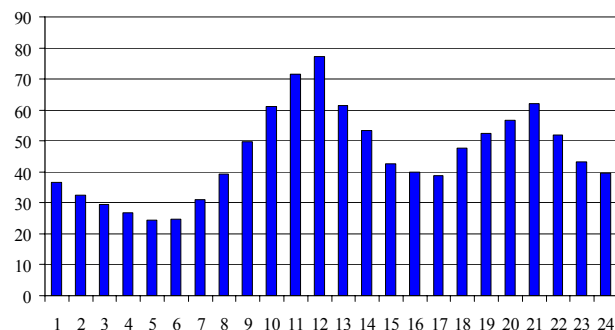


Fig. 3.3.24 Andamento concentrazioni medie orarie PM10 Tione - Novembre 2008, Gennaio 2009

Il secondo periodo di misura a Saone ha evidenziato valori di concentrazione del PM10 inferiori rispetto al primo.



Il confronto fra i due andamenti consente di evidenziare, come fatto per l'NO<sub>2</sub>, la rilevante componente “secondaria” del particolato che ha caratterizzato la prima campagna di febbraio - marzo 2008: soprattutto nei momenti di maggiore inquinamento, l'andamento del PM<sub>10</sub> è praticamente sovrapponibile a quello dell'NO<sub>2</sub>.

In particolare, soprattutto nella fase iniziale della prima campagna (seconda metà di febbraio 2008), le condizioni meteo hanno consentito un progressivo accumulo di PM<sub>10</sub> nel fondovalle, accumulo per buona parte costituito da particolato “secondario” ovvero frutto della parziale trasformazione di composti gassosi (NO<sub>x</sub> in particolare) in particolato.

La campagna di fine novembre 2008 – gennaio 2009, più invernale e meno interessata dalle componenti secondarie dell'inquinamento, evidenzia un andamento maggiormente riconducibile all'emissione primaria (emissioni da traffico ma anche, e forse soprattutto, emissioni da impianti termici).

### 3.3.3.5 Andamento medio giornaliero ozono – O<sub>3</sub>

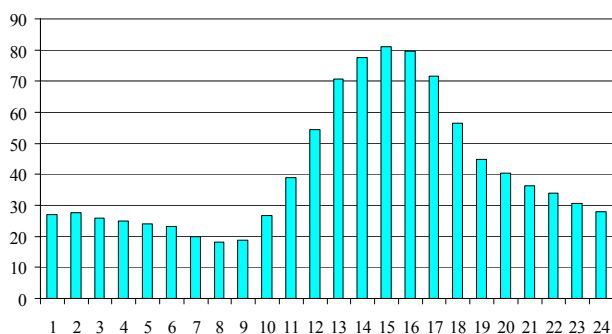


Fig. 3.3.25 Andamento concentrazioni medie orarie O<sub>3</sub>  
Tione - Febbraio, Marzo 2008

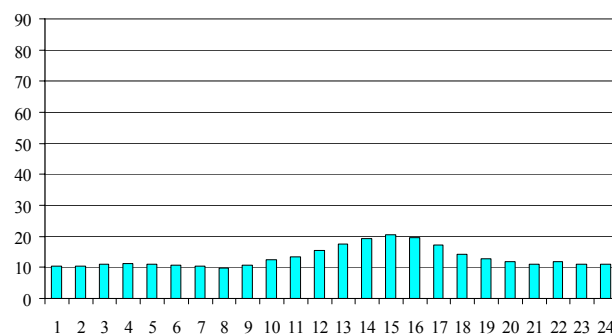


Fig. 3.3.26 Andamento concentrazioni medie orarie O<sub>3</sub>  
Tione - Novembre 2008, Gennaio 2009

La misura dell'ozono durante entrambe le campagne, una tardo invernale, l'altra pienamente invernale, non assume particolare rilevanza in termini assoluti di concentrazione (le concentrazioni “di attenzione” si raggiungono solo nei mesi caldi).

Vi si notano tuttavia delle rilevanti differenze dovute al comunque diverso periodo dell'anno ed alla maggiore vicinanza alla primavera relativamente al primo periodo d'indagine.

Se questa situazione non ha creato alcun problema per quanto riguarda l'inquinante ozono preso singolarmente (i valori massimi non hanno comunque superato nemmeno il 50% rispetto alle soglie poste a tutela della popolazione), nella sostanza è già stato descritto quanto questo abbia inciso sulla diversa possibilità di combinazione fra l'ozono ed alcuni altri inquinanti e sui conseguenti livelli di concentrazione per alcuni di essi (NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> in particolare).

### **3.4. Valutazioni finali e conclusioni**

L'analisi dei dati raccolti consente le seguenti considerazioni:

#### ***Campagna di Saone (15 febbraio – 17 marzo 2008)***

- (*NO<sub>2</sub>*) per quanto riguarda il biossido di azoto-*NO<sub>2</sub>*, il limite relativo alla media oraria è stato sempre rispettato e la concentrazione media sull'intero periodo è risultata inferiore circa del 30% rispetto a quella misurata dalle stazioni fisse della rete provinciale di monitoraggio;
- (*NO<sub>2</sub>*) la correlazione fra i dati medi giornalieri di *NO<sub>2</sub>* di Saone ed il dato medio rilevato nei siti della rete fissa PAT non è particolarmente significativa con valori di correlazione R pari a 0,6909 e  $R^2$  pari a 0,4774;
- (*NO<sub>2</sub>*) in presenza di queste concentrazioni, pur con un grado di correlazione statisticamente non molto significativo, è comunque da considerare certo il rispetto del limite relativo alla media annuale per l'*NO<sub>2</sub>* in vigore dall'1 gennaio 2010 (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- (*PM<sub>10</sub>*) in 18 giornate su 30 è stato superato il limite di media giornaliera per il parametro delle polveri fini *PM<sub>10</sub>* (per quattro campioni le concentrazioni sono state più che doppie rispetto al limite con un valore massimo di 137  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  il 21 febbraio);
- (*PM<sub>10</sub>*) le concentrazioni delle polveri fini *PM<sub>10</sub>* misurate a Saone sono risultate correlate in maniera statisticamente abbastanza significativa con i valori medi giornalieri delle stazioni di misura della rete PAT con valori di R pari a 0,7514 e  $R^2$  pari a 0,5646;
- (*PM<sub>10</sub>*) il dato medio delle polveri fini *PM<sub>10</sub>* è stato inferiore (-10%) rispetto a quello medio contemporaneamente misurato nelle stazioni fisse di monitoraggio. Posto che il limite di media annuale (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) viene da sempre rispettato in tutti i siti fissi di misura, risulta possibile stimarne il rispetto anche a Saone;
- (*IPA*) i valori dei vari IPA, in accordo con il normale andamento stagionale delle concentrazioni per questi composti (massime nei mesi freddi e quasi assenti nei mesi più caldi), sono risultati sostanzialmente nella norma ed in progressiva diminuzione durante il periodo d'indagine (2.19 nanogrammi/ $\text{m}^3$  la media dell'intero periodo per il benzo(a)pirene);
- (*altri inquinanti*) ad esclusione del parametro delle polveri fini *PM<sub>10</sub>*, tutti gli altri inquinanti misurati quali ossidi di azoto (*NO<sub>2</sub>*), ossido di carbonio, biossido di zolfo e metalli, hanno largamente rispettato i limiti.

#### ***Campagna di Saone (21 novembre 2008 – 12 gennaio 2009)***

- (*NO<sub>2</sub>*) il limite relativo alla media oraria è stato sempre rispettato;
- (*NO<sub>2</sub>*) il valore medio dell'intero periodo è stato di 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mentre la media di tutte le altre stazioni della rete fissa PAT è stata di 53  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (-60%);
- (*NO<sub>2</sub>*) la correlazione fra i dati medi giornalieri di Saone ed il dato medio rilevato nei siti della rete fissa PAT non è significativa con valori di correlazione R pari a 0,319 e  $R^2$  pari a 0,102;

- (*NO<sub>2</sub>*) il confronto con i dati medi contemporaneamente raccolti dalla rete fissa, seppur non significativamente correlati, consente di confermare, come nella precedente campagna di febbraio-marzo 2008, il rispetto del limite relativo alla media annuale in vigore dall'1 gennaio 2010 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- (*PM<sub>10</sub>*) 3 campioni medi giornalieri, su 29 raccolti, hanno evidenziato valori superiori al limite di media giornaliera con un valore massimo di  $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (14 dicembre);
- (*PM<sub>10</sub>*) il valore medio dell'intero periodo è stato di  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mentre la media di tutte le altre stazioni della rete fissa PAT è stata di  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (+30%);
- (*PM<sub>10</sub>*) la correlazione fra i dati di Saone e quelli contemporaneamente raccolti dalla rete fissa è risultata abbastanza significativa con valori di R pari a 0,826 e  $R^2$  pari a 0,683;
- (*PM<sub>10</sub>*) il confronto con i dati medi contemporaneamente raccolti dalla rete fissa, unitamente a quelli raccolti nella precedente campagna di febbraio-marzo 2008, consente di considerare verosimilmente rispettato il limite relativo alla media annuale ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- (*IPA*) quanto riguarda il benzo(a)pirene, tutte le giornate hanno evidenziato concentrazioni superiori ad 1 nanogr.mi/m<sup>3</sup> con un valore medio del periodo di 8,59 nanogrammi./m<sup>3</sup>;
- (*IPA*) i rilievi confermano l'andamento stagionale delle concentrazioni per questi composti con i valori dei vari IPA che sono risultati superiori alla precedente campagna (più "primaverile") ed alla campagna estiva/autunnale di Tione;
- (*Toluene*) I valori di toluene rilevati a Saone sono risultati nettamente inferiori rispetto a quelli misurati a Tione centro (via Durone) ed evidenziano una situazione compatibile con i normali valori di background urbano;
- (*Toluene*) la concentrazione media dell'intero periodo è risultata essere di  $13,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  rispetto ai  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  misurati a Tione (via Durone) nelle settimane immediatamente precedenti il campionamento a Saone, ed i  $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$  misurati, sempre a Tione, nel dicembre 2007;
- (*Tricloroetilene*) a Saone le concentrazioni di questo composto sono risultate praticamente trascurabili con anche quattro dei dieci campioni raccolti che hanno evidenziato valori inferiori alla sensibilità analitica;
- (*altri inquinanti*) ad esclusione del parametro delle polveri fini PM<sub>10</sub>, tutti gli altri inquinanti misurati quali ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>), ossido di carbonio, biossido di zolfo e metalli, hanno largamente rispettato i limiti.

\*\*\*



**Allegato 1 : Normativa di riferimento**

Il quadro normativo di riferimento per la misura della qualità dell'aria ambiente è costituito dal Decreto Ministeriale n.60 del 2 aprile 2002 (Decreto del Ministero dell'Ambiente di recepimento delle direttive comunitarie 1999/30/CE e 2000/69/CE) e dal Decreto Legislativo n.351 del 4 agosto 1999 (recepimento della direttiva 96/62/CE del Consiglio in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria).

In particolare nel DM n.60, all'art.1, vengono stabiliti per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio:

- i valori limite e le soglie di allarme;
- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente;
- la soglia di valutazione superiore, la soglia di valutazione inferiore e i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati;
- le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme.

Nella seguente tabella vengono riassunti i valori limite e le soglie di allarme:

**TABELLA "A" : VALORI LIMITE E SOGLIE DI ALLARME**

<b><i>INQUINANTE</i></b>		
<i>Biossido di zolfo</i> SO <sub>2</sub>	Media oraria	350 µg/m <sup>3</sup>
	Meda 3 ore consecutive - <i>Soglia di allarme</i>	500 µg/m <sup>3</sup>
	Media giornaliera	125 µg/m <sup>3</sup>
	Media annua ( <i>solo per ecosistemi</i> )	20 µg/m <sup>3</sup>
<i>Biossido di azoto</i> NO <sub>2</sub>	Media oraria	200 µg/m <sup>3</sup>
	Media 3 ore consecutive - <i>Soglia di allarme</i>	400 µg/m <sup>3</sup>
	Media annua	40 µg/m <sup>3</sup>
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ) espressi come NO <sub>2</sub>	Media annua ( <i>solo per ecosistemi</i> )	30 µg/m <sup>3</sup>
<i>Monossido di Carbonio</i> CO	Concentrazione media di 8 ore consecutive	10 mg/m <sup>3</sup>
<i>Piombo</i>	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in 1 anno	0,5 µg/m <sup>3</sup>
<i>Particelle sospese</i> PM10	Media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup>
	Media annua	40 µg/m <sup>3</sup>
<i>Benzene</i>	Media annua	5 µg/m <sup>3</sup>

In relazione al Decreto Legislativo n.351, i dati raccolti in campagne di misura di breve durata sono di particolare interesse quale ausilio alla classificazione delle zone per quanto riguarda la qualità dell'aria ambiente.

In particolare le concentrazioni "soglia" sono disciplinate all'art.6 del D.Lgs. n.351 ed all'art.4 del DM n.60 mentre i valori di riferimento sono invece contenuti nell'Allegato IIV del DM n.60:

**TABELLA "B" : SOGLIE DI VALUTAZIONE INFERIORE E SUPERIORE**

(per la sola parte riguardante la protezione umana)

<i>INQUINANTE</i>		<b>Soglia di valutazione superiore</b>	<b>Soglia di valutazione inferiore</b>
<i>Biossido di zolfo SO<sub>2</sub></i>	Media giornaliera	75 µg/m <sup>3</sup> (3 superamenti annui ammessi)	50 µg/m <sup>3</sup> (3 superamenti annui ammessi)
<i>Biossido di azoto NO<sub>2</sub></i>	Media oraria	140 µg/m <sup>3</sup> (18 superamenti annui ammessi)	100 µg/m <sup>3</sup> (18 superamenti annui ammessi)
	Media annuale	32 µg/m <sup>3</sup>	26 µg/m <sup>3</sup>
<i>Monossido di Carbonio CO</i>	Media oraria	7 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>
<i>Piombo</i>	Media annuale	0.35 µg/m <sup>3</sup>	0.25 µg/m <sup>3</sup>
<i>Particelle sospese PM10</i>	Media giornaliera**	30 µg/m <sup>3</sup> (7 superamenti annui ammessi)	20 µg/m <sup>3</sup> (7 superamenti annui ammessi)
	Media annuale**	14 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>
<i>Benzene</i>	Media annuale	3.5 µg/m <sup>3</sup>	2 µg/m <sup>3</sup>

**\*\* da raggiungere e rispettare con il 2010**

Il confronto dei dati raccolti con queste "soglie di valutazione", unitamente ad altre considerazioni, consente agli organi competenti, nella fattispecie le regioni e/o le provincie autonome, di effettuare la valutazione dell'aria ambiente per una determinata zona e/o agglomerato.

Per l' inquinante *ozono* il riferimento è il D.Lgs. n.184 del 21 maggio 2004 che fissa, fra le altre, le soglie di "informazione" e di "allarme".

**TABELLA "C" : LIVELLI DI INFORMAZIONE E DI ALLARME (D.L. 183/2004)**

<i>Inquinante</i>	Soglia di informazione	Soglia di allarme	Periodo di riferimento
Ozono O <sub>3</sub>	180 µg/m <sup>3</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>	Media oraria

## CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELL'INDICE SINTETICO DI INQUINAMENTO (ISI)

Per una valutazione integrata dei differenti inquinanti viene adattato alla normativa nazionale l'indice PSI (Pollutant standard index) sviluppato dall'US-EPA (United States - Environmental Protection Agency) per fornire un indicatore accurato, veloce e facilmente comprensibile del livello di inquinamento (EPA, 1994).

L'indice di inquinamento ISI viene costruito nel modo seguente. In primo luogo si calcola un indice specifico per ogni inquinante:

$$I_i = C_i^* / S_i * 100$$

dove:

*i* è l'inquinante,

**C\*<sub>i</sub>** è dato dalla concentrazione oraria e/o giornaliera misurata (il riferimento temporale è quello utilizzato nella definizione dei vari limiti);

**S<sub>i</sub>** è la concentrazione prevista dai relativi limiti (per l'ozono la soglia di attenzione);

L'indice **I<sub>i</sub>** così costruito vale 100 quando la concentrazione è pari al valore limite (alla soglia di attenzione per l'ozono).

Una volta calcolati i differenti indici **I<sub>i</sub>** per ogni inquinante si sceglie tra i differenti indici il massimo:

$$\mathbf{ISI = \max_i I_i}$$

In questo modo si ha una caratterizzazione del livello di inquinamento a prescindere dall'inquinante preso in considerazione. Ad esempio in inverno si potrà verificare che l'inquinante più critico siano le PM10, il CO o l'NO<sub>x</sub> per il contributo del traffico automobilistico mentre in estate si potrà verificare un indice più alto per l'ozono.

Per facilitare la comprensione dei fenomeni, particolarmente nell'esecuzione di campagne limitate nel tempo, vengono anche riprodotti degli indici parziali con esclusione dal calcolo di uno o più inquinanti.

**Allegato 2: descrizione dei parametri chimici e meteorologici rilevati****PARAMETRI CHIMICI**

PARAMETRO	SIMBOLOGIA	UNITA' DI MISURA
monossido di carbonio	<b>CO</b>	mg/m <sup>3</sup>
polveri PM10	<b>PM10</b>	µg/m <sup>3</sup>
monossido di azoto	<b>NO</b>	µg/m <sup>3</sup>
biossido di azoto	<b>NO2</b>	µg/m <sup>3</sup>
ossidi di azoto totali	<b>NOx</b>	µg/m <sup>3</sup>
biossido di zolfo	<b>SO2</b>	µg/m <sup>3</sup>
ozono	<b>O3</b>	µg/m <sup>3</sup>
IPA	<b>Benzo(a)Pirene, e altri...</b>	ng/m <sup>3</sup>
**	mg/m <sup>3</sup>	milligrammi/metrocubo
**	µg/m <sup>3</sup>	microgrammi/metrocubo
**	ng/m <sup>3</sup>	nanogrammi/metrocubo

**OSSIDO DI CARBONIO - CO** - espresso in mg/m<sup>3</sup> (d'aria)

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, insapore, inodore ed è un po' più leggero dell'aria. Esso rappresenta l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera. Il monossido di carbonio si forma principalmente dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. Quando la combustione avviene in condizioni ideali si forma esclusivamente anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) mentre quando la quantità di Ossigeno a disposizione è insufficiente, si forma anche CO. La principale sorgente di questa sostanza è rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% della produzione complessiva; in ambito urbano anche fino al 90 – 95%), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina.

La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente correlata alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni più elevate con motore a bassi regimi ed in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. Altre sorgenti sono gli impianti termici e alcuni processi industriali, come ad esempio la produzione di acciaio.

**OSSIDI D'AZOTO - NOx, NO, NO2** - espressi in µg/m<sup>3</sup>

Il Biossido di Azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore forte e pungente, altamente tossico ed irritante.

In generale gli ossidi di azoto (NO, N<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub> ed altri) sono generati da i processi di combustione, qualunque sia il combustibile utilizzato, per reazione diretta tra l'azoto e l'ossigeno dell'aria ad alta temperatura (> 1.200 °C).

I processi di combustione (centrali termoelettriche, riscaldamento, motori a combustione interna) emettono quale componente principale monossido di azoto (NO) che, nelle emissioni di un motore a combustione interna, rappresenta circa il 98 % delle emissioni totali di ossidi di azoto. Successivamente il monossido di azoto (NO) in presenza di ozono si trasforma in biossido di azoto. La formazione diretta di NO<sub>2</sub> dai processi di combustione è strettamente correlata agli elevati valori di pressione e temperatura che si realizzano all'interno delle camere di combustione dei motori. I fumi di scarico degli autoveicoli contribuiscono enormemente all'inquinamento da NO; la quantità di emissioni dipende dalle caratteristiche del motore e dalla modalità del suo utilizzo (velocità, accelerazione, ecc.). In generale, la presenza di NO aumenta quando il motore lavora ad elevato numero di giri (arterie urbane a scorrimento veloce, autostrade, ecc.).



Il biossido di azoto può essere originato anche da processi produttivi senza combustione, come ad esempio la produzione di acido nitrico, fertilizzanti azotati, ecc..., ed anche da sorgenti naturali (attività batterica, eruzioni vulcaniche, incendi).

### **POLVERI SOTTILI - PM10** - espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Con il termine polveri atmosferiche, o materiale particellare, si intende un insieme eterogeneo di particelle solide e liquide che, a causa delle ridotte dimensioni, tendono a rimanere sospese in aria. Le singole particelle sono anche molto diverse tra loro per dimensione, forma, composizione chimica e processo di formazione.

L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è definito come particolato sospeso P.T.S. (Polveri Totali Sospese) o P.M. (dall'inglese "Particulate Matter", materiale particellare).

Generalmente tali particelle sono costituite da una miscela di elementi quali: Carbonio (organico ed inorganico), fibre, silice, metalli (Ferro, Rame, Piombo, Nichel, Cadmio, ...), nitrati, solfati, composti organici (idrocarburi, acidi organici, I.P.A., ...), materiale inerte (frammenti di suolo, spore, pollini ...), particelle liquide. Tale composizione dipende essenzialmente dal processo di formazione delle stesse particelle e dalle sostanze con cui sono giunte a contatto nella loro permanenza in atmosfera (ad esempio possono fungere da veicolanti di metalli pesanti).

Il diametro è compreso tra  $0,005 \mu\text{m}$  e  $150 \mu\text{m}$  (lo spessore di un capello umano è di circa  $100 \mu\text{m}$ ); all'interno di questo intervallo le polveri atmosferiche sono suddivise in:

- particelle grossolane: con diametro superiore ai  $10 \mu\text{m}$ ;
- particelle fini (PM10): con diametro fino a  $10 \mu\text{m}$ ;
- particelle finissime (PM2,5): con diametro inferiore ai  $2,5 \mu\text{m}$ .

### **OZONO - O3** - espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

L'ozono è un gas formato da tre atomi di ossigeno ( $\text{O}_3$ ) di odore pungente, altamente reattivo, dotato di un elevato potere ossidante e ad elevate concentrazioni di colore blu/azzurro.

In natura è presente negli strati alti dell'atmosfera terrestre, in particolare in una porzione della stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 km dal suolo, detta anche ozonosfera, ed ha la funzione importante di proteggere la superficie terrestre dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole che sarebbero dannose per la vita degli esseri viventi. L'ozono è dunque indispensabile alla vita sulla Terra perché impedisce il passaggio dei raggi pericolosi per la nostra salute. L'assenza di questo composto nella stratosfera è chiamata generalmente "buco dell'ozono".

Negli strati bassi dell'atmosfera invece, la cosiddetta "troposfera" (al di sotto dei 10-15 km di altezza dal suolo), esso è presente naturalmente in basse concentrazioni, per effetto del naturale scambio con la stratosfera. Tale concentrazione può però aumentare in alcune aree a causa del cosiddetto "smog fotochimico", che si origina soprattutto nei mesi estivi in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura.

Se dunque il "buco dell'ozono" si riferisce all'assottigliamento dello strato di ozono di cui abbiamo bisogno per proteggerci dalle radiazioni ultraviolette, l'inquinamento da Ozono si riferisce all'aumento della sua presenza nell'aria che respiriamo, soprattutto nei periodi estivi, e che può avere effetti dannosi sulla salute dell'uomo e sull'ambiente.

### **BIOSSIDO DI ZOLFO - SO2** - espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) è un gas incolore, dall'odore pungente e irritante. In atmosfera la presenza di biossido di zolfo è accompagnata da quella del triossido di zolfo ( $\text{SO}_3$ ); infatti il biossido ( $\text{SO}_2$ ) può essere trasformato in triossido ( $\text{SO}_3$ ) mediante processi indotti dall'irraggiamento solare.

In atmosfera la presenza di  $\text{SO}_3$  come tale è a sua volta condizionata dalla concentrazione di vapore acqueo; in combinazione con questo essa forma infatti facilmente acido solforico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

***BENZENE (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) e IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI – IPA*** – espressi in ng/m<sup>3</sup>

Il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) è il più semplice degli idrocarburi aromatici ed è uno dei composti organici più utilizzati. È un liquido incolore, molto volatile, poco stabile in acqua e presenta un caratteristico odore aromatico pungente, che diventa irritante a concentrazioni elevate. La soglia di concentrazione per la percezione olfattiva è di 5 mg/m<sup>3</sup> (Air Quality Guidelines for Europe, WHO 1987).

A temperatura ambiente è volatile, scarsamente solubile in acqua e miscibile invece con composti organici come alcool, cloroformio e tetracloruro di carbonio. Prodotto attraverso processi di raffinazione del petrolio, il benzene trova impiego principalmente nella chimica, come antidetonante nella benzina, come solvente e come materia prima per numerosi composti aromatici, che a loro volta vengono utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti e pesticidi.

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (I.P.A.) costituiscono un numeroso gruppo di composti organici formati da uno o più anelli benzenici. In generale si tratta di sostanze solide a temperatura ambiente, sostanze scarsamente solubili in acqua, degradabili in presenza di radiazione ultravioletta ed altamente affini ai grassi presenti nei tessuti viventi.

Il composto più studiato e rilevato è il benzo(a)pirene che ha una struttura con cinque anelli aromatici condensati

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio e negli olii combustibili). Essi vengono emessi in atmosfera come residui di combustioni incomplete in alcune attività industriali (cokerie, produzione e lavorazione grafite, trattamento del carbon fossile) e nelle caldaie (soprattutto quelle alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti); inoltre sono presenti nelle emissioni degli autoveicoli (sia diesel che benzina). In generale l'emissione di I.P.A. nell'ambiente risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente, del tipo di combustibile e della qualità della combustione.

La presenza di questi composti nei gas di scarico degli autoveicoli è dovuta sia alla frazione presente come tale nel carburante, sia alla frazione che per pirosintesi ha origine durante il processo di combustione.

***METALLI (Cd,Ni,Pb,Cu,V,Zn,Cr)*** - espressi in µg/m<sup>3</sup>

Nel particolato atmosferico sono presenti metalli di varia natura. I principali sono Cadmio, Zinco, Rame, Nichel, Piombo e Ferro.

I metalli presenti nel particolato atmosferico provengono da una molteplice varietà di fonti: il cadmio e lo zinco sono originati prevalentemente da processi industriali, il rame ed il nichel provengono dalla combustione, il piombo dalle emissioni autoveicolari. Il ferro proviene dall'erosione dei suoli, dall'utilizzo di combustibili fossili e dalla produzione di leghe ferrose.

In particolare, il piombo di provenienza autoveicolare è emesso quasi esclusivamente da motori a benzina in cui è contenuto sotto forma di piombo tetraetile e/o tetrametile con funzioni di antidetonante. Negli agglomerati urbani tale sorgente rappresenta pressoché la totalità delle emissioni di piombo e la granulometria dell'aerosol che lo contiene si colloca quasi integralmente nella frazione respirabile (PM<sub>10</sub>). L'adozione generalizzata della benzina "verde" (0,013 g/l di Pb) dal 1 gennaio 2002, ha portato una riduzione delle emissioni di Piombo del 97%; in conseguenza di ciò è praticamente eliminato il contributo della circolazione autoveicolare alla concentrazione in aria di questo metallo.

**PARAMETRI METEOROLOGICI**

PARAMETRO	SIMBOLOGIA	UNITA' DI MISURA
direzione del vento	<b>DV</b>	°N
velocità del vento	<b>VV</b>	m/s
temperatura	<b>TEM</b>	°C
radiazione solare	<b>IRS</b>	w/mq
pressione atmosferica	<b>PA</b>	mbar
umidità relativa	<b>UR</b>	%
pioggia	<b>PLU</b>	mm
**	°N	gradi Nord
**	m/s	metri al secondo
**	°C	gradi centigradi
**	w/mq	watts x metroquadro
**	mbar	millibar
**	%	percentuale
**	mm	millimetri

**DIREZIONE E VELOCITA' DEL VENTO - DV e VV** - la velocità e direzione del vento (misurate in gradi Nord direzione di provenienza e metri al secondo - °N e m/s) sono importanti in quanto normalmente maggiore è la ventosità e migliore è la qualità dell'aria. Conoscere inoltre la direzione di provenienza permette di capire la posizione del punto di prelievo dell'aria da analizzare rispetto alle fonti di emissione degli inquinanti (ad esempio sopra o sottovento).

**TEMPERATURA - TEM** - la temperatura (misurata in gradi centigradi - °C) contribuisce, fra l'altro, a caratterizzare il grado di stabilità atmosferica; normalmente inoltre minore è la temperatura, minore è lo strato di rimescolamento e maggiore è il rischio di inversioni termiche e quindi, potenzialmente, l'accumulo di sostanze inquinanti al suolo.

**RADIAZIONE SOLARE - IRS** - la radiazione solare (misurata in watts x metroquadrato - °C) contribuisce, come evidentemente la temperatura, a caratterizzare il grado di stabilità atmosferica; importante inoltre la sua quantità e intensità nel permettere l'instaurarsi di fenomeni di smog fotochimico e conseguente formazione di inquinanti secondari quali l'ozono o il biossido di azoto.

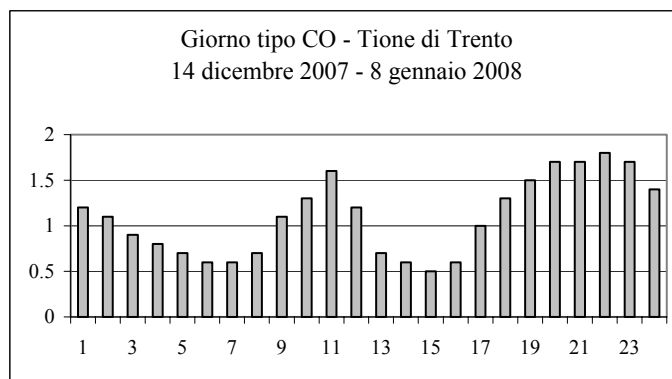
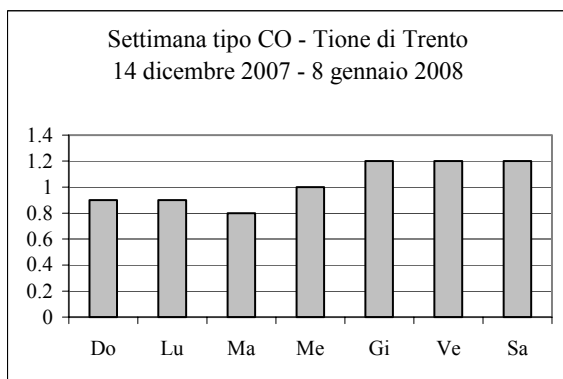
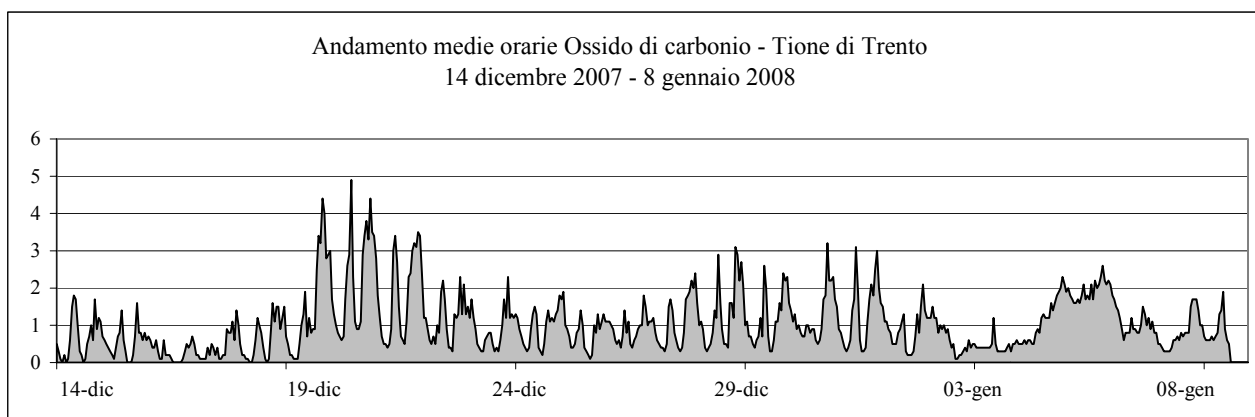
**PRESSIONE ATMOSFERICA - PA** - (misurata in millibar - mbar) la pressione atmosferica è normalmente indice, assieme ad altri indicatori, della situazione complessiva dell'atmosfera e del suo grado di stabilità ovvero del possibile approssimarsi di fronti perturbati in grado di produrre ricambi dell'aria al suolo con conseguente miglioramento della qualità dell'aria.

**UMIDITA' RELATIVA - UR** - (misurata in %) - questo parametro è spesso associato alla presenza o meno di pioggia o di aria più o meno secca e/o fredda. Il grado di umidità dell'aria è molto importante nelle situazioni di smog fotochimico nelle quali spesso si combinano alte temperature ed alta umidità dell'aria (afa), ad alte concentrazioni di ozono.

**PIOGGIA - PLU** - (misurata in millimetri - mm) la presenza di pioggia è normalmente associata a condizioni di qualità dell'aria, a parità di condizioni emissive, migliori rispetto al normale. La presenza di pioggia è infatti associata a passaggi di fronti perturbati con associati ricambi dell'aria al suolo, cui si deve aggiungere l'azione fisica di "lavaggio" dell'aria particolarmente per quanto riguarda le polveri.

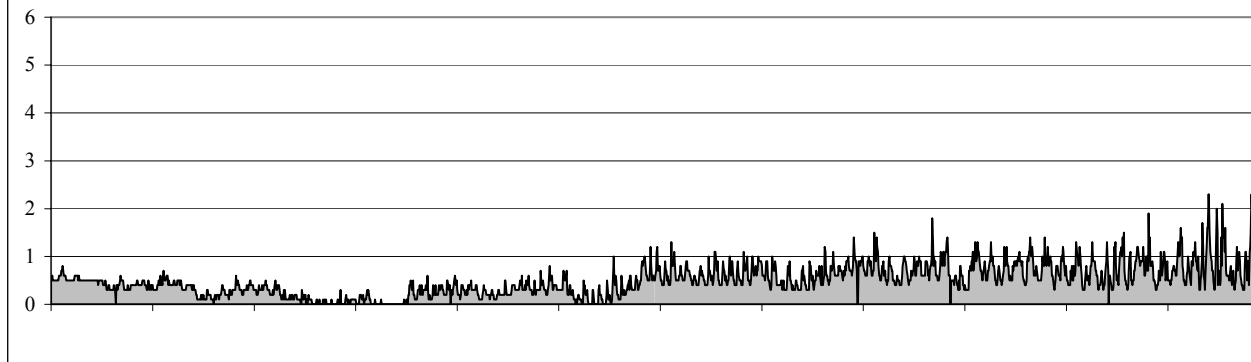
**ALLEGATO 3: grafici e tabelle dei dati**

CO											
	Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras
14-dic	0.7	1.8	1.0	23-dic	0.9	2.3	1.4	1-gen	0.9	2.1	1.4
15-dic	0.5	1.6	0.8	24-dic	0.9	1.8	1.4	2-gen	0.7	1.5	1.1
16-dic	0.3	0.7	0.4	25-dic	0.8	1.9	1.1	3-gen	0.4	1.2	0.6
17-dic	0.4	1.4	0.9	26-dic	0.9	1.8	1.2	4-gen	1.2	2.3	2.0
18-dic	0.7	1.6	1.3	27-dic	1.1	2.4	1.8	5-gen	1.9	2.6	2.2
19-dic	1.6	4.4	3.3	28-dic	1.3	3.1	2.2	6-gen	1.1	1.8	1.2
20-dic	2.2	4.9	3.4	29-dic	1.2	2.6	1.8	7-gen	0.8	1.7	1.4
21-dic	1.8	3.5	2.9	30-dic	1.3	3.2	2.1	8-gen	0.9	1.9	1.1
22-dic	1.1	2.3	1.6	31-dic	1.3	3.1	2.0				
Intero periodo	1.04	4.9	3.4								

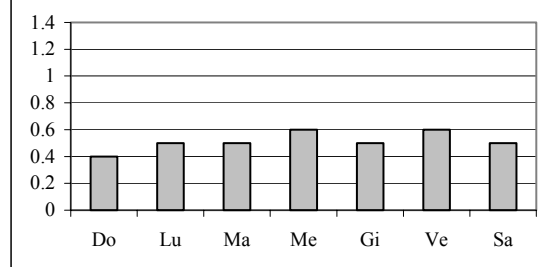


CO															
	Med	Max h	Max 8h tras		Med	Max h	Max 8h tras		Med	Max h	Max 8h tras		Med	Max h	Max 8h tras
29-ago	0.6	0.8	0.7	19-set	0.1	0.3	0.2	10-ott	0.6	1.3	0.9	31-ott	0.8	1.3	1.1
30-ago	0.5	0.6	0.6	20-set	0.0	0.1	0.0	11-ott	0.6	0.9	0.8	1-nov	0.8	1.3	1.0
31-ago	0.5	0.5	0.5	21-set	0.0	0.0	0.0	12-ott	0.6	0.8	0.7	2-nov	0.7	1.2	0.9
1-set	0.4	0.5	0.5	22-set	0.1	0.5	0.4	13-ott	0.6	1.1	0.8	3-nov	0.8	1.1	0.9
2-set	0.4	0.6	0.5	23-set	0.3	0.6	0.4	14-ott	0.6	1.0	0.8	4-nov	0.8	1.4	1.1
3-set	0.4	0.5	0.4	24-set	0.2	0.4	0.4	15-ott	0.6	1.1	0.8	5-nov	0.8	1.4	1.0
4-set	0.4	0.5	0.5	25-set	0.3	0.6	0.4	16-ott	0.7	1.0	0.9	6-nov	0.7	1.2	0.9
5-set	0.4	0.7	0.6	26-set	0.3	0.5	0.4	17-ott	0.7	1.0	0.8	7-nov	0.7	1.3	1.1
6-set	0.5	0.6	0.5	27-set	0.3	0.4	0.3	18-ott	0.5	0.9	0.6	8-nov	0.7	1.3	0.9
7-set	0.4	0.4	0.4	28-set	0.2	0.3	0.2	19-ott	0.4	0.8	0.6	9-nov	0.6	1.3	0.8
8-set	0.2	0.3	0.2	29-set	0.3	0.5	0.4	20-ott	0.5	0.9	0.6	10-nov	0.8	1.5	1.2
9-set	0.2	0.4	0.3	30-set	0.4	0.6	0.4	21-ott	0.7	1.2	0.8	11-nov	0.7	1.2	1.0
10-set	0.3	0.6	0.4	1-ott	0.3	0.7	0.4	22-ott	0.7	1.0	0.8	12-nov	0.9	1.9	1.1
11-set	0.3	0.5	0.4	2-ott	0.4	0.8	0.5	23-ott	0.9	1.4	1.0	13-nov	0.6	1.1	0.9
12-set	0.3	0.5	0.4	3-ott	0.4	0.7	0.6	24-ott	0.9	1.5	1.1	14-nov	0.8	1.6	1.3
13-set	0.3	0.5	0.4	4-ott	0.2	0.5	0.3	25-ott	0.7	1.1	0.8	15-nov	0.8	1.3	1.0
14-set	0.1	0.3	0.2	5-ott	0.1	0.4	0.2	26-ott	0.6	1.0	0.9	16-nov	1.0	2.3	1.5
15-set	0.1	0.3	0.2	6-ott	0.2	1.0	0.6	27-ott	0.7	1.0	0.9	17-nov	1.0	2.1	1.4
16-set	0.0	0.1	0.1	7-ott	0.3	0.6	0.4	28-ott	0.8	1.8	1.1	18-nov	0.7	1.2	0.9
17-set	0.0	0.3	0.1	8-ott	0.5	1.0	0.9	29-ott	0.9	1.4	1.1	19-nov	1.0	2.3	1.8
18-set	0.1	0.2	0.1	9-ott	0.7	1.2	0.8	30-ott	0.5	0.8	0.6				
Intero periodo	0.5	2.3	1.8												

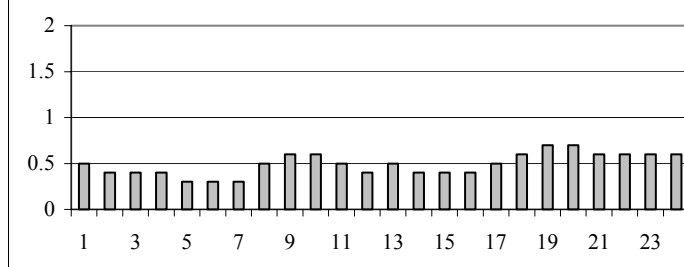
Andamento medie orarie Ossido di carbonio Tione di Trento  
29 agosto - 19 novembre 2008



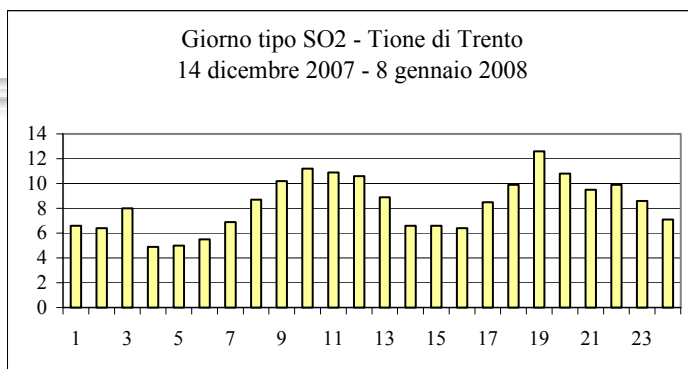
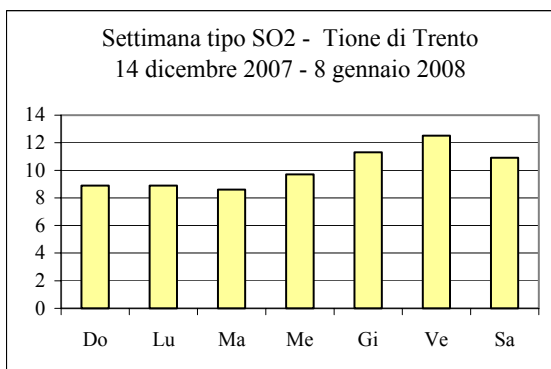
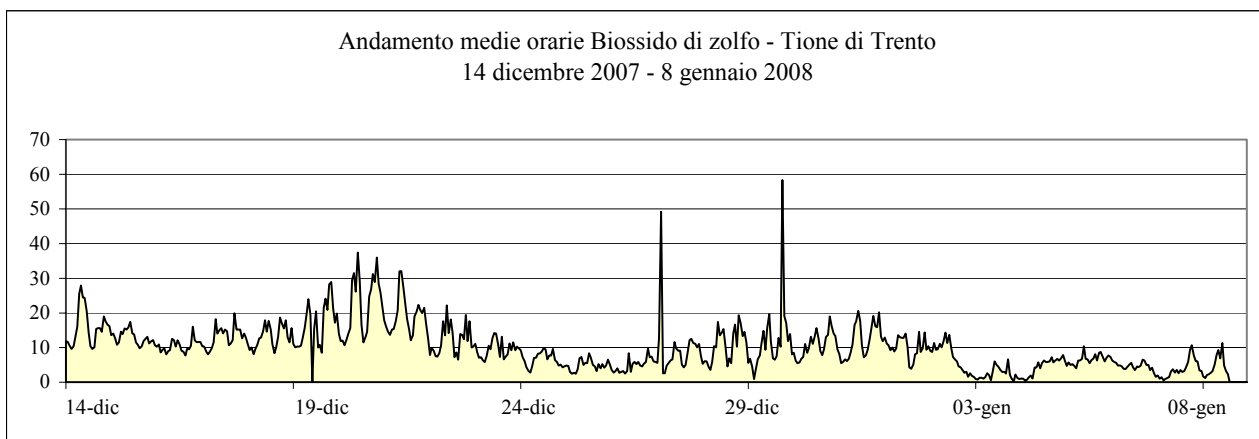
Settimana tipo CO - Tione di Trento  
29 agosto - 19 novembre 2008



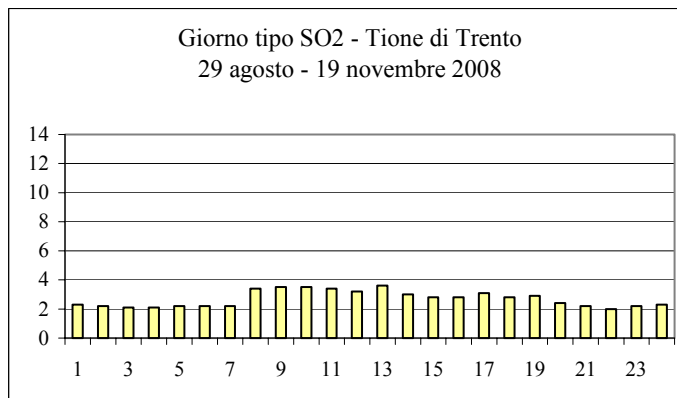
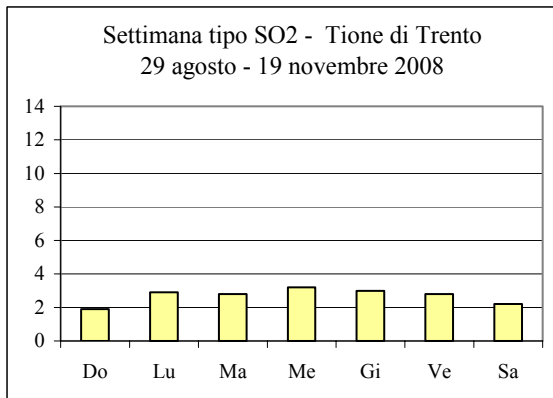
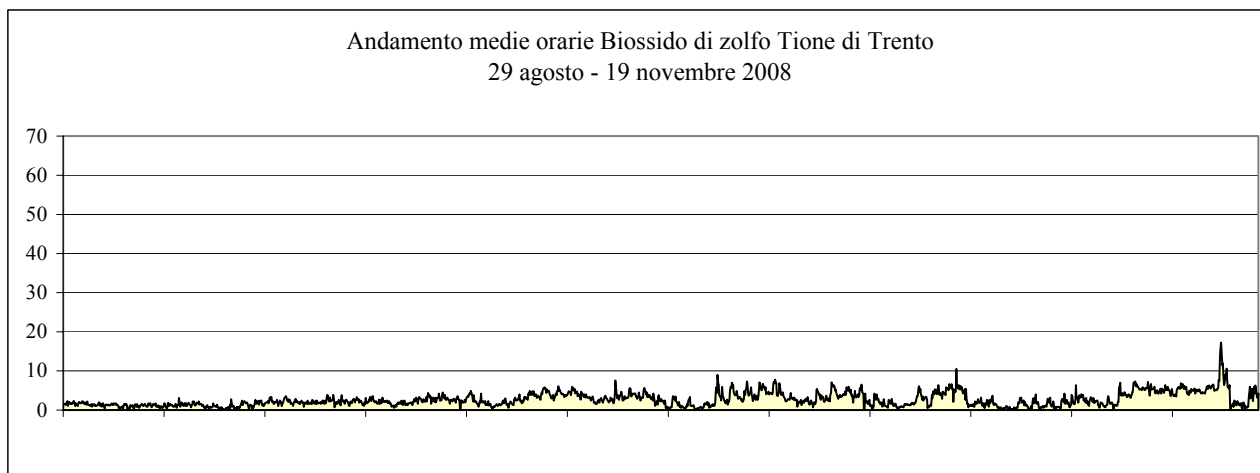
Giorno tipo CO - Tione di Trento  
29 agosto - 19 novembre 2008

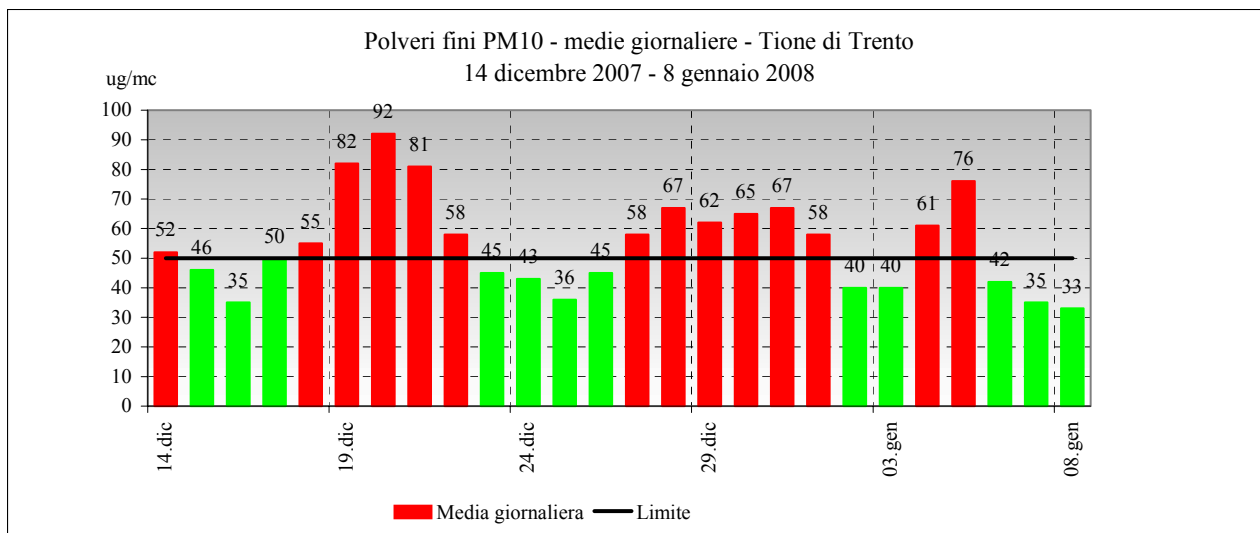


SO2											
	Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras
14-dic				23-dic	9.5	14.2	13.6	1-gen	10.2	14.5	13.2
15-dic	12.9	17.4	16.1	24-dic	6.6	9.7	9.3	2-gen	7.3	14.3	13.1
16-dic	10.5	16.0	13.2	25-dic	4.9	8.4	7.0	3-gen	2.4	6.6	5.1
17-dic	13.1	19.9	16.8	26-dic	5.0	9.7	8.1	4-gen	4.5	7.9	7.0
18-dic	13.2	18.7	17.1	27-dic	9.8	49.2	22.5	5-gen	6.6	10.4	8.2
19-dic	17.0	28.9	26.1	28-dic	10.7	19.3	16.6	6-gen	4.6	6.5	5.9
20-dic	21.8	37.4	32.0	29-dic	12.1	58.3	31.5	7-gen	3.8	10.7	9.2
21-dic	19.1	32.1	30.5	30-dic	10.8	19.0	16.4	8-gen	4.6	11.3	9.2
22-dic	12.2	22.2	18.2	31-dic	12.1	20.6	18.6				
Intero periodo	10.1	58.3	21.8								

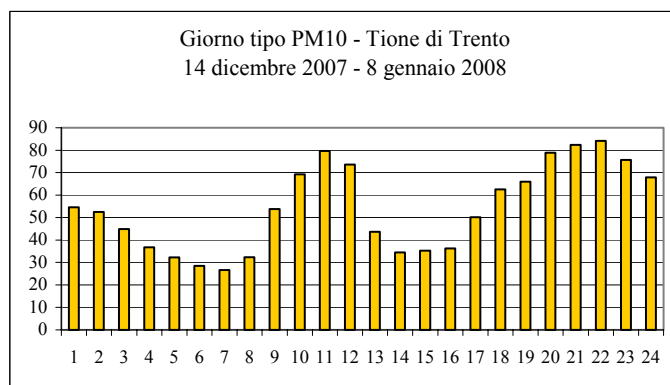
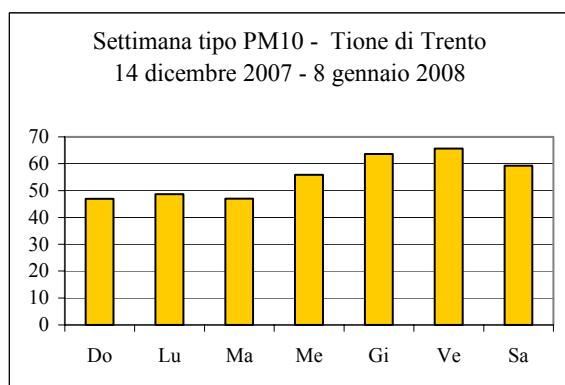
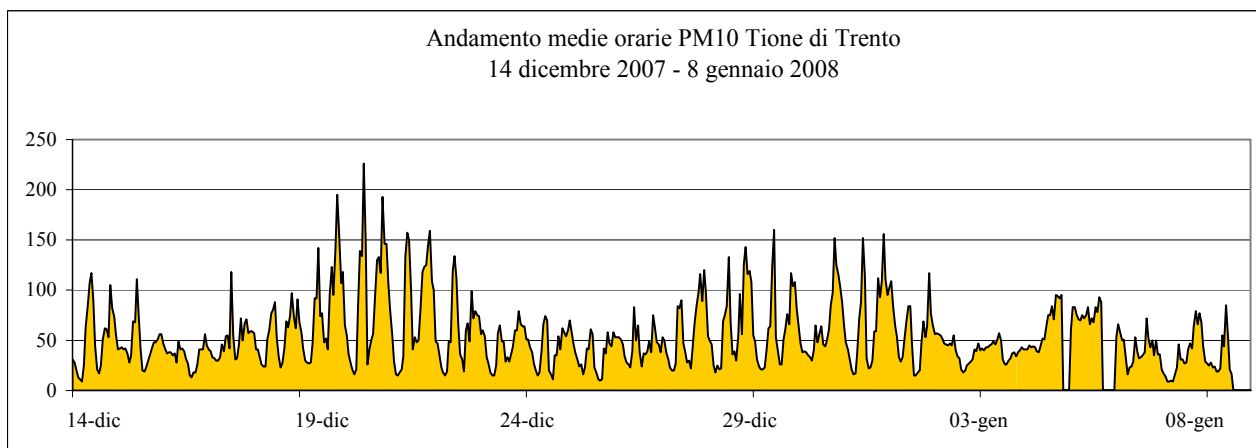


SO2															
	Med	Max h	MAX SO2 Anno		Med	Max h	MAX SO2 Anno		Med	Max h	MAX SO2 Anno		Med	Max h	MAX SO2 Anno
29-ago	1.7	2.2	2.1	19-set	2.4	3.6	3.4	10-ott	1.6	3.6	3.3	31-ott	1.7	3.2	2.6
30-ago	1.7	2.2	2.1	20-set	1.9	3.2	2.6	11-ott	1.1	3.4	3.0	1-nov	1.7	1.0	0.9
31-ago	1.3	2.0	1.9	21-set	1.7	2.4	2.3	12-ott	1.0	2.1	1.8	2-nov	0.5	1.0	0.9
1-set	1.3	1.8	1.6	22-set	2.3	3.4	3.2	13-ott	3.4	9.0	7.4	3-nov	1.5	3.2	3.1
2-set	0.9	1.6	1.4	23-set	2.8	4.4	3.9	14-ott	3.9	7.0	6.7	4-nov	1.3	4.0	3.0
3-set	1.2	1.7	1.5	24-set	3.0	4.5	3.9	15-ott	4.0	7.3	6.6	5-nov	1.4	3.2	2.6
4-set	1.1	1.8	1.5	25-set	2.5	3.6	3.2	16-ott	4.8	7.1	6.4	6-nov	1.6	4.2	3.0
5-set	1.2	1.9	1.9	26-set	2.9	4.9	4.5	17-ott	5.1	7.8	7.3	7-nov	3.0	6.4	4.3
6-set	1.5	3.1	2.0	27-set	1.6	4.2	2.8	18-ott	2.8	4.4	3.6	8-nov	2.1	3.3	3.1
7-set	1.4	2.2	2.1	28-set	1.6	3.0	2.7	19-ott	2.2	3.3	2.9	9-nov	1.7	3.6	3.1
8-set	0.8	1.7	1.3	29-set	2.3	4.0	3.3	20-ott	3.0	5.4	5.1	10-nov	3.5	7.0	6.3
9-set	0.7	2.8	1.8	30-set	3.8	5.8	5.7	21-ott	4.3	7.1	6.7	11-nov	5.4	7.3	7.1
10-set	1.3	2.4	2.1	1-ott	4.3	5.8	5.7	22-ott	4.2	6.0	5.5	12-nov	5.3	7.2	6.3
11-set	1.6	2.6	2.3	2-ott	4.1	6.1	5.4	23-ott	3.7	6.5	5.8	13-nov	4.9	6.4	5.6
12-set	2.1	3.4	3.1	3-ott	4.5	6.0	5.6	24-ott	2.0	4.2	3.7	14-nov	5.2	6.9	6.3
13-set	2.3	3.6	3.4	4-ott	3.2	4.3	4.1	25-ott	1.4	2.9	2.4	15-nov	4.8	5.5	5.3
14-set	1.9	2.9	2.5	5-ott	2.5	3.7	3.5	26-ott	1.2	1.9	1.8	16-nov	5.3	6.5	6.4
15-set	1.9	2.6	2.3	6-ott	3.5	7.6	5.8	27-ott	3.3	6.1	5.5	17-nov	8.6	17.3	15.7
16-set	2.4	3.9	3.6	7-ott	3.8	5.6	5.5	28-ott	3.5	6.4	5.3	18-nov	1.4	2.5	2.1
17-set	2.1	3.8	3.0	8-ott	3.7	5.7	5.3	29-ott	4.9	6.6	7.0	19-nov	3.4	6.3	5.5
18-set	2.2	3.3	2.9	9-ott	2.1	3.8	3.5	30-ott	4.4	10.5	7.4				
Intero periodo	2.7	17.3	8.6												

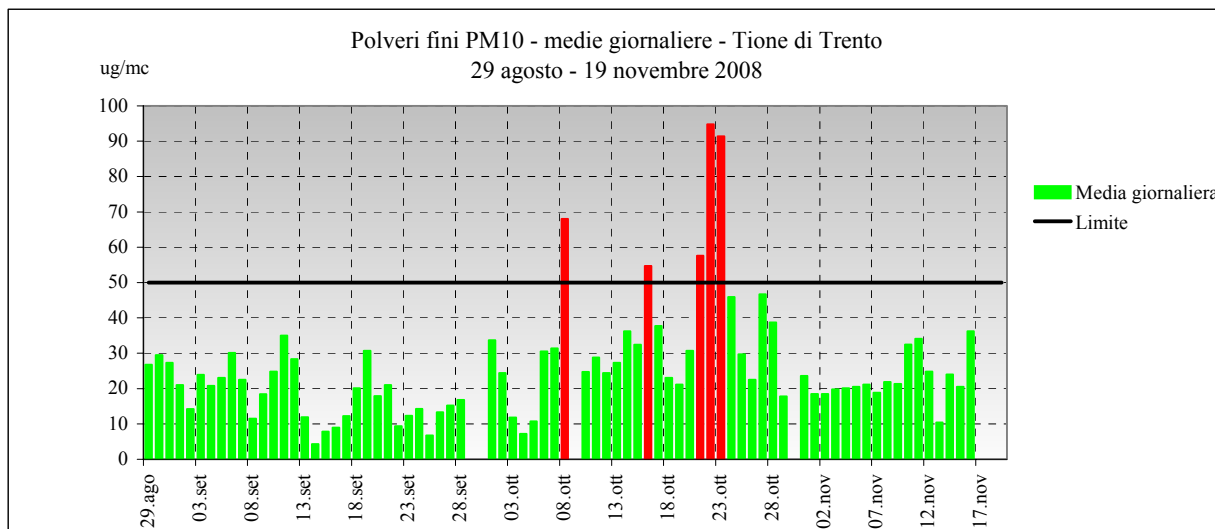




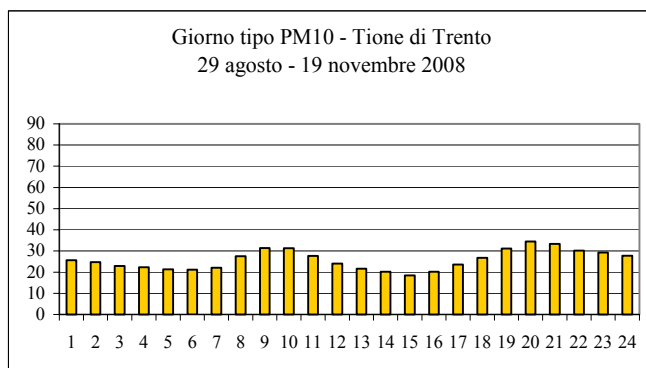
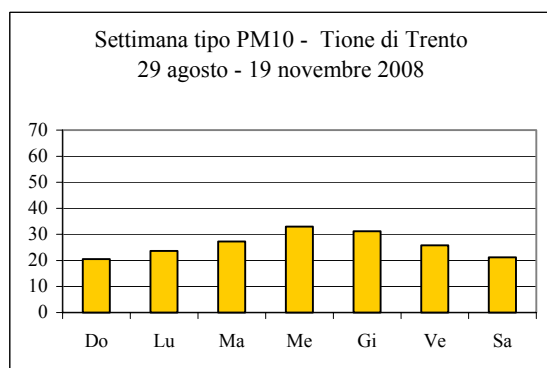
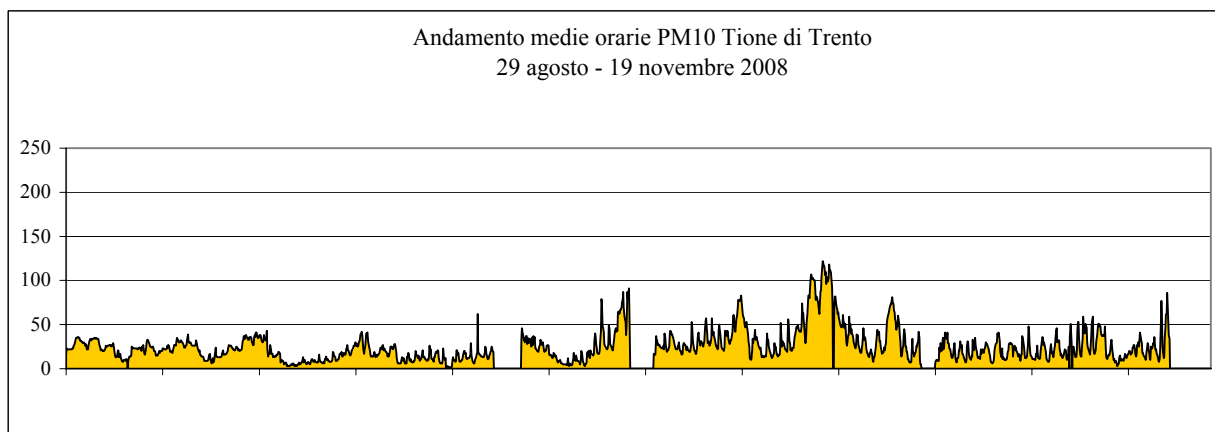
PM10							
	Med		Med		Med		Med
14-dic	52	21-dic	81	28-dic	67	4-gen	61
15-dic	46	22-dic	58	29-dic	62	5-gen	76
16-dic	35	23-dic	45	30-dic	65	6-gen	42
17-dic	50	24-dic	43	31-dic	67	7-gen	35
18-dic	54	25-dic	36	1-gen	58	8-gen	33
19-dic	82	26-dic	45	2-gen	40		
20-dic	92	27-dic	58	3-gen	40		
Intero periodo	55						



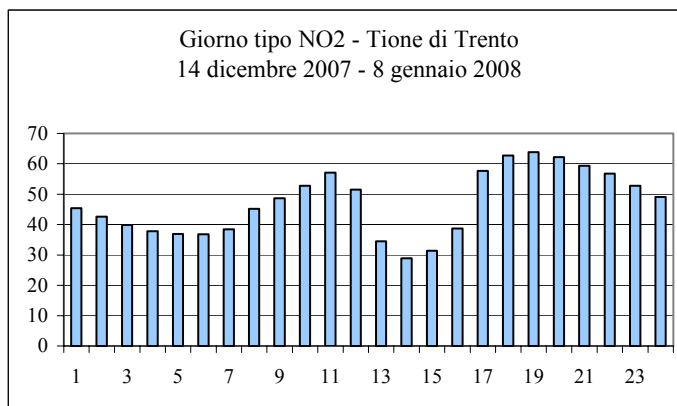
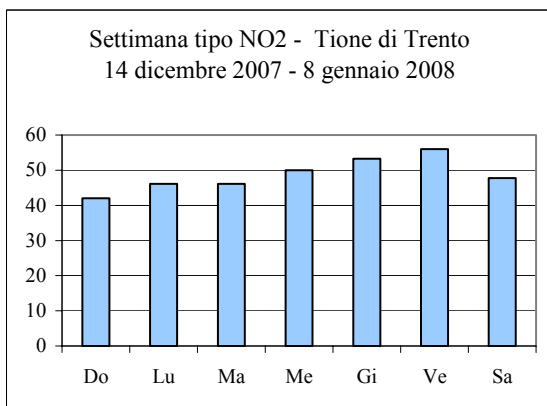
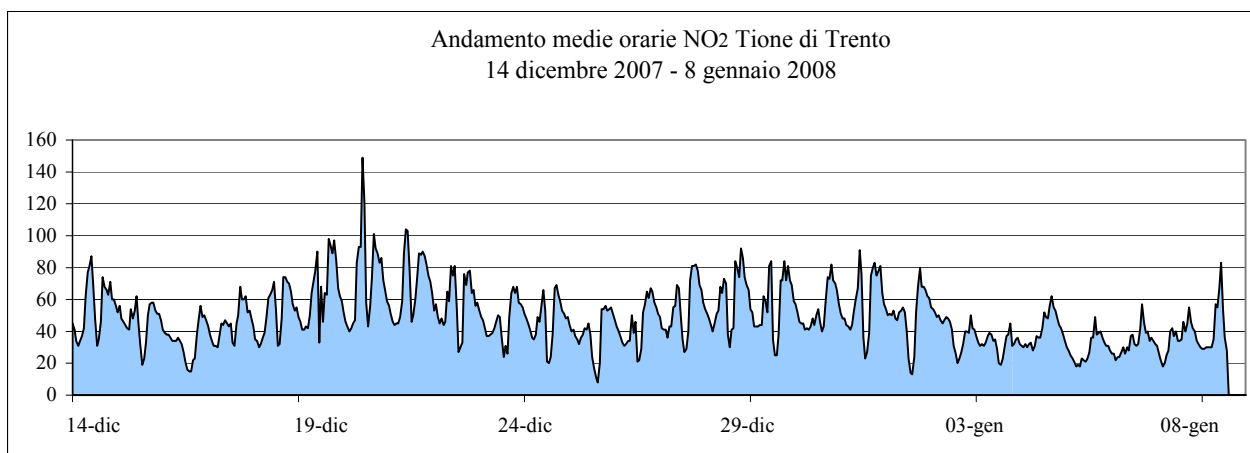




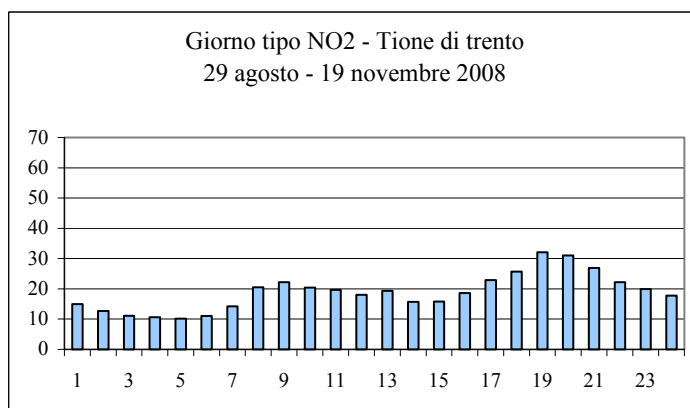
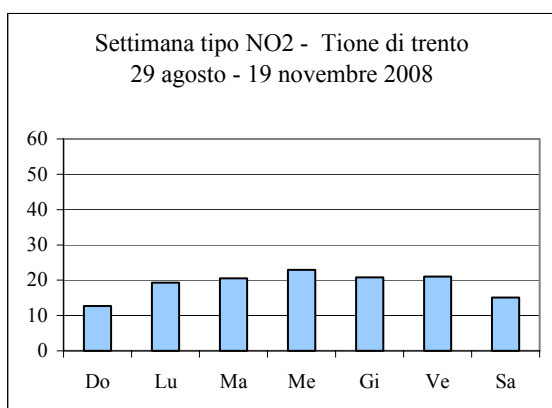
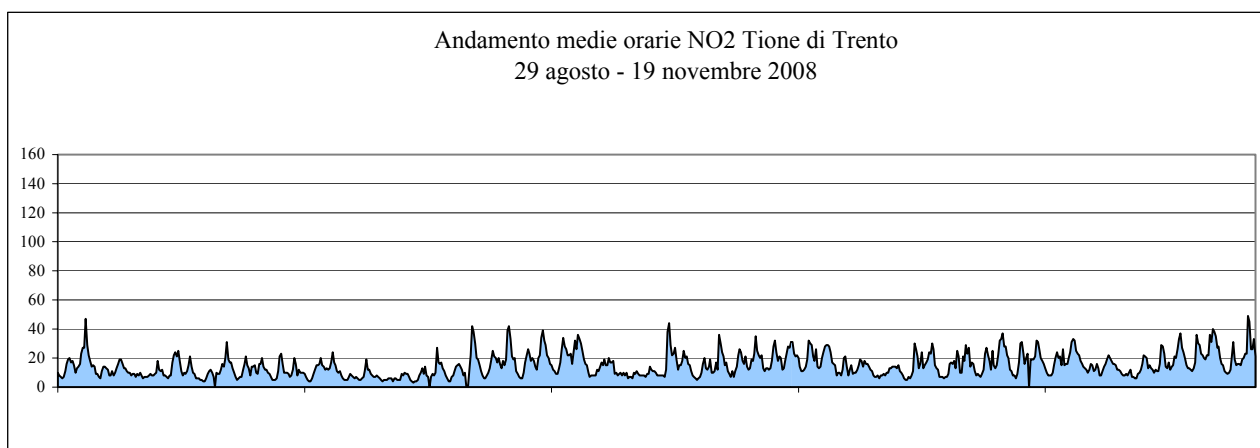
PM10													
	Med		Med		Med		Med		Med		Med		Med
29-ago	27	10-set	25	22-set	9	4-ott	7	16-ott	55	28-ott	39	9-nov	21
30-ago	30	11-set	35	23-set	12	5-ott	11	17-ott	38	29-ott	18	10-nov	33
31-ago	27	12-set	28	24-set	14	6-ott	31	18-ott	23	30-ott	n.d.	11-nov	34
1-set	21	13-set	12	25-set	7	7-ott	31	19-ott	21	31-ott	24	12-nov	25
2-set	14	14-set	4	26-set	13	8-ott	68	20-ott	31	1-nov	19	13-nov	10
3-set	24	15-set	8	27-set	15	9-ott	n.d.	21-ott	58	2-nov	19	14-nov	24
4-set	21	16-set	9	28-set	17	10-ott	25	22-ott	95	3-nov	20	15-nov	21
5-set	23	17-set	12	29-set	n.d.	11-ott	29	23-ott	91	4-nov	20	16-nov	36
6-set	30	18-set	20	30-set	n.d.	12-ott	24	24-ott	46	5-nov	21	17-nov	n.d.
7-set	23	19-set	31	1-ott	34	13-ott	27	25-ott	30	6-nov	21	18-nov	n.d.
8-set	12	20-set	18	2-ott	24	14-ott	36	26-ott	23	7-nov	19	19-nov	n.d.
9-set	18	21-set	21	3-ott	12	15-ott	32	27-ott	47	8-nov	22		
Intero periodo	26												



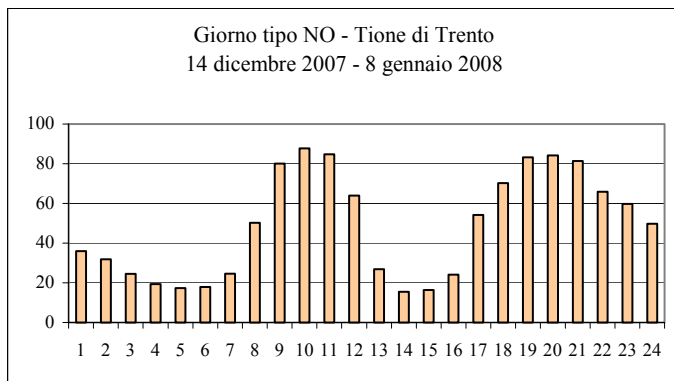
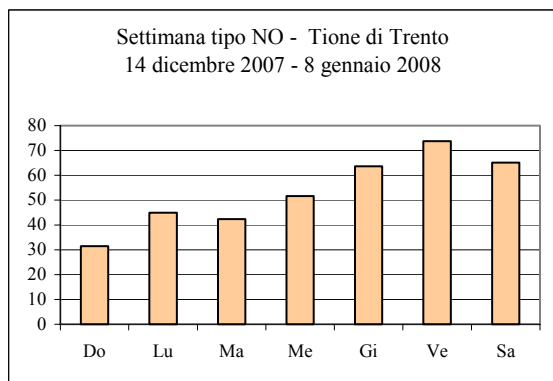
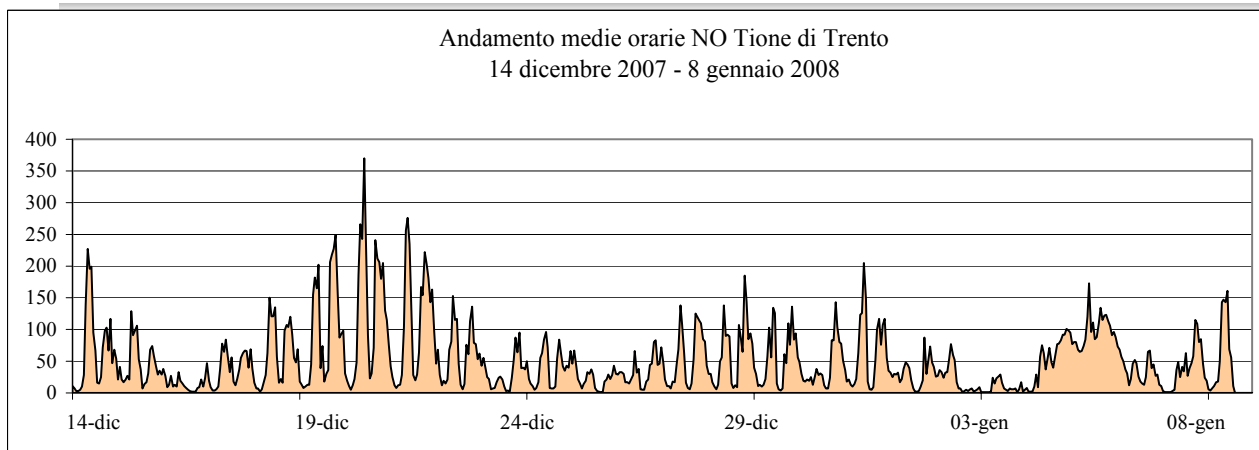
NO2												
	Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras	
14-dic	55	87	82	23-dic	47	68	67	1-gen	50	80	72	
15-dic	47	62	58	24-dic	47	69	66	2-gen	41	55	54	
16-dic	34	56	52	25-dic	39	56	55	3-gen	33	45	40	
17-dic	45	68	63	26-dic	45	67	64	4-gen	41	62	58	
18-dic	52	74	73	27-dic	55	82	81	5-gen	29	49	42	
19-dic	64	98	94	28-dic	60	92	84	6-gen	33	57	48	
20-dic	72	149	121	29-dic	57	84	79	7-gen	35	55	49	
21-dic	69	104	99	30-dic	54	82	76	8-gen	42	83	68	
22-dic	58	81	79	31-dic	58	91	79					
Intero periodo	49	149	121									



NO2															
	Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras
29-ago	17	47	34	19-set	21	32	30	10-ott	23	66	50	31-ott	31	47	47
30-ago	12	19	18	20-set	14	21	18	11-ott	20	48	43	1-nov	21	32	30
31-ago	9	18	14	21-set	10	15	14	12-ott	16	39	32	2-nov	13	30	24
1-set	13	25	23	22-set	16	30	26	13-ott	26	60	53	3-nov	24	38	37
2-set	12	31	23	23-set	15	29	26	14-ott	25	57	50	4-nov	25	42	40
3-set	12	21	17	24-set	19	37	34	15-ott	29	69	60	5-nov	30	52	47
4-set	11	23	20	25-set	19	32	30	16-ott	31	56	49	6-nov	21	33	30
5-set	12	24	19	26-set	19	33	32	17-ott	25	51	44	7-nov	20	37	32
6-set	8	19	14	27-set	14	22	20	18-ott	19	42	37	8-nov	17	27	25
7-set	6	10	9	28-set	12	22	21	19-ott	15	38	33	9-nov	15	28	27
8-set	10	27	20	29-set	19	37	32	20-ott	21	36	33	10-nov	17	33	31
9-set	15	42	37	30-set	24	40	38	21-ott	25	44	40	11-nov	19	39	37
10-set	18	42	38	1-ott	21	49	40	22-ott	30	47	46	12-nov	23	41	38
11-set	19	39	35	2-ott	20	33	32	23-ott	25	34	34	13-nov	23	37	35
12-set	22	36	33	3-ott	22	46	43	24-ott	22	47	43	14-nov	17	29	26
13-set	13	20	18	4-ott	13	27	25	25-ott	18	38	32	15-nov	13	24	23
14-set	9	14	12	5-ott	13	36	30	26-ott	16	33	32	16-nov	18	36	32
15-set	18	44	37	6-ott	23	57	51	27-ott	25	42	41	17-nov	20	37	33
16-set	14	36	30	7-ott	24	45	44	28-ott	26	42	40	18-nov	22	40	34
17-set	18	35	28	8-ott	24	47	45	29-ott	29	50	48	19-nov	22	41	37
18-set	20	32	30	9-ott	24	59	49	30-ott	16	40	36				
Intero periodo	19	69	60												

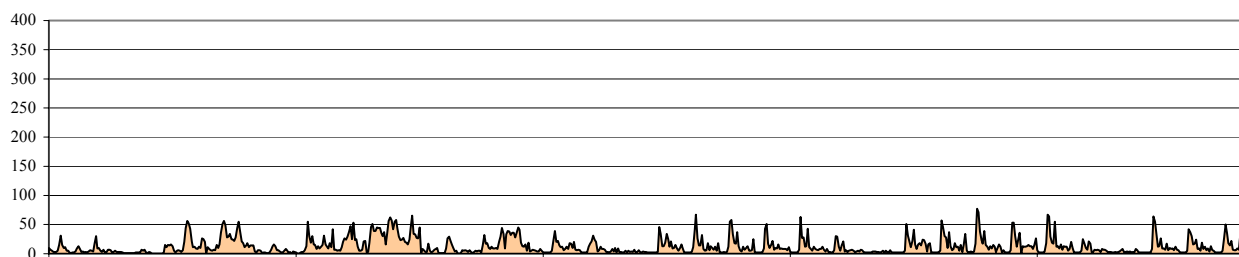


NO												
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min	
14-dic	70	227	3	23-dic	31	95	2	1-gen	31	87	2	
15-dic	45	129	7	24-dic	40	96	5	2-gen	22	77	1	
16-dic	15	47	2	25-dic	24	67	1	3-gen	9	29	1	
17-dic	40	84	4	26-dic	35	83	5	4-gen	54	101	2	
18-dic	62	150	2	27-dic	55	138	6	5-gen	99	173	65	
19-dic	98	249	8	28-dic	63	185	6	6-gen	37	73	11	
20-dic	127	370	5	29-dic	55	136	4	7-gen	38	115	1	
21-dic	109	276	8	30-dic	42	143	7	8-gen	60	161	4	
22-dic	62	153	6	31-dic	62	205	5					
Intero periodo	53	370	1									

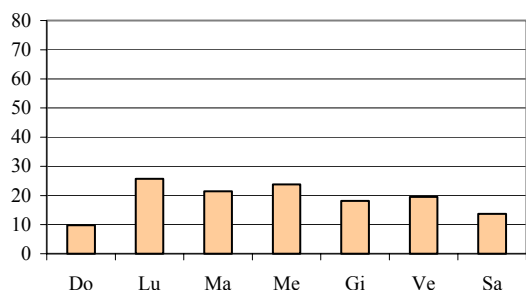


NO															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
29-ago	7	31	1	19-set	12	63	2	10-ott	22	92	2	31-ott	25	55	1
30-ago	6	30	2	20-set	8	30	2	11-ott	13	34	2	1-nov	12	31	1
31-ago	2	7	0	21-set	3	7	2	12-ott	5	12	2	2-nov	12	43	2
1-set	12	56	0	22-set	15	51	2	13-ott	27	109	2	3-nov	27	75	2
2-set	18	56	5	23-set	15	57	2	14-ott	25	110	2	4-nov	28	120	1
3-set	22	55	2	24-set	18	77	2	15-ott	24	103	2	5-nov	27	81	1
4-set	5	16	0	25-set	16	53	2	16-ott	27	112	2	6-nov	27	74	1
5-set	14	55	0	26-set	17	67	2	17-ott	23	90	2	7-nov	26	80	1
6-set	20	53	5	27-set	8	25	2	18-ott	13	48	2	8-nov	23	58	1
7-set	38	62	2	28-set	3	8	2	19-ott	6	16	2	9-nov	10	32	1
8-set	20	65	2	29-set	13	64	2	20-ott	25	125	2	10-nov	51	165	2
9-set	8	29	1	30-set	12	42	2	21-ott	25	124	2	11-nov	41	122	3
10-set	14	44	1	1-ott	13	50	2	22-ott	20	58	2	12-nov	31	116	11
11-set	19	45	4	2-ott	15	52	2	23-ott	24	78	2	13-nov	21	70	1
12-set	11	39	2	3-ott	15	60	2	24-ott	24	96	1	14-nov	37	89	1
13-set	9	31	2	4-ott	10	37	2	25-ott	15	64	1	15-nov	28	59	5
14-set	4	10	2	5-ott	5	14	2	26-ott	5	10	1	16-nov	24	63	3
15-set	13	46	2	6-ott	23	98	2	27-ott	19	62	1	17-nov	61	224	4
16-set	14	67	2	7-ott	22	100	2	28-ott	23	96	1	18-nov	25	65	2
17-set	15	58	2	8-ott	19	79	2	29-ott	23	77	1	19-nov	60	145	4
18-set	12	51	2	9-ott	23	96	2	30-ott	11	44	1				
Intero periodo	19	224	0												

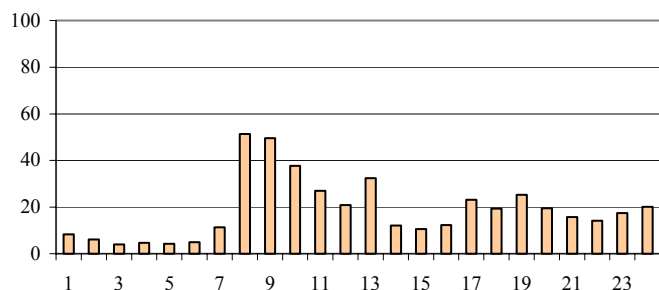
Andamento medie orarie NO - Tione di Trento  
29 agosto - 19 novembre 2008



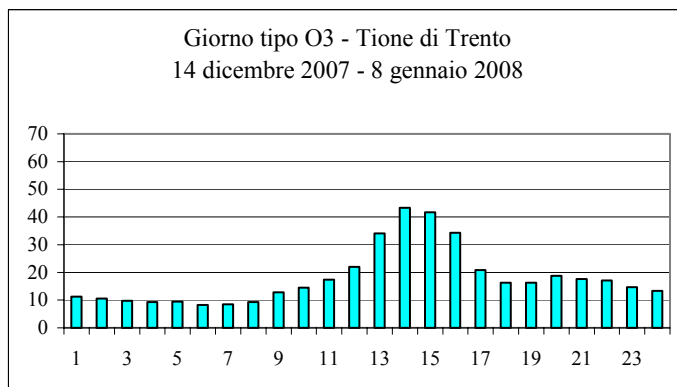
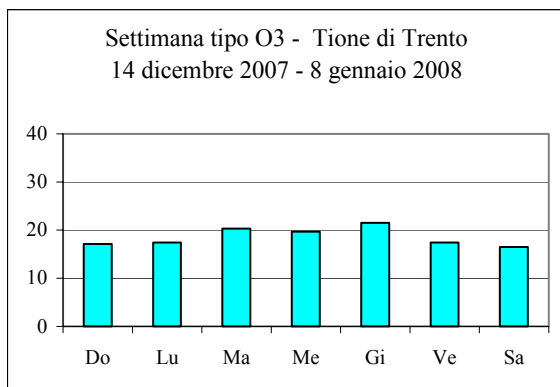
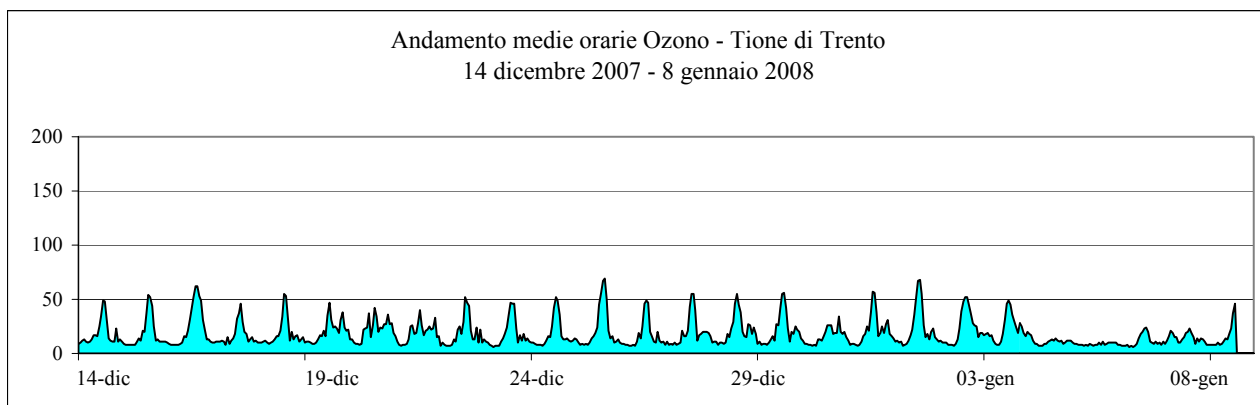
Settimana tipo NO - Tione di Trento  
29 agosto - 19 novembre 2008



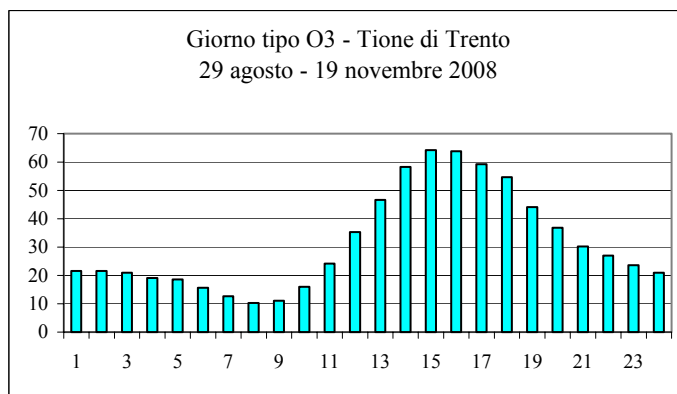
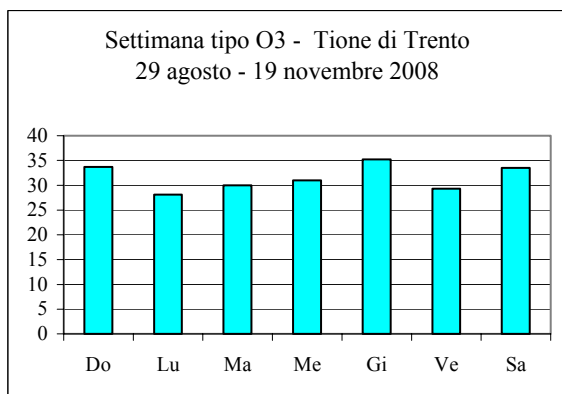
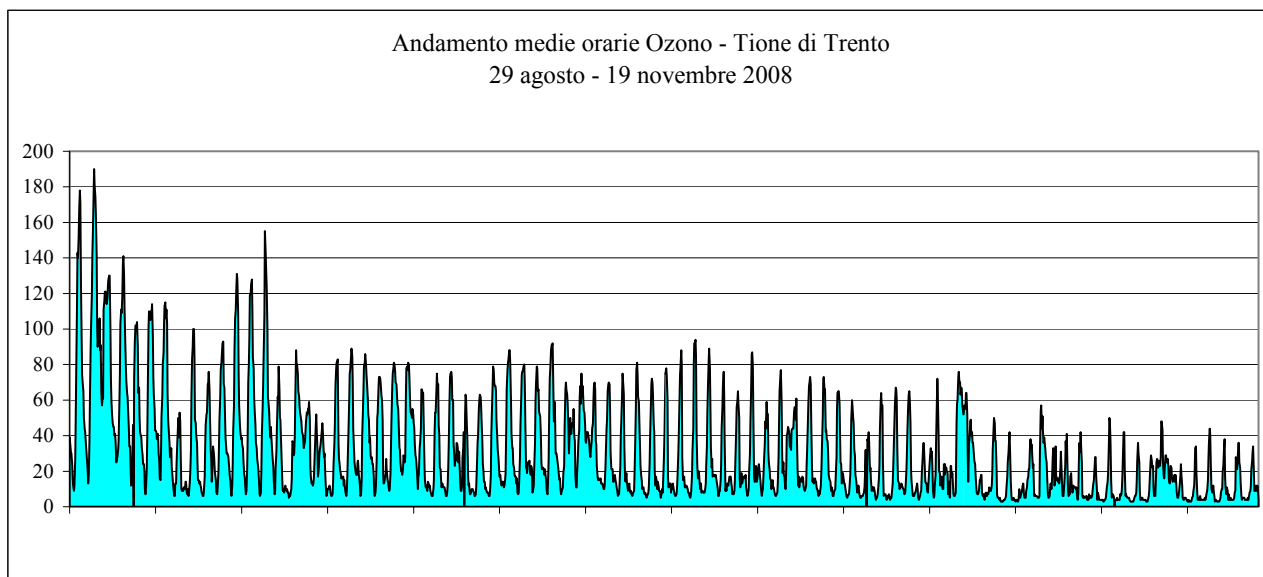
Giorno tipo NO - Tione di Trento  
29 agosto - 19 novembre 2008

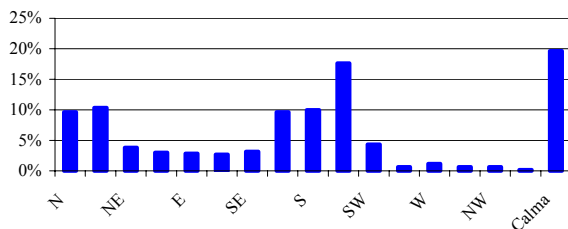
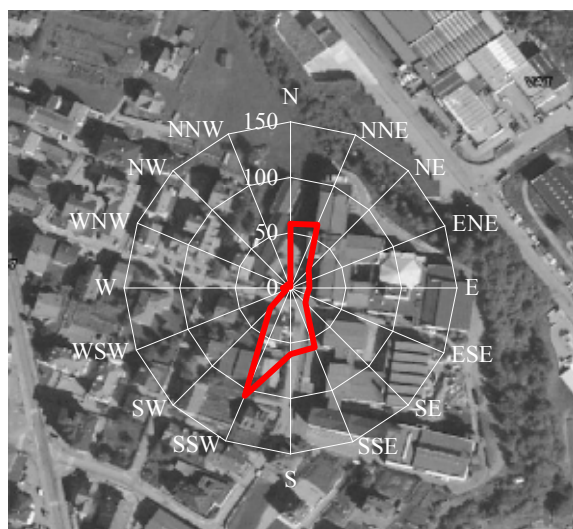


O3											
	Med	Max h			Med	Max h			Med	Max h	
14-dic	18	49		23-dic	18	47		1-gen	23	68	
15-dic	18	54		24-dic	18	52		2-gen	22	52	
16-dic	24	62		25-dic	22	69		3-gen	23	49	
17-dic	17	46		26-dic	16	49		4-gen	11	18	
18-dic	18	55		27-dic	20	55		5-gen	9	11	
19-dic	21	47		28-dic	21	55		6-gen	11	24	
20-dic	22	42		29-dic	21	56		7-gen	14	23	
21-dic	19	40		30-dic	16	34		8-gen	16	46	
22-dic	18	52		31-dic	21	57					
Intero periodo	18	69									

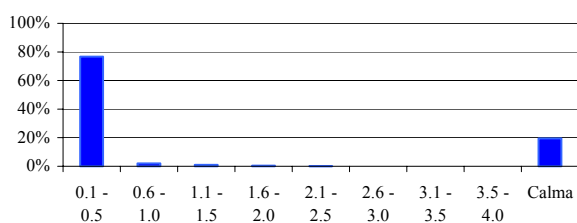


O3															
	Med	Max h		Med	Max h		Med	Max h		Med	Max h		Med	Max h	
29-ago	77	178	16-set	30	83	4-ott	38	70	22-ott	22	60	9-nov	13	50	
30-ago	92	190	17-set	37	89	5-ott	30	70	23-ott	16	42	10-nov	11	42	
31-ago	97	130	18-set	43	86	6-ott	26	75	24-ott	19	64	11-nov	9	36	
1-set	73	141	19-set	37	73	7-ott	29	81	25-ott	21	67	12-nov	14	29	
2-set	58	104	20-set	44	81	8-ott	26	72	26-ott	23	65	13-nov	25	48	
3-set	59	114	21-set	47	81	9-ott	25	78	27-ott	14	36	14-nov	10	24	
4-set	60	115	22-set	32	66	10-ott	27	88	28-ott	25	72	15-nov	8	34	
5-set	24	53	23-set	29	75	11-ott	31	94	29-ott	20	60	16-nov	12	44	
6-set	37	100	24-set	32	76	12-ott	30	89	30-ott	54	76	17-nov	10	38	
7-set	30	76	25-set	28	63	13-ott	24	76	31-ott	14	36	18-nov	13	36	
8-set	44	93	26-set	27	63	14-ott	24	65	1-nov	17	50	19-nov	11	34	
9-set	56	131	27-set	35	79	15-ott	29	87	2-nov	11	42				
10-set	59	128	28-set	40	88	16-ott	25	59	3-nov	9	21				
11-set	59	155	29-set	36	80	17-ott	25	77	4-nov	25	57				
12-set	33	79	30-set	38	79	18-ott	37	61	5-nov	19	39				
13-set	31	88	1-ott	43	92	19-ott	29	73	6-nov	17	41				
14-set	41	62	2-ott	33	70	20-ott	30	73	7-nov	14	42				
15-set	29	52	3-ott	45	75	21-ott	25	65	8-nov	9	28				
Intero periodo	32	190													



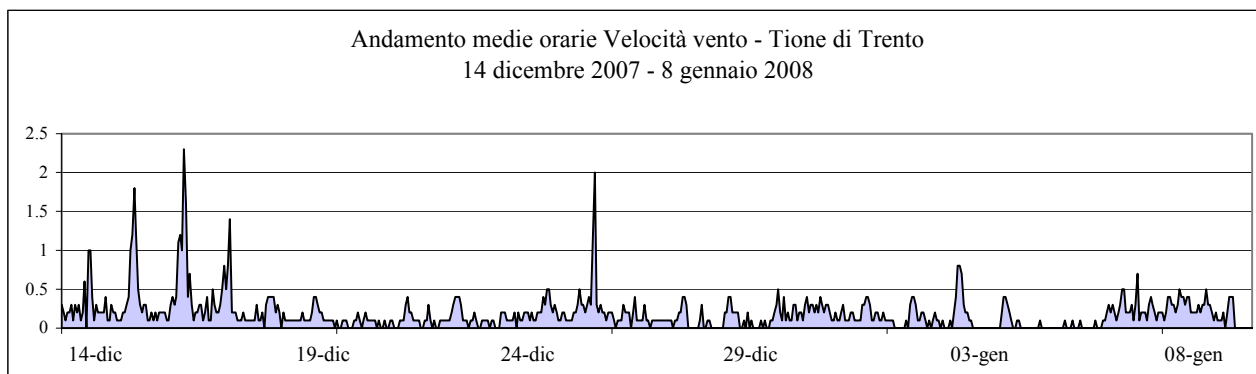


■ Distribuzione direzioni provenienza Vento

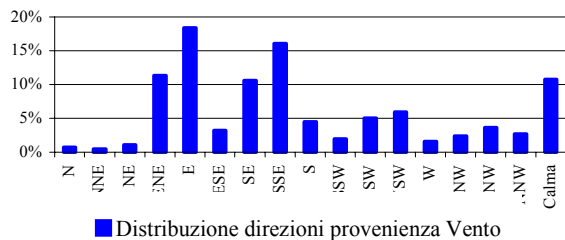


■ Distribuzione classi Velocità Vento (m/sec)

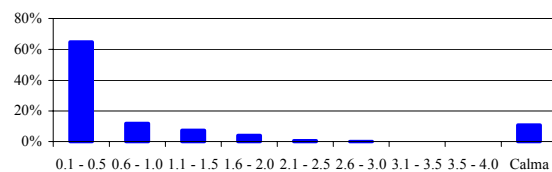
VV											
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
14-dic	0.3	1.0	0.1	23-dic	0.1	0.2	0.1	1-gen	0.2	0.4	0.1
15-dic	0.4	1.8	0.1	24-dic	0.2	0.5	0.1	2-gen	0.3	0.8	0.1
16-dic	0.5	2.3	0.1	25-dic	0.3	2.0	0.1	3-gen	0.2	0.4	0.1
17-dic	0.3	1.4	0.1	26-dic	0.2	0.4	0.1	4-gen	0.1	0.1	0.1
18-dic	0.2	0.4	0.1	27-dic	0.2	0.4	0.1	5-gen	0.2	0.3	0.1
19-dic	0.2	0.4	0.1	28-dic	0.2	0.4	0.1	6-gen	0.3	0.7	0.1
20-dic	0.1	0.2	0.1	29-dic	0.2	0.5	0.1	7-gen	0.3	0.5	0.1
21-dic	0.1	0.4	0.1	30-dic	0.2	0.4	0.1	8-gen	0.2	0.4	0.1
22-dic	0.2	0.4	0.1	31-dic	0.2	0.4	0.1				
<b>Intero periodo</b>	<b>0.2</b>	<b>2.3</b>	<b>0.1</b>								





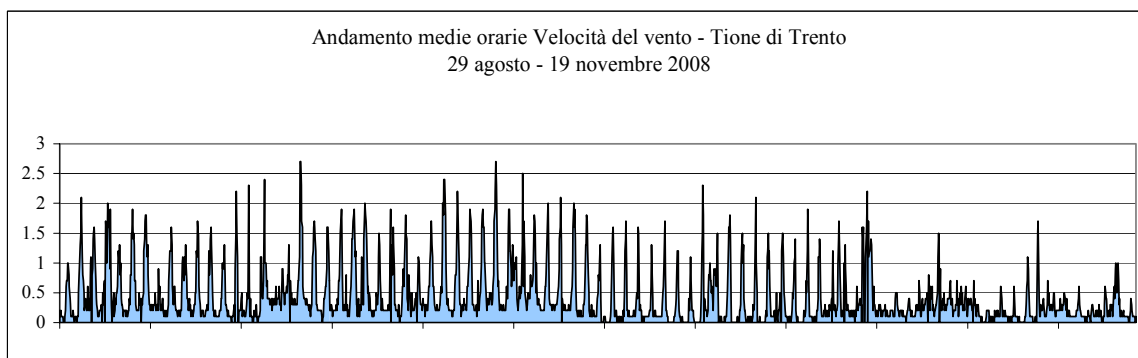


■ Distribuzione direzioni provenienza Vento

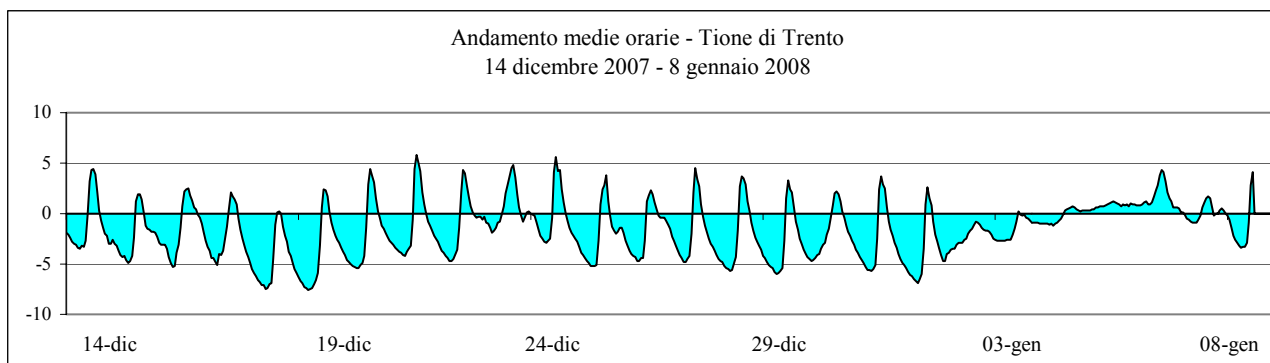


■ Distribuzione classi Velocità Vento (m/sec)

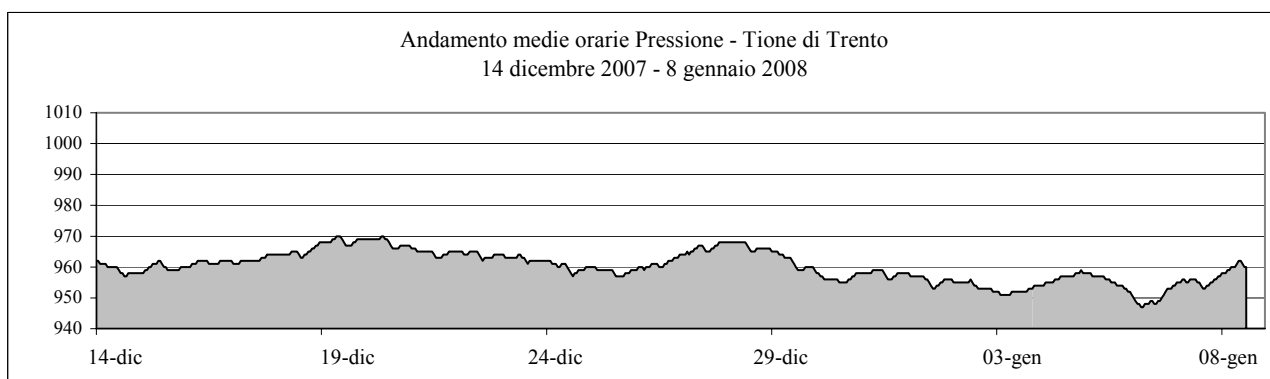
	VV				VV				VV				VV		
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
29-ago	0.4	1.0	0.1	19-set	0.6	1.9	0.1	10-ott	0.5	1.6	0.1	31-ott	0.2	0.3	0.1
30-ago	0.6	2.1	0.1	20-set	0.7	1.9	0.1	11-ott	0.4	1.7	0.1	1-nov	0.2	0.5	0.1
31-ago	0.7	1.6	0.1	21-set	0.7	2.0	0.1	12-ott	0.3	1.6	0.1	2-nov	0.2	0.4	0.1
1-set	0.9	2.0	0.1	22-set	0.4	1.5	0.1	13-ott	0.2	1.3	0.1	3-nov	0.3	0.7	0.1
2-set	0.5	1.3	0.1	23-set	0.6	1.9	0.2	14-ott	0.4	1.7	0.1	4-nov	0.5	1.5	0.1
3-set	0.6	1.9	0.1	24-set	0.6	1.8	0.1	15-ott	0.5	1.2	0.1	5-nov	0.3	0.7	0.1
4-set	0.7	1.8	0.2	25-set	0.4	1.1	0.1	16-ott	0.4	1.1	0.1	6-nov	0.3	0.7	0.1
5-set	0.3	0.9	0.2	26-set	0.6	1.7	0.1	17-ott	0.7	2.3	0.1	7-nov	0.3	0.7	0.1
6-set	0.5	1.6	0.1	27-set	0.8	2.4	0.2	18-ott	0.7	1.5	0.1	8-nov	0.1	0.2	0.1
7-set	0.5	1.3	0.1	28-set	0.6	2.2	0.1	19-ott	0.7	1.8	0.1	9-nov	0.2	0.6	0.1
8-set	0.5	1.7	0.1	29-set	0.6	1.9	0.2	20-ott	0.6	1.5	0.1	10-nov	0.1	0.6	0.1
9-set	0.5	1.6	0.1	30-set	0.7	1.9	0.1	21-ott	0.5	2.1	0.1	11-nov	0.4	1.1	0.1
10-set	0.4	1.3	0.1	1-ott	0.9	2.7	0.2	22-ott	0.5	1.5	0.1	12-nov	0.4	1.7	0.1
11-set	0.5	2.2	0.1	2-ott	0.7	1.9	0.2	23-ott	0.5	1.5	0.1	13-nov	0.3	0.7	0.1
12-set	0.4	2.3	0.1	3-ott	0.8	2.5	0.2	24-ott	0.4	1.4	0.1	14-nov	0.3	0.5	0.1
13-set	0.6	2.4	0.1	4-ott	0.7	1.8	0.2	25-ott	0.5	1.9	0.1	15-nov	0.2	0.6	0.1
14-set	0.4	0.7	0.2	5-ott	0.6	2.0	0.2	26-ott	0.4	1.4	0.1	16-nov	0.1	0.3	0.1
15-set	0.6	1.3	0.2	6-ott	0.6	2.1	0.2	27-ott	0.3	1.2	0.1	17-nov	0.2	0.6	0.1
16-set	0.8	2.7	0.3	7-ott	0.6	2.0	0.1	28-ott	0.5	1.7	0.1	18-nov	0.4	1.0	0.1
17-set	0.6	1.7	0.1	8-ott	0.5	1.8	0.1	29-ott	0.4	1.6	0.1	19-nov	0.1	0.4	0.1
18-set	0.5	1.6	0.1	9-ott	0.4	1.3	0.1	30-ott	0.9	2.2	0.1				
Intero periodo	0.5	2.7	0.1												



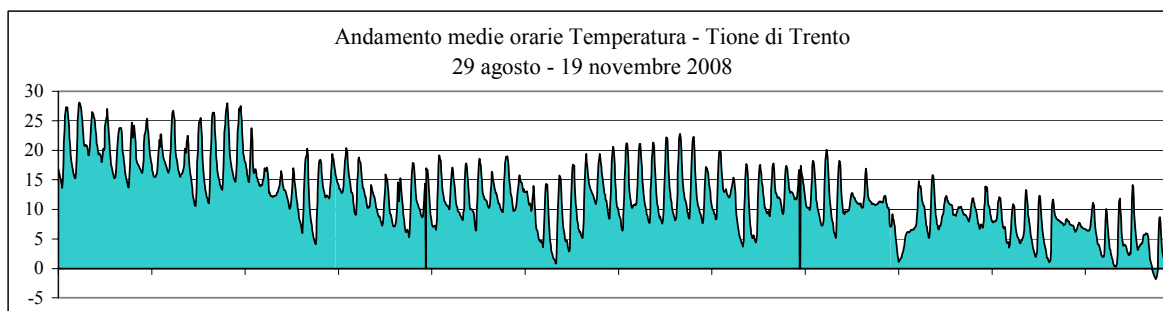
TEM												
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min	
14-dic	-1.1	4.4	-3.5	23-dic	0.6	4.8	-1.9	1-gen	-3.8	2.6	-6.9	
15-dic	-2.1	1.9	-4.9	24-dic	-0.2	5.6	-2.9	2-gen	-2.2	-0.8	-3.9	
16-dic	-1.5	2.5	-5.3	25-dic	-2.1	3.8	-5.2	3-gen	-1.4	0.2	-2.7	
17-dic	-2.4	2.1	-5.1	26-dic	-1.6	2.3	-4.7	4-gen	-0.2	0.7	-1.2	
18-dic	-4.6	0.2	-7.5	27-dic	-1.9	4.5	-4.8	5-gen	0.8	1.2	0.3	
19-dic	-3.8	2.4	-7.6	28-dic	-2.4	3.7	-5.7	6-gen	1.6	4.3	0.5	
20-dic	-2.1	4.4	-5.4	29-dic	-2.9	3.3	-6.0	7-gen	0.1	1.7	-0.9	
21-dic	-1.1	5.8	-4.2	30-dic	-1.8	2.2	-4.7	8-gen	-1.4	4.1	-3.4	
22-dic	-1.3	4.3	-4.7	31-dic	-2.7	3.7	-5.7					
Intero periodo	-1.6	5.8	-7.6									



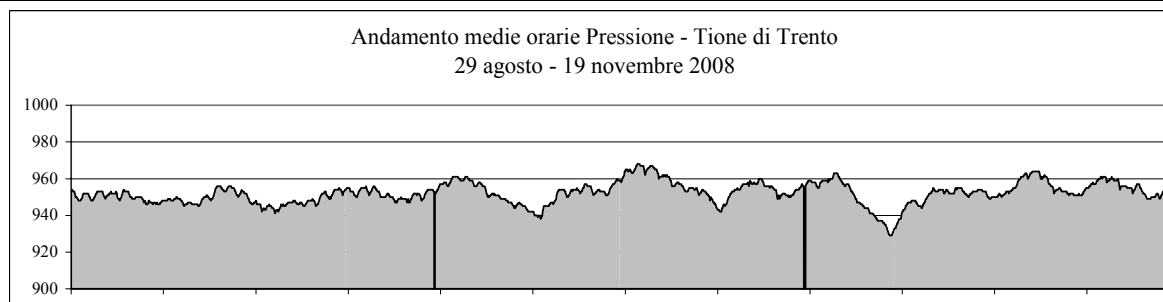
PA												
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min	
14-dic	959	962	957	23-dic	963	964	961	1-gen	956	958	953	
15-dic	960	962	958	24-dic	960	962	957	2-gen	954	956	952	
16-dic	961	962	960	25-dic	959	960	957	3-gen	952	954	951	
17-dic	962	964	961	26-dic	961	964	959	4-gen	957	959	954	
18-dic	965	968	963	27-dic	966	968	964	5-gen	956	958	952	
19-dic	968	970	967	28-dic	967	968	965	6-gen	950	954	947	
20-dic	968	970	966	29-dic	962	965	959	7-gen	955	957	953	
21-dic	965	966	963	30-dic	956	958	955	8-gen	960	962	958	
22-dic	964	965	962	31-dic	958	959	956					
Intero periodo	960	970	947									



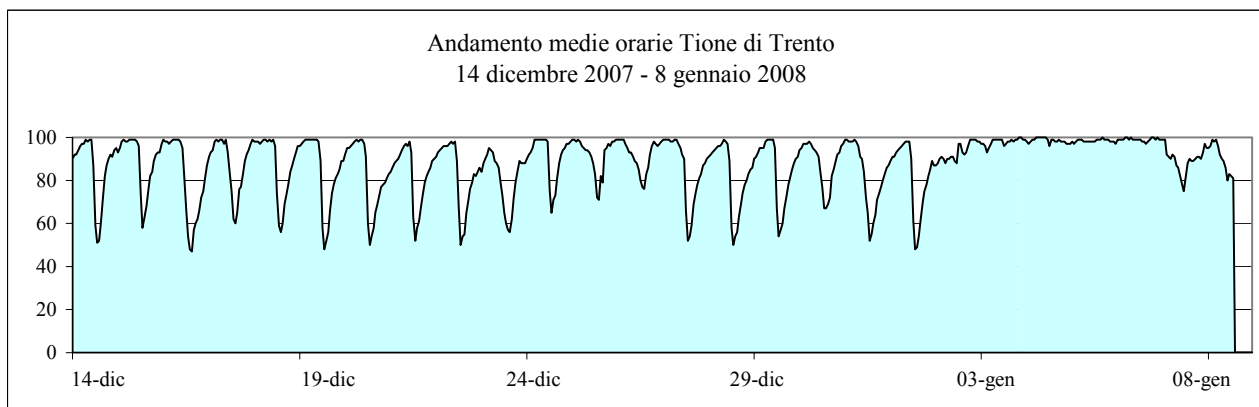
TEM															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
29-ago	20.5	27.3	13.6	19-set	15.4	20.4	12.7	10-ott	12.8	21.2	6.4	31-ott	4.2	6.5	1.1
30-ago	21.6	28.1	15.2	20-set	13.7	18.8	9.0	11-ott	14.2	21.1	10.2	1-nov	10.0	14.8	6.5
31-ago	22.4	26.5	19.1	21-set	11.4	14.1	9.3	12-ott	13.1	21.3	7.7	2-nov	9.5	15.8	5.2
1-set	21.2	27.0	17.6	22-set	10.6	15.9	7.2	13-ott	13.3	22.2	7.6	3-nov	9.9	12.3	6.6
2-set	19.4	23.8	15.3	23-set	10.2	15.3	7.1	14-ott	13.9	22.8	8.1	4-nov	9.7	10.7	8.9
3-set	18.9	24.7	13.7	24-set	11.0	17.9	5.3	15-ott	14.0	22.3	8.4	5-nov	9.5	11.9	7.6
4-set	19.9	25.3	16.2	25-set	11.6	17.0	8.3	16-ott	12.1	17.2	7.7	6-nov	9.6	13.9	6.7
5-set	18.3	22.7	15.5	26-set	11.8	19.1	6.5	17-ott	13.4	19.9	8.3	7-nov	8.9	12.1	6.8
6-set	20.1	26.7	16.2	27-set	12.4	17.1	9.8	18-ott	12.3	15.4	7.0	8-nov	6.6	10.9	3.5
7-set	17.9	22.5	15.2	28-set	11.7	17.8	8.2	19-ott	9.2	17.7	3.7	9-nov	7.2	13.3	4.3
8-set	17.3	25.5	10.6	29-set	12.2	18.6	6.4	20-ott	10.3	17.5	4.4	10-nov	5.8	12.3	2.0
9-set	18.1	26.4	11.0	30-set	12.6	16.4	10.2	21-ott	12.2	17.8	8.8	11-nov	6.0	11.7	1.0
10-set	19.6	28.0	13.3	1-ott	13.8	19.0	9.5	22-ott	13.0	17.4	9.2	12-nov	7.8	8.4	7.3
11-set	20.3	27.5	14.7	2-ott	12.6	15.8	9.7	23-ott	13.6	17.4	11.7	13-nov	7.0	7.8	6.2
12-set	17.3	23.7	14.6	3-ott	10.7	14.0	6.0	24-ott	12.6	18.2	9.8	14-nov	7.3	11.1	4.0
13-set	14.7	17.1	12.3	4-ott	7.4	14.3	3.1	25-ott	12.0	20.1	7.2	15-nov	4.4	10.1	2.0
14-set	13.4	16.5	12.1	5-ott	7.1	15.7	0.8	26-ott	10.7	18.2	5.1	16-nov	4.2	11.8	0.3
15-set	12.6	17.0	10.1	6-ott	9.3	17.6	2.9	27-ott	11.1	12.8	9.6	17-nov	5.7	14.1	2.3
16-set	11.9	20.3	6.0	7-ott	11.5	19.4	5.1	28-ott	12.1	16.9	10.2	18-nov	4.2	6.0	0.6
17-set	11.4	18.4	4.1	8-ott	14.3	19.4	10.9	29-ott	11.2	12.3	10.7	19-nov	1.9	8.7	-1.8
18-set	14.8	19.4	11.8	9-ott	13.3	20.6	8.4	30-ott	7.8	12.3	1.8				
Intero periodo	12.2	28.1	-1.8												



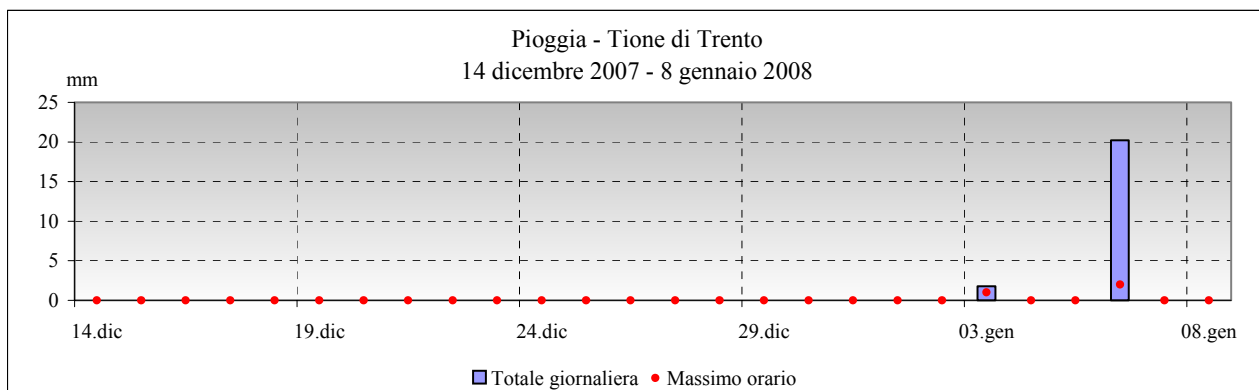
PA															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
29-ago	951	954	948	19-set	953	955	950	10-ott	965	968	963	31-ott	946	948	942
30-ago	951	953	948	20-set	954	956	951	11-ott	966	968	962	1-nov	947	951	944
31-ago	952	953	949	21-set	952	956	950	12-ott	963	967	960	2-nov	953	955	951
1-set	951	954	948	22-set	949	952	947	13-ott	959	962	956	3-nov	953	954	952
2-set	951	954	949	23-set	949	952	947	14-ott	955	958	953	4-nov	954	955	951
3-set	948	950	946	24-set	951	953	948	15-ott	954	955	951	5-nov	953	954	950
4-set	947	948	946	25-set	954	957	952	16-ott	949	953	944	6-nov	951	954	949
5-set	948	950	948	26-set	958	961	956	17-ott	946	952	942	7-nov	951	953	950
6-set	947	950	945	27-set	960	961	959	18-ott	954	957	952	8-nov	956	960	952
7-set	946	949	945	28-set	958	961	956	19-ott	957	959	956	9-nov	962	964	960
8-set	950	955	948	29-set	954	958	950	20-ott	958	960	955	10-nov	962	964	960
9-set	955	956	953	30-set	950	952	948	21-ott	953	956	949	11-nov	955	960	952
10-set	953	956	950	1-ott	946	948	944	22-ott	952	954	950	12-nov	953	954	951
11-set	949	953	946	2-ott	944	947	942	23-ott	956	959	954	13-nov	952	955	951
12-set	945	948	942	3-ott	941	945	938	24-ott	958	959	955	14-nov	957	960	955
13-set	944	946	941	4-ott	948	954	945	25-ott	960	963	958	15-nov	960	961	958
14-set	947	948	945	5-ott	953	954	950	26-ott	959	963	956	16-nov	957	960	954
15-set	946	948	945	6-ott	954	957	952	27-ott	950	956	946	17-nov	955	957	952
16-set	948	951	945	7-ott	954	957	951	28-ott	942	945	939	18-nov	951	956	949
17-set	951	954	949	8-ott	953	956	951	29-ott	936	939	930	19-nov	951	953	949
18-set	954	955	951	9-ott	959	964	956	30-ott	934	941	929				
Intero periodo	952	968	929												



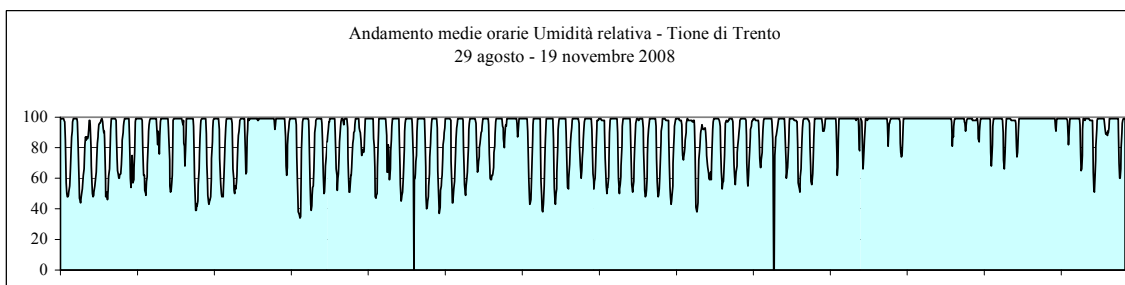
UR												
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min	
14-dic	86	99	51	23-dic	81	95	56	1-gen	82	98	48	
15-dic	89	99	58	24-dic	91	99	65	2-gen	93	99	87	
16-dic	81	99	47	25-dic	92	99	71	3-gen	98	100	93	
17-dic	88	99	60	26-dic	92	99	76	4-gen	99	100	96	
18-dic	87	99	56	27-dic	85	99	52	5-gen	98	100	97	
19-dic	85	99	48	28-dic	82	99	50	6-gen	99	100	97	
20-dic	83	99	50	29-dic	85	99	54	7-gen	89	99	75	
21-dic	83	98	52	30-dic	88	98	67	8-gen	90	99	80	
22-dic	83	98	50	31-dic	82	99	52					
Intero periodo	88	100	47									



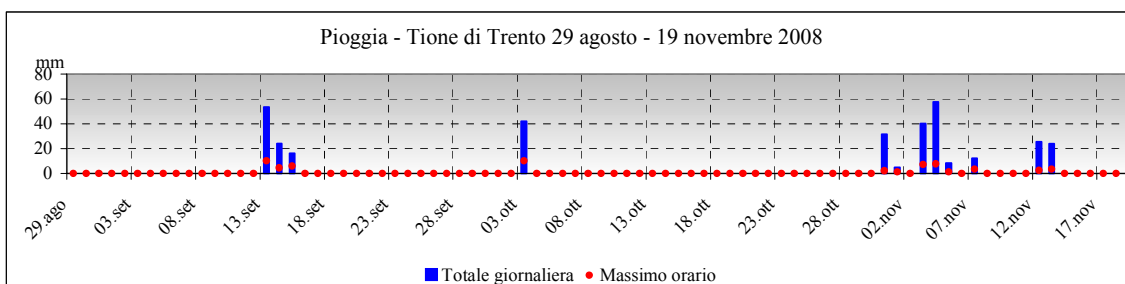
Pioggia												
	Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h	
14-dic	0.0	0.0		23-dic	0.0	0.0	1-gen	0.0	0.0			
15-dic	0.0	0.0		24-dic	0.0	0.0	2-gen	0.0	0.0			
16-dic	0.0	0.0		25-dic	0.0	0.0	3-gen	1.8	1.0			
17-dic	0.0	0.0		26-dic	0.0	0.0	4-gen	0.0	0.0			
18-dic	0.0	0.0		27-dic	0.0	0.0	5-gen	0.0	0.0			
19-dic	0.0	0.0		28-dic	0.0	0.0	6-gen	20.2	2.0			
20-dic	0.0	0.0		29-dic	0.0	0.0	7-gen	0.0	0.0			
21-dic	0.0	0.0		30-dic	0.0	0.0	8-gen	0.0	0.0			
22-dic	0.0	0.0		31-dic	0.0	0.0						
Intero periodo	22.0	2.0										



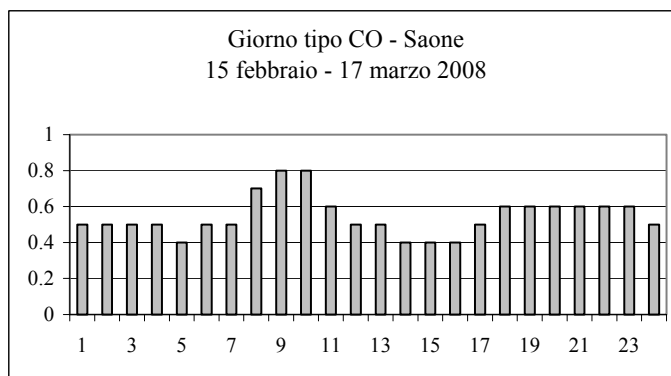
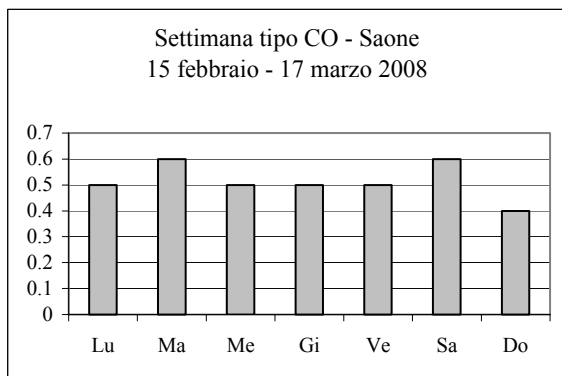
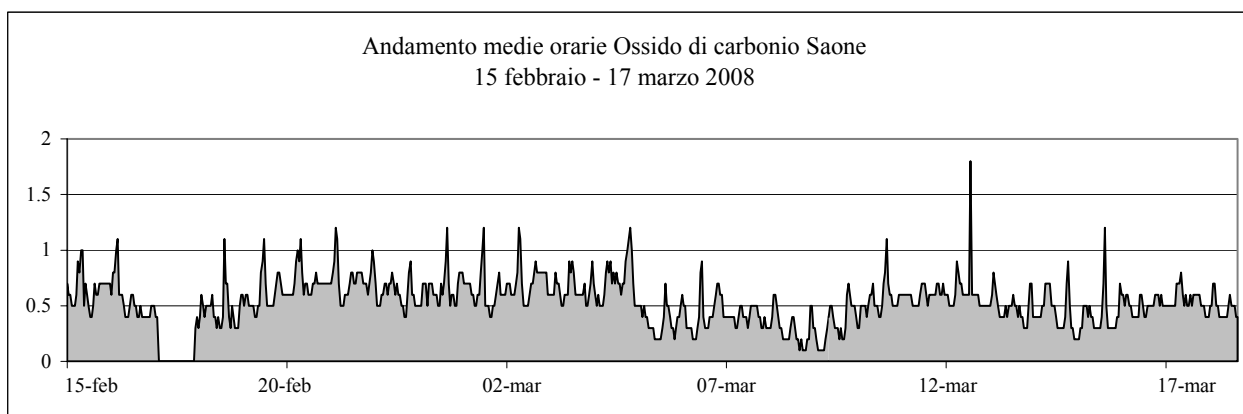
UR															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
29-ago	78	99	48	19-set	87	99	52	10-ott	85	99	50	31-ott	99	99	99
30-ago	76	99	44	20-set	83	99	51	11-ott	86	99	50	1-nov	97	99	81
31-ago	74	98	48	21-set	92	99	75	12-ott	87	99	51	2-nov	94	99	74
1-set	79	99	46	22-set	86	99	47	13-ott	84	99	48	3-nov	99	99	99
2-set	83	99	60	23-set	88	99	59	14-ott	84	99	48	4-nov	99	99	99
3-set	84	99	54	24-set	83	99	45	15-ott	82	99	43	5-nov	99	99	99
4-set	82	99	49	25-set	90	99	59	16-ott	92	99	72	6-nov	97	99	81
5-set	95	99	76	26-set	80	99	40	17-ott	80	98	38	7-nov	98	99	91
6-set	87	99	51	27-set	78	99	37	18-ott	81	99	59	8-nov	97	99	84
7-set	95	99	68	28-set	82	99	44	19-ott	86	99	53	9-nov	95	99	68
8-set	77	99	39	29-set	84	99	49	20-ott	86	99	56	10-nov	94	99	66
9-set	79	99	43	30-set	89	99	64	21-ott	89	99	55	11-nov	95	99	74
10-set	80	99	48	1-ott	84	99	59	22-ott	91	99	67	12-nov	99	99	99
11-set	81	99	50	2-ott	96	99	80	23-ott	94	99	74	13-nov	99	99	99
12-set	94	99	63	3-ott	98	99	87	24-ott	90	99	60	14-nov	98	99	91
13-set	99	99	98	4-ott	83	99	43	25-ott	86	99	51	15-nov	97	99	82
14-set	98	99	92	5-ott	81	99	38	26-ott	88	99	56	16-nov	94	99	65
15-set	93	99	62	6-ott	84	99	43	27-ott	97	99	91	17-nov	89	99	51
16-set	78	99	34	7-ott	87	99	53	28-ott	94	99	62	18-nov	96	99	88
17-set	80	99	39	8-ott	90	99	60	29-ott	99	99	99	19-nov	92	99	60
18-set	85	99	50	9-ott	87	99	53	30-ott	92	99	66				
Intero periodo	89	99	34												



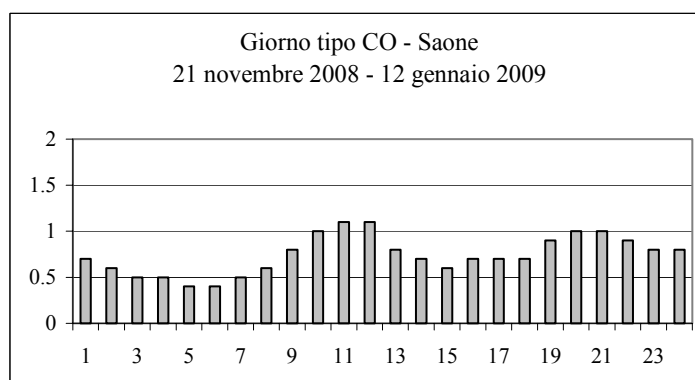
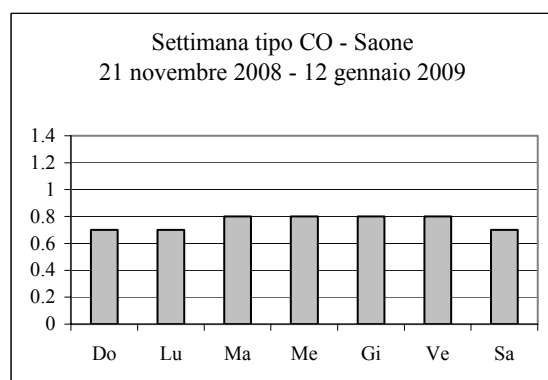
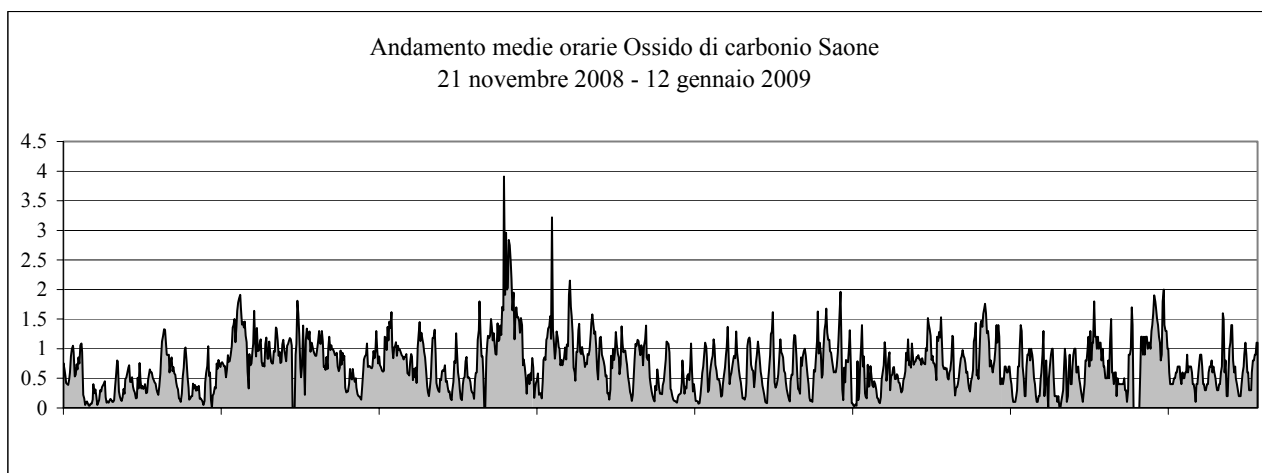
Pioggia														
	Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h
29-ago	0.0	0.0		19-set	0.0	0.0	10-ott	0.0	0.0	31-ott	31.6	2.2		
30-ago	0.0	0.0		20-set	0.0	0.0	11-ott	0.0	0.0	1-nov	4.8	1.2		
31-ago	0.0	0.0		21-set	0.0	0.0	12-ott	0.0	0.0	2-nov	0.0	0.0		
1-set	0.0	0.0		22-set	0.0	0.0	13-ott	0.0	0.0	3-nov	40.2	7.2		
2-set	0.0	0.0		23-set	0.0	0.0	14-ott	0.0	0.0	4-nov	57.6	7.8		
3-set	0.0	0.0		24-set	0.0	0.0	15-ott	0.0	0.0	5-nov	8.2	1.2		
4-set	0.0	0.0		25-set	0.0	0.0	16-ott	0.0	0.0	6-nov	0.0	0.0		
5-set	0.0	0.0		26-set	0.0	0.0	17-ott	0.0	0.0	7-nov	12.2	3.4		
6-set	0.0	0.0		27-set	0.0	0.0	18-ott	0.0	0.0	8-nov	0.0	0.0		
7-set	0.0	0.0		28-set	0.0	0.0	19-ott	0.0	0.0	9-nov	0.0	0.0		
8-set	0.0	0.0		29-set	0.0	0.0	20-ott	0.0	0.0	10-nov	0.0	0.0		
9-set	0.0	0.0		30-set	0.0	0.0	21-ott	0.0	0.0	11-nov	0.0	0.0		
10-set	0.0	0.0		1-ott	0.0	0.0	22-ott	0.0	0.0	12-nov	25.4	2.6		
11-set	0.0	0.0		2-ott	0.0	0.0	23-ott	0.0	0.0	13-nov	23.8	3.4		
12-set	0.0	0.0		3-ott	42.0	10.2	24-ott	0.0	0.0	14-nov	0.0	0.0		
13-set	53.4	10.2		4-ott	0.0	0.0	25-ott	0.0	0.0	15-nov	0.0	0.0		
14-set	24.2	4.4		5-ott	0.0	0.0	26-ott	0.0	0.0	16-nov	0.0	0.0		
15-set	16.2	6.0		6-ott	0.0	0.0	27-ott	0.0	0.0	17-nov	0.0	0.0		
16-set	0.0	0.0		7-ott	0.0	0.0	28-ott	0.0	0.0	18-nov	0.0	0.0		
17-set	0.0	0.0		8-ott	0.0	0.0	29-ott	0.0	0.0	19-nov	0.0	0.0		
18-set	0.0	0.0		9-ott	0.0	0.0	30-ott	0.0	0.0					
periodo	339.6	10.2												



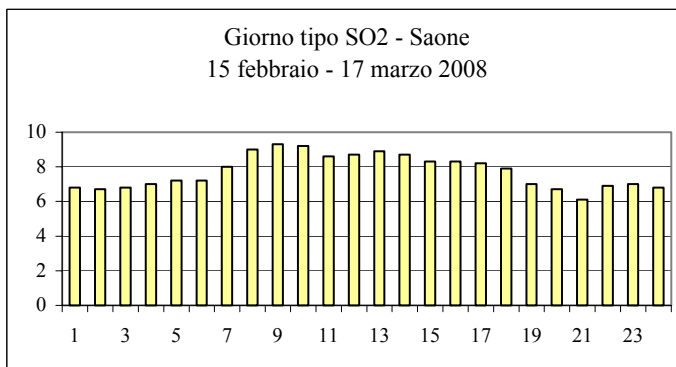
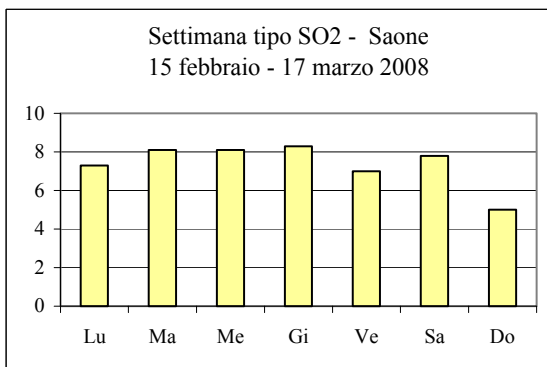
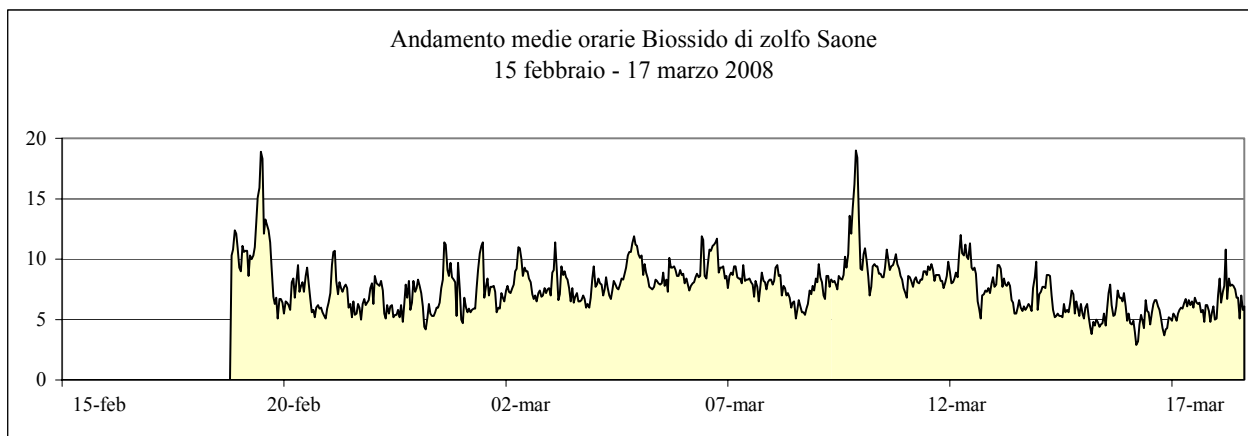
CO															
	Med	Max h	Max 8h tras		Med	Max h	Max 8h tras		Med	Max h	Max 8h tras		Med	Max h	Max 8h tras
15-feb	0.6	1.0	0.8	24-feb	0.6	0.9	0.7	4-mar	0.4	0.5	0.5	13-mar	0.4	0.9	0.5
16-feb	0.6	1.1	0.8	25-feb	0.7	1.2	0.7	5-mar	0.3	0.6	0.4	14-mar	0.5	1.2	0.6
17-feb	0.4	0.5	0.4	26-feb	0.6	1.2	0.7	6-mar	0.2	0.5	0.4	15-mar	0.5	0.6	0.6
18-feb	0.5	0.6	0.5	27-feb	0.7	1.2	0.8	7-mar	0.4	0.7	0.5	16-mar	0.6	0.8	0.6
19-feb	0.5	1.1	0.6	28-feb	0.7	0.9	0.7	8-mar	0.6	1.1	0.7	17-mar	0.5	0.7	0.5
20-feb	0.6	1.1	0.7	29-feb	0.7	0.9	0.8	9-mar	0.6	0.7	0.6				
21-feb	0.7	1.1	0.8	1-mar	0.6	1.2	0.9	10-mar	0.7	1.8	0.8				
22-feb	0.7	1.2	0.9	2-mar	0.4	0.7	0.4	11-mar	0.5	0.8	0.6				
23-feb	0.7	1.0	0.8	3-mar	0.4	0.9	0.6	12-mar	0.5	0.7	0.6				
Intero periodo	0.55	1.8	0.9												



CO															
	Med	Max h	Max 8h tras		Med	Max h	Max 8h tras		Med	Max h	Max 8h tras		Med	Max h	Max 8h tras
21-nov	0.7	1.1	0.8	5-dic	1.0	1.6	1.3	19-dic	0.6	1.2	0.8	2-gen	0.6	1.4	0.9
22-nov	0.2	0.5	0.3	6-dic	0.9	1.5	1.2	20-dic	0.7	1.4	0.9	3-gen	0.5	1.3	0.7
23-nov	0.3	0.8	0.6	7-dic	0.6	1.3	0.8	21-dic	0.6	1.2	0.9	4-gen	0.5	1.0	0.8
24-nov	0.4	0.8	0.5	8-dic	0.5	1.3	0.7	22-dic	0.7	1.6	0.9	5-gen	0.8	1.8	1.2
25-nov	0.7	1.3	1.1	9-dic	0.8	1.8	1.2	23-dic	0.6	1.2	0.8	6-gen	0.6	1.5	0.8
26-nov	0.4	1.0	0.6	10-dic	1.8	3.9	2.6	24-dic	0.8	1.7	1.2	7-gen	0.8	1.7	1.1
27-nov	0.4	1.0	0.7	11-dic	0.9	1.7	1.5	25-dic	0.8	2.0	1.1	8-gen	1.3	2.0	1.6
28-nov	1.2	1.9	1.6	12-dic	1.0	3.2	1.5	26-dic	0.4	1.4	0.7	9-gen	0.6	1.0	0.7
29-nov	1.0	1.6	1.1	13-dic	1.1	2.2	1.4	27-dic	0.5	1.1	0.8	10-gen	0.5	0.9	0.7
30-nov	1.0	1.4	1.1	14-dic	1.0	1.6	1.3	28-dic	0.7	1.2	0.9	11-gen	0.7	1.6	1.0
1-dic	1.1	1.8	1.2	15-dic	0.8	1.4	1.0	29-dic	1.0	1.5	1.1	12-gen	0.6	1.1	0.9
2-dic	1.0	1.3	1.1	16-dic	0.8	1.4	1.0	30-dic	0.7	1.2	0.8				
3-dic	0.6	1.0	0.8	17-dic	0.5	1.1	0.8	31-dic	1.0	1.8	1.5				
4-dic	0.7	1.3	0.9	18-dic	0.4	1.1	0.6	1-gen	0.8	1.4	1.0				
Intero periodo	0.74	3.91	2.6												

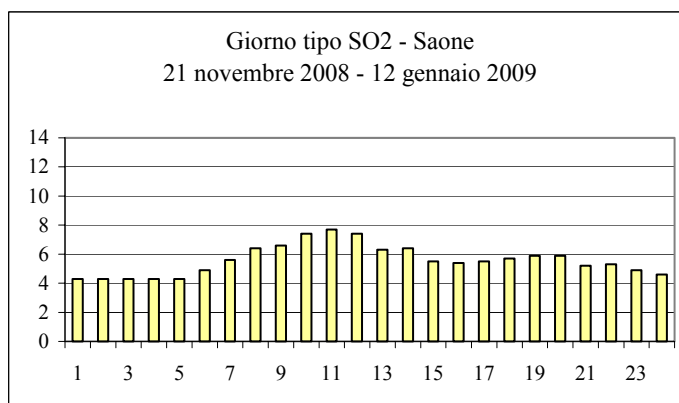
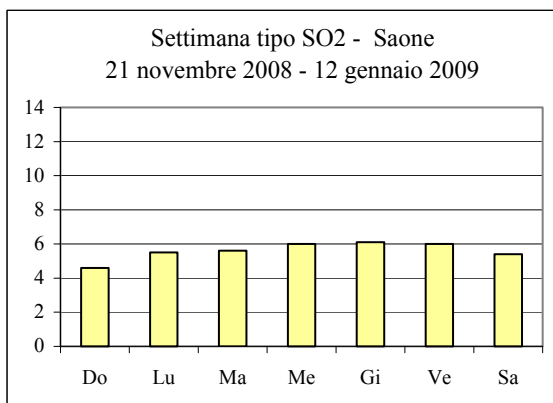
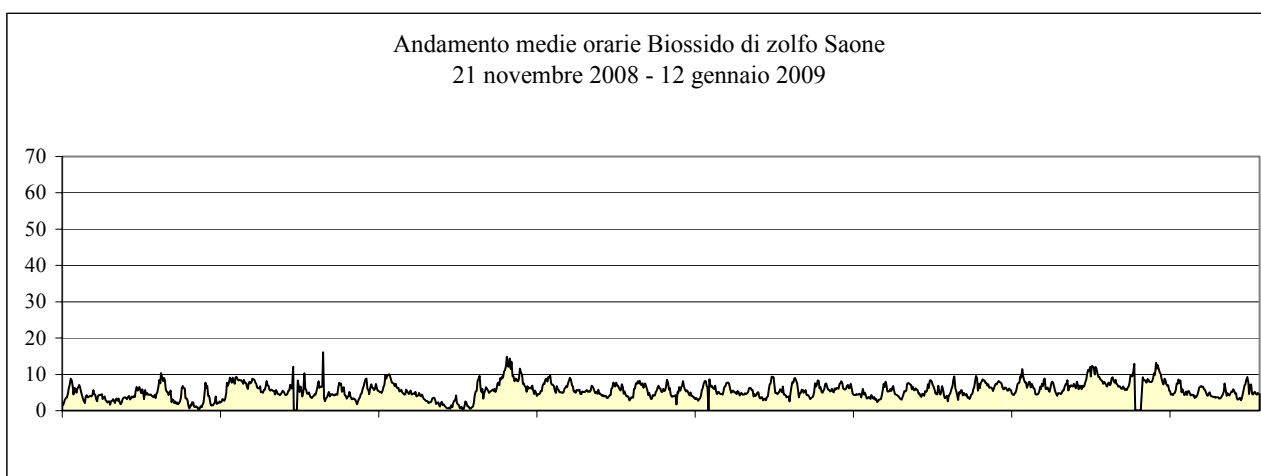


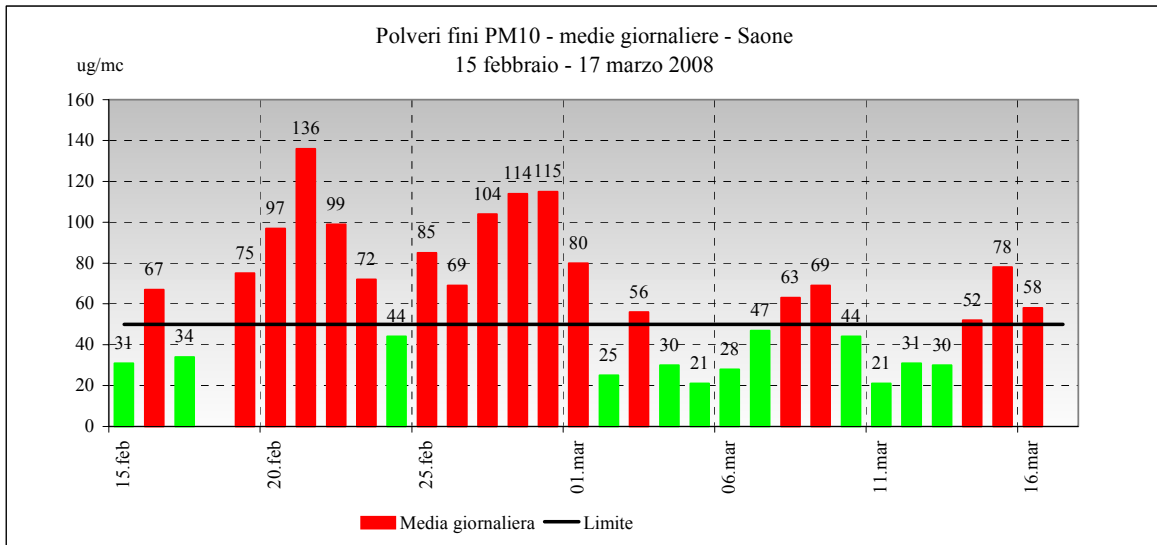
SO2															
	Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras
15-feb				24-feb	6.3	8.3	7.9	4-mar	8.3	9.5	9.2	13-mar	5.6	7.4	7.0
16-feb	0.0	0.0	0.0	25-feb	7.3	11.4	10.6	5-mar	7.4	9.5	9.1	14-mar	5.7	7.9	7.1
17-feb	0.0	0.0	0.0	26-feb	7.4	11.4	11.0	6-mar	7.5	9.6	8.7	15-mar	5.0	6.6	6.5
18-feb	0.0	0.0	0.0	27-feb	8.2	11.0	10.6	7-mar	10.9	19.0	17.9	16-mar	6.0	6.8	6.5
19-feb	10.7	12.4	11.8	28-feb	7.9	11.4	9.8	8-mar	8.9	10.8	10.0	17-mar	6.8	10.8	8.6
20-feb	10.8	18.9	17.7	29-feb	7.4	9.4	8.5	9-mar	8.6	9.8	9.4				
21-feb	7.1	9.5	8.7	1-mar	9.3	11.9	11.5	10-mar	8.8	12.0	11.0				
22-feb	7.0	10.7	10.3	2-mar	8.5	10.1	9.6	11-mar	7.4	9.5	9.4				
23-feb	6.6	8.6	8.2	3-mar	9.6	11.9	11.4	12-mar	6.9	9.8	8.7				
Intero periodo	7.7	19	10.9												



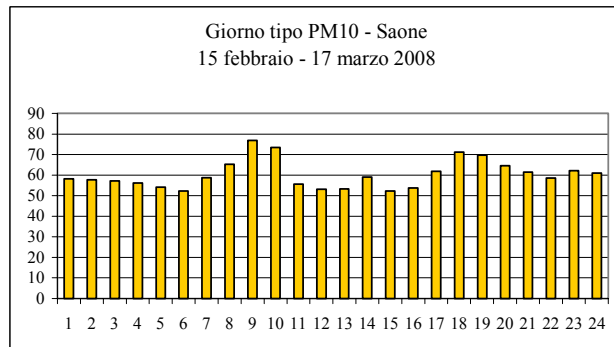
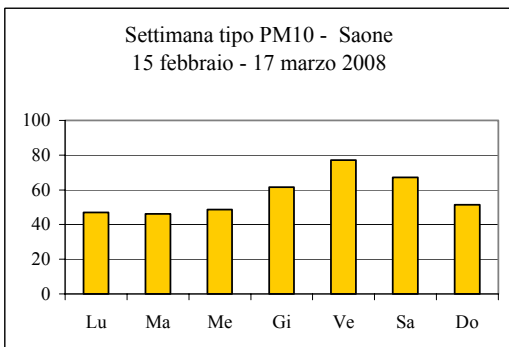
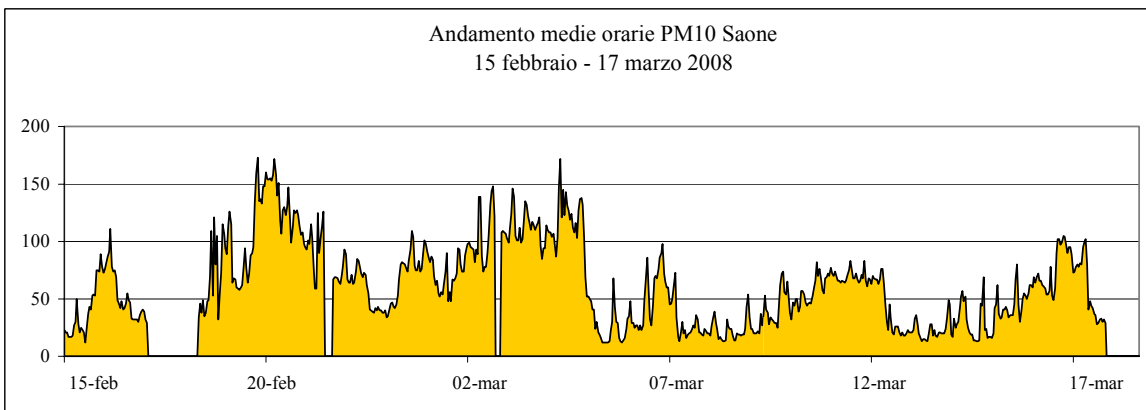


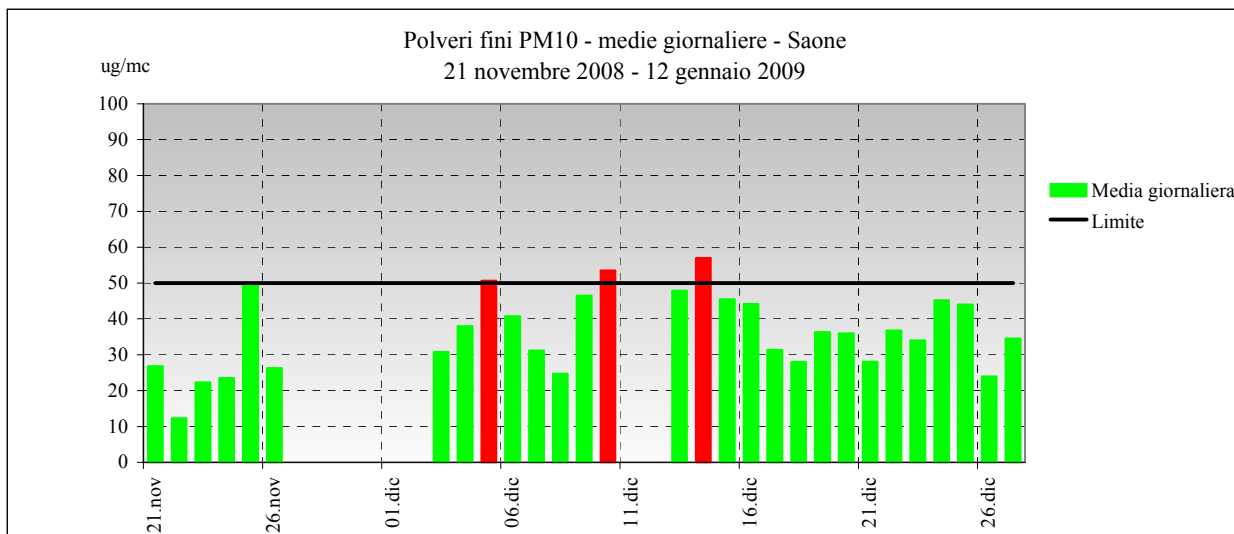
SO2															
	Med	Max h	MAX 3h troc		Med	Max h	MAX 3h troc		Med	Max h	MAX 3h troc		Med	Max h	MAX 3h troc
21-nov	5.1	5.6	4.9	5-dic	7.2	10.0	9.8	19-dic	5.4	8.7	7.9	2-gen	7.2	11.5	10.0
22-nov	3.8	5.6	4.9	6-dic	4.7	5.8	5.4	20-dic	5.6	7.8	7.7	3-gen	6.2	8.9	8.1
23-nov	2.9	4.1	3.7	7-dic	2.3	3.6	3.5	21-dic	4.7	6.4	6.2	4-gen	6.2	8.4	7.6
24-nov	4.7	6.6	6.1	8-dic	1.5	4.2	3.2	22-dic	5.5	9.4	9.3	5-gen	9.4	12.3	12.1
25-nov	5.6	10.4	9.3	9-dic	4.7	9.5	8.8	23-dic	5.6	8.3	7.9	6-gen	7.4	9.2	8.8
26-nov	2.7	6.8	6.4	10-dic	9.3	14.9	13.2	24-dic	5.7	8.3	7.9	7-gen	8.1	12.9	11.9
27-nov	2.7	7.7	7.0	11-dic	7.3	11.6	10.7	25-dic	6.3	8.1	7.7	8-gen	9.0	13.2	12.5
28-nov	6.8	9.3	9.1	12-dic	6.7	9.7	9.4	26-dic	4.1	6.0	5.1	9-gen	5.5	8.6	8.2
29-nov	7.0	8.8	8.7	13-dic	6.1	9.1	8.7	27-dic	5.0	8.0	7.3	10-gen	4.9	6.8	6.6
30-nov	5.4	8.2	7.3	14-dic	5.2	6.9	6.6	28-dic	5.4	7.6	7.5	11-gen	4.6	7.5	6.2
1-dic	6.2	12.1	9.1	15-dic	5.5	7.8	7.2	29-dic	5.8	8.4	8.2	12-gen	5.3	9.3	8.5
2-dic	5.3	16.1	9.8	16-dic	5.8	8.3	8.0	30-dic	5.0	9.4	8.2				
3-dic	4.7	7.7	7.4	17-dic	5.4	8.6	7.7	31-dic	6.5	9.6	8.8				
4-dic	5.6	8.9	8.5	18-dic	5.0	8.2	7.2	1-gen	6.6	8.2	8.0				
Intero periodo	5.6	16.11	9.4												



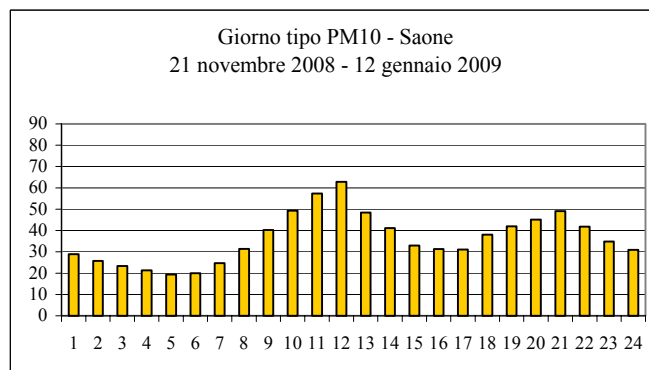
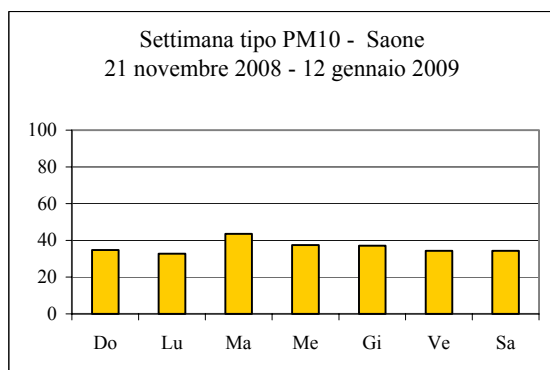
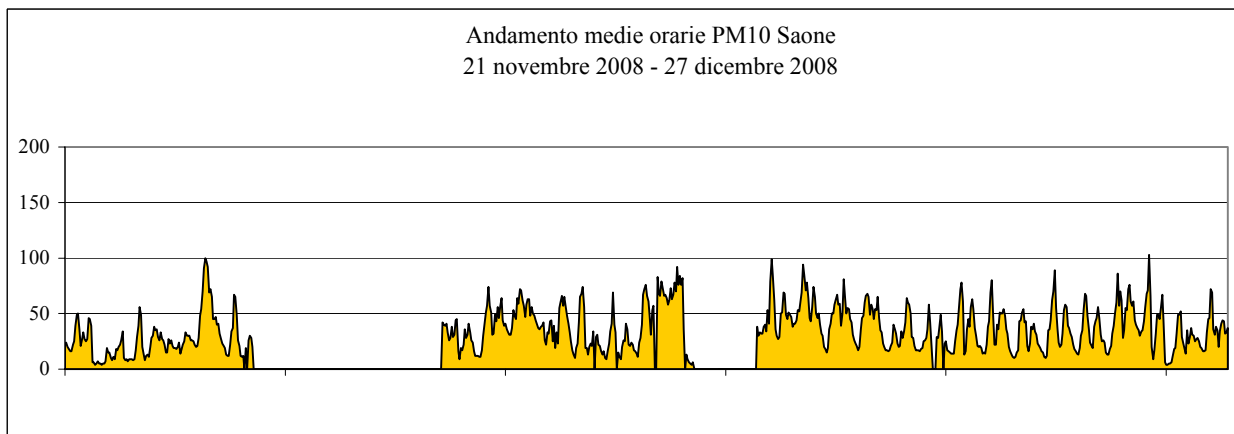


PM10									
	Med		Med		Med		Med		Med
15-feb	31	22-feb	99	29-feb	113	7-mar	47	14-mar	52
16-feb	67	23-feb	72	1-mar	79	8-mar	63	15-mar	78
17-feb	34	24-feb	43	2-mar	25	9-mar	69	16-mar	58
18-feb		25-feb	85	3-mar	56	10-mar	44	17-mar	
19-feb	75	26-feb	69	4-mar	30	11-mar	21		
20-feb	97	27-feb	104	5-mar	21	12-mar	32		
21-feb	137	28-feb	114	6-mar	28	13-mar	30		
Intero periodo	63								

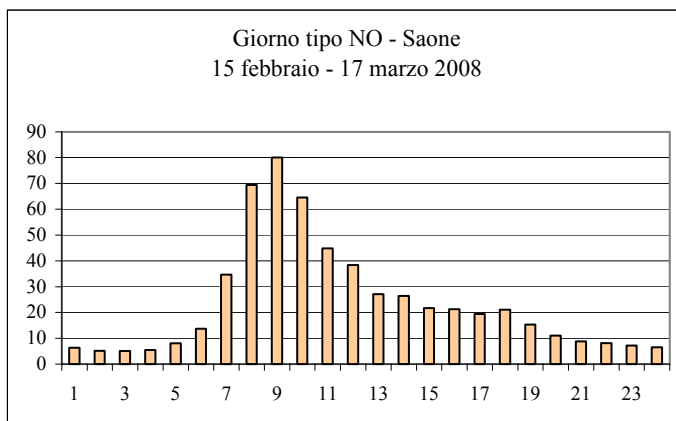
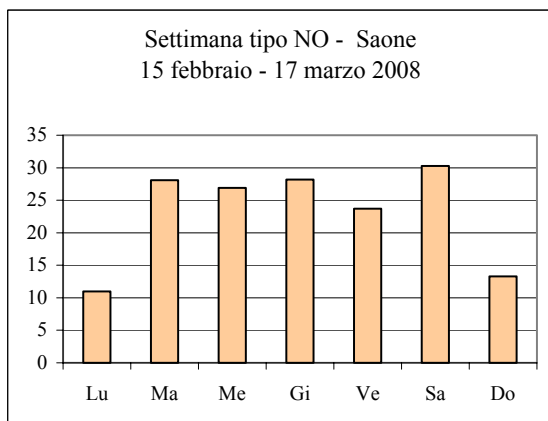
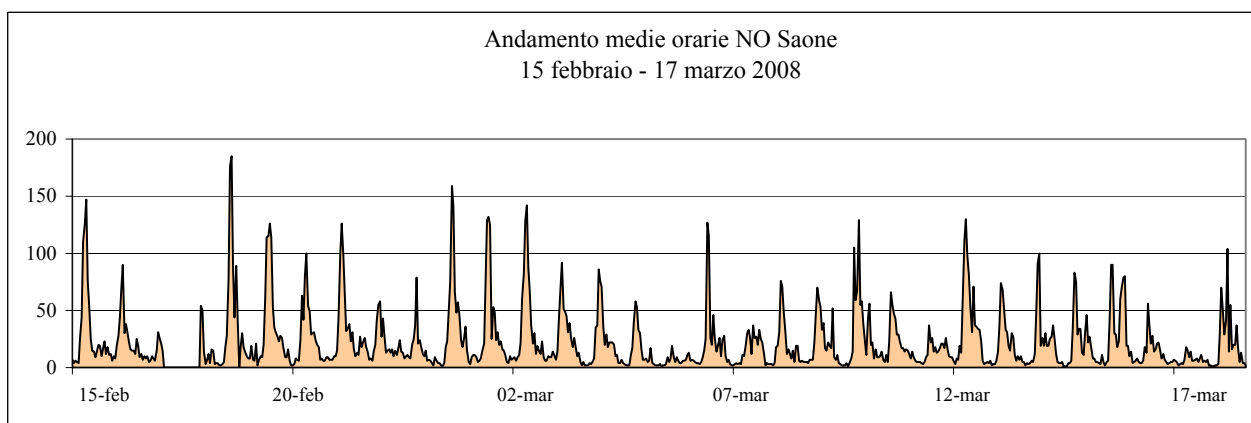




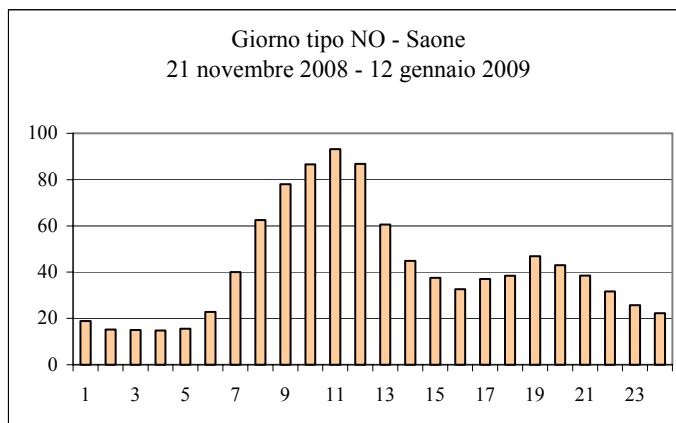
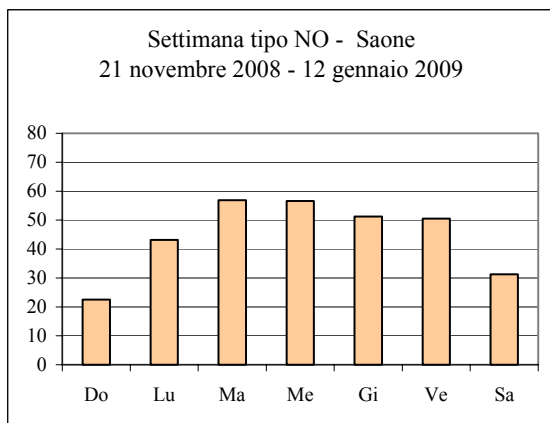
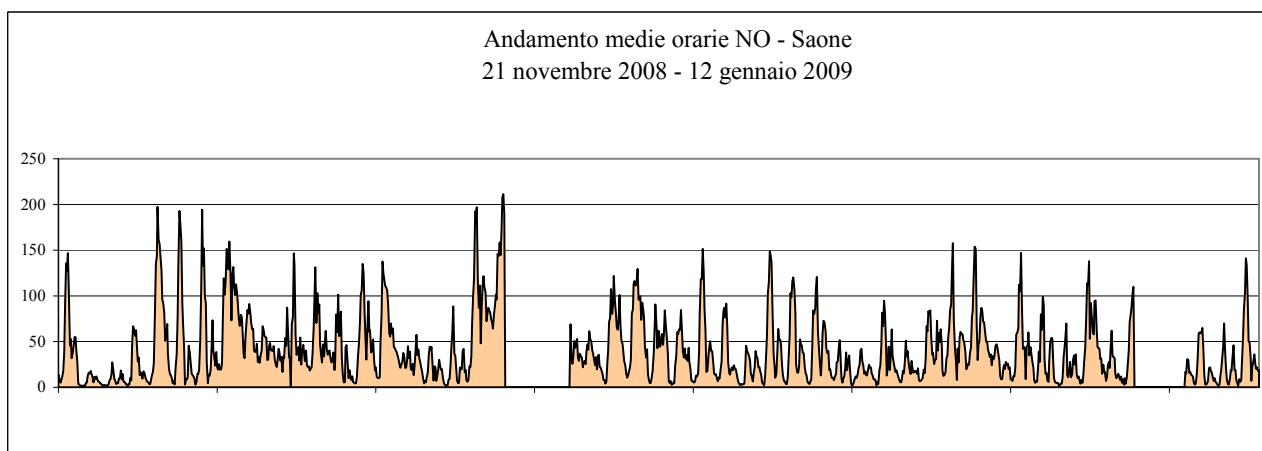
PM10											
	Med		Med		Med		Med		Med		Med
21-nov	27	28-nov	n.d.	5-dic	51	12-dic	n.d.	19-dic	36	26-dic	24
22-nov	12	29-nov	n.d.	6-dic	41	13-dic	48	20-dic	36	27-dic	35
23-nov	22	30-nov	n.d.	7-dic	31	14-dic	57	21-dic	28		
24-nov	24	1-dic	n.d.	8-dic	25	15-dic	46	22-dic	37		
25-nov	50	2-dic	n.d.	9-dic	47	16-dic	44	23-dic	34		
26-nov	26	3-dic	31	10-dic	54	17-dic	31	24-dic	45		
27-nov	n.d.	4-dic	38	11-dic	n.d.	18-dic	28	25-dic	44		
Intero periodo	36										



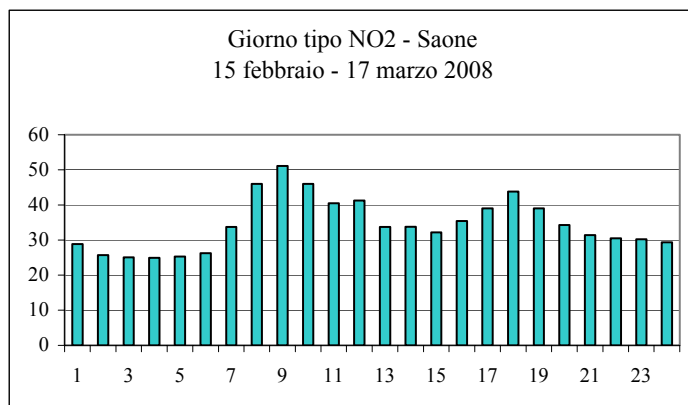
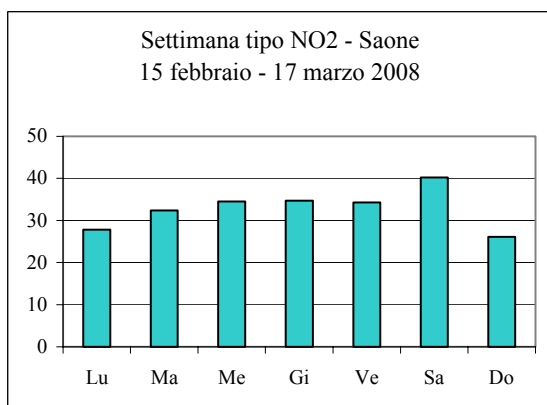
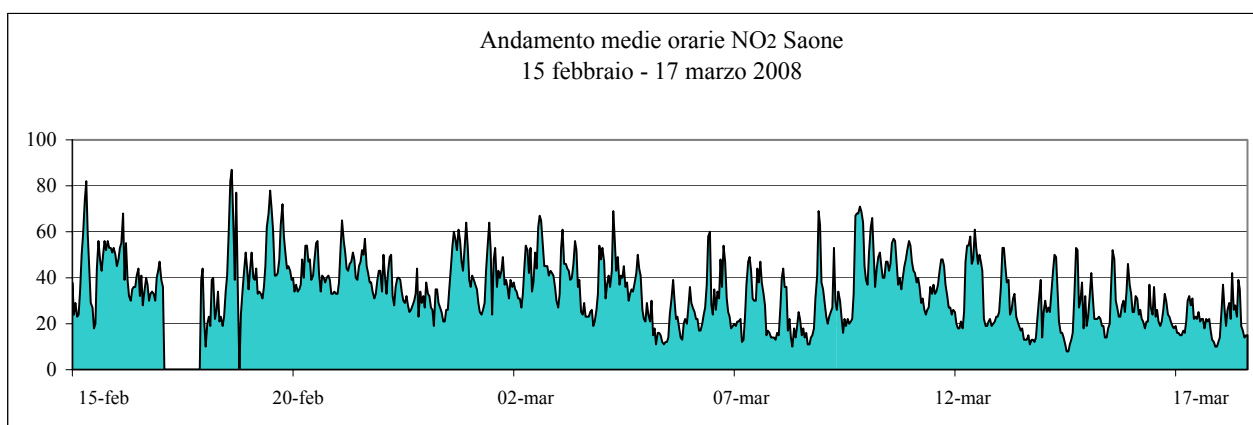
NO															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
15-feb	34	147	4	24-feb	15	79	2	4-mar	15	37	2	13-mar	21	83	1
16-feb	23	90	6	25-feb	36	159	1	5-mar	18	76	2	14-mar	30	90	2
17-feb	13	31	5	26-feb	34	132	4	6-mar	22	70	2	15-mar	14	56	3
18-feb	16	54	3	27-feb	35	142	6	7-mar	32	129	1	16-mar	7	18	2
19-feb	39	185	2	28-feb	25	92	2	8-mar	21	66	5	17-mar	23	104	1
20-feb	37	126	2	29-feb	23	86	2	9-mar	14	37	3				
21-feb	26	100	2	1-mar	14	58	2	10-mar	37	130	3				
22-feb	33	126	7	2-mar	7	19	1	11-mar	20	74	2				
23-feb	21	58	6	3-mar	24	127	2	12-mar	23	100	3				
Intero periodo	24	185	1												



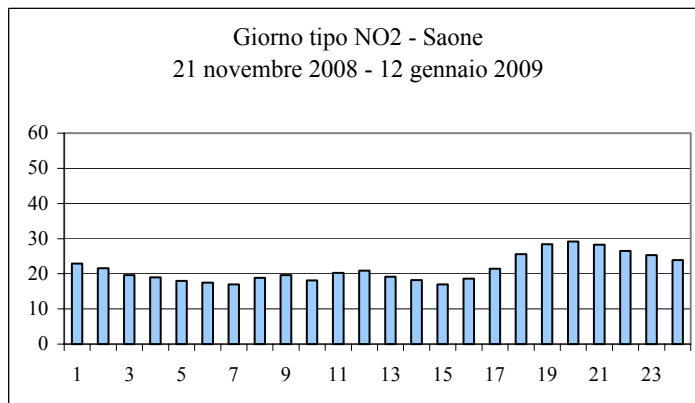
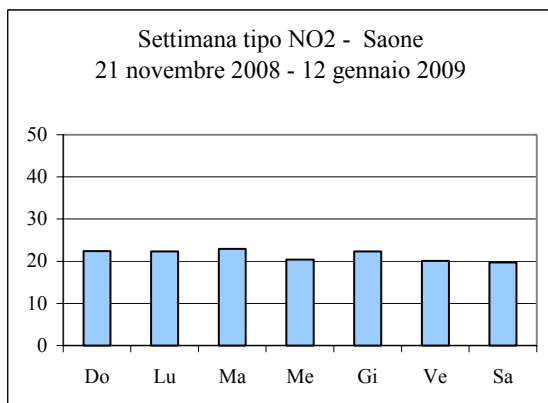
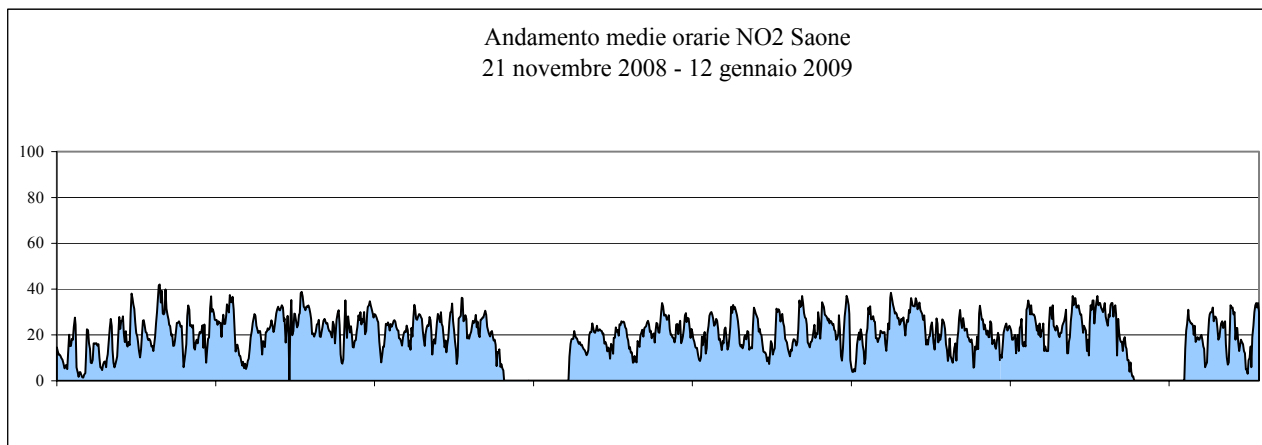
NO															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
21-nov	46	147	2	5-dic	62	138	10	19-dic	48	151	6	2-gen	47	147	7
22-nov	8	18	2	6-dic	30	58	13	20-dic	32	91	7	3-gen	32	99	5
23-nov	8	27	2	7-dic	20	44	4	21-dic	20	46	2	4-gen	20	70	2
24-nov	23	67	2	8-dic	22	89	2	22-dic	51	149	3	5-gen	55	138	4
25-nov	73	197	3	9-dic	87	197	6	23-dic	45	120	4	6-gen	21	62	5
26-nov	50	193	3	10-dic	124	211	64	24-dic	47	121	4	7-gen	49	110	3
27-nov	51	194	3	11-dic	n.d.	n.d.	n.d.	25-dic	20	52	4	8-gen	n.d.	n.d.	n.d.
28-nov	91	159	19	12-dic	n.d.	n.d.	n.d.	26-dic	17	42	2	9-gen	20	31	14
29-nov	56	91	27	13-dic	42	69	26	27-dic	34	95	2	10-gen	23	65	3
30-nov	40	67	17	14-dic	34	61	17	28-dic	20	51	6	11-gen	19	70	2
1-dic	54	147	24	15-dic	57	122	4	29-dic	42	84	7	12-gen	42	141	2
2-dic	51	131	18	16-dic	68	130	10	30-dic	53	158	8				
3-dic	35	101	6	17-dic	41	91	4	31-dic	64	154	20				
4-dic	53	135	4	18-dic	33	84	3	1-gen	29	47	9				
Intero periodo	42	211	2												



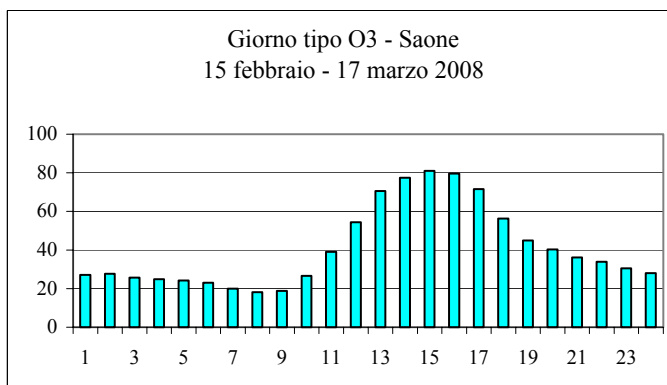
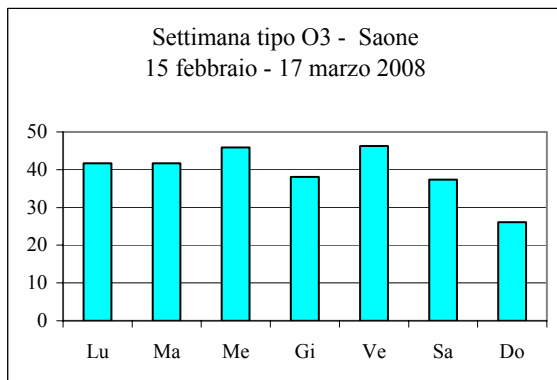
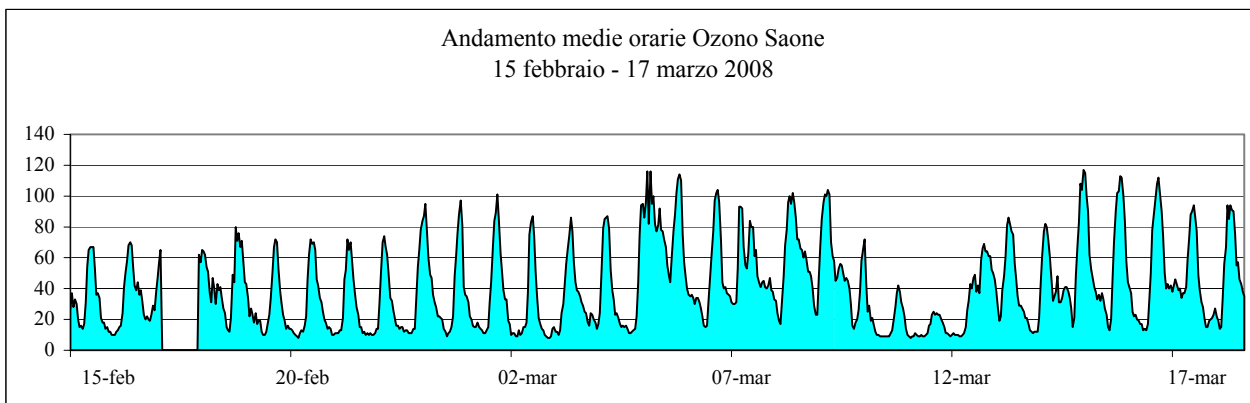
NO2															
	Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras
15-feb	43	82	72	24-feb	30	44	36	4-mar	29	49	46	13-mar	25	53	46
16-feb	44	68	59	25-feb	42	64	57	5-mar	21	44	40	14-mar	29	52	46
17-feb	37	47	43	26-feb	39	64	56	6-mar	29	69	58	15-mar	24	37	30
18-feb	28	44	42	27-feb	44	67	65	7-mar	46	71	69	16-mar	21	32	30
19-feb	44	87	78	28-feb	40	61	53	8-mar	46	57	56	17-mar	22	42	32
20-feb	49	78	72	29-feb	38	69	56	9-mar	34	48	47				
21-feb	43	56	53	1-mar	30	50	45	10-mar	36	61	55				
22-feb	45	65	58	2-mar	22	39	33	11-mar	27	53	50				
23-feb	39	50	47	3-mar	32	60	52	12-mar	25	50	47				
Intero periodo	35	87	78												



NO2															
	Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras		Med	Max h	tras
21-nov	12	28	25	5-dic	22	29	28	19-dic	19	30	29	2-gen	23	35	33
22-nov	10	23	20	6-dic	22	33	31	20-dic	23	33	32	3-gen	23	33	31
23-nov	15	28	27	7-dic	23	30	28	21-dic	21	32	31	4-gen	25	37	35
24-nov	22	38	36	8-dic	23	36	33	22-dic	19	31	31	5-gen	28	37	35
25-nov	27	42	40	9-dic	25	31	30	23-dic	22	37	35	6-gen	27	34	34
26-nov	21	33	31	10-dic	14	22	21	24-dic	24	34	33	7-gen	9	19	17
27-nov	21	37	33	11-dic	n.d.	n.d.	n.d.	25-dic	23	37	35	8-gen	n.d.	n.d.	n.d.
28-nov	27	37	35	12-dic	n.d.	n.d.	n.d.	26-dic	17	32	31	9-gen	24	31	28
29-nov	16	29	28	13-dic	18	22	20	27-dic	24	38	37	10-gen	20	32	31
30-nov	24	33	32	14-dic	18	25	23	28-dic	29	36	35	11-gen	23	33	32
1-dic	28	39	38	15-dic	19	26	26	29-dic	22	34	32	12-gen	18	34	33
2-dic	25	33	32	16-dic	17	26	25	30-dic	19	31	28				
3-dic	21	35	29	17-dic	25	34	32	31-dic	20	33	31				
4-dic	26	35	33	18-dic	22	30	28	1-gen	19	26	24				
Intero periodo	21	42	40												

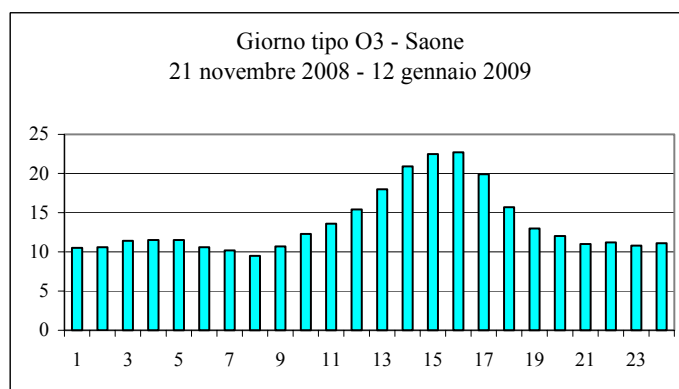
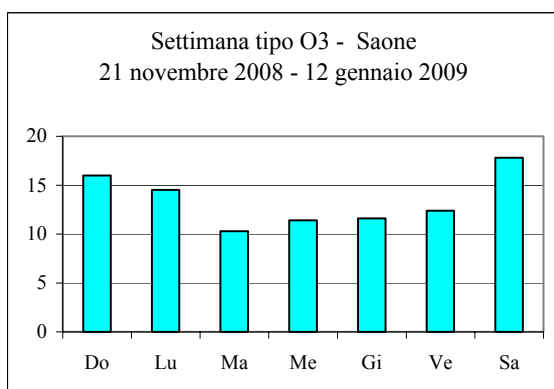
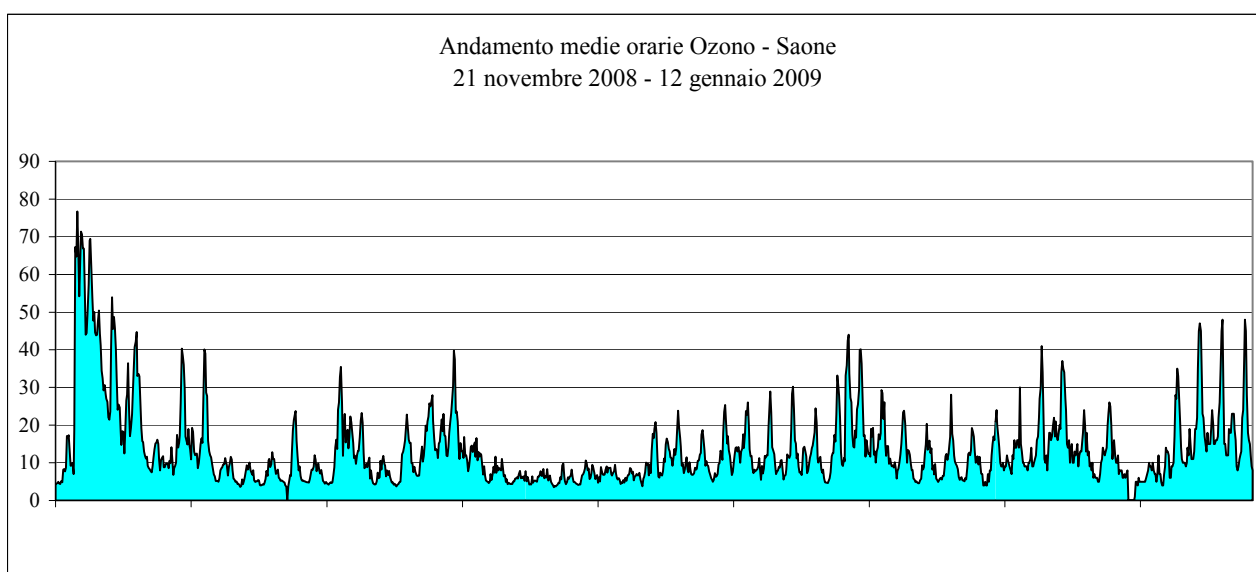


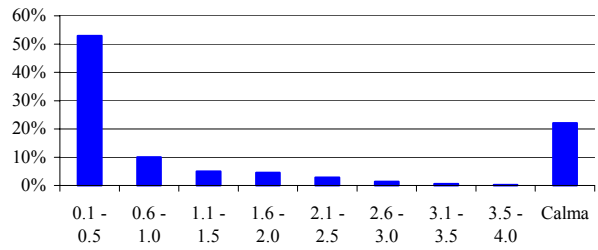
O3																	
	Med	Max h			Med	Max h			Med	Max h			Med	Max h			
15-feb	34	67			24-feb	40	95			4-mar	57	93			13-mar	58	117
16-feb	33	70			25-feb	35	97			5-mar	59	102			14-mar	53	113
17-feb	32	65			26-feb	37	101			6-mar	62	104			15-mar	50	112
18-feb	50	65			27-feb	27	87			7-mar	34	72			16-mar	48	94
19-feb	41	80			28-feb	35	86			8-mar	17	42			17-mar	47	94
20-feb	28	72			29-feb	37	87			9-mar	15	25					
21-feb	31	72			1-mar	55	116			10-mar	33	69					
22-feb	28	72			2-mar	68	114			11-mar	49	86					
23-feb	28	74			3-mar	48	104			12-mar	37	82					
Intero periodo	41	117															



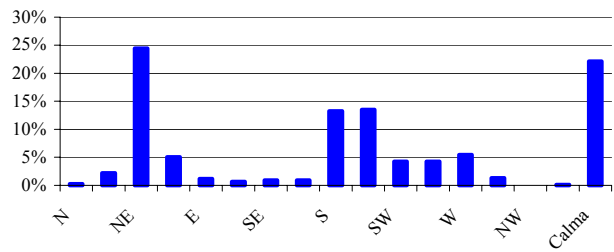


O3														
	Med	Max h		Med	Max h	Med	Max h		Med	Max h		Med	Max h	
21-nov	17	77	2-dic	7	12	13-dic	6	10	24-dic	12	24	4-gen	21	37
22-nov	56	71	3-dic	15	35	14-dic	7	11	25-dic	14	33	5-gen	13	24
23-nov	31	54	4-dic	14	23	15-dic	7	10	26-dic	25	44	6-gen	13	26
24-nov	26	45	5-dic	7	12	16-dic	6	9	27-dic	16	29	7-gen	6	12
25-nov	11	16	6-dic	11	23	17-dic	10	21	28-dic	12	24	8-gen	7	12
26-nov	17	40	7-dic	16	28	18-dic	13	24	29-dic	9	20	9-gen	15	35
27-nov	17	40	8-dic	20	40	19-dic	10	19	30-dic	10	28	10-gen	21	47
28-nov	8	12	9-dic	12	17	20-dic	11	25	31-dic	10	19	11-gen	21	48
29-nov	6	10	10-dic	7	12	21-dic	14	26	1-gen	11	24	12-gen	20	48
30-nov	7	13	11-dic	6	8	22-dic	12	29	2-gen	12	30			
1-dic	9	24	12-dic	6	8	23-dic	13	30	3-gen	16	41			
Intero periodo	14	77												



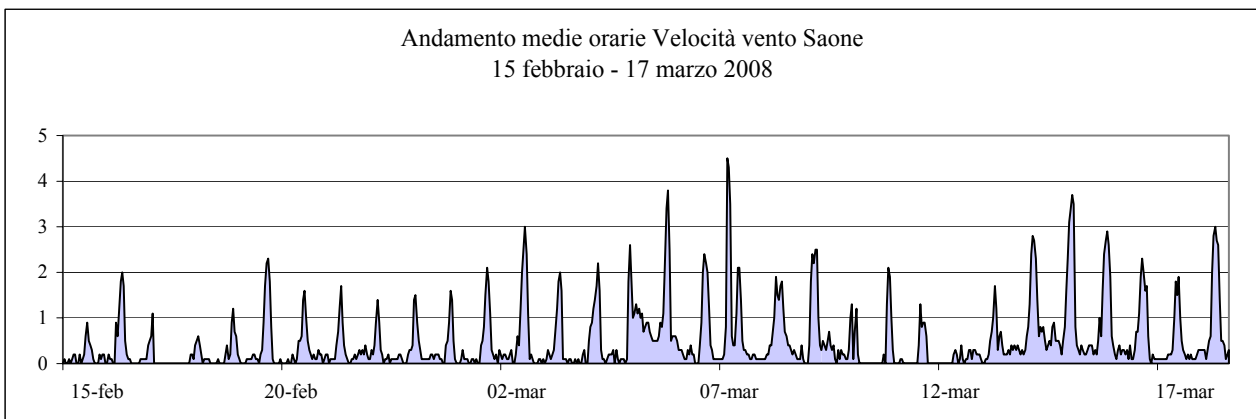


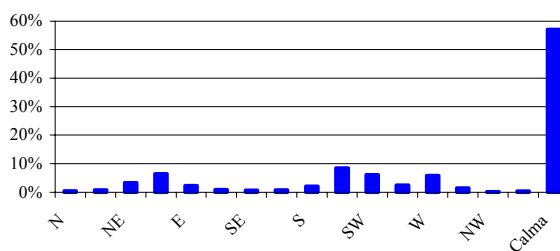
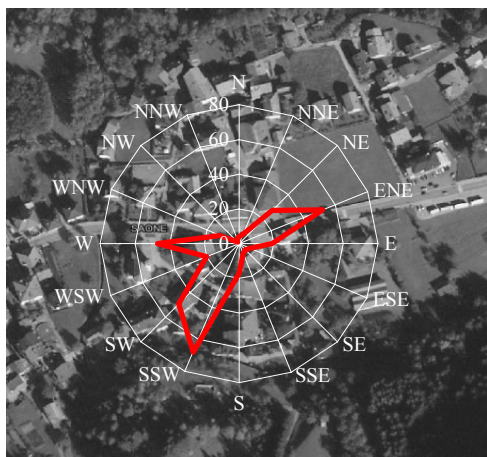
■ Distribuzione classi Velocità Vento (m/sec)



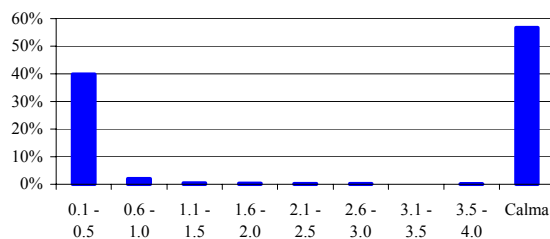
■ Distribuzione direzioni provenienza Vento

VV															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
15-feb	0.3	0.9	0.1	24-feb	0.3	1.5	0.1	4-mar	1.0	4.5	0.1	13-mar	1.1	3.7	0.2
16-feb	0.6	2.0	0.1	25-feb	0.4	1.6	0.1	5-mar	0.6	1.9	0.1	14-mar	0.9	2.9	0.1
17-feb	0.3	1.1	0.1	26-feb	0.6	2.1	0.1	6-mar	0.8	2.5	0.1	15-mar	0.7	2.3	0.1
18-feb	0.3	0.6	0.1	27-feb	0.8	3.0	0.1	7-mar	0.4	1.3	0.1	16-mar	0.4	1.9	0.1
19-feb	0.4	1.2	0.1	28-feb	0.5	2.0	0.1	8-mar	1.0	2.1	0.1	17-mar	0.8	3.0	0.1
20-feb	0.6	2.3	0.1	29-feb	0.7	2.2	0.1	9-mar	0.7	1.3	0.1				
21-feb	0.4	1.6	0.1	1-mar	0.8	2.6	0.1	10-mar	0.2	0.4	0.1				
22-feb	0.4	1.7	0.1	2-mar	1.0	3.8	0.3	11-mar	0.4	1.7	0.1				
23-feb	0.3	1.4	0.1	3-mar	0.7	2.4	0.1	12-mar	0.9	2.8	0.2				
periodo	0.6	4.5	0.1												



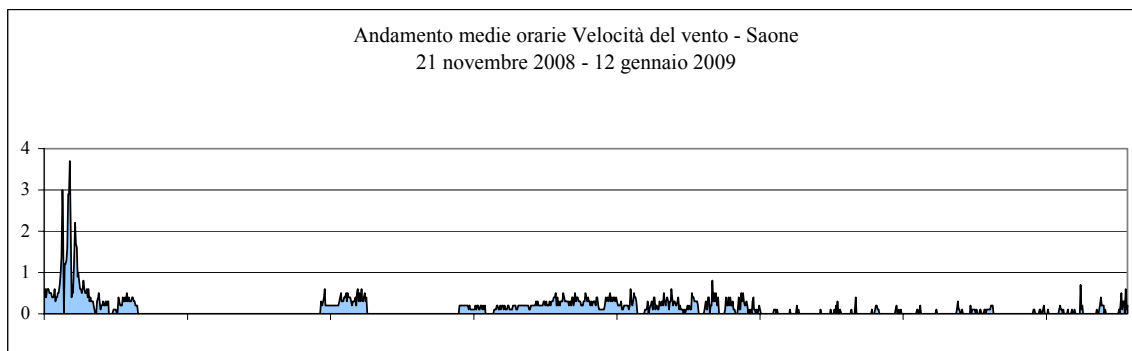


■ Distribuzione direzioni provenienza Vento

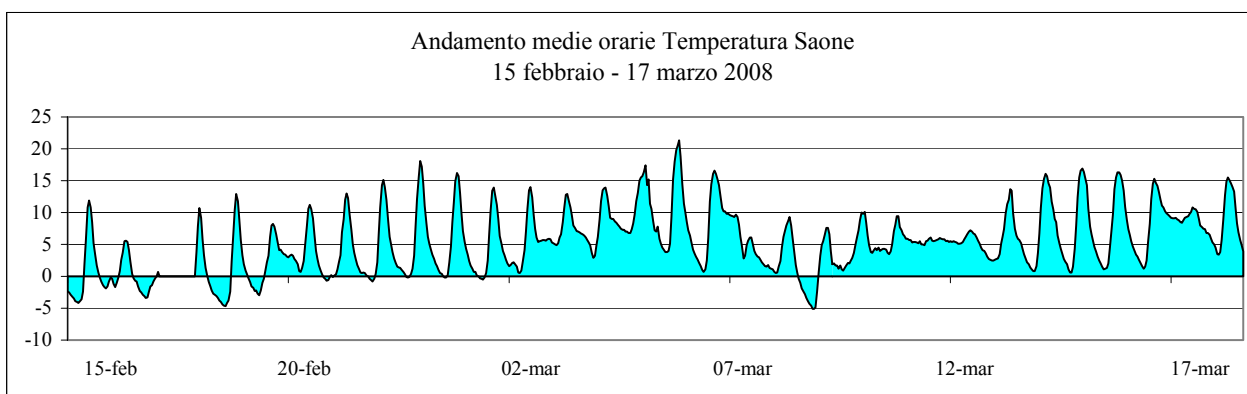


■ Distribuzione classi Velocità Vento (m/sec)

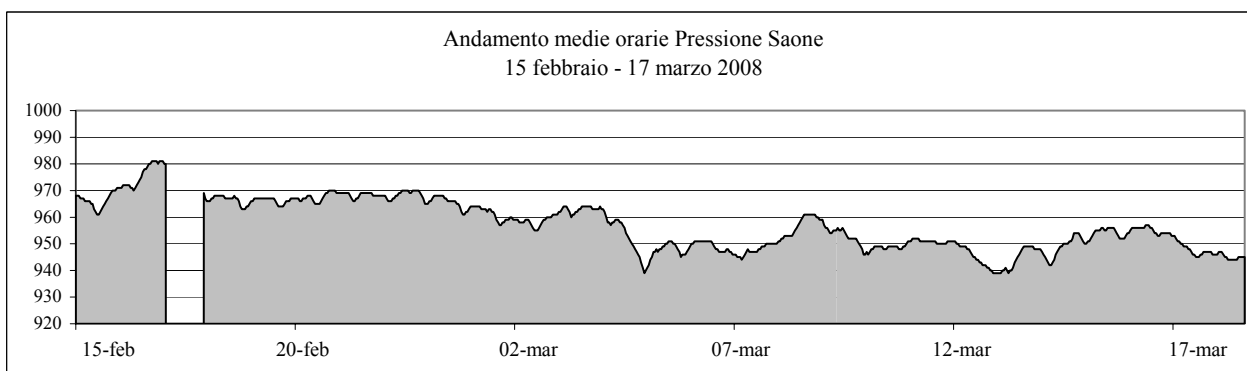
VV															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
21-nov	0.8	3.0	0.3	5-dic	0.3	0.5	0.2	19-dic	0.3	0.6	0.1	2-gen	0.1	0.2	0.1
22-nov	1.3	3.7	0.4	6-dic	0.4	0.6	0.2	20-dic	0.2	0.4	0.1	3-gen	0.1	0.1	0.1
23-nov	0.3	0.6	0.1	7-dic	n.d.	n.d.	n.d.	21-dic	0.3	0.6	0.1	4-gen	0.1	0.3	0.1
24-nov	0.2	0.4	0.1	8-dic	n.d.	n.d.	n.d.	22-dic	0.2	0.5	0.1	5-gen	0.1	0.2	0.1
25-nov	0.3	0.5	0.2	9-dic	n.d.	n.d.	n.d.	23-dic	0.3	0.8	0.1	6-gen	0.1	0.2	0.1
26-nov	n.d.	n.d.	n.d.	10-dic	n.d.	n.d.	n.d.	24-dic	0.2	0.4	0.1	7-gen	0.0	0.0	0.0
27-nov	n.d.	n.d.	n.d.	11-dic	0.2	0.2	0.1	25-dic	0.2	0.5	0.1	8-gen	0.1	0.2	0.1
28-nov	n.d.	n.d.	n.d.	12-dic	0.2	0.2	0.1	26-dic	0.1	0.1	0.1	9-gen	0.1	0.2	0.1
29-nov	n.d.	n.d.	n.d.	13-dic	0.1	0.2	0.1	27-dic	0.1	0.2	0.1	10-gen	0.2	0.7	0.1
30-nov	n.d.	n.d.	n.d.	14-dic	0.2	0.2	0.1	28-dic	0.1	0.1	0.1	11-gen	0.2	0.4	0.1
1-dic	n.d.	n.d.	n.d.	15-dic	0.3	0.4	0.2	29-dic	0.2	0.3	0.1	12-gen	0.3	0.6	0.1
2-dic	n.d.	n.d.	n.d.	16-dic	0.3	0.5	0.2	30-dic	0.3	0.4	0.1				
3-dic	n.d.	n.d.	n.d.	17-dic	0.3	0.5	0.2	31-dic	0.1	0.2	0.1				
4-dic	0.3	0.6	0.2	18-dic	0.3	0.5	0.1	1-gen	0.1	0.2	0.1				
Intero periodo	0.3	3.7	0.1												



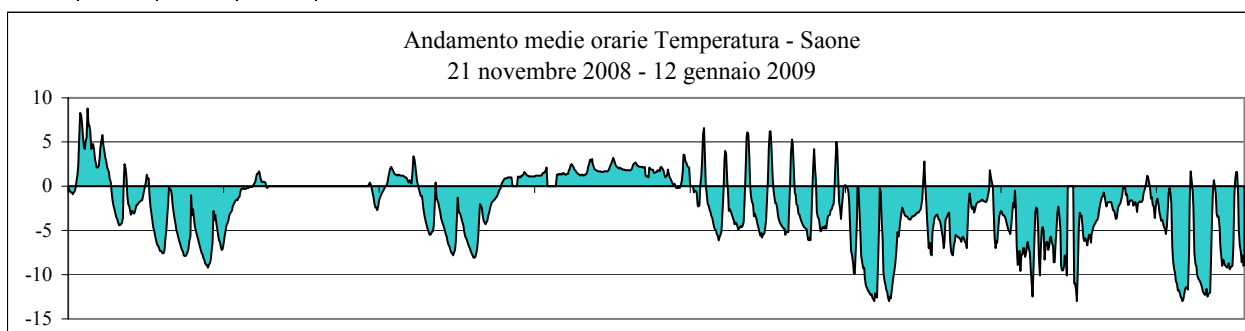
<b>TEM</b>															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
15-feb	0.9	11.9	-4.2	24-feb	5.6	18.1	-0.2	4-mar	5.5	9.7	1.6	13-mar	7.4	16.9	0.6
16-feb	0.6	5.6	-2.3	25-feb	5.3	16.2	-0.2	5-mar	3.1	9.3	-1.9	14-mar	7.8	16.3	1.1
17-feb	-1.8	0.7	-3.4	26-feb	4.4	13.9	-0.5	6-mar	0.7	7.6	-5.1	15-mar	8.0	15.3	1.2
18-feb	2.9	10.7	-2.7	27-feb	5.3	14.0	0.5	7-mar	4.7	10.1	0.9	16-mar	9.0	10.8	6.8
19-feb	0.9	12.9	-4.7	28-feb	7.6	12.9	4.9	8-mar	5.7	9.4	3.5	17-mar	8.3	15.5	3.4
20-feb	2.2	8.2	-3.0	29-feb	8.1	13.9	2.9	9-mar	5.5	6.1	4.9				
21-feb	4.0	11.2	-0.2	1-mar	10.6	17.4	6.8	10-mar	5.6	7.2	3.6				
22-feb	3.8	13.0	-0.7	2-mar	9.9	21.3	3.8	11-mar	6.2	13.7	2.5				
23-feb	4.4	15.1	-0.8	3-mar	8.2	16.6	0.7	12-mar	7.4	16.1	0.8				
Intero periodo	5.4	21.3	-5.1												



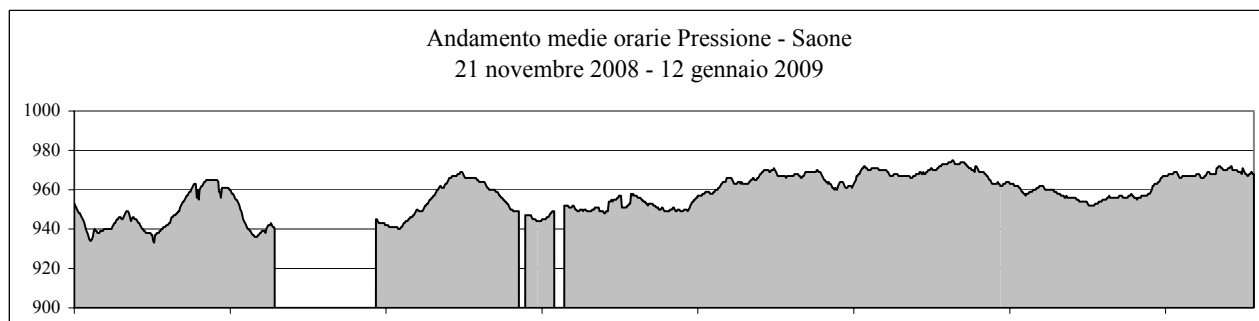
<b>PA</b>															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
15-feb	965	969	961	24-feb	968	970	965	4-mar	947	950	944	13-mar	952	955	950
16-feb	973	979	970	25-feb	965	968	961	5-mar	954	961	950	14-mar	955	956	952
17-feb	981	981	980	26-feb	961	964	957	6-mar	958	961	954	15-mar	955	957	953
18-feb	967	969	966	27-feb	958	960	955	7-mar	950	955	946	16-mar	948	953	945
19-feb	966	968	963	28-feb	962	964	960	8-mar	949	952	948	17-mar	945	947	944
20-feb	966	967	964	29-feb	961	964	957	9-mar	951	952	950				
21-feb	967	970	965	1-mar	947	956	939	10-mar	946	951	941				
22-feb	969	970	966	2-mar	949	951	945	11-mar	942	949	939				
23-feb	968	970	966	3-mar	949	951	946	12-mar	947	949	942				
Intero periodo	957	981	939												



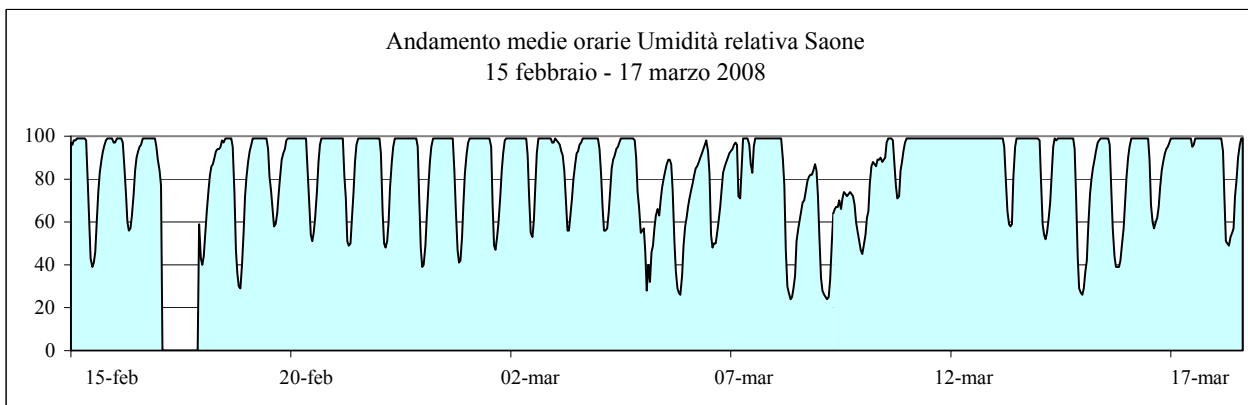
TEM															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
21-nov	3.2	8.8	-0.9	5-dic	0.7	2.2	-1.6	19-dic	-0.2	6.6	-3.4	2-gen	-4.8	-0.5	-9.6
22-nov	3.2	6.2	-0.6	6-dic	0.8	3.4	-1.6	20-dic	-2.8	4.0	-6.1	3-gen	-6.9	-2.4	-12.5
23-nov	-2.4	2.5	-4.4	7-dic	-3.7	0.4	-5.5	21-dic	-1.8	6.1	-4.9	4-gen	-6.8	-2.3	-10.1
24-nov	-2.0	1.3	-6.1	8-dic	-5.5	-1.3	-7.8	22-dic	-1.8	6.2	-5.8	5-gen	-6.9	-3.0	-13.0
25-nov	-4.7	-0.1	-7.6	9-dic	-5.3	-2.0	-8.1	23-dic	-2.3	5.3	-5.5	6-gen	-2.9	-0.7	-6.4
26-nov	-6.0	-1.0	-7.9	10-dic	-0.3	1.0	-2.5	24-dic	-3.3	4.2	-6.1	7-gen	-1.9	-0.2	-3.7
27-nov	-6.9	-2.8	-9.2	11-dic	1.2	1.6	1.0	25-dic	-1.7	5.0	-4.8	8-gen	-1.3	1.2	-3.6
28-nov	-2.4	-0.2	-6.5	12-dic	1.4	2.1	1.1	26-dic	-5.8	0.1	-11.5	9-gen	-4.9	-0.2	-11.8
29-nov	0.4	1.7	-0.3	13-dic	1.6	2.5	1.3	27-dic	-10.0	-0.2	-13.0	10-gen	-8.8	1.7	-13.0
30-nov	-0.1	-0.1	-0.1	14-dic	1.8	3.1	1.2	28-dic	-5.9	-2.4	-12.7	11-gen	-7.6	0.7	-12.5
1-dic	n.d.	n.d.	n.d.	15-dic	2.1	3.2	1.6	29-dic	-3.3	2.8	-7.8	12-gen	-6.5	1.6	-9.4
2-dic	n.d.	n.d.	n.d.	16-dic	2.1	2.7	1.8	30-dic	-4.9	-3.0	-7.8				
3-dic	n.d.	n.d.	n.d.	17-dic	1.6	2.2	1.0	31-dic	-4.2	-0.8	-7.0				
4-dic	-1.2	0.4	-2.7	18-dic	1.1	3.6	-0.2	1-gen	-2.2	1.8	-7.0				
Intero periodo	-2.7	8.8	-13.0												



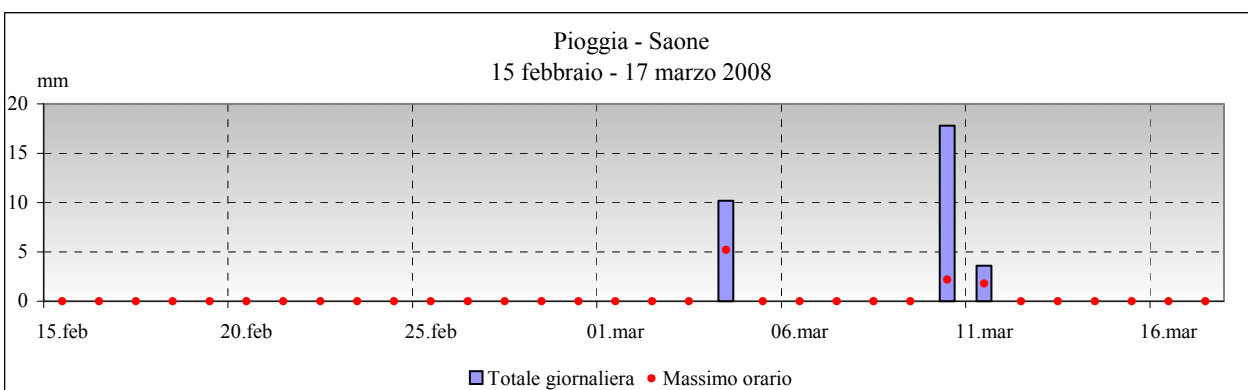
PA															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
21-nov	943	953	934	5-dic	942	944	940	19-dic	959	961	957	2-gen	960	963	957
22-nov	941	945	938	6-dic	949	955	945	20-dic	964	966	962	3-gen	961	962	959
23-nov	946	949	942	7-dic	961	967	955	21-dic	965	970	963	4-gen	957	959	956
24-nov	938	941	933	8-dic	967	969	966	22-dic	969	971	966	5-gen	953	955	952
25-nov	947	955	941	9-dic	962	966	959	23-dic	968	969	966	6-gen	956	957	954
26-nov	961	965	955	10-dic	953	959	949	24-dic	967	970	963	7-gen	956	958	955
27-nov	963	965	956	11-dic	946	947	944	25-dic	962	964	960	8-gen	962	967	957
28-nov	949	960	938	12-dic	947	949	945	26-dic	969	972	963	9-gen	968	969	966
29-nov	939	943	936	13-dic	951	952	949	27-dic	969	971	967	10-gen	967	969	966
30-nov	940	940	940	14-dic	949	951	948	28-dic	967	969	966	11-gen	970	972	968
1-dic	n.d.	n.d.	n.d.	15-dic	954	957	951	29-dic	970	973	968	12-gen	969	971	967
2-dic	n.d.	n.d.	n.d.	16-dic	955	958	952	30-dic	974	975	973				
3-dic	n.d.	n.d.	n.d.	17-dic	950	952	949	31-dic	970	973	967				
4-dic	943	945	942	18-dic	951	956	949	1-gen	964	967	962				
Intero periodo	958	975	933												



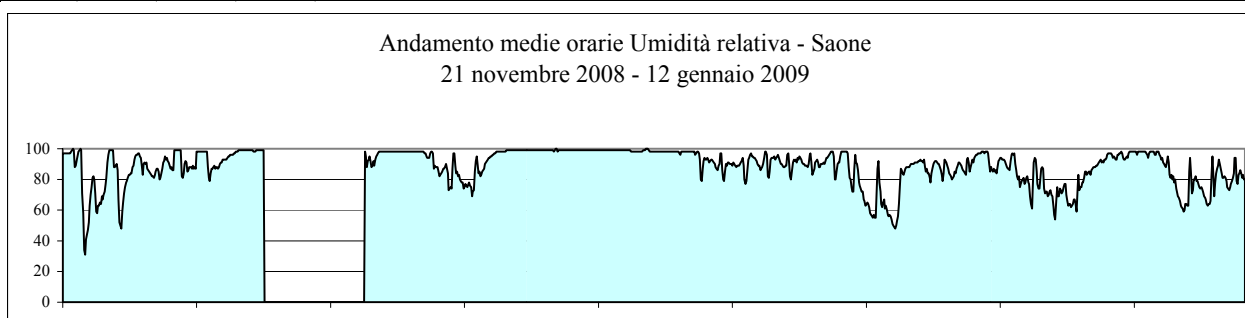
UR															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
15-feb	83	99	39	24-feb	86	99	39	4-mar	94	99	71	13-mar	74	99	26
16-feb	88	99	56	25-feb	86	99	41	5-mar	70	99	24	14-mar	77	99	39
17-feb	95	99	77	26-feb	88	99	47	6-mar	60	87	24	15-mar	87	99	57
18-feb	68	93	40	27-feb	91	99	53	7-mar	68	88	45	16-mar	99	99	95
19-feb	79	99	29	28-feb	88	99	56	8-mar	91	99	71	17-mar	84	99	49
20-feb	88	99	58	29-feb	87	99	56	9-mar	99	99	99				
21-feb	88	99	51	1-mar	73	99	28	10-mar	99	99	99				
22-feb	88	99	49	2-mar	64	89	26	11-mar	91	99	58				
23-feb	88	99	48	3-mar	79	98	48	12-mar	87	99	52				
Intero periodo	84	99	24												



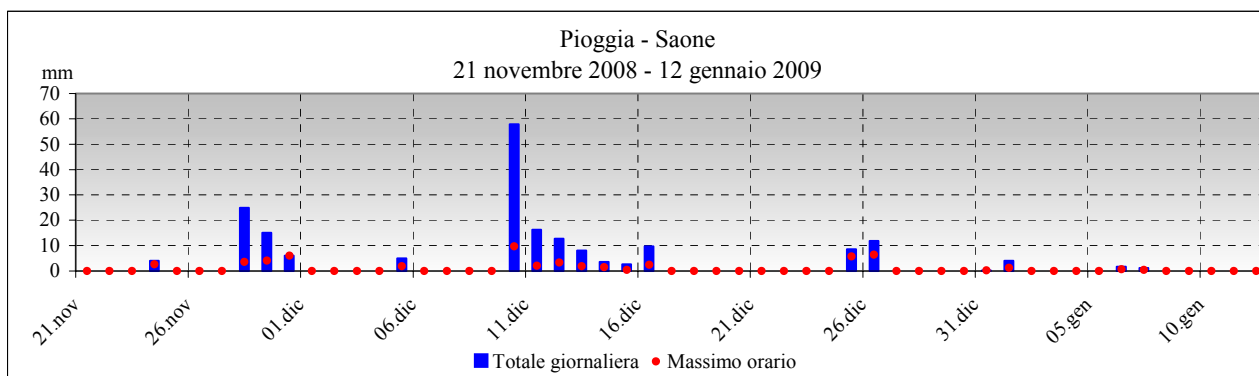
Pioggia															
	Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h	
15-feb	0.0	0.0		24-feb	0.0	0.0		4-mar	10.2	5.2		13-mar	0.0	0.0	
16-feb	0.0	0.0		25-feb	0.0	0.0		5-mar	0.0	0.0		14-mar	0.0	0.0	
17-feb	0.0	0.0		26-feb	0.0	0.0		6-mar	0.0	0.0		15-mar	0.0	0.0	
18-feb	0.0	0.0		27-feb	0.0	0.0		7-mar	0.0	0.0		16-mar	0.0	0.0	
19-feb	0.0	0.0		28-feb	0.0	0.0		8-mar	0.0	0.0		17-mar	0.0	0.0	
20-feb	0.0	0.0		29-feb	0.0	0.0		9-mar	0.0	0.0					
21-feb	0.0	0.0		1-mar	0.0	0.0		10-mar	17.8	2.2					
22-feb	0.0	0.0		2-mar	0.0	0.0		11-mar	3.6	1.8					
23-feb	0.0	0.0		3-mar	0.0	0.0		12-mar	0.0	0.0					
periodo	31.6	5.2													



UR															
	Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min		Med	Max h	Min
21-nov	91	100	34	5-dic	98	98	93	19-dic	94	98	79	2-gen	89	97	75
22-nov	64	82	31	6-dic	98	98	98	20-dic	89	97	79	3-gen	79	94	61
23-nov	80	99	48	7-dic	93	98	82	21-dic	90	97	77	4-gen	70	77	54
24-nov	90	97	83	8-dic	83	97	73	22-dic	91	98	81	5-gen	73	85	59
25-nov	87	95	80	9-dic	82	95	69	23-dic	91	97	80	6-gen	91	97	83
26-nov	91	99	81	10-dic	97	99	92	24-dic	90	97	83	7-gen	96	98	93
27-nov	92	98	79	11-dic	99	99	99	25-dic	93	98	80	8-gen	97	98	94
28-nov	95	99	88	12-dic	99	99	99	26-dic	82	98	63	9-gen	87	98	69
29-nov	99	99	98	13-dic	99	100	98	27-dic	64	92	55	10-gen	72	94	59
30-nov	99	99	99	14-dic	99	99	99	28-dic	70	89	48	11-gen	77	95	63
1-dic	n.d.	n.d.	n.d.	15-dic	99	99	99	29-dic	89	93	78	12-gen	81	94	73
2-dic	n.d.	n.d.	n.d.	16-dic	98	99	98	30-dic	87	93	79				
3-dic	n.d.	n.d.	n.d.	17-dic	98	100	98	31-dic	90	96	83				
4-dic	92	98	88	18-dic	98	98	96	1-gen	92	98	84				
Intero periodo	89	100	31												



Pioggia															
	Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h		Totale	Max h	
21-nov	0.0	0.0		5-dic	5.0	1.8		19-dic	0.0	0.0		2-gen	0.0	0.0	
22-nov	0.0	0.0		6-dic	0.0	0.0		20-dic	0.0	0.0		3-gen	0.0	0.0	
23-nov	0.0	0.0		7-dic	0.0	0.0		21-dic	0.0	0.0		4-gen	0.0	0.0	
24-nov	4.0	2.6		8-dic	0.0	0.0		22-dic	0.0	0.0		5-gen	0.0	0.0	
25-nov	0.0	0.0		9-dic	0.0	0.0		23-dic	0.0	0.0		6-gen	1.7	0.7	
26-nov	0.0	0.0		10-dic	57.8	9.7		24-dic	0.0	0.0		7-gen	1.2	0.4	
27-nov	0.0	0.0		11-dic	16.2	2.0		25-dic	8.6	5.7		8-gen	0.0	0.0	
28-nov	24.9	3.6		12-dic	12.7	3.3		26-dic	11.9	6.4		9-gen	0.0	0.0	
29-nov	15.1	4.1		13-dic	8.1	1.8		27-dic	0.0	0.0		10-gen	0.0	0.0	
30-nov	6.0	6.0		14-dic	3.6	1.5		28-dic	0.0	0.0		11-gen	0.0	0.0	
1-dic	0.0	0.0		15-dic	2.6	0.4		29-dic	0.0	0.0		12-gen	0.0	0.0	
2-dic	0.0	0.0		16-dic	9.7	2.4		30-dic	0.0	0.0					
3-dic	0.0	0.0		17-dic	0.0	0.0		31-dic	0.2	0.2					
4-dic	0.0	0.0		18-dic	0.0	0.0		1-gen	4.0	1.3					
Intero periodo	193	9.7													







#### **ALLEGATO 4: riferimenti bibliografici**

(per il testo completo : <http://www.appa-agf.net/article/archive/21/>)

Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sanità n.60 del 2 aprile 2002 - "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio" - G.U. n.87 del 13 aprile 2002

Decreto Legislativo n.351 del 4 agosto 1999 - "Recepimento della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente" - G.U. n.241 del 13 ottobre 1999

Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988 n.° 203 - "Attuazione delle direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n.° 183" - Suppl. ord. G.U. n° 140 del 16 giugno 1988

Decreto Legislativo n.183 del 21 maggio 2004 attuativo della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.

Piano provinciale di risanamento della qualità dell'aria della Provincia Autonoma di Trento - 2007 – Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente