

# **Il Monitoraggio della Qualità dell'Aria effettuato dalle stazioni fisse Provincia di Vicenza**

## **Anno 2013 - 2014**



**RELAZIONE TECNICA**



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

## **ARPAV**

### **Direttore Generale**

*Carlo Emanuele Pepe*

### **Dipartimento Provinciale di Vicenza**

*Vincenzo Restaino*

### **Progetto e realizzazione**

#### **Servizio Stato dell'Ambiente**

*Ugo Pretto*

*Francesca Mello, Antonio Carollo*

### **Con la collaborazione di:**

#### **Dipartimento Regionale Laboratori**

*Francesca Daprà*

#### **Servizio Osservatorio Regionale Aria**

*Salvatore Patti*

La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Vicenza e la citazione della fonte stessa.

## INDICE

1. Introduzione e obiettivi dei monitoraggi con le stazioni fisse	pag. 4
2. Caratterizzazione del territorio, ubicazione delle stazioni, inquinanti monitorati	pag. 4
3. Normativa di riferimento	pag. 7
4. I dati rilevati	pag. 8
4.1 Stazione di Asiago Cima Ekar	pag. 8
4.2 Stazione di Bassano del Grappa	pag. 10
4.3 Stazione di Chiampo	pag. 13
4.4 Stazione di Montebello Vicentino	pag. 16
4.5 Stazione di Schio	pag. 18
4.6 Le stazioni di Vicenza	pag. 26
5. Valutazione dell’IQA (Indice Qualità Aria)	pag. 32
6. Conclusioni	pag. 35
ALLEGATO 1 ( <i>grafici confronto tra stazioni</i> )	pag. 36
ALLEGATO 2 Glossario	pag. 43

## 1. Introduzione e obiettivi dei monitoraggi con le stazioni fisse

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010 n. 155 *“Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per l'aria più pulita in Europa”* è il riferimento normativo che pone gli obiettivi in materia di qualità dell'aria.

Tra le finalità del D.Lgs. 155/2010 si cita la seguente: *“ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate”*.

Allo scopo di ottenere valutazioni sulla qualità dell'aria e di garantire al pubblico le relative informazioni, lo stesso decreto stabilisce, oltre agli inquinanti oggetto di monitoraggio, che la valutazione della qualità dell'aria ambiente sia fondata su una rete di monitoraggio che rispetti requisiti specifici sia in termini di campionamento che di misura.

In provincia di Vicenza la configurazione della rete di monitoraggio prevede sette stazioni che forniscono misure in continuo e in alcuni casi effettuano campionamenti per la successiva analisi in laboratorio.

Questa relazione presenta i risultati dei monitoraggi effettuati durante il 2013 e, dove possibile, l'andamento storico degli anni precedenti. Limitatamente al Biossido di Zolfo sono presentati i risultati del semestre invernale 01/10/2013–31/03/2014, come previsto dall'attuale normativa.

Vengono presentati anche i dati prodotti dalla stazione di Vicenza “Ferrovieri”, che però non appartiene alla rete di monitoraggio regionale ma è gestita sulla base di apposita Convenzione stipulata col Comune di Vicenza.

Per la valutazione della qualità dell'aria è stato utilizzato l'indice di qualità dell'aria (IQA), che consente di esprimere un giudizio sintetico che tiene conto dell'incidenza di più inquinanti.

I dati relativi all'Ozono, qui presentati in forma sintetica, sono stati trattati dettagliatamente nella relazione *“Ozono nella provincia di Vicenza – estate 2013”*.

I risultati riguardanti l'Idrogeno Solforato e alcuni Composti Organici Volatili, inquinanti caratteristici dell'area della concia, monitorati dalle stazioni di Montebello Vicentino e Chiampo, sono reperibili in maniera più dettagliata all'interno della relazione specifica: *“I monitoraggi della qualità dell'aria nell'area della concia – anno 2013”*.

Infine, i risultati riguardanti le campagne effettuate con il mezzo mobile sono rappresentati nelle specifiche relazioni.

Tutte le relazioni sopra elencate, compresa la presente, sono reperibili nel sito ARPAV all'indirizzo: <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-vicenza/aria>

## 2. Caratterizzazione del territorio, ubicazione delle stazioni, inquinanti monitorati

La zonizzazione regionale è stata approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n. 2130 del 23/10/2012, *“Zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai sensi degli artt 3 e 4 del D. Lgs 13.08.2010 n. 155 Deliberazione n. 74/CR del 17.07.2012. Approvazione”*. In base a tale zonizzazione la provincia di Vicenza risulta interessata dalla presenza di quattro aree omogenee, indicate rispettivamente come Agglomerato Vicenza, Bassa Pianura e Colli, Pianura e Capoluoghi di Bassa Pianura, Zona Alpina e Prealpina.

Nella Figura 1 della pagina seguente è rappresentata la mappa delle aree omogenee e la dislocazione delle stazioni di monitoraggio.



Nella Tabella 1 sono descritti nel dettaglio gli inquinanti monitorati da ciascuna stazione. Il campionamento e la misura di monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) sono effettuati mediante analizzatori in continuo. L'analisi in laboratorio viene eseguita invece per il dosaggio degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), con riferimento al benzo(a)pirene, e per il dosaggio dei metalli presenti nella frazione PM10 quali arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb). Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) e polveri sottili (PM<sub>10</sub>) possono essere dosati con entrambi i metodi.

Tabella 1 Stazioni e inquinanti monitorati

Stazione	Operativa dal	Inquinanti monitorati
Asiago Cima Ekar	Luglio 2006	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Ozono
Bassano del Grappa Via Muhlacker	Maggio 1996	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Ozono PM2.5
Chiampo Via dei Laghi	Giugno 2006	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Acido Solfidrico Benzene Toluene Orto-meta-para Xileni
Montebello Vicentino Viale Trento	1998	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Acido Solfidrico
Schio Via Vecellio	1985	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Ozono Monossido di Carbonio Anidride Solforosa Benzene Toluene Orto-meta-para Xileni PM10 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA Nichel, Cadmio, Piombo, Arsenico
Vicenza Via Baracca - Ferrovieri	Aprile 2008	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Monossido di Carbonio Ozono PM10
Vicenza Corso San Felice	Dicembre 2006	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Monossido di Carbonio Anidride Solforosa Benzene Toluene Orto-meta-para Xileni PM10
Vicenza Via Tommaseo – Quartiere Italia	Marzo 1998	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Ozono PM10 PM2.5 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA Nichel, Cadmio, Piombo, Arsenico

### 3. Normativa di riferimento

Per tutti gli inquinanti considerati risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa."

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, correlati all'esposizione acuta della popolazione e limiti di legge a mediazione di lungo periodo, correlati all'esposizione cronica della popolazione. In tabella 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

*Tabella 2 - Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.*

Inquinante	Tipologia	Valore
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	<b>350</b> µg/m <sup>3</sup>
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	<b>125</b> µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme (*)	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	<b>50</b> µg/m <sup>3</sup>
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	<b>10</b> mg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione (Media 1 h)	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme (Media 1 h)	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>

(\*) misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km<sup>2</sup>, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

*Tabella 3- Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.*

Inquinante	Tipologia	Valore
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>
PM10	Valore limite annuale	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	Valore limite annuale	<b>26</b> µg/m <sup>3</sup> (per il 2013)
	Valore obiettivo (media su anno civile)	<b>25</b> µg/m <sup>3</sup>
Piombo	Valore limite annuale	<b>0.5</b> µg/m <sup>3</sup>
Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	<b>6.0</b> ng/m <sup>3</sup>
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	<b>5.0</b> ng/m <sup>3</sup>
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	<b>20.0</b> ng/m <sup>3</sup>
Benzene	Valore limite annuale	<b>5.0</b> µg/m <sup>3</sup>
B(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	<b>1.0</b> ng/m <sup>3</sup>

*Tabella 4 – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.*

Inquinante	Tipologia	Valore
SO <sub>2</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup>
NOX	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	<b>30</b> µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	<b>18000</b> µg/m <sup>3</sup> h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	<b>6000</b> µg/m <sup>3</sup> h

#### 4. I dati rilevati

I dati sono presentati suddivisi per stazione. Tutti i valori sono normalizzati a 293 °K e 101.3 kPa

##### 4.1 Stazione Asiago Cima Ekar

##### 4.1.1 Biossido d'Azoto (NO<sub>2</sub>)

Nel 2013 ad Asiago non ci sono stati superamenti né del limite massimo orario né della media annuale. Nei grafici seguenti si riportano le serie storiche fino al 2013 rispettivamente del valore massimo orario misurato nell'arco dell'anno e della media annuale.

Grafico 1 Biossido di Azoto massimo orario, dati storici al 2013 Asiago

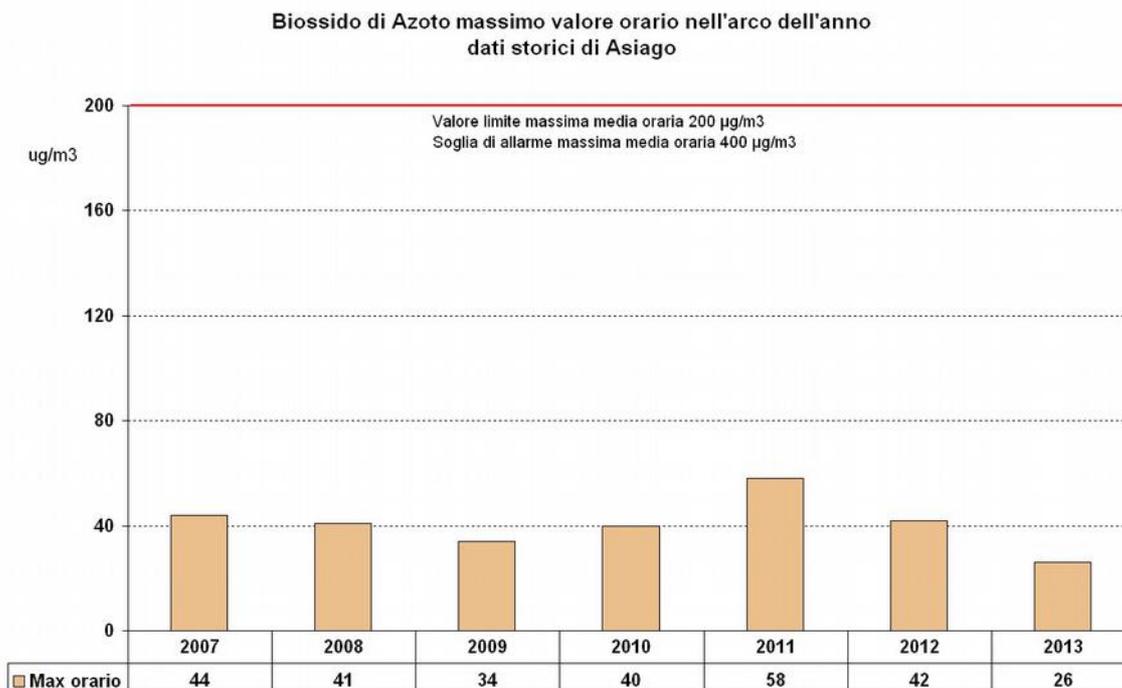
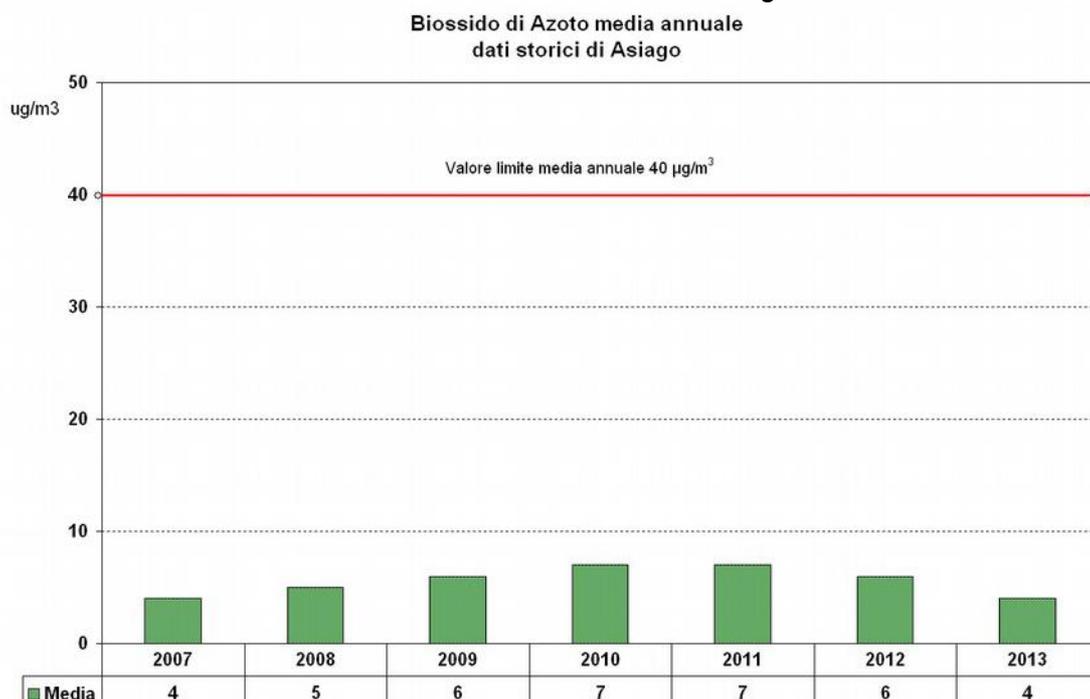


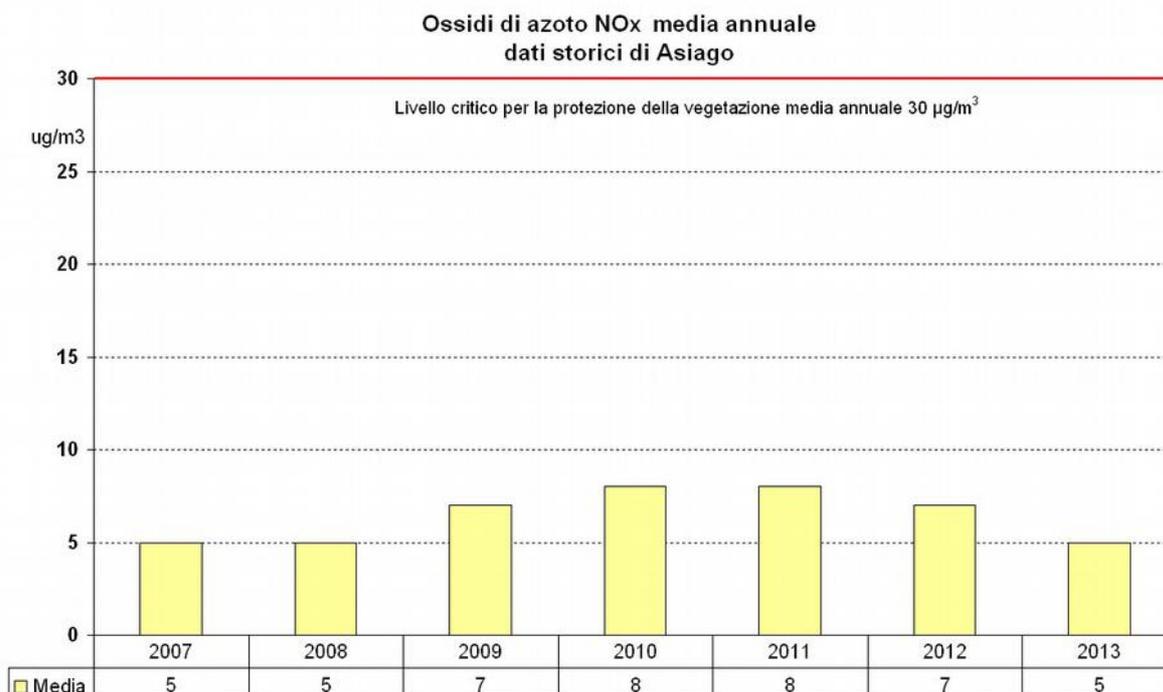
Grafico 2 Biossido di Azoto media annuale dati storici al 2013 Asiago



#### 4.1.2 Ossidi d'Azoto (NO<sub>x</sub>)

La stazione di Asiago-Cima Ekar, per la sua collocazione, è l'unica che può essere considerata punto di campionamento rappresentativo per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione. Per tali punti il D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010 fissa anche un "livello critico" per gli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), 30 µg/m<sup>3</sup>, espresso come media annuale.

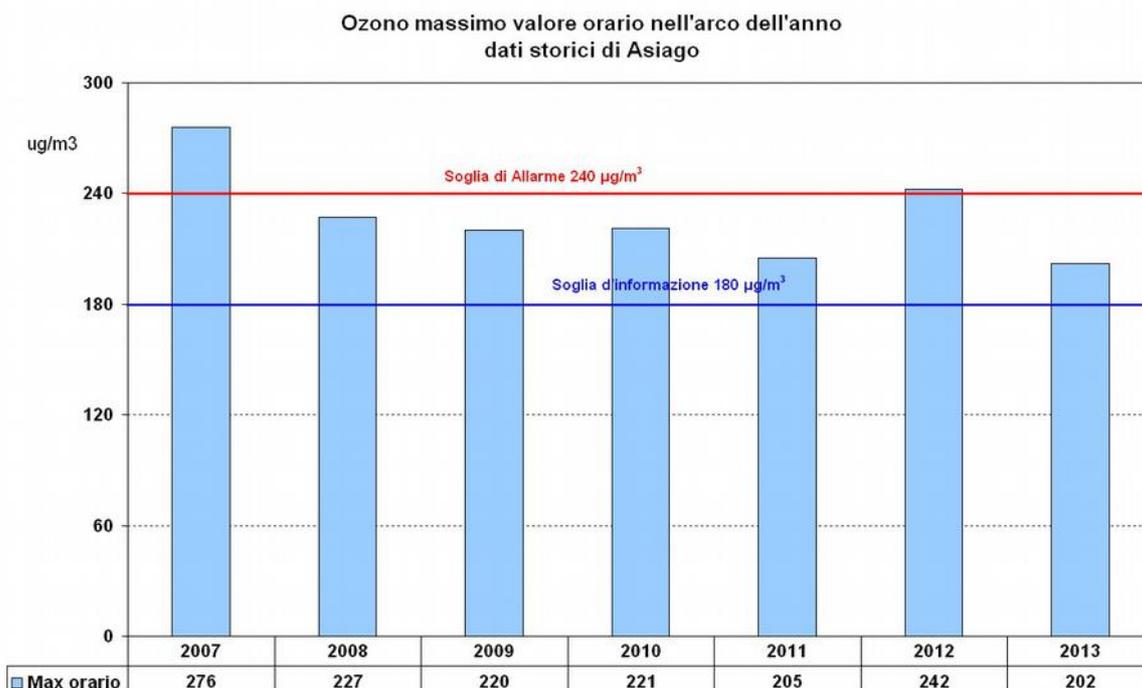
Grafico 3 Ossidi di Azoto media annuale dati storici al 2013 Asiago



#### 4.1.3 Ozono (O<sub>3</sub>)

Presso la stazione di Asiago, nel 2013, la concentrazione media oraria di ozono ha presentato episodi di superamento della soglia d'informazione.

Grafico 4 Ozono massimi valori orari serie storica al 2013 Asiago



## 4.2 Stazione di Bassano del Grappa

### 4.1.1 Biossido d'Azoto (NO<sub>2</sub>)

Nel 2013 a Bassano d. G. non ci sono stati superamenti né del limite massimo orario né della media annuale. Nei grafici seguenti si riportano le serie storiche fino al 2013 rispettivamente del valore massimo orario misurato nell'arco dell'anno e della media annuale.

Grafico 5 Biossido di Azoto massimo orario, dati storici al 2013 Bassano del Grappa

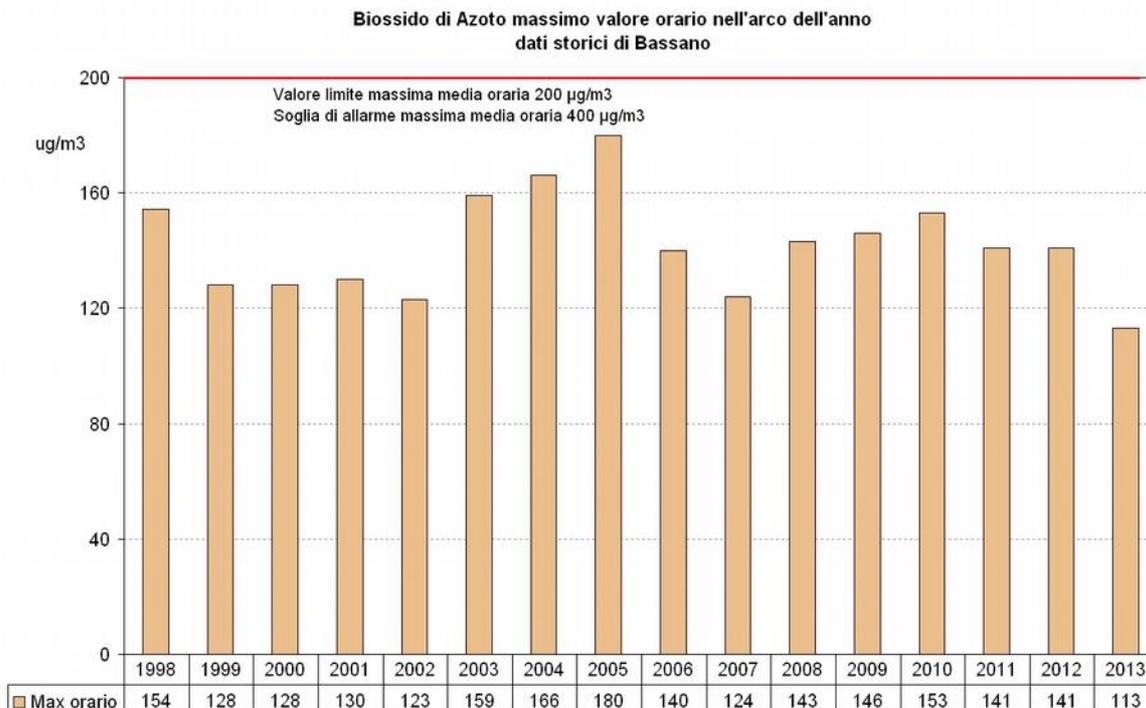
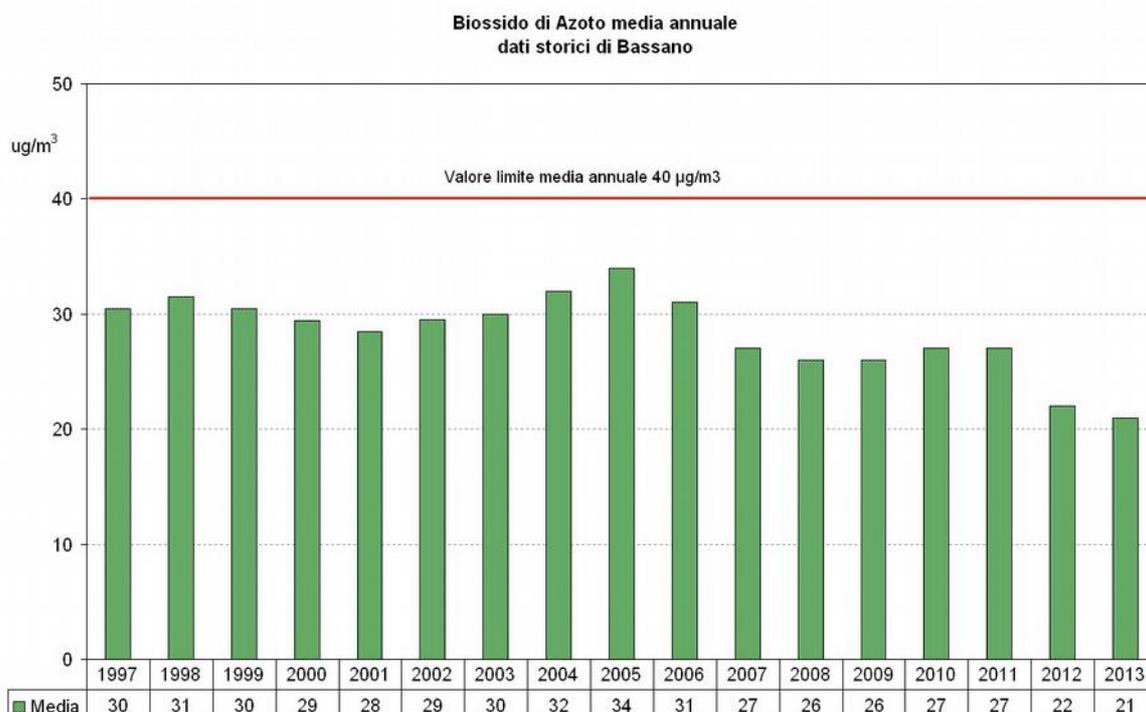


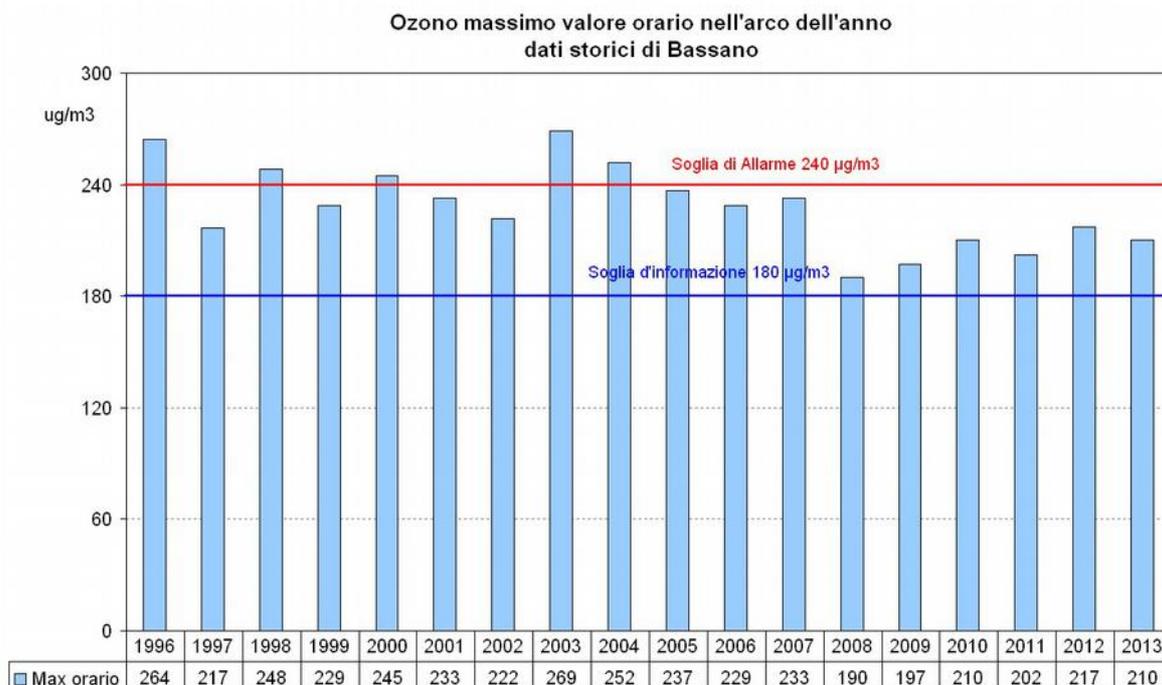
Grafico 6 Biossido di Azoto media annuale dati storici al 2013 Bassano del Grappa



#### 4.2.2 Ozono (O<sub>3</sub>)

Presso la stazione di Bassano, nel 2013, la concentrazione media oraria di ozono ha presentato episodi di superamento della soglia d'informazione.

Grafico 7 Ozono massimi valori orari serie storica al 2013 Bassano del Grappa



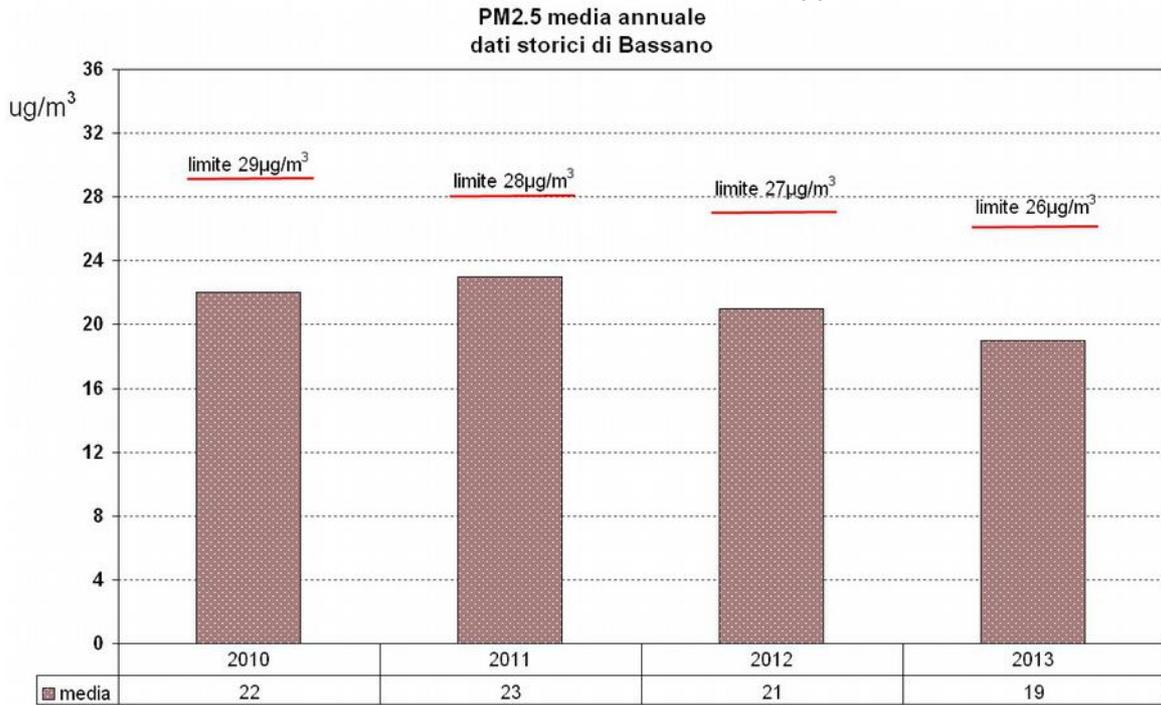
#### 4.2.3 Materiale Particolato Fine (PM<sub>2.5</sub>)

La media annuale del PM<sub>2.5</sub> a Bassano d. G. è risultata 19 µg/m<sup>3</sup>, mantenendosi al di sotto del valore obiettivo previsto come massimo valore tollerato, che per il 2013 è stato fissato a 26 µg/m<sup>3</sup>.

Tabella 5 PM<sub>2.5</sub> medie mensili nel 2013 Bassano del Grappa

PM <sub>2.5</sub> Bassano 2013		
	media mensile µg/m <sup>3</sup>	numero di giorni con dati validi
gennaio	36.6	28
febbraio	25.6	28
marzo	21.9	31
aprile	19.9	28
maggio	9.6	25
giugno	10.7	30
luglio	14.5	31
agosto	10.8	29
settembre	11.9	30
ottobre	23.0	30
novembre	15.0	29
dicembre	32.0	29

Grafico 8 PM2.5 media annuale, storico al 2013 Bassano del Grappa



### 4.3 Stazione di Chiampo

#### 4.3.1 Biossido d'Azoto (NO<sub>2</sub>)

Nel 2013 a Chiampo non ci sono stati superamenti né del limite massimo orario né della media annuale. Nei grafici seguenti si riportano le serie storiche fino al 2013 rispettivamente del valore massimo orario misurato nell'arco dell'anno e della media annuale.

Grafico 9 Biossido di Azoto massimo orario, dati storici al 2013 Chiampo

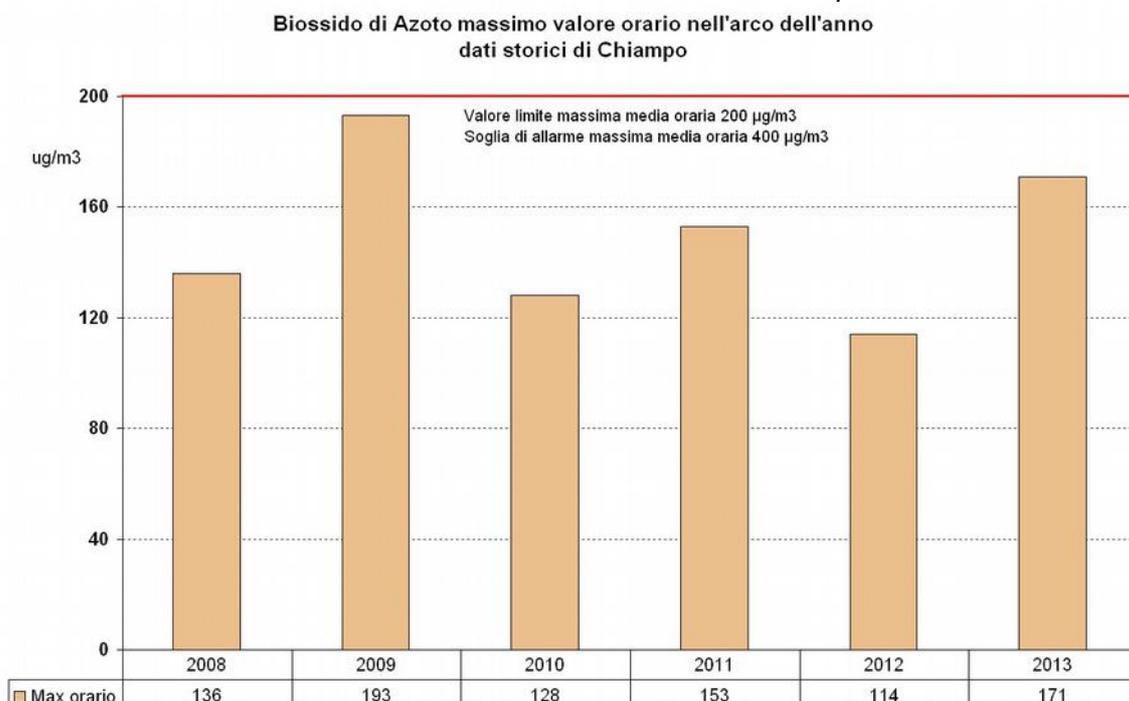
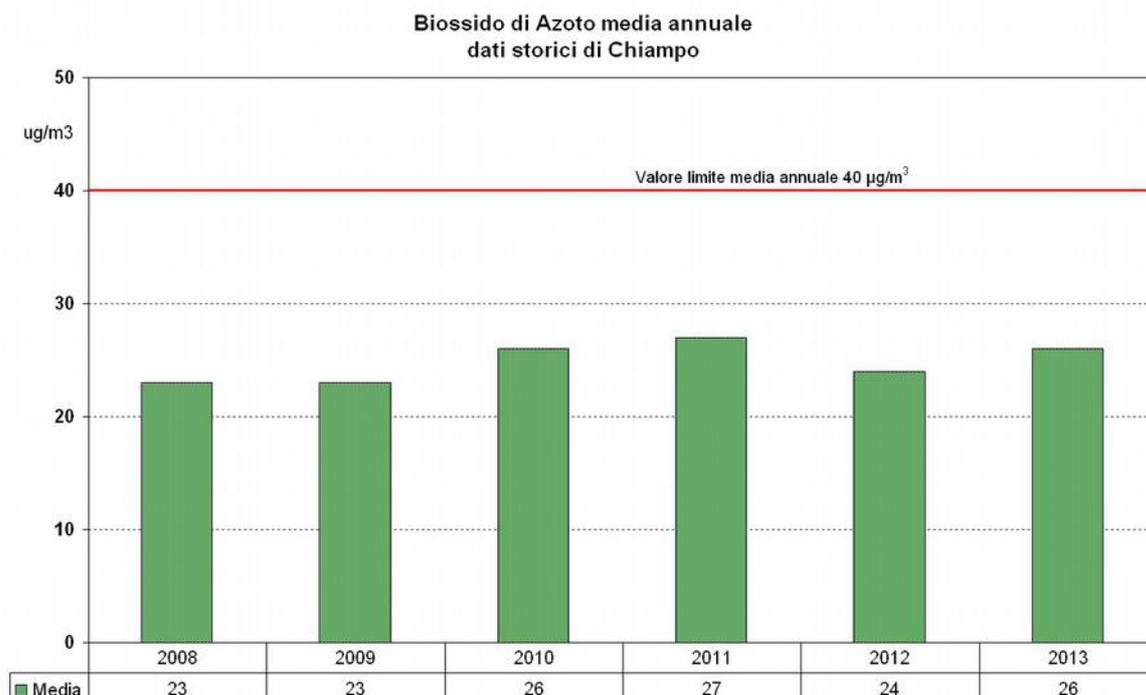


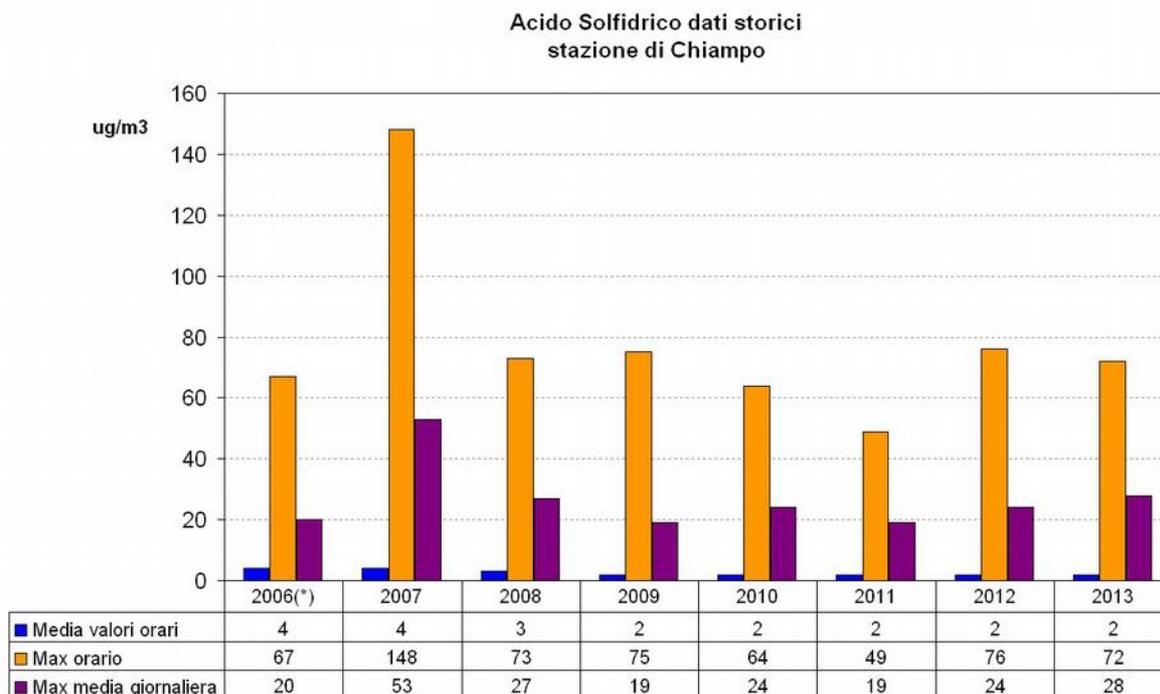
Grafico 10 Biossido di Azoto media annuale dati storici al 2013 Chiampo



### 4.3.2 Acido Solfidrico (H<sub>2</sub>S)

Il DPR 322/1971 (abrogato dalla Legge 4 aprile 2012, n. 35,) fissava per l'acido solfidrico due limiti per le immissioni all'esterno dei "perimetri industriali": 100 µg/m<sup>3</sup> con un tempo di mediazione di 30 minuti e 40 µg/m<sup>3</sup> per un tempo di mediazione di 24 ore. Per questo motivo, tali limiti, non sono riportati nel grafico. Comunque non sarebbero superati.

Grafico 11 Acido Solfidrico dati storici al 2013 Chiampo

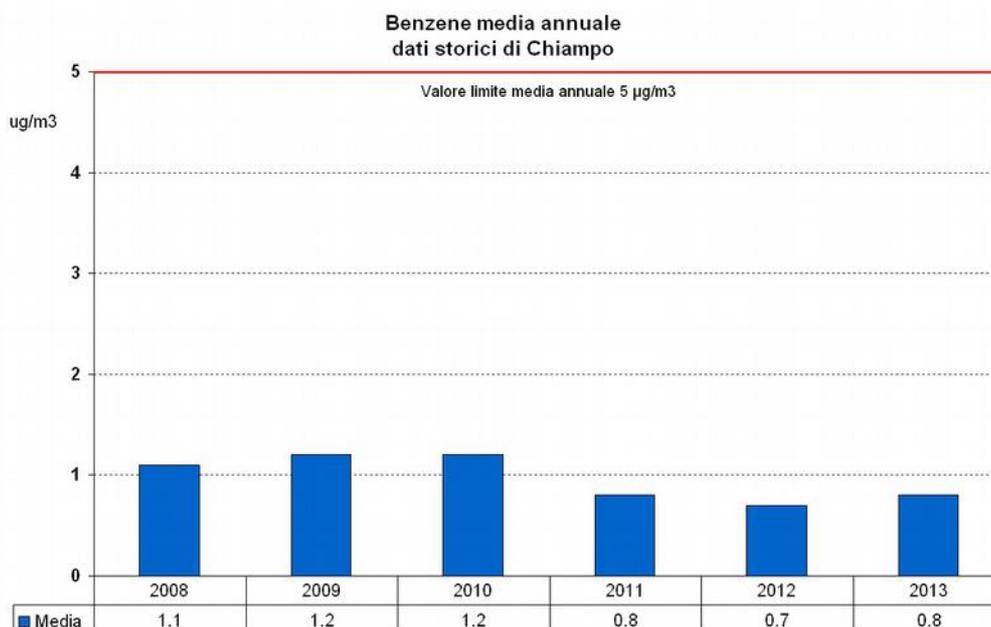


(\*) dati relativi all'intervallo 13giugno-31 dicembre 2006

### 4.3.3 Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

La concentrazione media annua di benzene si mantiene inferiore al limite massimo previsto dal D.Lgs. 155/2010.

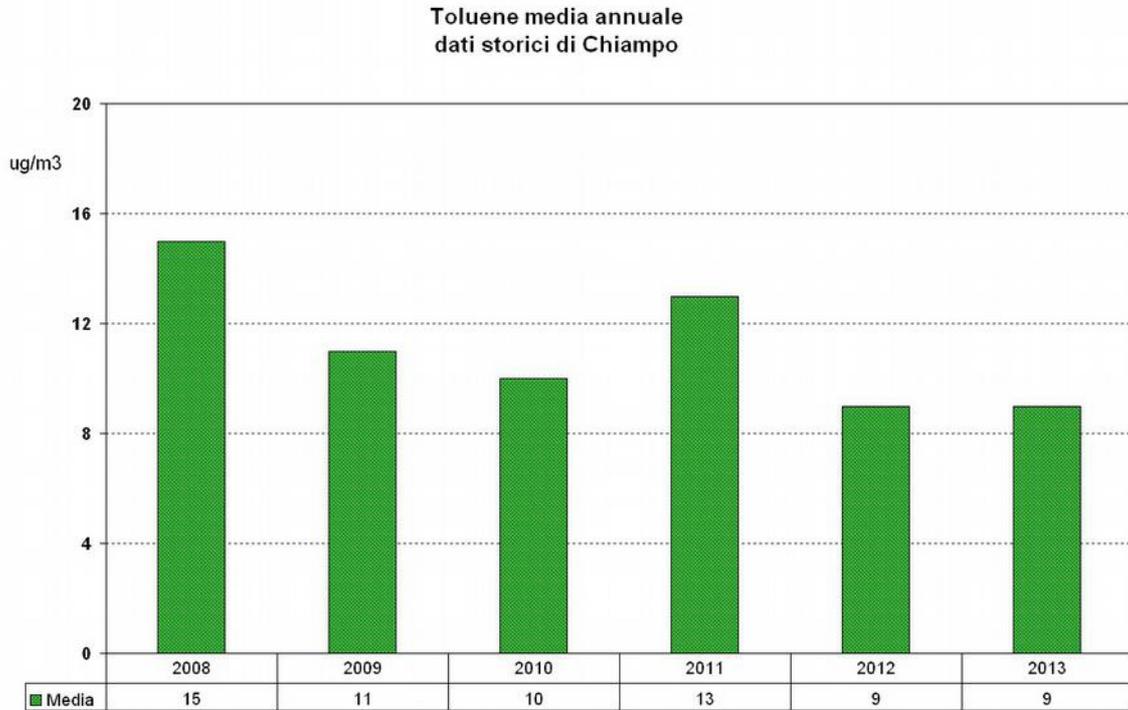
Grafico 12 Benzene media annuale dati storici al 2013 Chiampo



#### 4.3.4 Toluene (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>)

La normativa non prevede limiti per questo inquinante, che trova origine sia dall'attività industriale sia dal traffico urbano. In allegato il grafico di confronto con le altre stazioni in cui è misurato.

Grafico 13 Toluene media annuale dati storici al 2013 Chiampo



#### 4.4 Stazione di Montebello Vicentino

##### 4.4.1 Biossido d'Azoto (NO<sub>2</sub>)

Nel 2013 a Montebello Vicentino non ci sono stati superamenti né del limite massimo orario né della media annuale. Nei grafici seguenti si riportano le serie storiche fino al 2013 rispettivamente del valore massimo orario misurato nell'arco dell'anno e della media annuale.

Grafico 14 Biossido di Azoto massimo orario, dati storici al 2013 Montebello Vicentino

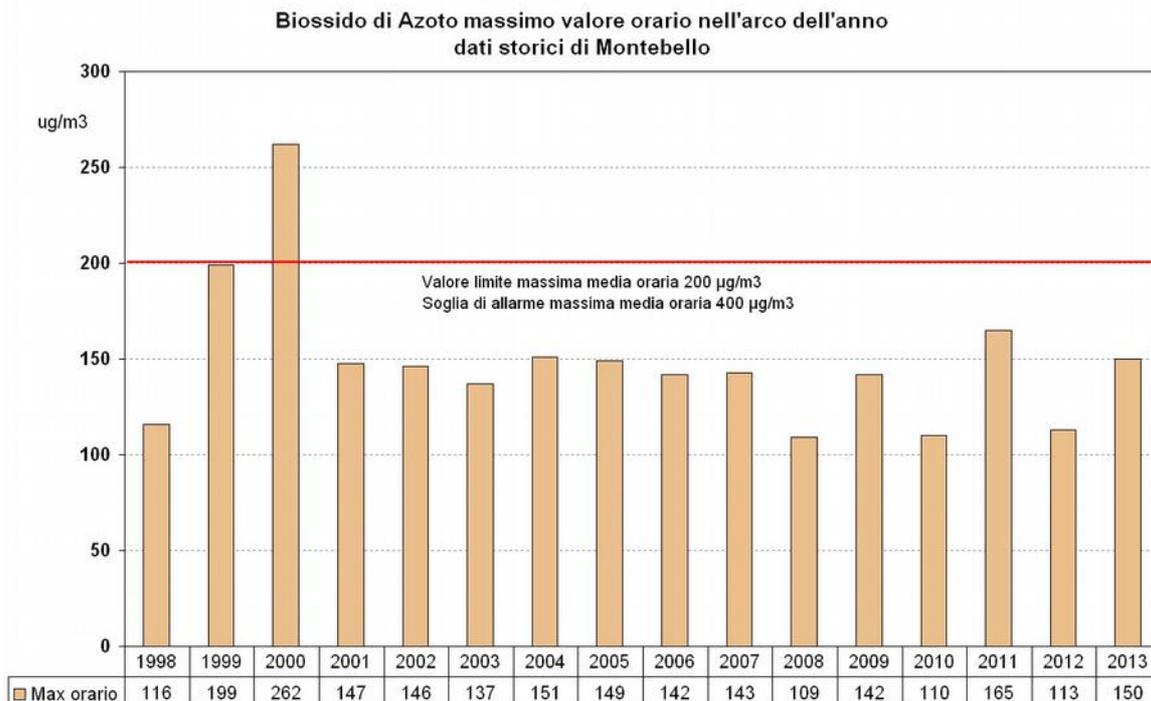
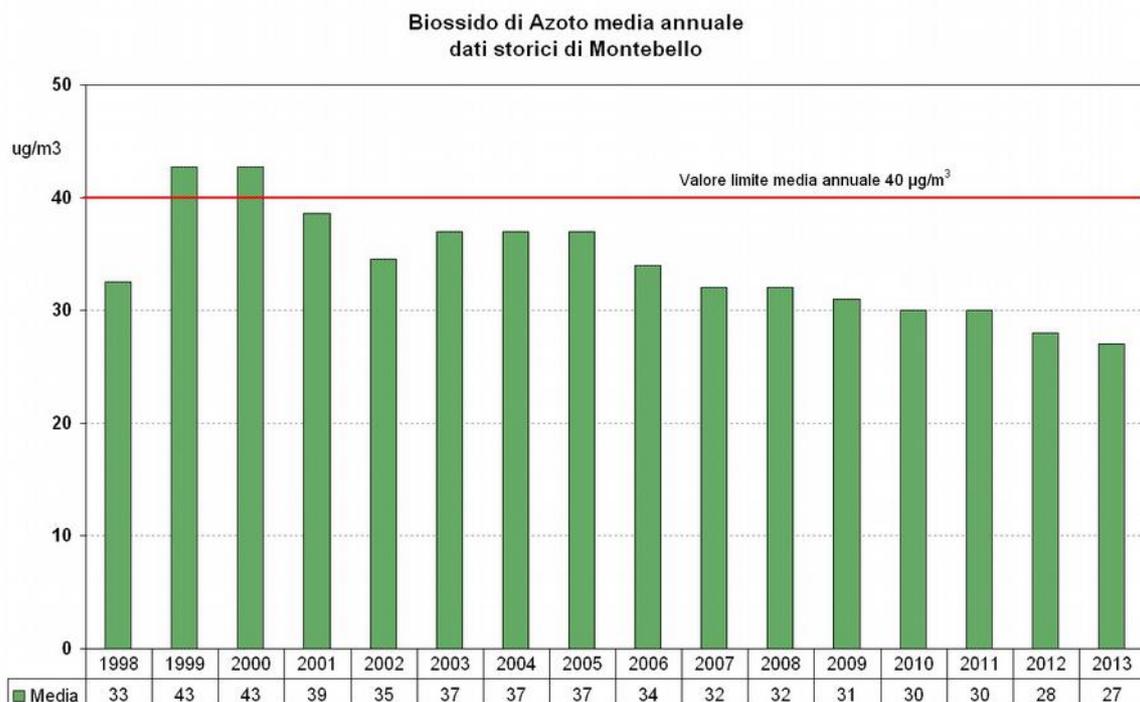


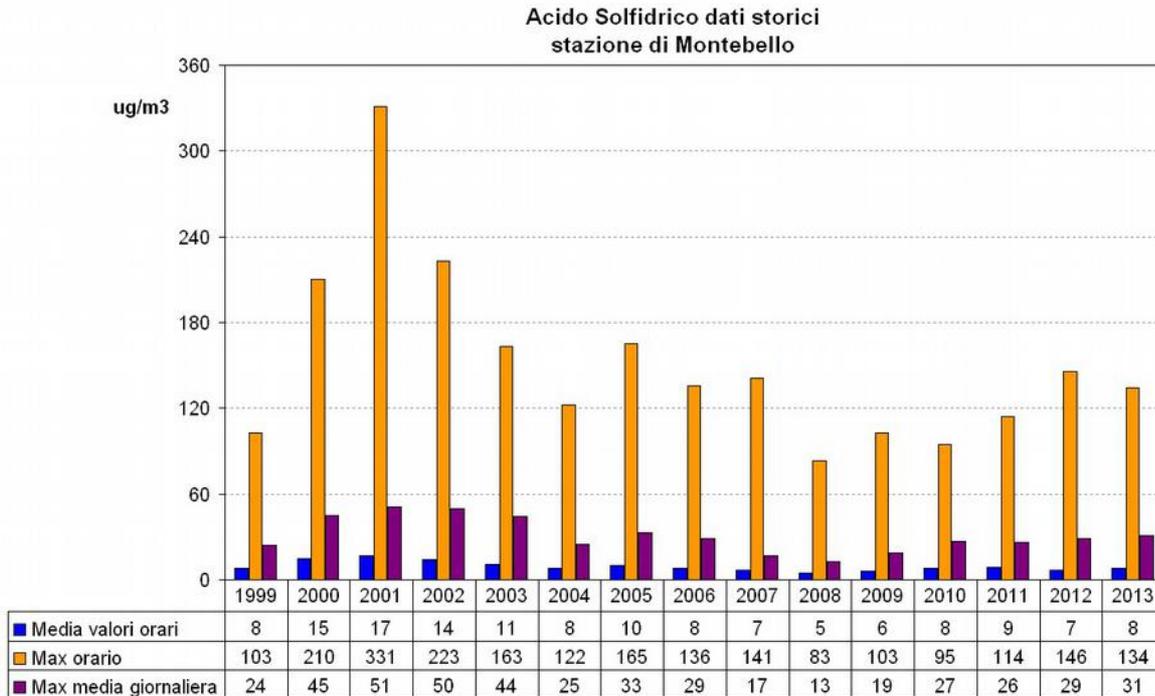
Grafico 15 Biossido di Azoto media annuale dati storici al 2013 Montebello Vicentino



#### 4.4.2 Acido Solfidrico (H<sub>2</sub>S)

Il DPR 322/1971 (abrogato dalla Legge 4 aprile 2012, n. 35,) fissava per l'acido solfidrico due limiti per le immissioni all'esterno dei "perimetri industriali": 100 µg/m<sup>3</sup> con un tempo di mediazione di 30 minuti e 40 µg/m<sup>3</sup> per un tempo di mediazione di 24 ore. Per questo motivo, tali limiti, non sono riportati nel grafico. Nell'arco di tutto il 2013, sono state misurate 12 ore di superamento del valore limite della media oraria della norma abrogata (100 µg/m<sup>3</sup>). La media annuale è stata di 8 µg/m<sup>3</sup>.

Grafico 16 Acido Solfidrico dati storici al 2013 Montebello Vicentino



## 4.5 Stazione di Schio

### 4.5.1 Biossido d'Azoto (NO<sub>2</sub>)

Nel 2013 a Schio non ci sono stati superamenti né del limite massimo orario né della media annuale. Nei grafici seguenti si riportano le serie storiche fino al 2013 rispettivamente del valore massimo orario misurato nell'arco dell'anno e della media annuale.

Grafico 17 Biossido di Azoto massimo orario, dati storici al 2013 Schio

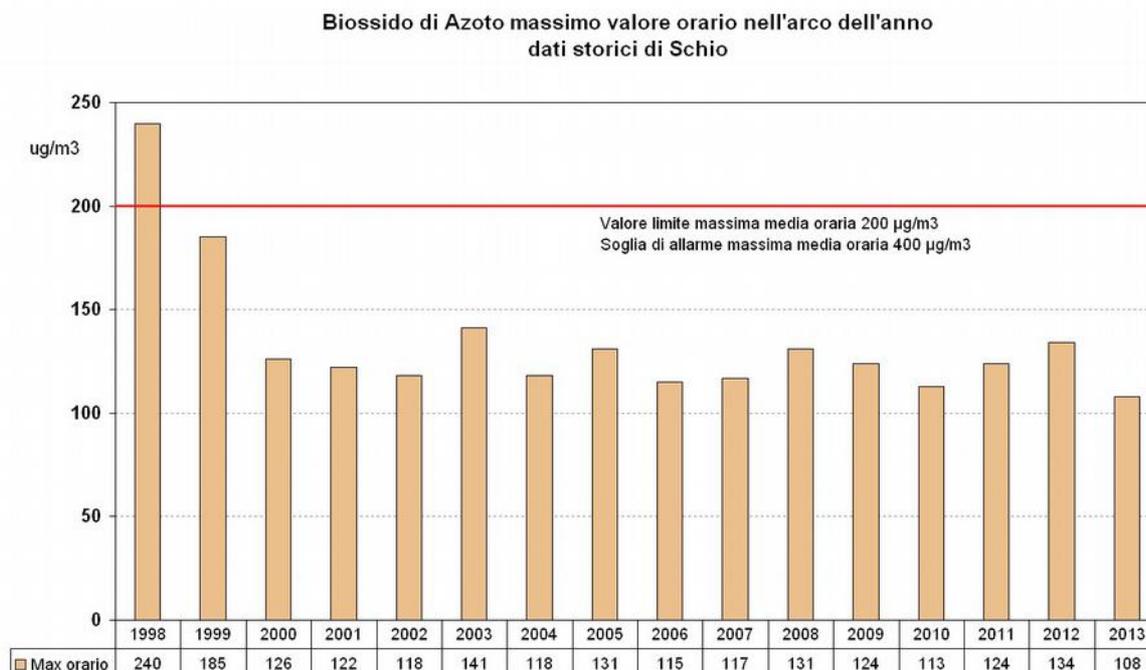
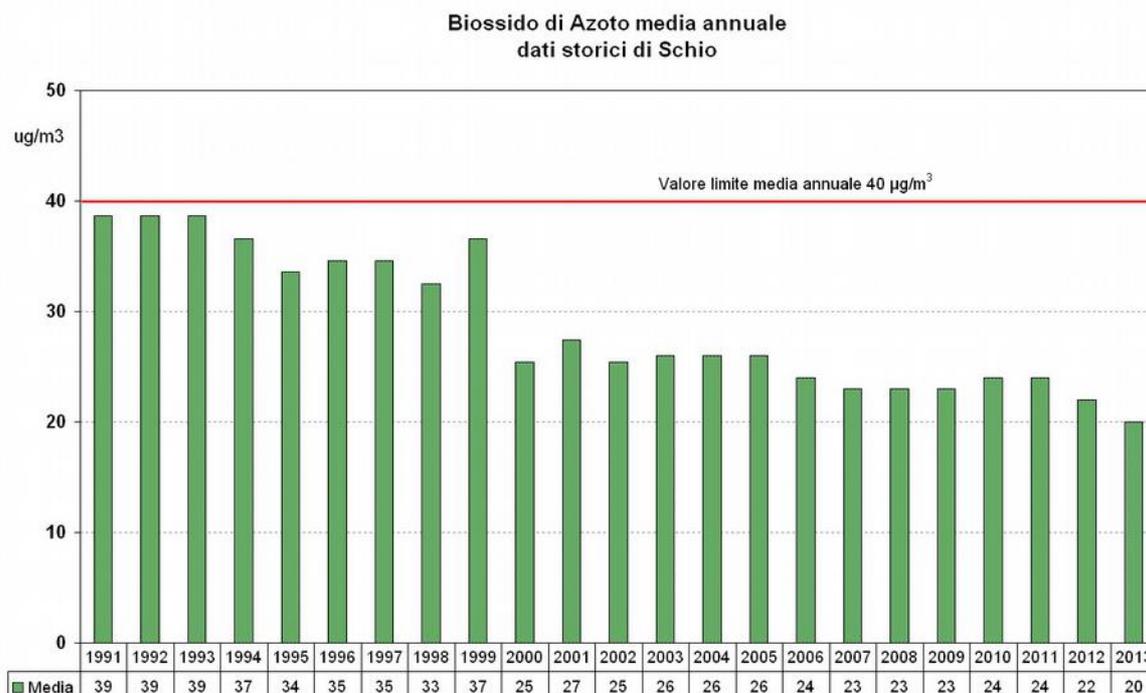


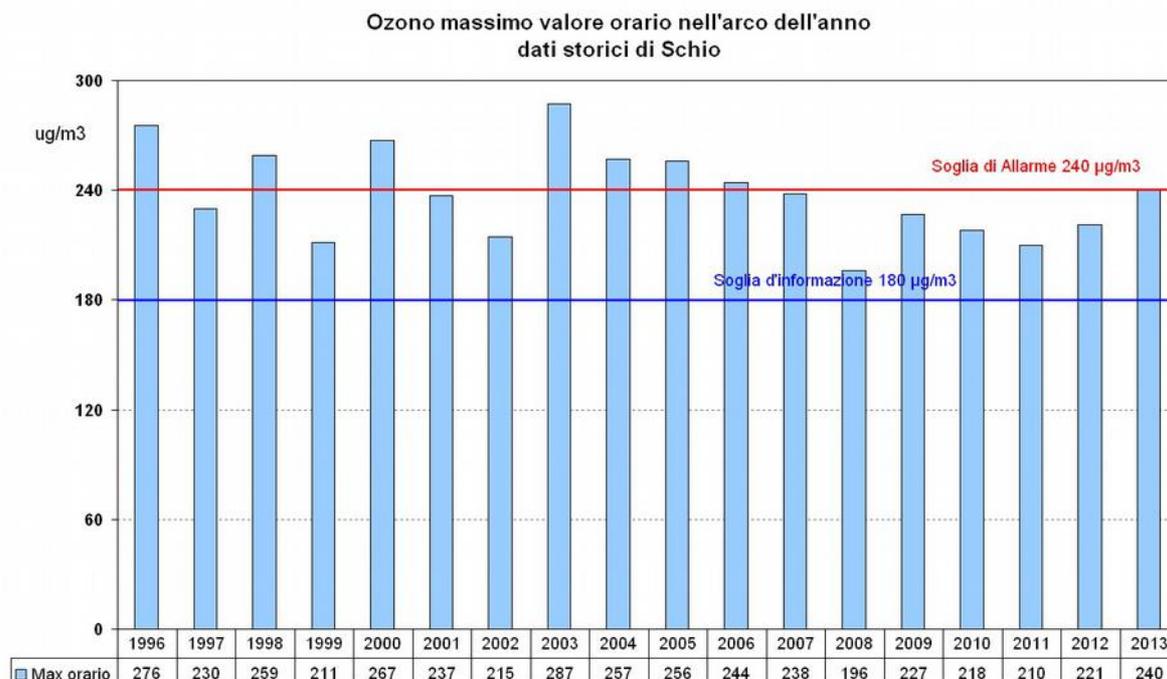
Grafico 18 Biossido di Azoto media annuale dati storici al 2013 Schio



#### 4.5.2 Ozono (O<sub>3</sub>)

Presso la stazione di Schio, nel 2013, la concentrazione media oraria di ozono ha presentato episodi di superamento della soglia d'informazione.

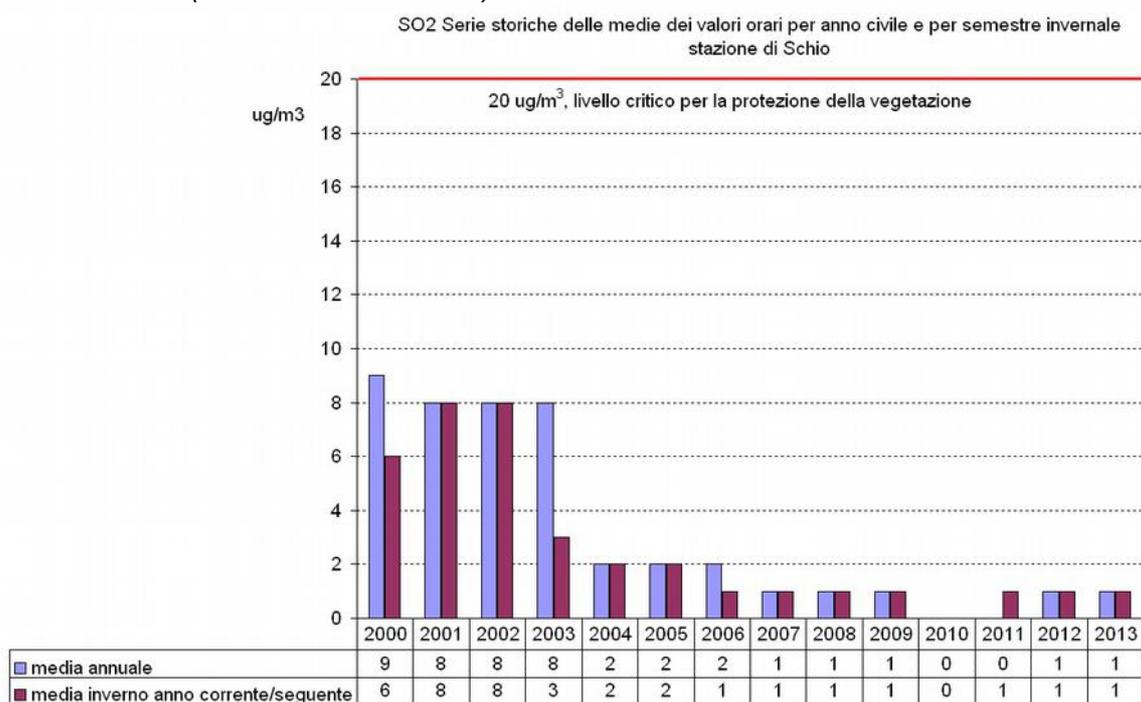
Grafico 19 Ozono massimi valori orari serie storica fino al 2013 Schio



#### 4.5.3 Anidride Solforosa (SO<sub>2</sub>)

La concentrazione media annua di anidride solforosa si mantiene ampiamente inferiore al livello critico per la protezione della vegetazione previsto dal D.Lgs. 155/2010.

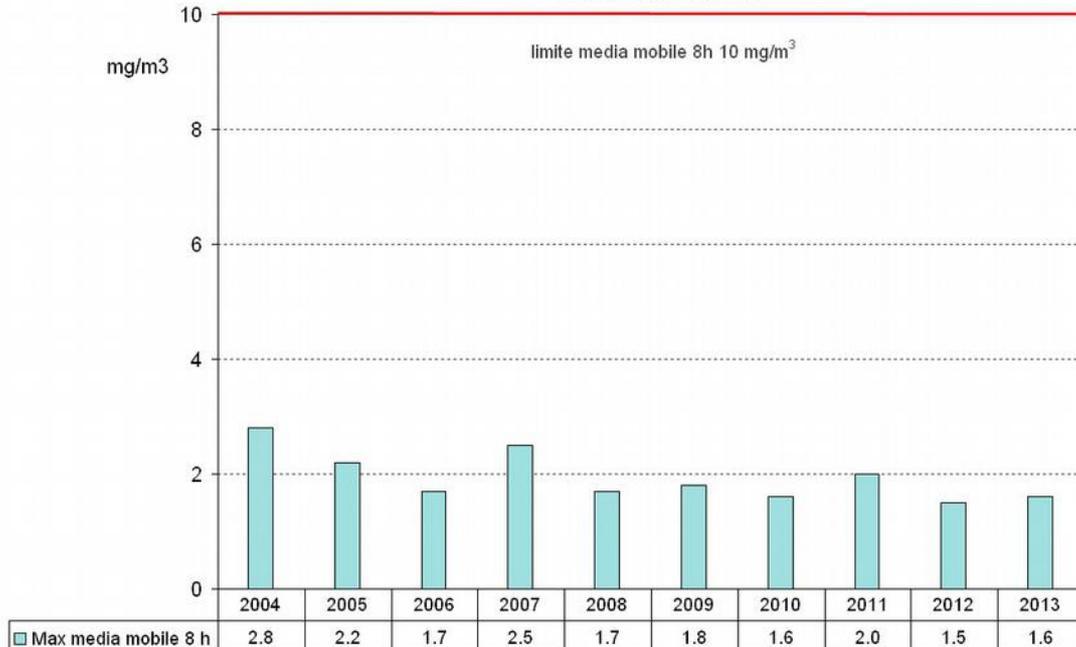
Grafico 20 Anidride solforosa serie storiche delle medie dei valori orari per anno civile e per semestre invernale (1° ottobre – 31 marzo) Schio



#### 4.5.4 Monossido di Carbonio (CO)

La massima media mobile di monossido di carbonio si mantiene inferiore al limite previsto dal D.Lgs. 155/2010.

**Grafico 21 monossido di carbonio massima media mobile serie storica Schio**  
**Monossido di Carbonio serie storica della massima media mobile 8 h**  
**stazione di Schio**



#### 4.5.5 Polveri di diametro aerodinamico non superiore a 10 µm (PM10)

La media annuale del PM10 a Schio è risultata 25 µg/m<sup>3</sup>, mantenendosi al di sotto del valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>. Il numero di giorni di superamento del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> è stato 27, dato inferiore al numero massimo di 35 giorni/anno.

**Tabella 6 PM10 medie mensili nel 2013 Schio**

PM10 Schio 2013		
	media mensile µg/m <sup>3</sup>	numero di giorni con dati validi
gennaio	41	31
febbraio	32	27
marzo	26	31
aprile	27	28
maggio	15	31
giugno	18	30
luglio	20	31
agosto	15	31
settembre	17	30
ottobre	29	31
novembre	23	30
dicembre	36	31

Grafico 22 PM10 media annuale, serie storica Schio

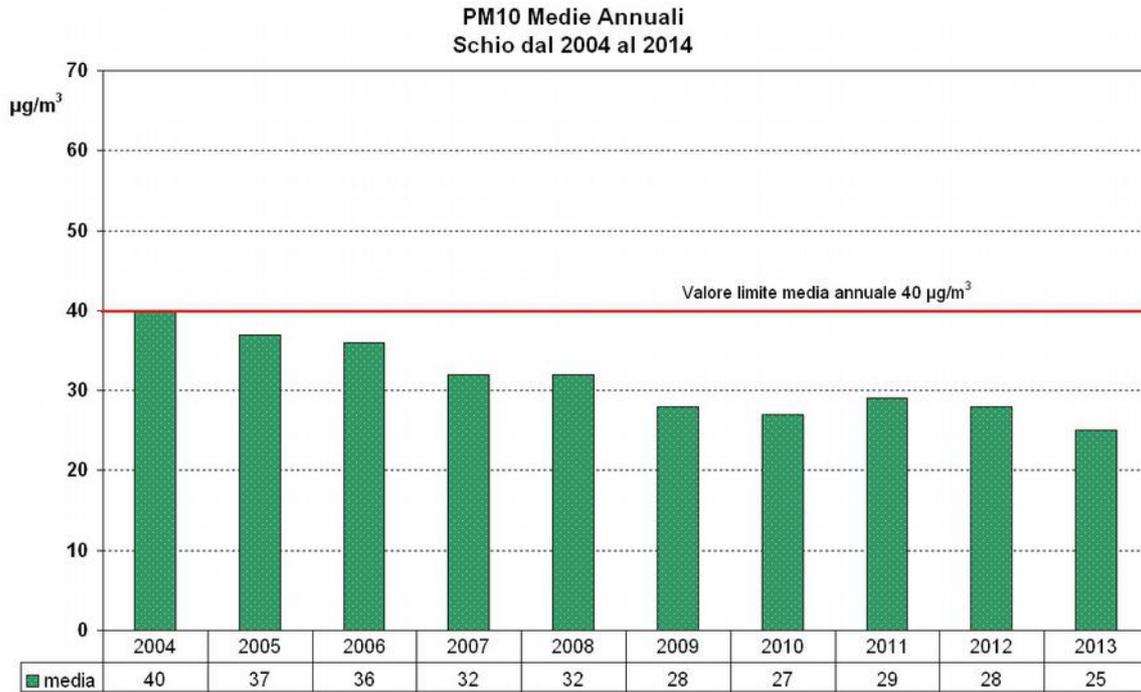
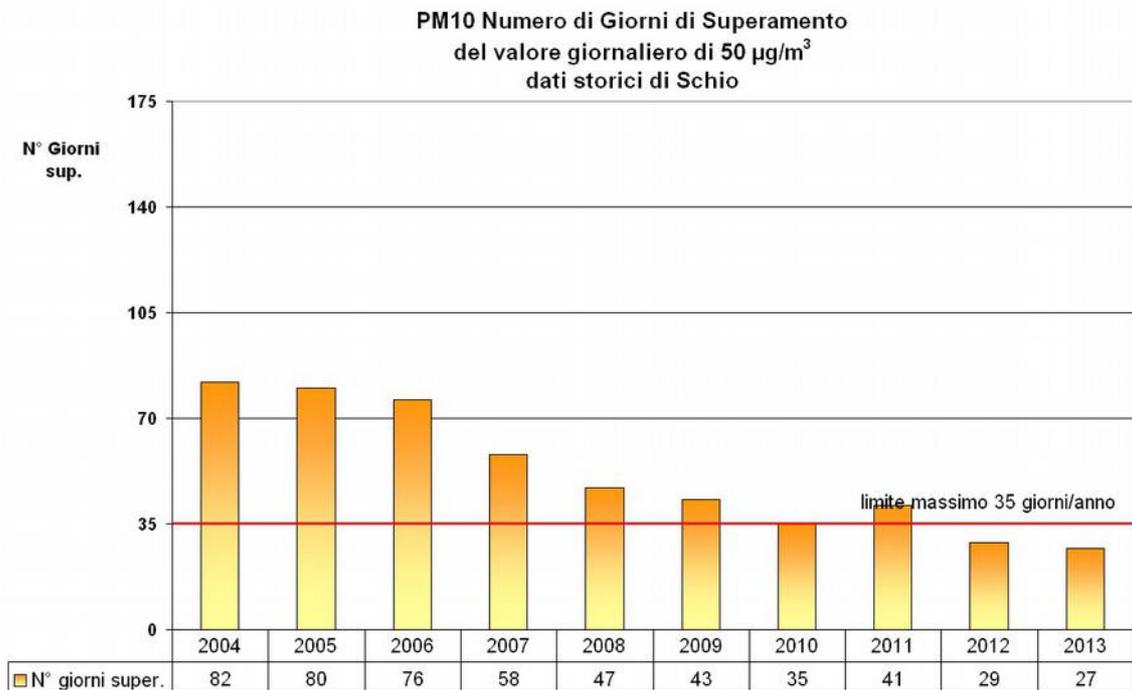


Grafico 23 PM10 n° di giorni di superamento del limite previsto per la media giornaliera, serie storica Schio



#### 4.5.6 Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) e Toluene (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>)

La concentrazione media annua di benzene a Schio si mantiene inferiore al limite massimo previsto dal D.Lgs. 155/2010.

La normativa non prevede limiti per il toluene e per gli xileni, inquinanti che sono misurati con il benzene in presenza di traffico urbano.

Tabella 7 Benzene medie mensili nel 2013 Schio

media mensile BTEX Schio 2013			
	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Toluene µg/m <sup>3</sup>	Etilb. +Xileni µg/m <sup>3</sup>
gennaio	3.5	4.9	4.9
febbraio	2.2	2.7	3.1
marzo	2.2	3.0	3.0
aprile	1.2	2.3	2.0
maggio	0.7	1.7	1.8
giugno	0.5	1.8	1.6
luglio	0.7	2.2	1.7
agosto	0.3	1.3	1.0
settembre	0.7	2.6	1.9
ottobre	1.1	3.9	3.3
novembre	1.3	3.0	2.6
dicembre	2.7	5.5	5.3

Grafico 24 Benzene media annuale serie storica Schio

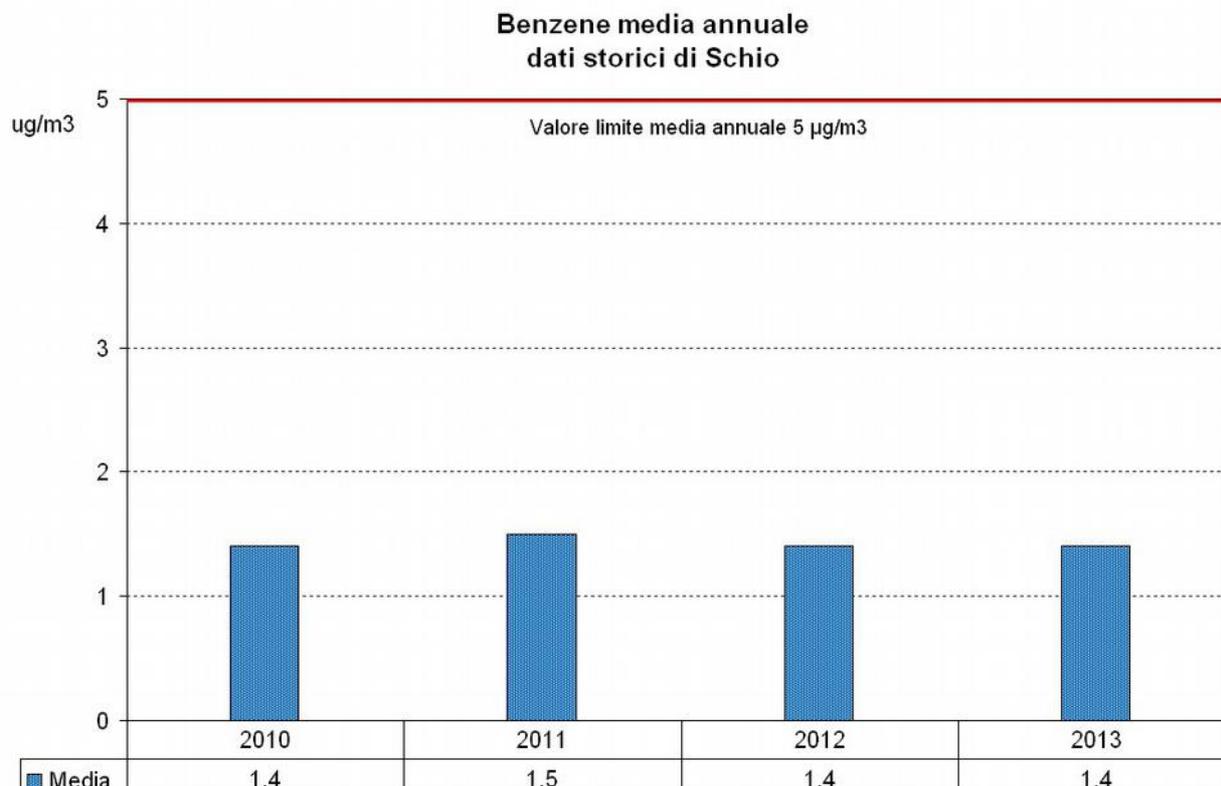
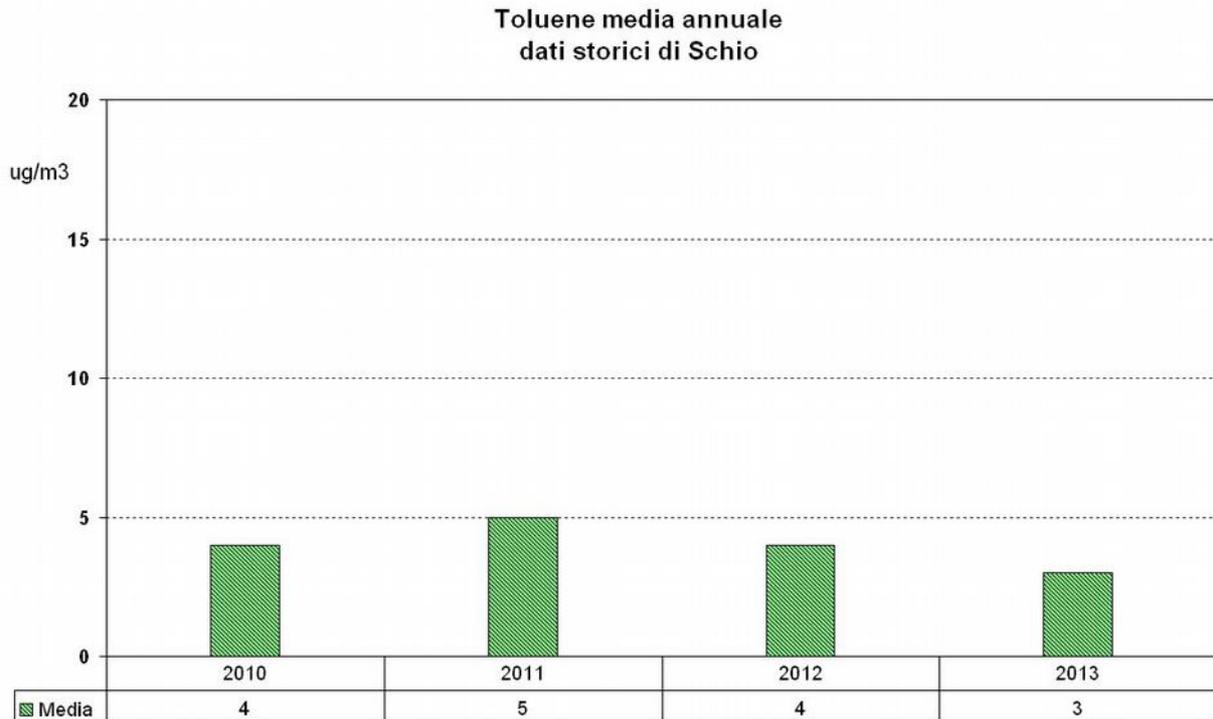


Grafico 25 Toluene media annuale serie storica Schio



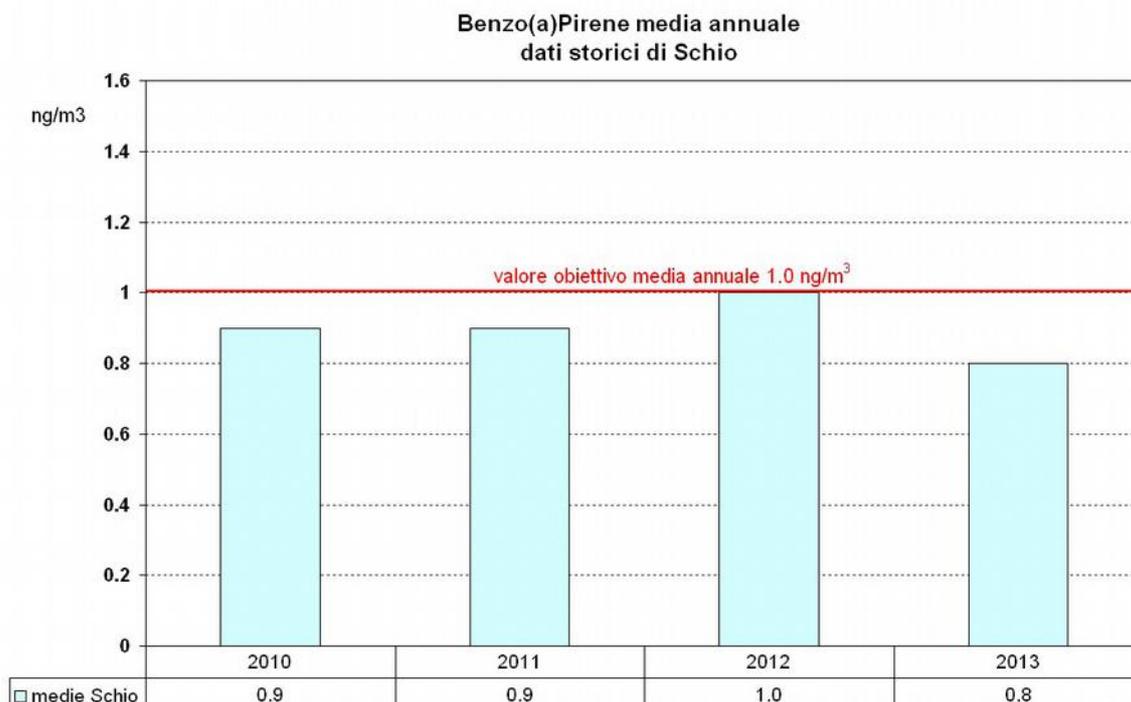
#### 4.5.7 Benzo[a]Pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)

La concentrazione media annua di benzo(a)pirene a Schio nel 2013 è stata inferiore al valore obiettivo previsto D.Lgs. 155/2010 come massima media annuale.

Tabella 8 Benzo(a)pirene medie mensili nel 2013 Schio

Benzo(a)pirene Schio 2013		
	media mensile ng/m <sup>3</sup>	numero di giorni con dati validi
gennaio	2.74	18
febbraio	1.30	13
marzo	0.90	16
aprile	0.32	13
maggio	0.07	16
giugno	0.02	15
luglio	0.01	16
agosto	0.01	15
settembre	0.04	15
ottobre	0.42	16
novembre	1.46	15
dicembre	2.61	15

Grafico 26 Benzo(a)pirene media annuale serie storica Schio



#### 4.5.8 Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo

La concentrazione media annua di Arsenico, Cadmio e Nichel a Schio nel 2013 è stata inferiore al valore obiettivo previsto D.Lgs. 155/2010 come massima media annuale.

La concentrazione media annua di Piombo a Schio nel 2013 è stata inferiore al valore limite previsto D.Lgs. 155/2010 come massima media annuale.

Nelle tabelle seguenti si presentano le medie annuali e mensili di Arsenico, Cadmio Nichel e Piombo, calcolate a partire dalle medie giornaliere. I dati inferiori al limite di rivelabilità analitica sono stati sostituiti con la metà del limite stesso.

Tabella 9 Arsenico, Cadmio Nichel e Piombo medie annuali serie storica Schio

	Arsenico ng/m <sup>3</sup>	Cadmio ng/m <sup>3</sup>	Nichel ng/m <sup>3</sup>	Piombo µg/m <sup>3</sup>
2010	0.6	0.2	2.0	0.006
2011	0.5	0.2	2.6	0.006
2012	0.5	0.2	3.0	0.006
2013	0.5	0.2	2.9	0.004

Tabella 10 Arsenico, Cadmio Nichel e Piombo medie mensili nel 2013 Schio

**media mensile metalli Schio 2013**

	<b>Arsenico ng/m<sup>3</sup></b>	<b>Cadmio ng/m<sup>3</sup></b>	<b>Nichel ng/m<sup>3</sup></b>	<b>Piombo µg/m<sup>3</sup></b>
<b>gennaio</b>	0.7	0.3	3.9	0.008
<b>febbraio</b>	0.5	0.5	2.4	0.006
<b>marzo</b>	0.5	0.2	3.1	0.004
<b>aprile</b>	0.5	0.2	3.7	0.005
<b>maggio</b>	0.5	0.1	2.7	0.002
<b>giugno</b>	0.5	0.2	3.2	0.003
<b>luglio</b>	0.5	0.1	3.1	0.004
<b>agosto</b>	0.5	0.1	1.4	0.002
<b>settembre</b>	0.5	0.1	2.9	0.003
<b>ottobre</b>	0.6	0.2	2.8	0.005
<b>novembre</b>	0.5	0.2	2.5	0.004
<b>dicembre</b>	0.5	0.3	3.4	0.007

#### 4.6 Le stazioni di Vicenza

Vengono sintetizzati in questo capitolo i dati relativi alle 3 stazioni dislocate all'interno del Comune di Vicenza che verranno successivamente dettagliati in una relazione specifica.

##### 4.6.1 Biossido d'Azoto (NO<sub>2</sub>)

Nel 2013 a Vicenza non ci sono stati superamenti né del limite massimo orario né della media annuale. Nei grafici seguenti si riportano le serie storiche fino al 2013 rispettivamente del valore massimo orario misurato nell'arco dell'anno e della media annuale.

Grafico 27 Biossido di Azoto massimo orario, dati storici al 2013 delle 3 stazioni Vicenza

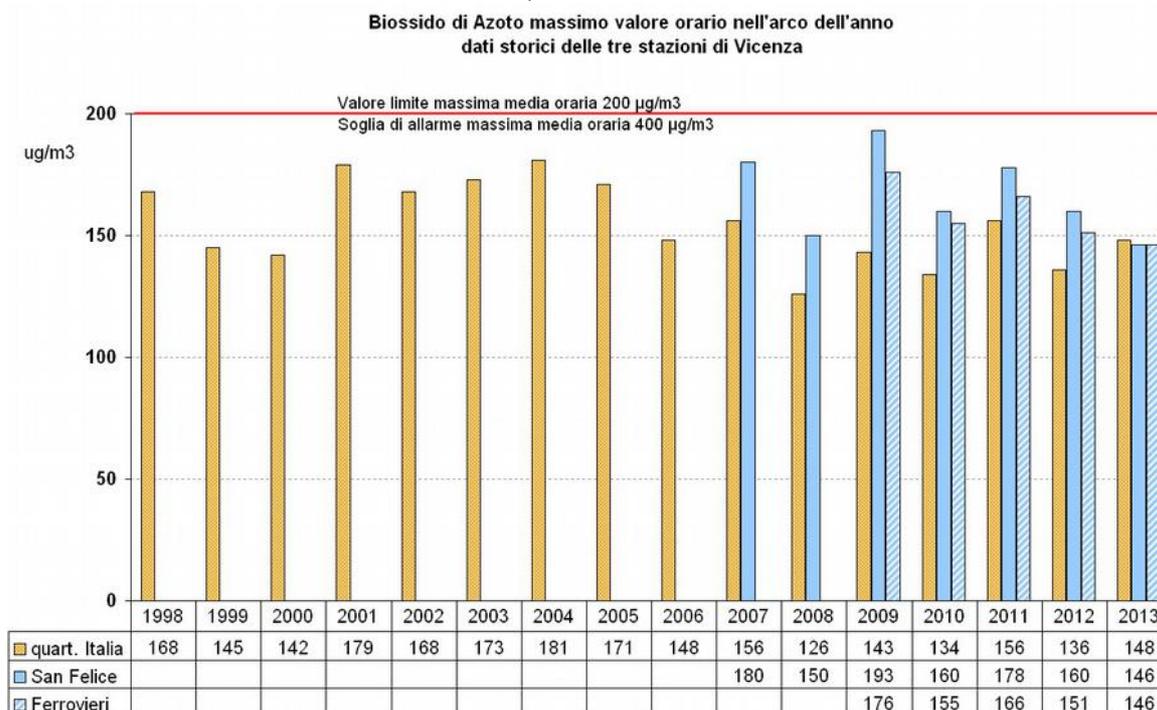
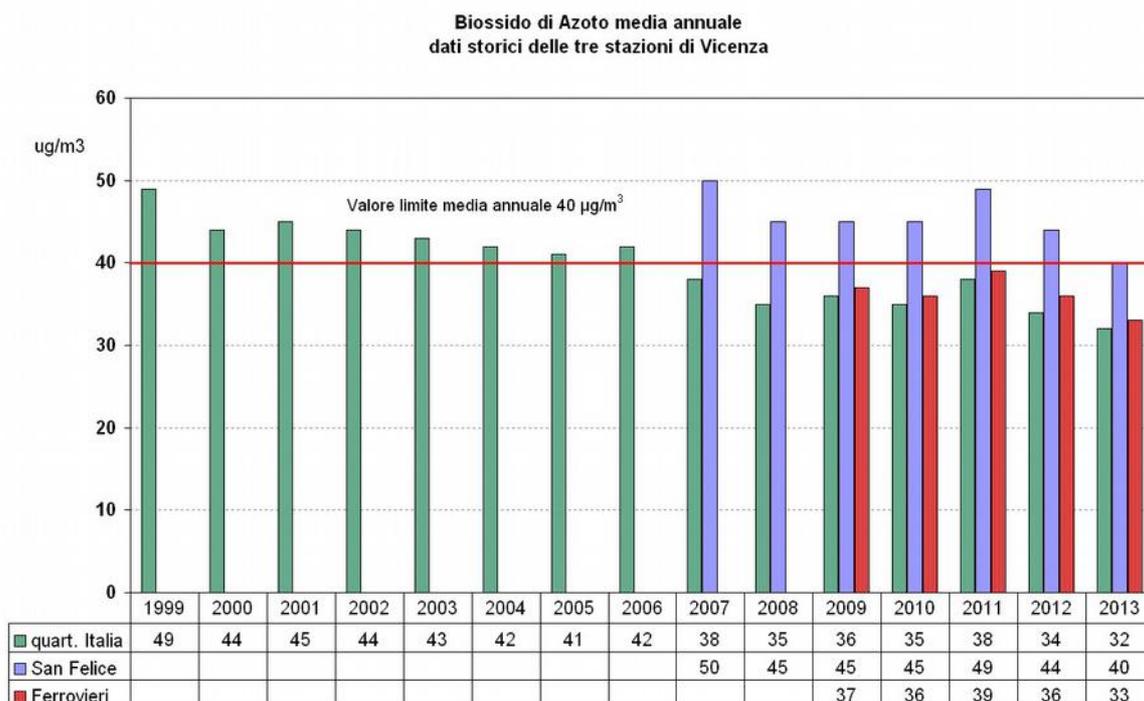


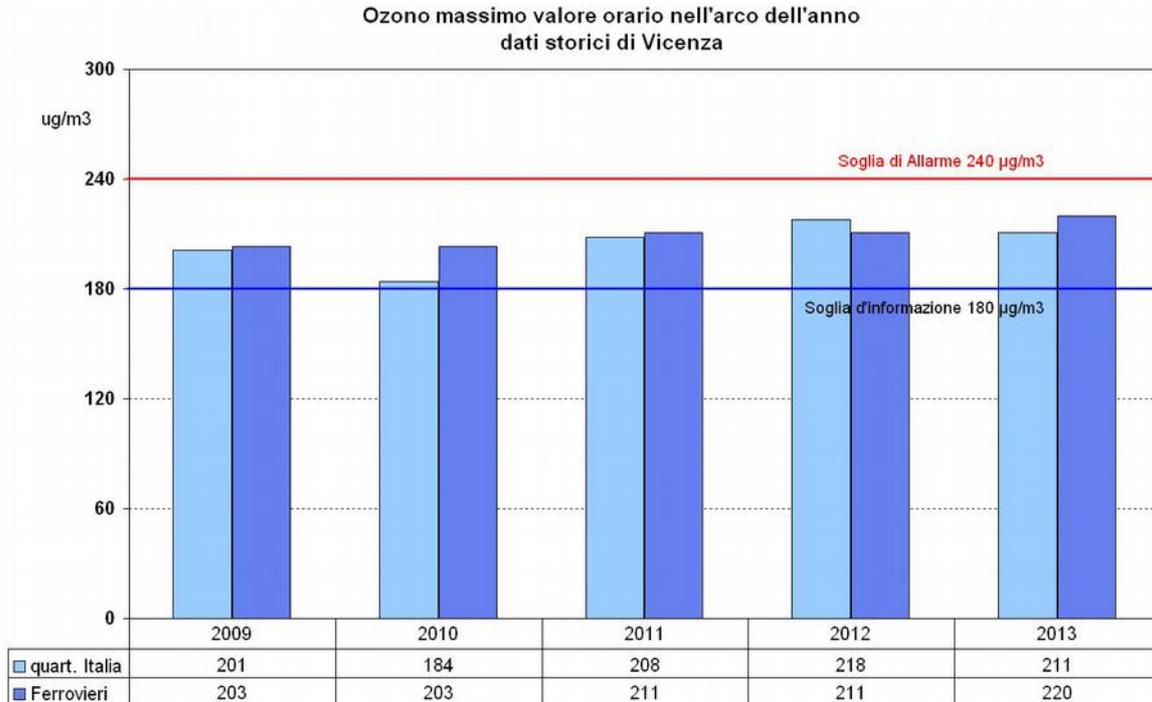
Grafico 28 Biossido di Azoto media annuale dati storici al 2013 delle 3 stazioni Vicenza



#### 4.6.2 Ozono (O<sub>3</sub>)

A Vicenza nel 2013 la concentrazione media oraria di ozono ha presentato episodi di superamento della soglia d'informazione.

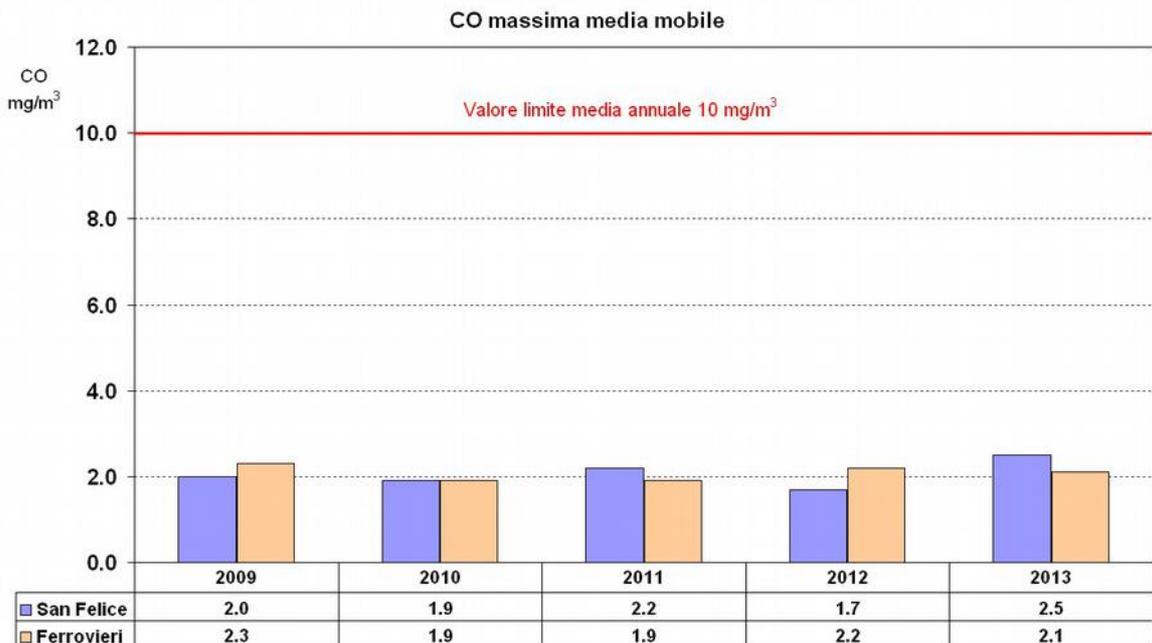
Grafico 29 Ozono massimi valori orari dati storici al 2013 di 2 stazioni a Vicenza



#### 4.6.3 Monossido di Carbonio (CO)

La massima media mobile di monossido di carbonio si mantiene inferiore al limite previsto dal D.Lgs. 155/2010.

Grafico 30 monossido di carbonio massima media mobile serie storica di 2 stazioni a Vicenza



#### 4.6.3 Polveri di diametro aerodinamico non superiore a 10 µm (PM10)

La media annuale del PM10 a Vicenza è risultata inferiore valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>. Il numero di giorni di superamento del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> è stato ben superiore al numero massimo di 35 giorni/anno previsto dal D.L.gs 155/2010.

Grafico 31 PM10 media annuale, serie storica 3 stazioni Vicenza

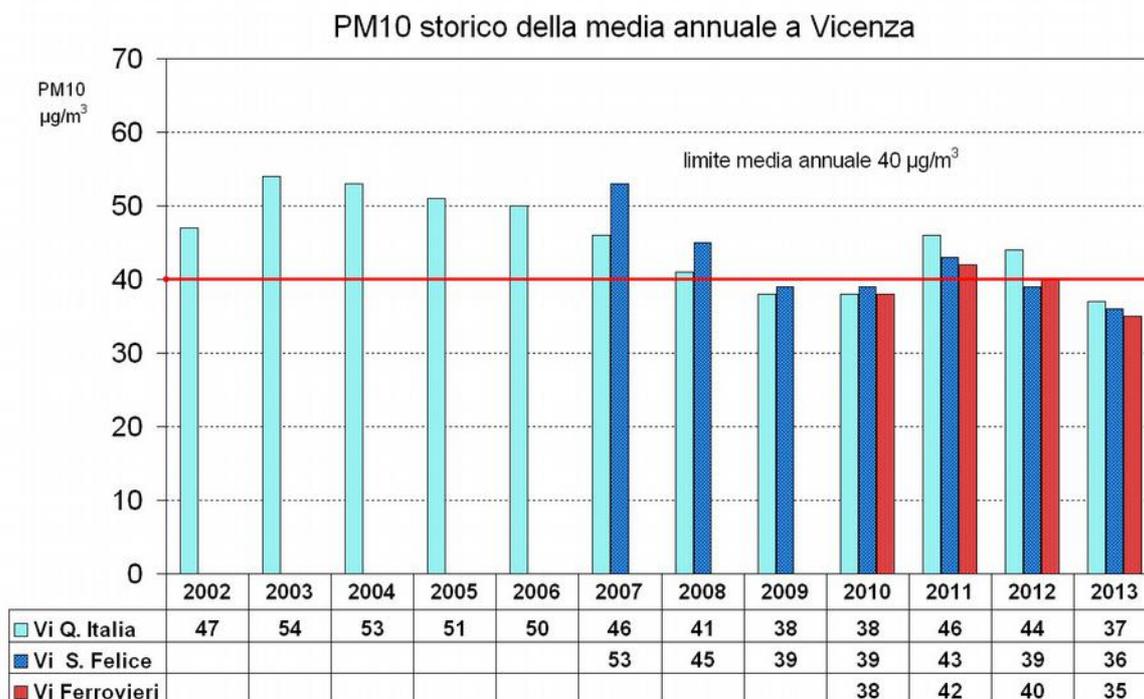
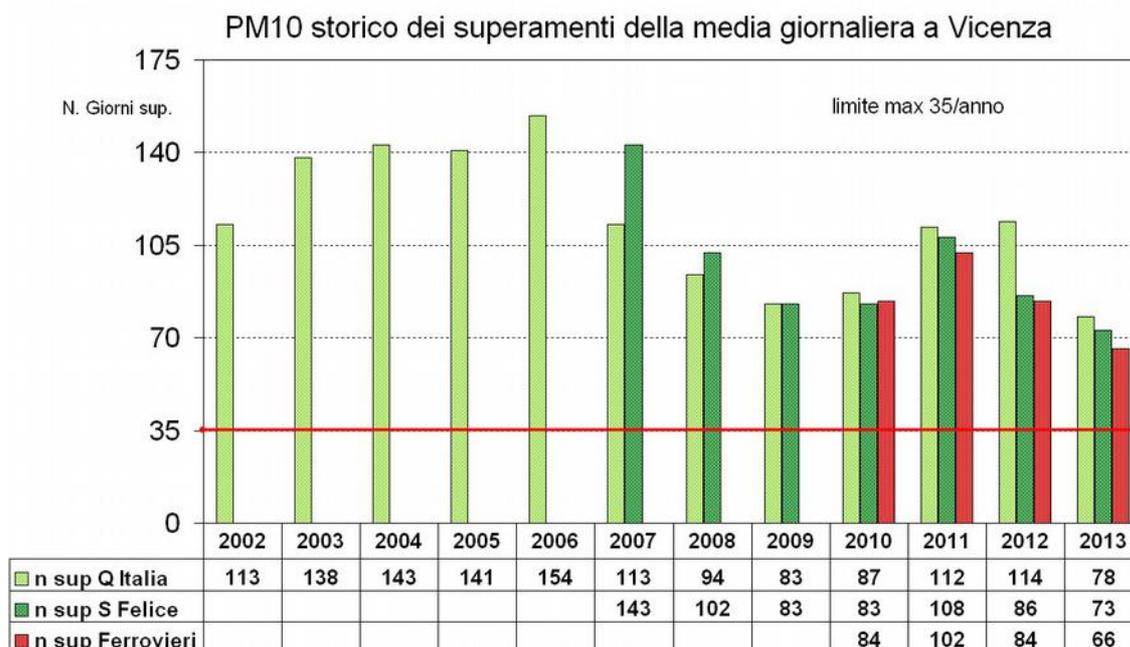


Grafico 32 PM10 n° di giorni di superamento del limite previsto per la media giornaliera, serie storica 3 stazioni Vicenza

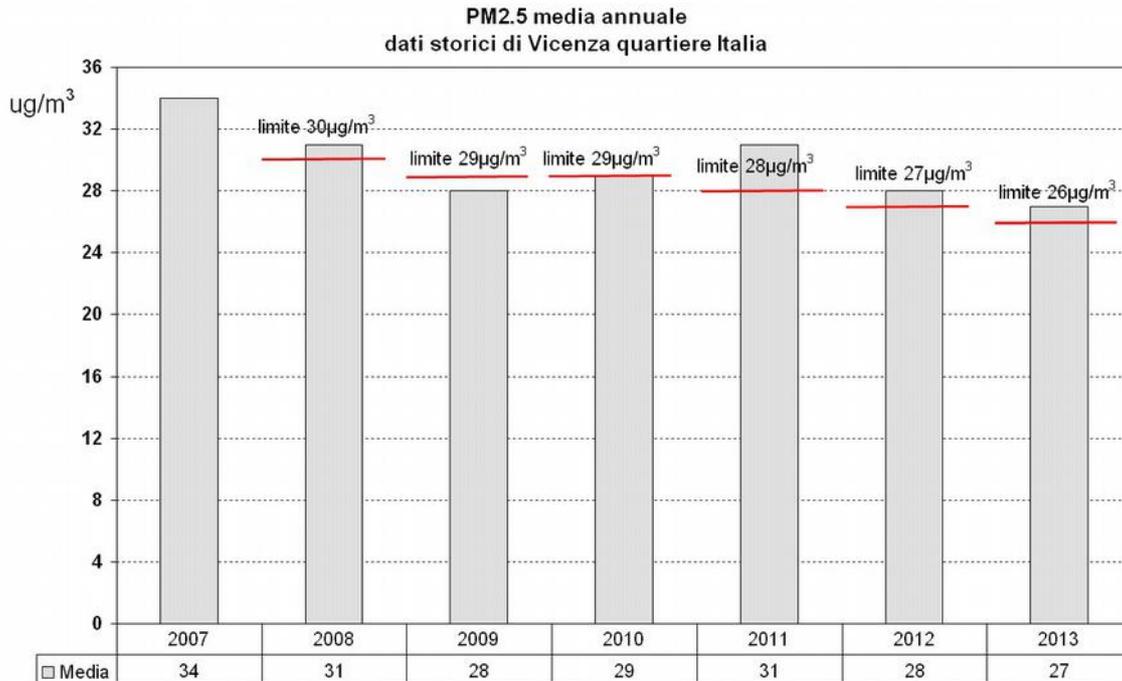


#### 4.6.4 Polveri di diametro aerodinamico non superiore a 2.5 µm (PM2.5)

La media annuale del PM2.5 a Vicenza è risultata 27 µg/m<sup>3</sup> ed ha perciò superato il valore obiettivo previsto come massimo valore tollerato, che per il 2013 è stato fissato a 26 µg/m<sup>3</sup>.

Il valore obiettivo del PM2.5 è fissato a 25 µg/m<sup>3</sup> per il 2015. Gli anni precedenti godono di un margine di tolleranza che porta ad un graduale abbassamento del limite, come indicato in grafico.

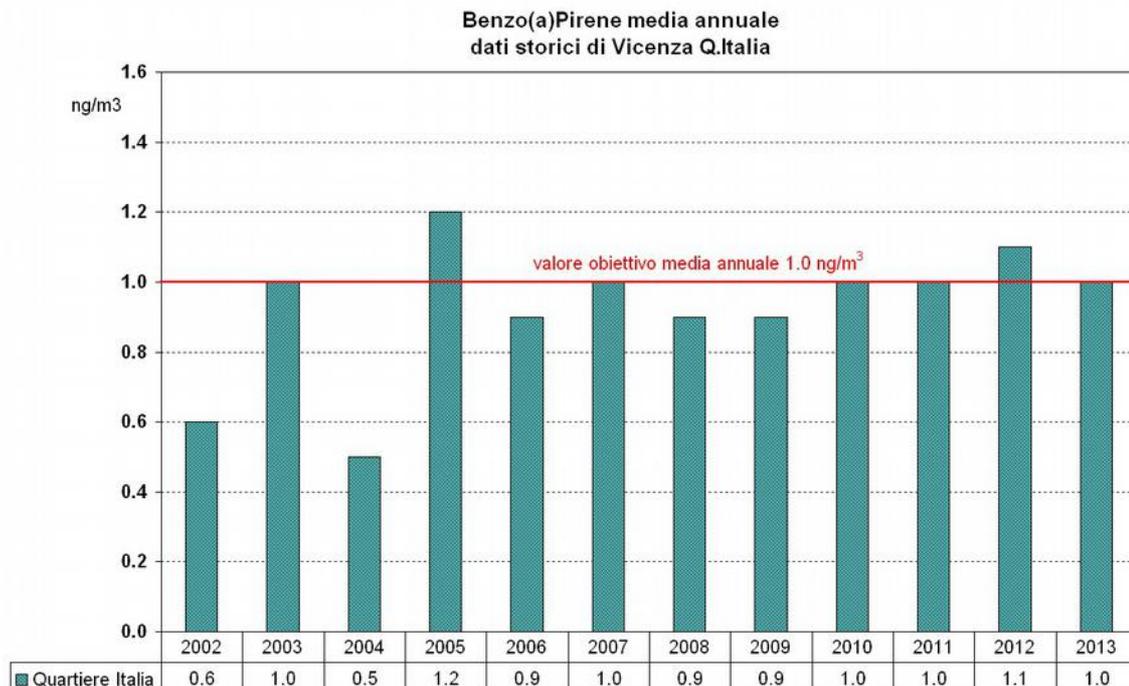
Grafico 33 PM2.5 media annuale, serie storica Vicenza quartiere Italia



#### 4.6.5 Benzo[a]Pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)

La concentrazione media annua di benzo(a)pirene a Vicenza nel 2013 non ha superato il valore obiettivo previsto D.Lgs. 155/2010 come massima media annuale.

Grafico 34 Benzo(a)pirene media annuale serie storica Vicenza quartiere Italia

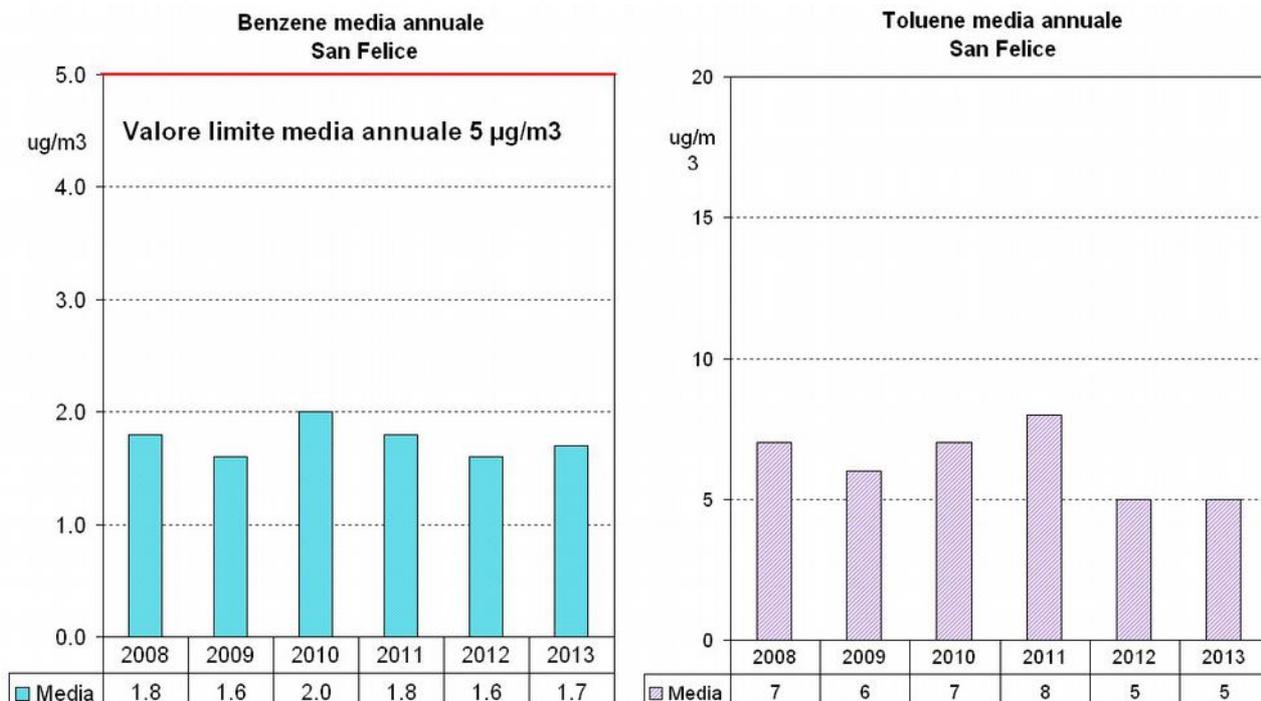


#### 4.6.6 Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) e Toluene (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>)

La concentrazione media annua di benzene a Vicenza si mantiene inferiore al limite massimo previsto dal D.Lgs. 155/2010.

La normativa non prevede limiti per il toluene e per gli xileni, inquinanti che sono misurati con il benzene in presenza di traffico urbano.

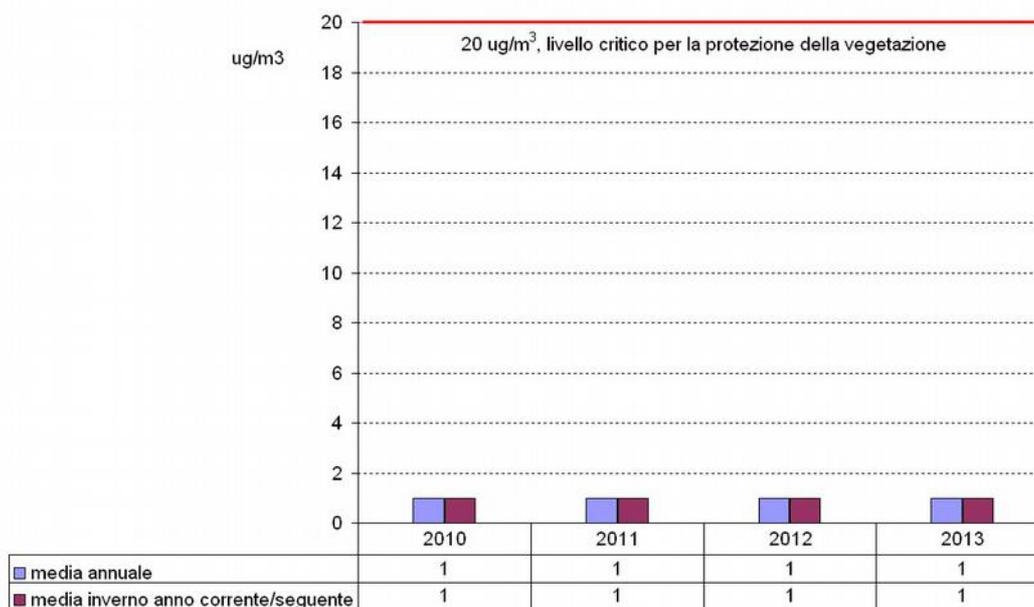
Grafici 35 e 36 Benzene media annuale e Toluene media annuale serie storica San Felice



#### 4.6.7 Anidride Solforosa (SO<sub>2</sub>)

Grafico 37 Anidride solforosa serie storiche delle medie dei valori orari per anno civile e per semestre invernale (1° ottobre – 31 marzo) Vicenza San Felice

SO<sub>2</sub> Serie storiche delle medie dei valori orari per anno civile e per semestre invernale stazione di Vicenza San Felice



#### 4.6.8 Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo

Solamente le serie storiche del Piombo e parzialmente del Nichel si possono considerare significative, per gli altri metalli la quasi totalità dei risultati delle analisi è inferiore al limite di rivelabilità strumentale e quindi sostituiti, nel calcolo delle medie, con la metà del limite stesso. I valori di Arsenico, Cadmio e Nichel sono espressi in nanogrammi/m<sup>3</sup>, il Piombo in microgrammi/m<sup>3</sup>

Grafico 38 Arsenico media annuale serie storica Vicenza quartiere Italia



Grafico 39 Cadmio media annuale serie storica Vicenza quartiere Italia



Grafico 40 Nichel media annuale serie storica Vicenza quartiere Italia

Nichel concentrazione media annua Vicenza quartiere Italia

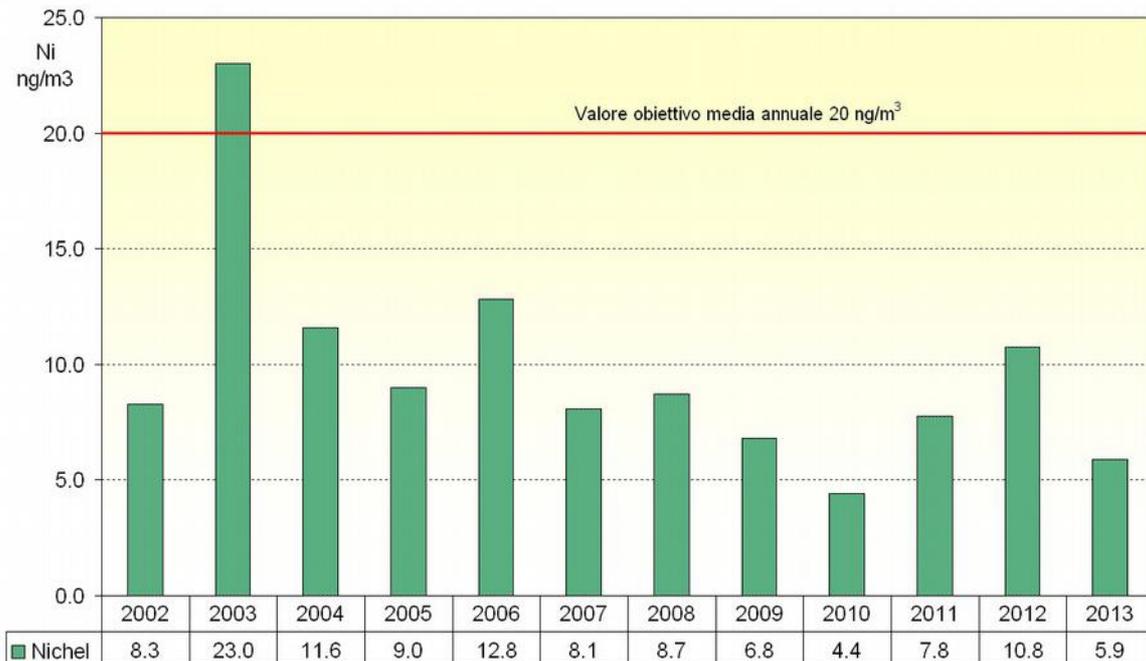
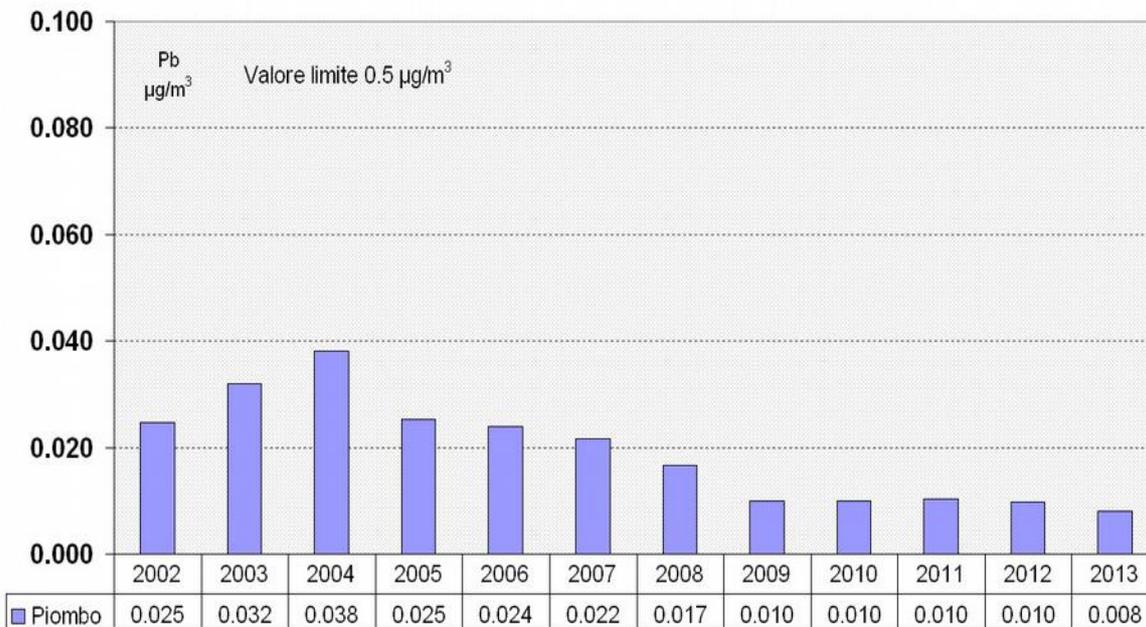


Grafico 41 Piombo media annuale serie storica Vicenza quartiere Italia

Piombo concentrazione media annua Vicenza quartiere Italia



## 5. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria)

Un indice di qualità dell'aria è una grandezza che permette di rappresentare in maniera **sintetica** lo stato di qualità dell'aria tenendo conto contemporaneamente del contributo di molteplici inquinanti atmosferici. L'indice è normalmente associato ad una **scala di 5 giudizi sulla qualità dell'aria** come riportato nella tabella seguente.

Cromatismi	Qualità dell'aria
	Buona
	Accettabile
	Mediocre
	Scadente
	Pessima

Il calcolo dell'indice, che può essere effettuato per ogni giorno di monitoraggio, è basato sull'andamento delle concentrazioni di 3 inquinanti: PM10, Biossido di azoto e Ozono.

Le prime due classi (buona e accettabile) informano che per nessuno dei tre inquinanti vi sono stati superamenti dei relativi indicatori di legge e che quindi non vi sono criticità legate alla qualità dell'aria in una data stazione.

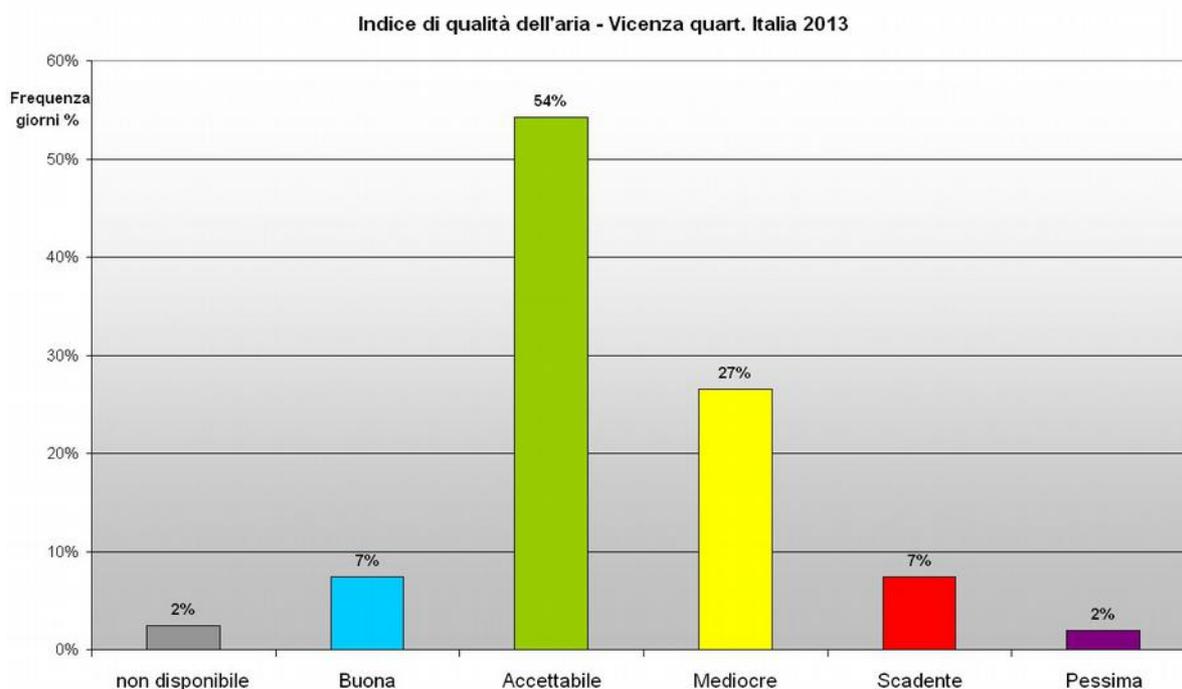
Le altre tre classi (mediocre, scadente e pessima) indicano invece che almeno uno dei tre inquinanti considerati ha superato il relativo indicatore di legge. In questo caso la gravità del superamento è determinata dal relativo giudizio assegnato ed è possibile quindi distinguere situazioni di moderato superamento da altre significativamente più critiche.

Per maggiori informazioni sul calcolo dell'indice di qualità dell'aria si può visitare la pagina web:

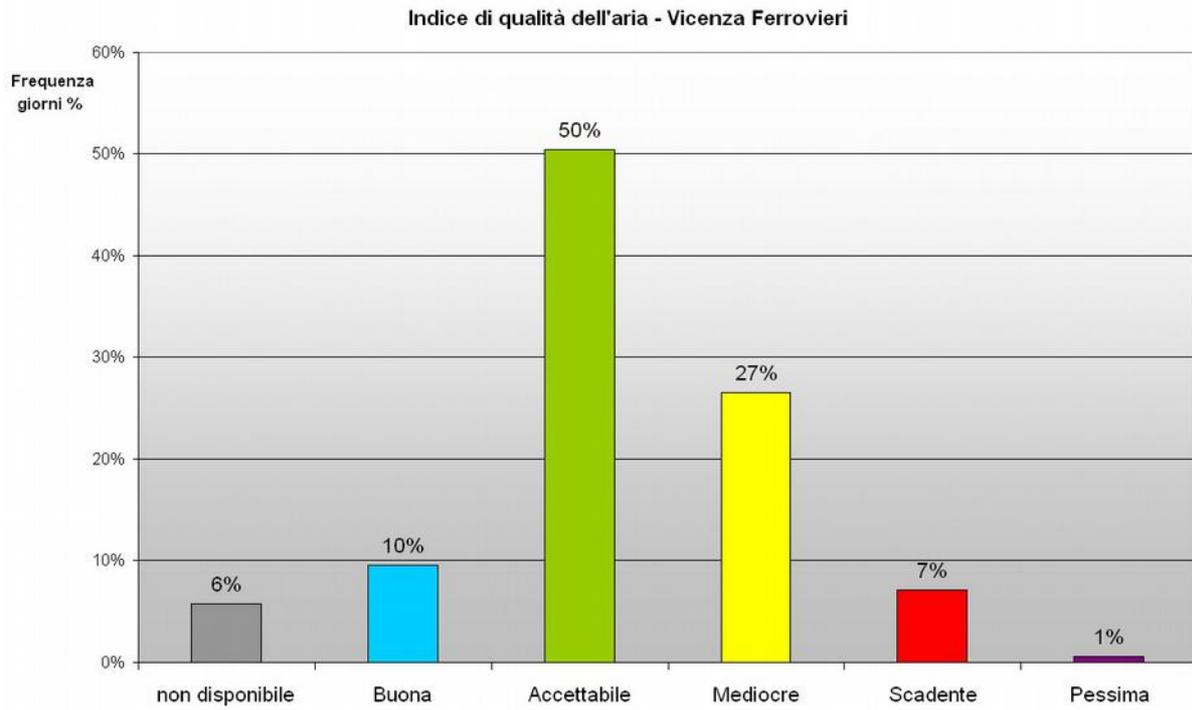
<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/indice-di-qualita-dellaria-iqa>

Nelle Figure 2-3-4 è riportata la frequenza di ciascuna classe dell'IQA, espressa in giorni %, relativo alle stazioni di Vicenza quartiere Italia, Ferrovieri e Schio.

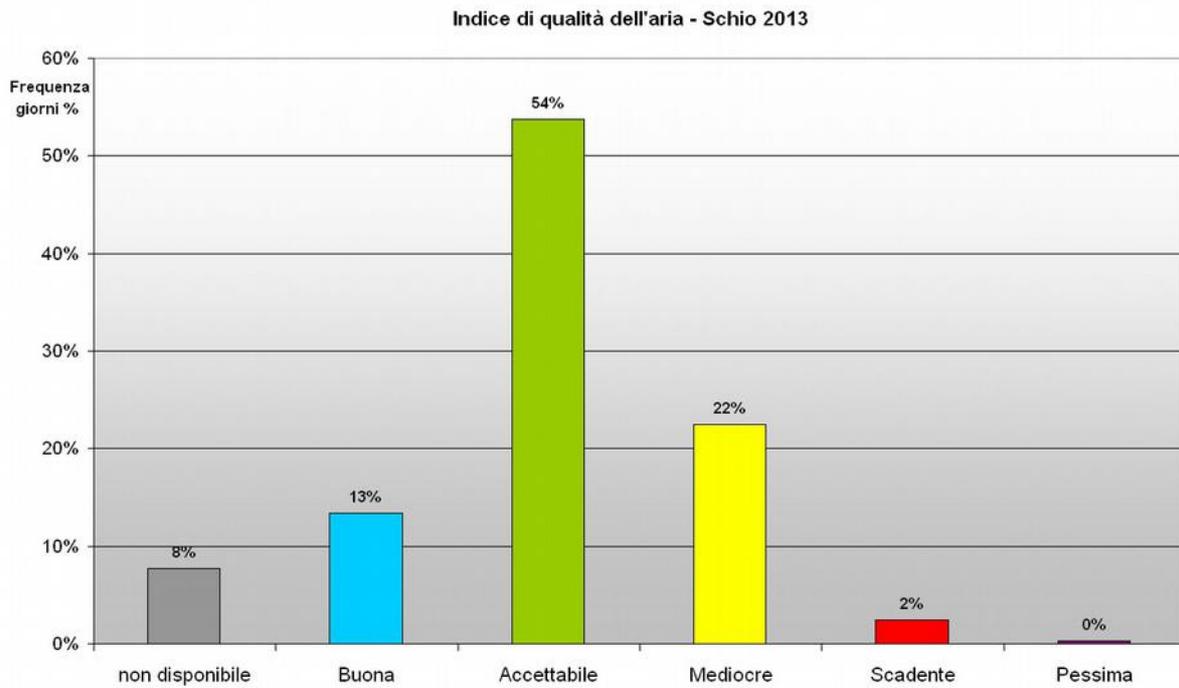
**Figura 2: Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria Quartiere Italia 2013**



**Figura 3: Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria Ferrovieri 2013**



**Figura 4: Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria Schio 2013**



## 6. Conclusioni

I superamenti più rilevanti dei limiti e dei valori obiettivo previsti dal D.Lgs 155/2010 che si sono verificati nel 2013 in provincia di Vicenza riguardano il PM10 ed il PM2.5.

Il PM10 ha superato la media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> presso le tre stazioni di Vicenza rispettivamente per 78, 73 e 66 giorni, raggiungendo un numero di episodi lontano dal limite di 35 giorni/anno, anche se certo migliore degli anni precedenti.

Il PM2.5 ha superato il valore obiettivo della media annuale presso la stazione di Vicenza, mentre a Bassano del Grappa il valore misurato rispetta la norma.

L'ozono ha presentato in tutte le stazioni della provincia il superamento della soglia d'informazione.

Presso la stazione di San Felice, che rientra nella categoria "traffico urbano", il biossido di azoto presenta, per la prima volta dall'inizio delle misure, una media annua nel rispetto del limite.

Le misure di PM10, biossido di azoto ed ozono sono state utilizzate per il calcolo dell'indice di qualità dell'aria (IQA) per le stazioni di Vicenza quartiere Italia, Vicenza Ferrovieri, che rappresentano l'area "agglomerato Vicenza" e per la stazione di Schio, che rappresenta l'area omogenea di "pianura e bassa pianura".

Nel 2013 presso la stazione di Quartiere Italia gli indici di qualità dell'aria dimostrano che ci sono stati 7 giorni con giudizio "pessima", 27 giorni "scadente", 97 giorni "mediocre", 198 giorni "accettabile" e 27 giorni "buona".

Presso la stazione di Vicenza Ferrovieri la situazione è risultata abbastanza simile con un leggera prevalenza dei giorni di aria "buona" rispetto a quelli con aria "accettabile".

Gli indici di qualità dell'aria calcolati con i dati della stazione di Schio hanno dato luogo ad 1 giorno con giudizio di aria "pessima", 9 giorni "scadente", 82 giorni "mediocre", 196 giorni "accettabile" e 49 giorni "buona".

Infine, presso la stazione fissa Montebello Vicentino si sono registrati picchi di concentrazione delle medie orarie di acido solfidrico anche superiori ai 100 µg/m<sup>3</sup>, valore che non ha attualmente un riferimento normativo ma che rappresentava il limite orario previsto dal DPR 322/1971, ora abrogato.

**ALLEGATO 1**

Grafici Confronto tra stazioni

Grafico 1 Biossido di azoto massimo orario

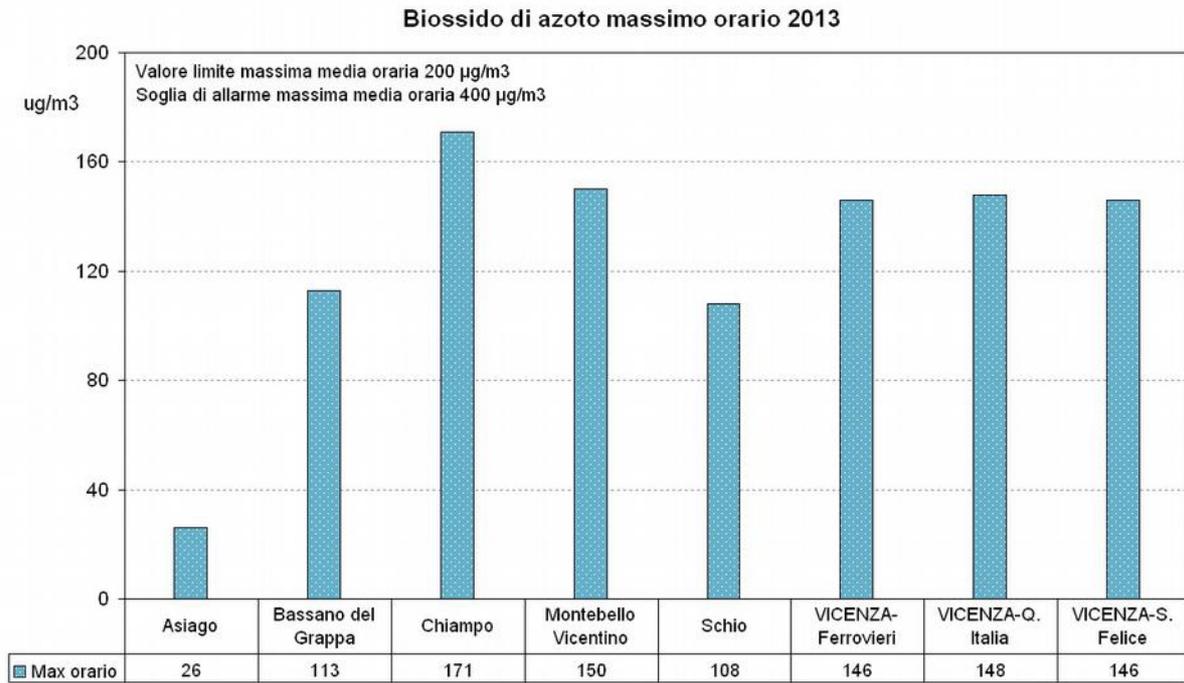


Grafico 2 Biossido di azoto media annuale

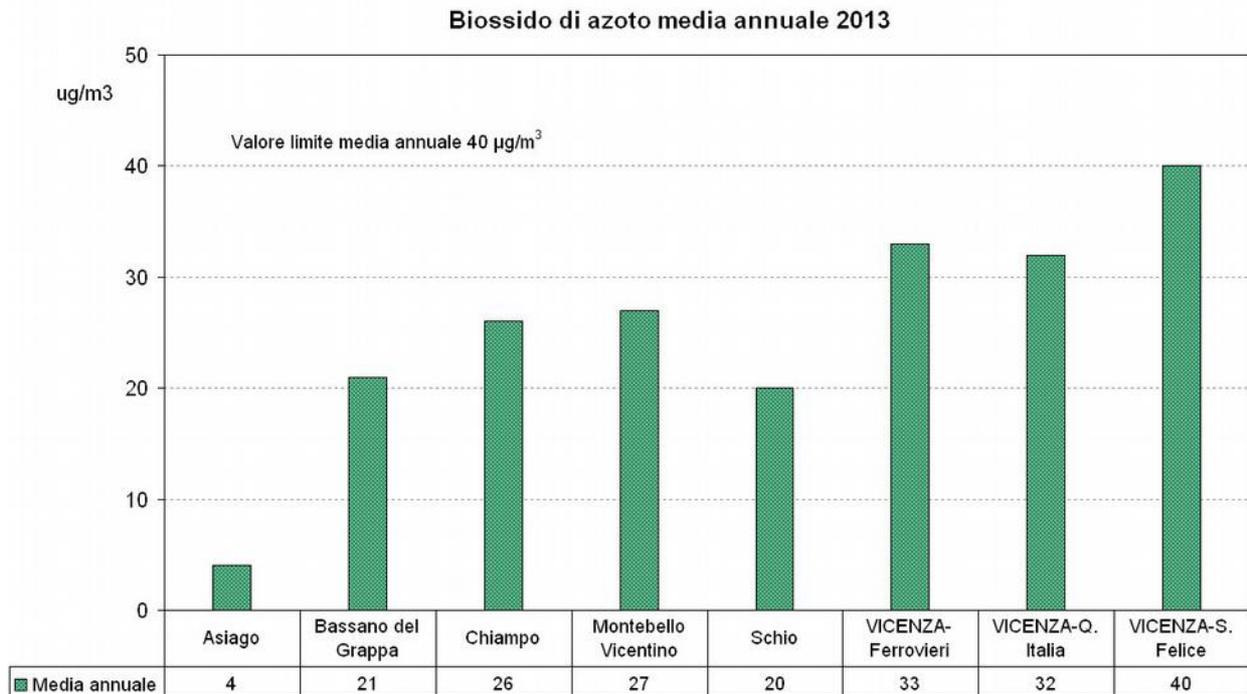


Grafico 3 Ozono massimo orario

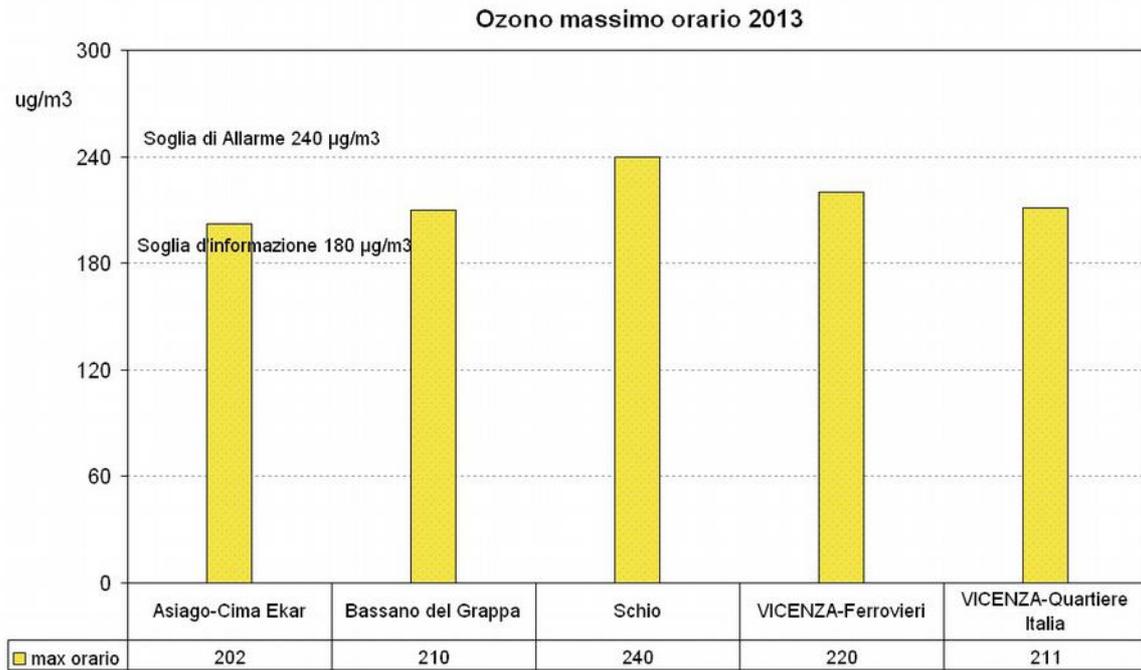


Grafico 4 Anidride solforosa media anno 2013 e media semestre invernale

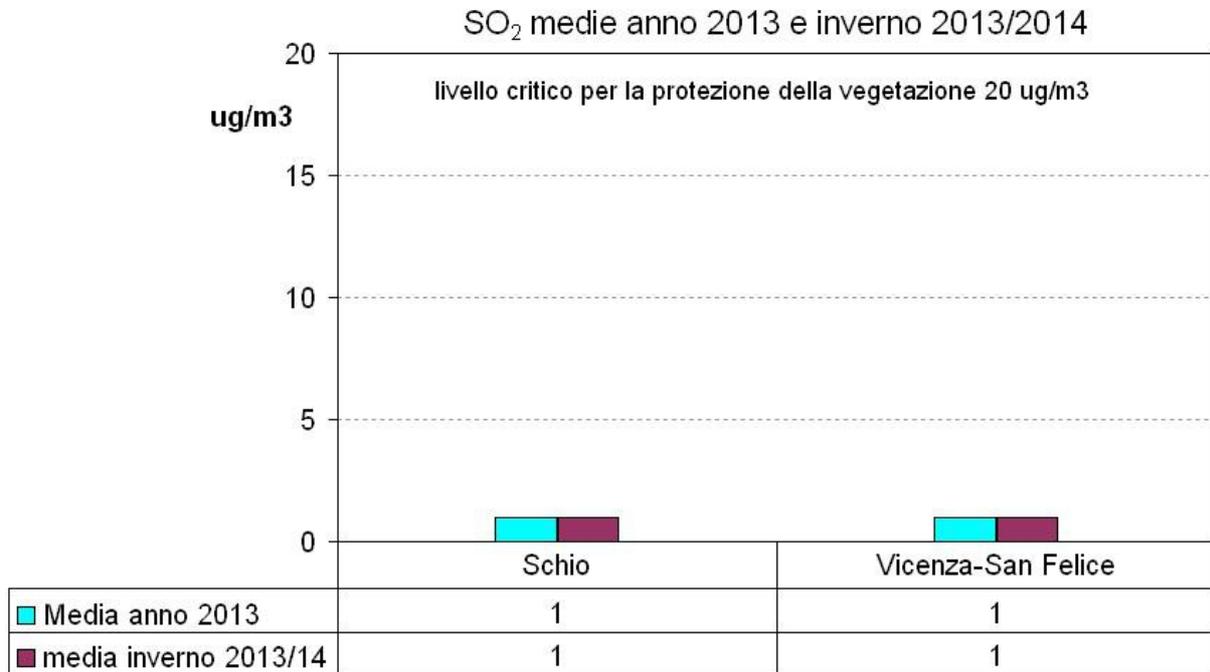


Grafico 5 Monossido di carbonio Massima media mobile 8 ore

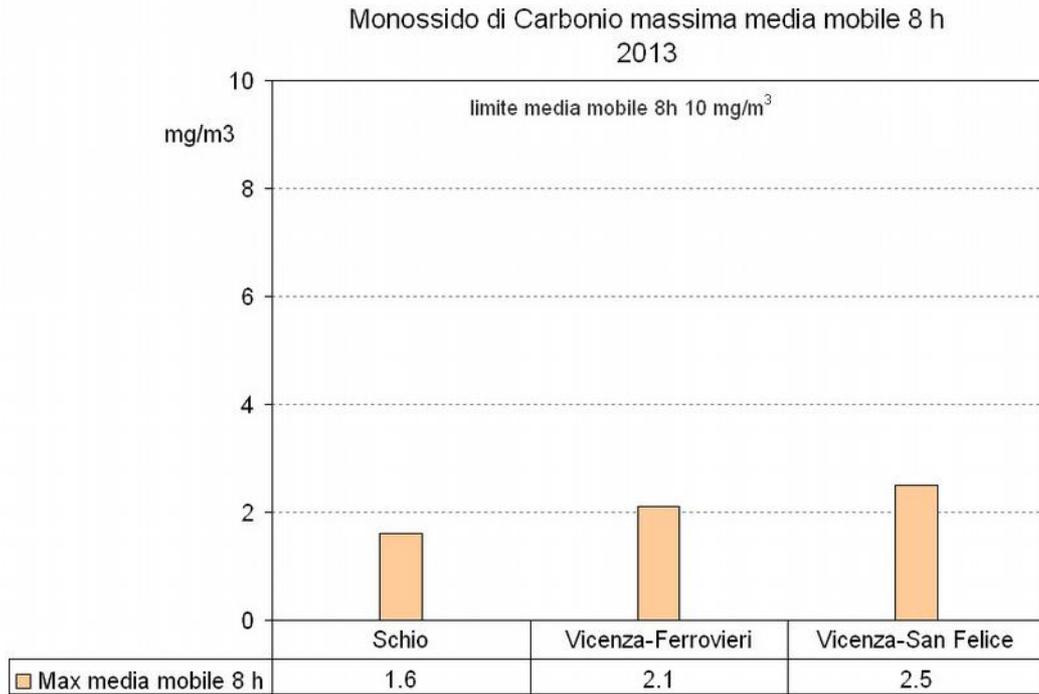


Grafico 6 PM10 media annuale

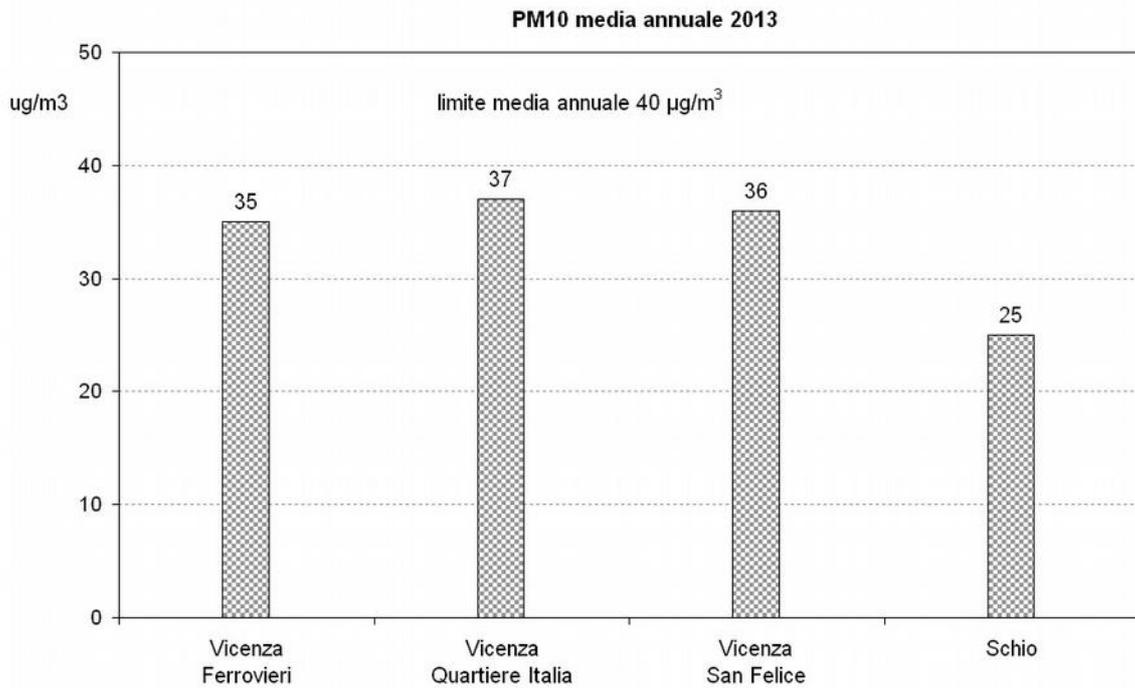


Grafico 7 PM10 giorni di superamento della media 24h

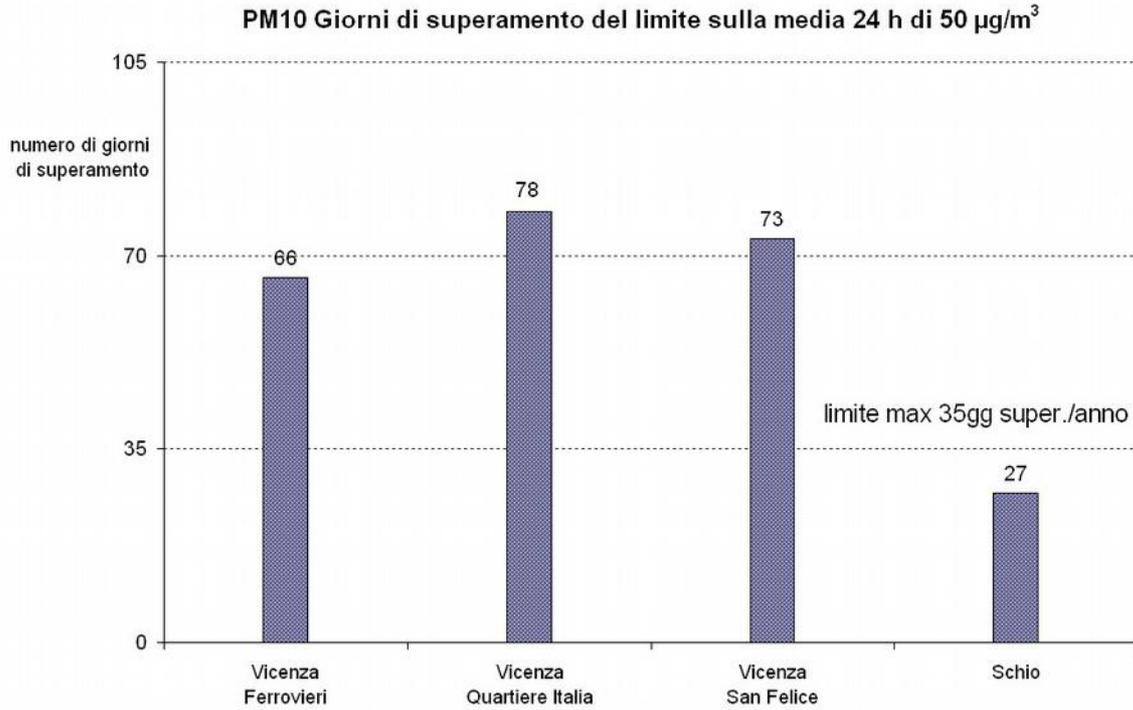


Grafico 8 PM2.5 media annuale

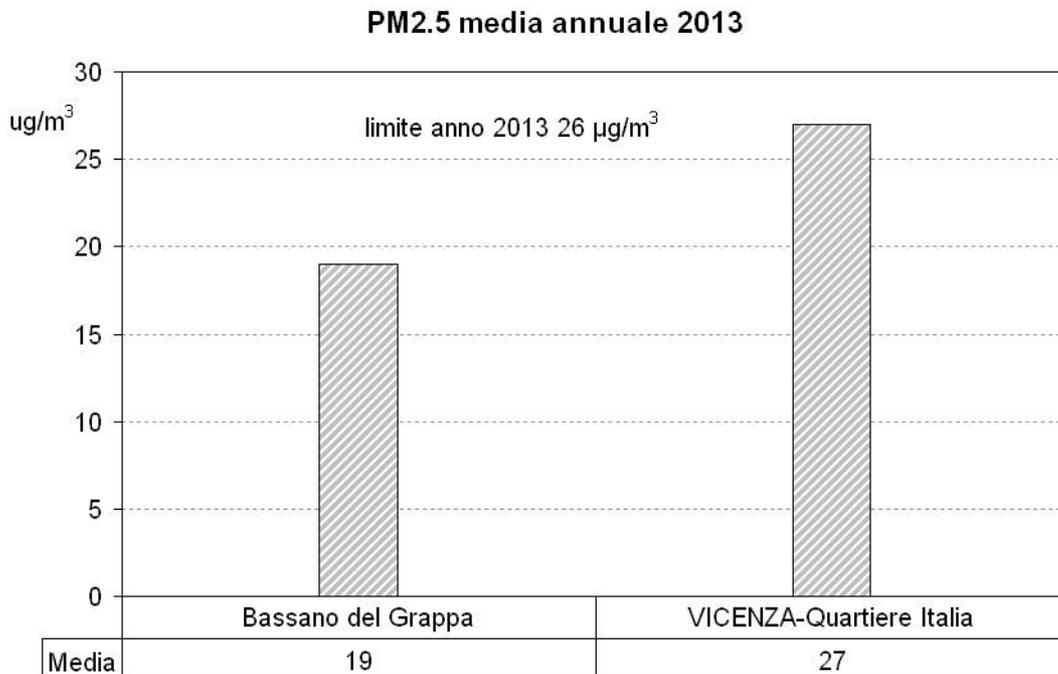


Grafico 9 Acido solfidrico dati statistici

Acido Solfidrico media annuale, massima media oraria, massima media giornaliera, 2013

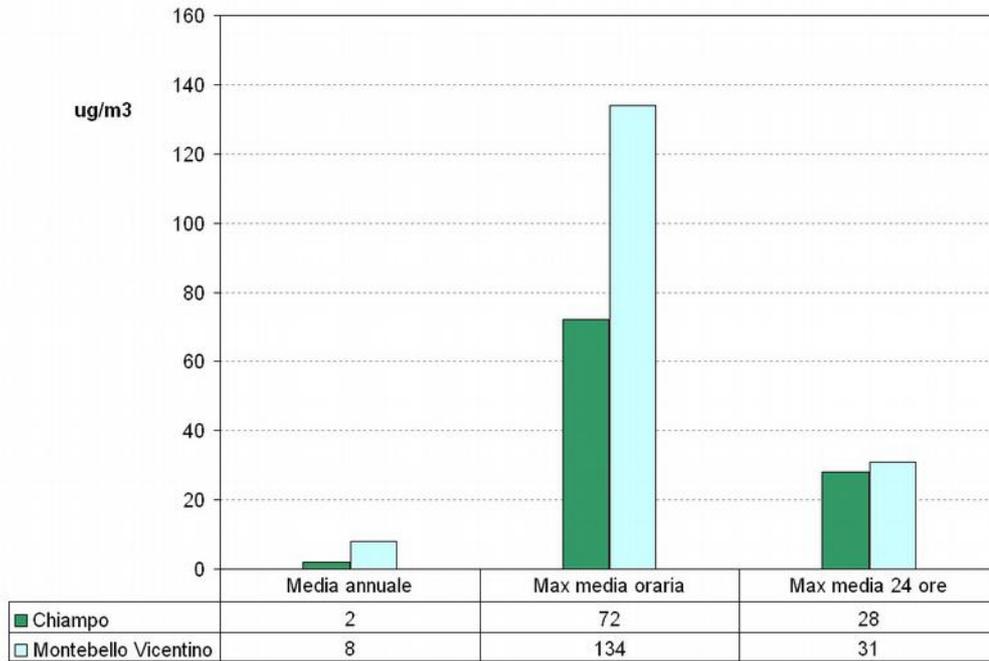


Grafico 10 Benzene media annuale

Benzene media annuale 2013

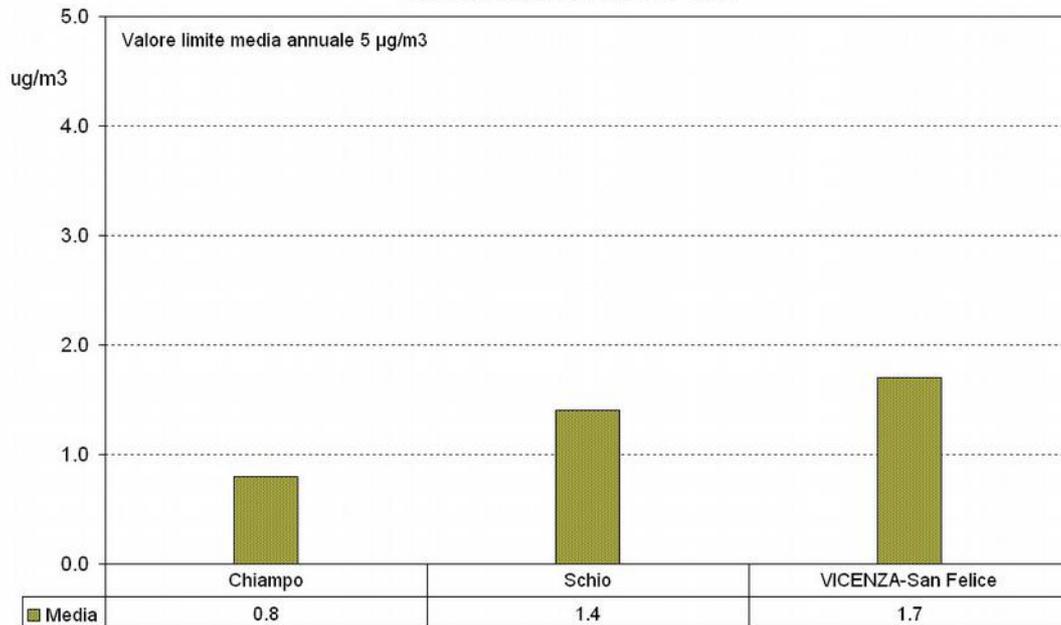


Grafico 11 Toluene media annuale

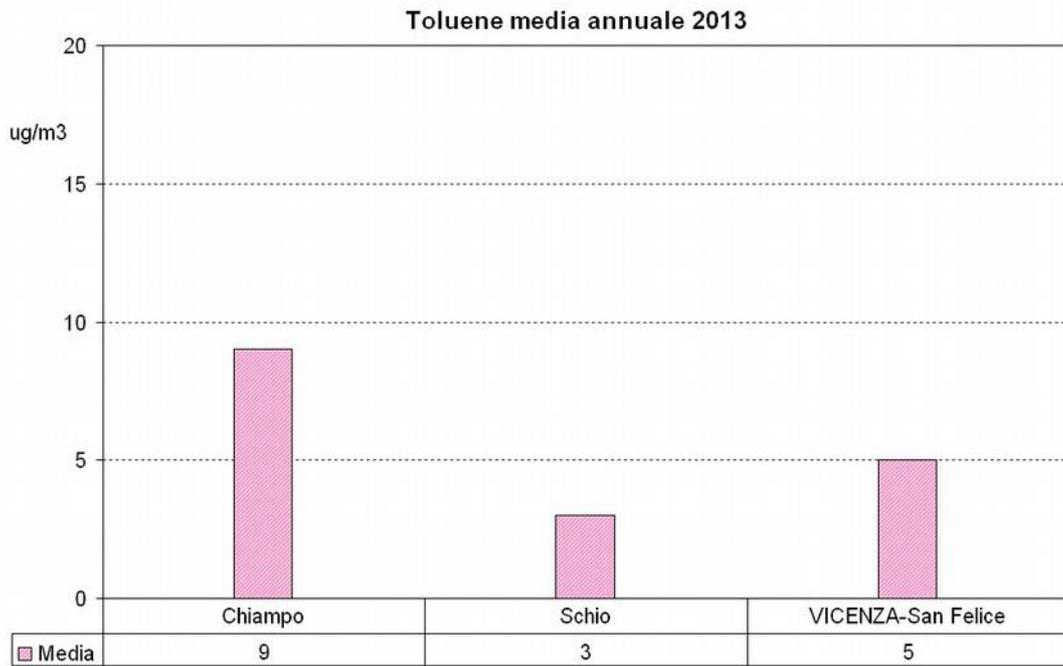
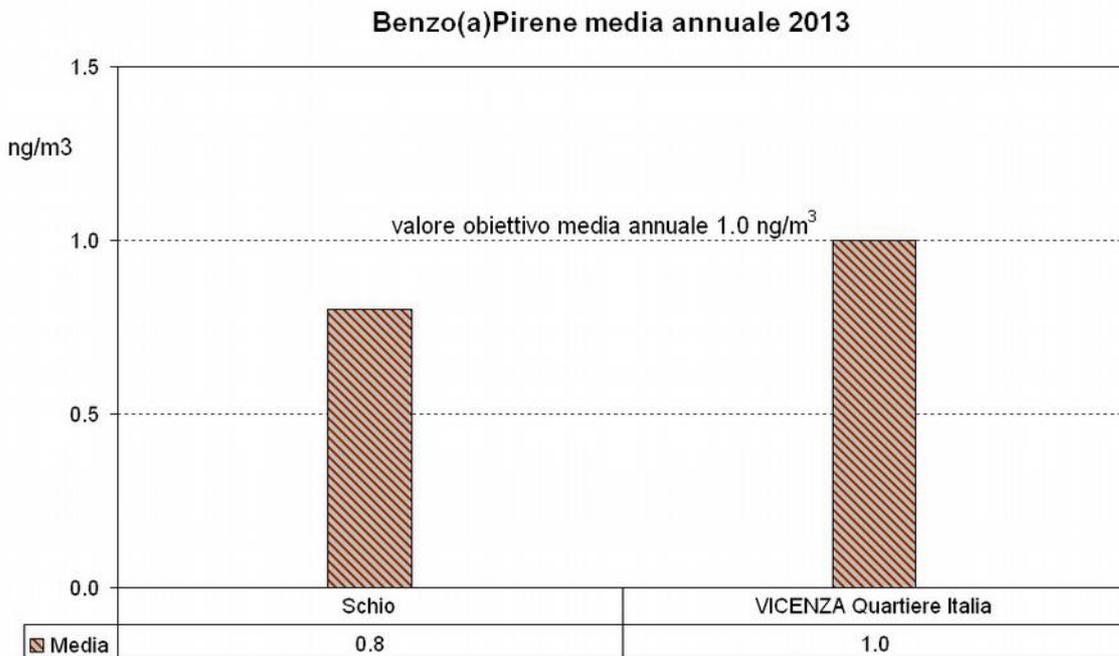
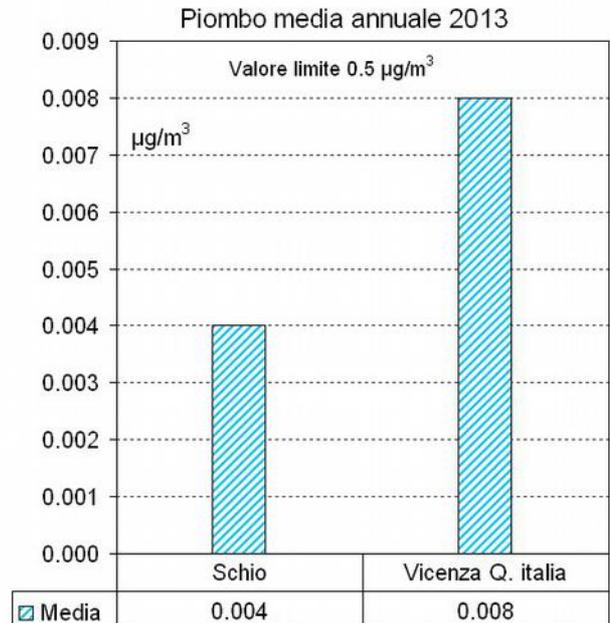
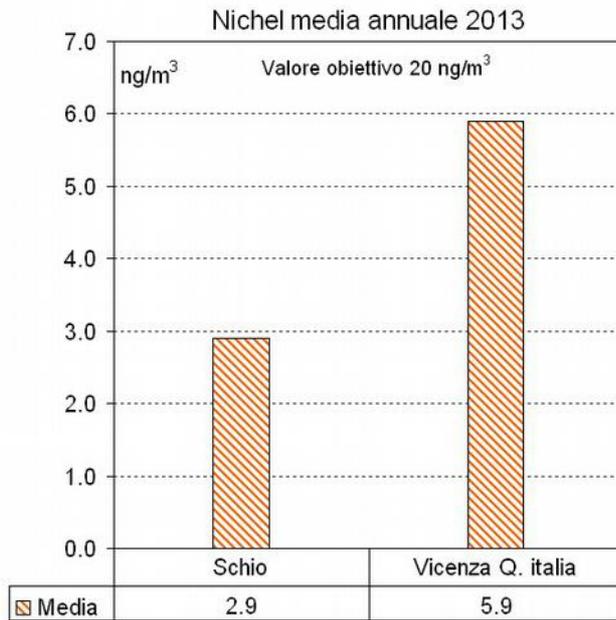


Grafico 12 Benzo(a)pirene media annuale



Vengono messi a confronto solamente il Nichel (Ni) ed il Piombo (Pb), considerato che i valori degli altri metalli sono prevalentemente inferiori al limite di rivelabilità.

Grafico 13 Nichel e Piombo media annuale



## ALLEGATO 2 GLOSSARIO

### **Agglomerato:**

zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km<sup>2</sup> superiore a 3.000 abitanti.

### **AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)**

espresso in ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )\*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e 40 ppb, in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati, ogni giorno, tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

### **Background (stazione di)**

Punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento medi caratteristici dell'area monitorata.

### **Fattore di emissione**

Valore medio (su base temporale e spaziale) che lega la quantità di inquinante rilasciato in atmosfera con l'attività responsabile dell'emissione (ad es. kg di inquinante emesso per tonnellata di prodotto o di combustibile utilizzato).

### **Industriale (stazione)**

Punto di campionamento per il monitoraggio di fenomeni acuti posto in aree industriali con elevati gradienti di concentrazione degli inquinanti. Tali stazioni sono situate in aree nelle quali i livelli d'inquinamento sono influenzati prevalentemente da emissioni di tipo industriale.

### **Inquinante**

Qualsiasi sostanza immessa direttamente o indirettamente dall'uomo nell'aria ambiente che può avere effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.

### **Inventario delle emissioni**

Serie organizzata di dati, realizzata secondo procedure e metodologie verificabili e aggiornabili, relativi alle quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche. Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere tramite misure dirette, campionarie o continue o tramite stima.

### **IQA (Indice di Qualità dell'Aria)**

E' una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria.

### **Margine di tolleranza:**

Percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal D.Lgs. 155/2010.

### **Media mobile (su 8 ore)**

La media mobile su 8 ore è una media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale l'intervallo di 8 ore si conclude. Ad esempio, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso. La media mobile su 8 ore massima giornaliera corrisponde alla media mobile su 8 ore che, nell'arco della giornata, ha assunto il valore più elevato.

### **Obiettivo a lungo termine**

Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente

### **Percentile**

I percentili o quantili, sono parametri di posizione che dividono una serie di dati in gruppi non uguali, ad esempio un quantile 0.98 (o 98° percentile), è quel valore che divide la serie di dati in due parti, nella quale una delle due ha il 98% dei valori inferiore al dato quantile. La mediana rappresenta il 50° percentile. I percentili si calcolano come la mediana, ordinando i dati in senso crescente e interpolando il valore relativo al quantile ricercato.

### **Soglia di allarme**

livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

### **Soglia di informazione**

livello di ozono oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste.

### **Sorgente (inquinante)**

Fonte da cui ha origine l'emissione della sostanza inquinante. Può essere naturale (acque, sole, foreste) o antropica (infrastrutture e servizi). A seconda della quantità di inquinante emessa e delle modalità di emissione una sorgente può essere puntuale, diffusa, lineare.

### **Traffico (stazione di)**

Punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento massimi caratteristici dell'area monitorata influenzato prevalentemente da emissioni da traffico provenienti dalle strade limitrofe.

### **Valore limite**

Livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso.

### **Valore obiettivo**

Concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure che non comportino costi sproporzionati.

### **Zonizzazione**

Suddivisione del territorio in aree a diversa criticità relativamente all'inquinamento atmosferico, realizzata in conformità al D.Lgs. 155/2010.

Dipartimento Provinciale di Vicenza  
Servizio Stato dell' Ambiente  
Via L. L. Zamenhof, 353/355  
36100 Vicenza  
Italy  
Tel. +39 0444 217311  
Fax +39 0444 217347  
e-mail: [dapvi@arpa.veneto.it](mailto:dapvi@arpa.veneto.it)

Settembre 2014



**ARPAV**

Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto

**Direzione Generale**

Via Matteotti, 27

35131 Padova

Tel. +39 049 82 39301

Fax. +39 049 66 0966

e-mail [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)

e-mail certificata: [protocollo@pec.arpav.it](mailto:protocollo@pec.arpav.it)

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