

Dipartimento Provinciale di Perugia  
Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici

**RELAZIONE MONITORAGGIO LOCALITA' GHIGIANO,  
COLOGNOLA E BELVEDERE DI GUBBIO**



Rilevazione dal 13 giugno 2006 al 28 settembre 2007



Dipartimento Provinciale di Perugia

IL DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PERUGIA È CERTIFICATO SECONDO UNI EN ISO 9001:2000 (CERT. N° 6568) PER I SEGUENTI SERVIZI: SERVIZIO EMISSIONE DI PARERI TECNICI ED ESECUZIONE DI CONTROLLI AMBIENTALI; SERVIZIO RETI DI MONITORAGGIO QUANTITATIVO DELL'ACQUA; SERVIZIO RETI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

**INDICE**

<b>1. INDICE</b>	<b>pag. 1</b>
<b>2. DESCRIZIONE SITI DI MONITORAGGIO E CARATTERISTICHE STRUMENTAZIONE UTILIZZATA</b>	<b>pag. 2</b>
<b>3. RISULTATI</b>	<b>pag. 10</b>
<b>4. COMMENTO AI RISULTATI</b>	<b>pag. 64</b>
 <b>Appendice 1</b> <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	 <b>pag. 69</b>
 <b>Appendice 2</b> <b>CARATTERISTICHE E LIMITI PARAMETRI MONITORATI</b>	 <b>pag. 77</b>

Le analisi relative ai metalli e alle sostanze organiche volatili sono eseguite a cura del Laboratorio Arpa diretto dal Dott. Emilio Renna .



## DESCRIZIONE SITI DI MONITORAGGIO E CARATTERISTICHE STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La presente relazione riporta i dati rilevati nel corso degli anni 2006 e 2007 nelle località Ghigiano, Colognola e Belvedere del Comune di Gubbio, mediante strumentazione automatica e semiautomatica installata in due mezzi mobili in dotazione allo scrivente servizio.

La rilevazione fa parte di un più complesso studio sulla qualità dell'aria delle aree circostanti i cementifici di Gubbio ed effettuata in due postazioni in località Ghigiano, presso una casa colonica situata in una valletta e che chiameremo Ghigiano Valle, dal 13 giugno 2006 al 16 maggio 2007; in località Ghigiano, presso una casa colonica situata sulla sommità della collina e che chiameremo Ghigiano Monte, dalla data 10 gennaio 2007 alla data 4 giugno 2007; in località Colognola dalla data 31 luglio 2006 alla data 10 gennaio 2007; in località Belvedere dalla data 23 maggio 2007 alla data 28 settembre 2007.

Le prime tre postazioni di monitoraggio individuate nelle fig. 1, due e tre sono collocate nell'intorno del cementificio Colacem rispettivamente ad una distanza di circa 2500 m, 1800 m e di 450 m.

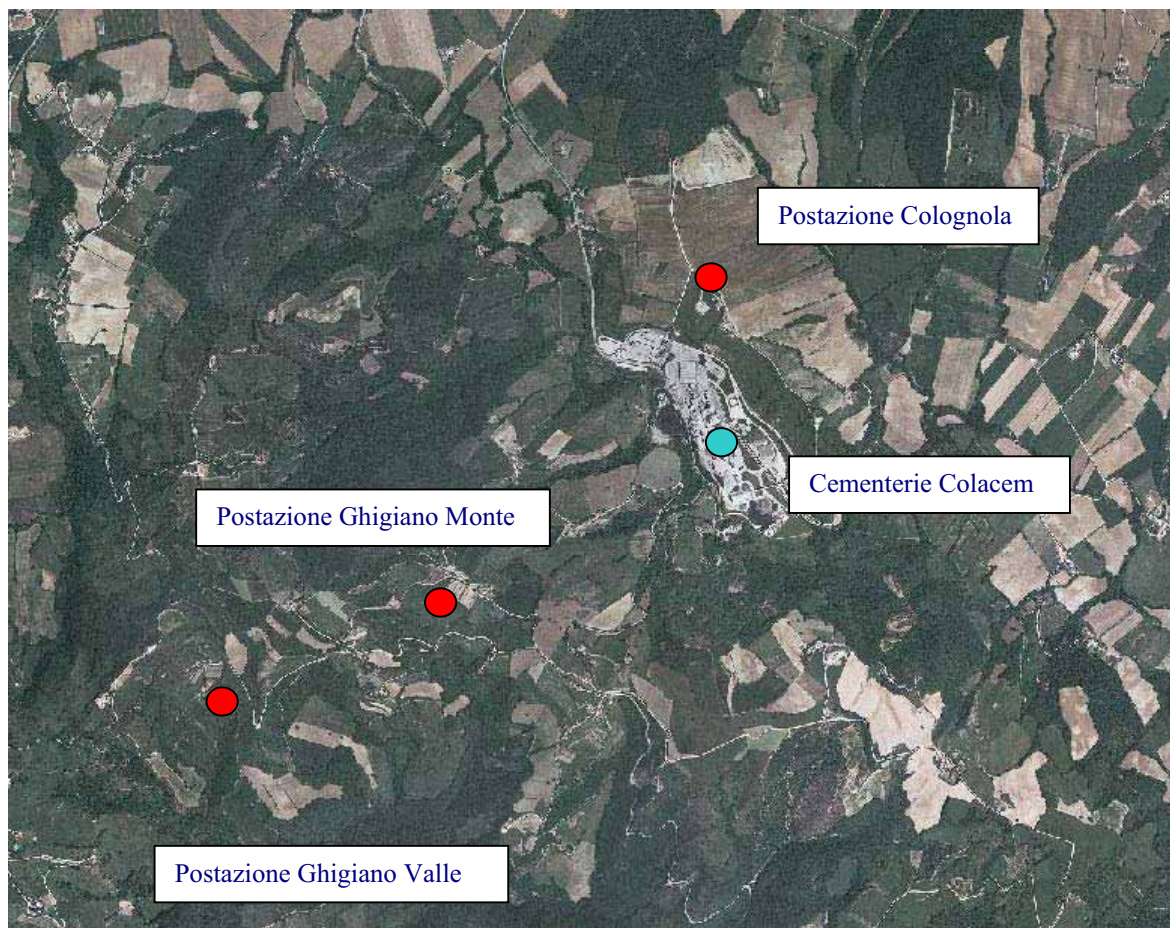


Fig.1 - Postazioni di Monitoraggio scala 1:25000



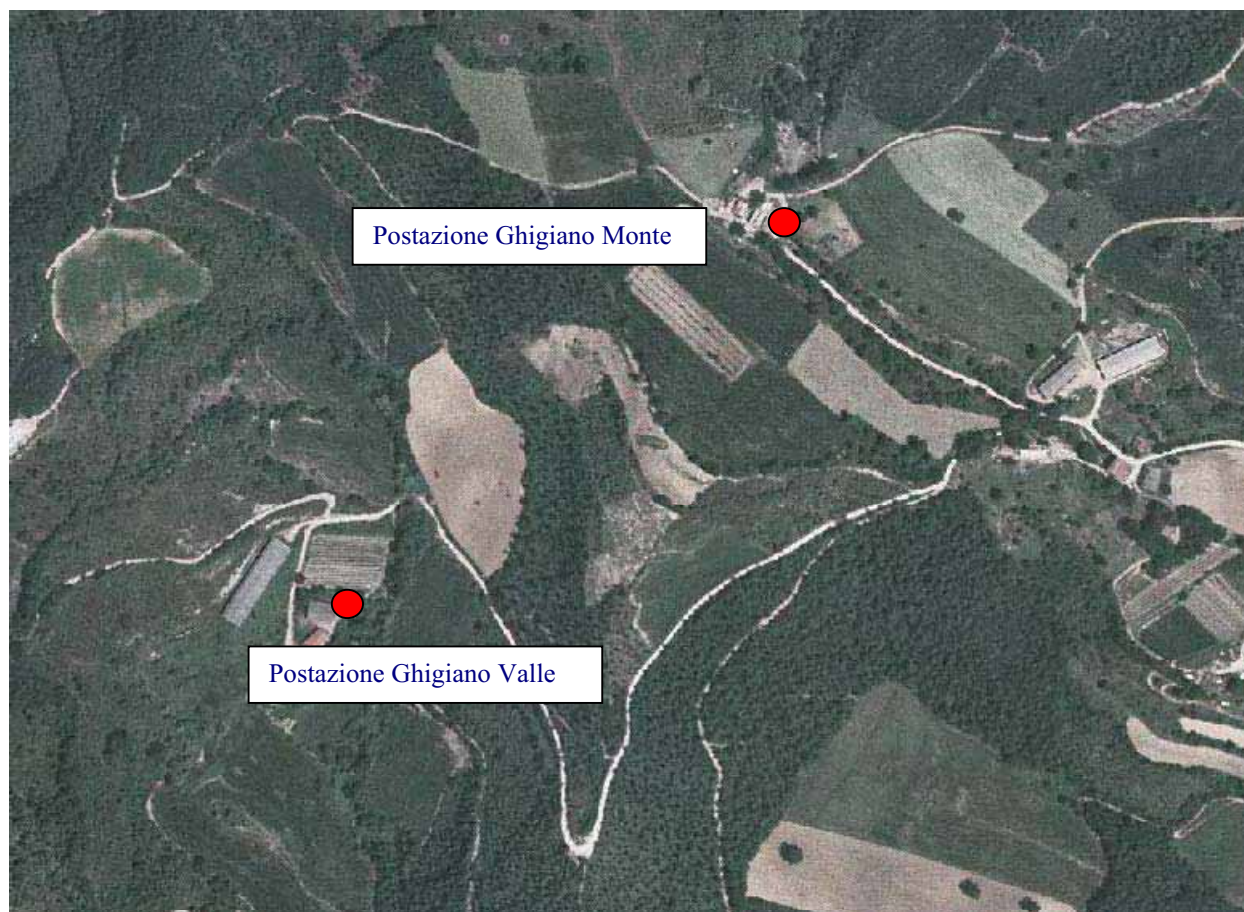


Fig. 2 – Postazioni di Ghigiano scala 1:5000

La postazione di Ghigiano Valle è in aperta campagna, situata presso una casa colonica, casa Casciano, ad una distanza di circa 2500 metri dalle cimiterie Colacem, ad un'altezza sul livello del mare di 550 metri; uniche interferenze possibili le attività connesse all'agricoltura che si svolgono presso la casa colonica non abitualmente abitata. La postazione di Ghigiano Monte è situata ad una distanza di 1950 m dalle cimiterie Colacem, sulla sommità della collina e un'altezza s.l.m. di 635 m presso abitazione isolata, anche qui uniche interferenze possibili sono la casa abitata e l'attività agricola svolta nelle vicinanze.



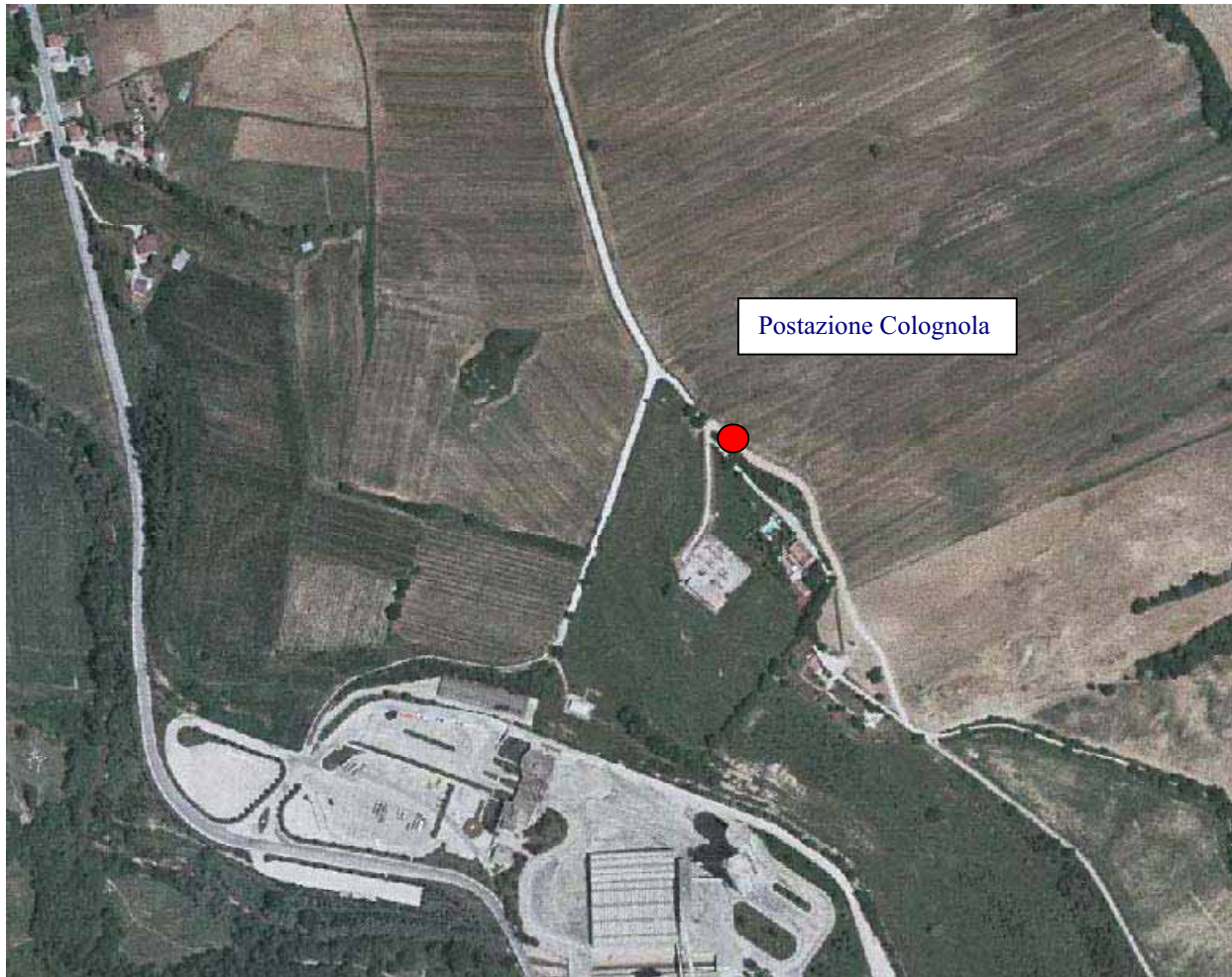


Fig. 3 - Postazione di Colognola scala 1:5000

La postazione di Colognola è collocata a circa 450 metri dalle cimiterie e ad un'altezza di 430 metri sul livello del mare, la postazione si trova a circa 500 metri dalla discarica del comune di Gubbio in località Colognola.

L'impianto Colacem si trova ad un'altezza di 380 metri sul livello del mare, le emissioni principali sono situate rispettivamente a 455 (forno clinker cemento grigio) e 425 metri (cemento bianco) sul livello del mare.

I parametri d'inquinamento rilevati sono:

Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>), Ossidi di Azoto (NO, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O<sub>3</sub>), Particolato PM<sub>10</sub>, Benzene,

Sono stati rilevati inoltre i parametri meteo Temperatura (TA), Umidità Relativa (UR), Pressione Atmosferica (PA), Radiazione Solare Totale (RST) e Pioggia.



Nelle figure seguenti sono riportati le strumentazioni utilizzate nel monitoraggio



Fig 4 – Mezzo mobile rilevamento qualità aria



Fig 5 - Analizzatori automatici in continuo

Nella postazione di Ghignano Valle inoltre sono stati analizzati dal periodo 13 dicembre 2006 al 4 maggio 2007 sul Particolato Sospeso Totale alcuni Metalli Pesanti, Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Nichel (Ni), Arsenico (As), Piombo (Pb), Ferro (Fe), Rame (Cu), Zinco (Zn), Vanadio (Vn), per un totale di 109 campioni prelevati attraverso campionamenti sequenziali di 24 ore e successiva analisi in Laboratorio Arpa.



Sono state inoltre prelevate le deposizioni atmosferiche (seche ed umide) attraverso deposimetri Wet&Dry sulle quali sono state analizzate oltre al deposito nella fase secca e nella fase umida il deposito totale come residuo a 105°C. Nelle due fasi sono stati determinati Fluoro, Cloro, Solfati, Nitrati, Sodio, Calcio, Magnesio e i metalli pesanti Arsenico, Cadmio, Cromo, Nichel, Ferro, Piombo, Rame, Zinco.



#### Deposimetro Wet&Dry

Sempre a Ghignano Valle nel periodo 13 dicembre 2006 - 4 maggio 2007 sono stati prelevati su fiale adsorbenti in carboni attivi 107 campioni per l'analisi in Laboratorio Arpa delle seguenti sostanze:

Benzene, Toluene, Etil-Benzene, Xileni, 1,3,5 TrimetilBenzene, 1,2,4 TrimetilBenzene, Naftalene, Sostanze Organiche Totali, Carbonio Organico Totale.



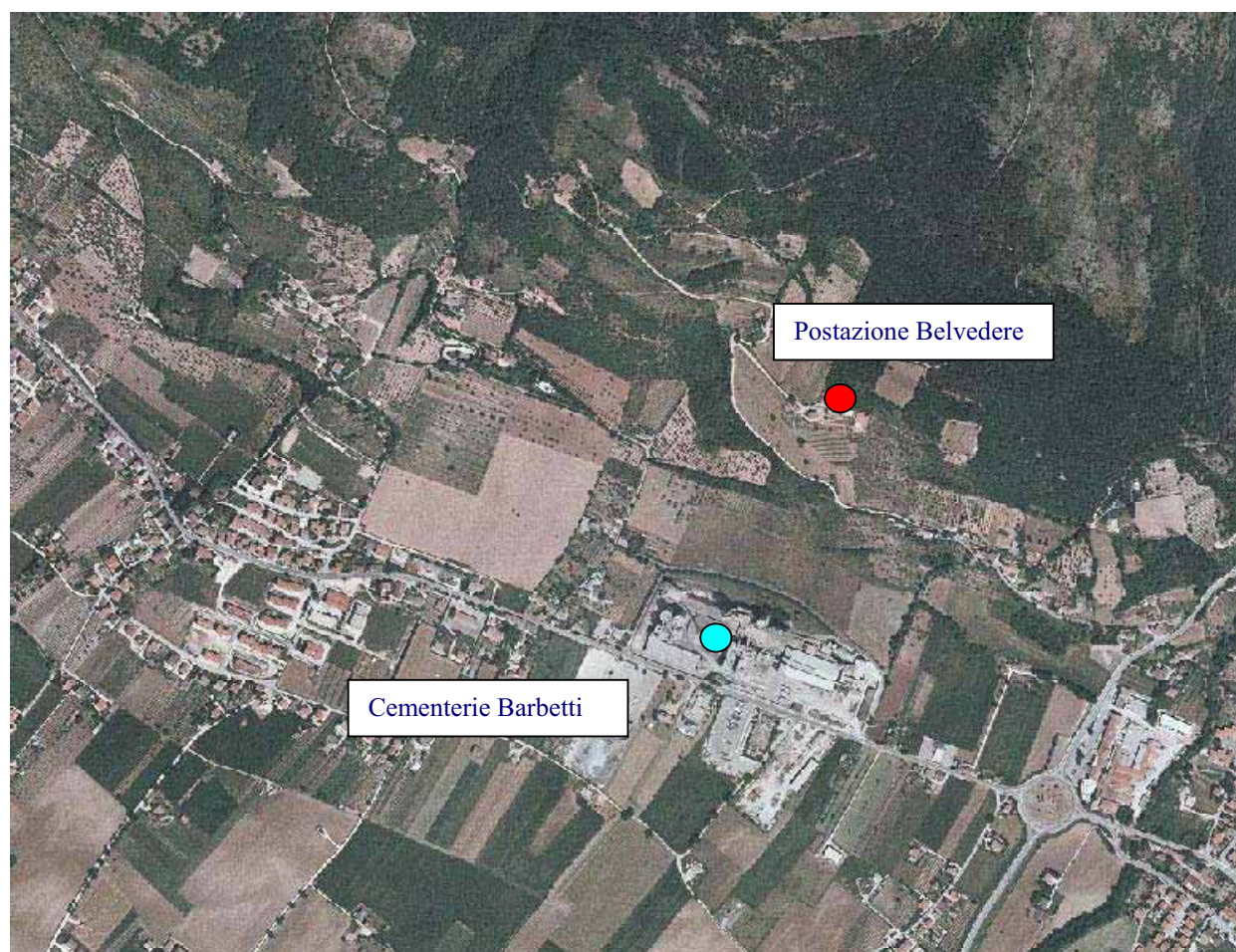


Fig. 4 - Postazione di Belvedere scala 1:10.000

In figura 4 è invece evidenziata la postazione di Belvedere che è collocata a circa 500 metri dalle Cementerie Barbetti e ad un'altezza di circa 600 metri sul livello del mare, la postazione si trova in una casa isolata .

L'impianto Barbetti si trova ad un'altezza di 465 metri sul livello del mare, le emissioni principali sono situate a 535 (forno clinker cemento grigio) sul livello del mare.

La rilevazione è stata effettuata dal 23 marzo al 28 settembre 2007; I parametri d'inquinamento rilevati sono:

Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>), Ossidi di Azoto (NO, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O<sub>3</sub>), Particolato PM<sub>10</sub>, Benzene e sul Particolato Sospeso Totale sono stati determinati i metalli pesanti Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Nichel (Ni), Arsenico (As), Piombo (Pb), Ferro (Fe), Rame (Cu), Zinco (Zn), Vanadio (Vn).





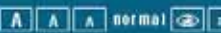

Sempre a Belvedere nel periodo di rilevamento 2007 sono stati prelevati su fiale adsorbenti in carboni attivi 35 campioni per l'analisi in Laboratorio Arpa delle seguenti sostanze: Benzene, Toluene, Etil-Benzene, Xileni, 1,3,5 TrimetilBenzene, 1,2,4 TrimetilBenzene, Naftalene, Sostanze Organiche Totali, Carbonio Organico Totale.


Sono stati rilevati inoltre i parametri meteo Temperatura (TA), Umidità Relativa (UR), Pressione Atmosferica (PA), Radiazione Solare Totale (RST) e Pioggia

Le centraline di monitoraggio sono collegate, tramite linea telefonica dedicata, con un'unità **centrale operativa di raccolta ed elaborazione dei dati**, ubicata presso il **Dipartimento di Perugia di ARPA Umbria**.


Nel periodo di monitoraggio sono stati immessi ogni giorno nel sito Web di Arpa Umbria, i dati di sintesi relativi al giorno precedente entro le ore 10, con la seguente visualizzazione:



Info |  normal 



**ARPA**  
umbria



**Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale dell'Umbria**

ENTRA IN ARPA

**> L'Agenzia** **Aria**  
**Bollettino della qualità dell'aria**

ALTRE STAZIONI DI MONITORAGGIO






Stazione	biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> ) media 24h	biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> ) media 1h	biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> ) media 1h	ossido di carbonio (CO) (mg/m <sup>3</sup> ) media 8h	ozono (O <sub>3</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> ) media 8h limiti in vigore dal 2010	ozono (O <sub>3</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> ) media 1h limiti attuali	PM10 (µg/m <sup>3</sup> ) media 24h	PM2.5 (µg/m <sup>3</sup> ) media 24h	Clicca qui per dati su Benzene
<a href="#">Perugia-Porta Pesa</a>	*	*	107	0,9	*	*	22	*	
MM1-Ghigiano Valle - Gubbio	5,1	8	73	0,3	102	104	15	*	
MM2-Ghigiano Alta - Gubbio	0	0	64	0,2	80	81	**	*	
Mezzo Mobile 3 - Pietrafitta	3,6	5	31	0,3	66	69	**	16	

(\*) Nella stazione non è presente l'analizzatore dell'inquinante  
 (\*\*) Dati non disponibili per manutenzione della strumentazione

Giudizio di Qualità dell'Aria Ricavato dai limiti e dai Livelli di Valutazione ai sensi del [DM 2 aprile 2002 n. 60](#) e del [d.lgs 183 del 21/05/04](#)

agenti inquinanti	Limiti	Entro Soglia Valutazione Inf.	Entro Limite	Superiore al limite	Superiore Margine di Tolleranza	Superiore Livello di Allarme
SO <sub>2</sub> biossido di zolfo (µg/m <sup>3</sup> ) media 24h		0-50	51-125	>125		
SO <sub>2</sub> biossido di zolfo (µg/m <sup>3</sup> ) media 1h		0-50	51-350	>350		>500*
NO <sub>2</sub> biossido di azoto NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) media 1h		0-100	101-200	201-250	>250	>400*
CO ossido di carbonio (mg/m <sup>3</sup> ) media 8h		0-5	5,1 - 10	>10		
O <sub>3</sub> ozono (µg/m <sup>3</sup> ) media 8h		0-90	91-120	>120		
O <sub>3</sub> ozono (µg/m <sup>3</sup> ) media 1h		0-120	121-180	>180		>240
PM10 (µg/m <sup>3</sup> ) media 24h		0-20	21-50	>50		
Benzene (µg/m <sup>3</sup> ) media 24h		0 - 5**	5,1 - 10**	10,1-15**	>15**	

\* I livelli di Allarme per SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> sono individuati sulla media di 3 h  
 \*\* I limiti per il Benzene sono riferiti alla media annuale

 **Qualità Buona**  **Qualità Accettabile**  **Qualità Scadente**  **Qualità Pessima**  **Allarme**

Per informazioni 075/515961 o [arpa@arpa.umbria.it](mailto:arpa@arpa.umbria.it)

**A cura del Servizio Reti del Dipartimento di Perugia di ARPA Umbria.**  
**Il servizio reti e monitoraggio aria e agenti fisici è certificato UNI EN ISO 9001:2000 per la "gestione di reti di monitoraggio per la qualità dell'aria (certificato Certiquality n° 6568 del 28/07/04)**



## RISULTATI GHIGIANO VALLE

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi al monitoraggio dal 16 giugno 2006 al 16 maggio 2007 in località Ghigiano Valle confrontati con i limiti individuati dal DM60/2002 (tab.1):

<i>Parametri</i>	<b>NOx</b> µg/mc	<b>CO</b> mg/mc	<b>NO2</b> µg/mc	<b>O3</b> µg/mc	<b>SO2</b> µg/mc	<b>PM 10</b> µg/mc	<b>Benzene</b> µg/mc
<b>VALORI RILEVATI</b>							
Media Periodo	<b>26.9</b>	<b>0.7</b>	<b>15</b>	<b>61</b>	<b>4,2 (4.5)</b>	<b>14</b>	<b>0,9</b>
Max Media 1h		<b>11.0</b>	<b>196</b>	<b>188</b>	<b>128 (1835)</b>		
Max Media 3h					<b>71 (931)</b>		
Max Media 24 h					<b>47 (130)</b>	<b>65</b>	<b>5,6</b>
Max Media 8h		<b>5.3</b>					
<b>Superamenti</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>- (9)</b>	<b>1</b>	
<b>VALORI LIMITE</b>							
Media Annuale	<b>30</b>		<b>40</b>		<b>20</b>	<b>40</b>	<b>5</b>
Max Media 1h			<b>200</b>	<b>180</b>	<b>350</b>		
Max Media 24 h						<b>50</b>	
Max Media 8h		<b>10</b>		<b>120</b>			
<b>Superamenti</b>				<b>7</b>		<b>35</b>	
<b>SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE</b>							
Media Annuale	<b>19.5</b>		<b>26</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
Max Media 1h			<b>100</b>		<b>50</b>		
Max Media 24 h							
Max Media 8h		<b>5</b>					
<b>SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE</b>							
Media Annuale	<b>24</b>		<b>32</b>		<b>12</b>	<b>30</b>	<b>3.5</b>
Max Media 1h			<b>140</b>		<b>75</b>		
Max Media 24 h							
Max Media 8h		<b>7</b>					

Di seguito si riportano inoltre i valori parametro per parametro, con l'avvertenza che le elaborazioni si riferiscono ad un periodo inferiore all'anno mentre i limiti e soglie di valutazione sono riferite ai dati di un anno solare:



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

L'elaborazione dei dati di NO<sub>2</sub> mostra il rispetto dei Valori Limiti, con la media del periodo inferiore alla soglia di valutazione inferiore mentre il massimo dei valori orari riscontrati si colloca di poco al di sotto del valore limite.

Nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni richieste dal DM 60 confrontate con i limiti relativi e l'andamento nel periodo di monitoraggio dei valori orari di NO<sub>2</sub>:

PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO – NO <sub>2</sub>					
LIMITI ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Annuale	<b>15</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>26</b>	<b>32</b>
Max Media 1h	<b>196</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>100</b>	<b>140</b>
Superamenti	0	18			

Tabella 2

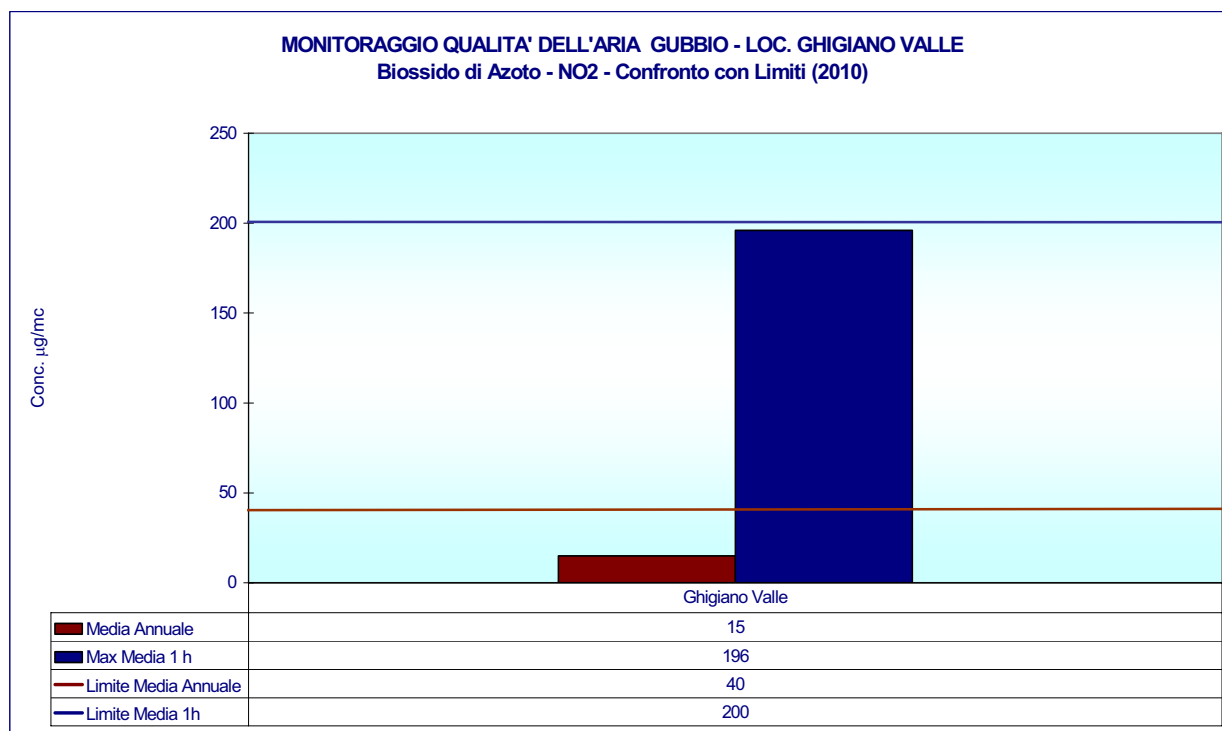


Grafico 1



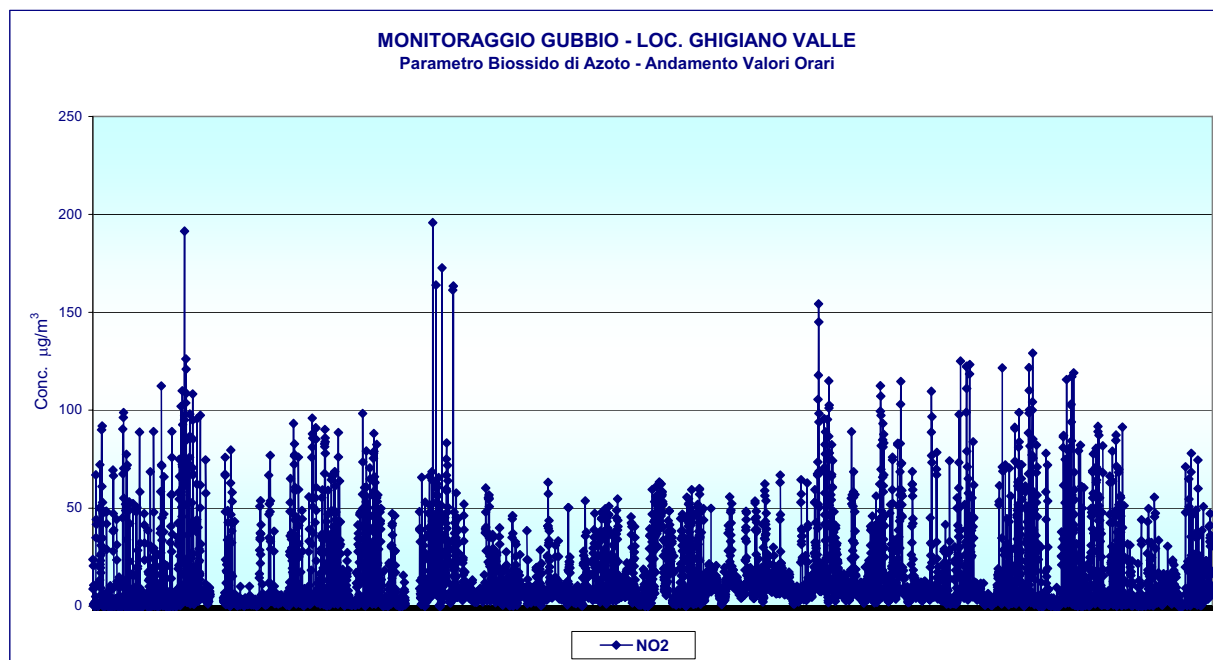


Grafico 2

### Monossido di Carbonio (CO)

Per quanto riguarda il monossido di carbonio è rispettato il Limite della media delle 8 ore che risulta essere di poco oltre la soglia di valutazione inferiore.

Nelle tabella e grafici seguenti sono riportate l'elaborazioni dei dati rilevati ed il confronto con i limiti del DM 60 :

<b>PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO – CO</b>					
<i>ELABORAZIONE</i>	<i>LIMITE</i>	<i>VALORI RILEVATI</i>	<i>VALORI LIMITE</i>	<i>SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE</i>	<i>SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE</i>
			mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Max Media 8h		<b>5,3</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

Tabella 3



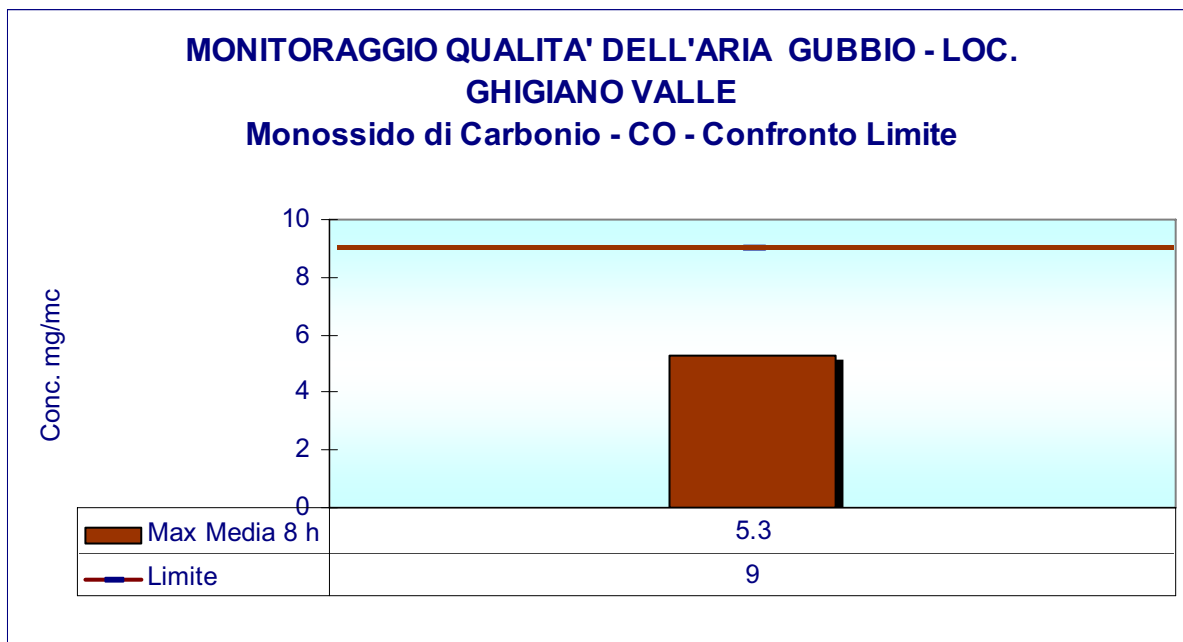


Grafico 3

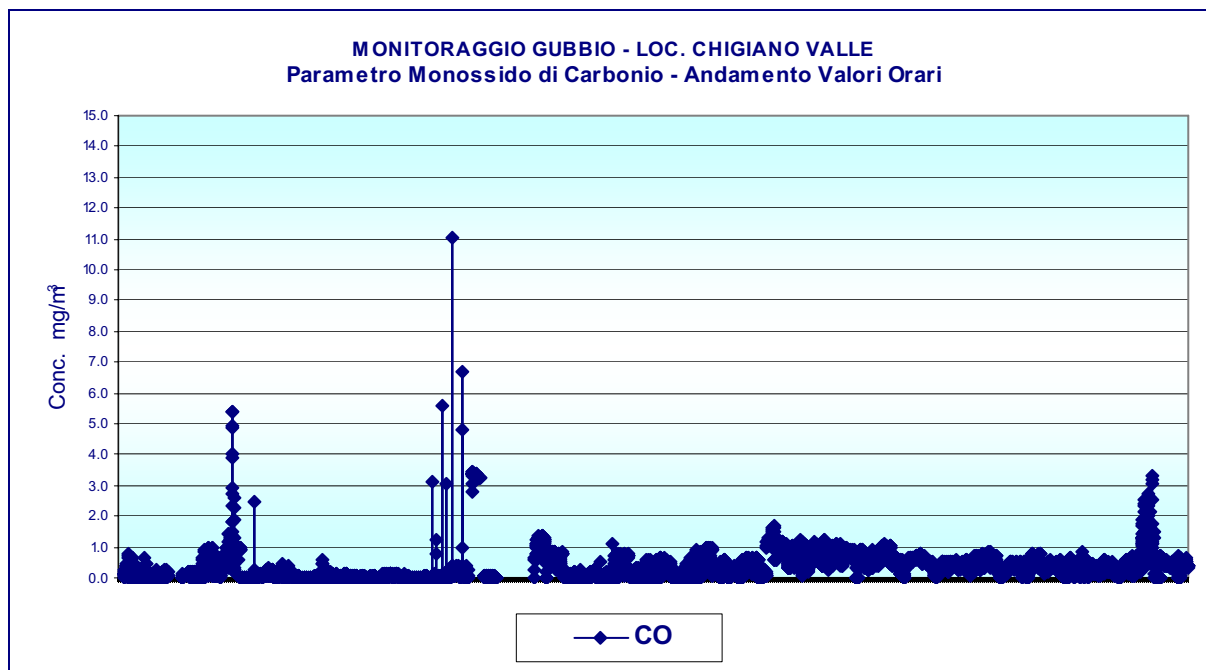


Grafico 4



## Frazione Respirabile delle Particelle Sospese (PM10)

Per il Particolato PM10, la frazione respirabile del particolato sospeso con diametro inferiore a 10  $\mu\text{m}$  (PM10), risulta rispettato sia il Limite della Media Annuale sia il numero di superamenti del Valore Limite della media di 24 h con un superamento (in concomitanza di deposizione di sabbie sahariane) a fronte dei 35 consentiti e con valori compresi tra la soglia di valutazione superiore ed il valore limite; nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni dei valori confrontati con i limiti e l'andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO PARTICOLATO PM10				
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
Max Media 24 h	<b>65</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
Superamenti	<b>1</b>	<b>35</b>		

Tabella 4

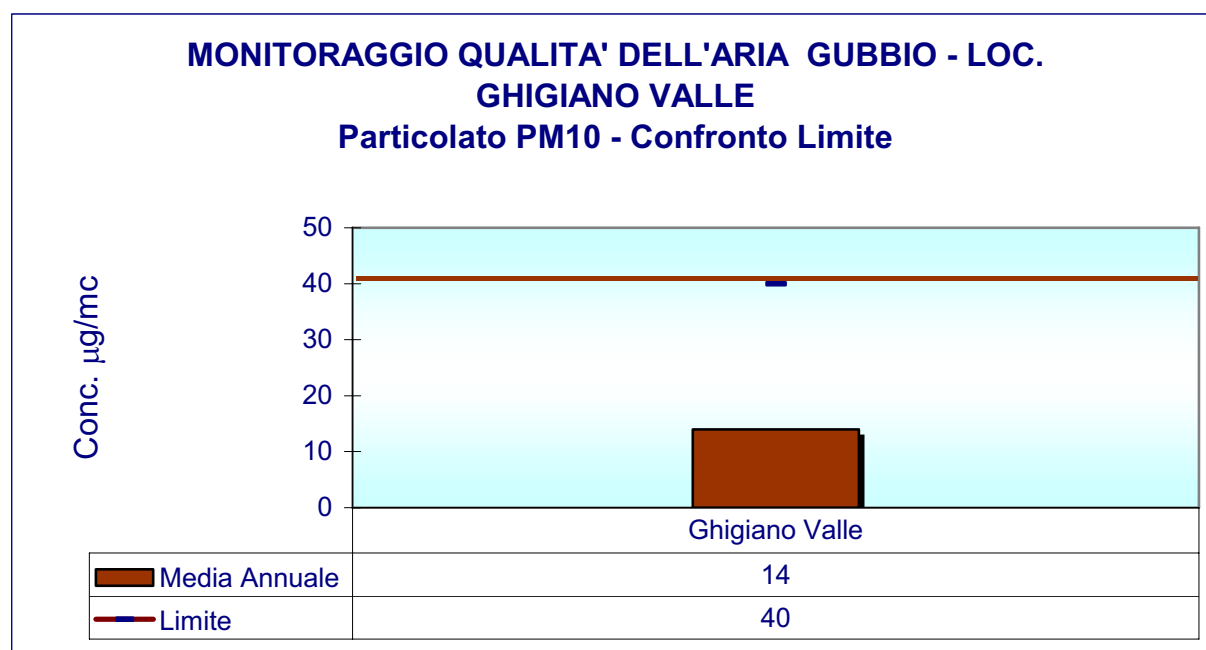


Grafico 5



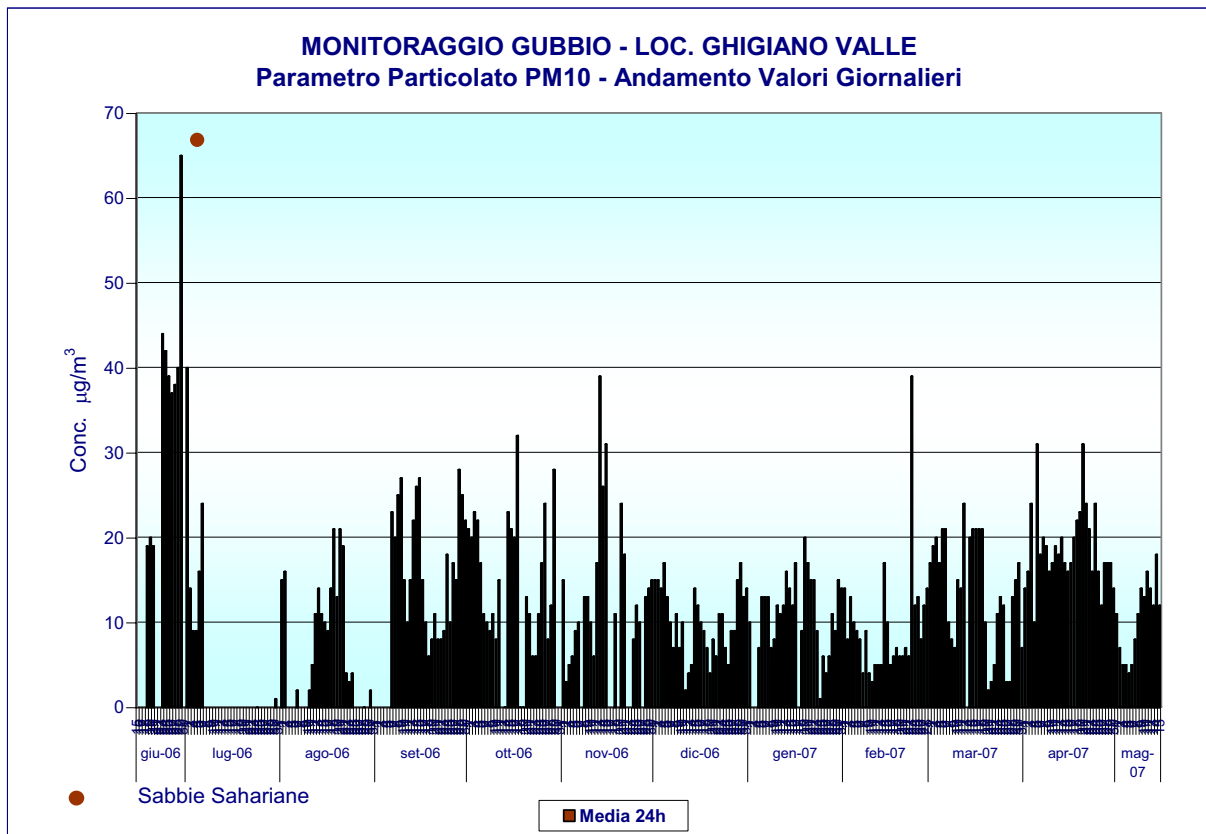


Grafico 6





## Ossidi di Azoto ( NOx )

Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto si è riscontrato un valore medio del periodo inferiore al valore limite e superiore alla soglia di valutazione superiore, come si evidenzia nella tabella che segue, in cui si riporta il valore medio confrontato con i valori del DM60/2002:

PARAMETRO OSSIDI DI AZOTO – NO <sub>x</sub>				
<i>ELABORAZIONE</i>	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>19.5</b>	<b>24</b>

Tabella 5

Nel grafico si riporta l'andamento delle concentrazioni orarie del periodo che evidenzia per una decina di giorni, su oltre trecento, in cui si hanno innalzamento dei valori di NOx :

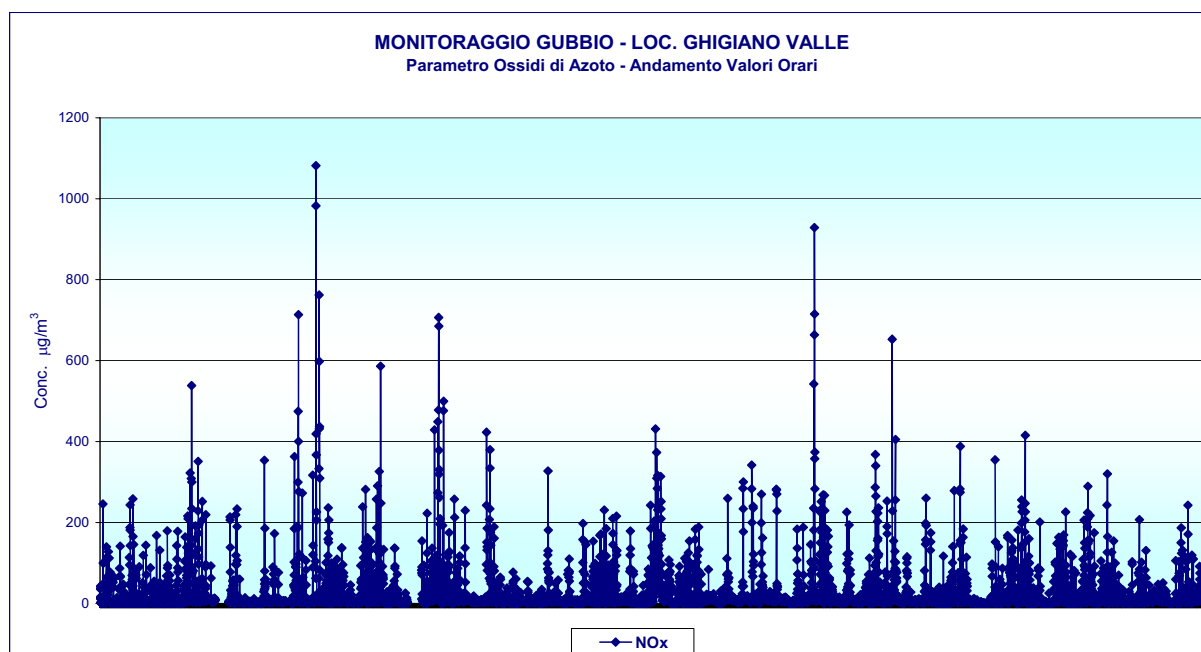


Grafico 7



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

I valori di biossido di zolfo per la maggior parte del periodo è risultato attorno alla soglia di rilevabilità dello strumento, per alcune ore, in particolare all'inizio di ottobre, i valori sono arrivati a concentrazioni considerevoli, le cui cause non si riescono a collegare con le condizioni meteo ed eventuali emissioni, per l'entità e la modalità di innalzamento dei valori, tanto che dopo verifiche sullo strumento si sono giustificate con una interferenza di idrocarburi della famiglia dei naftaleni che con il tempo hanno saturato un dispositivo di schermatura dello strumento. Si riportano comunque tra parentesi i valori che derivano dall'inclusione di questi episodi acuti nelle varie medie.

PARAMETRO BISSIDO DI ZOLFO – SO <sub>2</sub>				
<i>ELABORAZIONE</i>	<i>LIMITI</i> VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE  µg/m <sup>3</sup>	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE  µg/m <sup>3</sup>	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE  µg/m <sup>3</sup>
Media Annuale Protezione Ecosistemi	<b>4.2 (4.5)</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Media 24h Protezione Salute	<b>47 (130)</b>	<b>125</b>	<b>50</b>	<b>75</b>
Media 1h Protezione Salute	<b>128 (1832)</b>	<b>350</b>		
Soglia di Allarme media 3h	<b>71 (931)</b>	<b>500</b>		
Superamenti media 1h	<b>9</b>	<b>24</b>		

Tabella 6

I valori corretti evidenziano valori compresi tra le soglie di valutazione inferiore e superiore, al di sotto dei valori limite.

I grafici che seguono riportano l'andamento delle concentrazioni orarie i primi (1) con inclusi gli episodi acuti e i secondi (2) senza le massime concentrazioni in dubbio.



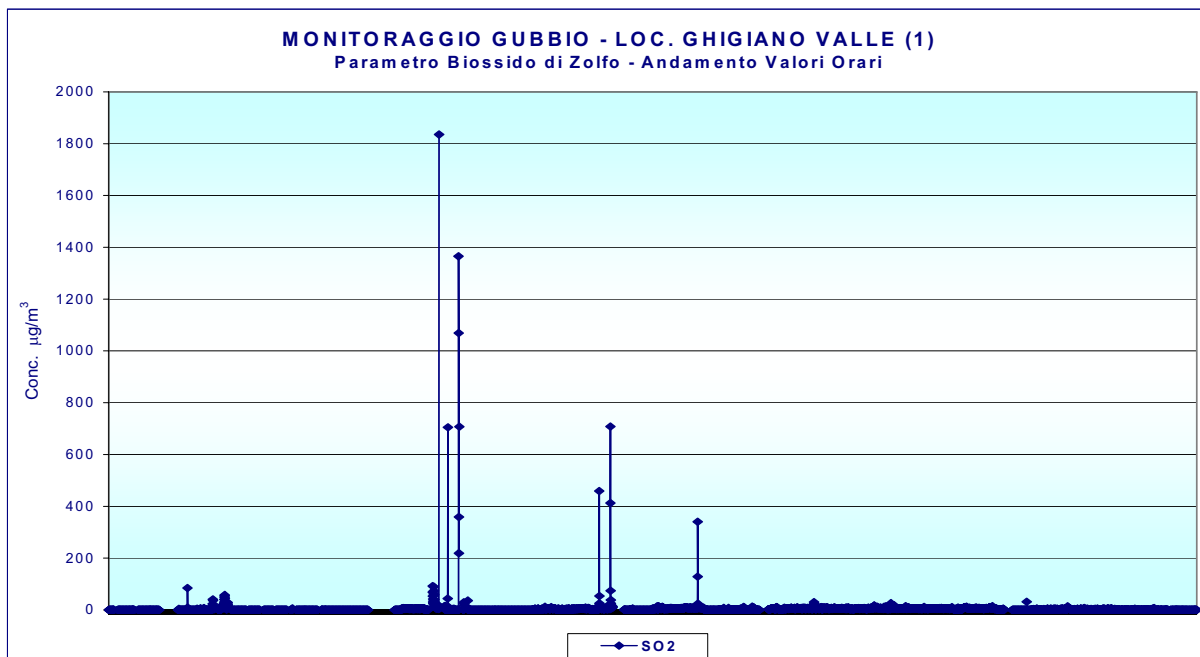


Grafico 8

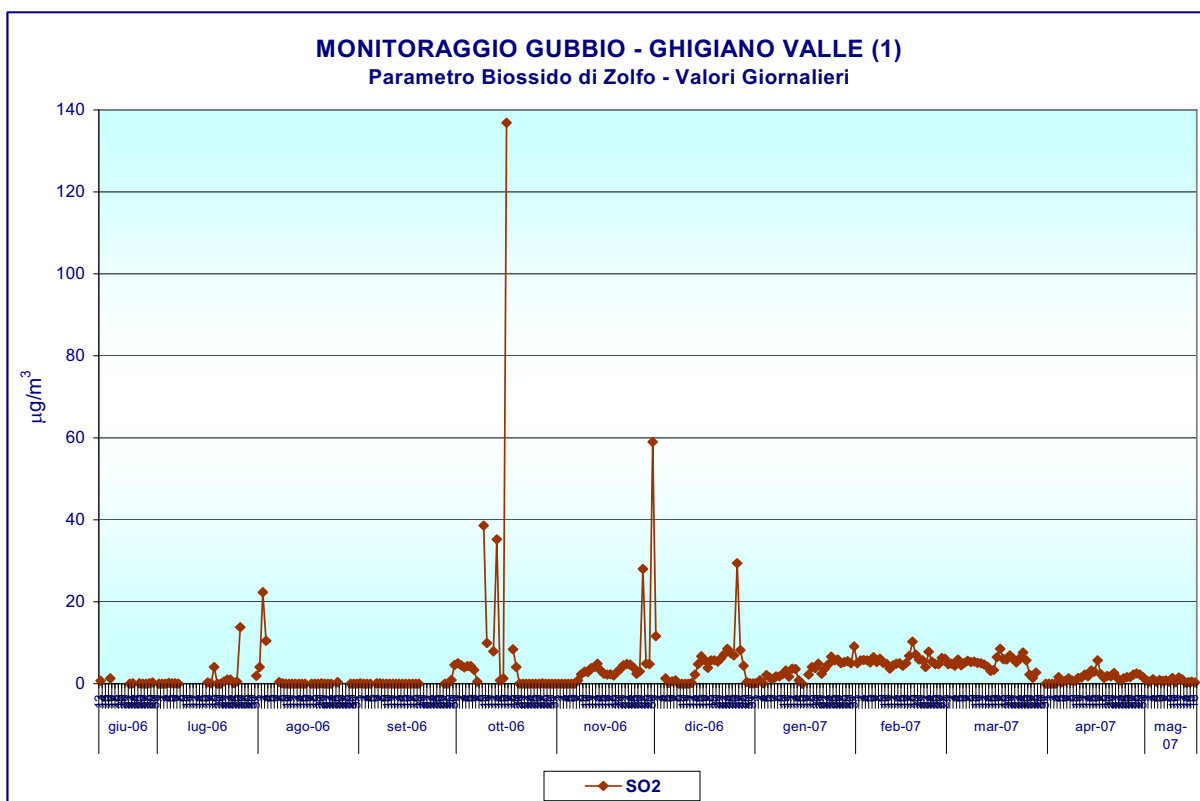


Grafico 9



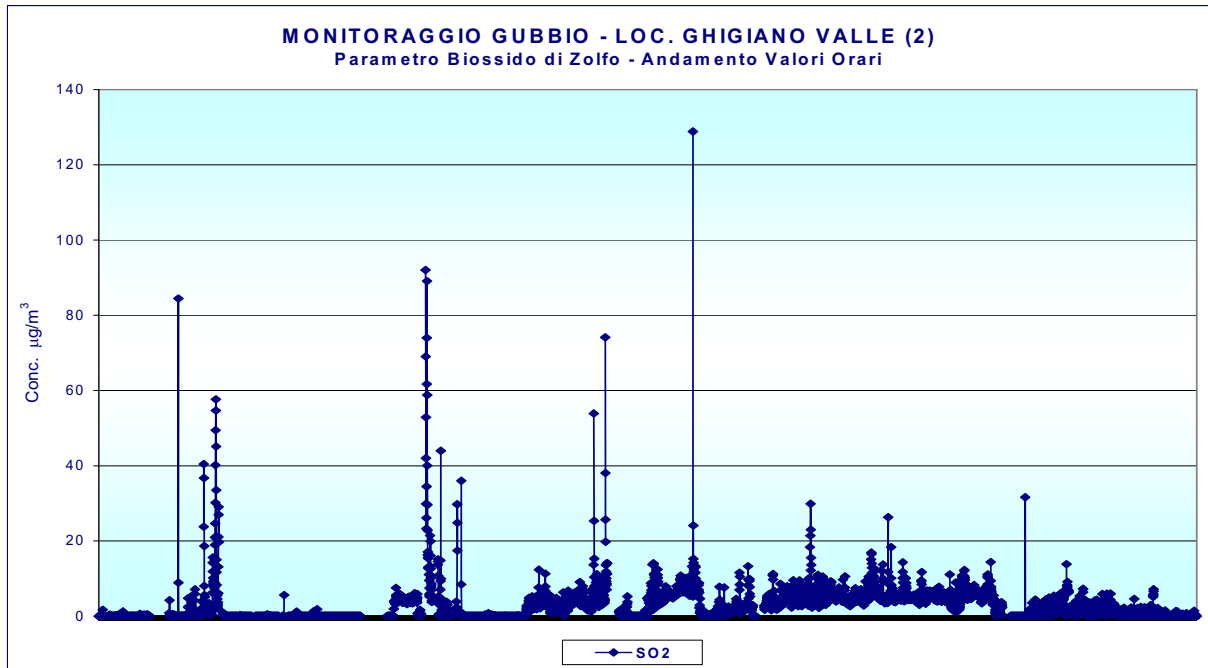


Grafico 10

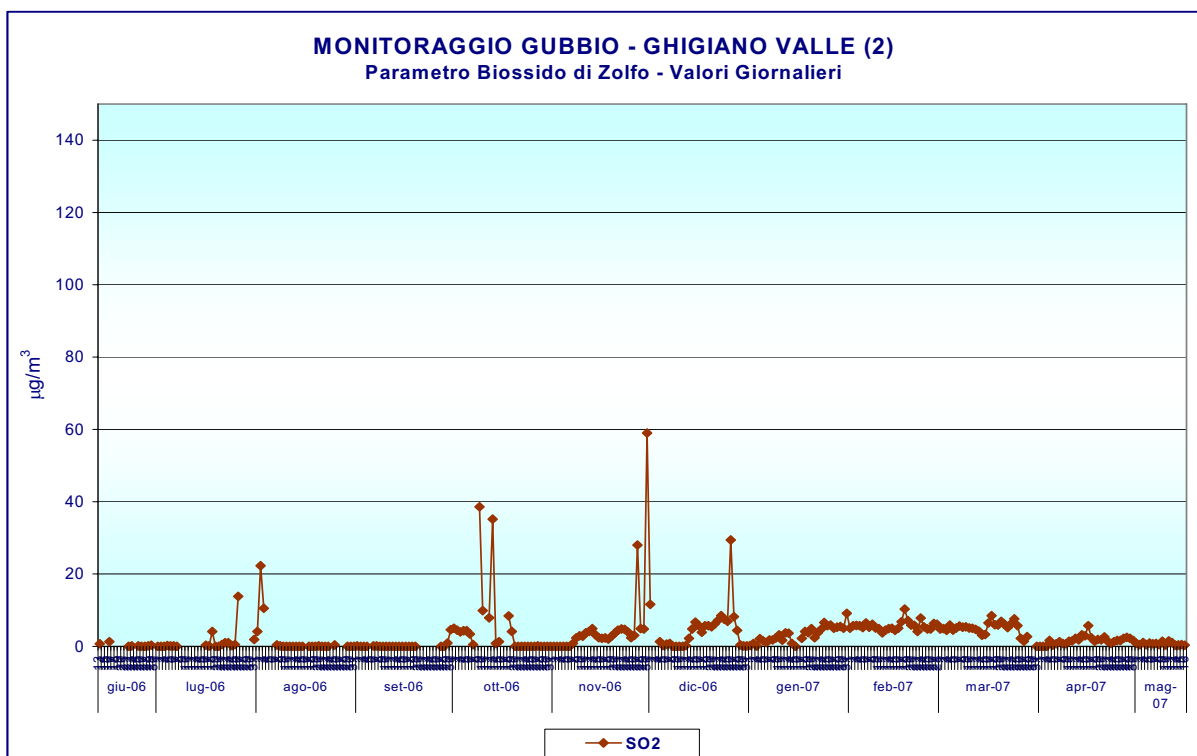


Grafico 11



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

Le concentrazioni della media oraria rilevate hanno raggiunto un solo giorno la soglia di informazione, mentre è risultato superato il valore limite della media mobile trascinata di 8 ore ( Valore bersaglio) per 20 volte, a fronte dei 25 ammessi.

Nella tabella che segue si riportano le elaborazioni delle medie di 1h, di 8h e del periodo:

PARAMETRO OZONO – O <sub>3</sub>				
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA DI INFORMAZIONE	SOGLIA DI ALLARME
	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Max Media 1h	<b>188</b>		180	240
Max Media 8h	<b>168</b>	120		
Media Annuale	<b>61</b>	40		
Superameti	<b>20</b>	25		

Tabella 7

Il grafico seguente riporta l'andamento dei valori registrati nel periodo:

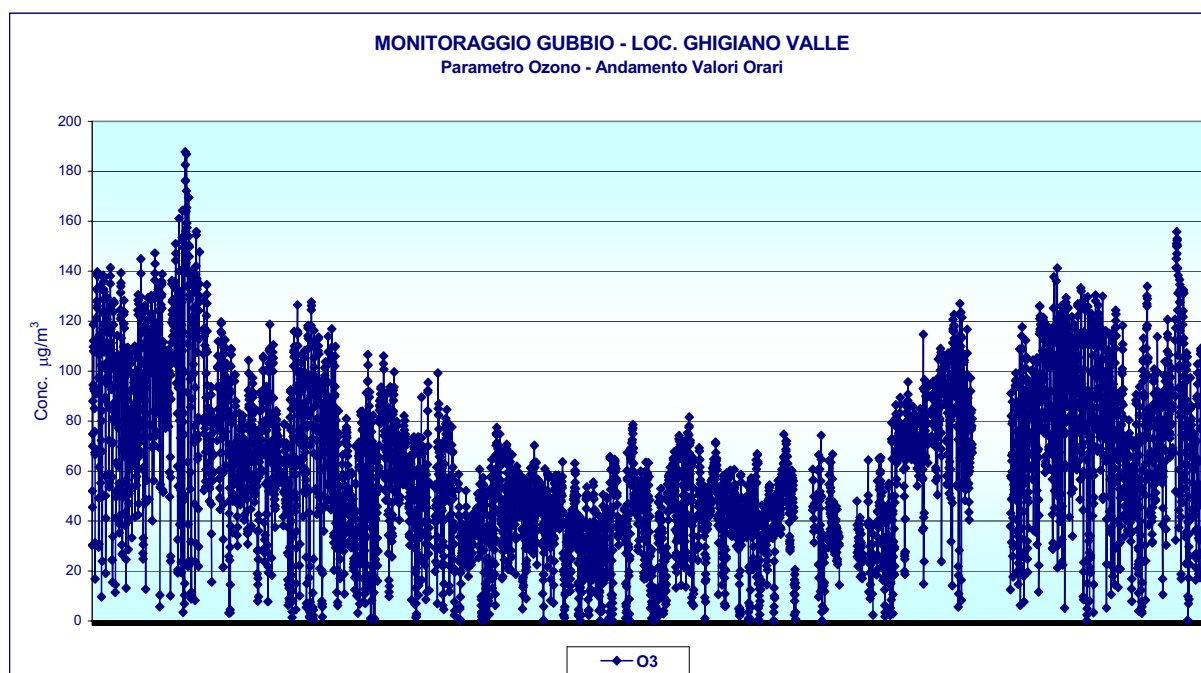


Grafico 12



## Benzene

I valori di concentrazione del benzene rilevati sono abbondantemente entro i limiti indicati per il 2010 e sono inferiori alla soglia di valutazione inferiore e per molto tempo al di sotto della soglia di rilevazione strumentale.

Nella tabella e nei grafici seguenti sono riportati il confronto con il limite e l'andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO BENZENE					
LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
ELABORAZIONE		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	<b>0.9</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>3.5</b>

Tabella 8

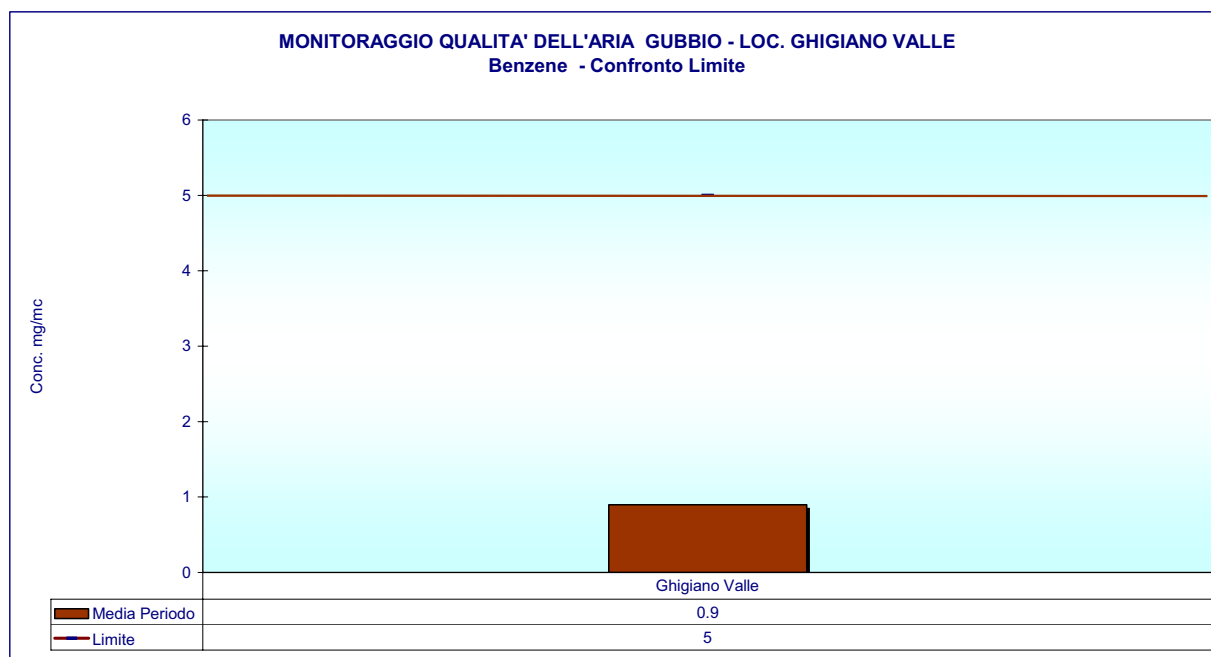


Grafico 13



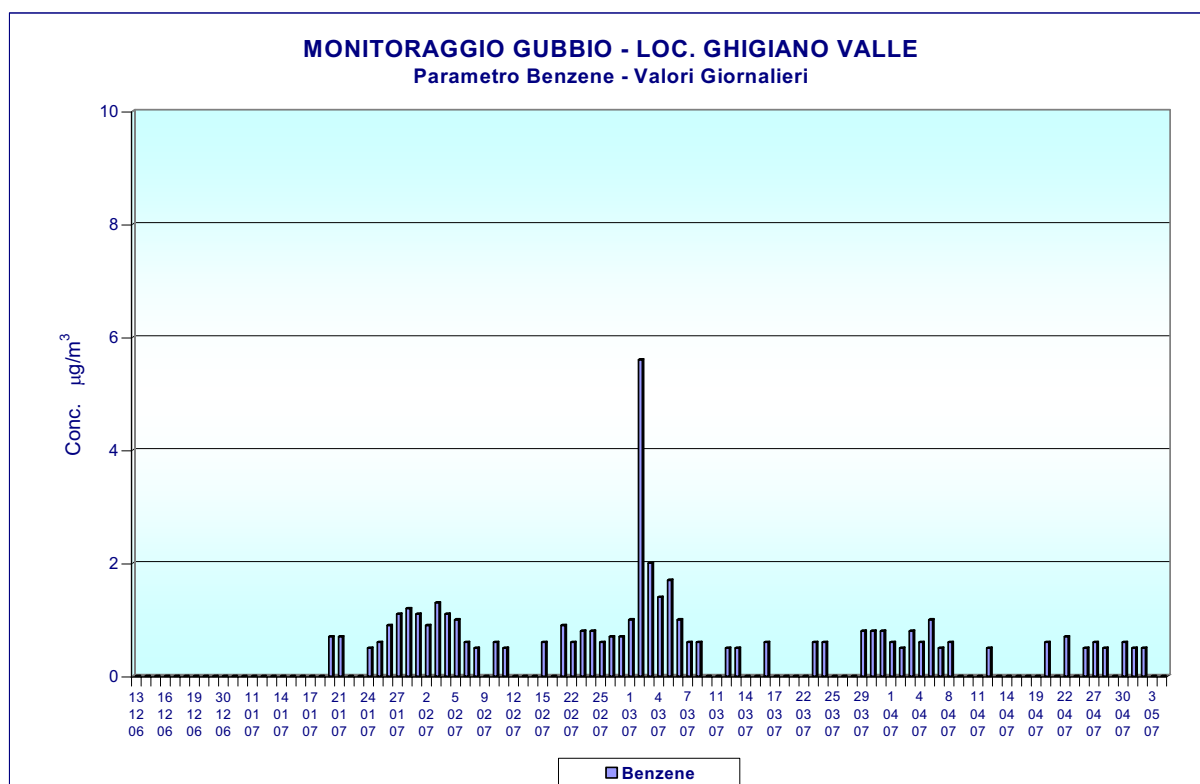


Grafico 14

### Altre Sostanze Organiche Volatili (SOV)

Dall'esame dei dati rilevati da dicembre 2006 a giugno 2007, 107 campioni di 24 h, si evidenzia nella maggioranza dei campioni bassi valori di solventi e altre sostanze organiche; in cinque campioni si hanno valori del carbonio organico totale superiore ai 100 microgrammi per metro cubo e in un campione si evidenzia un valore oltre i 500 microgrammi. Come si evidenzia nella tabella seguente il valore medio delle sostanze rilevate è molto contenuto.



Parametro	Periodo Media	Valore Medio Rilevato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore Max Rilevato $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Toluene</b>	12 dic 2006 4 mag 2007	<b>1,8</b>	<b>14,9</b>
<b>EtilBenzene</b>	“	<b>1,3</b>	<b>2,7</b>
<b>Xileni</b>	“	<b>1,0</b>	<b>4,6</b>
<b>TrimetilBenzeni</b>	“	<b>0,9</b>	<b>2,5</b>
<b>Naftalene</b>	“	<b>1,3</b>	<b>2,6</b>
<b>Carbonio Organico Totale</b>	“	<b>32,7</b>	<b>587</b>

Tabella 9

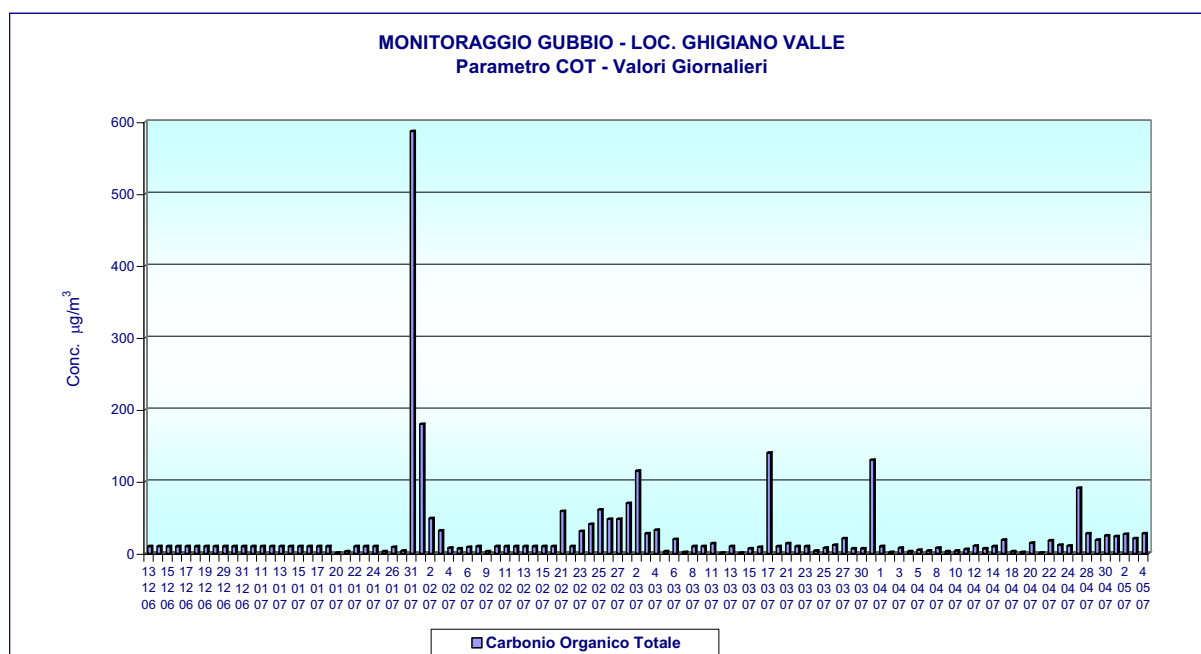


Grafico 15





## Metalli Pesanti

Per quanto riguarda i metalli pesanti, rilevati con metodica semiautomatica (prelievo su supporto filtrante ed analisi in laboratorio) si sono avute per pochi prelievi concentrazioni al di sopra del limite di rilevabilità del metodo impiegato in Laboratorio.

La concentrazione rilevata di Piombo, come si vede dalla tabella è risultato abbondantemente sotto i limiti :

<b>PARAMETRO PIOMBO - Pb</b>					
<i>LIMITI</i>	<b>VALORI RILEVATI</b>	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
<i>ELABORAZIONE</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Periodo Superamento Limite	<b>0.003</b>	<b>0.5</b> <b>No</b>	<b>1.0</b>	<b>0.25</b>	<b>0.35</b>
Superamenti Limite+Margine Tolleranza		<b>No</b>			

Tabella 10

Per gli altri metalli pesanti, per i quali la CE ha fissato dei valori obiettivo da raggiungere entro il 2012, recepiti dalla normativa italiana con il decreto legislativo 152 del 3 agosto 2007, i valori obiettivo sono riportati nella tabella che segue (tabella 10):

### Valori Obiettivo e Soglie di Valutazione per l'Arsenico, il Cadmio e il Nichel

Protezione Salute	Periodo Media	Valore Obiettivo $\text{ng}/\text{m}^3$	Soglia di Valutazione Superiore $\text{ng}/\text{m}^3$	Soglia di Valutazione Inferiore $\text{ng}/\text{m}^3$	Data Rispetto Valore Obiettivo
Parametro					
<b>Arsenico</b>	Anno Civile	<b>6</b>	<b>3,6</b>	<b>2,4</b>	1° gennaio 2012
<b>Cadmio</b>	“	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	”
<b>Nichel</b>	“	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	”

Tabella 11

I valori rilevati mostrano per l'arsenico solo un valore che è superiore al limite di rilevazione, mentre per il Cadmio e per il Nichel



le concentrazioni rilevate sono al di sotto del valore obiettivo, ma sono superiori i dati che raggiungono il limite di rilevazione (rispettivamente il 42% e 70%):

Protezione Salute Parametro	Periodo Media	Valore Rilevato ng/m <sup>3</sup>	Valore Obiettivo ng/m <sup>3</sup>	Rispetto Valore Obiettivo	Data Rispetto Valore Obiettivo
<b>Arsenico</b>	12 dic 2006 4 mag 2007	<b>&lt;2</b>	<b>6</b>	<b>si</b>	1° gennaio 2012
<b>Cadmio</b>	“	<b>0,6</b>	<b>5</b>	<b>si</b>	”
<b>Nichel</b>	“	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>si</b>	”

Tabella 12

Nella tabella successiva si riportano i valori rilevati dei metalli non individuati nella direttiva CEE

Parametro	Periodo Media	Valore Rilevato ng/m <sup>3</sup>
<b>Cr</b>	12 dic 2006 4 mag 2007	<b>7,1</b>
<b>Vn</b>	“	<b>&lt; 3</b>
<b>Fe</b>	“	<b>64</b>
<b>Cu</b>	“	<b>22</b>
<b>Zn</b>	“	<b>58</b>
<b>Al</b>	“	<b>20</b>

Tabella 13



## Deposizioni Particolato

Le deposizioni rilevate con deposimetri Wet & Dry, cioè le fasi liquida e solida separate, sono state portate a secco e quindi è stata effettuata determinazione del particolato raccolto e poi su questo sono state effettuate analisi per la rilevazione di alcuni anioni e di metalli pesanti, secondo la metodologia ISTISAN 06/38.

Nella tabella seguente sono riportati i valori medi riscontrati separati tra frazione umida e frazione secca e come totale espressi come flusso:

Parametro	Periodo Rilevamento	Wet mg/m <sup>2</sup>	Dry mg/m <sup>2</sup>	Totale mg/m <sup>2</sup>
<b>Residuo</b>	12 dic 2006 4 mag 2007	<b>71,5</b>	<b>98,5</b>	<b>170,0</b>
<b>Floruri</b>	“	0.460	0.033	<b>0.493</b>
<b>Cloruri</b>	“	16.98	1.22	<b>18.20</b>
<b>Nitrati</b>	“	15.94	1.41	<b>17.35</b>
<b>Solfati</b>	“	17.77	1.99	<b>19.76</b>
<b>Sodio</b>	“	11.83	0.74	<b>12.57</b>
<b>Potassio</b>	“	0.940	0.190	<b>1.130</b>
<b>Calcio</b>	“	6.677	0.575	<b>7.252</b>
<b>Magnesio</b>	“	1.021	0.029	<b>1.050</b>
Parametro	Periodo Rilevamento	Wet µg/m <sup>2</sup>	Dry µg/m <sup>2</sup>	Totale µg/m <sup>2</sup>
<b>Arsenico</b>	“	10.91	0.05	<b>10.96</b>
<b>Cadmio</b>	“	0.706	0.005	<b>0.711</b>
<b>Cromo</b>	“	46.88	0.79	<b>47.67</b>
<b>Ferro</b>	“	368.74	3.48	<b>372.22</b>
<b>Nichel</b>	“	732.12	1.71	<b>733.83</b>
<b>Piombo</b>	“	249.94	0.25	<b>250.19</b>
<b>Rame</b>	“	77.41	3.31	<b>80.72</b>
<b>Zinco</b>	“	70.30	1.13	<b>71.43</b>
<b>Vanadio</b>	“	17.34	0.12	<b>17.46</b>

Tabella 13



## RISULTATI GHIGIANO MONTE

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi al monitoraggio dal 10 gennaio 2007 al 4 giugno 2007 in località Ghigiano Monte confrontati con i limiti individuati dal DM60/2002 (tab.1):

<i>Parametri</i>	<b>NOx</b> µg/mc	<b>CO</b> mg/mc	<b>NO2</b> µg/mc	<b>O3</b> µg/mc	<b>SO2</b> µg/mc	<b>PM 10</b> µg/mc	<b>Benzene</b> µg/mc
<b>VALORI RILEVATI</b>							
Media Periodo	<b>43</b>	<b>0.3</b>	<b>17,5</b>	<b>58</b>	<b>2,3</b>	<b>12</b>	<b>0,1</b>
Max Media 1h		<b>6.3</b>	<b>164</b>	<b>137</b>	<b>20,1</b>		
Max Media 3h					<b>19,8</b>		
Max Media 24 h					<b>19,6</b>	<b>28</b>	<b>2,4</b>
Max Media 8h		<b>2.4</b>					
<b>Superamenti</b>	-	-	-	-	-	-	
<b>VALORI LIMITE</b>							
Media Annuale	<b>30</b>		<b>40</b>		<b>20</b>	<b>40</b>	<b>5</b>
Max Media 1h			<b>200</b>	<b>180</b>	<b>350</b>		
Max Media 24 h						<b>50</b>	
Max Media 8h		<b>10</b>		<b>120</b>			
<b>Superamenti</b>				<b>7</b>		<b>35</b>	
<b>SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE</b>							
Media Annuale	<b>19.5</b>		<b>26</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
Max Media 1h			<b>100</b>		<b>50</b>		
Max Media 24 h							
Max Media 8h		<b>5</b>					
<b>SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE</b>							
Media Annuale	<b>24</b>		<b>32</b>		<b>12</b>	<b>30</b>	<b>3.5</b>
Max Media 1h			<b>140</b>		<b>75</b>		
Max Media 24 h							
Max Media 8h		<b>7</b>					

Di seguito si riportano inoltre i valori parametro per parametro, con l'avvertenza che le elaborazioni si riferiscono ad un periodo inferiore all'anno mentre i limiti e soglie di valutazione sono riferite ai dati di un anno solare:



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

L'elaborazione dei dati di NO<sub>2</sub> mostra il rispetto dei Valori Limiti, con la media del periodo inferiore alla soglia di valutazione inferiore mentre il massimo dei valori orari riscontrati si colloca tra il valore limite e la soglia di valutazione superiore.

Nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni richieste dal DM 60 confrontate con i limiti relativi e l'andamento nel periodo di monitoraggio dei valori orari di NO<sub>2</sub>:

PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO – NO <sub>2</sub>					
LIMITI ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Annuale	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>26</b>	<b>32</b>
Max Media 1h	<b>164</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>100</b>	<b>140</b>
Superamenti	0	18			

Tabella 14

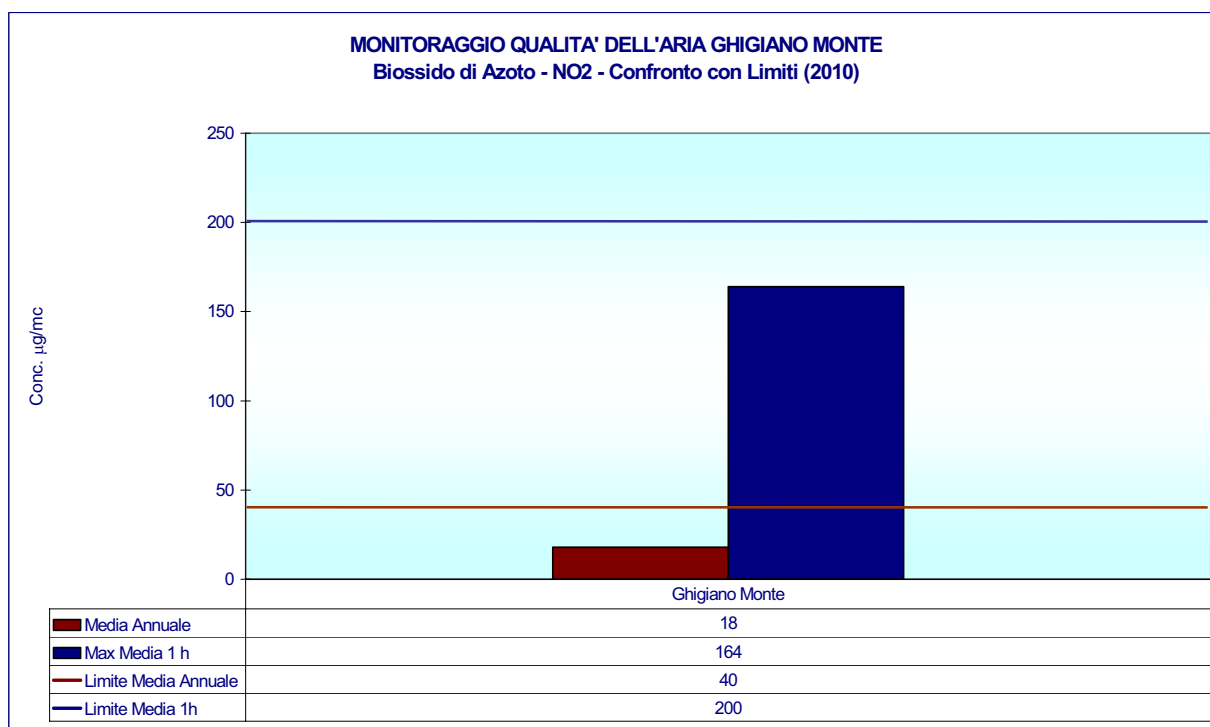


Grafico 16



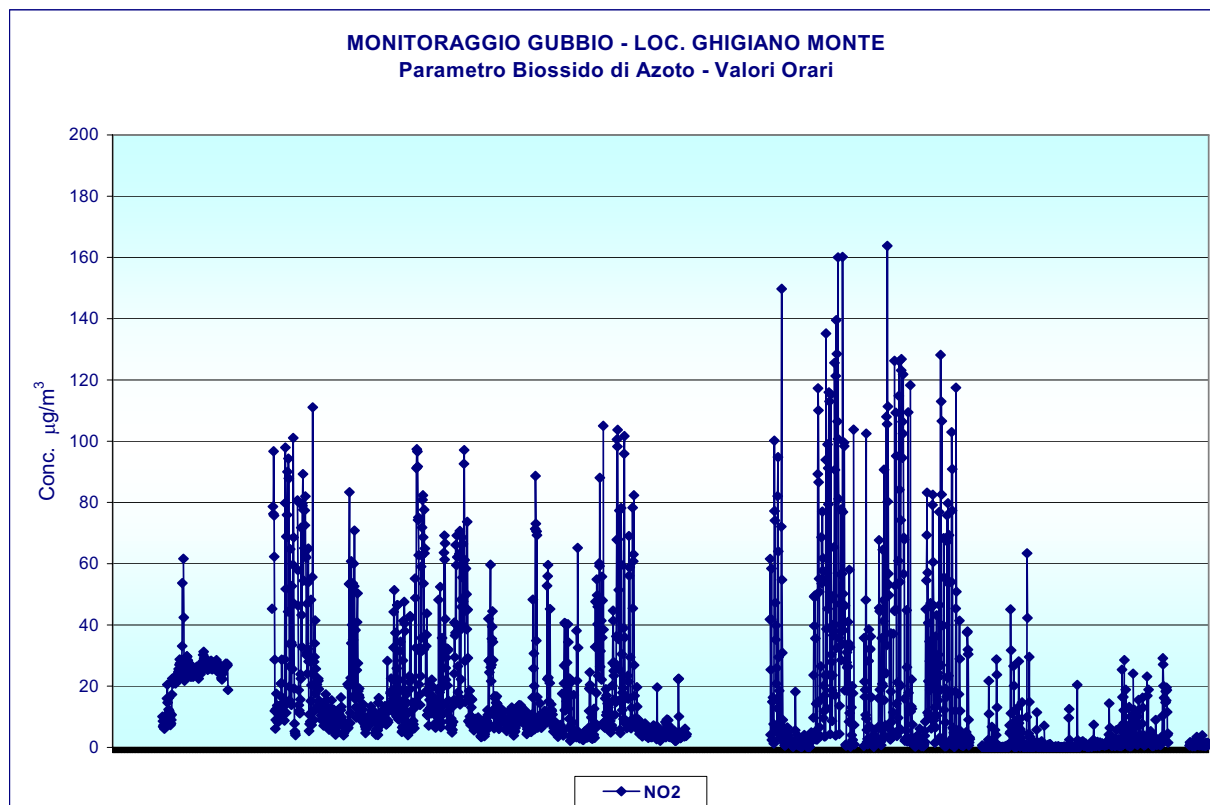


Grafico 17

### Monossido di Carbonio (CO)

Per quanto riguarda il monossido di carbonio è rispettato il Limite della media delle 8 ore che risulta essere al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

Nelle tabella e grafici seguenti sono riportate l'elaborazioni dei dati rilevati ed il confronto con i limiti del DM 60 :

<b>PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO – CO</b>				
<i>LIMITE</i>	<b>VALORI RILEVATI</b>	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
<i>ELABORAZIONE</i>		mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
<b>Max Media 8h</b>	<b>2,5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

Tabella 15



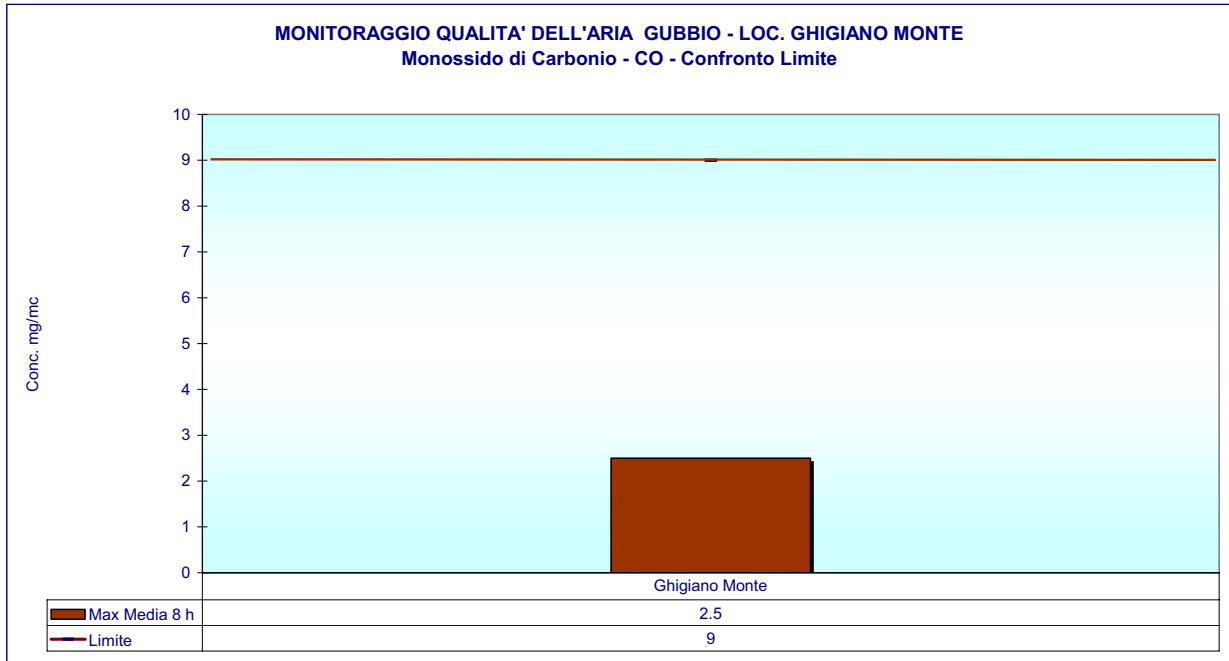


Grafico 18

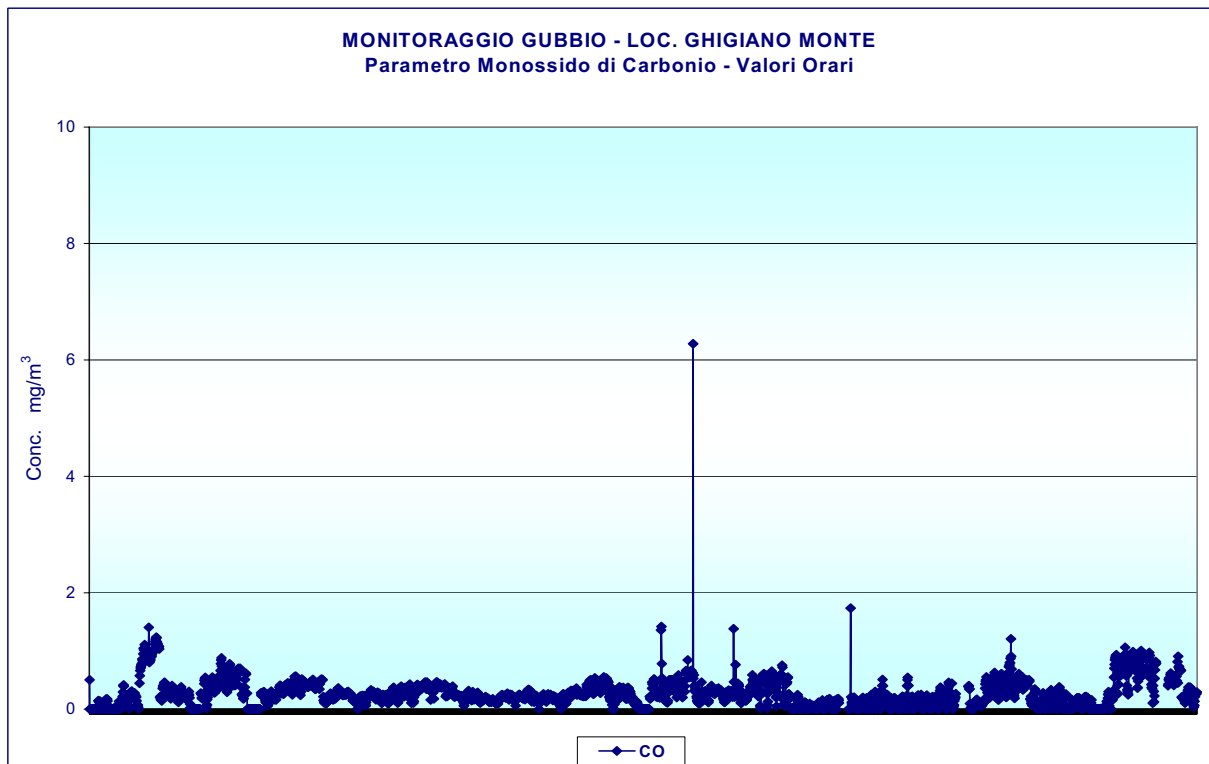


Grafico 19



## Frazione Respirabile delle Particelle Sospese (PM10)

Per il Particolato PM10, la frazione respirabile del particolato sospeso con diametro inferiore a 10  $\mu\text{m}$  (PM10), risulta rispettato sia il Limite della Media Annuale sia il numero di superamenti del Valore Limite della media di 24 h con nessun superamento a fronte dei 35 consentiti e con media al di sotto della soglia di valutazione superiore; nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni dei valori confrontati con i limiti e l'andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO PARTICOLATO PM10				
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	12	40	10	14
Max Media 24 h	28	50	20	30
Superamenti	0	35		

Tabella 16

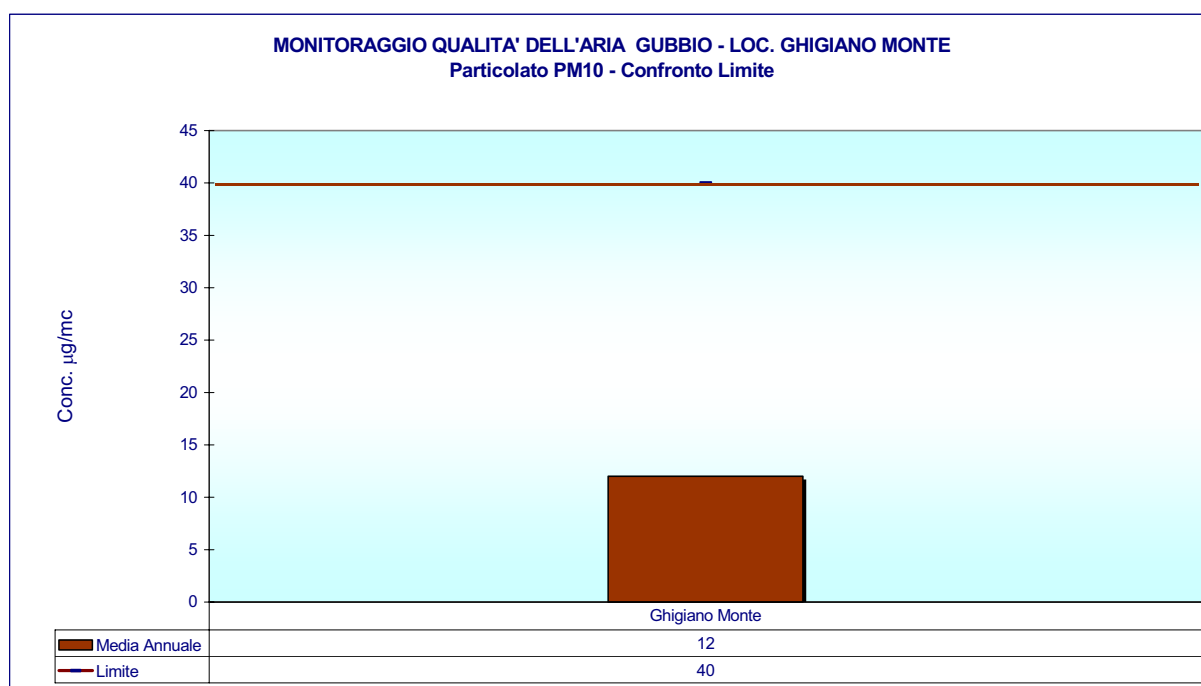


Grafico 20





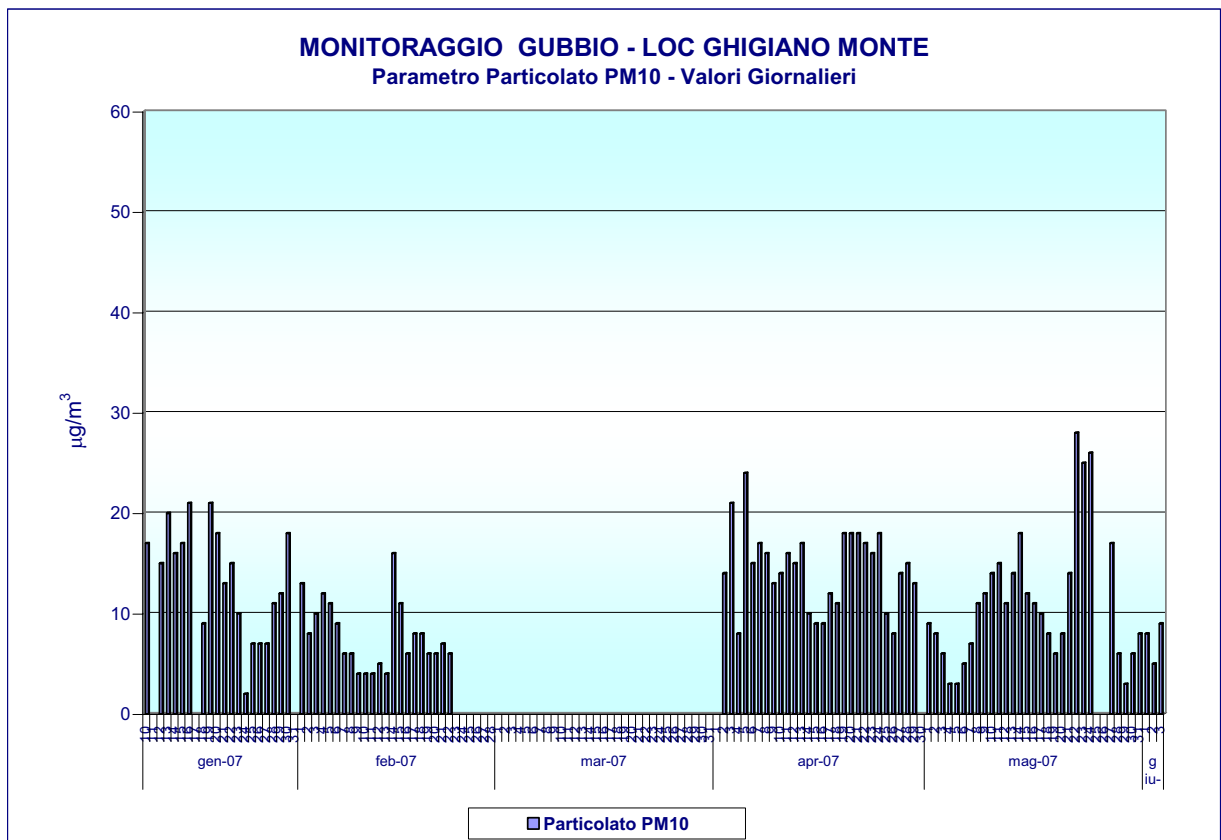


Grafico 21



## Ossidi di Azoto ( NOx )

Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto si è riscontrato un valore medio del periodo compreso tra il valore limite e la soglia di valutazione superiore, come si evidenzia nella tabella che segue, in cui si riporta il valore medio confrontato con i valori del DM60/2002:

PARAMETRO OSSIDI DI AZOTO – NO <sub>x</sub>				
LIMITI ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Annuale	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>19.5</b>	<b>24</b>

Tabella 17

Nel grafico si riporta l'andamento delle concentrazioni orarie del periodo:

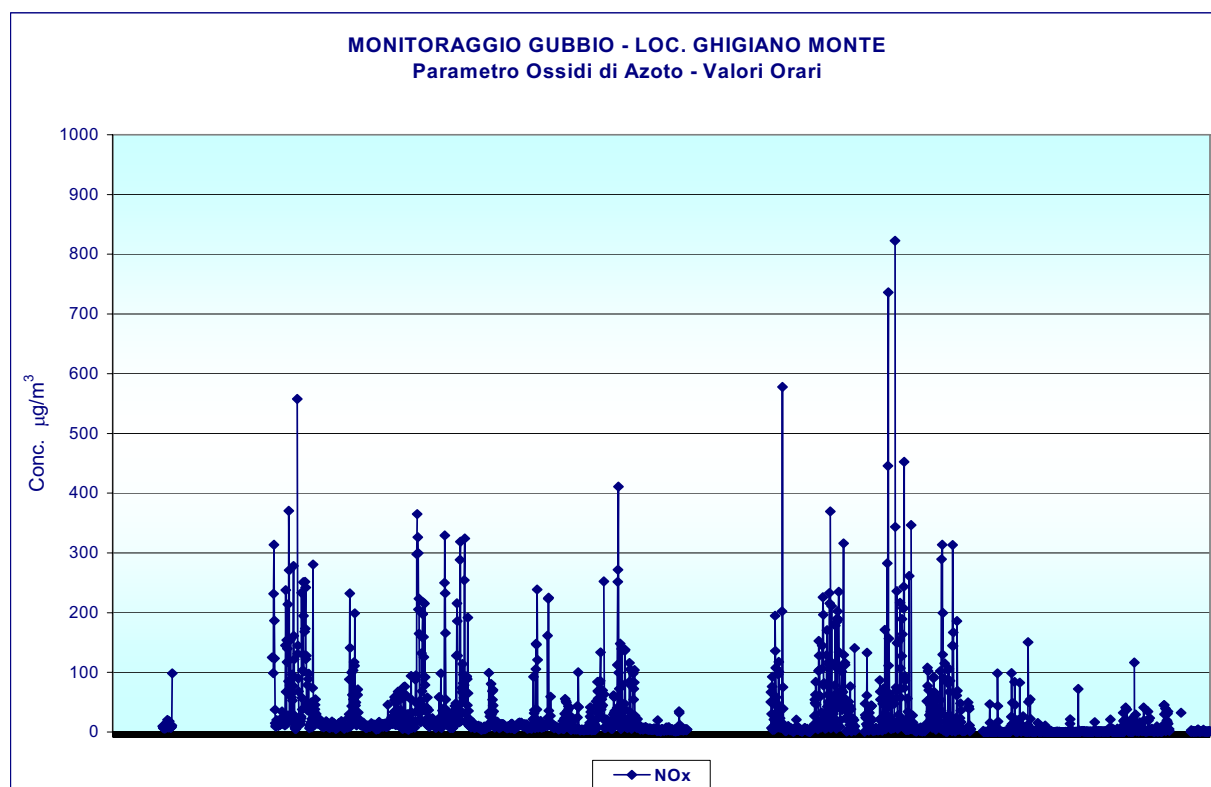


Grafico 22



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

I valori di biossido di zolfo per la maggior parte del periodo è risultato attorno alla soglia di rilevabilità dello strumento, e le elaborazioni mostrano valori al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

PARAMETRO BISSIDO DI ZOLFO – SO <sub>2</sub>					
ELABORAZIONE	LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
			µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Annuale					
Protezione Ecosistemi		<b>2,0</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Media 24h					
Protezione Salute		<b>7</b>	<b>125</b>	<b>50</b>	<b>75</b>
Media 1h					
Protezione Salute		<b>20</b>	<b>350</b>		
Soglia di		<b>9</b>			
Allarme media 3h			<b>500</b>		
Superamenti media 1h		<b>0</b>	<b>24</b>		

Tabella 18

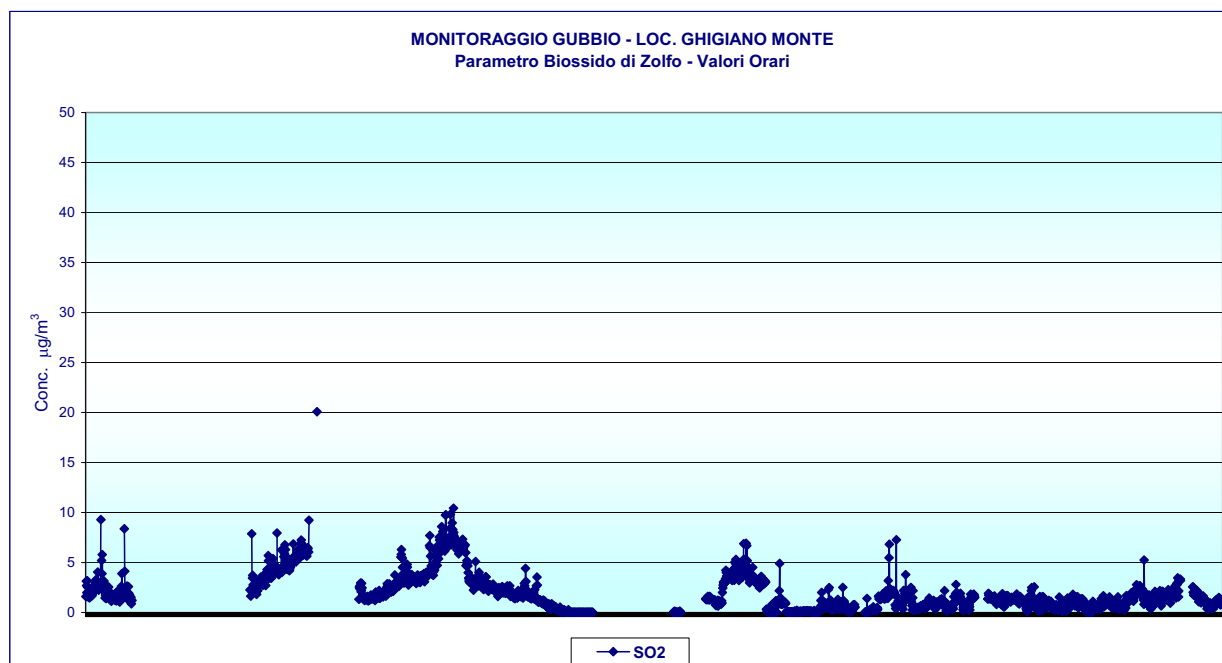


Grafico 23



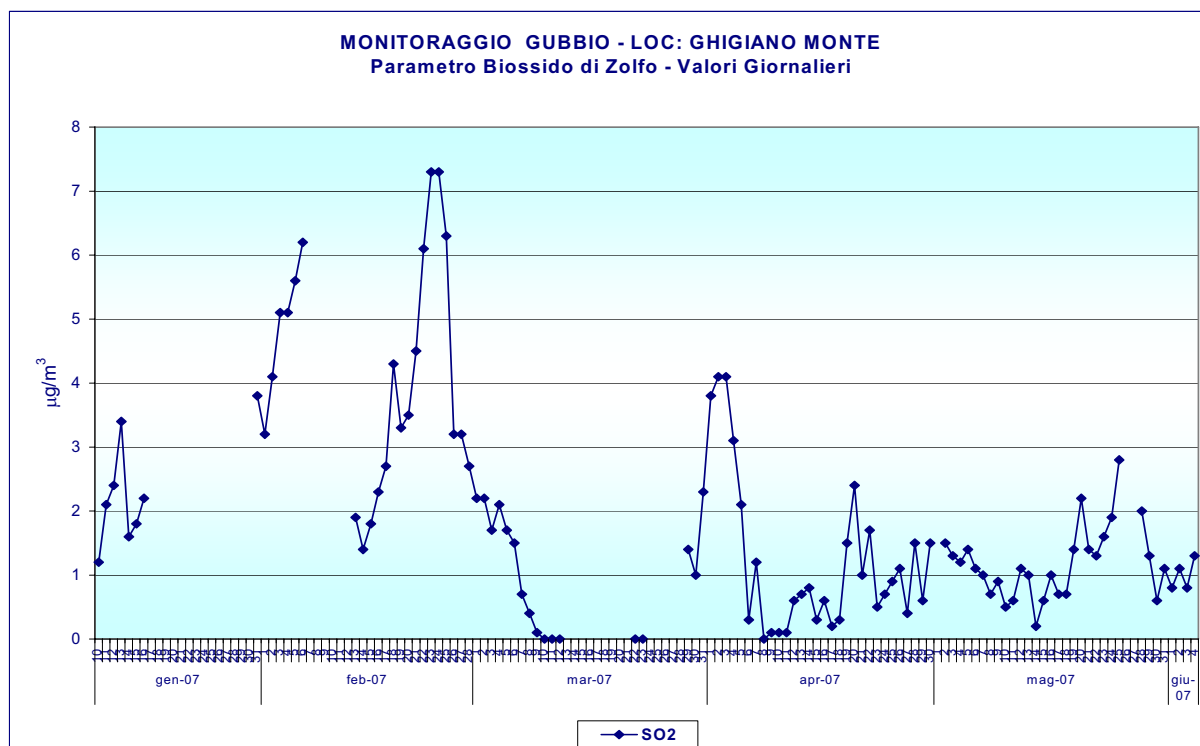


Grafico 24



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

Le concentrazioni della media oraria rilevate sono in linea con le aspettative per la stagione di monitoraggio (compresa tra gennaio e giugno e quindi senza particolari fenomeni di irraggiamento solare) mantenendosi al di sotto delle soglie di allarme e di informazione; per quanto riguarda le medie mobili di 8 h si sono registrati cinque superamenti del limite a fronte dei venticinque consentiti, anche qui l'avvertenza che mancano i mesi estivi.

Nella tabella che segue si riportano le elaborazioni delle medie di 1h, di 8h e del periodo:

<b>PARAMETRO OZONO – O<sub>3</sub></b>				
<i>ELABORAZIONE</i>	<b>VALORI RILEVATI</b>	VALORI LIMITE	SOGLIA DI INFORMAZIONE	SOGLIA DI ALLARME
	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Max Media 1h	<b>137</b>		180	240
Max Media 8h	<b>129</b>	120		
Media Annuale	<b>58</b>	40		
Superameti	<b>5</b>	25		

Tabella 19

Il grafico seguente riporta l'andamento dei valori registrati nel periodo:

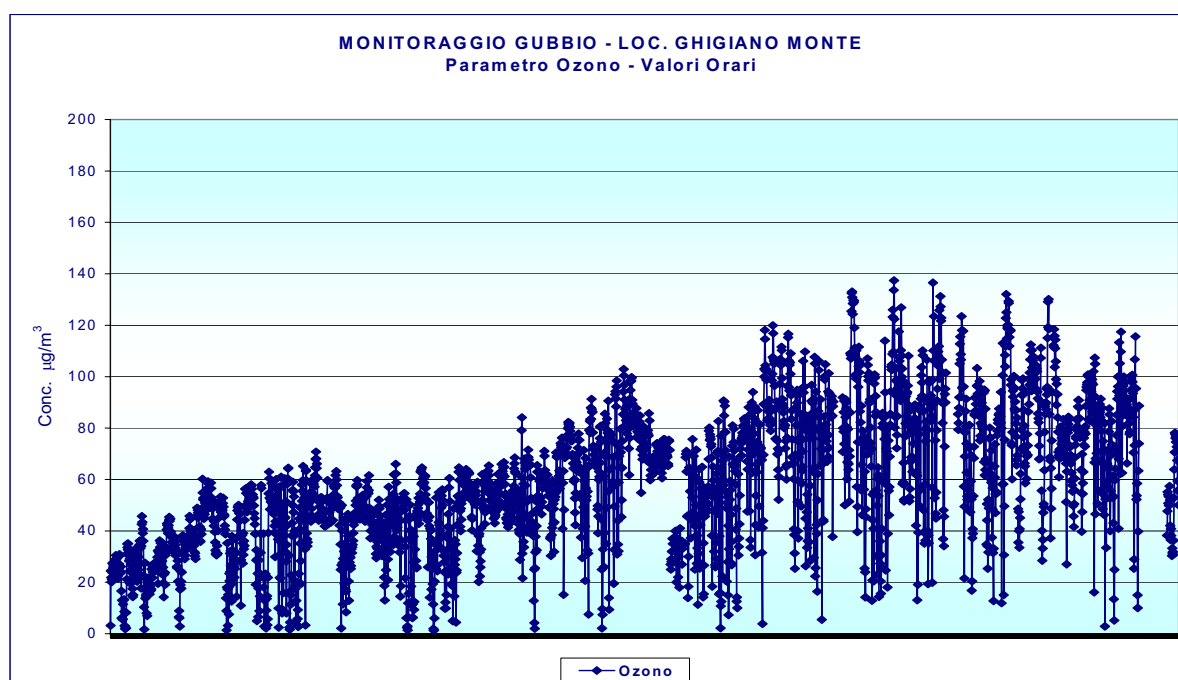


Grafico 25



## Benzene

I valori di concentrazione del benzene rilevati sono abbondantemente entro i limiti indicati per il 2010 e sono inferiori alla soglia di valutazione inferiore e per molto tempo al di sotto della soglia di rilevazione strumentale.

Nella tabella e nei grafici seguenti sono riportati il confronto con il limite e l'andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO BENZENE					
LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
ELABORAZIONE		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	0.1	5	10	2	3.5

Tabella 20

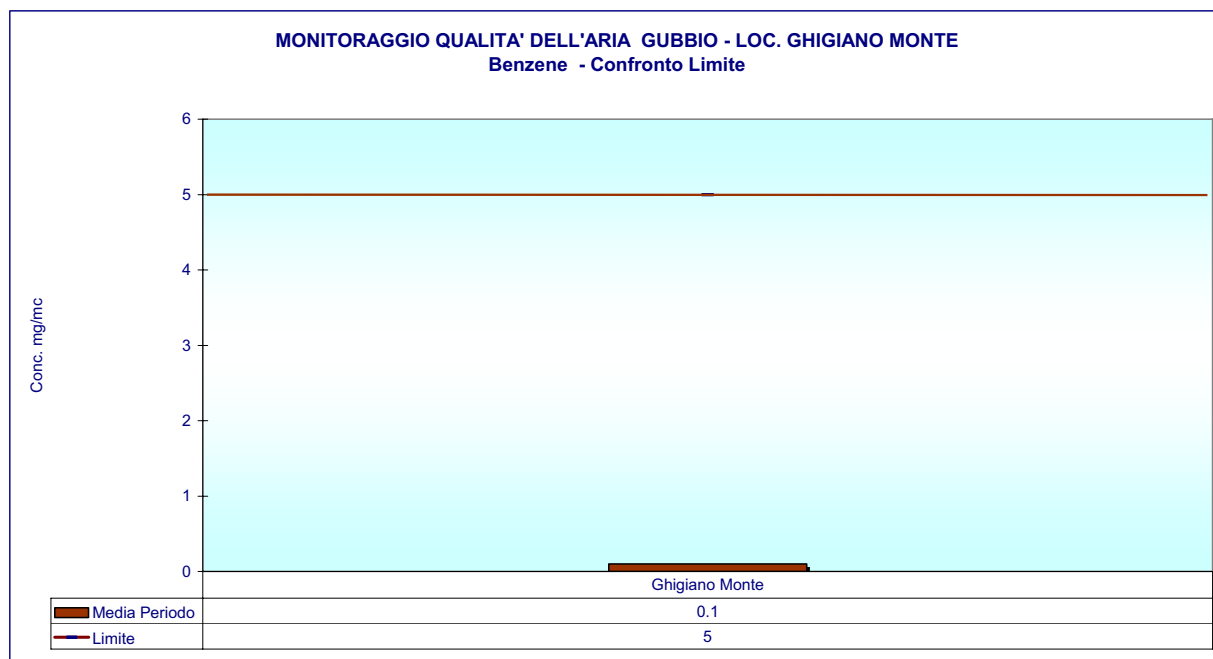


Grafico 26



## RISULTATI COLOGNOLA

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi al monitoraggio dal 31 luglio al 10 gennaio 2007 in località Colognola confrontati con i limiti individuati dal DM60/2002 (tab.8):

<i>Parametri</i>	<b>NOx</b> µg/mc	<b>CO</b> mg/mc	<b>NO2</b> µg/mc	<b>O3</b> µg/mc	<b>SO2</b> µg/mc	<b>PM 10</b> µg/mc	<i>Benzene</i> µg/mc
<b>VALORI RILEVATI</b>							
Media Periodo	<b>26</b>	<b>0,2</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>0,2</b>
Max Media 1h		<b>7,4</b>	<b>96</b>	<b>159</b>	<b>26</b>		
Max Media 24 h					<b>10</b>	<b>44</b>	<b>3,2</b>
Max Media 8h		<b>1,6</b>					
<b>Superamenti</b>	-	-	-	-	-	-	
<b>VALORI LIMITE</b>							
Media Annuale	<b>30</b>		<b>40</b>		<b>20</b>	<b>40</b>	<b>5</b>
Max Media 1h			<b>200</b>	<b>180</b>	<b>350</b>		
Max Media 24 h						<b>50</b>	
Max Media 8h		<b>10</b>		<b>120</b>			
<b>Superamenti</b>				<b>7</b>		<b>35</b>	
<b>SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE</b>							
Media Annuale	<b>19.5</b>		<b>26</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
Max Media 1h			<b>100</b>		<b>50</b>		
Max Media 24 h							
Max Media 8h		<b>5</b>					
<b>SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE</b>							
Media Annuale	<b>24</b>		<b>32</b>		<b>12</b>	<b>30</b>	<b>3.5</b>
Max Media 1h			<b>140</b>		<b>75</b>		
Max Media 24 h							
Max Media 8h		<b>7</b>					

Tabella 21

Di seguito anche per la postazione di Colognola si riportano i valori parametro per parametro, con l'avvertenza che le elaborazioni si riferiscono ad un periodo inferiore all'anno :



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

L'elaborazione dei dati di NO<sub>2</sub> mostra il rispetto dei Valori Limiti, con la media del periodo inferiore alla soglia di valutazione inferiore mentre il massimo dei valori orari riscontrati si colloca al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

Nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni richieste dal DM 60 confrontate con i limiti relativi e l'andamento dei valori orari di NO<sub>2</sub>:

PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO – NO <sub>2</sub>					
LIMITI ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Annuale	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>26</b>	<b>32</b>
Max Media 1h	<b>96</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>100</b>	<b>140</b>
Superamenti	0	18			

Tabella 22

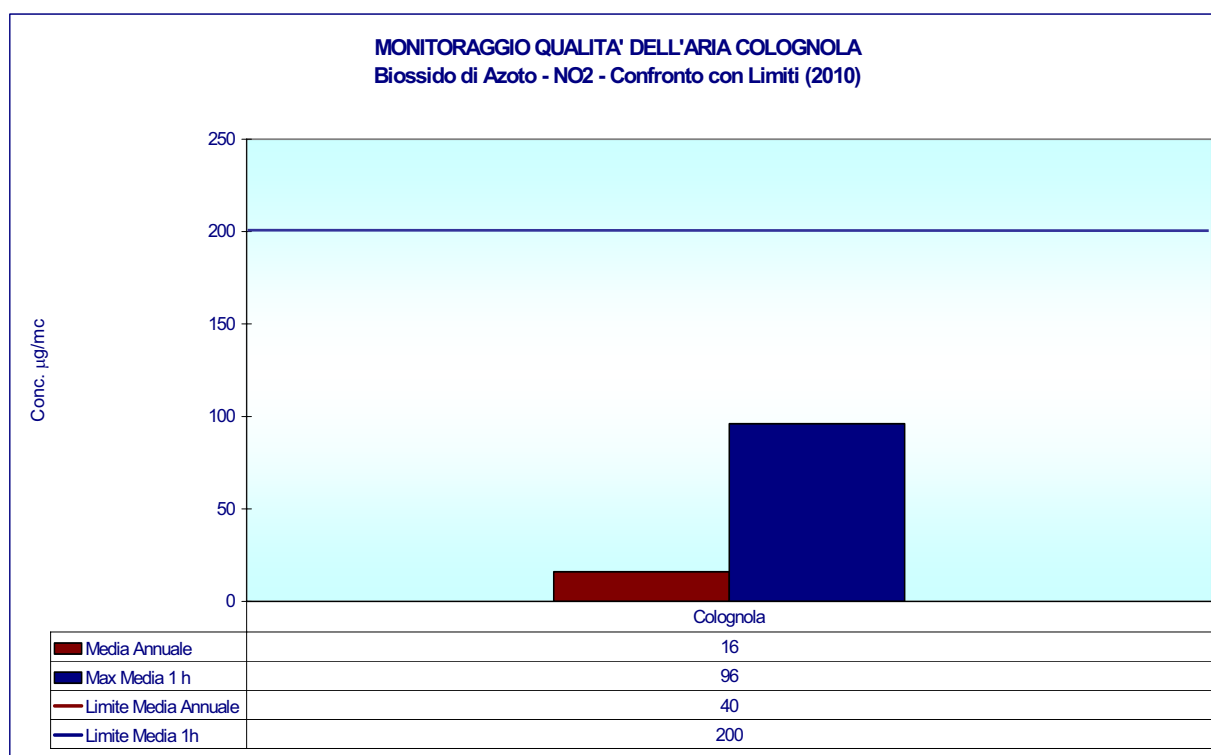


Grafico 27





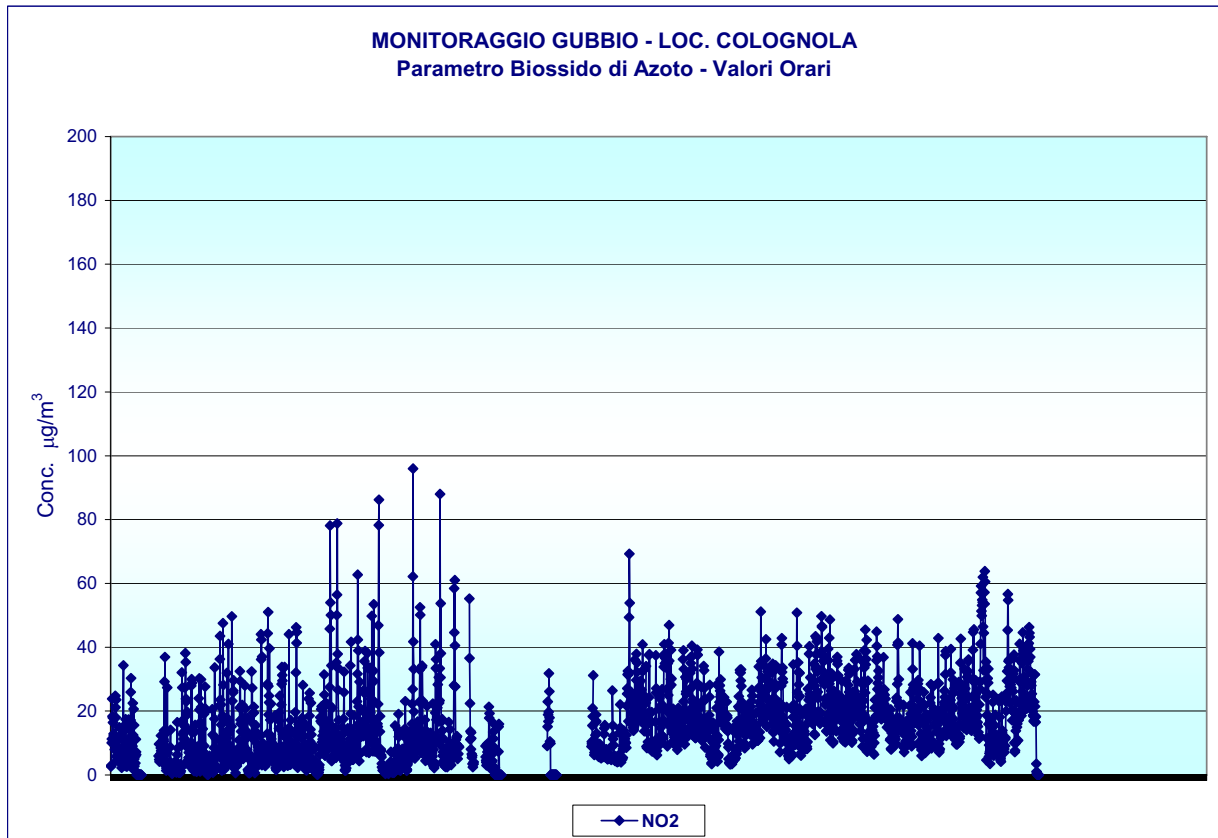


Grafico 28



## Monossido di Carbonio (CO)

Per quanto riguarda il monossido di carbonio è rispettato il Limite in vigore dal 2005 della media delle 8 ore e non è superata la Soglia di Valutazione Superiore nè quella Inferiore.

Nelle tabella e grafici seguenti sono riportate l'elaborazioni dei dati rilevati ed il confronto con i limiti del DM 60 :

<b>PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO – CO</b>					
<i>ELABORAZIONE</i>	<i>LIMITE</i>	<b>VALORI RILEVATI</b>	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
			mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Max Media 8h		<b>1,6</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

Tabella 23

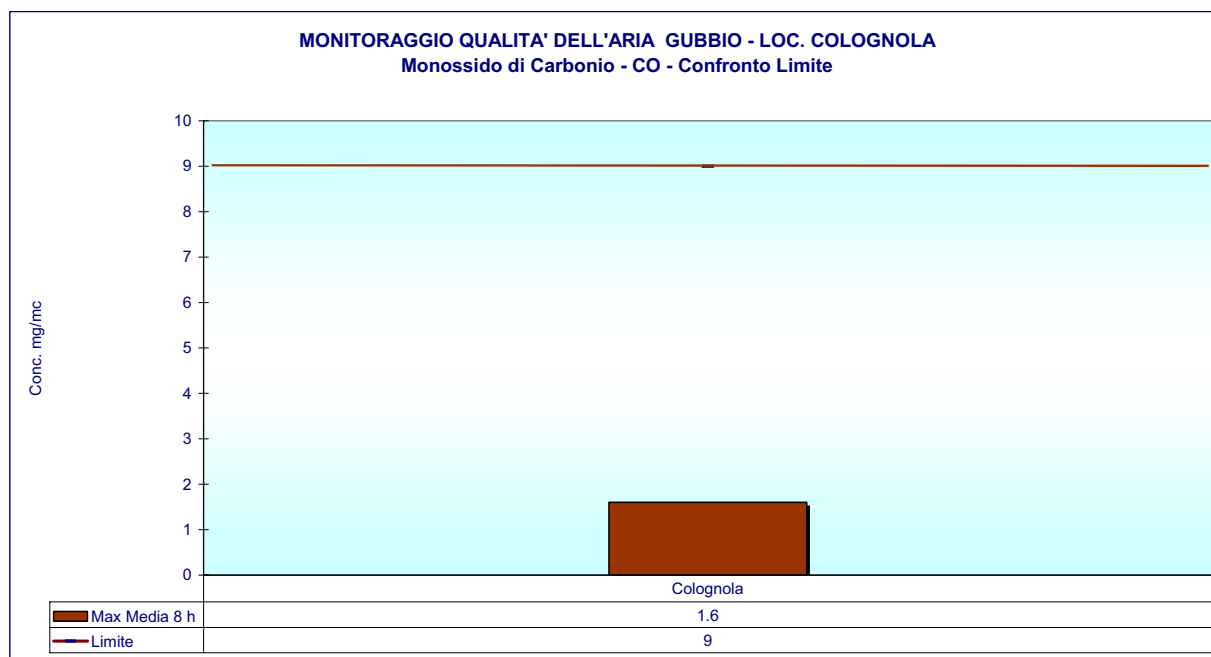


Grafico 29



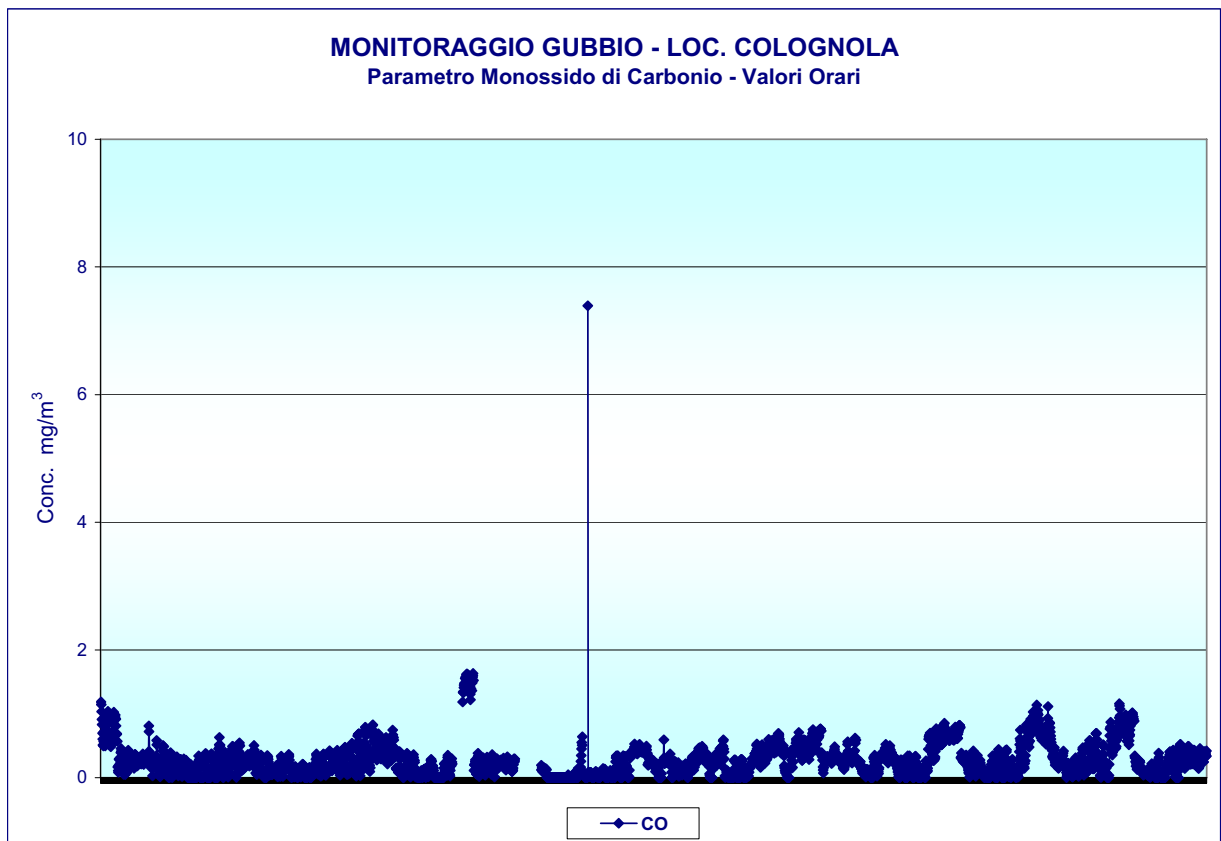


Grafico 30



## Frazione Respirabile delle Particelle Sospese (PM10)

Per il Particolato PM10, la frazione respirabile del particolato sospeso con diametro inferiore a 10  $\mu\text{m}$  (PM10), risulta rispettato sia il Limite della Media Annuale sia il numero di superamenti del Valore Limite della media di 24 h con nessun superamento a fronte dei 35 consentiti e con valori compresi tra la soglia di valutazione superiore ed il valore limite; nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni dei valori confrontati con i limiti e l'andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO PARTICOLATO PM10				
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
Max Media 24 h	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
Superamenti	<b>0</b>	<b>35</b>		

Tabella 24

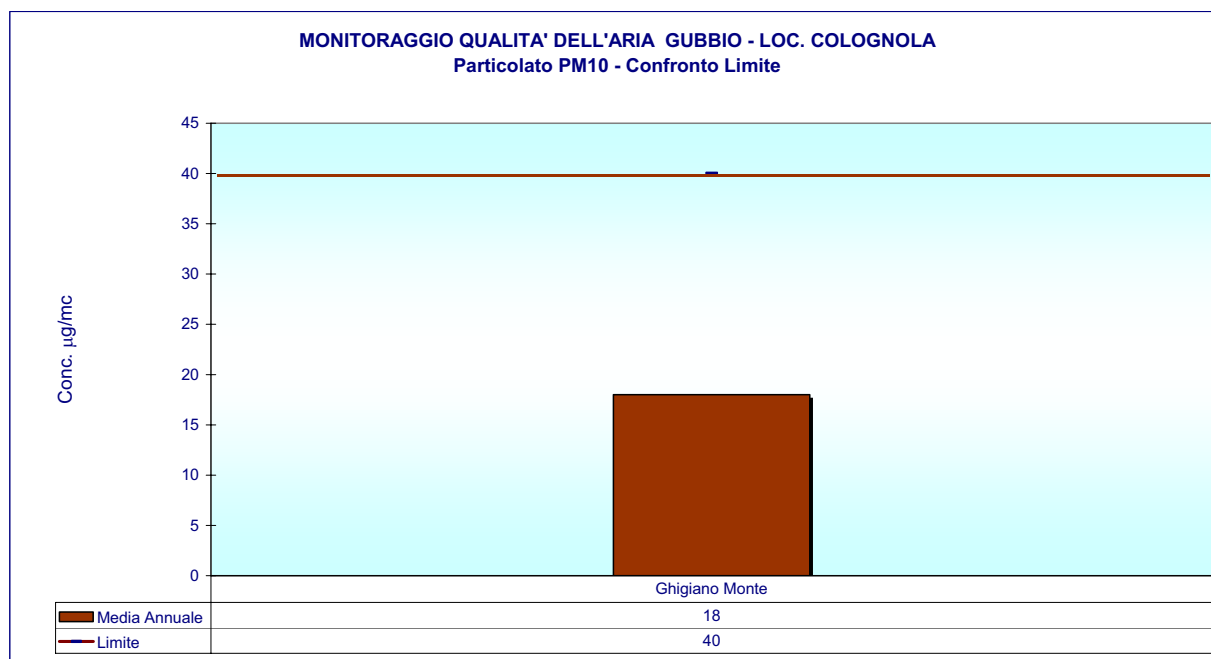


Grafico 31



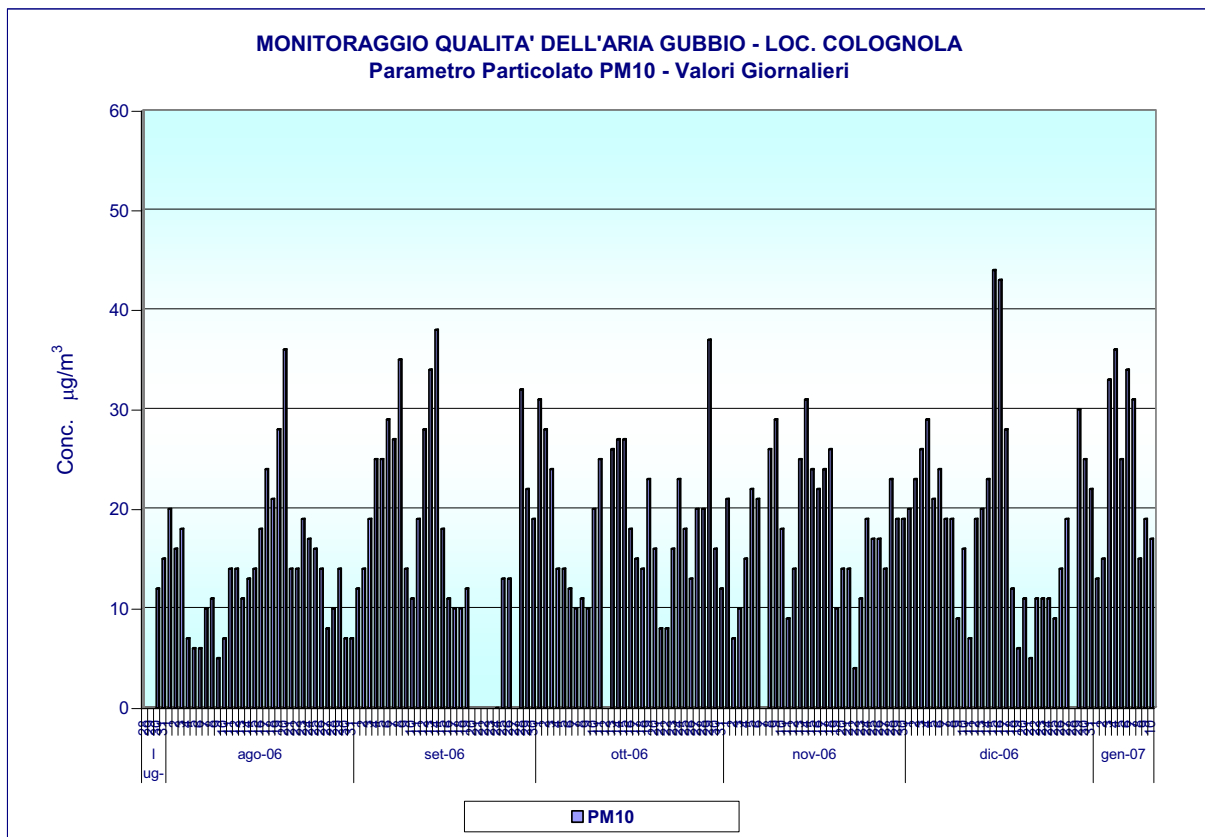


Grafico 32



## Ossidi di Azoto ( NO<sub>x</sub>)

Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto si è riscontrato un valore medio del periodo di inferiore al valore limite e di poco superiore alla soglia di valutazione superiore, come si evidenzia nella tabella che segue, in cui si riporta il valore medio confrontato con i valori del DM60/2002:

PARAMETRO OSSIDI DI AZOTO – NO <sub>x</sub>				
<i>LIMITI ELABORAZIONE</i>	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Annuale	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>19.5</b>	<b>24</b>

Tabella 25

Nel grafico si riporta l'andamento delle concentrazioni orarie del periodo:

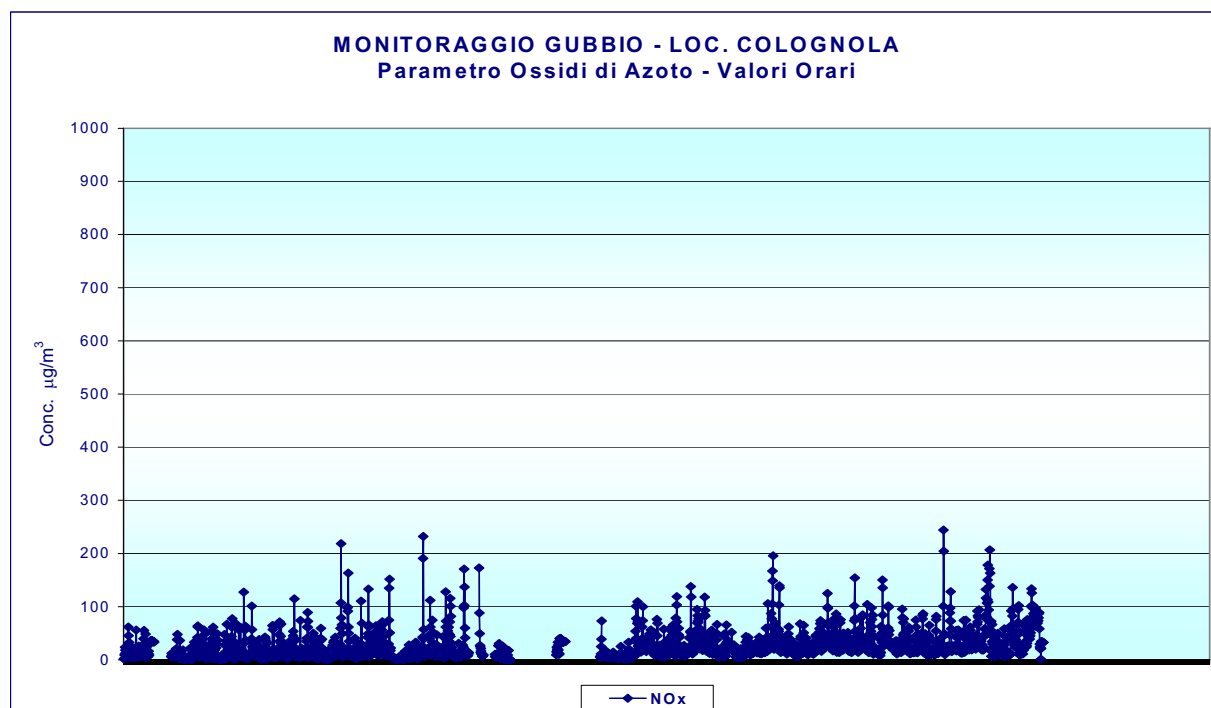


Grafico 33



## Biossido di Zolfo – SO<sub>2</sub>

I valori di biossido di zolfo sono rimasti sempre contenuti compresi entro le soglie di valutazione inferiore, nella tabella si riportano le elaborazioni secondo il DM60/2002 mentre nel grafico si riporta l'andamento delle medie orarie:

PARAMETRO BISSIDO DI ZOLFO – SO <sub>2</sub>					
ELABORAZIONE	LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE μg/m <sup>3</sup>	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE μg/m <sup>3</sup>	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE μg/m <sup>3</sup>
Media Annuale					
Protezione Ecosistemi		<b>2</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Media 24h					
Protezione Salute		<b>10</b>	<b>125</b>	<b>50</b>	<b>75</b>
Media 1h					
Protezione Salute		<b>26</b>	<b>350</b>		
Soglia di Allarme media 3h		<b>23</b>	<b>500</b>		

Tabella 26

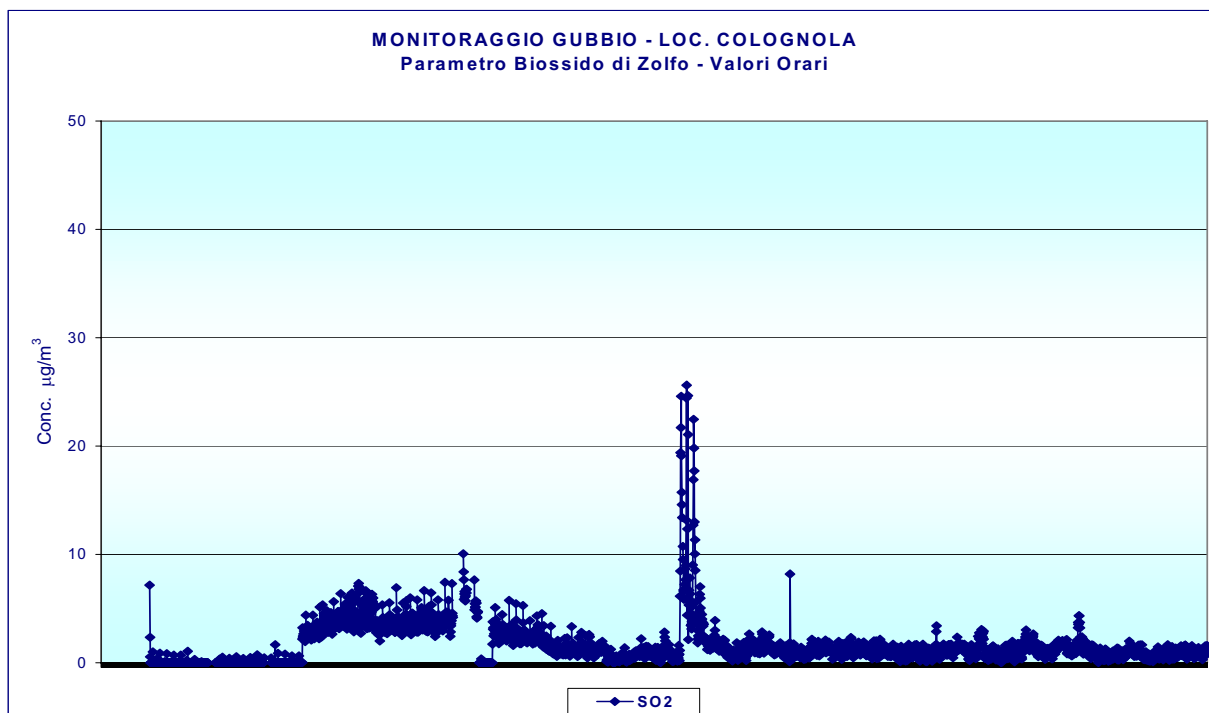


Grafico 34



## Benzene

I valori di concentrazione del benzene rilevati sono abbondantemente entro i limiti indicati per il 2010 e sono inferiori alla soglia di valutazione inferiore e per molto tempo al di sotto della soglia di rilevazione strumentale.

Nella tabella e nei grafici seguenti sono riportati il confronto con il limite e l'andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO BENZENE					
LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
ELABORAZIONE		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	<b>0.2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>3.5</b>

Tabella 27

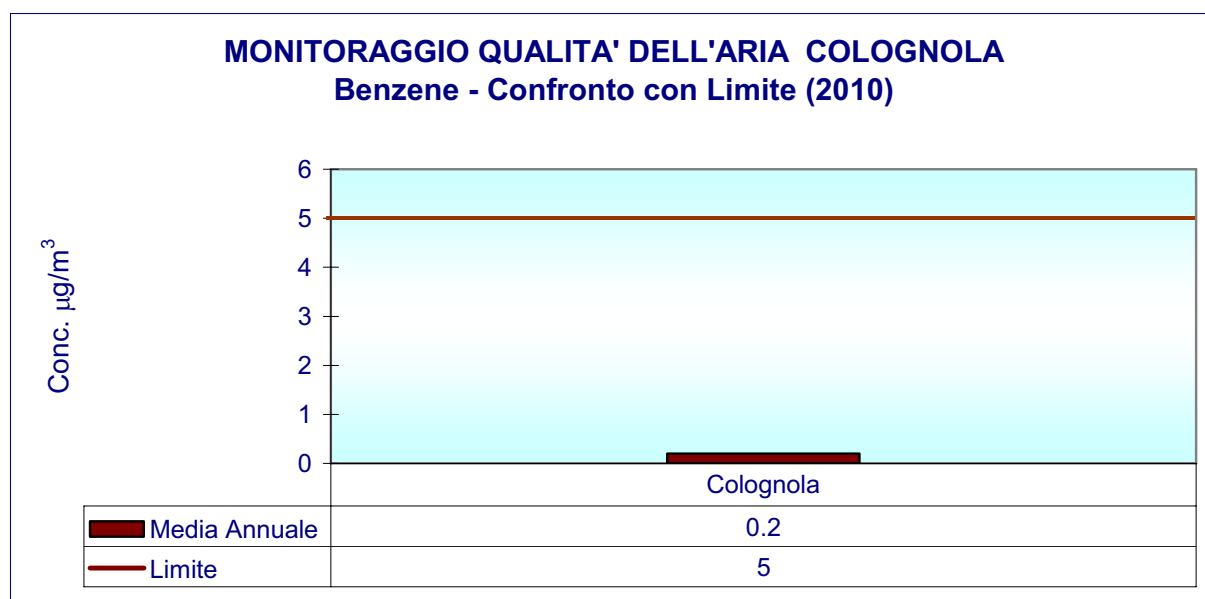


Grafico 35





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

Le concentrazioni della media oraria rilevate non hanno raggiunto la soglia di informazione, mentre è risultato superato il valore limite della media mobile trascinata di 8 ore ( Valore bersaglio) per 2 volte , a fronte dei 25 ammessi;

Nella tabella che segue si riportano le elaborazioni delle medie di 1h, di 8h e del periodo:

<b>PARAMETRO OZONO –O<sub>3</sub></b>				
<i>ELABORAZIONE</i>	<b>VALORI RILEVATI</b>	VALORI LIMITE	SOGLIA DI INFORMAZIONE	SOGLIA DI ALLARME
	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Max Media 1h	<b>159</b>		180	240
Max Media 8h	<b>139</b>	120		
Superamenti	<b>2</b>	25		
Media Annuale	<b>55</b>	40		

Tabella 28

Il grafico seguente riporta l'andamento dei valori registrati nel periodo:

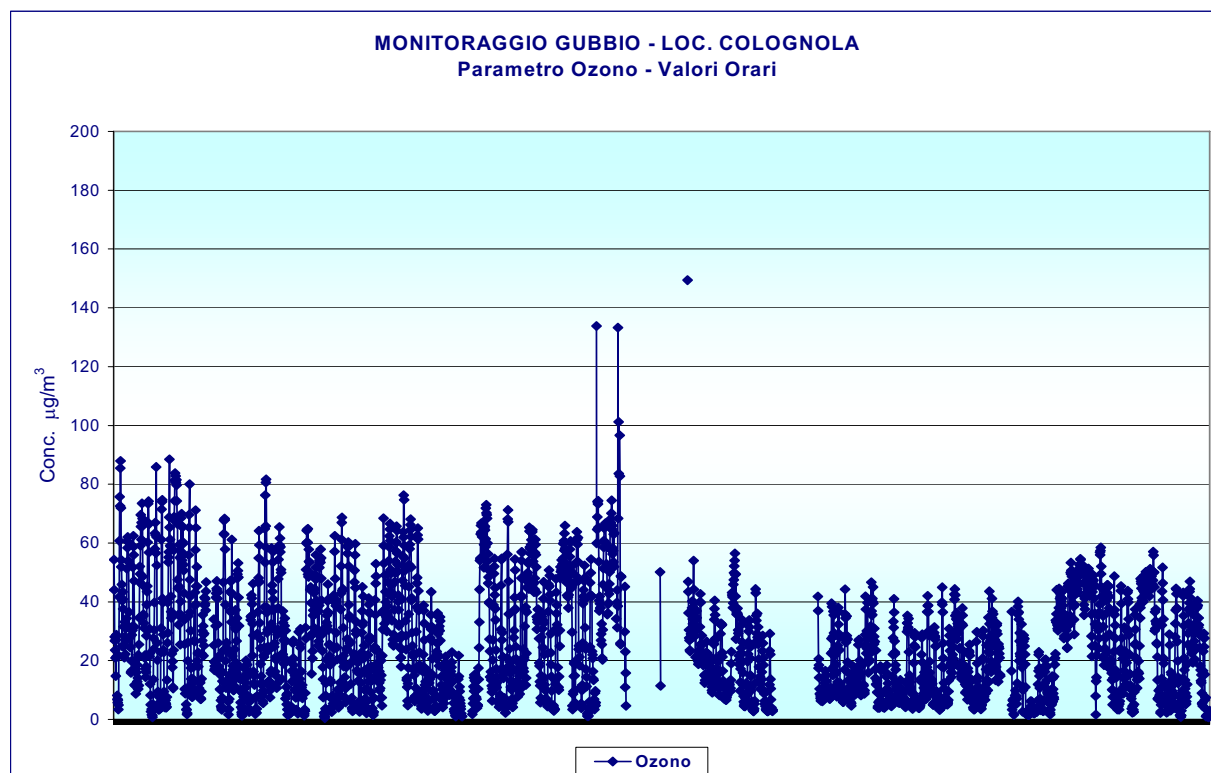


Grafico 36



## RISULTATI BELVEDERE

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi al monitoraggio dal 23 maggio al 28 settembre 2007 in località Belvedere confrontati con i limiti individuati dal DM60/2002 (tab.8):

<i>Parametri</i>	<b>NOx</b> µg/mc	<b>CO</b> mg/mc	<b>NO2</b> µg/mc	<b>O3</b> µg/mc	<b>SO2</b> µg/mc	<b>PM 10</b> µg/mc	<i>Benzene</i> µg/mc
<b>VALORI RILEVATI</b>							
Media Periodo	<b>33</b>	<b>0,2</b>	<b>22</b>	<b>83</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>&lt;0,2</b>
Max Media 1h		<b>0,8</b>	<b>99</b>	<b>184</b>	<b>38</b>		
Max Media 24 h					<b>4</b>	<b>53</b>	<b>&lt;0,5</b>
Max Media 8h		<b>0,6</b>					
<b>Superamenti</b>	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>2</b>	
<b>VALORI LIMITE</b>							
Media Annuale	<b>30</b>		<b>40</b>		<b>20</b>	<b>40</b>	<b>5</b>
Max Media 1h			<b>200</b>	<b>180</b>	<b>350</b>		
Max Media 24 h						<b>50</b>	
Max Media 8h		<b>10</b>		<b>120</b>			
<b>Superamenti</b>				<b>7</b>		<b>35</b>	
<b>SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE</b>							
Media Annuale	<b>19,5</b>		<b>26</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
Max Media 1h			<b>100</b>		<b>50</b>		
Max Media 24 h							
Max Media 8h		<b>5</b>					
<b>SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE</b>							
Media Annuale	<b>24</b>		<b>32</b>		<b>12</b>	<b>30</b>	<b>3,5</b>
Max Media 1h			<b>140</b>		<b>75</b>		
Max Media 24 h							
Max Media 8h		<b>7</b>					

Tabella 29

Di seguito anche per la postazione di Belvedere si riportano i valori parametro per parametro, con l'avvertenza che le elaborazioni si riferiscono ad un periodo inferiore all'anno :



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

L'elaborazione dei dati di NO<sub>2</sub> mostra il rispetto dei Valori Limiti, con la media del periodo inferiore alla soglia di valutazione inferiore mentre il massimo dei valori orari riscontrati si colloca al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

Nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni richieste dal DM 60 confrontate con i limiti relativi e l'andamento dei valori orari di NO<sub>2</sub>:

PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO – NO <sub>2</sub>					
LIMITI ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Annuale	<b>22</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>26</b>	<b>32</b>
Max Media 1h	<b>99</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>100</b>	<b>140</b>
Superamenti	0	18			

Tabella 30

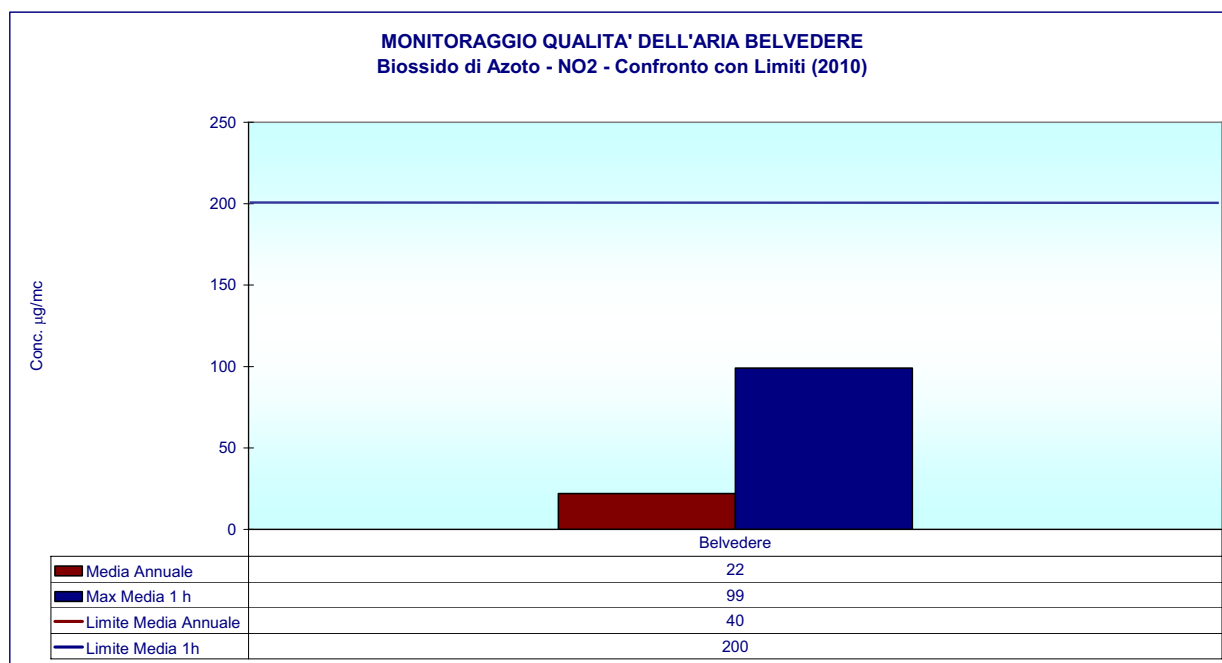


Grafico 37



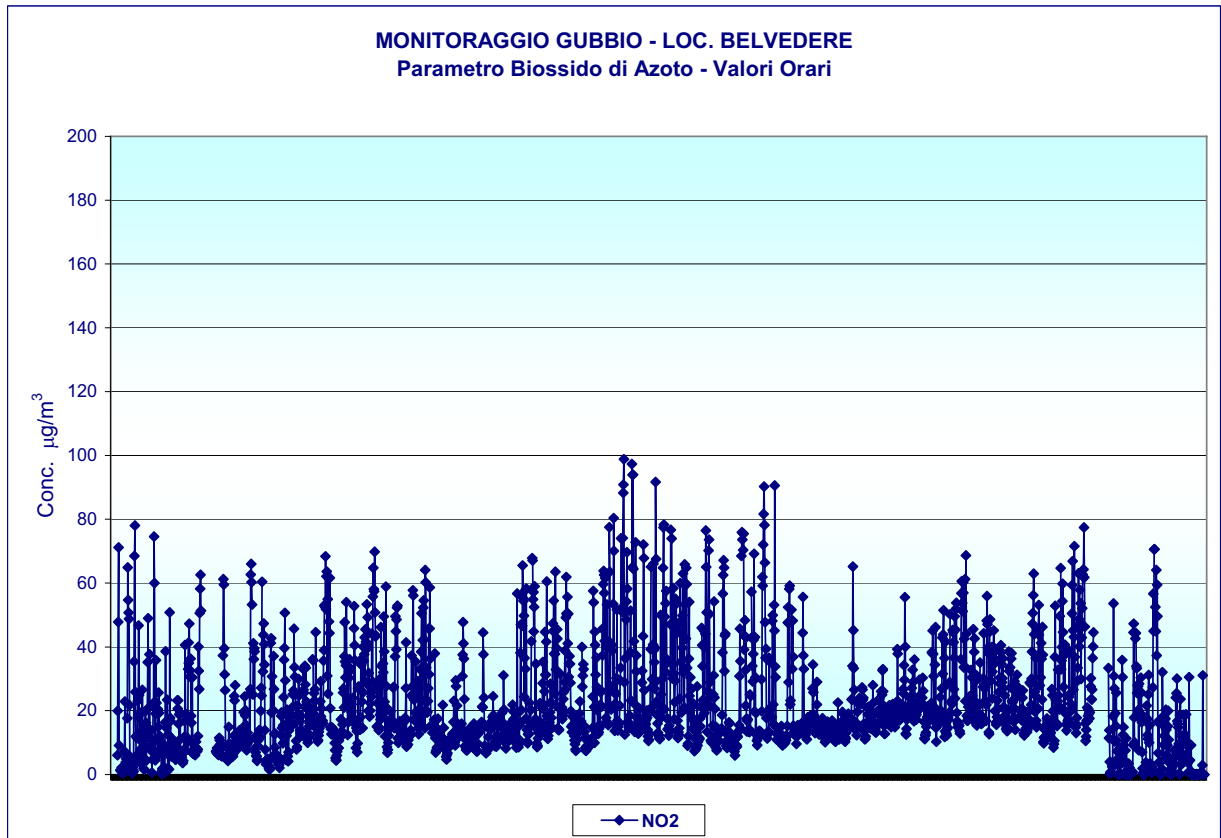


Grafico 38



## Monossido di Carbonio (CO)

Per quanto riguarda il monossido di carbonio è rispettato il Limite in vigore dal 2005 della media delle 8 ore e non è superata la Soglia di Valutazione Superiore nè quella Inferiore.

Nelle tabella e grafici seguenti sono riportate l'elaborazioni dei dati rilevati ed il confronto con i limiti del DM 60 :

<b>PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO – CO</b>					
<i>ELABORAZIONE</i>	<i>LIMITE</i>	<b>VALORI RILEVATI</b>	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
			mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Max Media 8h		<b>0,6</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

Tabella 31

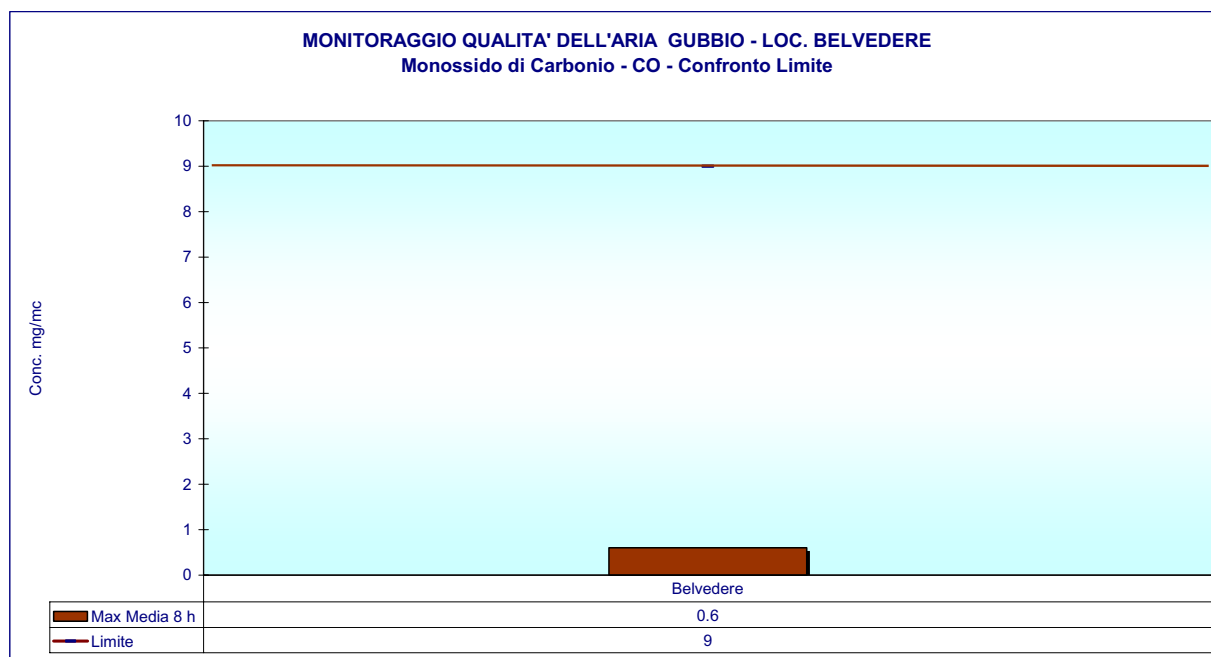


Grafico 39



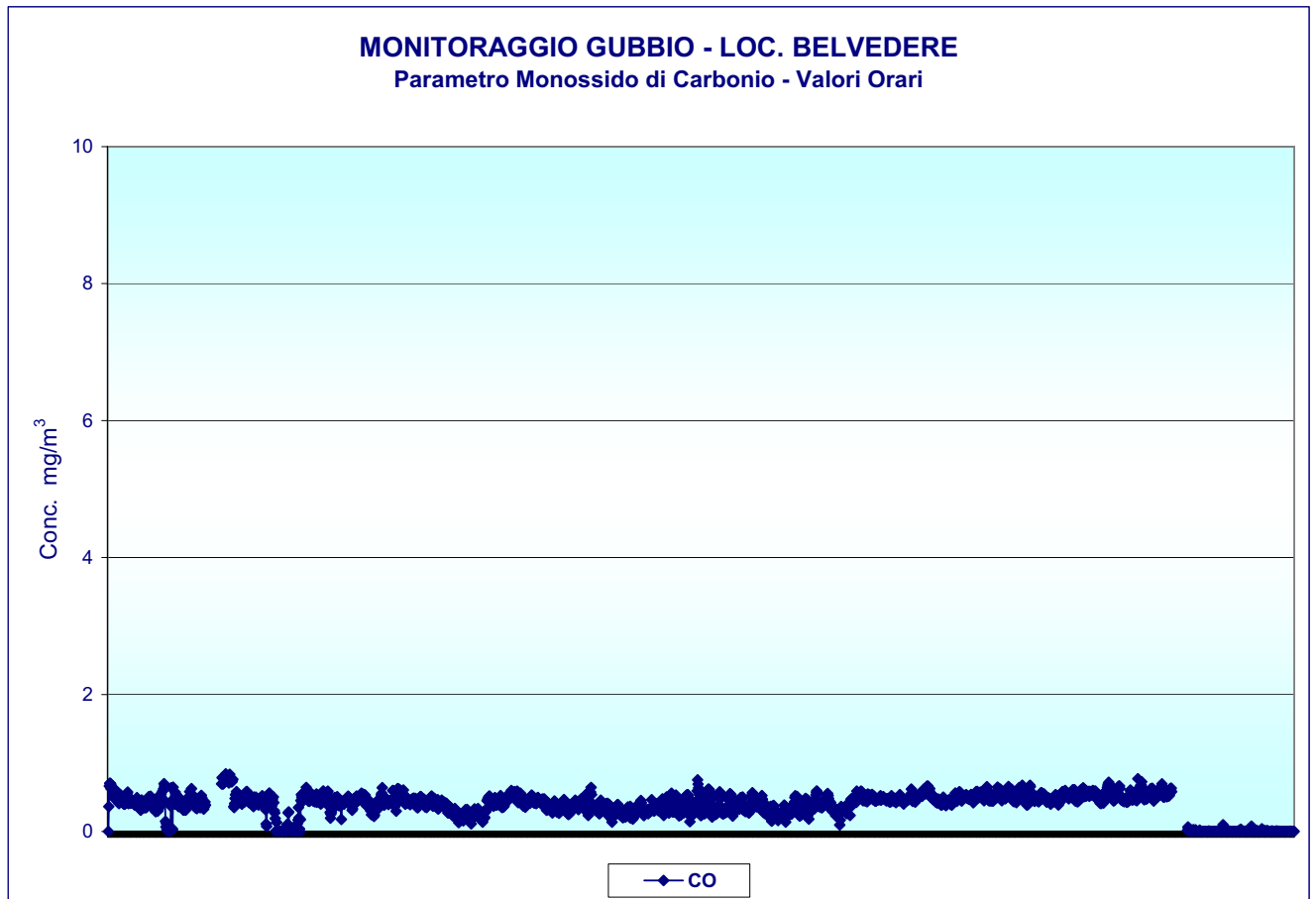


Grafico 40



## Frazione Respirabile delle Particelle Sospese (PM10)

Per il Particolato PM10, la frazione respirabile del particolato sospeso con diametro inferiore a 10  $\mu\text{m}$  (PM10), risulta rispettato sia il Limite della Media Annuale sia il numero di superamenti del Valore Limite della media di 24 h con due superamenti (in concomitanza di presenza in atmosfera di sabbie Sahariane) a fronte dei 35 consentiti e con valori compresi tra la soglia di valutazione superiore ed il valore limite; nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni dei valori confrontati con i limiti e l'andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO PARTICOLATO PM10				
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
Max Media 24 h	<b>53</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
Superamenti	<b>2</b>	<b>35</b>		

Tabella 32

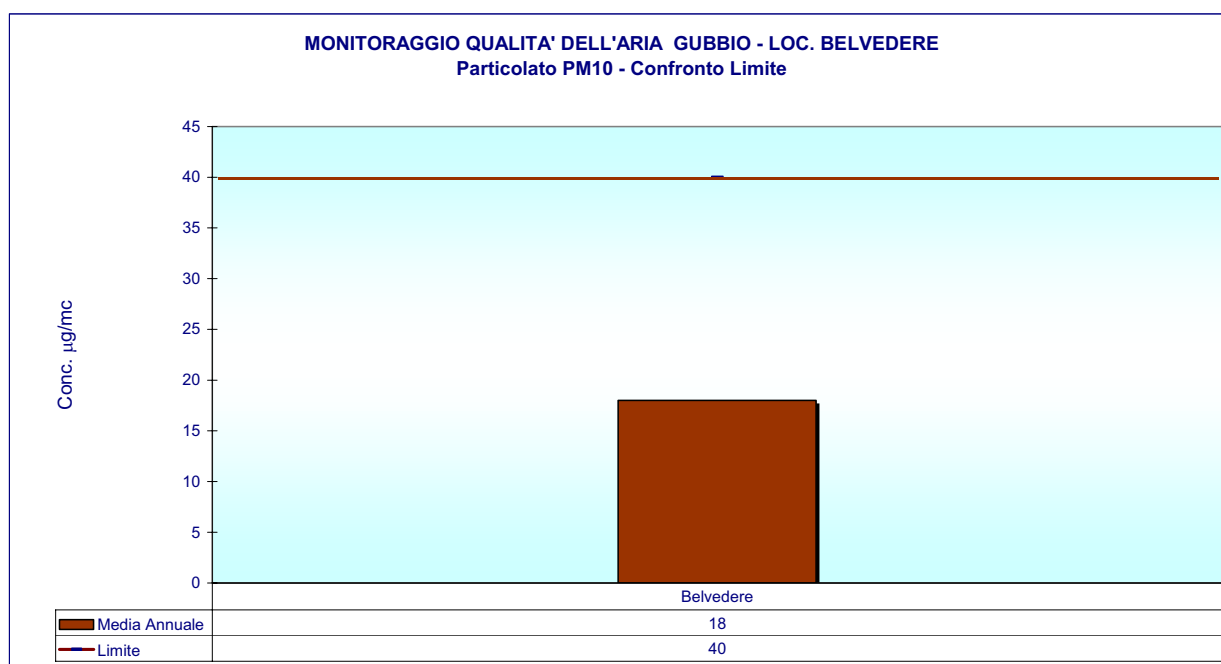


Grafico 41



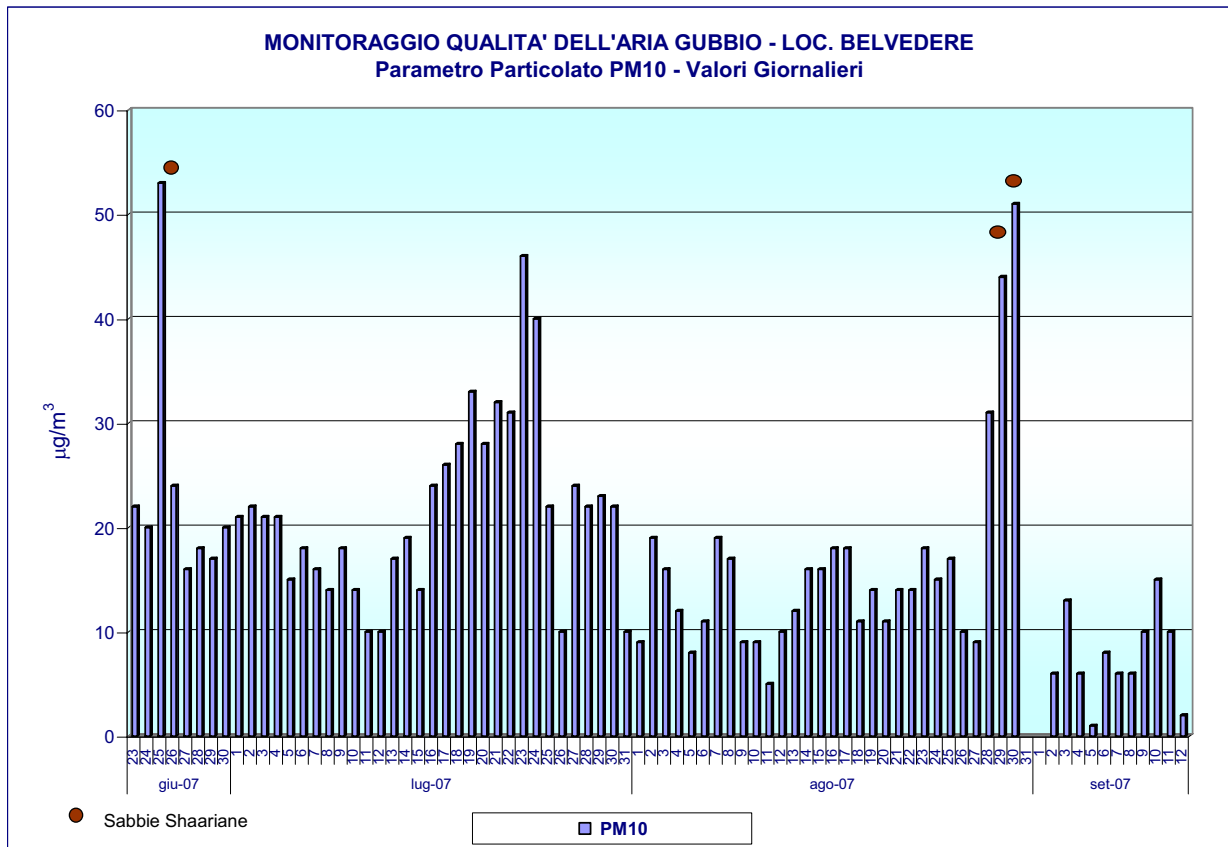


Grafico 42





## Ossidi di Azoto ( NO<sub>x</sub> )

Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto si è riscontrato un valore medio del periodo leggermente superiore al valore limite, come si evidenzia nella tabella che segue, in cui si riporta il valore medio confrontato con i valori del DM60/2002:

PARAMETRO OSSIDI DI AZOTO – NO <sub>x</sub>				
LIMITI ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Annuale	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>19.5</b>	<b>24</b>

Tabella 33

Nel grafico si riporta l'andamento delle concentrazioni orarie del periodo:

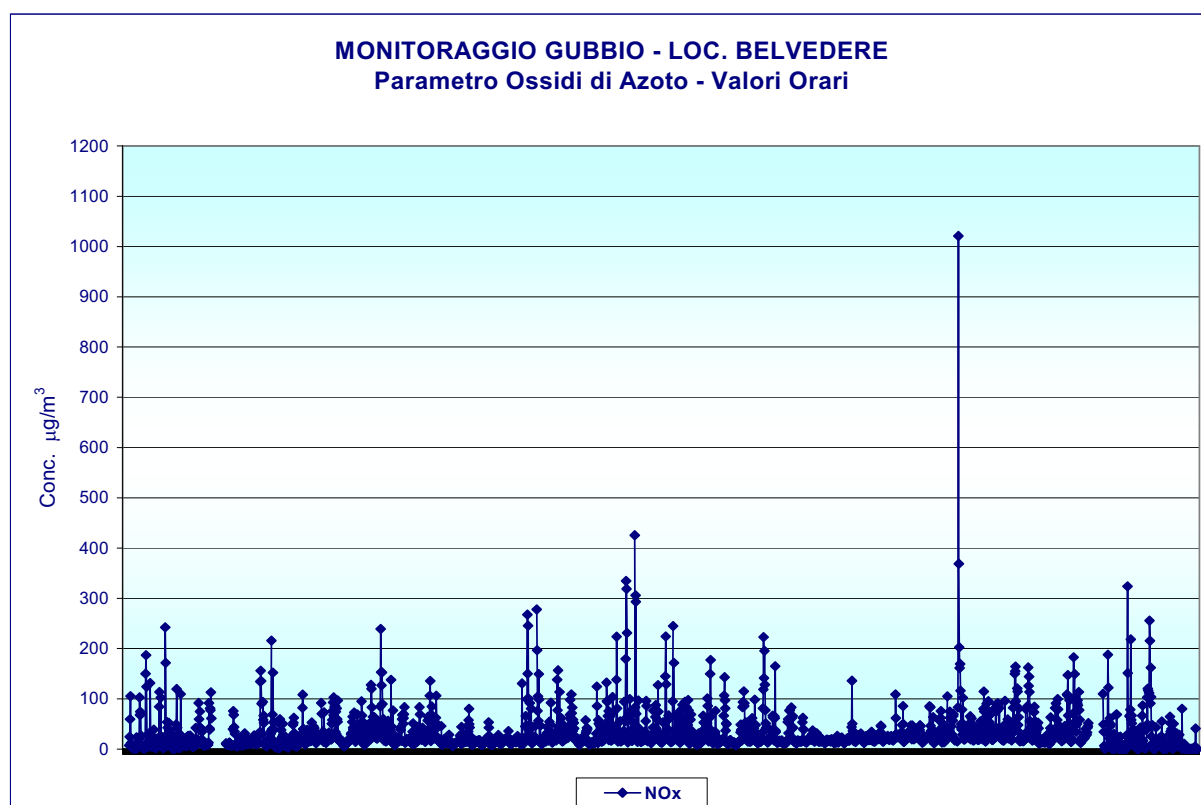


Grafico 43



## Biossido di Zolfo – SO<sub>2</sub>

I valori di biossido di zolfo sono rimasti sempre contenuti compresi entro le soglie di valutazione inferiore, nella tabella si riportano le elaborazioni secondo il DM60/2002 mentre nel grafico si riporta l'andamento delle medie orarie:

PARAMETRO BISSIDO DI ZOLFO – SO <sub>2</sub>					
ELABORAZIONE	LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
			µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Annuale					
Protezione Ecosistemi		<b>1</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Media 24h					
Protezione Salute		<b>4</b>	<b>125</b>	<b>50</b>	<b>75</b>
Media 1h					
Protezione Salute		<b>38</b>	<b>350</b>		
Soglia di Allarme media 3h		<b>16</b>	<b>500</b>		

Tabella 34

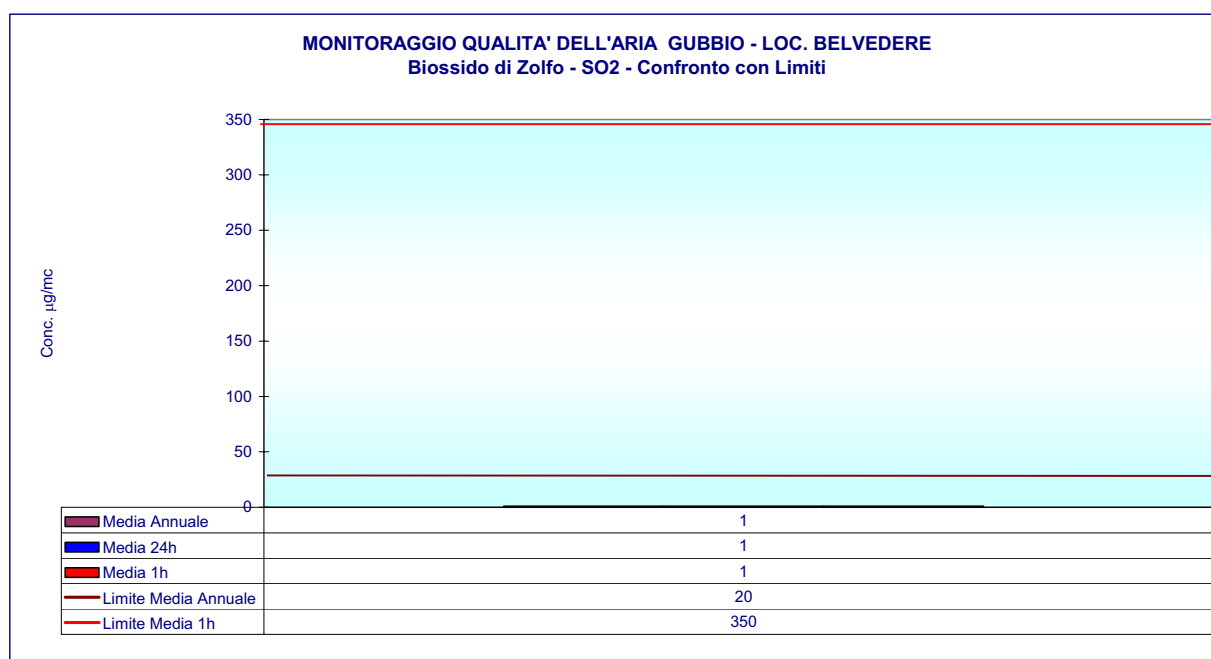


Grafico 44



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

Le concentrazioni della media oraria rilevate hanno raggiunto per due volte la soglia di informazione, mentre è risultato superato il valore limite della media mobile trascinata di 8 ore ( Valore bersaglio) per 26 volte , a fronte dei 25 ammessi; Nella tabella che segue si riportano le elaborazioni delle medie di 1h, di 8h e del periodo:

<b>PARAMETRO OZONO –O<sub>3</sub></b>				
<i>ELABORAZIONE</i>	<b>VALORI RILEVATI</b>	VALORI LIMITE	SOGLIA DI INFORMAZIONE	SOGLIA DI ALLARME
	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$
Max Media 1h	<b>184</b>		180	240
Max Media 8h	<b>165</b>	120		
Superamenti	<b>26</b>	25		
Media Annuale	<b>83</b>	40		

Tabella 35

Il grafico seguente riporta l'andamento dei valori registrati nel periodo:

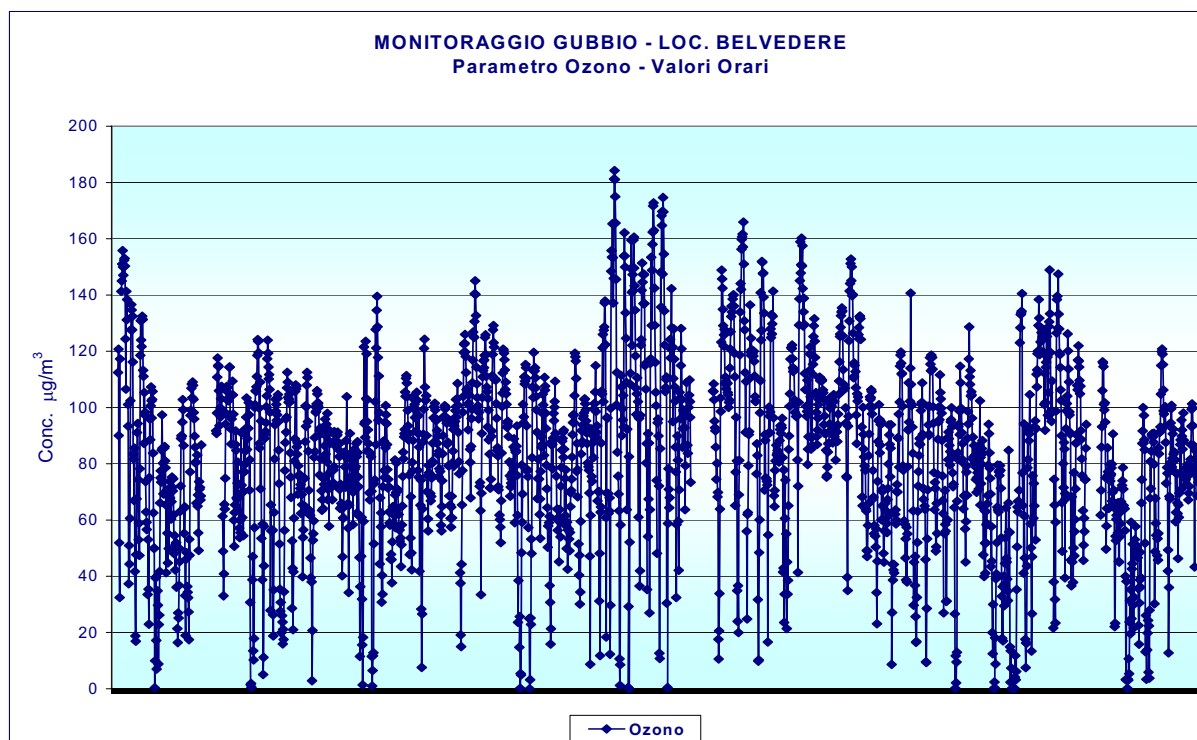


Grafico 45



## Benzene

I valori di concentrazione del benzene rilevati sono abbondantemente entro i limiti indicati per il 2010 e sono inferiori alla soglia di valutazione inferiore e per molto tempo al di sotto della soglia di rilevazione strumentale.

Nella tabella e nei grafici seguenti sono riportati il confronto con il limite e l'andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO BENZENE					
LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
ELABORAZIONE		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	< 0.2	5	10	2	3.5

Tabella 36

## Metalli Pesanti

Per quanto riguarda i metalli pesanti, rilevati con metodica semiautomatica (prelievo su supporto filtrante ed analisi in laboratorio) si sono avute per pochi prelievi concentrazioni al di sopra del limite di rilevabilità del metodo impiegato in Laboratorio. Il valore del Piombo è abbondantemente sotto il limite di due ordini di grandezza.

Per i metalli pesanti per i quali la CE ha fissato dei valori obiettivo da raggiungere entro il 2012, recepiti dalla normativa italiana con il decreto legislativo 152 del 3 agosto 2007, i parametri Arsenico, Cadmio e Nichel, i valori rilevati mostrano per l'arsenico valori sempre inferiori al limite di rilevazione, mentre per il Cadmio e per il Nichel le concentrazioni rilevate sono al di sotto del valore obiettivo, ma con un maggior numero di dati che raggiungono il limite di rilevazione (rispettivamente il 40% e 28%):



Protezione Salute	Periodo Media	Valore Rilevato	Valore Obiettivo	Rispetto Valore Obiettivo	Data Rispetto Valore Obiettivo
Parametro		ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>		
<b>Arsenico</b>	12 dic 2006 4 mag 2007	<2	6	si	1° gennaio 2012
<b>Cadmio</b>	“	0,6	5	si	”
<b>Piombo</b>	“	4	500	si	
<b>Nichel</b>	“	9	20	si	”

Tabella 37

Nella tabella successiva si riportano i valori rilevati dei metalli non individuati nella direttiva CEE

Parametro	Periodo Media	Valore Rilevato	% dati superiori soglia di rilevazione
		ng/m <sup>3</sup>	
<b>Cr</b>	12 dic 2006 4 mag 2007	7	40
<b>Vn</b>	“	< 3	4
<b>Fe</b>	“	65	68
<b>Cu</b>	“	34	44
<b>Zn</b>	“	25	20
<b>Al</b>	“	25	72

Tabella 38



## PARAMETRI METEOCLIMATICI

### La Temperatura

La temperatura dell'aria influenza in diversi modi i fenomeni di inquinamento atmosferico, in corrispondenza di temperature più fredde si possono avere emissioni più elevate di alcuni inquinanti e influenza in modo determinante una serie di trasformazioni chimiche quali il passaggio in soluzione acquosa degli inquinanti atmosferici e le velocità di numerose reazioni chimiche che contribuiscono a modificare l'andamento delle concentrazioni degli inquinanti presenti in atmosfera.

Nel periodo monitorato si riporta la tabella con i valori minimi, massimi e medi registrati durante le rilevazioni nelle quattro località monitorate:

POSTAZIONE	GHIGIANO VALLE	GHIGIANO MONTE	COLOGNOLA	BELVEDERE
Periodo	13.06.2006 – 16.05.2007	10.01. – 04.06.2007	28.07.2006 – 10.01.2007	23.05.2007 – 28.09.2007
<b>Valore Minimo</b>	<b>-2.6</b>	<b>-0.6</b>	<b>-4.7</b>	<b>5.7</b>
<b>Valore Massimo</b>	<b>35.2</b>	<b>27.8</b>	<b>33.1</b>	<b>37.5</b>
<b>Valore Medio</b>	<b>13.0</b>	<b>11,0</b>	<b>13.2</b>	<b>21.3</b>

Tabella 39

E nel grafico l'andamento delle temperatura nel periodo di rilevamento nelle quattro postazioni:

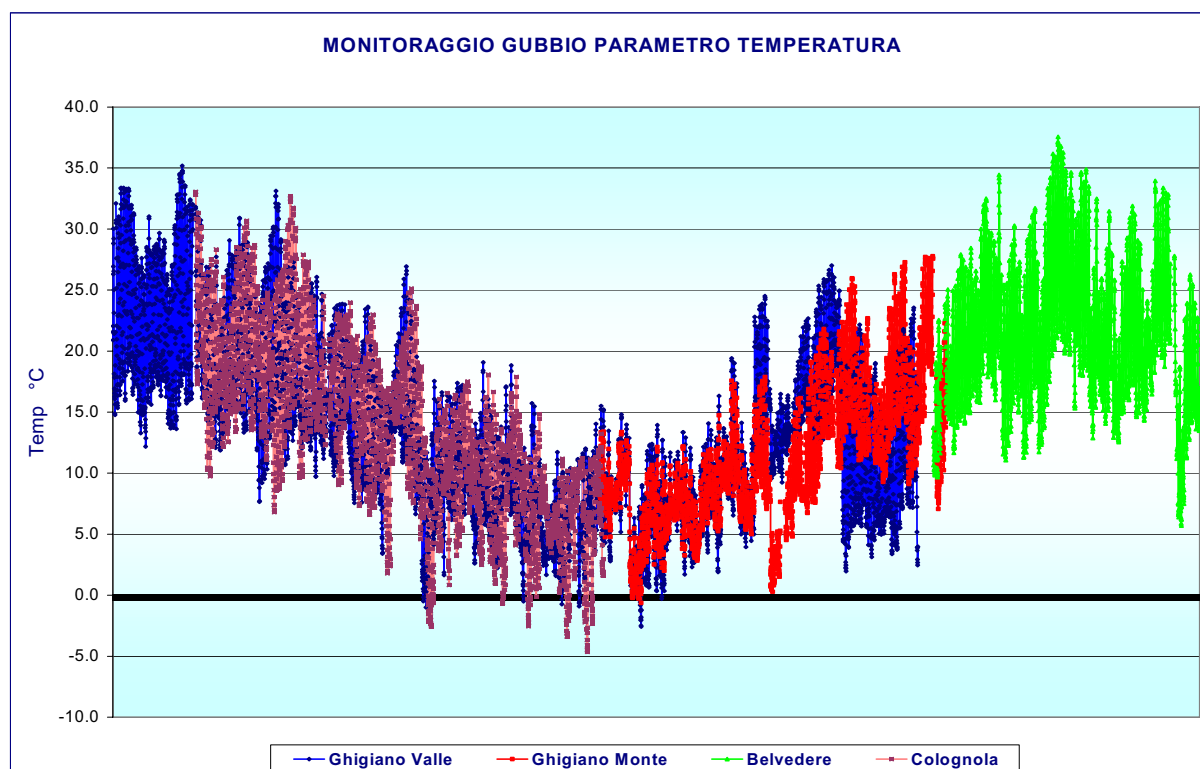


Grafico 46



**Campo anemologico**

Il campo anemologico presenta .

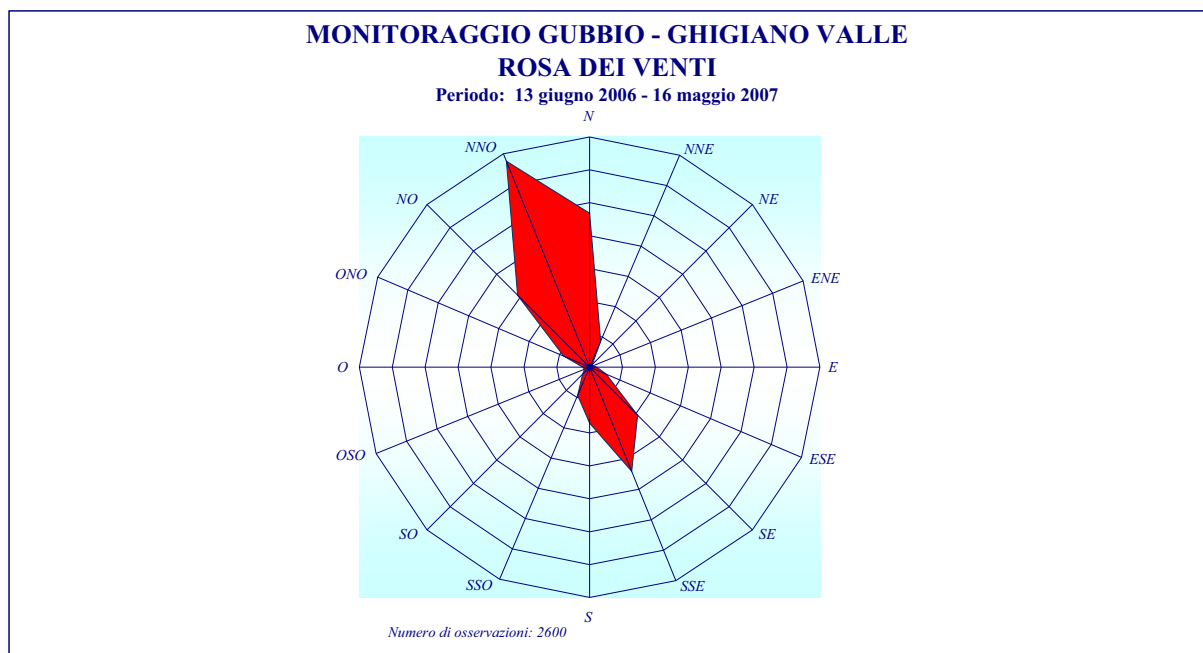


Grafico 47

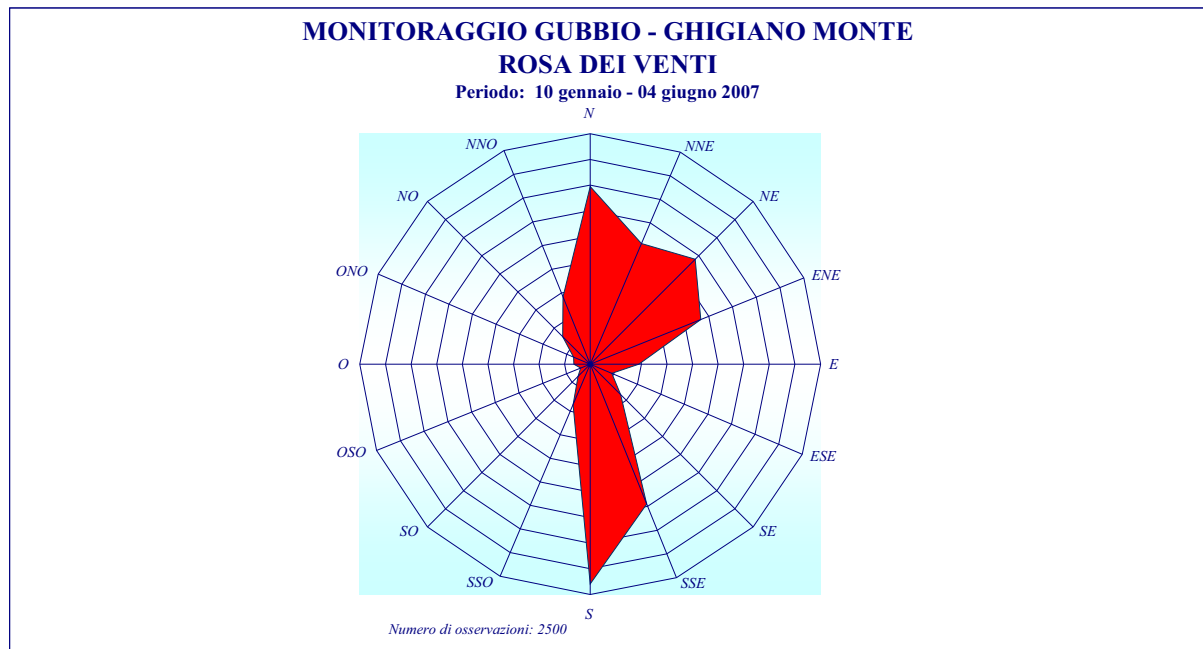


Grafico 48



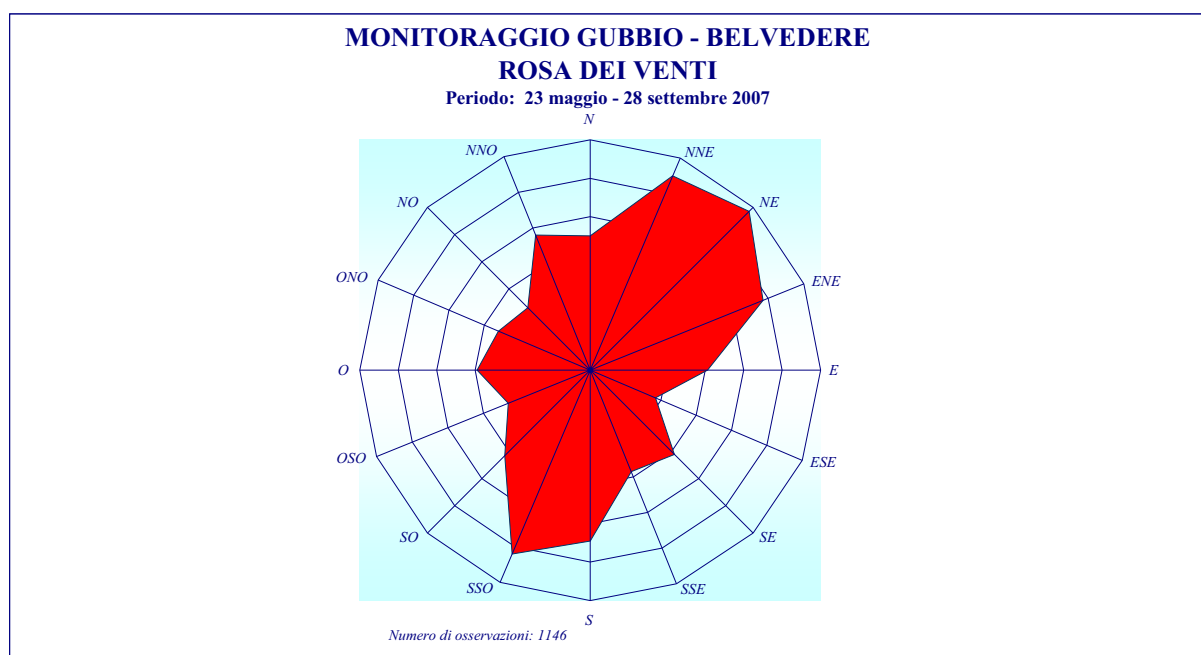


Grafico 49





## COMMENTO AI RISULTATI

Complessivamente la qualità dell'aria rilevata nelle quattro postazioni risulta buona, con i valori limite dei parametri d'inquinamento rispettati in tutte le postazioni e che si discostano dalla soglia di valutazione inferiore nelle postazione di Ghignano per gli Ossidi di Azoto.

Per quanto riguarda il **Biossido di Azoto** (NO<sub>2</sub>) si ha rispetto di tutti i limiti, si riscontrano valori più alti nella postazione di Ghignano Valle dove per alcune ore si hanno valori superiori alla soglia di valutazione superiore e per un ora valori vicini al limite. La media del periodo è molto contenuta in tutte le postazioni e al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

Nelle due postazioni di Ghignano si registrano in alcuni giorni concentrazioni elevate di Monossido di Azoto (NO) sia nel corso dell'estate che nei mesi invernali, con valori più elevati nelle condizioni di stazionarietà del vento (prime ore della mattinata e tardo pomeriggio)

In coincidenza di questi innalzamenti dei valori di NO si riscontrano segnalazioni di cattivi odori e disagi da parte dei cittadini della zona, non giustificati dalla presenza di NO, ma che potrebbe essere indice della presenza di sostanze odorifere.

<b>Biossido di Azoto - NO<sub>2</sub></b>	<b>Limiti previsti per il 2005</b>	<b>Limiti previsti per il 2010</b>
<b>Ghignano Valle</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Ghignano Monte</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Colognola</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Belvedere</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>

Per quanto riguarda il **Biossido di Zolfo** (SO<sub>2</sub>) si hanno generalmente valori molto contenuti nelle quattro postazioni con valori sempre prossimi alla soglia di rilevabilità, che collocano la media rilevata nel periodo al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

Il rilevamento di valori molto alti nella postazione di Ghignano Valle, che hanno raggiunto il fondo scala dello strumento per alcune ore in alcuni giorni dei mesi di ottobre e novembre 2007, non congruenti con i valori di emissione di SO<sub>2</sub>, hanno trovato giustificazione in una saturazione del dispositivo di eliminazione di interferenze dovute a composti aromatici, circostanza che è avvalorata dal fatto che dopo la sostituzione del dispositivo non si sono ripetuti gli stessi fenomeni.



<b>Biossido di Zolfo - SO<sub>2</sub></b>	<b>Limite previsto per il 2005</b>
<b>Ghigiano Valle</b>	<b>Rispettato</b>
<b>Ghigiano Monte</b>	<b>Rispettato</b>
<b>Colognola</b>	<b>Rispettato</b>
<b>Belvedere</b>	<b>Rispettato</b>

Per quanto riguarda il **Monossido di Carbonio (CO)**, le concentrazioni in aria sono risultate molto contenute in tutte le postazioni monitorate e al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

<b>Monossido di Carbonio-CO</b>	<b>Limite previsto per il 2005</b>
<b>Ghigiano Valle</b>	<b>Rispettato</b>
<b>Ghigiano Monte</b>	<b>Rispettato</b>
<b>Colognola</b>	<b>Rispettato</b>
<b>Belvedere</b>	<b>Rispettato</b>

L'**Ozono (O<sub>3</sub>)**, inquinante tipicamente estivo, nel corso della rilevazione ha superato la soglie di informazione un giorno di luglio a Ghigiano Valle e un giorno a Belvedere, le concentrazioni medie di 8 ore hanno avuto 20 superamenti a Ghignano Valle e 26 superamenti a Belvedere del limite da rispettare entro il 2012, a fronte dei 25 ammessi

<b>Ozono - O<sub>3</sub></b>	<b>Limiti previsti per il 2005</b>	<b>Limiti previsti per il 2012</b>
<b>Ghigiano Valle</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Ghigiano Monte</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Colognola</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Belvedere</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Non Rispettati</b>



I valori relativi al **Benzene**, sono estremamente contenuti e con molte ore in cui non si raggiunge la soglia di rilevabilità degli strumenti

<b>Benzene</b>	<b>Limite previsto per il 2005</b>	<b>Limite previsto per il 2010</b>
<b>Ghigiano Valle</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Ghigiano Monte</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Cognola</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Belvedere</b>	<b>Rispettati</b>	<b>Rispettati</b>

Per il Particolato fine **PM10** si ha il rispetto del limite per la media annua prevista in tutte le postazioni; con valori sempre contenuti e si hanno superamenti del valore limite giornaliero solo in coincidenza di giornate caratterizzate da apporto di sabbie Sahariane.

<b>PM10</b>	<b>Limiti previsti per il 2005</b>
<b>Ghigiano Valle</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Ghigiano Monte</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Cognola</b>	<b>Rispettati</b>
<b>Belvedere</b>	<b>Rispettati</b>



Il **Piombo**, per il quale la normativa prevede un limite di concentrazione di 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ha mostrato valori abbondantemente al di sotto dei limiti e poco sopra la rilevabilità strumentale.

<b>Piombo-Pb</b>	<b>Limite previsto per il 2005</b>
<b>Ghigiano Valle</b>	<b>Rispettato</b>
<b>Belvedere</b>	<b>Rispettato</b>

Per gli altri metalli previsti nella direttiva 2004/107/CE, recepita dal D.Lgs. 152/2007, Arsenico, Cadmio e Nichel, nella postazione di Ghigiano Valle pur avendo campioni riferiti al periodo invernale e primaverile, i valori medi sono contenuti pur in presenza di alcuni giorni in cui i parametri Nichel e Cadmio hanno valori elevati, abbiamo comunque il rispetto del limite previsto per il 2012 :

<b>Arsenico-As</b>	<b>Limite previsto per il 2012</b>
<b>Ghigiano Valle</b>	<b>Rispettato</b>
<b>Belvedere</b>	<b>Rispettato</b>

<b>Cadmio-Cd</b>	<b>Limite previsto per il 2012</b>
<b>Ghigiano Valle</b>	<b>Rispettato</b>
<b>Belvedere</b>	<b>Rispettato</b>

<b>Nichel-Ni</b>	<b>Limite previsto per il 2012</b>
<b>Ghigiano Valle</b>	<b>Rispettato</b>
<b>Belvedere</b>	<b>Rispettato</b>

Per quanto riguarda le **Sostanze Organiche Volatili** rilevate, si evidenzia valori contenuti per i parametri che hanno una significatività sanitaria, vedi il Benzene,



con alcuni giorni in cui si ha innalzamento del carbonio organico totale che può essere messo in relazione ai fenomeni odorigeni segnalati più volte. Per quanto riguarda il particolato depositato, rilevato a Ghignano Valle, risulta molto contenuto e fra le sostanze analizzate nel deposito si evidenzia la preponderanza del Nichel tra i metalli pesanti.

**Il Responsabile Servizio Reti Monitoraggio Aria e Agenti Fisici  
Marco Pompei**



## RIFERIMENTI NORMATIVI

La legislazione nazionale relativa all'inquinamento atmosferico presenta una stratificazione temporale di numerosi provvedimenti, che con l'entrata in vigore del DM 60 2 aprile 2002 e con il Decreto Legislativo n.183 del 21 maggio 2004 si allinea alla normativa europea che con le seguenti direttive ha innovato fortemente la legislazione in tema di Qualità dell'Aria.

Inoltre è all'esame del Consiglio e del Parlamento Europea una proposta di direttiva quadro che ha l'obiettivo di raccogliere tutte le precedenti direttive e precisare obiettivi, limiti e strategie di contenimento dell'inquinamento atmosferico con l'indicazione di necessità di forte investimento (7.1 miliardi di €uro) per il raggiungimento degli obiettivi [COMM(2005)447 del 21 settembre 2005].

Si riportano di seguito le direttive comunitarie e le norme italiane di recepimento in materia di inquinamento atmosferico:

**Direttiva 96/62/CE “Valutazione e gestione della qualità dell’aria ambiente”**

tale direttiva stabilisce il contesto entro il quale operare la valutazione e gestione della qualità dell'aria secondo criteri armonizzati in tutti i paesi dell'unione europea, demandando poi a direttive “figlie” la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per ciascun inquinante;

**Direttiva 99/30/CE “Valori limite di qualità dell’aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo”**

stabilisce 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;

**Direttiva 00/69/CE “Valori limite di qualità dell’aria ambiente per benzene ed il monossido di carbonio”**

stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio;

Direttiva 2002/3 relativa all'Ozono nell'Aria

**Direttiva 2004/107/CE**, concernente l'**Arsenico**, il **Cadmio**, il **Nichel**, il **Mercurio** e gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA** nell'aria ambiente.

Il decreto legislativo 4 Agosto 1999 n. 351, che recepisce la direttiva 96/62/CE, ha definito la nuova strategia di controllo della qualità dell'aria anche attraverso la successiva emanazione di decreti derivati che cancellano gran parte delle norme pregresse.

**Decreto Legislativo 4 Agosto 1999 n. 351 “Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell’aria”**

il decreto individua il processo di valutazione della qualità dell'aria nel territorio regionale che consiste:



- nella esecuzione della valutazione preliminare e nel rapporto annuale sulla qualità dell'aria basata sulle informazioni fornite dai sistemi di rilevamento, dall'inventario delle sorgenti emmissive, e dall'impiego di modelli di simulazione;
- individuazione e classificazione delle aree territoriali in cui sono superati o sono a rischio di superamento i limiti fissati;
- predisposizione e adozione delle misure di prevenzione finalizzata alla riduzione delle emissioni dalle sorgenti mobili e stazionarie;

**DM 2 Aprile 2002 n. 60 “Recepimento 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 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 ”** tale decreto recepisce le direttive indicate e andrà progressivamente ad abrogare la 203/88 (nella parte in cui tratta di valori limite e valori guida per la qualità dell'aria) ed i suoi decreti attuativi.

Il decreto, coerentemente con la direttiva quadro, prevede dei margini di tolleranza transitori in relazione ai diversi valori limite ed ai termini entro i quali dovranno essere raggiunti.

I margini di tolleranza non sono valori limite, ma rappresentano dei livelli di inquinamento fissati secondo una percentuale del valore limite, decrescenti in modo continuo anno dopo anno, fino al raggiungimento del valore limite stesso. Questa condizione fornisce una guida per la velocità con la quale i livelli degli inquinanti devono essere ridotti, per raggiungere i valori limite entro i termini fissati.

Il superamento del margine di tolleranza in una zona o in un agglomerato è indicativo della necessità di attuare un piano o un programma di risanamento.

La soglia d'allarme è definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale gli Stati membri devono immediatamente intervenire. La direttiva non fissa la soglia d'allarme per il particolato dal momento che non sono note concentrazioni per cui si manifestano particolari effetti su cui basare la scelta di tale soglia.

Anche nel caso del piombo non è fissata alcuna soglia in quanto i rischi per la salute umana, alle concentrazioni dell'aria ambiente, possono aversi solo in caso di esposizione di lunga durata.

Qualora le soglie di allarme vengano superate, gli Stati membri garantiscono che siano prese le misure necessarie per informare la popolazione (ad esempio per mezzo della radio, della televisione e della stampa).

I dettagli da fornire al pubblico dovrebbero comprendere come minimo:

- data, ora e luogo del fenomeno e causa scatenante, se nota;
- previsioni;
- cambiamento nelle concentrazioni (miglioramento, stabilizzazione o



- peggioramento), motivo del cambiamento previsto;
- zona geografica interessata;
  - durata;
  - categoria di popolazione potenzialmente sensibile al fenomeno;
  - precauzioni che la popolazione sensibile deve prendere.

Gli Stati membri sono tenuti inoltre a trasmettere alla Commissione Europea i dati relativi ai livelli registrati e alla durata dello o degli episodi di inquinamento entro tre mesi dal rilevamento.

Il decreto che recepisce la direttiva figlia fornisce soglie che determinano il metodo di valutazione (misurazioni continue, misurazioni indicative, modelli, valutazioni obiettive) da adottare in aree di determinate dimensioni e densità di popolazione. Inoltre fissa i criteri per l'ubicazione dei punti di campionamento e il numero minimo richiesto in tali aree, se la misurazione fissa è l'unica fonte di informazione. Sono previsti, laddove la misurazione in continuo non è obbligatoria, anche altri metodi di valutazione, come misure indicative, e l'uso di modelli.

Nelle more dell'emanazione dei criteri di cui all'articolo 4, comma 3, lettera b) del D. Lgs. 351/99, possono essere utilizzate tecniche di modellizzazione e di stima obiettiva validate secondo procedure documentate o certificate da agenzie, organismi o altre istituzioni scientifiche riconosciute a livello nazionale o internazionale.

La direttiva figlia fornisce i metodi di riferimento per valutare le concentrazioni di biossido di zolfo, biossido di azoto, piombo e particelle (PM10 e PM2.5). Fornisce, inoltre, le procedure di equivalenza tra un sistema di campionamento e di misura e quello di riferimento.

Il D. Lgs. 351/99 prevede che siano valutati i valori limite e le soglie di allarme su tutto il territorio nazionale. A questo fine il territorio deve essere suddiviso in zone e agglomerati.

Quest'ultimi sono rappresentati da quelle zone con una popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore a 250.000 abitanti, con una densità di popolazione per km<sup>2</sup> tale da rendere necessaria la valutazione e la gestione della qualità dell'aria.

Per ciascun inquinante sono previsti due livelli di inquinamento, la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore, che determinano il tipo di valutazione necessaria nelle zone e negli agglomerati.

L'individuazione delle soglie di valutazione inferiore e superiore ha lo scopo di garantire una valutazione della qualità dell'aria più intensiva negli agglomerati e nelle zone in cui si ha un alto rischio di superamento dei valori limite ed una valutazione meno intensiva laddove i livelli d'inquinamento sono sufficientemente bassi.

Secondo il D. Lgs. 351/99, le regioni devono, sulla base della valutazione preliminare in prima applicazione e successivamente, sulla base della valutazione della qualità dell'aria, predisporre dei piani d'azione contenenti le misure da





adottare nel breve periodo per le zone nelle quali i livelli di uno o più inquinanti comportino il rischio di superamento dei valori limite e/o delle soglie d'allarme. In dipendenza dei livelli d'inquinamento dell'aria ambiente, gli Stati membri individuano delle azioni.

Spetta inoltre alle regioni:

- fornire l'elenco delle zone e degli agglomerati nei quali i valori limite di biossido di zolfo o del PM10 sono superati a causa di sorgenti o eventi naturali o, per quanto riguarda il PM10, a spargimento di sabbia sulle strade, fornendo le necessarie giustificazioni a riprova;
- attuare i piani d'azione laddove i superamenti di tali inquinanti sono causati da emissioni di origine antropiche;
- predisporre piani d'azione laddove c'è stato il superamento del valore limite del PM10 che tendano anche a ridurre le concentrazioni di particelle PM2.5.
- 

Per il rispetto dei limiti agli Stati membri è richiesta la predisposizione di una valutazione preliminare dei livelli di concentrazione degli inquinanti presi in considerazione dalla direttiva quadro, al fine di classificare ogni zona ed agglomerato (entro Aprile 2003).

La direttiva prevede, nelle disposizioni transitorie, che fino alla data entro la quale devono essere raggiunti i valori limite, restino in vigore i valori limite correnti ed i valori guida fissati dalla direttiva 90/779/CEE per il biossido di zolfo e per le particelle sospese (fino al 1 gennaio 2005), dalla direttiva 82/884/CEE per il piombo (fino al 1 gennaio 2005) e dalla direttiva 85/203/CEE per il biossido di azoto (1 gennaio 2010).

Gli Stati membri dovranno valutare le concentrazioni di tali inquinanti, informare la Commissione Europea riguardo ai superamenti ed attuare le misure necessarie fino a quando i valori limite e guida di cui sopra non saranno più in vigore.

Il **Decreto Legislativo n.183** del 31 maggio 2004 recepisce la direttiva 2002/3/ relativa all'Ozono nell'aria e individua delle soglie di allarme e di informazione per le concentrazioni di Ozono nell'aria. Come per gli altri inquinanti sono fissati i criteri di informazione, sia nelle condizioni normali che negli stati di allerta, sui livelli di concentrazione di 1 ora e di 8 ore registrati. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo dei limiti e delle scadenze temporali per ogni parametro :

La Direttiva 2004/107/CE individua i valori obiettivo e le soglie di valutazione superiore e inferiore nonché le modalità di rilevamento e di valutazione delle concentrazioni di Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel e Idrocarburi Policiclici Aromatici nell'aria ambiente.

Il **Decreto Legislativo n.152** del 3 agosto 2007 recepisce la direttiva 2004/107/CE relativa a arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.



Di seguito sono riportati la sintesi dei limiti con le date di entrata in vigore per gli inquinanti rilevati:

### Biossido di Zolfo

SO <sub>2</sub> Biossido di Zolfo	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
1. Protezione Salute	1 Ora	<b>350 µg/m<sup>3</sup></b> Non superare più di 24 volte per Anno Civile	120 µg/m <sup>3</sup> - 2001 90 - 2002 60 - 2003 30 - 2004 0 - 2005	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b>	1° gennaio 2005
2. Protezione Salute	24 Ore	<b>75 µg/m<sup>3</sup></b> Non superare più di 3 volte per Anno Civile	Nessuna		1° gennaio 2005
3. Protezione Ecosistemi	Anno Civile Inverno	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	Nessuna		19 luglio 2001

### Biossido di Azoto

NO <sub>2</sub> Biossido di Azoto	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
1. Protezione Salute	1 Ora	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b> Non superare più di 18 volte per Anno Civile	90 µg/m <sup>3</sup> - 2001 80 - 2002 70 - 2003 60 - 2004 50 - 2005 40 - 2006 30 - 2007 20 - 2008 10 - 2009 0 - 2010	<b>400 µg/m<sup>3</sup></b>	1° gennaio 2010
2. Protezione Salute	Anno Civile	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	18 µg/m <sup>3</sup> - 2001 16 - 2002 14 - 2003 12 - 2004 10 - 2005 8 - 2006 6 - 2007 4 - 2008 2 - 2009 0 - 2010		1° gennaio 2010
3. Protezione Vegetazione	Anno Civile	<b>30 µg/m<sup>3</sup> NOx</b>	Nessuna		19 luglio 2001



## PM10

PM10 Particelle Inalabili	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
<b>Fase 1</b>					
1. Protezione Salute	24 Ore	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b> Non superare più di 35 volte per Anno Civile	20 µg/m <sup>3</sup> - 2001 15 - 2002 10 - 2003 5 - 2004 0 - 2005		1° gennaio 2005
2. Protezione Salute	Anno Civile	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	8 µg/m <sup>3</sup> - 2001 6 - 2002 4 - 2003 2 - 2004 0 - 2005		1° gennaio 2005
<b>Fase 2</b>					
1. Protezione Salute	24 Ore	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b> Non superare più di 7 volte per Anno Civile	Da stabilire in base ai dati		1° gennaio 2010
2. Protezione Salute	Anno Civile	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	10 µg/m <sup>3</sup> - 2005 8 - 2006 6 - 2007 4 - 2008 2 - 2009 0 - 2010		1° gennaio 2010

## Piombo

Pb Piombo	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
Protezione Salute	Anno Civile	<b>0.5 µg/m<sup>3</sup></b>	0.4 µg/m <sup>3</sup> - 2001 0.3 - 2002 0.2 - 2003 0.1 - 2004 0 - 2005		1° gennaio 2005



## Benzene

Benzene	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
Protezione Salute	Anno Civile	<b>5 µg/m<sup>3</sup></b>	5 µg/m <sup>3</sup> - 2005 4 - 2006 3 - 2007 2 - 2008 1 - 2009 0 - 2010		1° gennaio 2010

## Monossido di Carbonio

Monossido di Carbonio CO	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
Protezione Salute	Massima Media di 8h	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	4 mg/m <sup>3</sup> - 2003 2 - 2004 0 - 2005		1° gennaio 2005

## Ozono

O <sub>3</sub> Ozono	Periodo Media	Valore Limite	Soglia di Informazione	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
1. Protezione Salute	Massima Media Mobile di 8h	<b>120 µg/m<sup>3</sup></b> Non superare più di 25 volte come media di 3 Anni o 1 Anno			1° gennaio 2010
2. Protezione Salute	Media di 1 h		<b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>240 µg/m<sup>3</sup></b>	
3. Protezione Beni materiali	Anno Civile Inverno	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	Nessuna		
4. Protezione Vegetazione	AOT40 Maggio Luglio	<b>18000 µg/m<sup>3</sup>h</b>			1° gennaio 2010



### Valori Obiettivo e Soglie di Valutazione per l'Arsenico, il Cadmio, il Nichel e il benzo(a)pirene

Protezione Salute	Periodo Media	Valore Obiettivo	Soglia di Valutazione Superiore	Soglia di Valutazione Inferiore	Data Rispetto Valore Obiettivo
<b>Arsenico</b>	Anno Civile	<b>6 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>3,6 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>2,4 ng/m<sup>3</sup></b>	1° gennaio 2012
<b>Cadmio</b>	“	<b>5 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>3 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>2 ng/m<sup>3</sup></b>	„
<b>Nichel</b>	“	<b>20 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>14 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>10 ng/m<sup>3</sup></b>	„
<b>Benzo(a)pirene</b>	“	<b>1 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>0,6 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>0,4 ng/m<sup>3</sup></b>	„



## INQUINANTI MONITORATI E LORO CARATTERISTICHE

### Ossido di Carbonio (CO)

#### Caratteristiche chimico-fisiche

L'ossido di carbonio è un gas inodore che si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. E' un inquinante primario con un tempo di permanenza in atmosfera relativamente lungo (circa quattro mesi) e con una bassa reattività chimica; pertanto le concentrazioni in aria di questo inquinante possono essere ben correlate all'intensità del traffico in vicinanza del punto di rilevamento. Inoltre la concentrazione spaziale su piccola scala del CO risente in modo rilevante dell'interazione tra le condizioni micrometeorologiche e la struttura topografica delle strade (effetto Canyon).

#### Origine

Nelle aree urbane l'ossido di carbonio è emesso in prevalenza dal traffico autoveicolare, esso è considerato come il tracciante di riferimento durante tutto il corso dell'anno, per questo tipo di inquinamento.

#### Effetti sull'uomo e sull'ambiente

E' un potente veleno ad elevate concentrazioni, gli effetti sull'uomo sono legati alla caratteristica di interferenza sul trasporto di ossigeno (formazione di carbossiemoglobina) ai tessuti, in particolare al sistema nervoso centrale.

Non sono stati riscontrati effetti particolari nell'uomo per concentrazioni di carbossiemoglobina inferiori al 2% corrispondente ad un'esposizione per 90' a 47 mg/m<sup>3</sup> se l'esposizione sale ad 8 ore, concentrazioni di CO di 23 mg/m<sup>3</sup> non possono essere considerate ininfluenti per particolari popolazioni a rischio, quali soggetti con malattie cardiovascolari e donne in gravidanza.

*E' raccomandabile quindi un valore limite non superiore a 10-11 mg/m<sup>3</sup> su 8 ore, a protezione della salute in una popolazione generale e di 7-8 mg/m<sup>3</sup> su 24 ore (CCTN, 1995).*

#### Limiti DM 60 2 Aprile 2002

##### Monossido di Carbonio - CO

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
<b>Valore Limite Protezione Salute</b>	8 Ore	Media Mobile	10 mg/m <sup>3</sup>	-	6 mg/m <sup>3</sup>	2005	5 mg/m <sup>3</sup>	7 mg/m <sup>3</sup>



## Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)

Numerosi sono i rapporti di combinazione dell'azoto con l'ossigeno per formare una serie di ossidi che sono classificati in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

N <sub>2</sub> O	Ossido di di azoto (Protossido di azoto).
NO	Ossido di azoto.
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Triossido di di azoto (Anidride nitrosa).
NO <sub>2</sub>	Biossido di azoto.
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Tetrossido di di azoto (Ipoazotide).
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Pentossido di di azoto (Anidride nitrica).

Le specie chimiche presenti in aria come inquinanti naturali ed antropogenici e che destano maggiori preoccupazioni in termini di inquinamento atmosferico, sono essenzialmente ossido e biossido di azoto (NO ed NO<sub>2</sub>).

## Ossido di Azoto (NO)

L'ossido di azoto è un inquinante primario che si genera in parte direttamente nei processi di combustione per reazione diretta tra azoto ed ossigeno dell'aria che, a temperature maggiori di 1200°C, producono principalmente NO ed in misura ridotta NO<sub>2</sub>, in parte da emissioni naturali come eruzioni vulcaniche, incendi, fulmini ed emissioni dal suolo dovute a processi biologici.

Le principali emissioni antropogeniche di NO sono dovute ad attività civili ed industriali che comportano processi di combustione come nei trasporti (veicoli con motore diesel, benzina, GPL, ecc.) e nella produzione di calore ed elettricità.

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

### Caratteristiche chimico-fisiche

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno è responsabile con O<sub>3</sub> ed idrocarburi incombusti del così detto smog fotochimico; inoltre in presenza di umidità si trasforma in acido nitrico, contribuendo al fenomeno delle piogge acide. A causa della sua reattività il tempo medio di permanenza dell' NO<sub>2</sub> nell'atmosfera è breve, circa tre giorni.



### Origine

La formazione dell' NO<sub>2</sub> (e degli ossidi di azoto in genere) è strettamente correlata agli elevati valori di pressione e temperatura che si realizzano, per esempio, all'interno delle camere di combustione dei motori; si forma come prodotto secondario per reazione dell'NO con l'aria in presenza di ozono.

### Effetti sull'uomo e sull'ambiente

L'NO<sub>2</sub> è tra gli ossidi di azoto l'unico ad avere rilevanza tossicologica, è infatti un irritante delle vie respiratorie e degli occhi, tale gas è in grado di combinarsi con l'emoglobina modificandone le proprietà chimiche e fisiologiche con formazione di metaemoglobina che non è più in grado di trasportare ossigeno ai tessuti.

Sull'ambiente, contribuendo alla formazione di piogge acide, ha conseguenze importanti sugli ecosistemi terrestri ed acquatici

### Limiti DM 60 2 Aprile 2002

#### Biossido di Azoto - NO<sub>2</sub>

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
<b>Valore Limite Orario Protezione Salute</b>	1 Ora	Media	200 µg/m <sup>3</sup>	18	100 µg/m <sup>3</sup>	2010	100 µg/m <sup>3</sup>	140 µg/m <sup>3</sup>
<b>Valore Limite Annuale Protezione Salute</b>	Anno Civile	Media	40 µg/m <sup>3</sup>	-	20 µg/m <sup>3</sup>	2010	26 µg/m <sup>3</sup>	32 µg/m <sup>3</sup>
<b>Soglia di Allarme</b>	3 ore Consecutive.	Media	400 µg/m <sup>3</sup>	-		-		

#### Ossidi di Azoto – NO<sub>x</sub>

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
<b>Valore Limite Annuale Protezione Salute</b>	Anno Civile	Media	30 µg/m <sup>3</sup>	-	-	2001	19,5 µg/m <sup>3</sup>	24 µg/m <sup>3</sup>





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

### Caratteristiche chimico-fisiche

I due composti SO<sub>2</sub> ed SO<sub>3</sub> (indicati con il termine generale SO<sub>x</sub>), sono i principali inquinanti atmosferici da ossidi di zolfo e le loro caratteristiche principali sono l'assenza di colore, l'odore pungente e la reattività con l'umidità dell'aria, che porta alla formazione di acido solforico presente nelle piogge acide.

### Origine

Le principali fonti di inquinamento sono costituite dai processi di combustione di combustibili in cui lo zolfo è presente come impurezza (carbone, olio combustibile, gasolio); in questi processi insieme al biossido o anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), si produce anche anidride solforica (SO<sub>3</sub>).

### Effetti sull'uomo e sull'ambiente

Il biossido di zolfo è un forte irritante delle vie respiratorie; l'esposizione prolungata a concentrazioni di alcuni mg/mc di SO<sub>2</sub> possono comportare incremento di faringiti, affaticamento e disturbi a carico dell'apparato sensorio.

E' accertato un effetto irritativo sinergico in caso di esposizione combinata con il particolato, dovuto probabilmente alla capacità di quest'ultimo di veicolare l' SO<sub>2</sub> nelle zone respiratorie del polmone profondo interferendo con le funzioni dell'epitelio ciliare.

### Limiti DM 60 2 Aprile 2002

#### Biossido di Zolfo - SO<sub>2</sub>

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
<b>Valore Limite Orario Protezione Salute</b>	1 Ora	Media	350 µg/m <sup>3</sup>	24	150 µg/m <sup>3</sup>	2005	-	-
<b>Valore Limite Giornaliero Protezione Salute</b>	24 Ore	Media	125 µg/m <sup>3</sup>	3	10 µg/m <sup>3</sup>	2005	50 µg/m <sup>3</sup>	75 µg/m <sup>3</sup>
<b>Valore Limite Protezione Ecosistemi</b>	Anno Civile / Inverno	Media	20 µg/m <sup>3</sup>	-		19Luglio 2010	8 µg/m <sup>3</sup>	12 µg/m <sup>3</sup>
<b>Soglia di Allarme</b>	3 ore Consecutive.	Media	500 µg/m <sup>3</sup>	-		-		



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

### Caratteristiche chimico-fisiche

L'ozono è un gas incolore dal forte potere ossidante e di odore caratteristico percettibile già a concentrazioni di 100 µg/m<sup>3</sup>; è un inquinante secondario che raramente è emesso direttamente da fonti civili o industriali.

Gli inquinanti primari che contribuiscono alla sua formazione sono anche quelli che attraverso una complessa catena di reazioni fotochimiche, favorite da un elevato irraggiamento solare, ne possono provocare la rapida distruzione.

E' per questa ragione che l'ozono è prevalentemente monitorato in zone suburbane e parchi ove, per la minore presenza di inquinamento, la sostanza è più stabile e la concentrazione raggiunge i valori più elevati.

### Origine

Si presenta in concentrazioni rilevanti nel periodo estivo a seguito di reazioni fotochimiche, favorite dalla presenza di precursori quali ossidi di azoto e idrocarburi, sotto l'azione di radiazioni UV con lunghezza d'onda minore di 420 nm.

### Effetti sull'uomo e sull'ambiente

E' un inquinante molto tossico per l'uomo, è un irritante per tutte le membrane mucose ed una esposizione critica e prolungata può causare tosse, mal di testa e perfino edema polmonare.

L'ozono è, fra gli inquinanti atmosferici, quello che svolge una marcata azione fitotossica nei confronti degli organismi vegetali, con effetti immediatamente visibili di necrosi fogliare ed effetti meno visibili come alterazioni enzimatiche e riduzione dell'attività di fotosintesi.

### Limiti DL 183

#### Ozono – O<sub>3</sub>

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO LIME
Valore Bersaglio Protezione Salute	24 Ore	Massima Mobile 8 Ore	120 µg/m <sup>3</sup>	25	2010
Soglia di Informazione	1 Ora	Media	180 µg/m <sup>3</sup>		
Soglia di Allarme	1 Ora	Media	240 µg/m <sup>3</sup>		
Protezione Beni Materiali	Anno Civile	Media Annuale	40 µg/m <sup>3</sup>		
Protezione Vegetazione	Maggio Luglio	AOT40	18000 µg/m <sup>3</sup> h		2010



## Benzene

### Caratteristiche chimico-fisiche

Primo termine della serie degli idrocarburi ciclici a carattere aromatico, è un liquido molto volatile derivato dalla distillazione del petrolio, usato come solvente e come materia prima per la preparazione di composti aromatici.

### Origine

Il benzene è un composto aromatico presente nelle benzine in concentrazioni variabili fino a qualche punto percentuale.

In Italia dal 1 luglio 1998, la concentrazione del benzene nei carburanti non può superare il valore dell' 1%. Il benzene è un composto molto volatile e può disperdersi nell'aria per evaporazione dai serbatoi o durante il rifornimento; tuttavia la massima parte del benzene che è emesso dagli autoveicoli deriva sia dalla combustione incompleta di questa sostanza nel motore, sia dalla produzione della stessa per sintesi, a partire da altri composti organici costituenti la benzina, durante il processo di combustione. La sola riduzione del tenore di benzene nelle benzine non è pertanto sufficiente a ridurre le emissioni, ma è necessario completare il processo di combustione delle frazioni incombuste prima dello scarico, attraverso l'uso di marmitte catalitiche in grado di abbattere le emissioni fino a 7 volte rispetto agli autoveicoli non catalizzati. Negli ambienti chiusi, il contributo maggiore all'esposizione è attribuibile al fumo di tabacco.

### Effetti sull'uomo e sull'ambiente

A causa della accertata cancerogenicità di questo composto, lo IARC lo ha classificato nel gruppo 1 dei cancerogeni per l'uomo e pertanto non è possibile raccomandare una soglia di sicurezza per la sua concentrazione in aria.

L'esposizione a questa sostanza deve essere ridotta al massimo possibile poiché da studi condotti dall' E.P.A. e dall' O.M.S., risulterebbero da 4 a 10 casi aggiuntivi di leucemia, per milione di persone esposte alla concentrazione di 1 µg/mc per tutta la vita

### Limiti DM 60 2 Aprile 2002

#### Benzene

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
<b>Valore Limite Annuale Protezione Salute</b>	Anno Civile	Media	5 µg/m <sup>3</sup>	-	5 µg/m <sup>3</sup>	2010	2 µg/m <sup>3</sup>	3,5 µg/m <sup>3</sup>



## Piombo (Pb)

### Origine

Il piombo di provenienza autoveicolare è emesso esclusivamente da motori a benzina in cui è contenuto sotto forma di piombo tetraetile e/o tetrametile con funzioni di antidetonante. Alla benzina sono aggiunti composti alogenati che reagendo con l'antidetonante inibiscono la formazione di ossidi di piombo che potrebbero danneggiare il motore ; in tal modo nell'ambiente vengono introdotti un numero notevole di derivati del piombo (cloruri, bromuri, ossidi). 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. Il legislatore è intervenuto in questo campo abbassando il contenuto di piombo nelle benzine ad un valore di 0.15 g/l, con una conseguente riduzione del 63% delle emissioni di piombo per litro di benzina.

L'adozione generalizzata della benzina "verde" (0.013 g/l di Pb) dal 1° gennaio 2002, ha portato questa riduzione al 97% ; in conseguenza di ciò è praticamente eliminato il contributo della circolazione autoveicolare alla concentrazione in aria di questo metallo.

### Effetti sull'uomo e sull'ambiente

La conoscenza dell'azione tossica del piombo e del saturnismo come fenomeno più grave ed evidente, ha portato ad una drastica riduzione delle possibili fonti di intossicazione, sia nel campo industriale sia in quello civile.

L'esposizione al piombo presente nelle atmosfere urbane e di provenienza autoveicolare, essendo un fenomeno quotidiano e protratto per l'intero corso della vita, può determinare a causa del suo accumulo all'interno dell'organismo, effetti registrabili come forma patologica.

### Limiti DM60 2 Aprile 2002

#### Piombo

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
<b>Valore Limite Annuale Protezione Salute</b>	Anno Civile	Media	0,5 µg/m <sup>3</sup>	-	0,5 µg/m <sup>3</sup>	2005	0,25 µg/m <sup>3</sup>	0,35 µg/m <sup>3</sup>



## Metalli Pesanti Genotossici

Dai dati scientifici disponibili, rapporti dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, risulta che i metalli pesanti Arsenico, Cadmio e Nichel sono agenti cancerogeni umani genotossici il cui impatto sulla salute è dovuto alle concentrazioni nell'aria ambiente e alla deposizione, per cui il consiglio e il Parlamento Europeo hanno emanato il 15 dicembre 2004 una direttiva (2004/107/CE) in cui si fissano dei valori obiettivo di qualità dell'aria per i metalli As, Cd e Ni, recepiti dalla normativa italiana con il decreto legislativo 152 del 3 agosto 2007, fissando anche le modalità di prelievo, nell'aria ambiente e nelle deposizioni e la data di rispetto dei valori indicati.

### Valori Obiettivo e Soglie di Valutazione per l'Arsenico, il Cadmio e il Nichel

Protezione Salute	Periodo Media	Valore Obiettivo ng/m <sup>3</sup>	Soglia di Valutazione Superiore ng/m <sup>3</sup>	Soglia di Valutazione Inferiore ng/m <sup>3</sup>	Data Rispetto Valore Obiettivo
<b>Arsenico</b>	Anno Civile	<b>6</b>	<b>3,6</b>	<b>2,4</b>	1° gennaio 2012
<b>Cadmio</b>	“	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	”
<b>Nichel</b>	“	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	”



## Particolato Totale Sospeso (PTS)

### Caratteristiche chimico-fisiche

Le polveri totali sospese (particolato) sono costituite da un miscuglio di particelle carboniose, fibre, silice, metalli, particelle liquide, che a loro volta possono essere costituite da inquinanti allo stato liquido o sciolti in acqua (NOx, SOx).

### Origine

La presenza di particolato è in gran parte dovuta a processi di combustione incompleta di derivati del petrolio, sia di origine industriale sia domestica sia da traffico autoveicolare. Per quanto riguarda gli agglomerati urbani e la città di Perugia in particolare, le due fonti da considerare sono il riscaldamento domestico e il traffico autoveicolare.

### Effetti sull'uomo e sull'ambiente

Il particolato sospeso in aria costituisce un aerosol di cui la frazione contenente particelle con diametro inferiore a 30  $\mu\text{m}$  può raggiungere le prime vie respiratorie, mentre quella contenente particelle di diametro inferiore a 2,5 - 3,0  $\mu\text{m}$  è più propriamente detta respirabile, perché può raggiungere gli alveoli polmonari e qui causare danni più o meno importanti secondo la natura del particolato. La frazione infine che contiene particelle di diametro inferiore a 0,5  $\mu\text{m}$  non si deposita ma viene riemessa durante la fase di espirazione. La frazione di particolato che più facilmente può essere trattenuta nei polmoni, è quella costituita da particelle di diametro di circa 1  $\mu\text{m}$  e la cui potenziale pericolosità per la salute è rappresentata dall'azione indiretta del particolato, che può fungere da veicolo per altri microinquinanti come nel caso di particelle carboniose, le quali possono contenere adsorbiti idrocarburi cancerogeni, che aggravano il rischio di patologie respiratorie.

## Frazione Respirabile delle Particelle Sospese (PM10)

### Caratteristiche chimico-fisiche

Con la sigla PM10 si definisce il materiale particellare (particolato), costituito da polvere, fumo, microgocce di inquinanti liquidi, trasportati dal vento e di dimensioni minori di 10  $\mu\text{m}$ .

### Origine

Le fonti di emissione di questa frazione fine in aree urbane sono imputabili in massima parte al traffico autoveicolare, in parte più marginale ai fenomeni naturali di erosione del suolo e presenza di pollini e spore e alle emissioni industriali.

### Effetti sull'uomo e sull'ambiente

La loro pericolosità per la salute è dovuta al fatto che queste polveri fini possono essere inalate e raggiungere il polmone profondo, interferendo con l'attività respiratoria dei bronchioli e degli alveoli polmonari. Spesso contengono adsorbiti numerosi microinquinanti molto nocivi per l'uomo, come metalli pesanti in traccia.



ed idrocarburi policiclici aromatici, che possono causare infiammazioni, fibrosi e neoplasie. Inoltre possono comportare un'alterazione delle proprietà fisiche dell'atmosfera come ad esempio influire sulle caratteristiche di visibilità per diametri delle particelle maggiori di 1 µm, intercettando o disperdendo la luce in proporzione alla loro sezione. Se invece il loro diametro è inferiore a 0.1 µm possono causare rifrazione della luce alla lunghezza d'onda del visibile.

**Limiti DM 60 2 Aprile 2002  
Particelle PM10**

**Prima Fase**

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
<b>Valore Limite Giornaliero Protezione Salute</b>	24 Ore	Media	50 µg/m <sup>3</sup>	35	25 µg/m <sup>3</sup>	2005	-	-
<b>Valore Limite Annuale Protezione Salute</b>	Anno Civile	Media	40µg/m <sup>3</sup>	-	8 µg/m <sup>3</sup>	2005	-	-

**Seconda Fase**

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
<b>Valore Limite Giornaliero Protezione Salute</b>	24 Ore	Media	50 µg/m <sup>3</sup>	7	(In base al Limite)	2010	20 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>
<b>Valore Limite Annuale Protezione Salute</b>	Anno Civile	Media	20 µg/m <sup>3</sup>	-	10 µg/m <sup>3</sup>	2010	10 µg/m <sup>3</sup>	14 µg/m <sup>3</sup>



## Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Gli idrocarburi policiclici aromatici sono sostanze organiche costituite per definizione da due o più anelli benzenici concatenati; sono caratterizzati da un basso grado di solubilità in acqua, elevata persistenza e capacità di aderire al materiale organico.

Gli IPA derivano principalmente da processi di incompleta combustione di combustibili fossili: in particolare benzopirene, dibenzopirene, dibenzoantracene ed altri IPA, sono stati identificati nei gas di scarico degli autoveicoli con motore diesel.

Le proprietà tossicologiche variano in funzione della disposizione spaziale e del numero di anelli condensati; la maggiore tossicità è attribuita al benzo(a)pirene - B(a)P - per il quale è fissato il valore obiettivo di qualità.

Poiché i rapporti di concentrazione misurati in area urbana tra B(a)P e gli altri IPA sono ragionevolmente costanti, lo stesso B(a)P viene considerato un attendibile indicatore di potenziale rischio cancerogeno complessivo, per la presenza in aria di IPA derivanti da elevato traffico autoveicolare.

Si riportano i Limi indicati nella Direttiva della CE del 15 dicembre 2004 2004/107/CE:

### Benzo (a) pirene

#### LIMITI DIRETTIVA 2004/107/CE

PARAMETRO IPA – Benzo (a) Pirene				
ELABORAZIONE	Valore Obiettivo ng/m <sup>3</sup>	Soglia di Valutazione Superiore ng/m <sup>3</sup>	Soglia di Valutazione Inferiore ng/m <sup>3</sup>	Data Rispetto Valore Obiettivo
Media Annuale	1	0,6	0,4	1 gennaio 2012

