



umbria - agenzia regionale per la protezione ambientale

Dipartimento Provinciale di Perugia

**Servizio Reti di Monitoraggio Aria e Agenti Fisici**

## **MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA LOCALITA' POZZO – GUALDO CATTANEO (PG)**



**Periodo 14/10/2004 – 13/04/2005**

**Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)**



Via Pieveiola San Sisto - 06132 - Perugia - Tel. 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: [reti.ariapg@arpa.umbria.it](mailto:reti.ariapg@arpa.umbria.it)  
Sede Legale - Via Pieveiola San Sisto - 06132 - Perugia - Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235  
E mail: [direzione@arpa.umbria.it](mailto:direzione@arpa.umbria.it) - web: [www.arpa.umbria.it](http://www.arpa.umbria.it) C.F. 94086960542 - P.IVA 02446620540

**A cura del Servizio Reti di Monitoraggio Aria e Agenti Fisici:**  
Marco Pompei, Mirco Areni, Emanuele Bubù

## INDICE

<b>INDICE</b>	<b>PAG. 1</b>
<b>INTRODUZIONE</b>	<b>PAG. 2</b>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>PAG. 5</b>
<b>INQUINANTI MONITORATI E LORO CARATTERISTICHE</b>	<b>PAG. 12</b>
<b>RISULTATI</b>	<b>PAG. 20</b>
<b>COMMENTO AI RISULTATI</b>	<b>PAG. 31</b>

**Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)**



## INTRODUZIONE

In seguito alla richiesta del Comune di Gualdo Cattaneo nel periodo 14 ottobre 2004 -13 aprile 2005 è stata effettuata una campagna di rilevazione dei parametri d'inquinamento in località Pozzo di Gualdo Cattaneo.

La rilevazione, effettuata con mezzo mobile in dotazione al Dipartimento di Perugia, ha interessato i seguenti parametri:

Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>), Ossidi di Azoto (NO, NO<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub>), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O<sub>3</sub>), Frazione Respirabile Particolato Sospeso – PM<sub>10</sub>; nel periodo di monitoraggio sono stati rilevati inoltre i dati dei parametri meteorologici: Direzione e Velocità del Vento (DV, VV), Umidità Relativa (UR), Temperatura (TA), Pressione Atmosferica (PA), Radiazione Solare Totale (RST) e Pioggia.

L'area in cui è stato effettuato il monitoraggio è interessata dall'insediamento della centrale Enel a carbone (denominata Pietro Vannucci) collocata in località Ponte di Ferro sempre del Comune di Gualdo Cattaneo.

Di seguito viene riportata in fig.1, fig.2, fig.3 e fig.4 la collocazione nel territorio della postazione di monitoraggio, posizionata nel piazzale di una casa in costruzione cento metri oltre il bivio per Pozzo.



fig.1

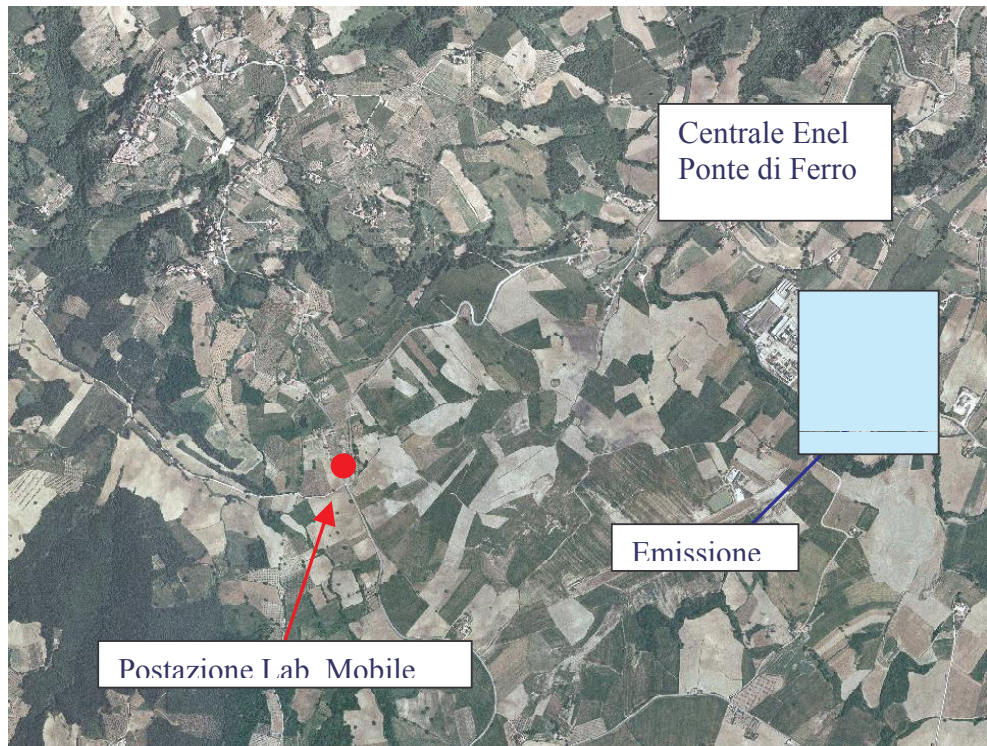
**Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)**



**Sito di Misura Qualità dell'Aria Pozzo**



fig.2



**Fig. 3**

Scala 1: 15.000

**Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)**



Postazione di rilevamento casa in costruzione c/o bivio Pozzo

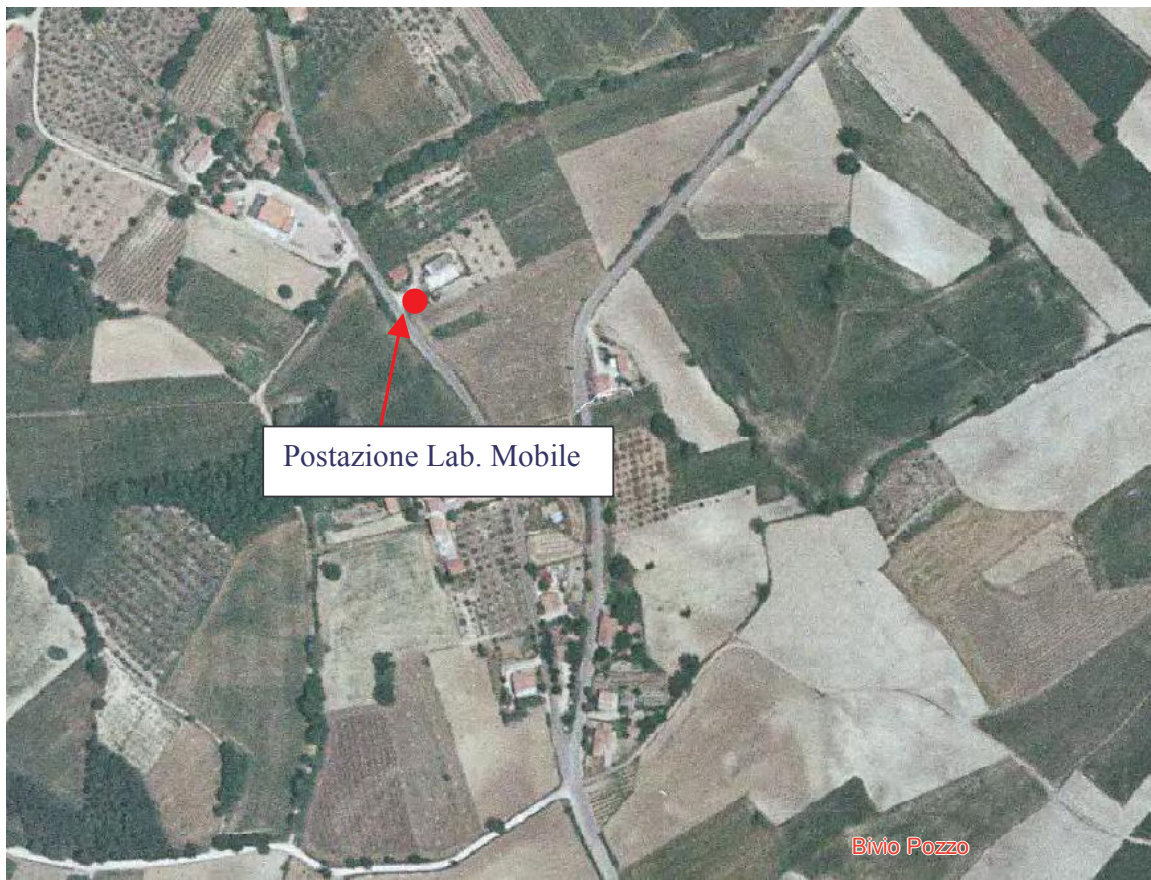


Fig.4

Scala 1 : 3.000



fig.5 e 6 Strumentazione impiegata

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



## RIFERIMENTI NORMATIVI

La legislazione nazionale relativa all'inquinamento atmosferico presenta una stratificazione temporale di numerosi provvedimenti, che con l'entrata in vigore del **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 ”* e **Decreto Legislativo n.183 del 31 maggio 2004** *“Recepimento direttiva 2002/3/ relativa all'Ozono nell'aria ”* si allinea alla normativa europea che con le seguenti direttive ha inquadrato tutta la legislazione in materia di qualità dell'aria:

**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 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**

### PROSSIME DIRETTIVE, **Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)**

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.

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



**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

**Il DM 2 Aprile 2002 n. 60** abroga 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;

**Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)**



- 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.

**Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certquality)**





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.

Il **Decreto Legislativo n.183** del 21 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 :

### Biossido di Zolfo

<b>SO<sub>2</sub> Biossido di Zolfo</b>	<b>Periodo Media</b>	<b>Valore Limite</b>	<b>Tolleranza</b>	<b>Soglia di Allarme</b>	<b>Data Rispetto Limite</b>
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>125 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

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certquality)



**Biossido di Azoto**

<b>NO<sub>2</sub> Biossido di Azoto</b>	<b>Periodo Media</b>	<b>Valore Limite</b>	<b>Tolleranza</b>	<b>Soglia di Allarme</b>	<b>Data Rispetto Limite</b>
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> NO<sub>x</sub></b>	Nessuna		19 luglio 2001

**Monossido di Carbonio**

<b>Monossido di Carbonio CO</b>	<b>Periodo Media</b>	<b>Valore Limite</b>	<b>Tolleranza</b>	<b>Soglia di Allarme</b>	<b>Data Rispetto Limite</b>
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

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



**PM10**

<b>PM10 Particelle Inalabili</b>	<b>Periodo Media</b>	<b>Valore Limite</b>	<b>Tolleranza</b>	<b>Soglia di Allarme</b>	<b>Data Rispetto Limite</b>
<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**

<b>Pb Piombo</b>	<b>Periodo Media</b>	<b>Valore Limite</b>	<b>Tolleranza</b>	<b>Soglia di Allarme</b>	<b>Data Rispetto Limite</b>
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

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



**Benzene**

<b>Benzene</b>	<b>Periodo Media</b>	<b>Valore Limite</b>	<b>Tolleranza</b>	<b>Soglia di Allarme</b>	<b>Data Rispetto Limite</b>
Protezione Salute	Anno Civile	<b>5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 2000 4.5 - 2001 4 - 2002 3.5 - 2003 3 - 2004 2.5 - 2005 2 - 2006 1.5 - 2007 1 - 2008 0.5 - 2009 0 - 2010		1° gennaio 2010

**Ozono**

<b>O<sub>3</sub> Ozono</b>	<b>Periodo Media</b>	<b>Valore Limite</b>	<b>Soglia di Informazione</b>	<b>Soglia di Allarme</b>	<b>Data Rispetto Limite</b>
Protezione Salute	Media Mobile 8 h nelle 24 Ore	<b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> Non superare più di 25 giorni per Anno Civile			1° gennaio 2010
Protezione Salute	1 Ora		<b>180 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>240 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	
Protezione Ecosistemi	AOT40 Valori da maggio a Luglio Anno Civile	18000 come media su 5 anni			1° gennaio 2010

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



## 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. È 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

È 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. È 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	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	SOGLIA DI VALUTAZIONE		
							Superiore	Inferiore	Superamenti concessi
Valore limite per la protezione della salute umana	8 ore	media mobile	10 mg/m <sup>3</sup>	---	1-gen-2005	6 mg/m <sup>3</sup> (60%)	7 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>	---

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



## 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

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certquality)



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

#### NO<sub>2</sub>

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	SOGLIA DI VALUTAZIONE		
							superiore	inferiore	superamenti concessi
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	media	200 µg/m <sup>3</sup>	18 volte/ anno civile	1-gen-2010	100 µg/m <sup>3</sup> (50%)	140 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>	18 volte / anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	40 µg/m <sup>3</sup>	--	1-gen-2010	20 µg/m <sup>3</sup> (50%)	32 µg/m <sup>3</sup>	26 µg/m <sup>3</sup>	---
Soglia di allarme	3 ore consecutive	media	400 µg/m <sup>3</sup>	--	--	--	--	--	--

#### NO<sub>x</sub>

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	SOGLIA DI VALUTAZIONE		
							superiore	inferiore	superamenti concessi
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	anno civile	media	30 µg/m <sup>3</sup>	---	19-lug-2001	---	24 µg/m <sup>3</sup>	19.5 µg/m <sup>3</sup>	---

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



## 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, 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	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	SOGLIA DI VALUTAZIONE		
							superiore	Inferiore	superamenti concessi
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	media	350 µg/m <sup>3</sup>	24 volte/ anno civile	1-gen-2005	150 µg/m <sup>3</sup> (43%)	--	--	--
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	media	125 µg/m <sup>3</sup>	3 volte/ anno civile	1-gen-2005	--	75 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	3 volte / anno civile
Valore limite per la protezione degli ecosistemi	anno civile	media	20 µg/m <sup>3</sup>	--	19-lug-2010	--	--	--	--
	inverno (1 ott + 31 mar)	media					12 µg/m <sup>3</sup>	8 µg/m <sup>3</sup>	--
Soglia di allarme	3 ore consecutive	media	500 µg/m <sup>3</sup>	--	--	--	--	--	--

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)





## 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 D.L. 183 31 MAGGIO 2004

#### 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 Media Mobile 8 Ore	120 µg/mc	25	2010
Soglia di Informazione	1 Ora	Media	180 µg/mc		
Soglia di Allarme	1 Ora	Media	240 µg/mc		

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



**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	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA (1)	SOGLIA DI VALUTAZIONE	
							superiore	Inferiore
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	5 µg/m³	---	1-gen-2010	5 µg/m³ (100%)	3.5 µg/m³	2 µg/m³

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



### **Particolato Totale Sospeso (PTS)**

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 (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>).

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.

Il particolato sospeso in aria costituisce un aerosol di cui la frazione contenente particelle con diametro inferiore a 30 µm può raggiungere le prime vie respiratorie, mentre quella contenente particelle di diametro inferiore a 2,5 - 3,0 µm 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 µm 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 µm 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 µm.

#### **Origine**

Le fonti di emissione di questa frazione fine in aree urbane sono imputabili quasi esclusivamente al traffico.

#### **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.

**Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)**



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	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA (1)	SOGLIA DI VALUTAZIONE		
							superiore	Inferiore	superamenti concessi
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	media	50 µg/m³	35 volte/ anno civile	1-gen-2005	25 µg/m³ (50%)	---	---	---
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	40 µg/m³	---	1-gen-2005	8 µg/m³ (20%)	---	---	---

**Seconda Fase**

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	SOGLIA DI VALUTAZIONE		
							superiore	Inferiore	superamenti concessi
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	media	50 µg/m³	7 volte/ anno civile	1-gen-2010	in base ai dati	30 µg/m³	20 µg/m³	7 volte/ anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	20 µg/m³	---	1-gen-2010	10 µg/m³ (50%)	14 µg/m³	10 µg/m³	---

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



## RISULTATI

### Parametri Meteoclimatici

I parametri meteorologici influenzano in modo significativo i valori di qualità dell'aria in quanto possono determinare una rapida dispersione degli stessi (ad esempio in presenza di forti rimescolamenti dell'atmosfera dovuti a forte vento o ad alta temperatura o intense precipitazioni), oppure determinare un ristagno delle sostanze inquinanti (ad esempio con perdurare di calme di vento, basse temperature al suolo e alta pressione).

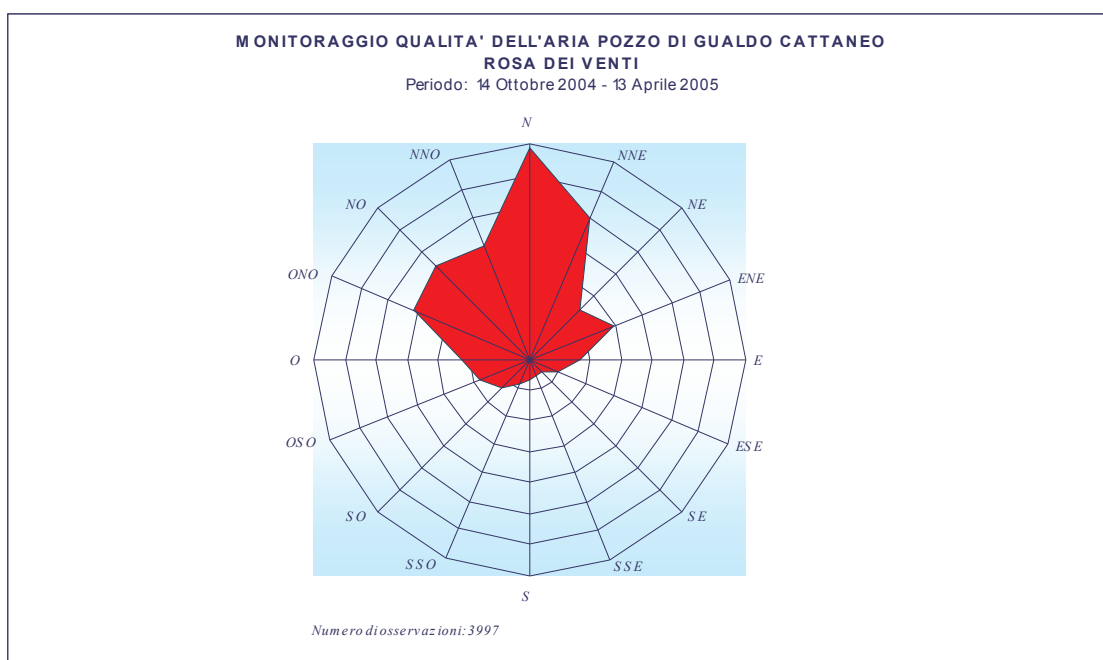
Di seguito si forniscono pertanto i valori di alcuni parametri significativi rilevati nel periodo di monitoraggio:

### Campo anemologico

Il campo anemologico del sito in esame è determinato in modo significativo dalla conformazione della valle del Paglia, per cui il regime di vento è spesso allineato nella direzione della valle stessa.

Nel periodo monitorato il regime del vento si è caratterizzato per lunghi periodi di calma di vento

Con una distribuzione prevalente nei settori Nord (grafico 1):

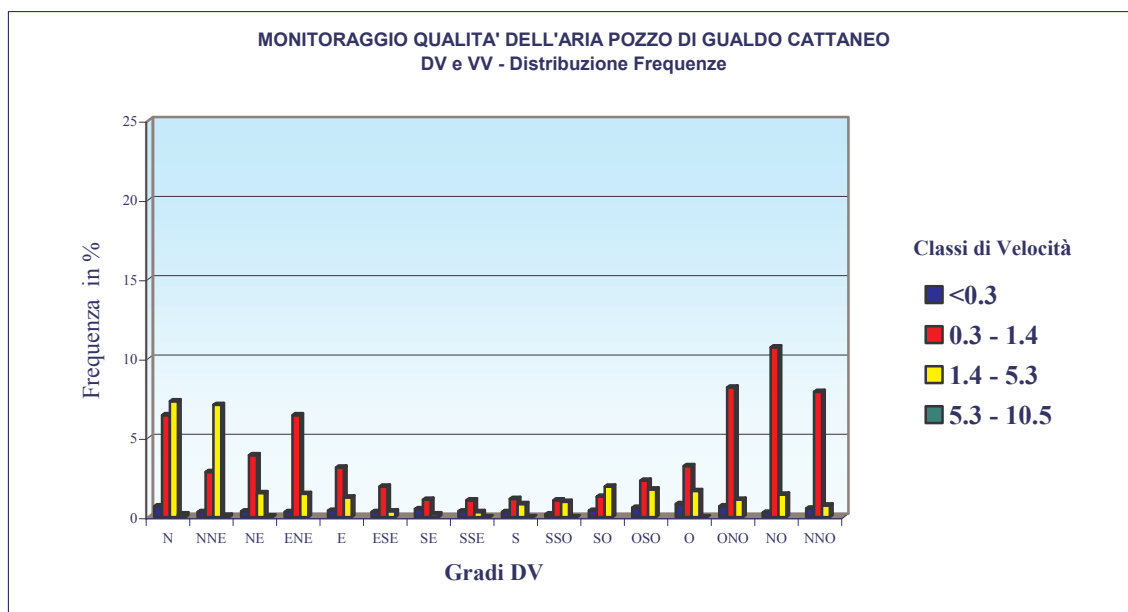


**Grafico 1**

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



A conferma di quanto sopra nel grafico 2 si riporta la distribuzione delle classi di velocità (scala Bouffort), in cui si evidenzia che le classi di intensità più frequente del vento sono risultate quelle con valori di velocità fino a 1,5 m/s, regime di calme e di brezze leggere, con circa il 70% di valori, di cui il 7% di calme di vento.



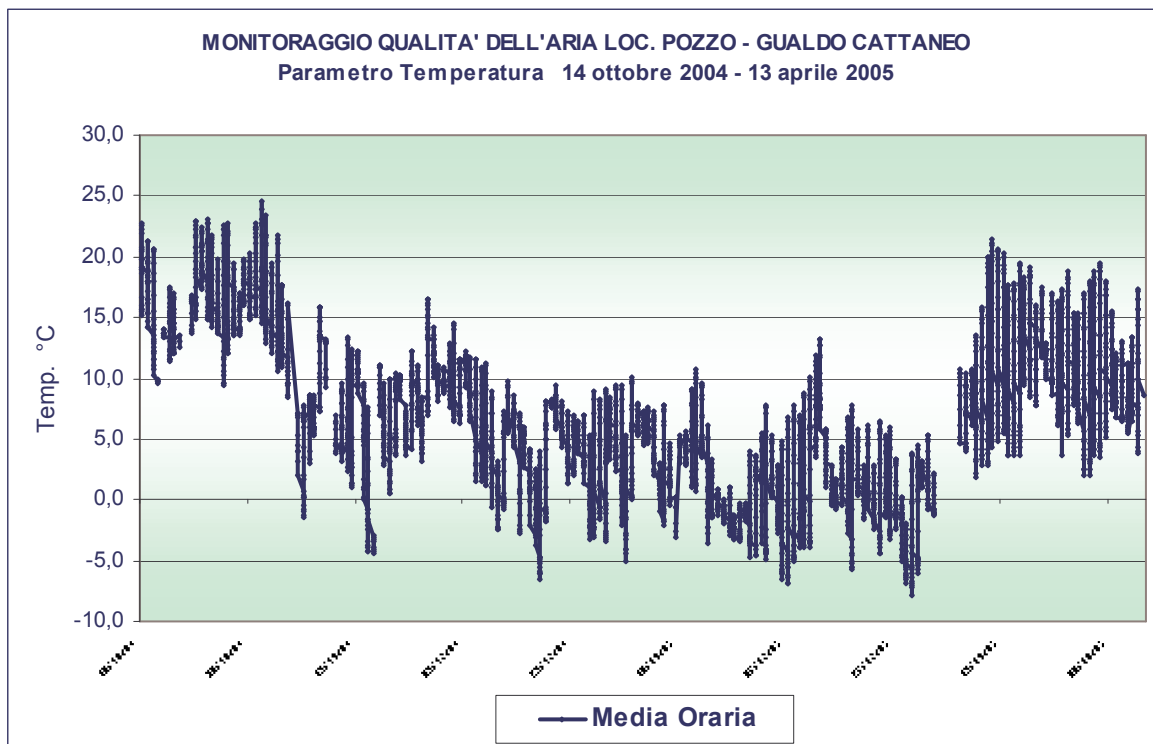
**Grafico 2**

## La Temperatura

Nel periodo monitorato è stata rilevata una temperatura minima (calcolata come media oraria) di  $-7,9^{\circ}\text{C}$  (02/03/2005) ed una temperatura massima (sempre come media oraria) di  $24,5^{\circ}\text{C}$  (01/11/2004).

L'andamento dei Valori Medi Orari registrati giornalmente è riportato nel grafico seguente (Grafico3):

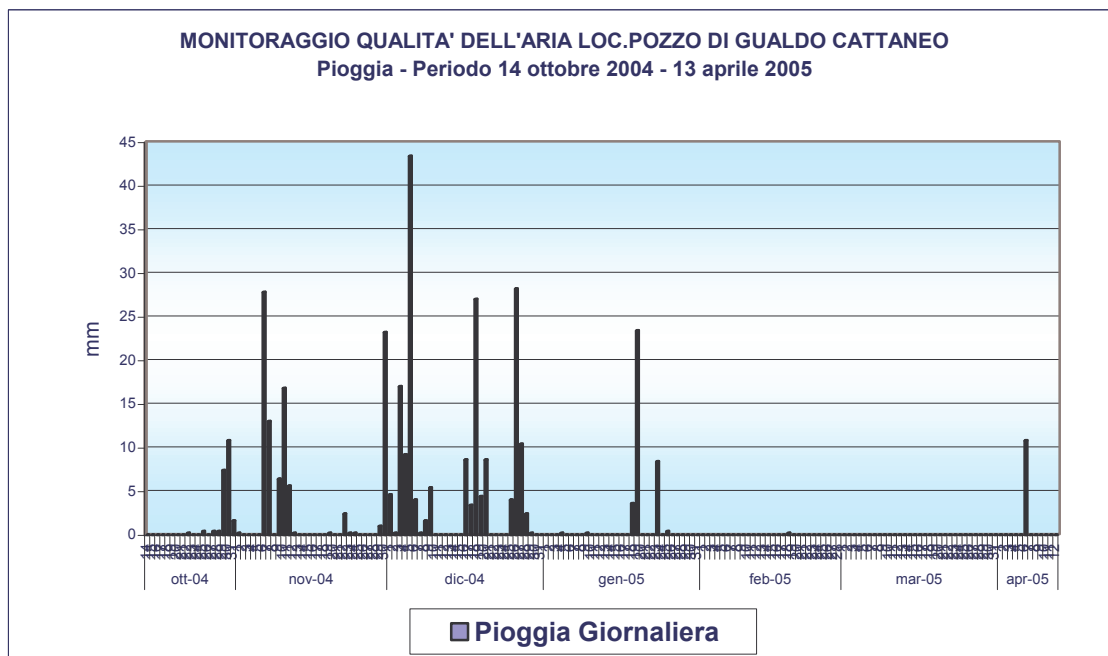




**Grafico 3**

**Pioggia**

Nel periodo di rilevamento si sono verificate n. 35 giornate con pioggia, su un totale di 178 per complessivi 348 mm, in grafico 4 è riportato l'andamento della pioggia del periodo:



**Grafico 4**

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certquality)



## Parametri di Inquinamento

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

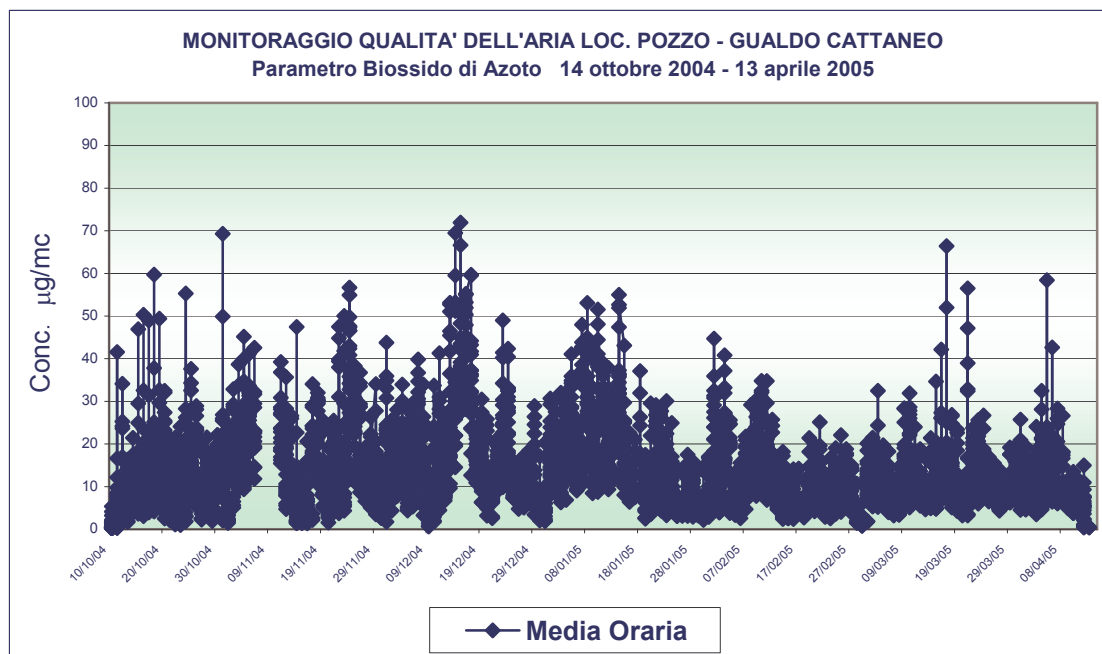
Di seguito sono riportati i dati di sintesi del biossido di azoto, con l'elaborazione del Valore Medio del periodo, del Valori Massimo di 1h e del numero di superamenti del limite riscontrati, raffrontati con i Valori Limiti e le Soglie di Valutazione Inferiori e Superiori stabiliti dalla normativa vigente (DM 60 2 aprile 2002); i valori rilevati sono inferiori a tutti i livelli di riferimento (Tabella 1):

PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO – NO <sub>2</sub>					
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Media Periodo	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>52 ( 50*)</b>	<b>26</b>	<b>32</b>
Max Media 1h	<b>72</b>	<b>200</b>	<b>270 (250*)</b>	<b>100</b>	<b>140</b>
Superamenti	<b>0</b>	<b>18</b>			

\* dal 01 gennaio 2005

**Tabella 1**

Nel grafico successivo si riporta l'andamento dei Valori Medi Orari rilevati (Grafico 4)



**Grafico 5**

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)





## Monossido di Carbonio

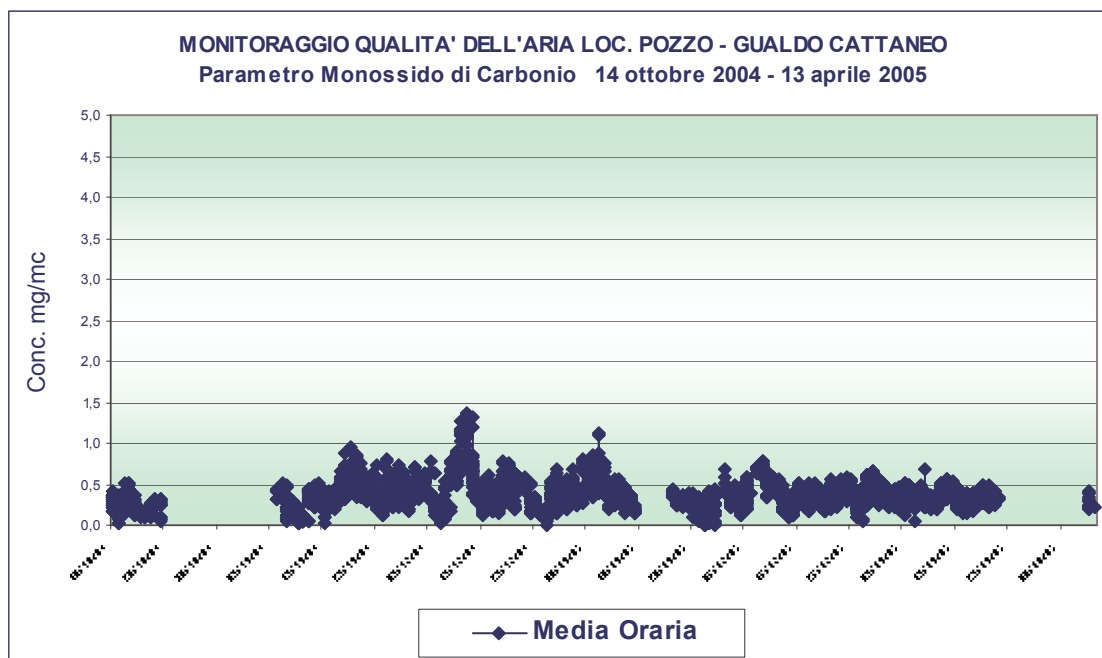
Nella tabella 2 è riportato il valore della massima media di 8 ore riscontrata, confrontata con il valore limite, valore limite + margine di tolleranza e le soglie di valutazione superiore e inferiore, il valore rilevato è al di sotto di tutti i valori di riferimento:

PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO - CO					
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
	mg/mc	mg/mc	mg/mc	mg/mc	mg/mc
Max Media 8h	<b>1.2</b>	10	12 10*	5	7

\* dal 01 gennaio 2005

**Tabella 2**

Nel grafico 2 si riporta l'andamento del valore medio orario nel periodo di rilevamento :



**Grafico 6**

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



## Biossido di Zolfo – SO<sub>2</sub>

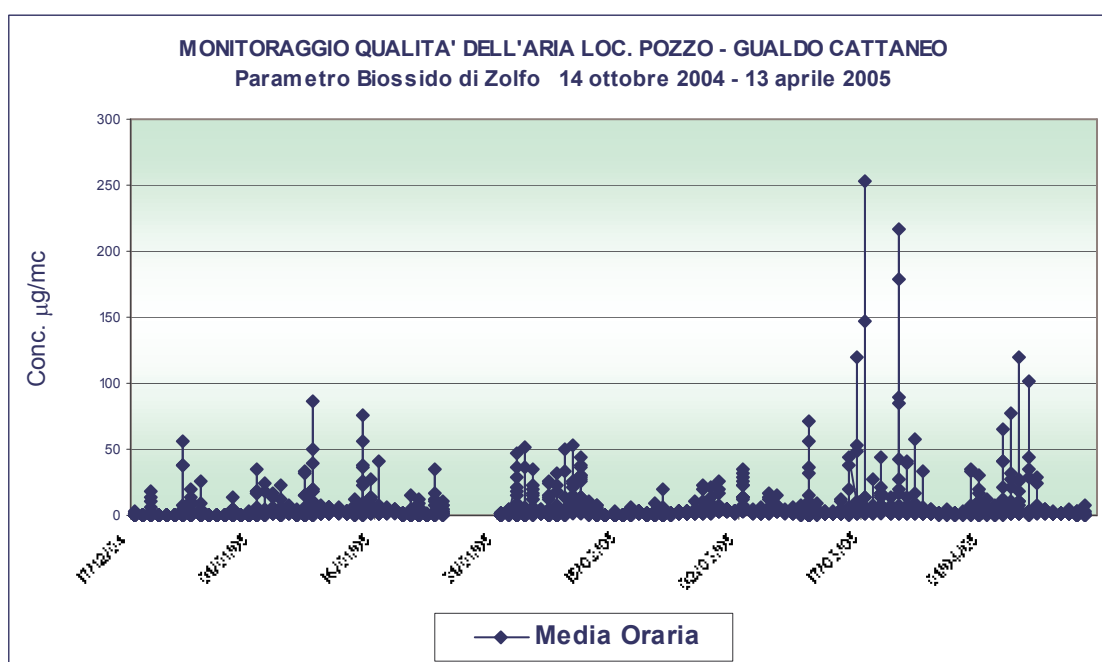
Nella tabella 3 è riportato il valore della media del periodo, della massima media di 24 ore riscontrata e della massima media di 3 ore, confrontate con il valore limite, valore limite + margine di tolleranza e le soglie di valutazione superiore e inferiore, i valori rilevati sono al di sotto dei limiti e soglie di valutazione:

PARAMETRO BISSIDO DI ZOLFO - SO <sub>2</sub>					
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI µg/mc	VALORI LIMITE µg/mc	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA µg/mc	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE µg/mc	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE µg/mc
Media Periodo	<b>4</b>	20		8	12
Max Media 24 h	<b>32</b>	125		50	75
Max Media 3h	<b>138</b>	350	387.5 350*		

\* dal 01 gennaio 2005

**Tabella 3**

Nel grafico 7 si riporta l'andamento del valore medio orario nel periodo di rilevamento:

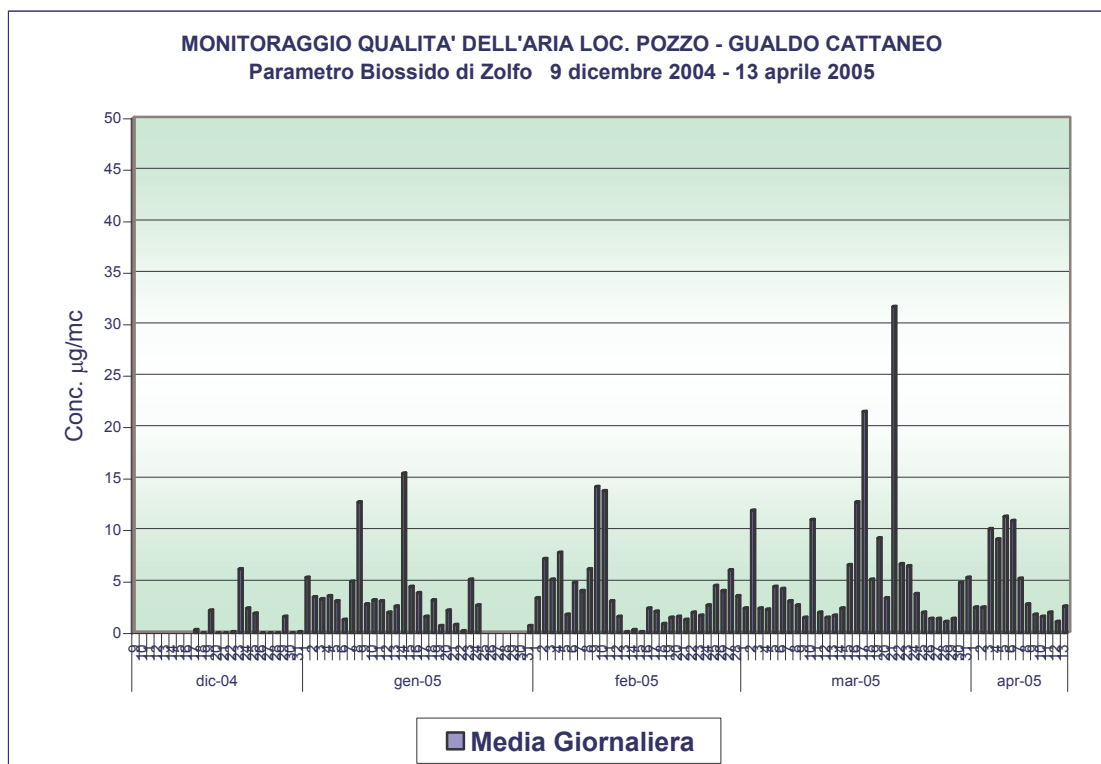


**Grafico 7**

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



E nel grafico 8 l'andamento delle medie giornaliere:



**Grafico 8**

**Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certquality)**



## Particolato PM10

Di seguito in tabella 4 sono riportati i dati di sintesi del particolato PM10, con l'elaborazione del Valore Medio del periodo, del Valori Massimo di 24h e del numero di superamenti del limite riscontrati, raffrontati con i Valori Limiti e le Soglie di Valutazione Inferiori e Superiori stabiliti dalla normativa vigente (DM 60 2 aprile 2002).

Il valore della media del periodo è al di sotto del limite, mentre sono stati rilevati 20 valori di medie giornaliere che superano il Limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in vigore dal 2005 (la norma indica in 35 il numero totale di superamenti ammessi):

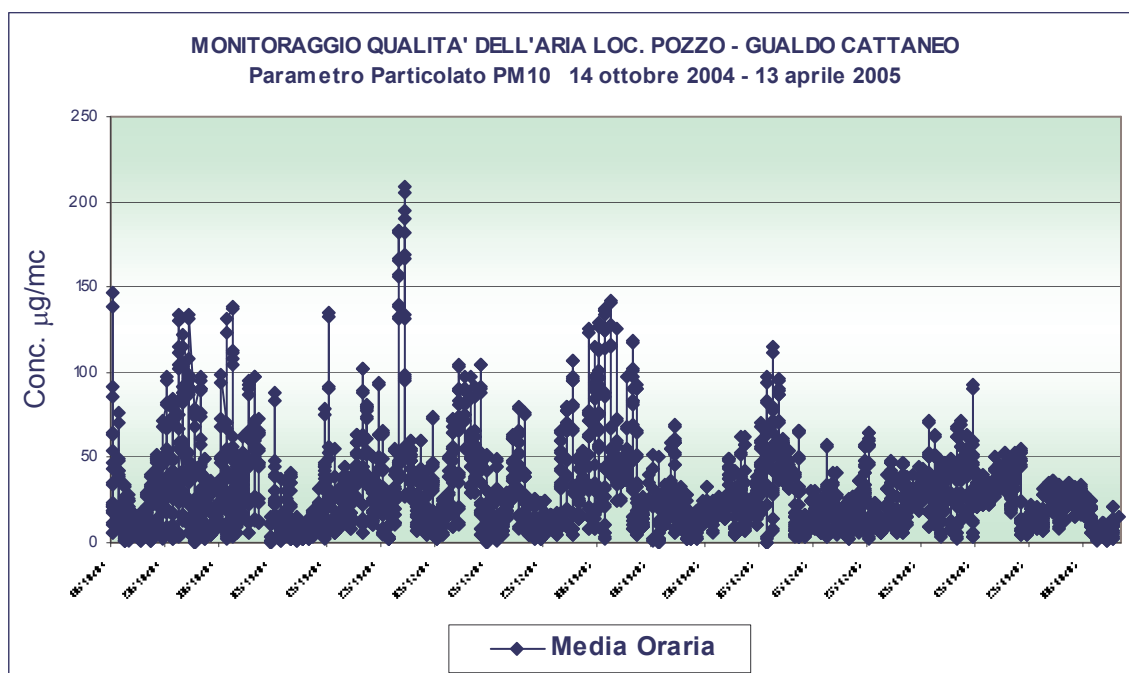
<b>PARAMETRO PARTICOLATO PM10</b>					
<b>ELABORAZIONE</b>	<b>VALORI RILEVATI</b>	<b>VALORI LIMITE</b>	<b>VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA *</b>	<b>SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE</b>	<b>SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE</b>
	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$
Media Periodo	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
Max Media 24 h	<b>102</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
Superamenti	<b>20</b>	<b>35</b>			
(Superamenti 2005)	<b>16</b>				

\* Relativo al solo 2004

**Tabella 4**

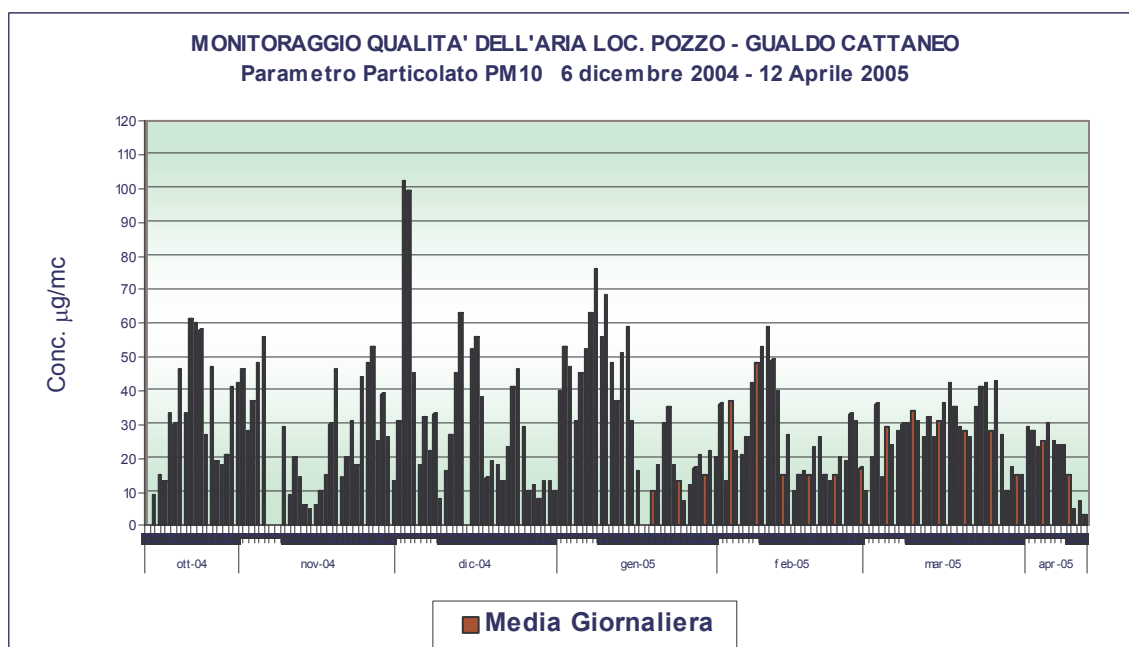


Nel grafico 9 si riporta l'andamento del valore medio orario nel periodo di rilevamento:



**Grafico 9**

E nel grafico 10 l'andamento delle medie giornaliere:



**Grafico 10**

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certquality)



## Ozono – O<sub>3</sub>

Per quanto riguarda l'ozono si riportano in tabella 5 i valori massimi di 1h e della media mobile di 8h confrontati con le soglie e di informazione e di allarme e i valori bersaglio per la protezione della salute.

Tali valori sono entro la norma, ma bisogna rilevare che il periodo di rilevamento è quello meno penalizzante per questo parametro (Tabella 5):

PARAMETRO OZONO – O <sub>3</sub>				
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORE LIMITE SALUTE	SOGLIA DI INFORMAZIONE	SOGLIA DI ALLARME
	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Max Media 1h	<b>157</b>		<b>180</b>	<b>240</b>
Max Media 8h	<b>116</b>	<b>120</b>		

Tabella 5

Nel grafico 11 si riporta l'andamento del valore medio orario nel periodo di rilevamento:

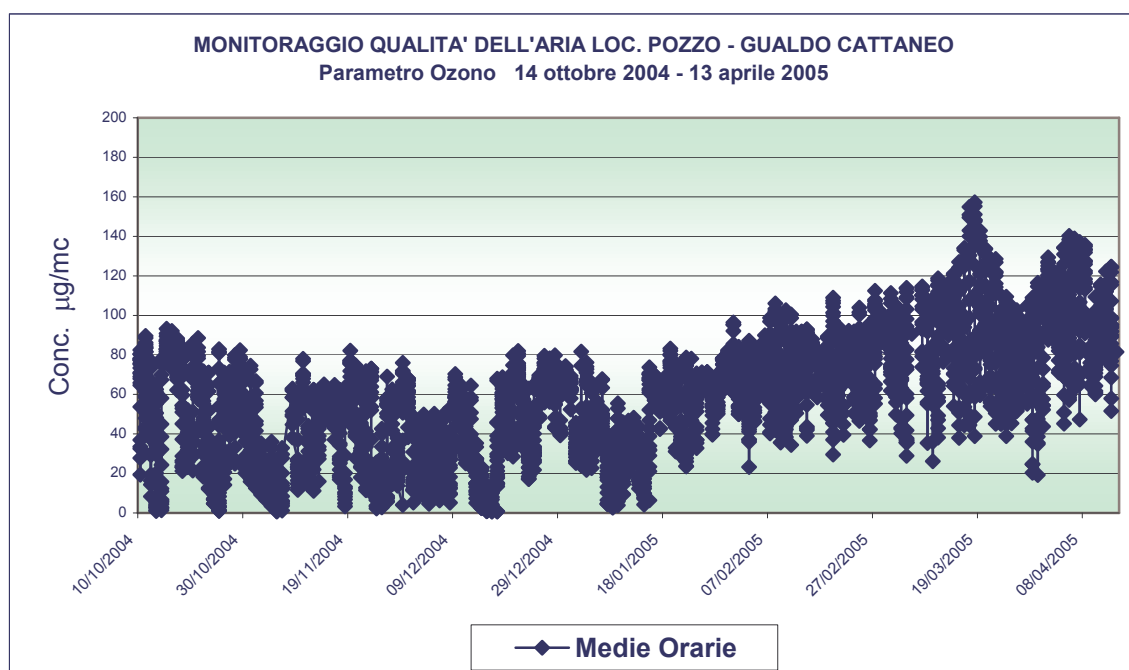


Grafico 11

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



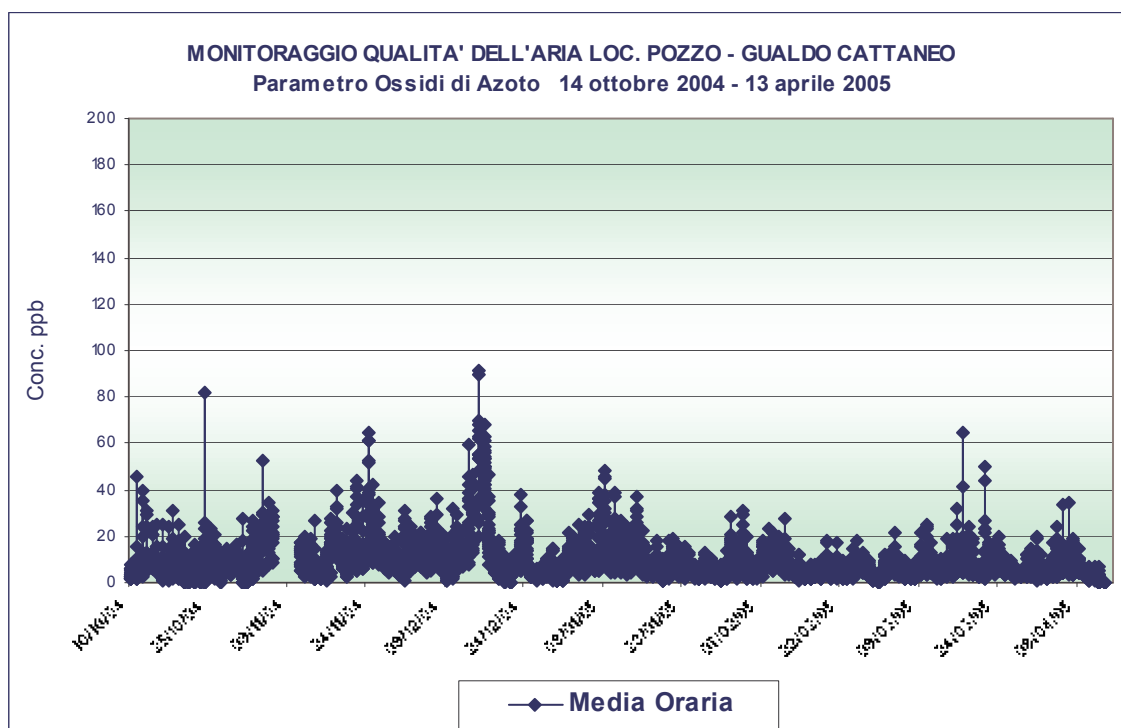
## Ossidi di Azoto (espressi come NO<sub>2</sub>)

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto si riporta la media del periodo, raffrontata con i valori limite di protezione per la vegetazione e le soglie di valutazione inferiore e superiore; anche in questo caso i valori rilevati sono bassi e al di sotto della soglia di valutazione inferiore ( Tabella 6)

PARAMETRO OSSIDI DI AZOTO – NO <sub>x</sub>				
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE PROTEZIONE VEGETAZIONE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Media Periodo	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>19.5</b>	<b>24</b>

**Tabella 6**

Si riporta nel grafico 12 anche l'andamento orario degli ossidi di azoto:



**Grafico 12**

Il Responsabile Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici  
Marco Pompei

Il Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di gestione qualità certificato da Certiquality)



## COMMENTO AI RISULTATI

Dai risultati riscontrati nel periodo di monitoraggio emergono dei valori degli inquinanti rilevati che sono differenziati, in quanto mentre per quanto riguarda Ossidi di Azoto, Monossido di Carbonio e Biossido di Zolfo oltre all'Ozono, i valori sono sempre entro i Limiti, per quanto riguarda il Particolato PM10 si deve esaminare con più dettaglio.

Infatti se la media complessiva del Periodo,  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , è al di sotto della media annuale fissata per questo inquinante in  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 2004 e  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 2005, si hanno nel periodo (180 giorni in totale di cui 78 nel 2004 e 102 nel 2005) alcuni superamenti del Limite per la media di 24 ore.

Questi superamenti sono in totale 15, di cui 8 nel 2004, se si prende in considerazione il Limite in vigore nel 2004 (  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ) e 20, di cui 16 nel 2005, se si prende in considerazione il Limite in vigore dal 1 gennaio 2005 (  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ). Si segnala che il numero di superamenti concessi dalla normativa è di 35 nell'arco dell'anno.

Questo numero di superamenti del limite di 24h del PM10 dovrebbero comunque essere al di sotto dei 35 concessi, in quanto il periodo in esame, 14 ottobre - 13 aprile in cui è ricompreso tutto il periodo invernale, è sicuramente quello in cui si hanno i valori più alti di concentrazione per questo inquinante.

Anche per quanto riguarda il biossido di zolfo bisogna registrare dei giorni in cui per alcune ore si hanno alti valori di concentrazione, comunque sempre al di sotto dei limiti.

Se si confrontano i dati riscontrati con il mezzo mobile con quelli rilevati a cura dell'Enel nella postazione di Pozzo, emergono due differenze sostanziali:

- I valori di PTS rilevati da Enel sono inferiori ai valori di PM10 rilevati da Arpa ( circa il 25% in meno in media ) mentre dovrebbe essere il contrario in quanto la frazione PM10 del Particolato rappresenta circa l'80% del PTS;
- I valori di  $\text{SO}_2$  rilevati da Enel sono superiori ai valori sempre di  $\text{SO}_2$  rilevati da Arpa.

Questo andamento è visibile nel grafico 13 e 14 in cui sono messi a confronto i dati relativi al PM10 (dato arpa) e PTS (dato Enel):





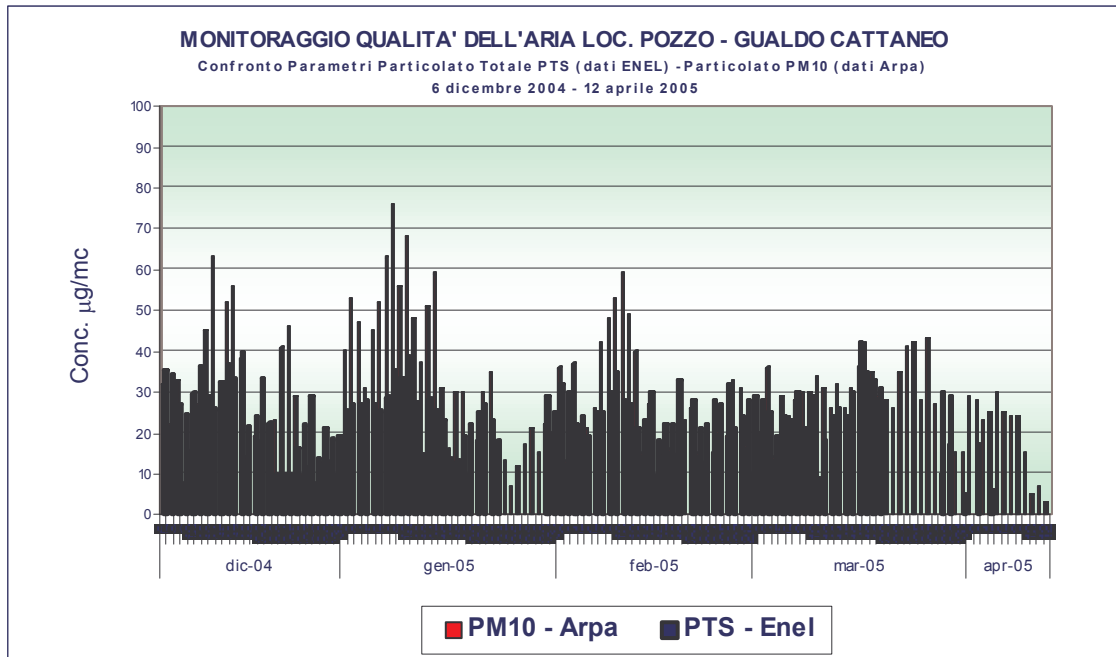


Grafico 13

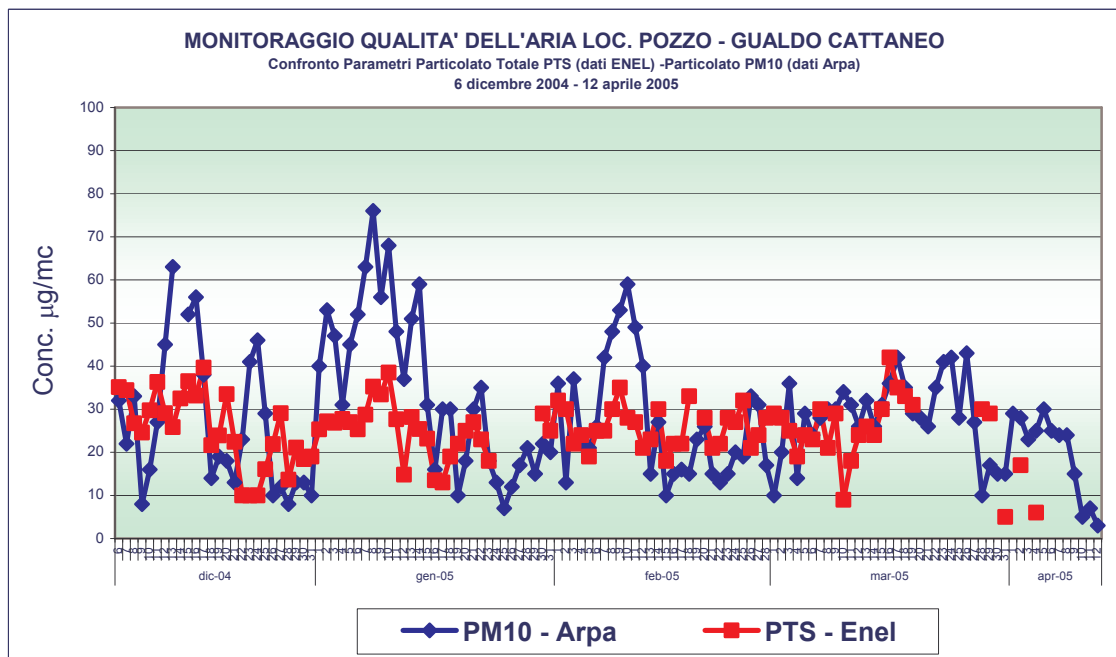


Grafico 14



Mentre nei grafici 15 e 16 sono confrontati i dati relativi al biossido di zolfo delle due rilevazioni (arpa e Enel):

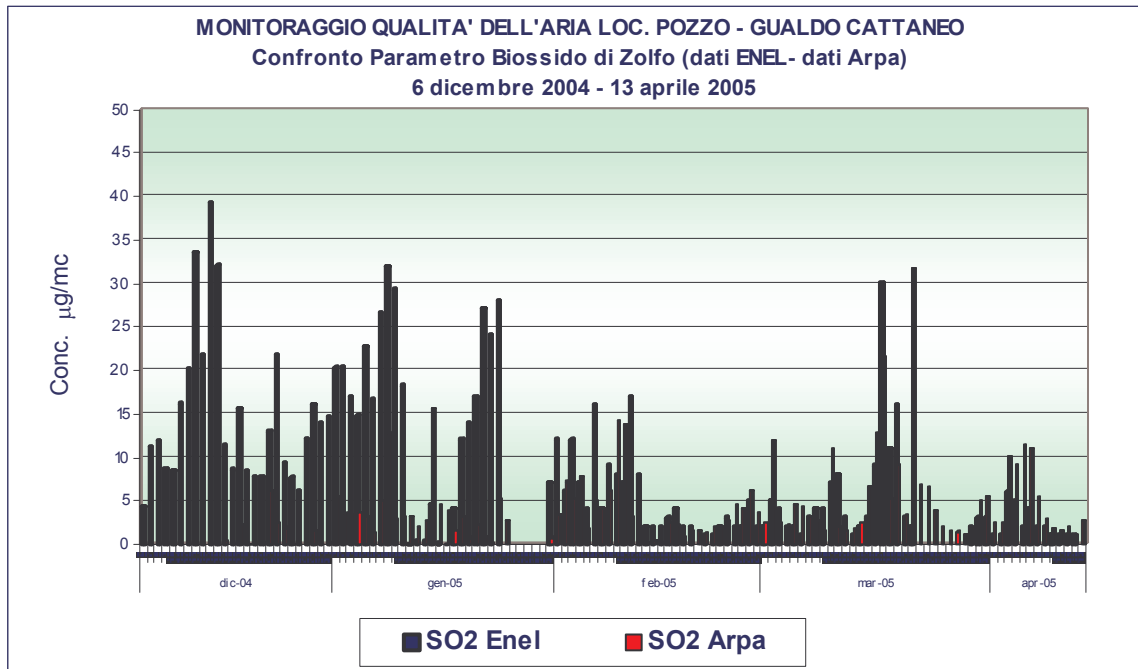


Grafico 15

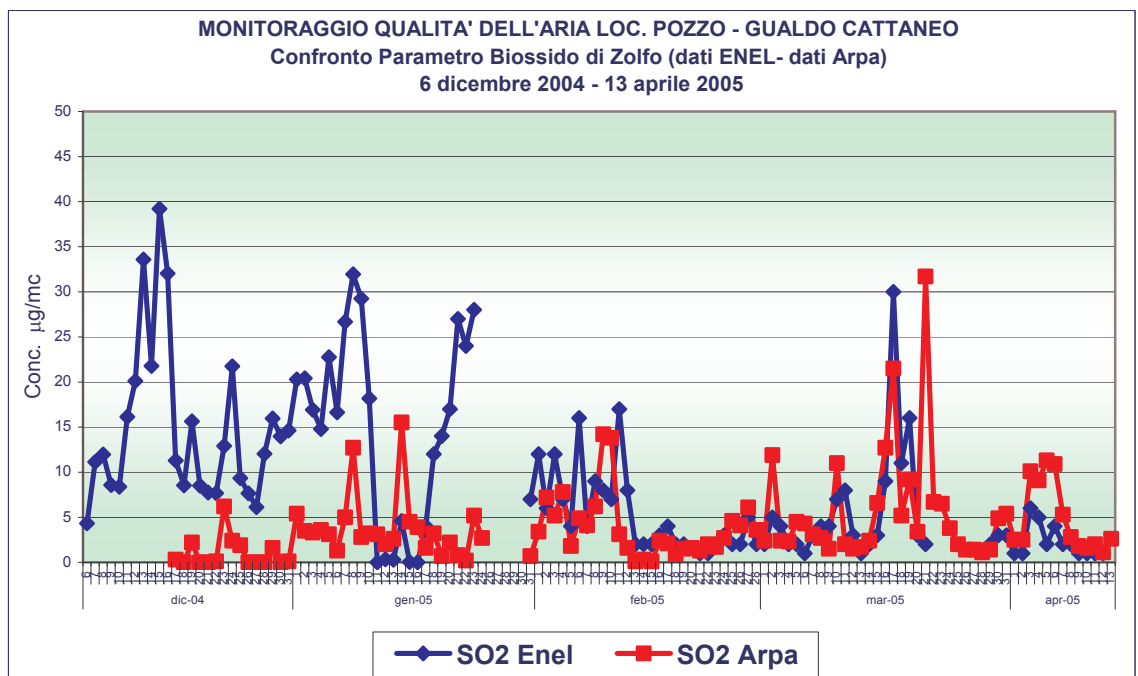
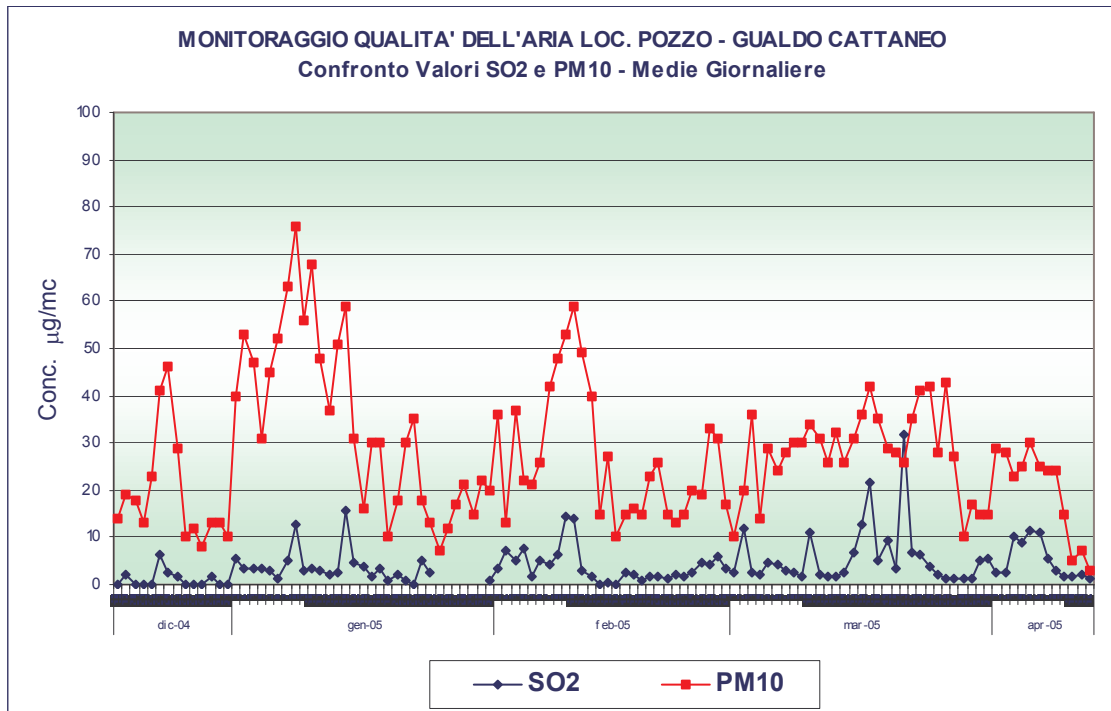


Grafico 16



Dal grafico 17 invece si desume una sostanziale uniformità dei valori di PM10 e biossido di zolfo rilevati dalla postazione arpa: quando cresce SO<sub>2</sub> cresce anche il PM10



**Grafico 17**

Questa dicotomia fra i dati rilevati da Arpa e da Enel può dipendere dalla diversa collocazione delle centraline e dalle diverse distanze di ricaduta dei due inquinanti (distanza maggiore dell'SO<sub>2</sub> rispetto al PM10).

Il Responsabile Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici  
Marco Pompei

Il Responsabile Sezione Tematica Atmosfera  
Mario Segoni

