



Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale - Umbria

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PERUGIA

---

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA  
GUBBIO**



**Periodo 05/07/2002 – 30/09/2002**

**A cura di:**

**ARPA Umbria - Dip. di Perugia – Sezione Tematica Atmosfera**

---

*Dott. Mario Segoni, Marco Pompei, Mirco Areni*

# MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO

## INDICE

<b>INDICE E CONTRIBUTI</b>	<b>PAG. 2</b>
<b>INTRODUZIONE</b>	<b>PAG. 3</b>
<b>INQUINANTI MONITORATI E LORO CARATTERISTICHE</b>	<b>PAG. 6</b>
<b>RISULTATI</b>	<b>PAG. 16</b>
<b>VALUTAZIONI IN BASE AL DM 60 DEL 2 APRILE 2002</b>	<b>PAG. 26</b>
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>PAG. 36</b>

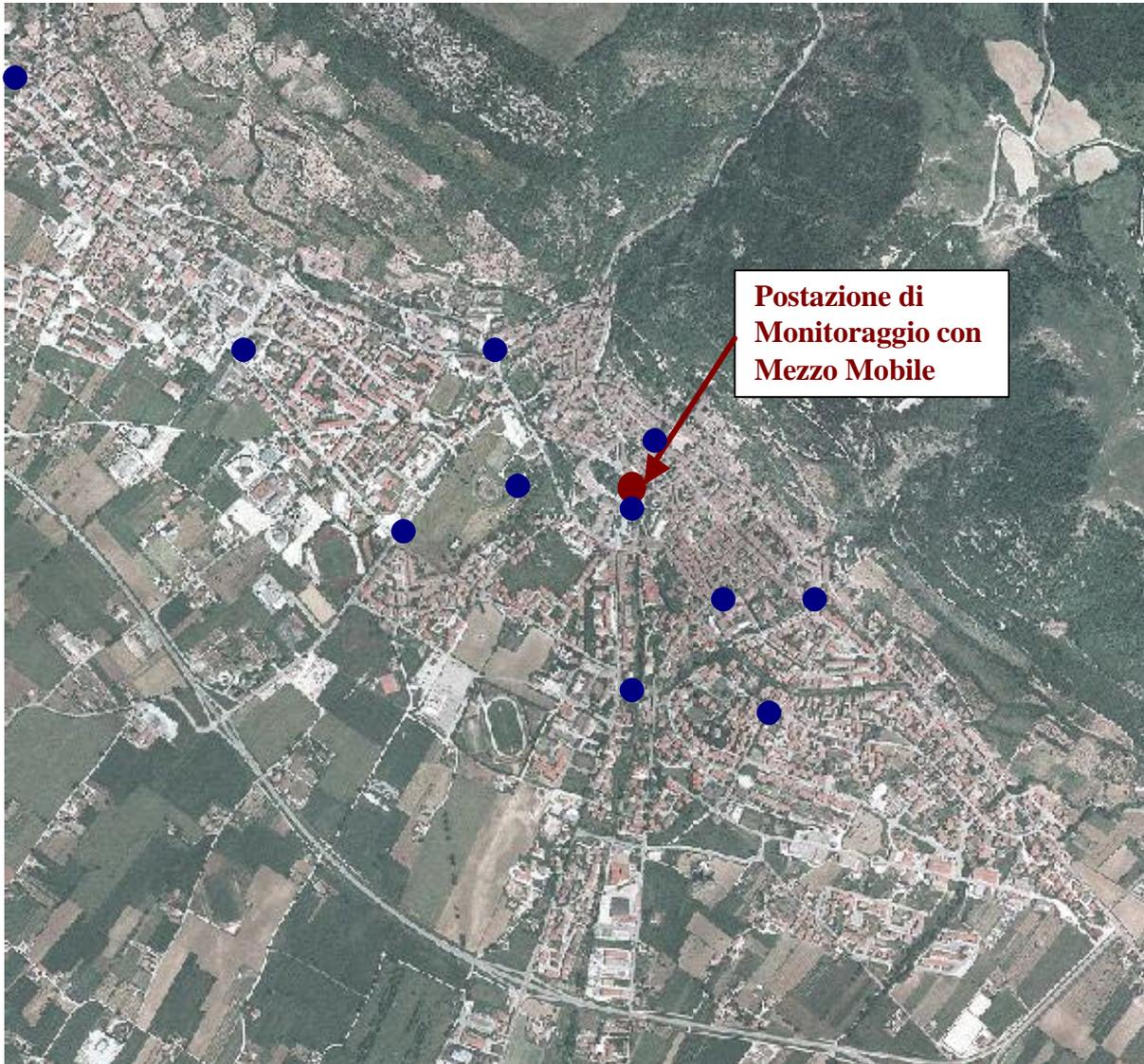
## CONTRIBUTI

IL MONITORAGGIO È STATO EFFETTUATO DALLA SEZIONE TEMATICA ATMOSFERA DEL DIPARTIMENTO PROVINCIALE ARPA DI PERUGIA CON IL CONTRIBUTO DELLA SEZIONE TERRITORIALE ARPA DI GUBBIO - CITTÀ DI CASTELLO.

LE ANALISI DEI PARAMETRI PTS, BENZENE, IPA E METALLI PESANTI SONO STATE EFFETTUATE PRESSO IL LABORATORIO ARPA DI PERUGIA, DIRETTO DAL *DR. AUGUSTO MOROSI*, DALLA *DR.SSA EUGENIA PEIRONE* E DAI TECNICI *MARIA GRAZIA RAFFA*, *FABRIZIO ARCHINUCCI*, *ROMINA QUONDAM*, *LUCA FALOCCHI*

## INTRODUZIONE

Nel periodo 5 Luglio 2002 – 30 Settembre 2002, è stata effettuata una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria della città di Gubbio nell'ambito del programma triennale di monitoraggio delle città con popolazione inferiore a 10000 abitanti.



- Postazione di Monitoraggio Mezzo Mobile
- Postazione Monitoraggio Benzene con Radiello



Particolare della zona di monitoraggio

Il monitoraggio è stato effettuato con Mezzo Mobile in dotazione al Servizio, posizionato in P.zza 40 Martiri .

I parametri di inquinamento rilevati sono:

Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>), Ossidi di Azoto (NO e NO<sub>2</sub>), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O<sub>3</sub>), Particolato Totale Sospeso, Benzene, Metalli Pesanti Tossici quali Cromo (Cr), Cadmio(Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

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

Il benzene è stato rilevato in 11 postazioni mediante l'utilizzo di campionatori passivi di tipo "Radiello".

I campionamenti passivi sono stati effettuati in tre periodi e precisamente:

- dal 5 luglio al 6 agosto 2002
- dal 6 agosto al 5 settembre 2002
- dal 5 settembre al 7 ottobre 2002

con prelievi della durata di circa 30 giorni.

I campionatori passivi sono stati posizionati nelle seguenti 11 postazioni:

1. P.zza S.Pietro
2. P.zza 40 Martiri
3. P.zza Grande
4. Porta Romana
5. Via Carducci
6. Teatro Romano
7. Via Perugina
8. Via Paruccini
9. Viale Leonardo da Vinci
10. Largo Pentapoli
11. Rotatoria c/o Charlie Max

## 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 viene 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  $47 \text{ mg/m}^3$  \* se l'esposizione sale ad 8 ore, concentrazioni di CO di  $23 \text{ mg/m}^3$  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  $10\text{-}11 \text{ mg/m}^3$  su 8 ore, a protezione della salute in una popolazione generale e di  $7\text{-}8 \text{ mg/m}^3$  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	$10 \text{ mg/m}^3$	---	1-gen-2005	$6 \text{ mg/m}^3$ (60%)	$7 \text{ mg/m}^3$	$5 \text{ mg/m}^3$	---

## 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 vengono classificati in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

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

### 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>	---

## 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>	--	--	--	--	--	--

## 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 100µg/m<sup>3</sup>; è un inquinante secondario che raramente viene 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 viene 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 420nm.

### 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.

### Valori limite di qualità dell'aria

## Ozono – O<sub>3</sub>

RIFERIMENTO NORMATIVO	LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORE DI RIFERIMENTO
D.M. 16/05/96	Livello per la protezione della salute umana	anno solare	media massima (mobile trascinata) di 8 ore nell'arco di 24 ore	110 µg/m <sup>3</sup>
D.M. 15/4/94, 25/11/94, 16/05/96	Livello di attenzione	anno solare	media oraria massima nell'arco di 24 ore	180 µg/m <sup>3</sup>
D.M. 15/4/94, 25/11/94, 16/05/96	Livello di allarme	anno solare	media oraria massima nell'arco di 24 ore	360 µg/m <sup>3</sup>
D.M. 16/05/96	Livello per la protezione della vegetazione	anno solare	media oraria massima nell'arco di 24 ore	200 µg/m <sup>3</sup>
D.M. 16/05/96	Livello per la protezione della vegetazione	anno solare	media delle 24 ore	65 µg/m <sup>3</sup>

## 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 viene 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/m <sup>3</sup>	--	1-gen-2010	5 µg/m <sup>3</sup> (100%)	3.5 µg/m <sup>3</sup>	2 µg/m <sup>3</sup>

## Piombo (Pb)

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 pressochè 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 risulta praticamente eliminato il contributo della circolazione autoveicolare alla concentrazione in aria di questo metallo.

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 che 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 DM 60 2 APRILE 2002

### Piombo – Pb

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORE DI RIFERIMENTO	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA (1)	SOGLIA DI VALUTAZIONE		
						superiore	inferiore	superamenti concessi
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	0.5 µg/m <sup>3</sup>	1-gen-2005	0.5 µg/m <sup>3</sup> (100%)	0.35 µg/m <sup>3</sup>	0.25 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.

### *Valori limite obiettivo di qualità dell'aria*

1 ng/m<sup>3</sup> \* media mobile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate annualmente

\* **ng/m<sup>3</sup>** = nanogrammi per metro cubo

## **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 che domestica che 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, in quanto può raggiungere gli alveoli polmonari e qui causare danni più o meno importanti a seconda della 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.

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

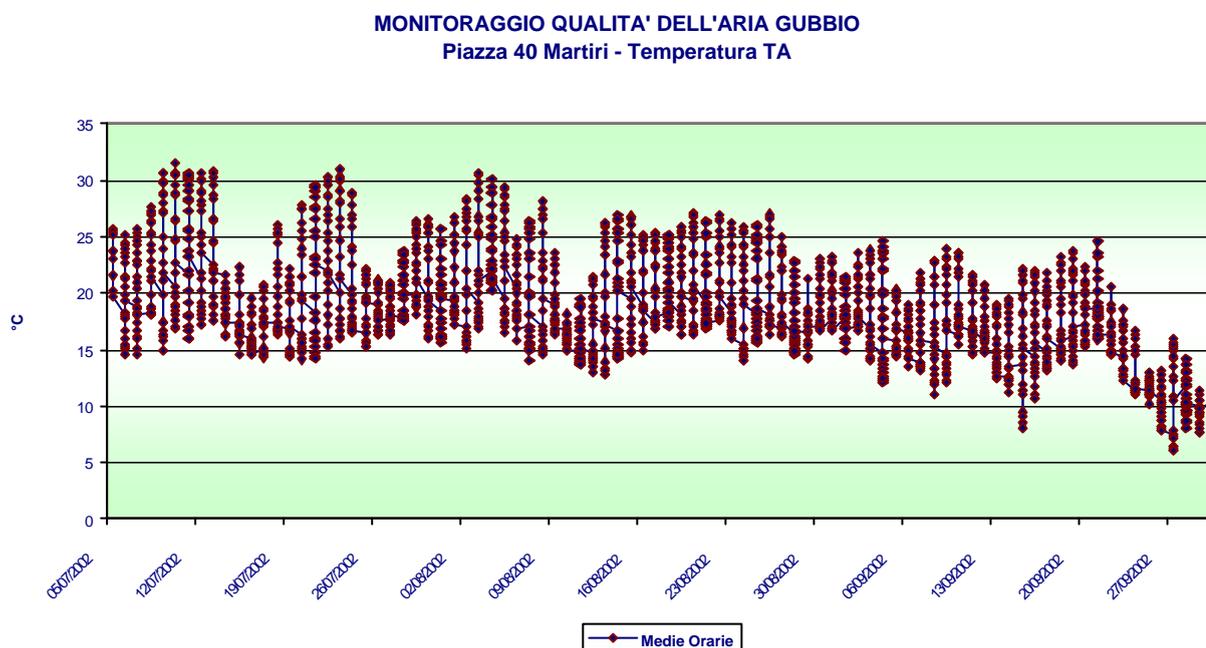
LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA (1)	SOGLIA DI VALUTAZIONE		
							superiore	Inferiore	superamenti concessi
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	media	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	---

## RISULTATI

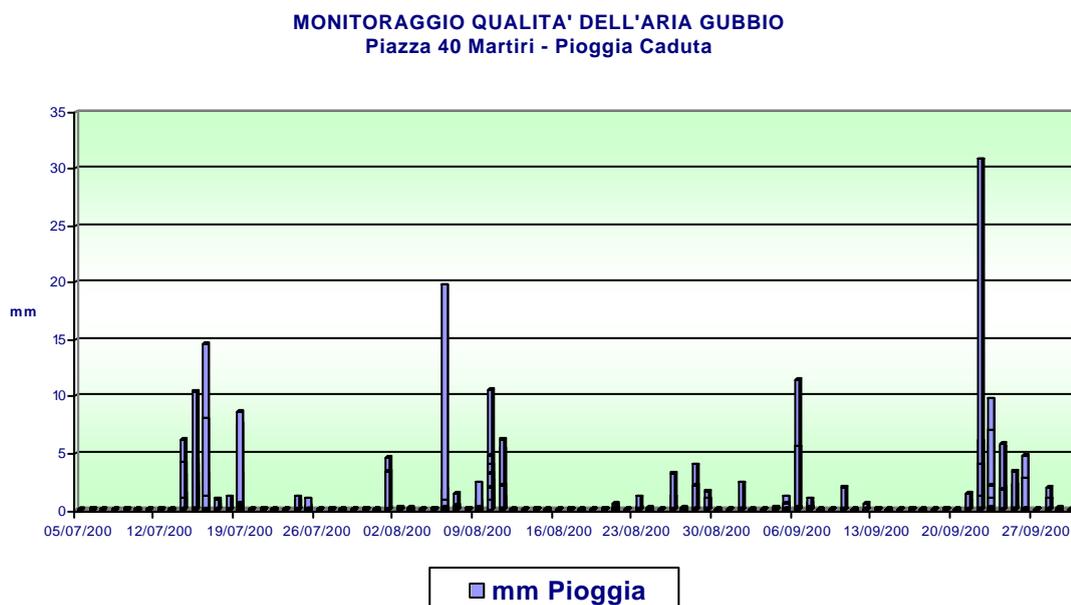
Nel periodo monitorato l'andamento delle temperature medie orarie è risultato quello descritto nel grafico che segue (**Grafico 1**).



**Grafico 1**

Si evidenziano il valore Massimo riscontrato il giorno 07 Luglio 2002 di **31.5 °C** e il valore Minimo riscontrato il giorno 29 Settembre 2002 di **6.0°C**, tali valori sono espressi come medie orarie.

Il periodo di monitoraggio è stato caratterizzato da una elevata piovosità, superiore alle medie stagionali, con 38 giorni con precipitazioni ed un totale di 356 mm di pioggia caduta; nel grafico successivo si riporta l'andamento descritto:



**Grafico 2**

Per quanto riguarda i parametri di inquinamento in **Tabella 1** sono riportati i dati di sintesi degli inquinanti rilevati, con l'evidenziazione per ciascun parametro del dato elaborato secondo l'indicatore statistico richiesto dalla normativa (Valori Medi e Valori Massimi di 1h, di 8h, di 24h, Medie Mobili, Mediane e Percentili):

### Monitoraggio Qualità dell'Aria Gubbio - Piazza 40 Martiri

Tabella Riassuntiva

Parametri	CO	NO2	O3	PTS	PM10*	SO2	Pb	IPA Benzo(a)pirene	Benzene
	mg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	ng/mc	µg/mc
<b>Media</b>		<b>20</b>	<b>72</b>	<b>44</b>	<b>31</b>		<b>0.021</b>	<b>&lt; 0.4</b>	<b>1.8</b>
<b>Max 1h</b>	<b>2.7</b>	<b>95</b>	<b>152</b>						
<b>Max 3h</b>		<b>62</b>							
<b>Max 8h</b>	<b>1.9</b>								
<b>Max 24h</b>			<b>110</b>		<b>56</b>		<b>0.022</b>		
<b>Max Media Mobile 8h</b>	<b>2.1</b>		<b>143</b>						
<b>Mediana/50° Perc.</b>		<b>19</b>				<b>2</b>			
<b>95° Percentile</b>				<b>69</b>					
<b>98° Percentile</b>		<b>46</b>				<b>5</b>			

\* Valore ricavato dalle PTS

Nelle tabelle successive sono riportati i valori dei principali inquinanti elaborati secondo gli Standards di Qualità dell'Aria e confrontati con i Limiti per essi definiti, mentre nei grafici è riportato l'andamento dei valori orari medi, massimi e minimi rilevati e, relativamente a NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e CO, l'andamento del Giorno Tipo per tutti i giorni della settimana, per il martedì e per il Mercoledì (per effettuare una valutazione dell'impatto del giorno di mercato del martedì):

Per il **Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)** si evidenziano valori di concentrazione molto bassi, abbondantemente entro tutti i limiti per esso definiti

### Monitoraggio Qualità Gubbio - Biossido di Zolfo SO<sub>2</sub>

Parametro	Mediana µg/mc (SQA=80 µg/mc)	98° Percentile µg/mc (SQA=250 µg/mc)
SO <sub>2</sub>	2	4

Tabella 2

Anche l'andamento dei valori massimi orari evidenzia livelli decisamente modesti

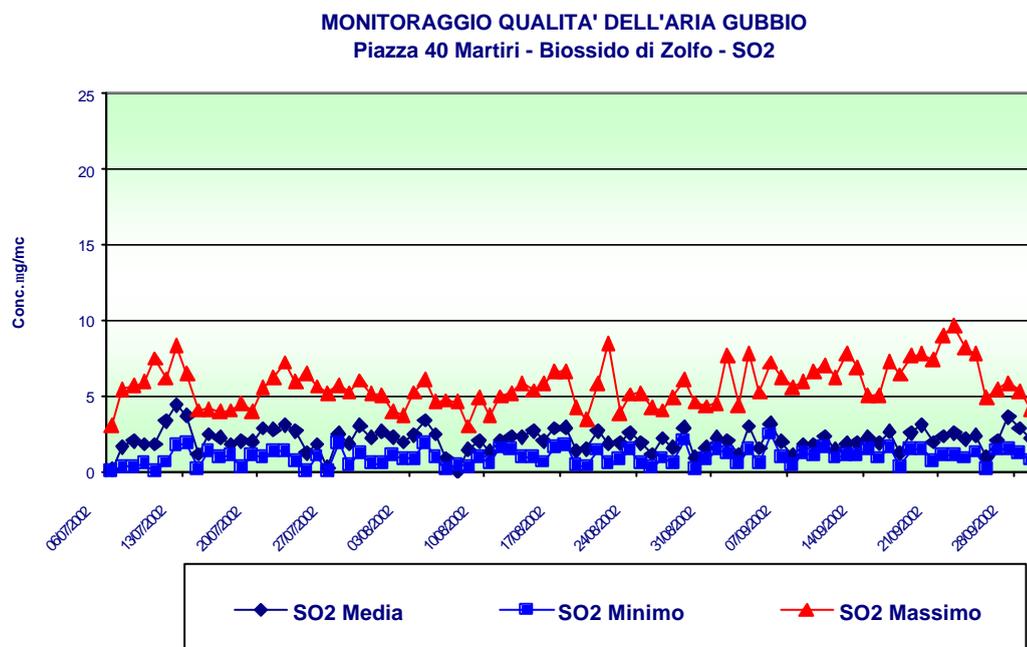


Grafico 3

Per il **Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)** sia il 98° sia il 50° Percentile (mediana) sono ampiamente entro i limiti fissati dalla normativa

### Monitoraggio Qualità dell'Aria Gubbio - Biossido di Azoto NO<sub>2</sub>

Parametro	50° Percentile µg/mc (SQA=50 µg/mc)	98° Percentile µg/mc (SQA=200 µg/mc)
NO <sub>2</sub>	19	46

Tabella 3

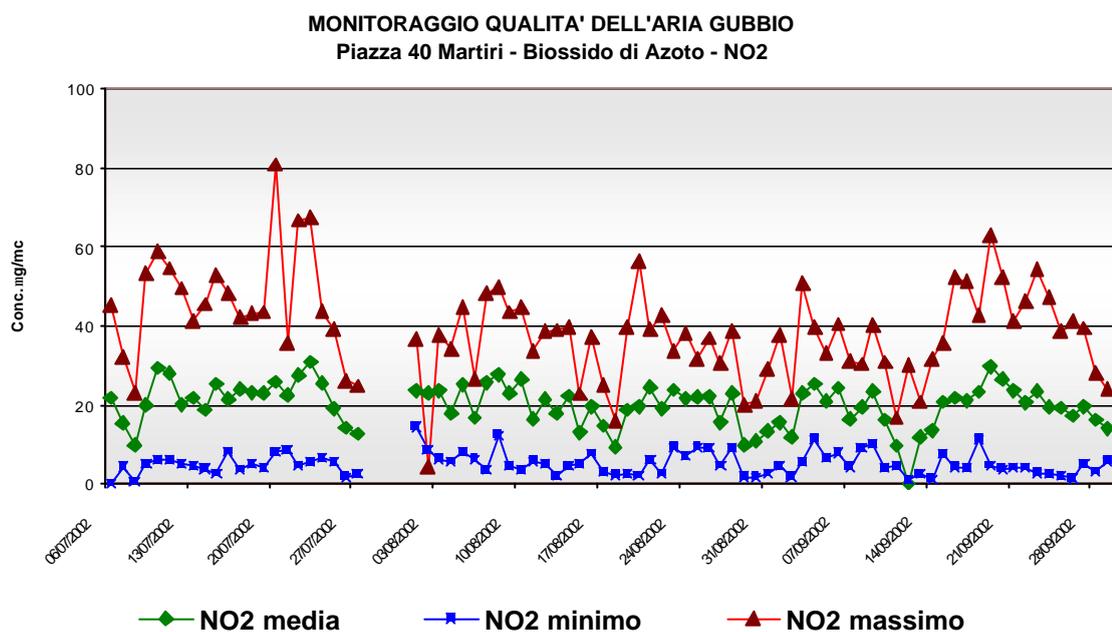


Grafico 4

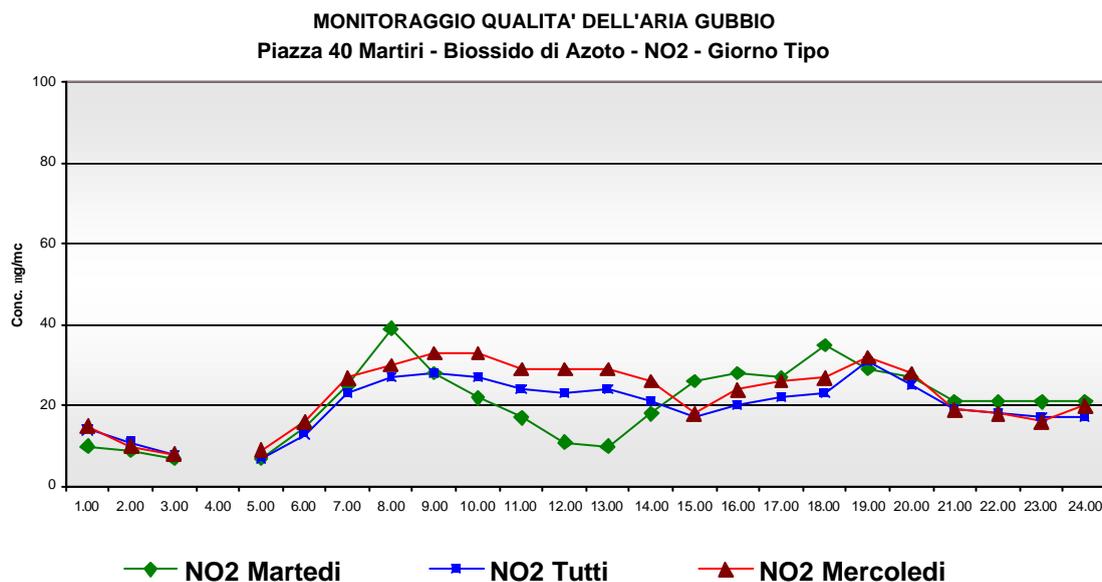


Grafico 5

Anche i valori di concentrazione dell'Ozono (O<sub>3</sub>) riscontrati non raggiungono mai i limiti come SQA e come livelli di attenzione e di allarme

### Monitoraggio Qualità dell'Aria Gubbio - Ozono O<sub>3</sub>

Parametro	Valore Massimo di 1 h µg/mc (SQA=200 µg/mc)
O <sub>3</sub>	<b>152</b>

Tabella 4

### MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO Piazza 40 Martiri - Ozono - O<sub>3</sub>

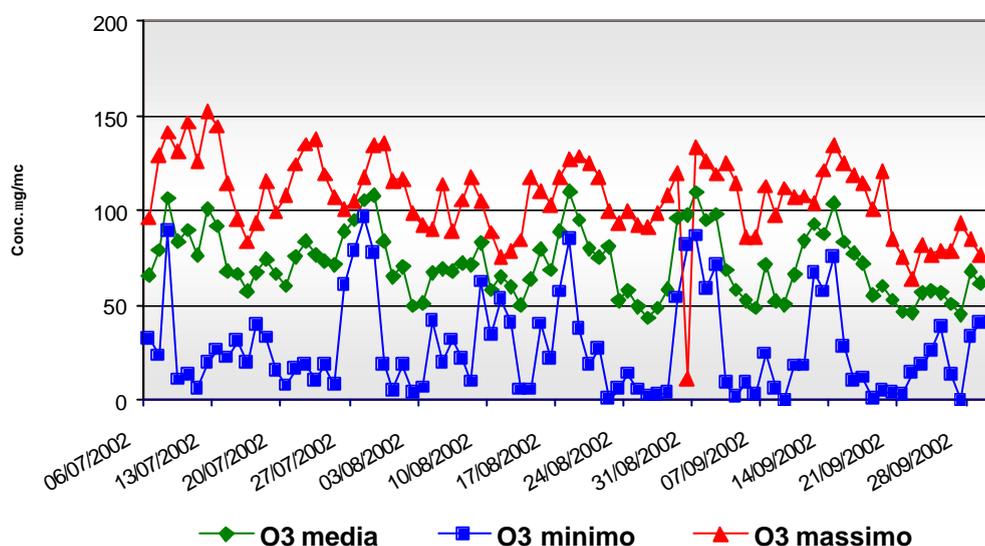


Grafico 6

### MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO Piazza 40 Martiri - Ozono - O<sub>3</sub> - Giorno Tipo

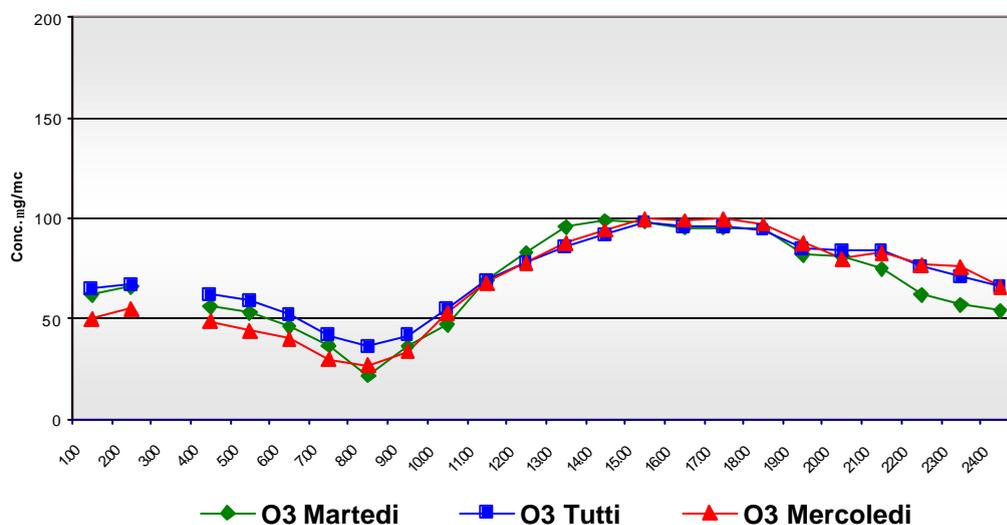


Grafico 7

Per il **Monossido di Carbonio (CO)** i valori riscontrati sono anch'essi abbondantemente entro i limiti della normativa

### Monitoraggio Qualità dell'Aria Gubbio - Monossido di Carbonio

Parametro	Massimo Valore di 1h mg/mc (SQA=40 mg/mc)	Massimo Valore di 8h mg/mc (SQA=10 mg/mc)
CO	2.9	1.9

Tabella 5

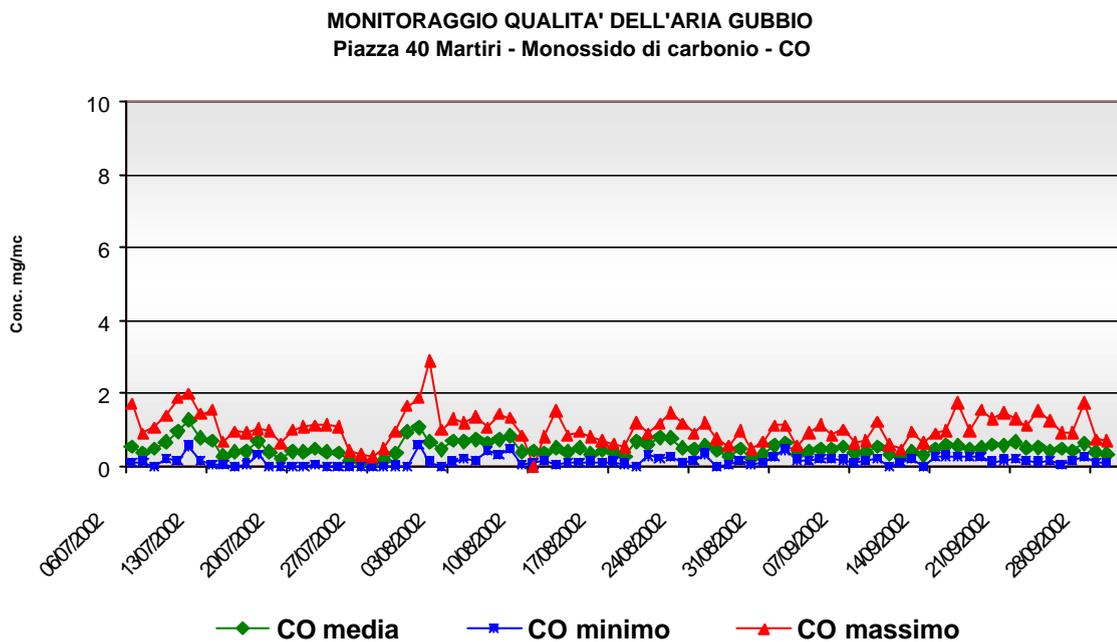


Grafico 8

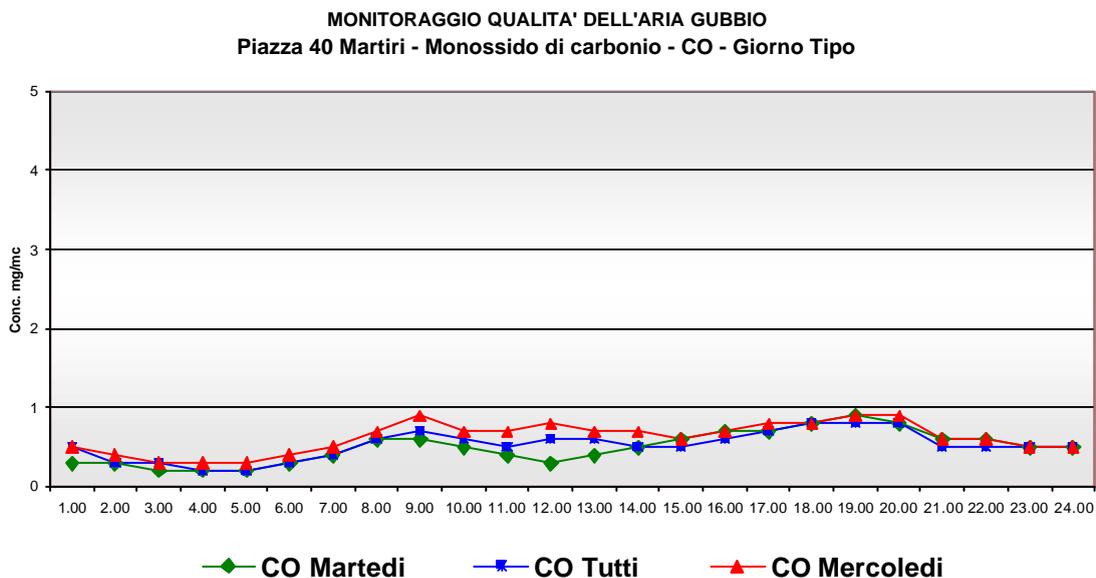


Grafico 9

Per quanto riguarda il **Particolato Totale Sospeso (PTS)** le concentrazioni medie giornaliere sono rimaste costantemente sotto i valori limite, posizionandosi nella fascia dei Valori Guida di qualità dell'aria (da 40 a 60 microgrammi per metro cubo di aria) fissato dalla normativa per zone di particolare tutela e protezione ambientale.

### Monitoraggio Qualità Aria Gubbio - Particolato Totale Sospeso PTS

Parametro	Media Aritmetica Valori Giornalieri $\mu\text{g}/\text{mc}$ (SQA=150 $\mu\text{g}/\text{mc}$ )	95° Percentile Valori Giornalieri $\mu\text{g}/\text{mc}$ (SQA=300 $\mu\text{g}/\text{mc}$ )
<b>PTS</b>	<b>44</b>	<b>69</b>

Tabella 6

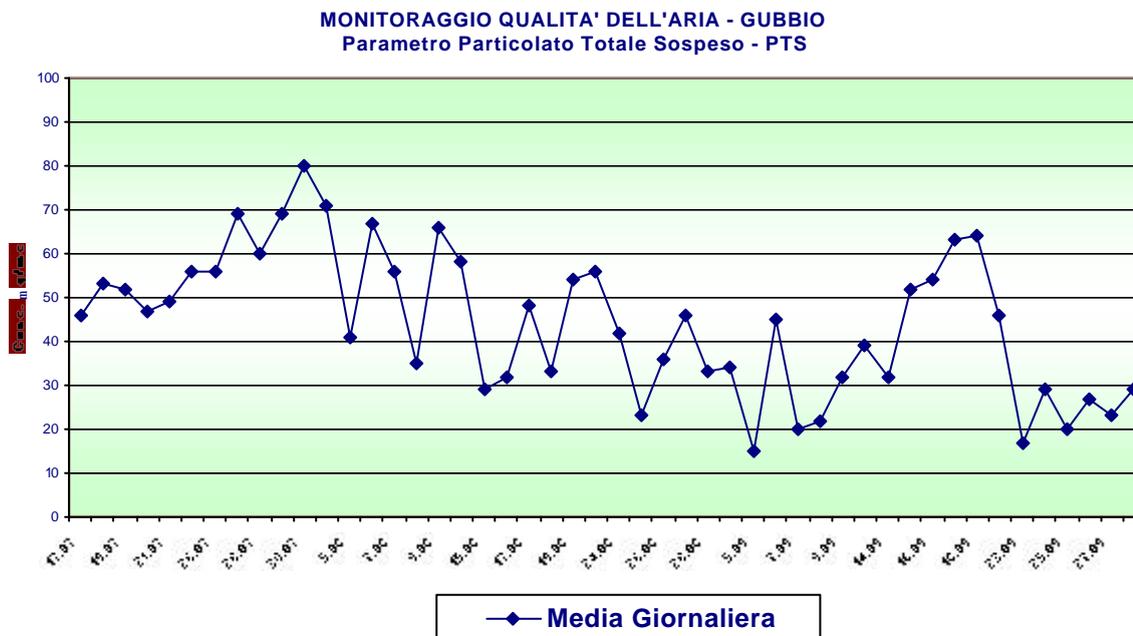


Grafico 10

Per quanto riguarda il Particolato PM10 non è stato fatto un rilevamento con il taglio a 10 micron, ma il valore riportato è calcolato dai valori di PTS ottenuto moltiplicando per il fattore 0.8 (valore cautelativo), la media del periodo di monitoraggio mostra un valore inferiore al limite annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{mc}$  , mentre la massima media giornaliera risulta appena inferiore al limite delle 24 ore.

### Monitoraggio Qualità Aria Gubbio - Particolato PM10

Parametro	Media Aritmetica Valori Giornalieri $\mu\text{g}/\text{mc}$ ( Limite annuale = 40 )	Massimo dei Valori Giornalieri $\mu\text{g}/\text{mc}$ ( Limite 24 h = 65 )
<b>PM10</b>	<b>35</b>	<b>64</b>

Tabella 7

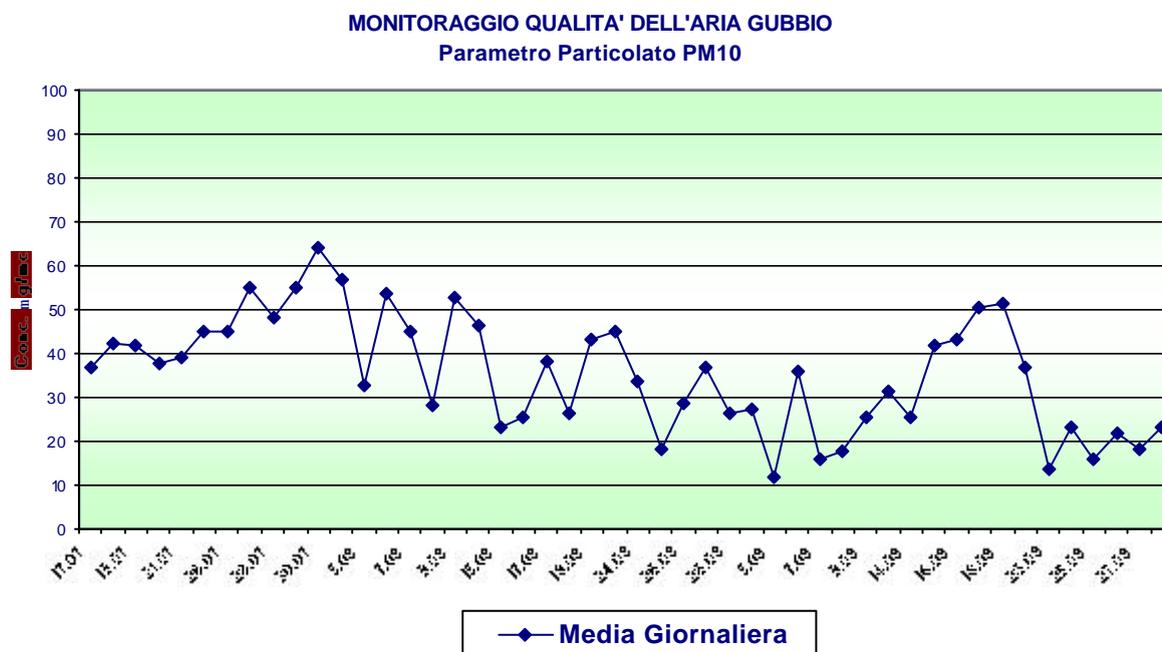


Grafico 11

L'andamento delle concentrazioni di **Benzene** in aria determinano una media del periodo di rilevamento abbondantemente entro i limiti della normativa.

### Monitoraggio Qualità dell'Aria - Gubbio Parametro - Benzene

Postazione	Benzene mg/m <sup>3</sup>	Benzene mg/m <sup>3</sup>	Benzene mg/m <sup>3</sup>	Media
	05/07/02-06/08/02	06/08/02-05/09/02	05/09/02-07/10/02	
P.zza S. Pietro	3.1	3.1	3.0	3.1
P.zza 40 Martiri ( MM )	1.3	1.6		1.5
P.zza Grande	1.1	1.5		1.3
Porta Romana	2.0	2.1	3.4	2.5
V. Carducci (V.le della Villorina)		1.8	2.5	2.2
Teatro Romano	0.6	0.6	0.7	0.6
V. Perugina ( incr.V. Ubaldi )	2.0	2.2	2.4	2.2
V. Paruccini (incr.V. L. da Vinci)	1.5	1.9	2.1	1.8
V.L.da Vinci(inc.V.Michelangelo)	1.8	2.0	2.2	2.0
Largo della Pentapoli	1.7	1.9	1.7	1.8
Rotatoria c/o Charlie Max	0.8	0.9	1.0	0.9
<b>Media</b>	<b>1.6</b>	<b>1.8</b>	<b>2.1</b>	<b>1.8</b>

Tabella 8

#### MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO Parametro Benzene

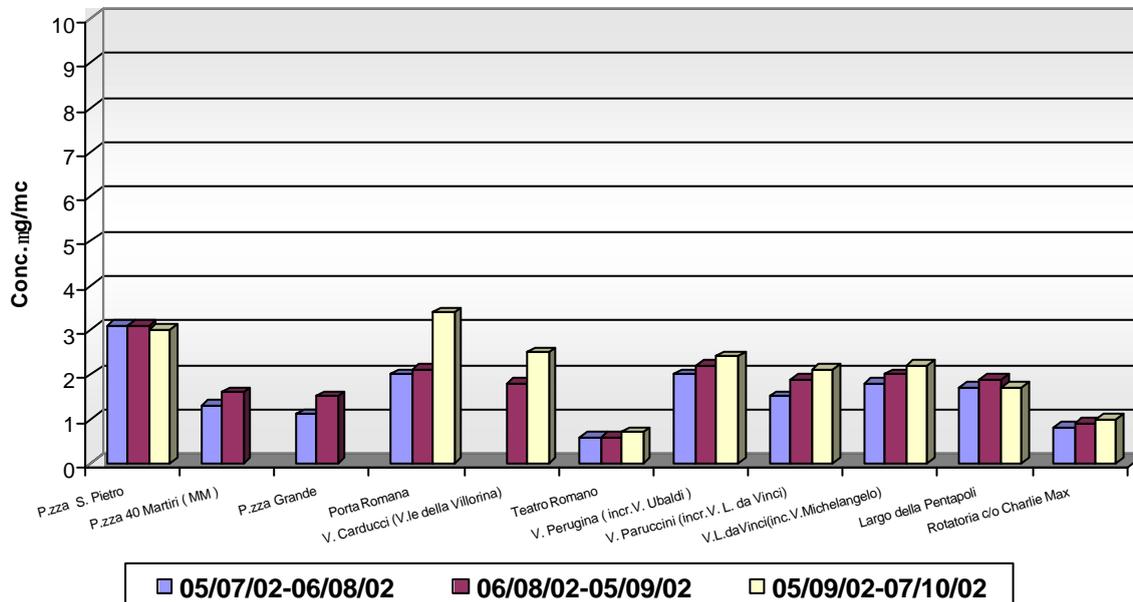
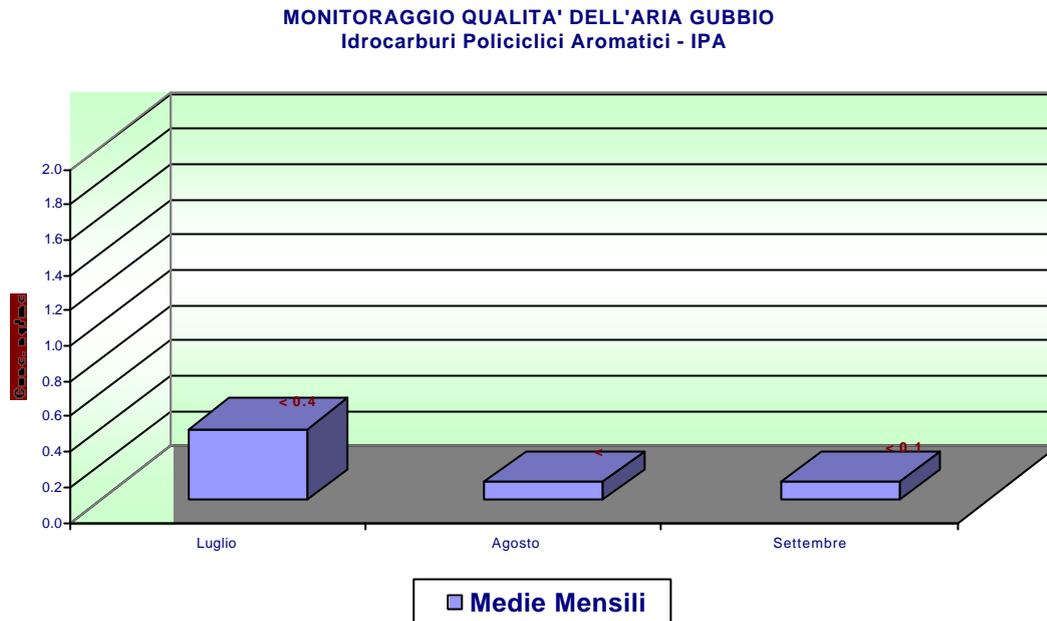


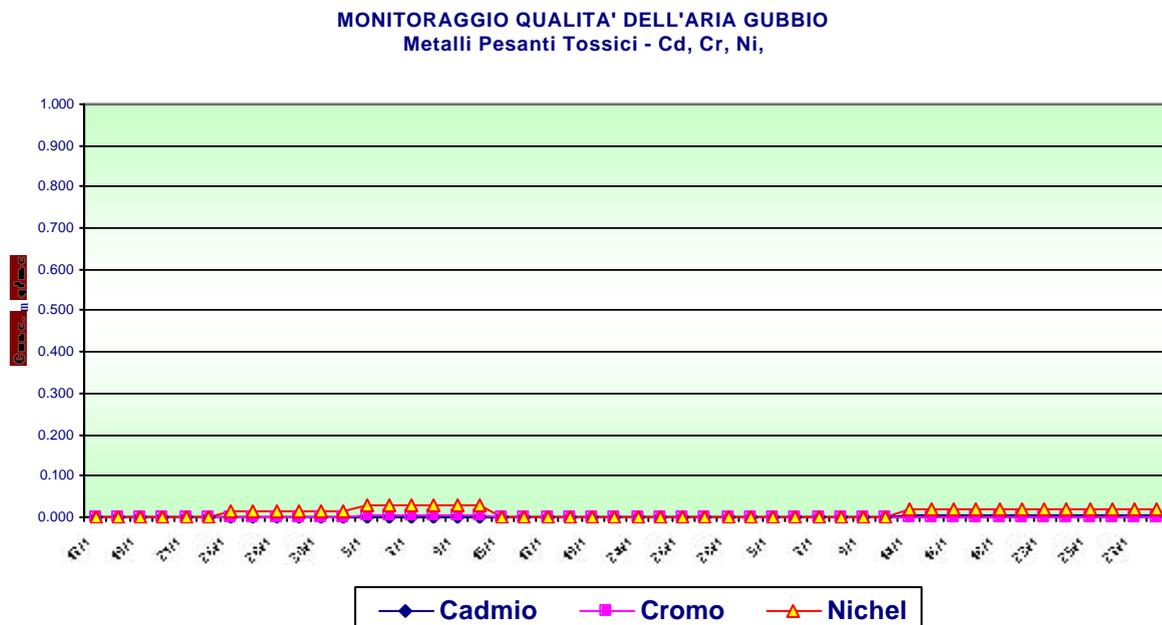
Grafico 12

Per gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)** si sono effettuati 16 campionamenti distribuiti nel periodo di monitoraggio; le concentrazioni in aria di questo inquinante non hanno mai prodotto una rilevanza analitica.



**Grafico 13**

Analogamente per i **metalli** pesanti tossici (**Cd, Cr, Ni, Pb**), per i quali sono stati effettuati 48 campionamenti, le concentrazioni in aria riscontrate sono sempre risultate al di sotto del limite di rilevanza analitica e comunque abbondantemente entro i limiti per quanto riguarda il Piombo.



**Grafico 14**

## VALUTAZIONI IN BASE AL DM 60 DEL 2 APRILE 2002

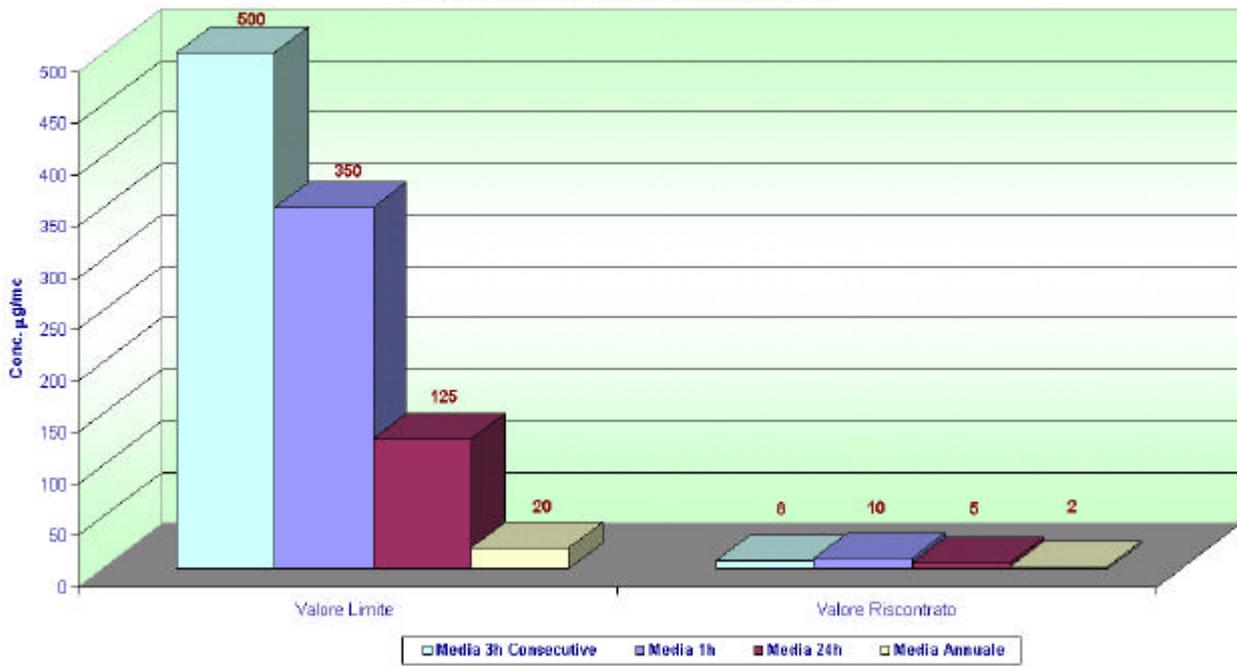
Nelle tabelle seguenti si riporta il confronto delle elaborazioni dei dati effettuati secondo gli indicatori statistici individuati dal DM 60 del 2 aprile 2002 - “Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell’aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori di qualità dell’aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio”, con i limiti stabiliti dal DM stesso e i dati dell’ozono elaborati e raffrontati secondo la normativa relativa all’ozono:

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

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione		
							SUPERIORE	INFERIORE	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore Limite Orario Protezione Salute	1 Ora	Media	350 mg/m <sup>3</sup>	24 volte/ Anno Civile	1 gennaio 2005	150 mg/m <sup>3</sup>	-	-	-
Valore Limite Giornaliero Protezione Salute	24 Ore	Media	125 mg/m <sup>3</sup>	3 volte/ Anno Civile	1 gennaio 2005	-	75 mg/m <sup>3</sup>	50 mg/m <sup>3</sup>	3 volte/ Anno Civile
Valore Limite Protezione Ecosistemi	Anno Civile	Media	20 mg/m <sup>3</sup>	-	19 luglio 2010	-	-	-	-
	Inverno	Media					12 mg/m <sup>3</sup>	8 mg/m <sup>3</sup>	-
Soglia di Allarme	3 Ore Consecutive	Media	500 mg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-
VALORI RICONTRATI	1 Ora	Media	10 mg/m <sup>3</sup>		Rispettata		Rispettata	Rispettata	Rispettata
	24 Ore	Media	5 mg/m <sup>3</sup>		Rispettata		Rispettata	Rispettata	Rispettata
	Anno Civile	Media	2 mg/m <sup>3</sup>		Rispettata		Rispettata	Rispettata	Rispettata
		Media							
	3 Ore Consecutive	Media	8 mg/m <sup>3</sup>		Rispettata		Rispettata	Rispettata	Rispettata

Tabella 9

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO**  
**Biossido di Zolfo - Confronto con Limiti**



**Grafico 15**

## Biossido di Azoto – NO<sub>2</sub>

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione		
							SUPERIORE	INFERIORE	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore Limite Orario Protezione Salute	1 Ora	Media	200 mg/m <sup>3</sup>	18 volte/ Anno Civile	1 gennaio 2010	100 mg/m <sup>3</sup>	140 mg/m <sup>3</sup>	100 mg/m <sup>3</sup>	18 volte/ Anno Civile
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	40 mg/m <sup>3</sup>	-	1 gennaio 2010	20 mg/m <sup>3</sup>	32 mg/m <sup>3</sup>	26 mg/m <sup>3</sup>	-
Soglia di Allarme	3 Ore Consecutive	Media	400 mg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-
Valori Ricontrati	1 Ora	Media	81 mg/m <sup>3</sup>		RISPETTATA		RISPETTATA	RISPETTATA	RISPETTATA
	Anno Civile	Media	20 mg/m <sup>3</sup>		RISPETTATA		RISPETTATA	RISPETTATA	
	3 Ore Consecutive	Media	62 mg/m <sup>3</sup>		RISPETTATA				

Tabella 10

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO  
Biossido di Azoto - Confronto Limiti

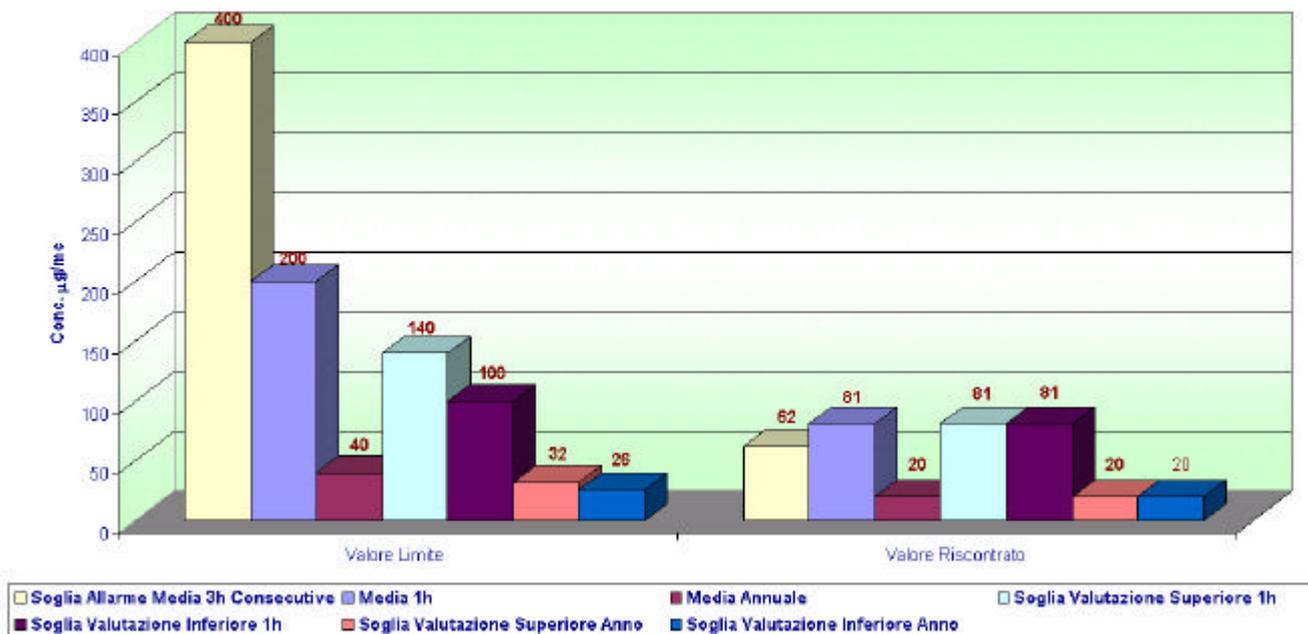


Grafico 16

## Ossidi di Azoto – NO<sub>x</sub> (Espressi come NO<sub>2</sub>)

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione		
							SUPERIORE	INFERIORE	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore Limite Orario Protezione Vegetazione	Anno Civile	Media	30 mg/m <sup>3</sup>	-	19 luglio 2001	-	24 mg/m <sup>3</sup>	19.5 mg/m <sup>3</sup>	-
VALORE RICONTRATO	Anno Civile	Media	32 mg/m <sup>3</sup>		<u>Superata</u>		<u>Superata</u>	<u>Superata</u>	

Tabella 11

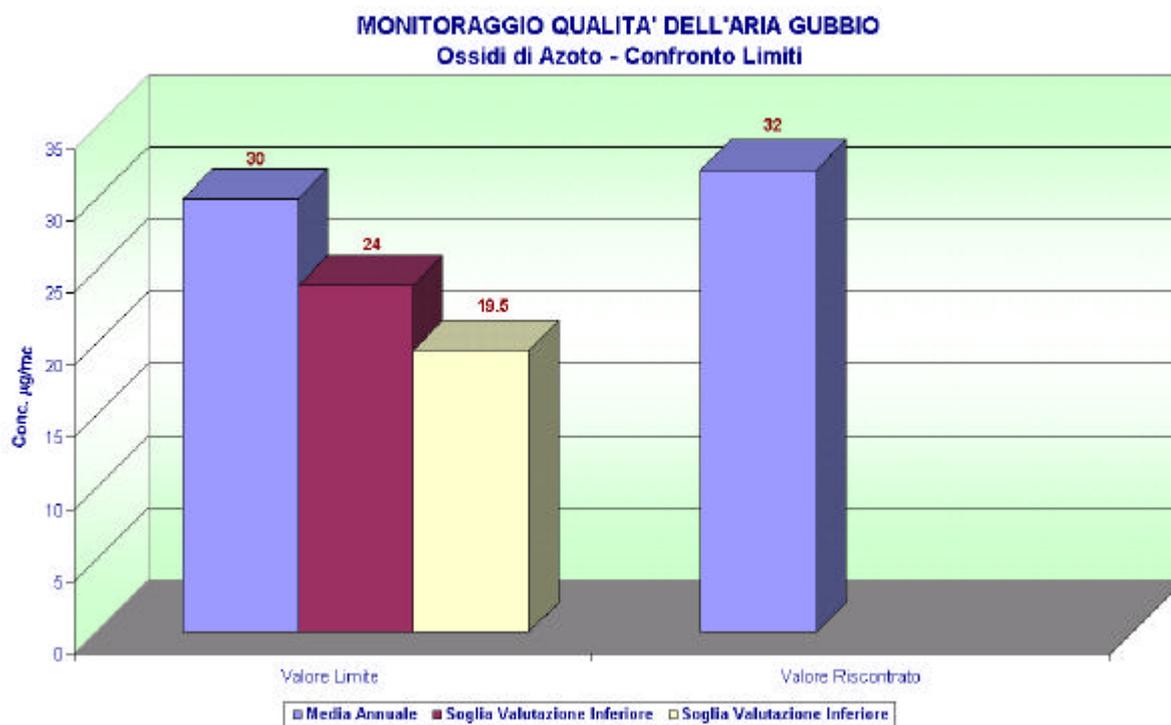


Grafico 17

## Monossido di Carbonio – CO

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione		
							SUPERIORE	INFERIORE	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore Limite Protezione Salute	8 ore	Media Mobile	10 mg/m <sup>3</sup>	-	19 luglio 2001	6 mg/m <sup>3</sup>	7 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>	-
Valore Riscontrato	8 ore	Media Mobile	2,1 mg/m <sup>3</sup>		Rispettata		Rispettata	Rispettata	

Tabella 12

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO  
Monossido di Carbonio - Confronto Limiti

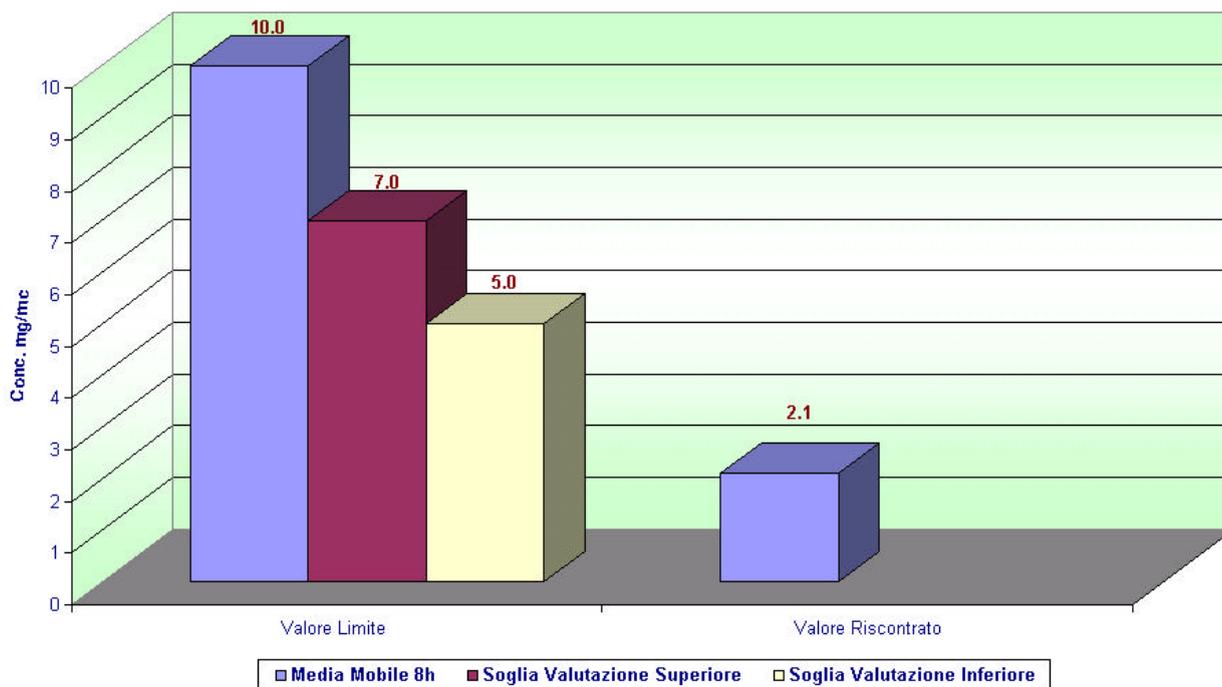


Grafico 18

## Benzene

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione	
							SUPERIORE	INFERIORE
Valore Limite Protezione Salute	Anno Civile	Media	5 mg/m <sup>3</sup>	-	01 Gennaio 2010	5 mg/m <sup>3</sup>	3.5 mg/m <sup>3</sup>	2 mg/m <sup>3</sup>
Valore Riscontrato	Anno Civile	Media	1,8 mg/m <sup>3</sup>		Rispettata		Rispettata	Rispettata

Tabella 13

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO  
Benzene - Confronto Limiti

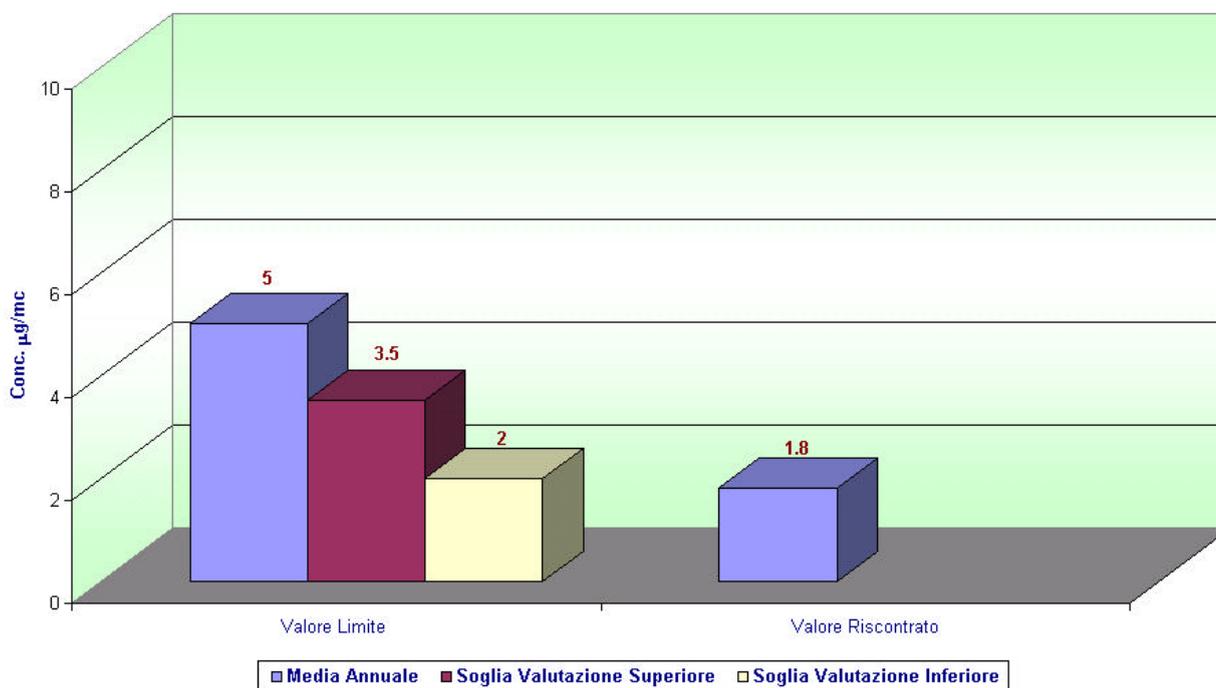


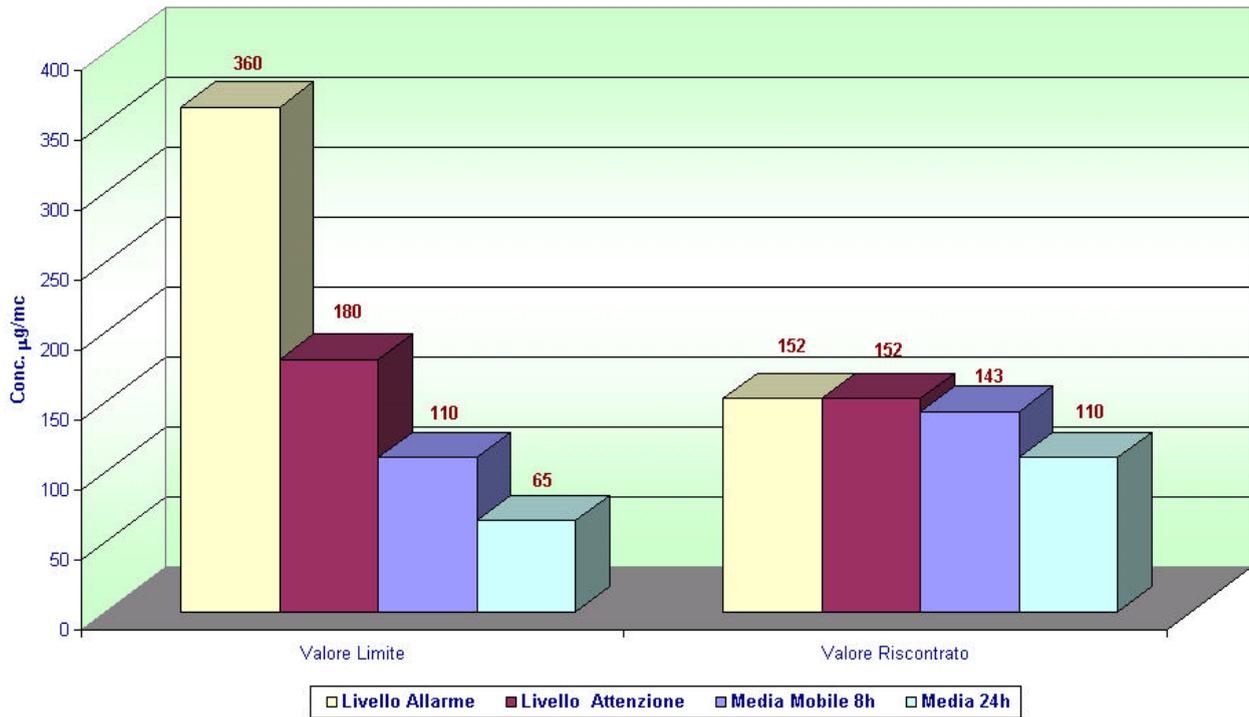
Grafico 19

## Ozono – O<sub>3</sub>

Riferimento Normativo	LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI
DM 16.05.1996	Livello per la Protezione della Salute	Anno Solare	Media Massima (Mobile Trascinata) di 8 Ore nelle 24 h	110 mg/m <sup>3</sup>	
DM 15.04.1994, 25.11.1994, 16.05.1996	Livello di Attenzione	Anno Solare	Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore	180 mg/m <sup>3</sup>	
DM 15.04.1994, 25.11.1994, 16.05.1996	Livello di Allarme	Anno Solare	Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore	360 mg/m <sup>3</sup>	
DM 16.05.1996	Livello per la Protezione della Vegetazione	Anno Solare	Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore	200 mg/m <sup>3</sup>	
DM 16.05.1996	Livello per la Protezione della Vegetazione	Anno Solare	Media delle 24 Ore	65 mg/m <sup>3</sup>	
<b>VALORI RISCONTRATI</b>	Livello per la Protezione della Salute	Anno Solare	Media Massima (Mobile Trascinata) di 8 Ore nelle 24 h	143	<u>SUPERATA</u>
	Livello di Attenzione Allarme	Anno Solare	Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore	152	RISPETTATA
	Livello per la Protezione della Vegetazione	Anno Solare	Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore	152	RISPETTATA
	Livello per la Protezione della Vegetazione	Anno Solare	Media delle 24 Ore	110	<u>SUPERATA</u>

Tabella 14

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO**  
**Ozono - Confronto Limiti**



**Grafico 20**

## Piombo - Pb

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORIDI RIFERIMENTO	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione		
						SUPERIORE	INFERIORE	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore Limite Protezione Salute	Anno Civile	Media	0.5 mg/m <sup>3</sup>	1 gennaio 2005	0.5 mg/m <sup>3</sup>	0.35 mg/m <sup>3</sup>	0.25 mg/m <sup>3</sup>	-
Valore Riscontrato	Anno Civile	Media	0.022 mg/m <sup>3</sup>	Rispettata		Rispettata	Rispettata	

Tabella 15

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO  
Piombo - Confronto Limiti

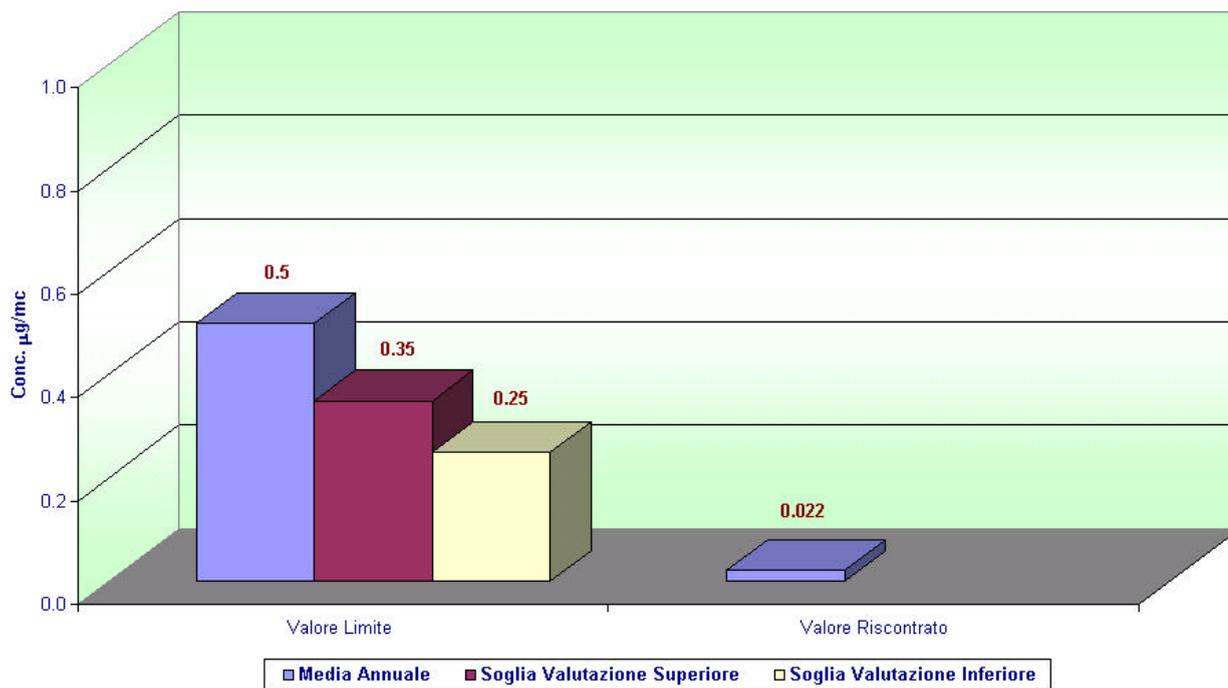


Grafico 21

## Particelle PM 10

Prima Fase

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione		
							SUPERIORE	INFERIORE	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore Limite Giornaliero Protezione Salute	24 Ore	Media	50 mg/m <sup>3</sup>	35volte/ Anno Civile	1 gennaio 2005	25 mg/m <sup>3</sup>	-	-	-
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	40 mg/m <sup>3</sup>	-	1 gennaio 2005	8 mg/m <sup>3</sup>	-	-	-
Valori Riscontrati	24 Ore	Media	56 mg/m <sup>3</sup>	2	Rispettato				
	Anno Civile	Media	31 mg/m <sup>3</sup>		Rispettato				

Tabella 16

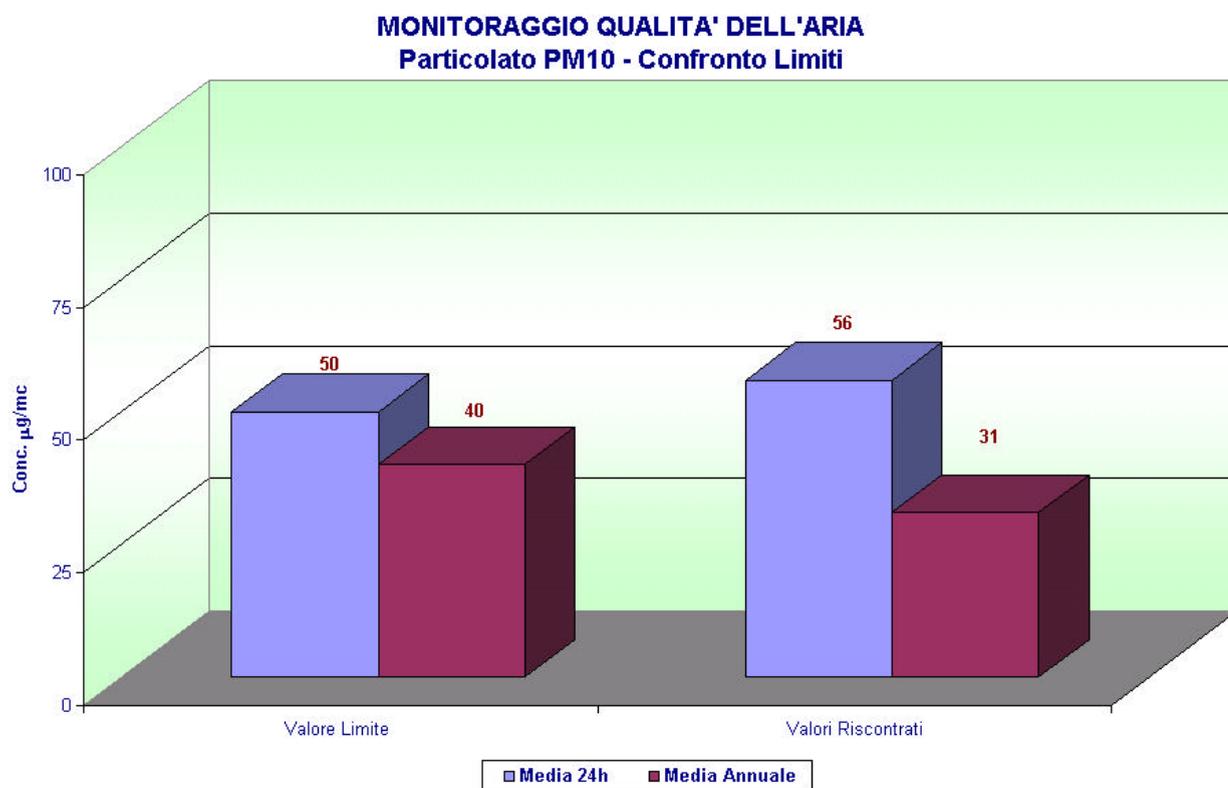


Grafico 22

## Conclusioni

I risultati del monitoraggio effettuato a Gubbio in Piazza 40 Martiri nel periodo 5 Luglio–30 Settembre 2002, mostrano che per quasi tutti i parametri rilevati, i valori di inquinamento sono molto bassi, e nettamente al di sotto dei limiti stabiliti dalla normativa vigente sia con riferimento agli standard di qualità dell'aria, che ai livelli di attenzione ed allarme ed agli obiettivi di qualità.

I valori ottenuti sono stati confrontati oltre che con gli Standard di qualità dell'aria, previsti dalla normativa antecedente al recepimento delle norme Comunitarie, anche con i limiti previsti dal recente decreto ministeriale 2 aprile 2002 n.60 (entrato in vigore a maggio 2002) che recepisce appunto le direttive europee 99/30/CE e 00/69/CE relative ai valori limite di qualità dell'aria per il Biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle sospese PM10, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio.

E' da precisare che i dati ottenuti si riferiscono ad un periodo limitato, e per di più relativo al solo periodo estivo, per poter dare un giudizio compiuto di qualità dell'aria e le valutazioni espresse dovranno quindi essere confermate con un monitoraggio del periodo invernale per cui le considerazioni che seguono vanno lette alla luce di questa avvertenza

Dall'analisi puntuale dei diversi inquinanti è risultato che per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) le concentrazioni in aria sono risultate di un ordine di grandezza più basso del più restrittivo limite individuato dal DM 60/2002 “ per la protezione degli ecosistemi” e più basse della *soglia di valutazione inferiore*, tali da poter dire che anche a Gubbio, come in tutte le città della provincia di Perugia monitorate, questo inquinante non ha più rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico.

Per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) i valori di concentrazione in aria sono risultati come valore orario intorno al 40% e come valore medio intorno al 50% dei limiti previsti per la protezione della salute; inferiori (intorno al 70%) anche al più restrittivo limite previsto per questo inquinante, per la protezione della vegetazione ed al di sotto della *soglia di valutazione inferiore*.

Identica considerazione per gli inquinanti monossido di carbonio (CO), Benzene, Idrocarburi Poliaromatici (IPA), Piombo, ed altri metalli pesanti per i quali i valori di concentrazione in aria sono risultati trascurabili se non addirittura assenti.

L'andamento del giorno tipo, elaborato anche per il martedì ed il mercoledì, mostra per il Biossido di Azoto il martedì un leggero incremento alle ore 8.00 e 18.00 rispetto agli altri giorni, mentre si ha un decremento nelle ore centrali della giornata, sempre con valori abbondantemente al di sotto dei limiti; non si ha nessuna evidenza per Monossido di Carbonio e Ozono.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto totali la media riscontrata risulta superiore al limite per la protezione della vegetazione, con l'avvertenza che una verifica del superamento di questo limite deve essere effettuata in zona rurale, come previsto dalla normativa.

Per l'ozono risultano rispettati i livelli di attenzione e di allarme e il limite relativo alla media oraria per la protezione della vegetazione, mentre risultano superati il limite relativo alla media mobile trascinata di 8 ore per la protezione della salute e la media di 24 ore per la protezione della vegetazione.

Per questo inquinante come per gli ossidi di azoto la verifica dei superamenti deve essere effettuata in zona rurale.

Anche le polveri totali sospese sono risultate abbondantemente entro i limiti previsti; ciononostante vi è un minimo di attenzione da dedicare alle polveri sospese non tanto come PTS, quanto alla loro frazione fine (PM10) che può essere stimata tra il 70 e 80% dei valori di PTS rilevati.

Con questa approssimazione i valori “stimati” di PM10 verrebbero a posizionarsi al di sotto del limite previsto per il 2002, poiché questo limite è destinato a scendere proporzionalmente fino al 2005 ed ancor più drasticamente nel 2010, fino a raggiungere il valore di 20 microgrammi per metro cubo, vi è il rischio che esso non venga rispettato se non vi sarà una proporzionale riduzione delle concentrazioni in aria di questo inquinante.

**Pur con queste ultime considerazioni, la qualità ambientale e dell’Aria, con riferimento al periodo di monitoraggio, per la città di Gubbio può essere complessivamente giudicata Buona.**