



Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale - **Umbria**

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PERUGIA

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA LOCALITA' CHIGIANO e BELVEDERE
GUBBIO**



Periodo 17/12/1999 – 30/03/2000

A cura di:

ARPA Umbria - Dip. di Perugia – Sezione Tematica Atmosfera

Dott. Mario Segoni, Marco Pompei, Mirco Areni

RELAZIONE

Nel periodo 17 dicembre 1999 – 30 Marzo 2000, in accordo e collaborazione con il Servizio di controllo Ambientale della USL n.1 – Area Alto Chiascio, è stata effettuata una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nelle zone circostanti le cementerie Colacem di Padule e Barbetti di Gubbio.

Il monitoraggio è stato effettuato con il Mezzo Mobile in dotazione al Laboratorio collocato presso un casolare in località Chigiano, ad una distanza di circa un chilometro dallo stabilimento Colacem, dal 17 dicembre 1999 al 15 febbraio 2000.

Successivamente il Mezzo Mobile è stato posizionato nei pressi di una abitazione isolata in località Belvedere, ad una distanza di circa ottocento metri dalle Cementerie Barbetti, dal 17 febbraio al 30 marzo 2000.

I parametri di inquinamento rilevati sono stati: Biossido di Zolfo (SO₂), Ossidi di Azoto (NO e NO₂), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O₃), Idrocarburi (HCNM) e Metano (CH₄) nelle due postazioni ed inoltre Particolato Totale Sospeso (PTS) e i Metalli Pesanti Piombo (Pb), Cromo (Cr), Nichel (Ni) e Rame (Cu) in località Belvedere.

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

Riferimenti Normativi

I decreti più importanti in materia di qualità dell'aria sono il **DPCM 28/03/83**, il **DPR 203/88**, il **DM 20/05/91** e i decreti specifici per le aree urbane: il **DM 12/11/92**, il **DM 15/04/94**, il **DM 25/11/94**, il **DM 16/05/96** ed infine il **DM 23/10/98** meglio noto come "Decreto sul Benzene", sostituito e modificato nella forma ma non nella sostanza, dal più recente **DM 21/04/99**.

Il **DPCM 28/03/83** definisce i **limiti** massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad un gruppo di inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno; definisce i metodi di misura ed introduce il concetto di "**standard di qualità dell'aria**", a questi limiti si sono aggiunti i **valori guida** di qualità dell'aria in ambiente esterno ed i relativi metodi di campionamento e analisi, introdotti con il **DPR 203/88**.

INQUINANTI MONITORATI E LORO CARATTERISTICHE

Polveri Totali Sospese (PTS)

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

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.

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.

Valori limite di qualità dell'aria

Media Aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno:
150 µg/m³ (1 aprile - 31 marzo)

95° Percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno:
300 µg/m³ (1 aprile - 31 marzo)

Livello di attenzione Media giornaliera: 150 µg/m³

Livello di allarme Media giornaliera: 300 µg/m³

Valori guida

Media Aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno:
da 40 a 60 µg/m³ (1 aprile - 31 marzo)

Media giornaliera: da 100 a 150 µg/m³

Ossido di Carbonio (CO)

L'ossido di carbonio è un gas inodore che deriva dalla combustione incompleta dei combustibili; 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^3 ; se l'esposizione sale ad 8 ore, concentrazioni di CO di 23 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 $10-11 \text{ mg/m}^3$ su 8 ore, a protezione della salute in una popolazione generale e di $7-8 \text{ mg/m}^3$ su 24 ore (CCTN, 1995).

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.

L'ossido di carbonio 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 sono 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.

L'intensità e la direzione del vento rispetto all'asse stradale e rispetto all'altezza degli edifici ai bordi della strada e la larghezza della stessa, possono influenzare in maniera determinante i valori di concentrazione dell'ossido di carbonio (effetto Canyon).

Valori limite di qualità dell'aria

Media di 8 ore: 10 mg/m^3

Media oraria: 40 mg/m^3

Livello di attenzione Media oraria: 15 mg/m^3

Livello di allarme Media oraria: 30 mg/m^3

Ossidi di Azoto (NO_x)

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 ₂ O	Ossido di diazoto (Protossido di azoto).
NO	Ossido di azoto.
N ₂ O ₃	Triossido di diazoto (Anidride nitrosa).
NO ₂	Biossido di azoto.
N ₂ O ₄	Tetrossido di diazoto (Ipoazotide).
N ₂ O ₅	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 NO₂).

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 NO₂; 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 (NO₂)

Il biossido di azoto si forma come prodotto secondario per reazione dell' NO con l'aria in presenza di ozono.

Il tempo di permanenza medio degli ossidi di azoto nell'atmosfera è breve, circa tre giorni per l'NO₂ e circa quattro giorni per l' NO.

La formazione di ossidi di azoto è strettamente correlata agli elevati valori di pressione e temperatura che si realizzano all'interno delle camere di combustione.

L'NO₂ 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.

In presenza di O₃ e idrocarburi, dà luogo a reazioni fotochimiche che portano alla formazione del così detto smog fotochimico con accentuazione degli effetti sulle funzioni respiratorie e la manifestazione di forme di allergie ed irritazioni.

Gli ossidi di azoto, in presenza di umidità, si trasformano in acido nitrico contribuendo così al manifestarsi del fenomeno delle piogge acide con conseguenze importanti sugli ecosistemi terrestri ed acquatici

Valori limite di qualità dell'aria

98° Percentile delle concentrazioni medie di un'ora rilevate nell'arco di un anno:
200 µg/m³ (1 gennaio - 31 dicembre)

Livello di attenzione Media oraria: 200 µg/m³

Livello di allarme Media oraria: 400 µg/m³

Valori guida

50° Percentile (mediana) delle concentrazioni medie di un'ora rilevate nell'arco di un anno:
50 µg/m³ (1 gennaio - 31 dicembre)

98° Percentile delle concentrazioni medie di un'ora rilevate nell'arco di un anno:
135 µg/m³ (1 gennaio - 31 dicembre)

Biossido di zolfo (SO₂)

Il biossido di zolfo si produce per combustione di ogni materiale contenente zolfo, in questo processo insieme al biossido o anidride solforosa (SO₂), si produce anche anidride solforica (SO₃).

I due composti SO₂ ed SO₃ (indicati con il termine generale SO_x), 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.

Il biossido di zolfo è un forte irritante delle vie respiratorie; l'esposizione prolungata a concentrazioni di alcuni mg/mc di SO₂ 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' SO₂ nelle zone respiratorie del polmone profondo interferendo con le funzioni dell'epitelio ciliare.

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).

Valori limite di qualità dell'aria

Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno:

80 µg/m³ (1 aprile - 31 marzo)

98° Percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno:

250 µg/m³ (1 aprile - 31 marzo)

Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate durante l'inverno:

130 µg/m³ (1 ottobre - 31 marzo)

Livello di attenzione Media giornaliera: 125 µg/m³

Livello di allarme Media giornaliera: 250 µg/m³

Valori guida

Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno:

da 40 a 60 µg/m³ (1 aprile - 31 marzo)

Valore medio delle 24 ore

da 100 a 150 µg/m³ (dalle 00 alle 24 di ciascun giorno)

Ozono (O₃)

L'ozono è un inquinante secondario che raramente viene emesso direttamente da fonti civili o industriali.

Esso 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.

L'ozono è un gas incolore dal forte potere ossidante e di odore caratteristico percettibile già a concentrazioni di 100µg/m³.

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.

Gli inquinanti primari che contribuiscono alla formazione di ozono 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.

Valore limite di qualità dell'aria

Concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese
200 µg/m³

Livello di attenzione Media oraria: 180 µg/m³

Livello di allarme Media oraria: 360 µg/m³

Soglia per la protezione della salute

Concentrazione media di 8 ore: 110 µg/mc

Soglia per la protezione della vegetazione

Concentrazione media di 1 ora 200 µg/m³
Concentrazione media di 24 ore 65 µg/m³

PARAMETRI METEOCLIMATICI

Radiazione solare

La radiazione solare è uno dei parametri più significativi per la definizione del grado di instabilità atmosferica che caratterizza il PBL (Planetary Boundary Layer).

In generale una maggiore intensità della radiazione solare innalza il livello di turbolenza convettiva che favorisce il rimescolamento degli inquinanti.

La radiazione solare è inoltre un ottimo catalizzatore per una numerosa serie di reazioni chimiche che subiscono gli inquinanti presenti in atmosfera.

In particolare l'intensità dei fenomeni di inquinamento secondario di origine fotochimica aumenta all'aumentare dell'intensità della radiazione solare.

E' noto che le più alte concentrazioni di ozono ed i più alti rapporti tra le concentrazioni di biossido di azoto e quelle del monossido di azoto si verificano nei mesi di massima insolazione.

Il periodo studiato, relativo alla stagione invernale presenta valori confrontabili con le medie stagionali.

Campo anemologico

Il campo anemologico delle due postazioni è influenzato dai rilievi presenti rispettivamente in direzione Sud-Sudovest in località Chigiano e in direzione Nord-Nordest in località belvedere.

Nel periodo monitorato il regime del vento si è caratterizzato per due direzioni preferenziali in località Chigiano **Nord - Nordest** ed **Ovest-Sudovest** mentre in località Belvedere la direzione prevalente è stata quella **Sud-Sudovest**.

Le velocità massime orarie riscontrate sono state rispettivamente 3.14 e 4.06 m/s.

La Temperatura

La temperatura dell'aria influenza in diversi modi i fenomeni di inquinamento atmosferico.

La temperatura ambiente influenza in modo determinante un serie di trasformazioni chimiche quali il passaggio in soluzione acquosa degli inquinanti atmosferici e le velocità di numerose reazioni chimiche che contribuiscono a modificare l'andamento delle concentrazioni degli inquinanti presenti in atmosfera.

I valori di temperatura come medie orarie nelle due postazioni sono riportati nei due grafici **a** e **b** seguenti:

**MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITÀ CHIGIANO - Parametro Temperatura**

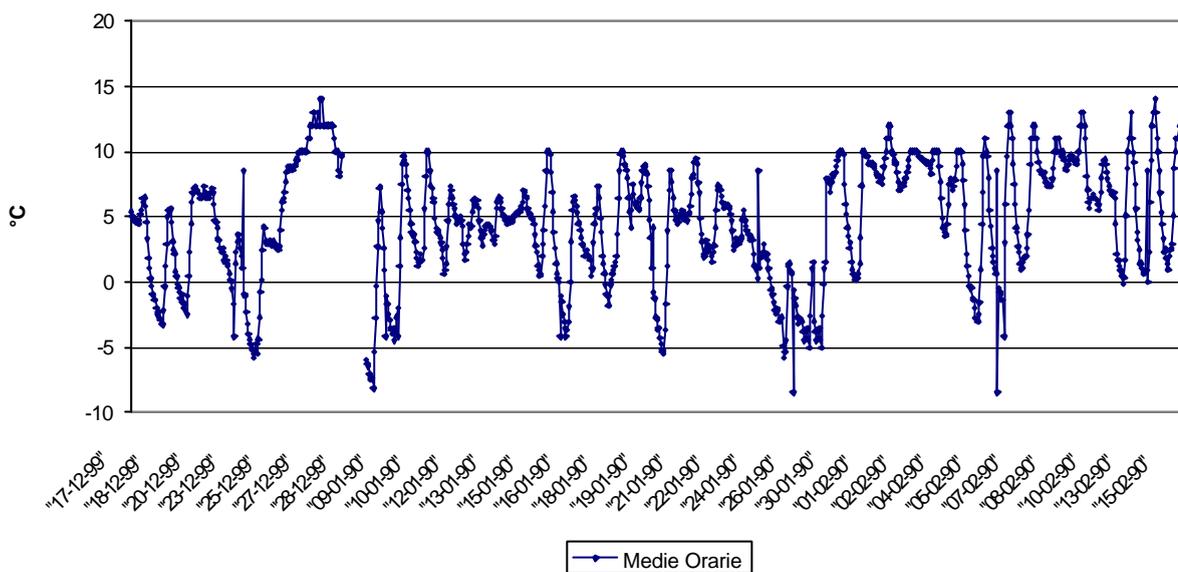


Grafico a

**MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITÀ BELVEDERE - Parametro Temperatura**

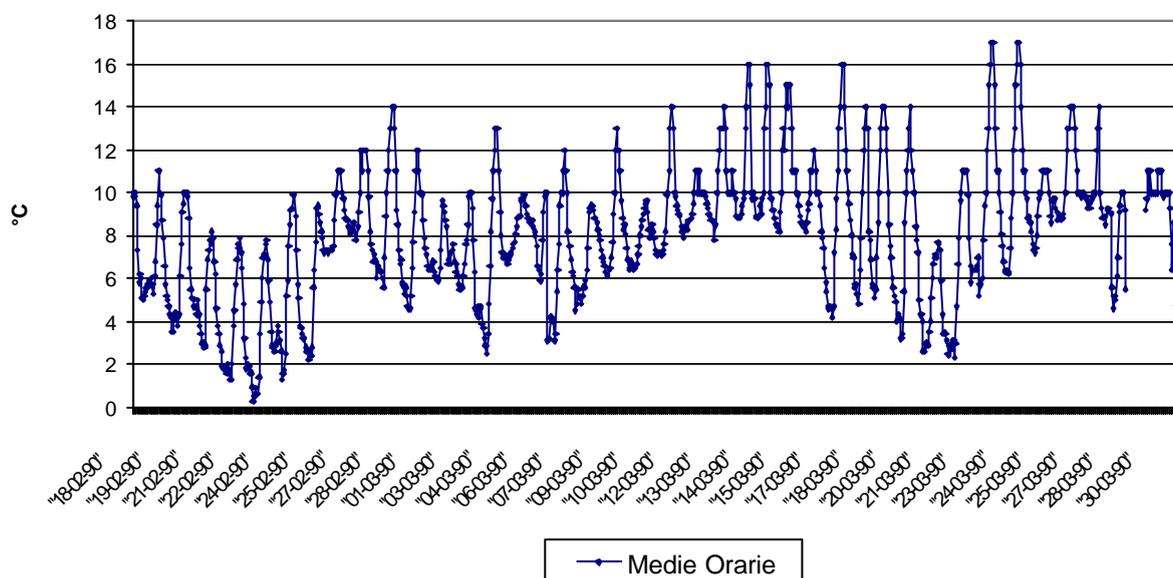


Grafico b

I valori minimi e massimi, come medie orarie, riscontrati nelle due postazioni sono rispettivamente:

Chigiano Min **-8.5** Max **14.0**

Belvedere Min **0.5** Max **17.0**

Risultati località Chigiano

In **tabella 1** sono riportati i dati di sintesi dei parametri di inquinamento rilevati, con l'evidenziazione dei Valori Medi, Valori Minimi e Valori Massimi di 1 Ora riscontrati (espressi in micro grammi per metro cubo d'aria e per CO e Metano in milligrammi per metro cubo di aria) :

	SO2 ug/mc	CO Mg/mc	O3 ug/mc	NO ug/mc	NO2 ug/mc	HC ug/mc	CH4 mg/mc
Media	5.9	0.4	34.7	4.0	5.3	178.8	
Max1h	77.0	1.7	95.4	94.9	54.5	640.0	2.1
Min 1h	2.6	0.1	2.0	0.5	3.7		

Tabella 1

Nei grafici successivi sono riportati gli andamenti dei Valori Medi di 24h e i Valori Minimi e Massimi di 1h nei giorni di rilevamento dei parametri SO2, O3, NO, NO2, CH4, HC (**Grafici 1, 2, 3, 4, 5, 6**) :

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' CHIGIANO- Parametro SO2

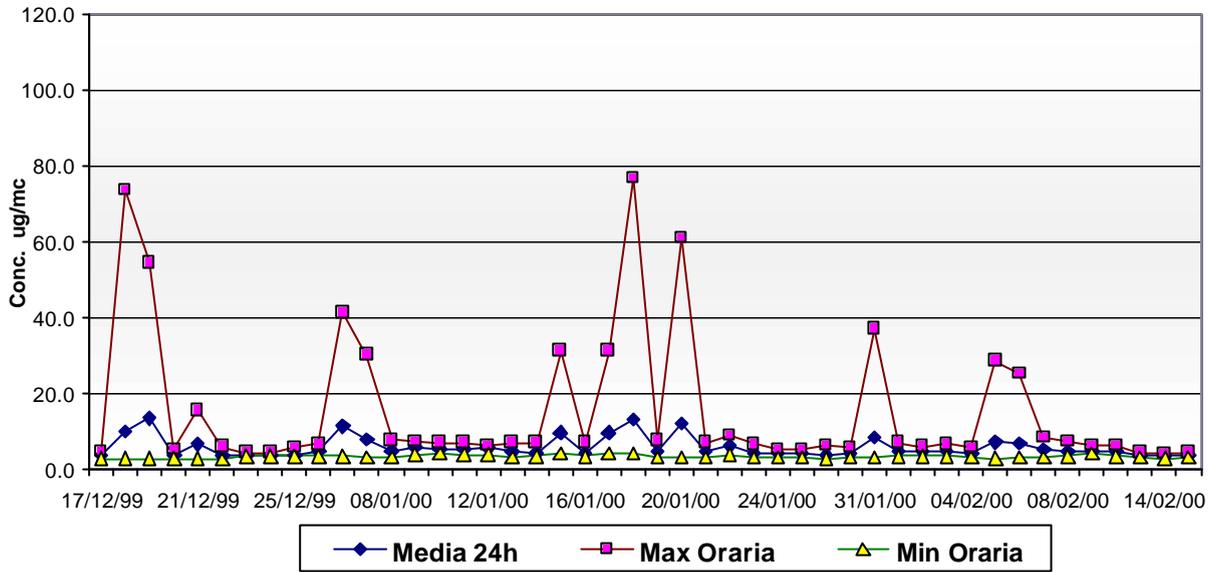


Grafico 1

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' CHIGIANO - Parametro O3

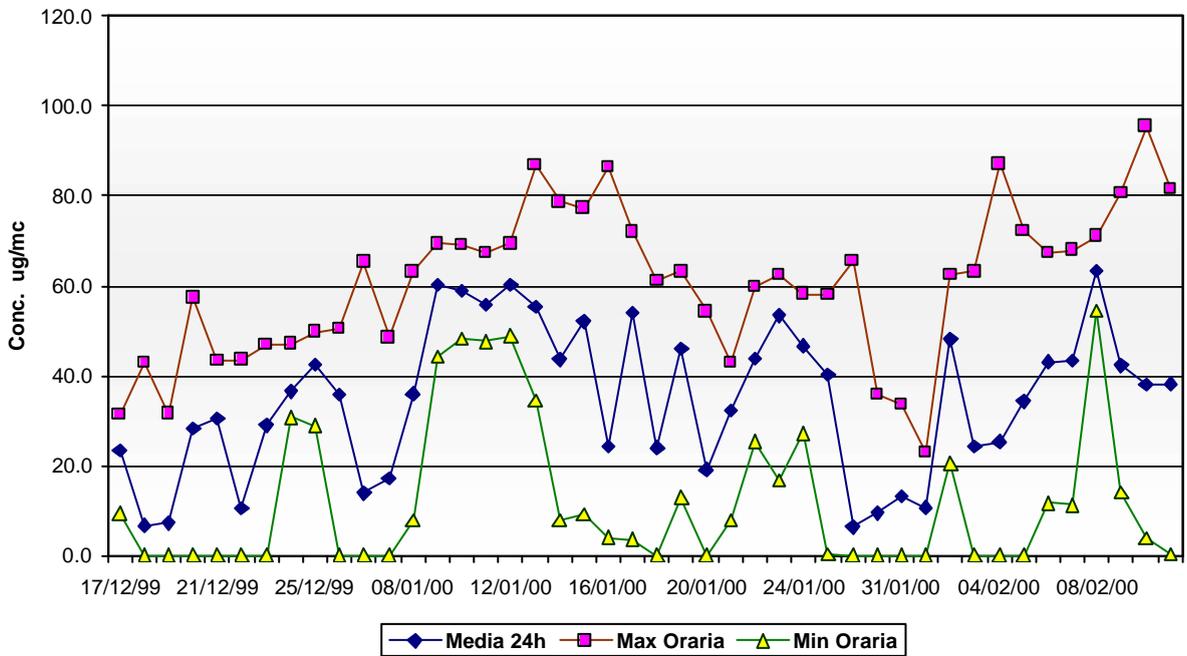


Grafico 2

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' CHIGIANO - Parametro NO

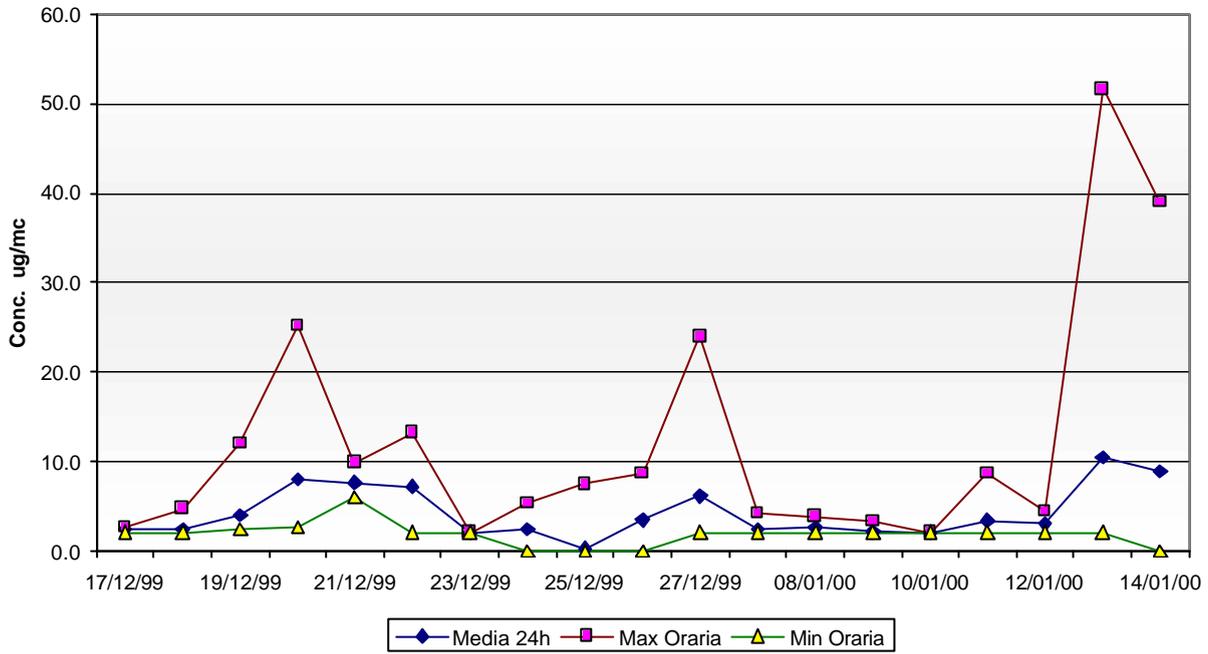


Grafico 3

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' CHIGIANO - Parametro NO2

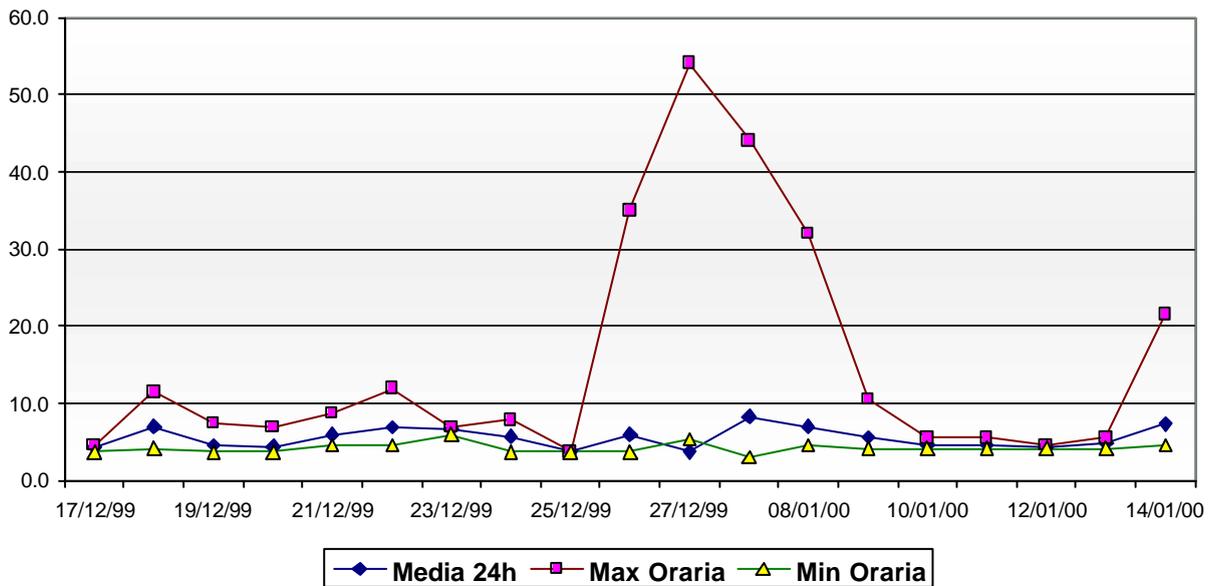


Grafico 4

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' CHIGIANO - Parametro NO2**

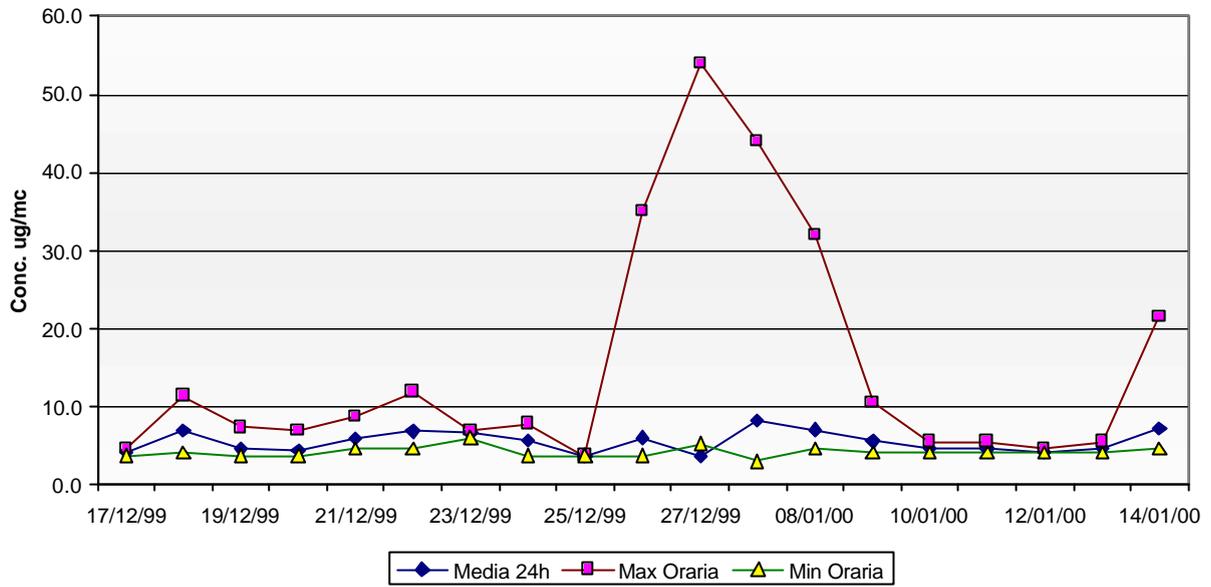


Grafico 5

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' CHIGIANO - Parametro HCNM**

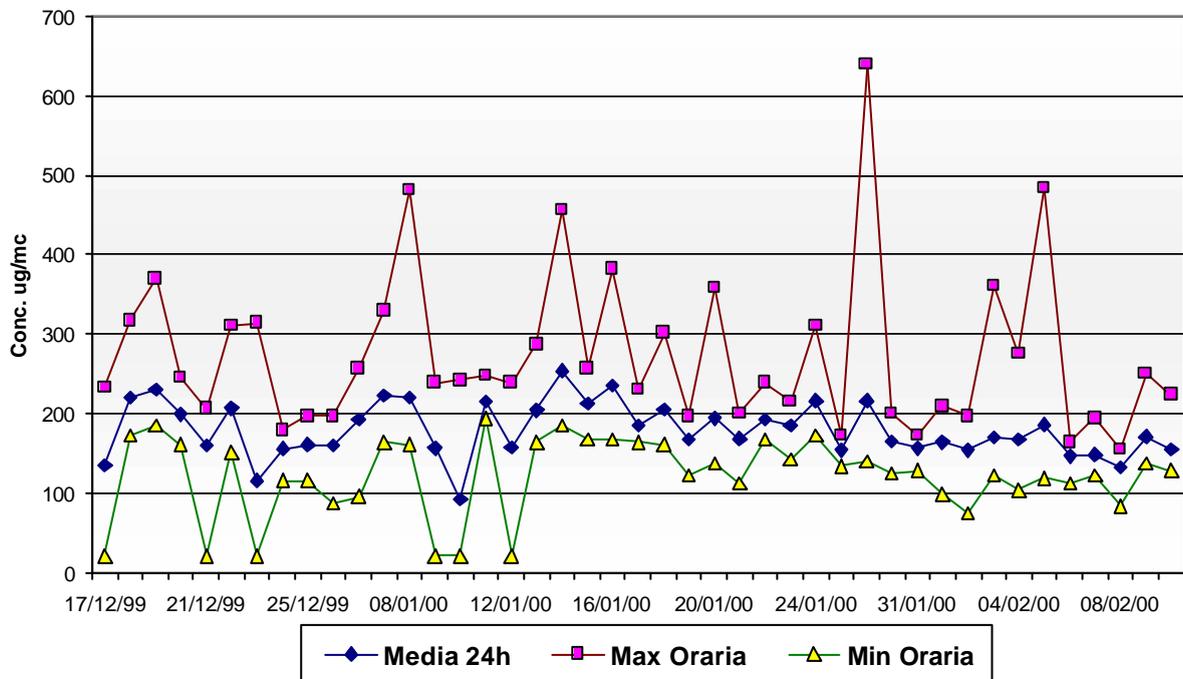


Grafico 6

Risultati località Belvedere

In **Tabella 2** sono riportati i dati di sintesi dei parametri di inquinamento rilevati, con l'evidenziazione dei Valori Medi, Valori Minimi e Valori Massimi di 1h riscontrati (espressi in micro grammi per metro cubo d'aria e per CO e Metano in milligrammi per metro cubo di aria):

	SO2 ug/mc	CO mg/mc	O3 ug/mc	NO ug/mc	NO2 ug/mc	HC ug/mc	CH4 mg/mc
Media	4.5	0.2	64.4	14.8	21.4	132.3	
Max1h	47.0	3.8	112.0	175.0	202.0	442.0	1.5
Min 1h	2.6	1.0	3.0	1.5	2.8		

Tabella 2

Nei grafici successivi sono riportati gli andamenti dei Valori Medi di 24h e i Valori Minimi e Massimi di 1h nei giorni di rilevamento dei parametri SO2,CO, O3, NO, NO2, (**Grafici 7, 8, 9, 10, 11,**) e dei Valori Medi Giornalieri di PTS (**Grafico 12**)

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' BELVEDERE - Parametro SO2**

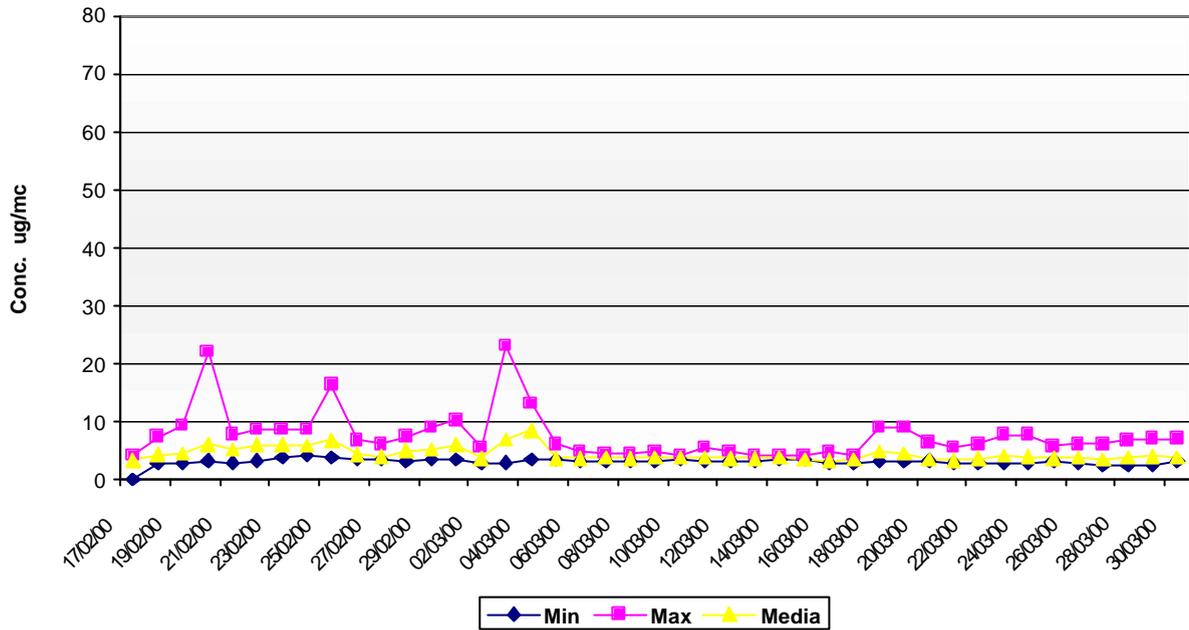


Grafico 7

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' BELVEDERE - Parametro CO**

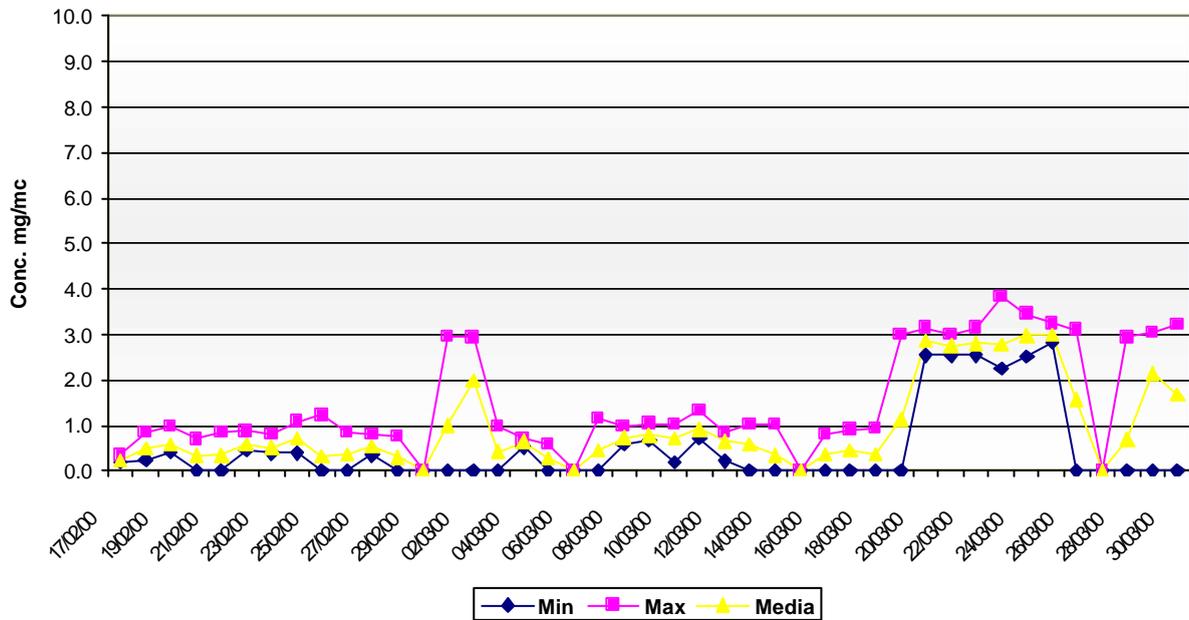


Grafico 8

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' BELVEDERE - Parametro NO2**

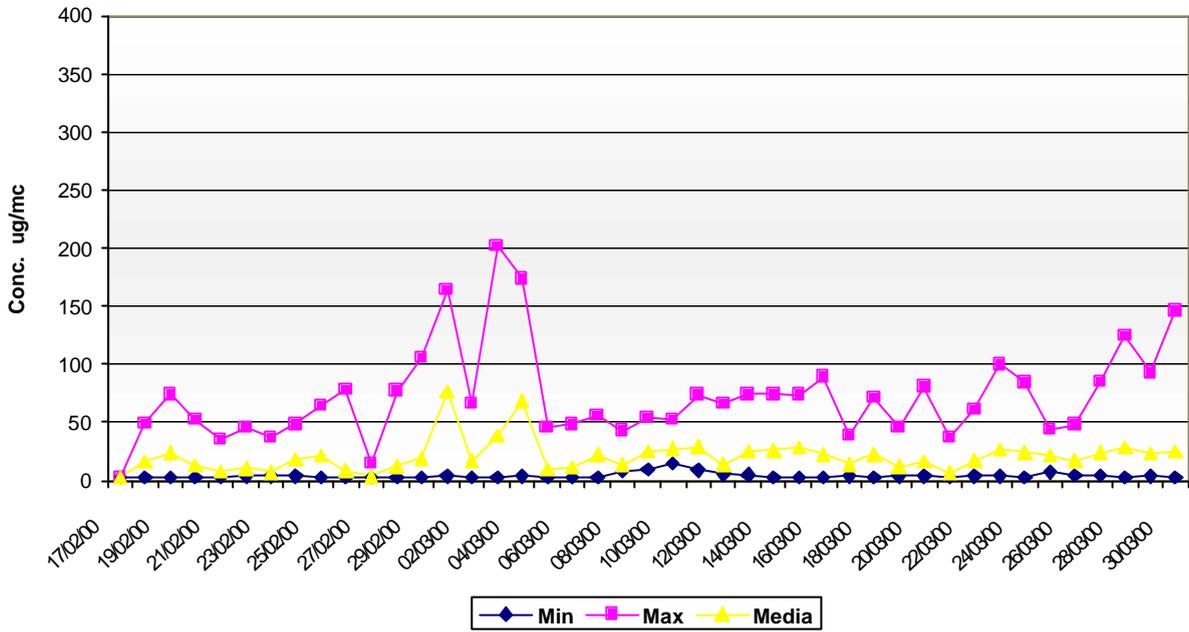


Grafico 9

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' BELVEDERE - Parametro NO**

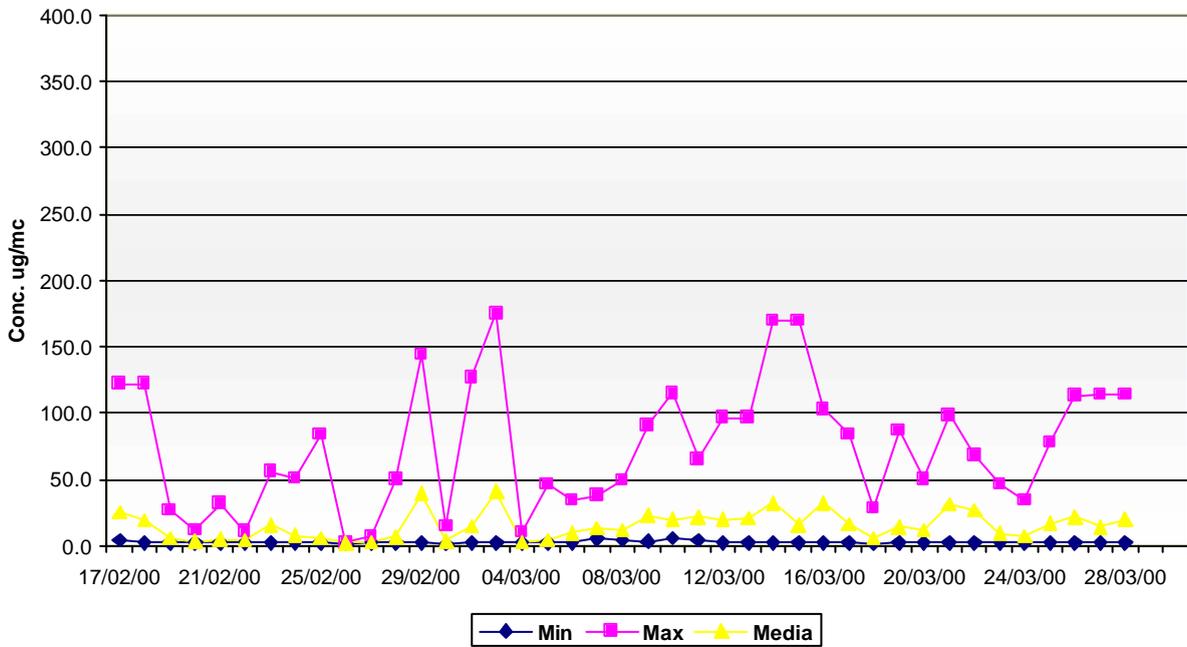


Grafico 10

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA
LOCALITA' BELVEDERE - Parametro O3**

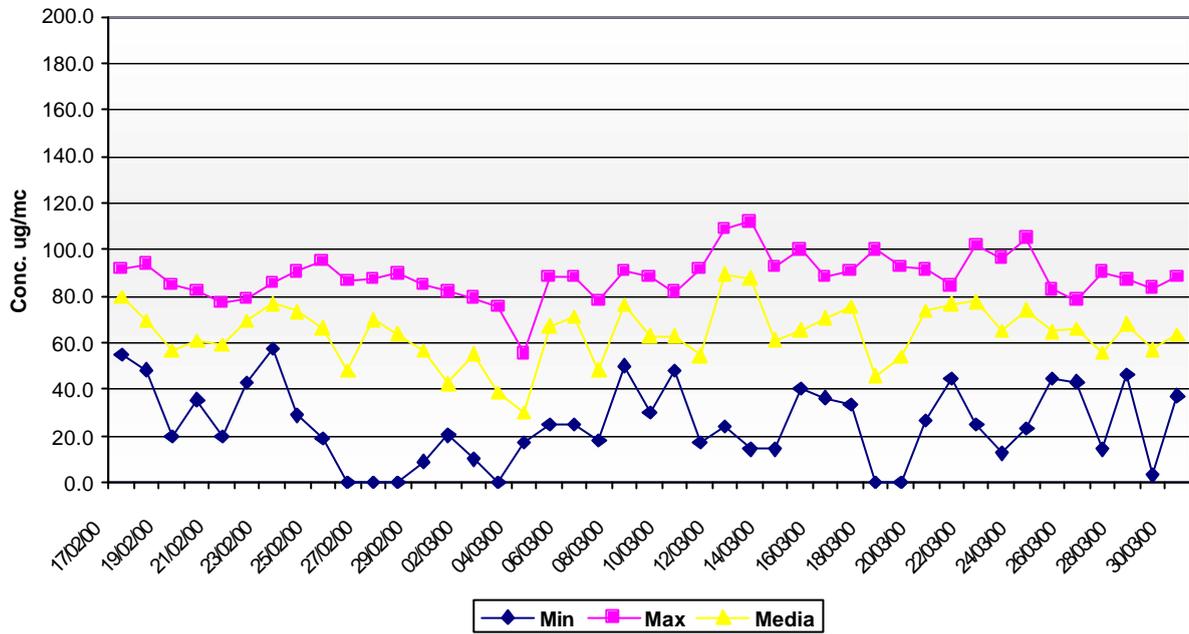


Grafico 11

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
LOCALITA' BELVEDERE - Parametro PTS**

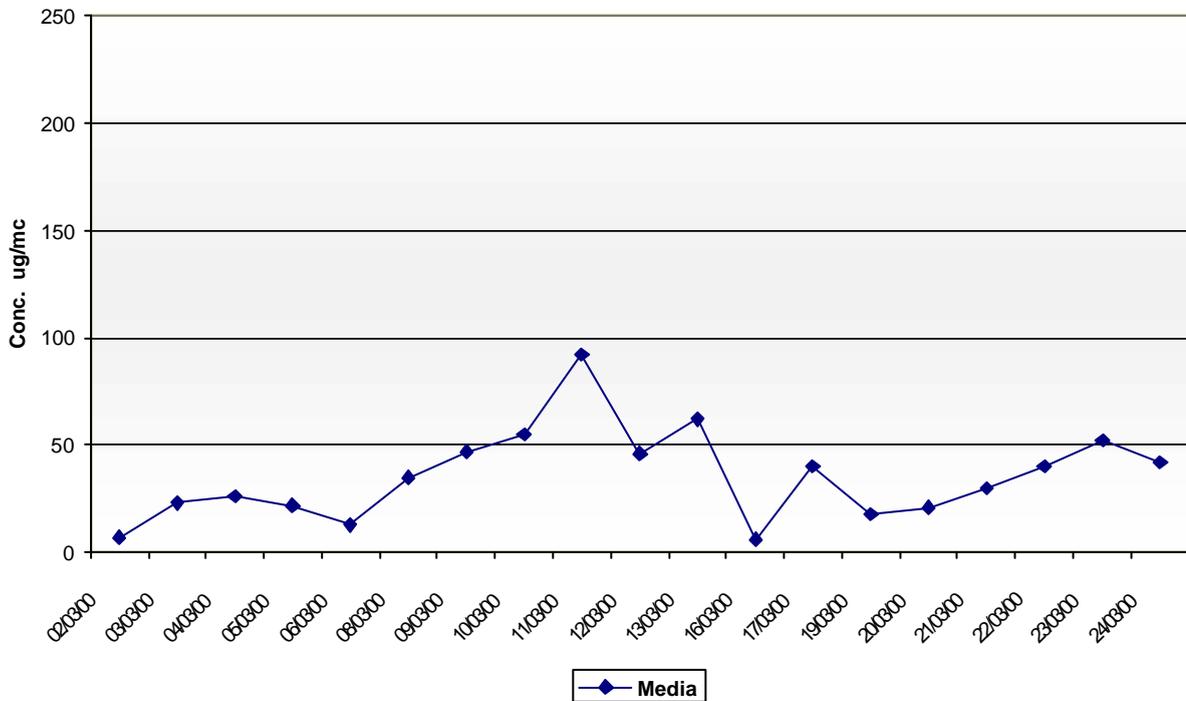


Grafico 12

Le concentrazioni dei metalli pesanti in aria sono risultate decisamente basse.

L' unico limite (2ug/mc) esistente nella normativa italiana si riferisce al piombo la cui concentrazione si è sempre mantenuta su valori di due ordini di grandezza inferiori al limite, con un massimo di 0,027 ug/mc rilevato in località Belvedere il 24/03/2000.

Per quanto concerne gli altri metalli, per i quali non è previsto alcun limite dalla normativa italiana, sono stati confrontati con i valori raccomandati dall' Organizzazione Mondiale della Sanità (O.M.S.) e riportati in Tab 4.

In **Tabella 3** si riportano i valori dei metalli pesanti rilevati

Localita'	Data	Vol.Asp m3	Cromo µg	Cromo µg/m3	Nichel µg	Nichel µg/m3	Piombo µg	Piombo µg/m3	Rame µg	Rame µg/m3
Gubbio – Belvedere	02.03.2000	22.40	0.6	0.027	9.5	0.424	0.3	0.013	3.0	0.134
"	03.03.2000	22.40	0.2	0.009	1.3	0.058	<0.2	<0.007	1.0	0.045
"	04.03.2000	22.40	0.2	0.009	0.9	0.040	0.2	0.009	0.7	0.031
"	05.03.2000	22.40	0.8	0.036	0.8	0.036	<0.2	<0.007	0.7	0.031
"	06.03.2000	11.20	0.7	0.063	1	0.089	<0.2	<0.007	0.3	0.027
"	08.03.2000	28.77	0.3	0.010	0.8	0.028	0.3	0.010	0.4	0.014
"	09.03.2000	28.77	0.2	0.007	1.2	0.042	0.4	0.014	0.5	0.017
"	10.03.2000	28.77	0.2	0.007	1.3	0.045	0.4	0.014	0.7	0.024
"	11.03.2000	28.77	0.1	0.004	0.9	0.031	0.6	0.021	0.9	0.031
"	12.03.2000	28.77	0.2	0.007	0.7	0.024	0.5	0.017	0.5	0.017
"	13.03.2000	17.98	0.5	0.028	0.9	0.050	0.3	0.017	0.5	0.028
"	16.03.2000	29.34		0.000		0.000		0.000		0.000
"	17.03.2000	18.34		0.000		0.000		0.000		0.000
"	19.03.2000	29.72	<0.1	<0.004	1.6	0.054	0.4	0.013	0.5	0.017
"	20.03.2000	30.92	<0.1	<0.004	2.2	0.071	0.5	0.016	0.6	0.019
"	21.03.2000	31.83	<0.1	<0.004	0.3	0.009	0.5	0.016	0.4	0.013
"	22.03.2000	30.58	0.1	0.004	1.2	0.039	0.5	0.016	0.3	0.010
"	23.03.2000	31.60	<0.1	<0.004	0.4	0.013	0.3	0.009	0.4	0.013
"	24.03.2000	29.98	0.2	0.007	0.8	0.027	0.8	0.027	0.5	0.017
Media				0.014		0.057	Max	0.013		0.026
								0.027		

Tabella 3

Nella tabella seguente si riportano le linee Guida di qualità dell'aria dell'OMS relative ad alcuni inquinanti dell'aria rilevabili in aree urbane (**tabella 4**):

Parametro	Valore in ug/mc
Cromo VI	1
Nichel	1
Piombo	0.5 - 1

Tabella 4

Conclusioni

Dai risultati riportati si evidenziano in tutte e due le postazioni monitorate valori dei parametri di inquinamenti che si possono definire modesti e largamente al di sotto dei valori definiti come Standard di Qualità dell'Aria dalla normativa vigente, come si vede nella tabella seguente in cui sono raffrontati i valori riscontrati (elaborati secondo gli SQA) con gli SQA definiti per questi parametri (**Tabella 5** e **Tabella 6**)

Confronto con gli Standard di Qualità dell'Aria - Chigiano

Parametro	Valore Riscontrato	S.Q.A.
SO ₂	Mediana 5 ug/mc	Mediana Annuale 80 ug/mc
	98° Percentile 21 ug/mc	98° Percentile 250 ug/mc
CO	Max Conc. Oraria 1.7 mg/mc	Max Conc. Oraria 40 mg/mc
	98° Percentile 52 ug/mc	98° Percentile 200 ug/mc
O ₃	Max Conc. Oraria 95 ug/mc	Max Conc. Oraria 200 ug/mc

Tabella 5

Confronto con gli Standard di Qualità dell'Aria – Belvedere

Parametro	Valore Riscontrato	S.Q.A.
SO2	Mediana 4 ug/mc	Mediana Annuale 80 ug/mc
	98° Percentile 10 ug/mc	98° Percentile 250 ug/mc
CO	Max Conc. Oraria 3.8 mg/mc	Max Conc. Oraria 40 mg/mc
NO2	98° Percentile 100 ug/mc	98° Percentile 200 ug/mc
O3	Max Conc. Oraria 112 ug/mc	Max Conc. Oraria 200 ug/mc
PTS	Media 36 ug/mc	Media Annuale 150 ug/mc
	Valore Max 92 ug/mc	95° Percentile 300 ug/mc

Tabella 6

Di seguito i valori delle tabelle precedenti sono evidenziati nei **Grafici 13, 14, 15, 16**

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
CONFRONTO CON SQA - Parametro SO2**

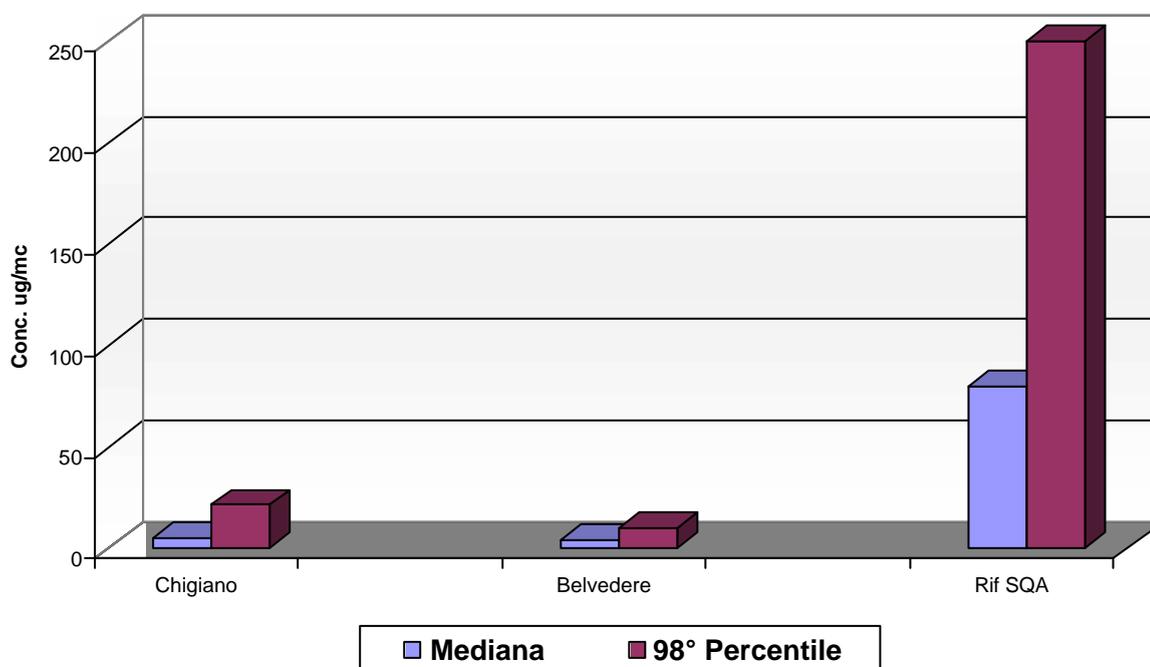


Grafico 13

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
CONFRONTO CON SQA - Parametro CO

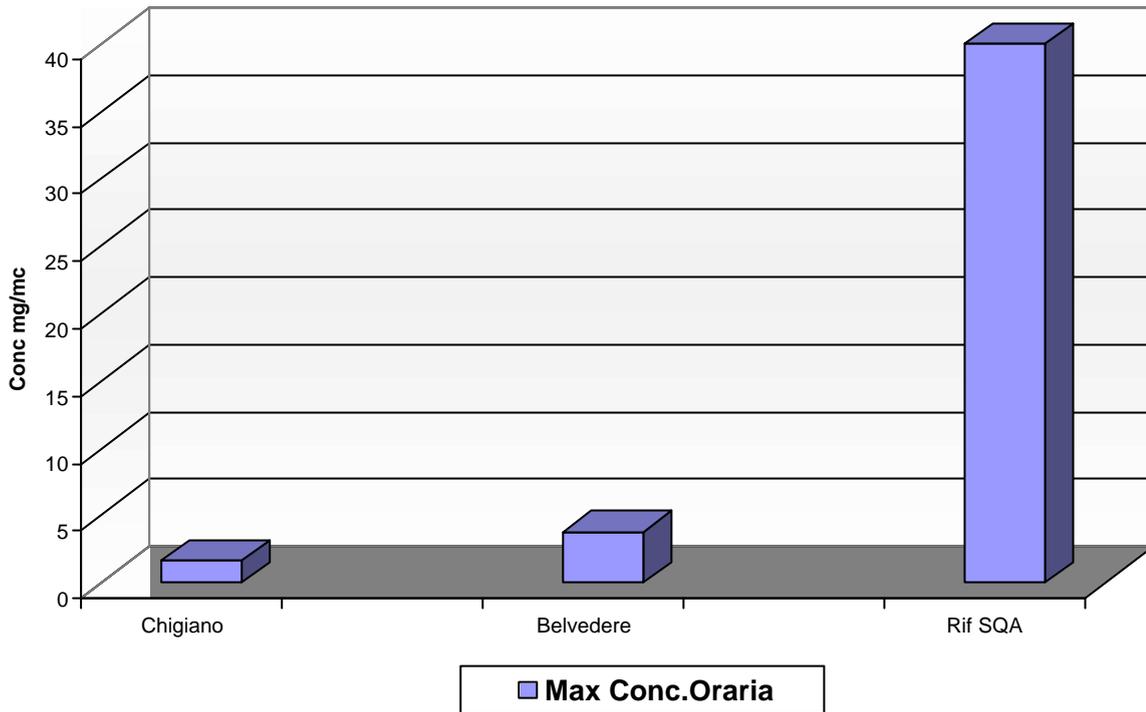


Grafico 14

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
CONFRONTO CON SQA - Parametro NO2

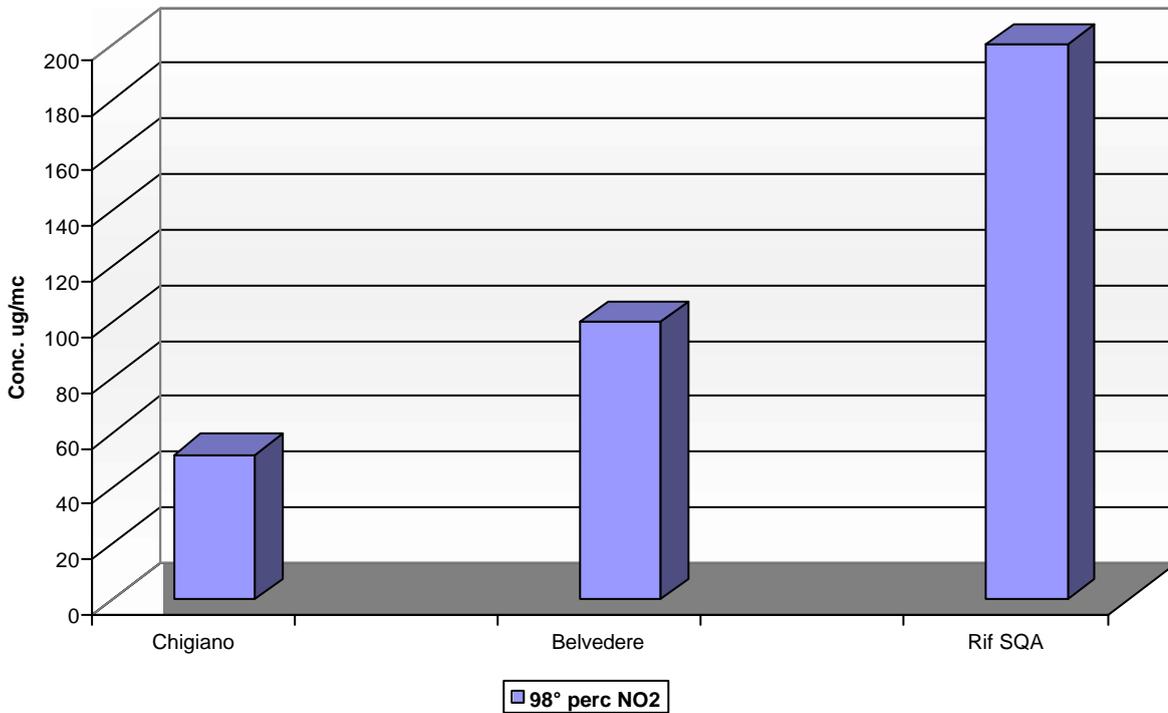


Grafico 15

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO
CONFRONTO CON SQA - Parametro O3

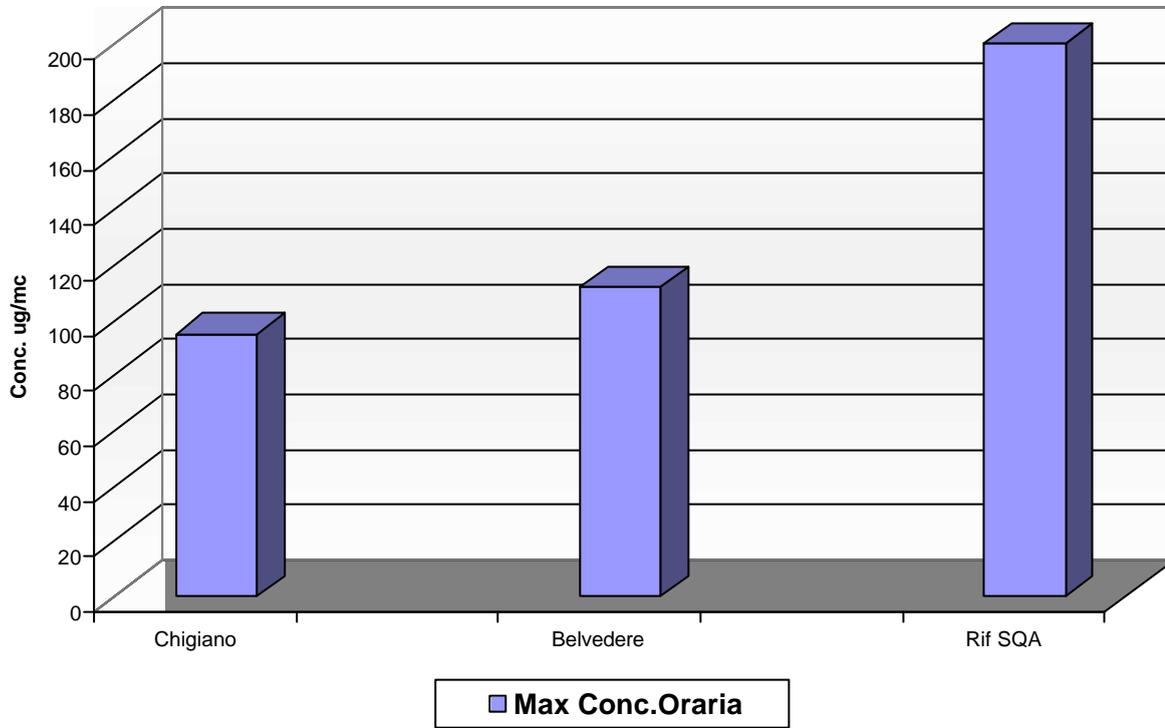
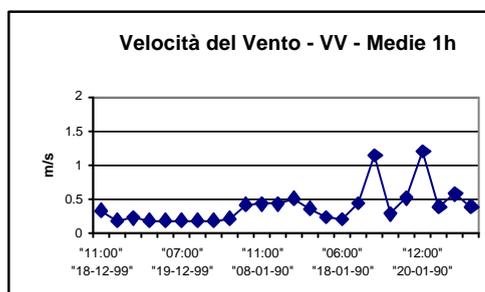
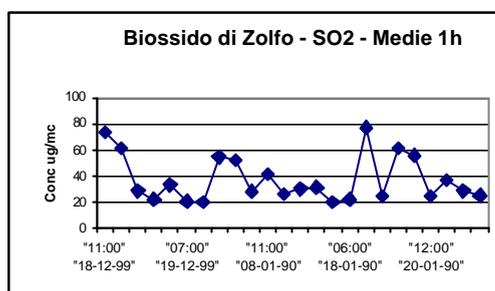
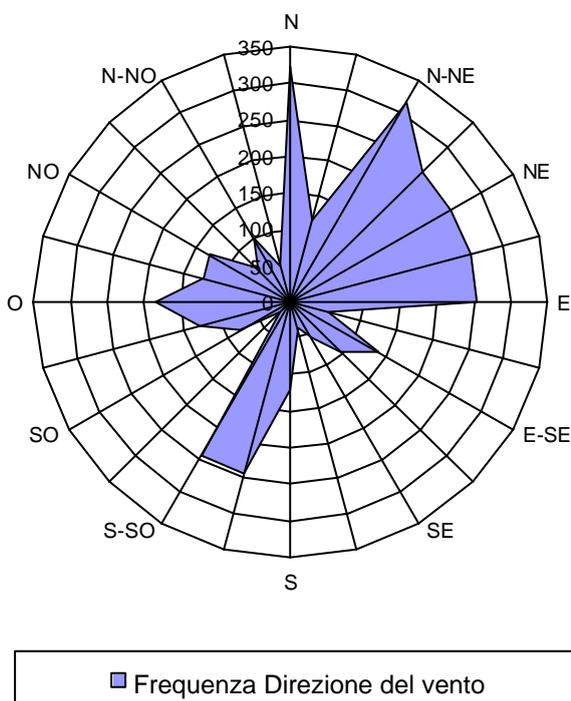


Grafico 16

Gli unici parametri che si discostano dai valori normali di fondo, tra quelli monitorati, sono SO₂ e NO₂, la cui emissione che deriva da fenomeni di combustione, insieme alle PTS, può essere correlata agli impianti di produzione di cemento.

In particolare per il parametro SO₂ in località Chigiano si sono riscontrati innalzamenti delle concentrazioni orarie, sempre nel rispetto dei limiti, in alcuni giorni con particolari condizioni metereologiche, che vengono evidenziate dai grafici seguenti in cui si mettono a confronto le conc. di SO₂ superiori ai 20 ug/mc con direzione e velocità del vento, in cui si evidenzia che il crescere delle concentrazioni di SO₂ è correlato al vento proveniente dalla direzione della cementeria Colacem:

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO LOCALITA' CHIGIANO
ROSA DELL'INQUINAMENTO**



Per il parametro NO₂ rilevato nella postazione Belvedere si evidenziano innalzamenti delle concentrazioni in alcune ore e giorni per i quali si ha prevalenza di vento proveniente dalla direzione delle Cementerie Barbetti, infatti come si vede dalle tabelle seguenti riportanti la serie di valori di NO₂ con conc. > 100 ug/mc si ha una direzione prevalente del vento proveniente dalla direzione SO che corrisponde alla direzione delle cementerie Barbetti rispetto al punto di monitoraggio:

Data	Ora	Cod	UM	Dati
"01-03-90"	"22:00"	"901"	ug/mc	106
"02-03-90"	"06:00"	"901"	ug/mc	151
"02-03-90"	"07:00"	"901"	ug/mc	164
"02-03-90"	"09:00"	"901"	ug/mc	158
"02-03-90"	"10:00"	"901"	ug/mc	162
"02-03-90"	"13:00"	"901"	ug/mc	111
"02-03-90"	"14:00"	"901"	ug/mc	140
"02-03-90"	"15:00"	"901"	ug/mc	106
"02-03-90"	"16:00"	"901"	ug/mc	131
"04-03-90"	"05:00"	"901"	ug/mc	136
"04-03-90"	"06:00"	"901"	ug/mc	202
"05-03-90"	"01:00"	"901"	ug/mc	117
"05-03-90"	"03:00"	"901"	ug/mc	113
"05-03-90"	"06:00"	"901"	ug/mc	153
"05-03-90"	"09:00"	"901"	ug/mc	174
"05-03-90"	"10:00"	"901"	ug/mc	133
"05-03-90"	"16:00"	"901"	ug/mc	147
"28-03-90"	"00:00"	"901"	ug/mc	125
"28-03-90"	"12:00"	"901"	ug/mc	101
"30-03-90"	"09:00"	"901"	ug/mc	146

Data	Ora	Cod	UM	Dati
"01-03-90"	"22:00"	"112"	" g.60"	187
"02-03-90"	"06:00"	"112"	" g.60"	182
"02-03-90"	"07:00"	"112"	" g.60"	182
"02-03-90"	"09:00"	"112"	" g.60"	179
"02-03-90"	"10:00"	"112"	" g.60"	178
"02-03-90"	"13:00"	"112"	" g.60"	192
"02-03-90"	"14:00"	"112"	" g.60"	172
"02-03-90"	"15:00"	"112"	" g.60"	175
"02-03-90"	"16:00"	"112"	" g.60"	178
"04-03-90"	"05:00"	"112"	" g.60"	237
"04-03-90"	"06:00"	"112"	" g.60"	248
"05-03-90"	"01:00"	"112"	" g.60"	184
"05-03-90"	"03:00"	"112"	" g.60"	191
"05-03-90"	"06:00"	"112"	" g.60"	180
"05-03-90"	"09:00"	"112"	" g.60"	178
"05-03-90"	"10:00"	"112"	" g.60"	181
"05-03-90"	"16:00"	"112"	" g.60"	176
"28-03-90"	"00:00"	"112"	" g.60"	171
"28-03-90"	"12:00"	"112"	" g.60"	177
"30-03-90"	"09:00"	"112"	" g.60"	179

Cod : "901" = NO2
"112" = DV

Come più volte ribadito a proposito degli Standard di Qualità dell'aria, si osserva che essi fanno riferimento a dei valori medi calcolati su base oraria o giornaliera.

Nel caso delle due zone di Chigiano e Belvedere e particolarmente per questo seconda località, con le abitazioni poste in prossimità della Cementeria Barbetti, i disagi a volte segnalati dagli abitanti e che hanno condotto in definitiva al posizionamento del laboratorio mobile di rilevamento in questo sito, sono originati dalla "ricaduta" di sostanze (polveri e gas) che possono raggiungere le abitazioni in determinate condizioni meteorologiche e per periodi di tempo limitati nell'arco della giornata.

E' evidente che dovendo calcolare, come stabilito dalle normative, il valore medio delle concentrazioni, i valori di punta più elevati, seppure presenti, vengono bilanciati dai corrispondenti valori minimi quali sono quelli rilevabili nella zona in assenza di "ricaduta".