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

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PERUGIA

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA
FOLIGNO

01 Settembre 2000 - 31 Marzo 2001
16 Giugno 2002 – 27 Ottobre 2002

A cura di:

ARPA Umbria - Dip. di Perugia – Sezione Tematica Atmosfera

Dott. Mario Segoni, Marco Pompei, Mirco Areni

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA
FOLIGNO

INDICE

INDICE E CONTRIBUTI	**PAG. 1**
INTRODUZIONE	**PAG. 2**
INQUINANTI MONITORATI E LORO CARATTERISTICHE	**PAG. 6**
RISULTATI	**PAG. 15**
VALUTAZIONI IN BASE AL DM 60 DEL 2 APRILE 2002	**PAG. 33**
GIUDIZIO DI QUALITA'	**PAG. 44**
CONCLUSIONI	**PAG. 46**

CONTRIBUTI

IL MONITORAGGIO È STATO EFFETTUATO DALLA SEZIONE TEMATICA ATMOSFERA DEL DIPARTIMENTO PROVINCIALE ARPA DI PERUGIA CON IL CONTRIBUTO DELLA SEZIONE TERRITORIALE ARPA DI FOLIGNO – SPOLETO.

LE ANALISI DEI PARAMETRI BENZENE E METALLI PESANTI SONO STATE EFFETTUATE PRESSO IL LABORATORIO ARPA DI PERUGIA DIRETTO DAL *DR. AUGUSTO MOROSI*, A CURA DELLA *DR.SSA DONATELLA BARTOLI*, *DR.SSA EUGENIA PEIRONE* E DAI TECNICI *MAURO DE LUCA*, *MONICA ANDREANI*, *MARIA GRAZIA RAFFA*, *FABRIZIO ARCHINUCCI*, *ROMINA QUONDAM*, *LUCA FALOCCI*.

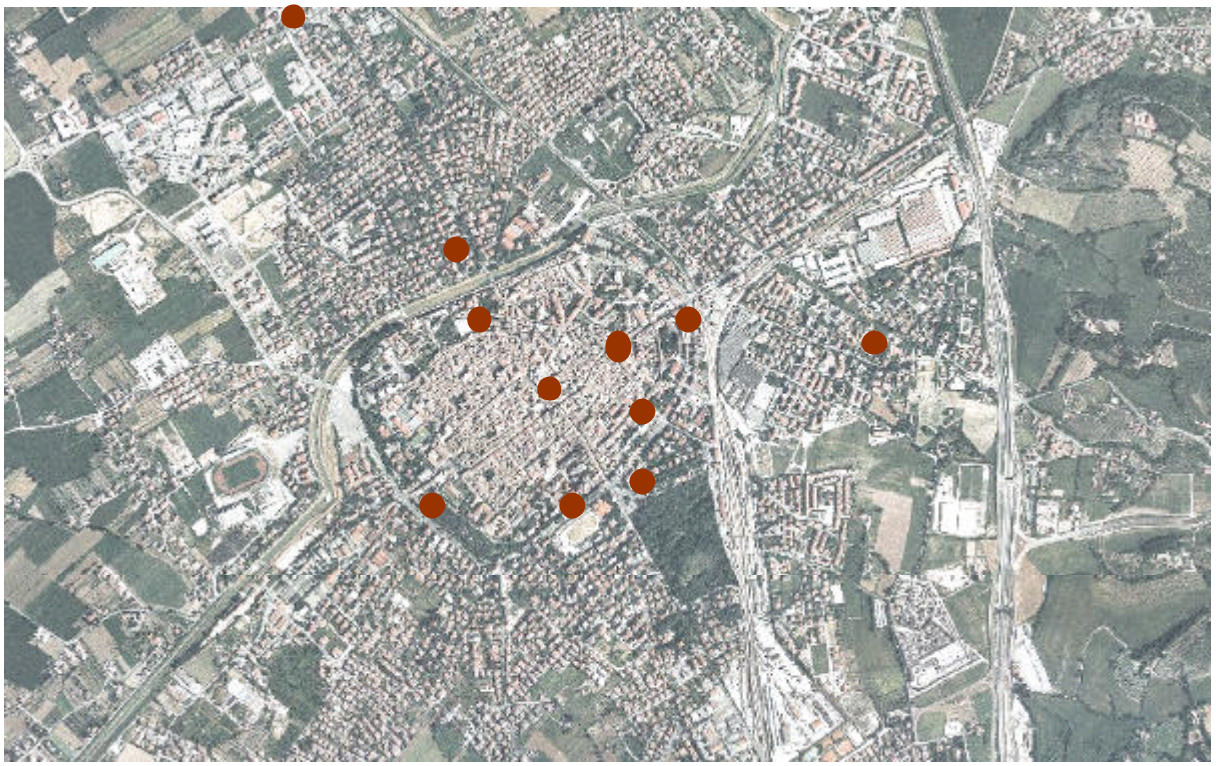
INTRODUZIONE

Nell'ambito delle attività di Monitoraggio della Qualità dell'Aria dei centri abitati con popolazione superiore ai 10.000 abitanti per il triennio 2000 - 2002 programmate dall'ARPA, nei periodi 01 Settembre 2000 - 31 Marzo 2001 e 12 Giugno – 27 Ottobre 2002, sono state effettuate due campagne di monitoraggio della qualità dell'aria nella Città di Foligno, che per comodità chiameremo da ora in poi rispettivamente Periodo Invernale e Periodo Estivo, ai fini della Valutazione della Qualità dell'Aria.

Il monitoraggio è stato effettuato con Mezzo Mobile collocato in Viale Firenze, circa 100 metri prima del semaforo posto all'ingresso nordovest del centro storico; tale postazione è caratterizzata da traffico medio alto.

I parametri di inquinamento rilevati sono stati: Biossido di Zolfo (SO2), Ossidi di Azoto (NO e NO2), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O3), Particolato Totale Sospeso (PTS), Frazione Respirabile del Particolato Sospeso (PM10) , Metalli Pesanti (Pb, Cd, Cr, Ni,) e Benzene.

Mezzo Mobile Rilevamento Qualità dell'Aria - Viale Firenze



Foligno: Postazioni rilevamento Benzene con Radiello

Foligno - Postazione di Rilevamento con Mezzo Mobile di Viale Firenze

La strumentazione impiegata è conforme a quanto richiesto dalla normativa nazionale e internazionale vigente per il rilevamento della qualità dell'aria.

I dati rilevati sono stati elaborati secondo quanto previsto dalla citata normativa in materia di controllo della qualità dell'aria ed in particolare 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.

Il benzene è stato rilevato nel periodo invernale nella postazione di Viale Firenze, attraverso campionamento sequenziale giornaliero su supporto costituito da fiale di carbone attivo; nei due periodi (invernale ed estivo) in altre 11 postazioni con campionamenti mediante utilizzo di campionatori passivi di tipo " Radiello".

I campionamenti passivi sono stati effettuati per 11 mesi con durata di circa 30gg ciascuno e precisamente:

- dal 04 settembre 2000 al 03 ottobre 2000
- dal 03 ottobre 2000 al 03 novembre 2000
- dal 03 novembre 2000 al 03 dicembre 2000
- dal 03 dicembre 2000 al 03 gennaio 2001
- dal 03 gennaio 2001 al 03 febbraio 2001
- dal 03 febbraio 2001 al 03 marzo 2001
- dal 06 marzo 2001 al 04 aprile 2001

- dal 18 giugno 2002 al 18 luglio 2002
- dal 18 luglio 2002 al 22 agosto 2002
- dal 22 agosto 2002 al 17 settembre 2002
- dal 17 settembre 2002 al 16 ottobre 2002

Le 11 postazioni dei campionatori passivi, installati su appositi supporti protettivi, sono:

1. Piazza della Repubblica
2. Via Fiammenga
3. Via Umberto I
4. Porta Ancona
5. Ospedale
6. Via Ciri
7. Porta Todi
8. Via N. Sauro
9. Porta Romana
10. Via Trasimeno
11. Viale Firenze

Nel periodo di monitoraggio sono stati rilevati inoltre i dati dei parametri meteorologici:
Direzione e Velocita del Vento (DV, VV), Umidità Relativa (UR), Temperatura (TA), Pressione Atmosferica (PA) , Radiazione Solare Totale (RST) e Pioggia.

INQUINANTI MONITORATI E LORO CARATTERISTICHE

Ossido di Carbonio (CO)

Caratteristiche chimico–fisiche

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

Origine

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

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

E' un potente veleno ad elevate concentrazioni, gli effetti sull'uomo sono legati alla caratteristica di interferenza sul trasporto di ossigeno (formazione di carbossiemoglobina) ai tessuti, in particolare al sistema nervoso centrale.
Non sono stati riscontrati effetti particolari nell'uomo per concentrazioni di carbossiemoglobina inferiori al 2% corrispondente ad un'esposizione per 90' a 47 mg/m^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 mg/m^3 su 8 ore, a protezione della salute in una popolazione generale e di 7-8 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 mg/m^3	---	1-gen-2005	6 mg/m^3 (60%)	7 mg/m^3	5 mg/m^3	---

Ossidi di Azoto (NOx)

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_2O	Ossido di di azoto (Protossido di azoto).
NO	Ossido di azoto.
N_2O_3	Triossido di di azoto (Anidride nitrosa).
NO_2	Biossido di azoto.
N_2O_4	Tetrossido di di azoto (Ipoazotide).
N_2O_5	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_2).

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_2; 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_2)

Caratteristiche chimico–fisiche
Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno è responsabile con O_3 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_2 nell'atmosfera è breve, circa tre giorni.

Origine
La formazione dell' NO2 (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_2 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_2

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/m³	18 volte/ anno civile	1-gen-2010	100 µg/m³ (50%)	140 µg/m³	100 µg/m³	18 volte / anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	40 µg/m³	--	1-gen-2010	20 µg/m³ (50%)	32 µg/m³	26 µg/m³	---
Soglia di allarme	3 ore consecutive	media	400 µg/m³	--	--	--	--	--	--

NO_x

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/m³	---	19-lug-2001	----	24 µg/m³	19.5 µg/m³	---

Biossido di zolfo (SO_2)

Caratteristiche chimico–fisiche

I due composti SO_2 ed SO_3 (indicati con il termine generale SOx), 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_2), si produce anche anidride solforica (SO_3).

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_2 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_2 nelle zone respiratorie del polmone profondo interferendo con le funzioni dell'epitelio ciliare.

LIMITI DM 60 2 APRILE 2002

Biossido di Zolfo - SO_2

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/m³	24 volte/ anno civile	1-gen-2005	150 µg/m³ (43%)	--	--	--
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	media	125 µg/m³	3 volte/ anno civile	1-gen-2005	--	75 µg/m³	50 µg/m³	3 volte / anno civile
Valore limite per la protezione degli ecosistemi	anno civile	media	20 µg/m³	--	19-lug-2010	--	--	--	--
	inverno (1 ott ÷ 31 mar)	media					12 µg/m³	8 µg/m³	--
Soglia di allarme	3 ore consecutive	media	500 µg/m³	--	--	--	--	--	--

Ozono (O_3)

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^3; 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.

Ozono – O_3

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/m³
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/m³
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/m³
D.M. 16/05/96	Livello per la protezione della vegetazione	anno solare	media oraria massima nell'arco di 24 ore	200 µg/m³
D.M. 16/05/96	Livello per la protezione della vegetazione	anno solare	media delle 24 ore	65 µg/m³

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 ridurne 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

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 pressoché la totalità delle emissioni di piombo e la granulometria dell'aerosol che lo contiene si colloca quasi integralmente nella frazione respirabile.
Il legislatore è intervenuto in questo campo abbassando il contenuto di piombo nelle benzine ad un valore di 0.15 g/l, con una conseguente riduzione del 63% delle emissioni di piombo per litro di benzina.
L'adozione generalizzata della benzina "verde" (0.013 g/l di Pb) dal 1°gennaio 2002, ha portato questa riduzione al 97% ; in conseguenza di ciò è praticamente eliminato il contributo della circolazione autoveicolare alla concentrazione in aria di questo metallo.

La conoscenza dell'azione tossica del piombo e del saturnismo come fenomeno più grave ed evidente, ha portato ad una drastica riduzione delle possibili fonti di intossicazione, sia nel campo industriale sia in quello civile.
L'esposizione al piombo presente nelle atmosfere urbane e di provenienza autoveicolare, essendo un fenomeno quotidiano e protratto per l'intero corso della vita, può determinare a causa del suo accumulo all'interno dell'organismo, effetti registrabili come forma patologica.

LIMITI 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/m³	1-gen-2005	0.5 µg/m³ (100%)	0.35 µg/m³	0.25 µg/m³	

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 (NOx, SOx).

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.

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

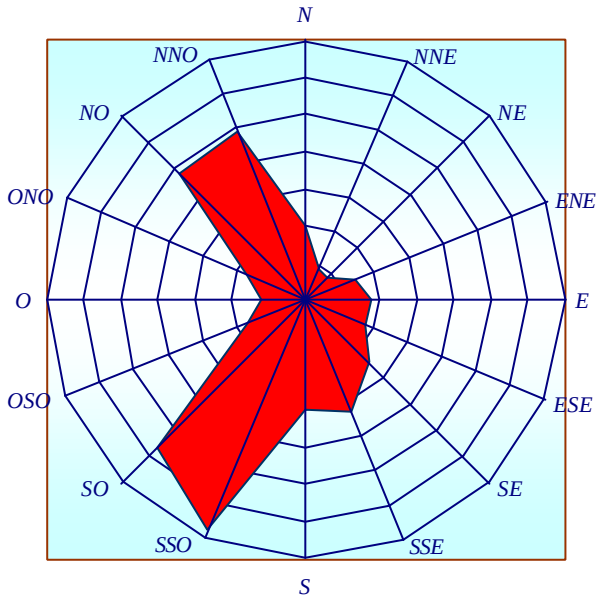
PARAMETRI METEOCLIMATICI

Dei parametri monitorati nel periodo di rilevamento in V.le Firenze si forniscono i risultati della Direzione e Velocita del Vento (DV, VV), Temperatura (TA), suddivisi per periodo invernale e periodo estivo e la Pioggia caduta per una migliore comprensione della caratterizzazione meteorologica durante il monitoraggio.

Campo anemologico

Nel periodo invernale il regime del vento si è caratterizzato per le direzioni preferenziali Sud-Sudovest (15.4%), Sudovest (12.9%), Nord-Nordovest (11.1%) e Nordovest (10.9) (**Grafico 1**).

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
ROSA DEI VENTI



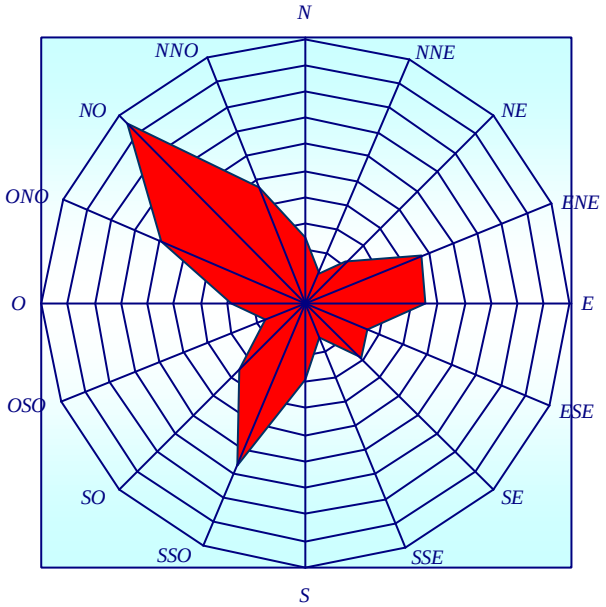
Numero di osservazioni: 4420

Periodo: 01 Settembre 2000 - 31 Marzo 2001

Grafico 1

Nel periodo estivo il regime del vento si è caratterizzato per le direzioni preferenziali Nordovest (16.0) e Sud-Sudovest (11.2%) (**Grafico 2**).

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
ROSA DEI VENTI



Numero di osservazioni: 2998 ***Periodo: 12 Giugno 2002 - 27 Ottobre 2002***

Grafico 2

Nel grafici successivi si riporta la distribuzione delle frequenze della Velocità del Vento secondo la Direzione del Vento nei due periodi (**Grafico 3 e 4**)

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
DV e VV - Distribuzione Frequenze

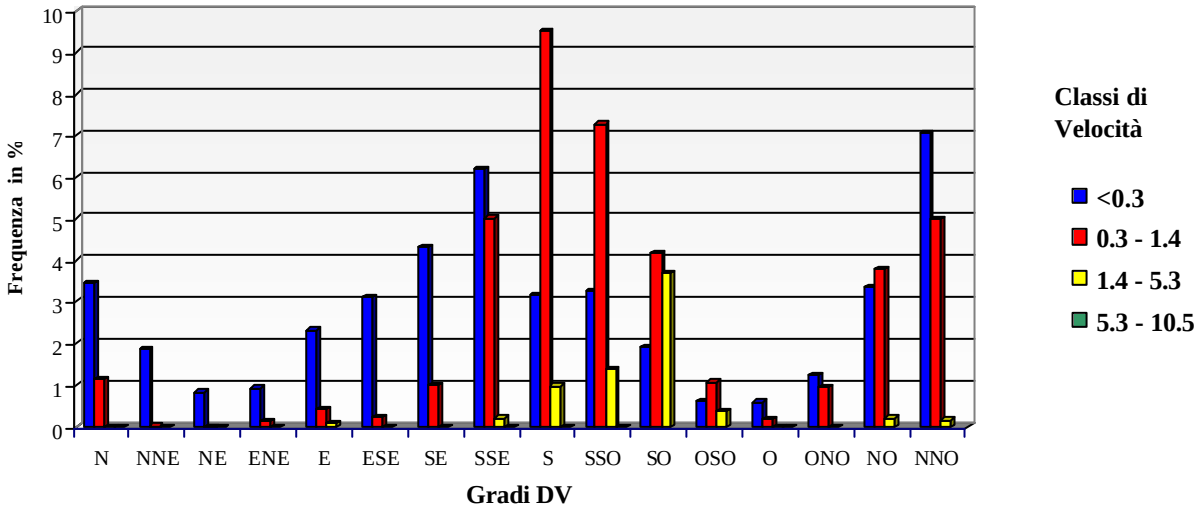


Grafico 3

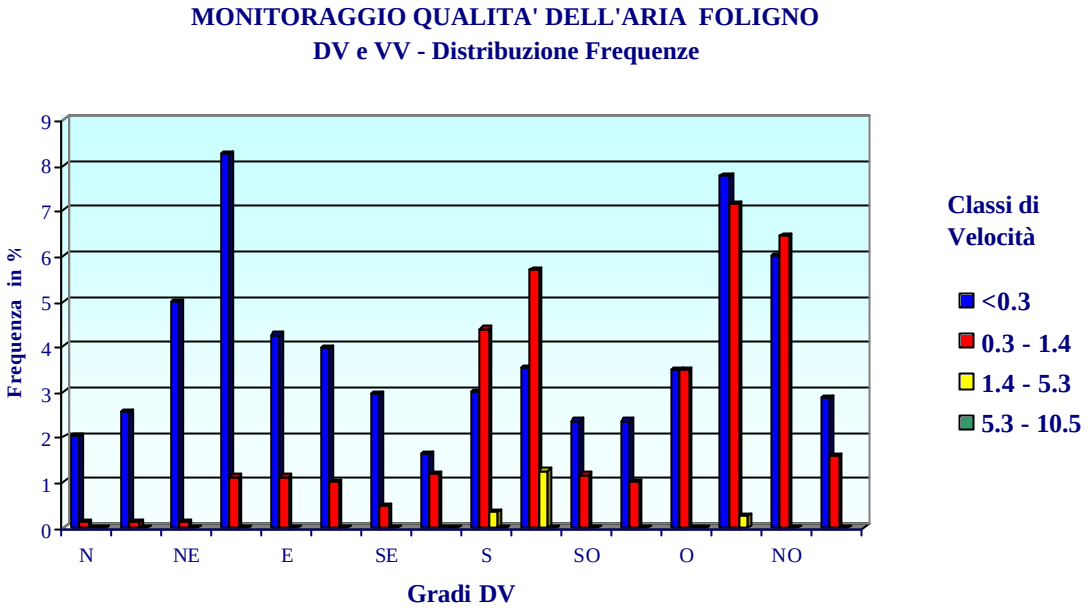


Grafico 4

Pioggia

Nel periodo invernale si sono verificati n.73 giorni con pioggia (su n. 222 giorni di rilevamento) per un totale di 594 mm, mentre nel periodo estivo si sono avuti n. 45 giorni di pioggia (su n. 137 giorni di rilevamento) per un totale di 495 mm.

Temperatura

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

I valori minimi e massimi riscontrati sono rispettivamente:

Min - 5.0 del 27.02.2001
Max 38.0 del 22.06.2002

I valori di temperatura rispettivamente del periodo invernale ed estivo, come valori minimi, massimi e medi giornalieri rilevati, sono riportati nel **Grafico 5 e 6**.

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
ParametroTemperatura - Periodo Invernale

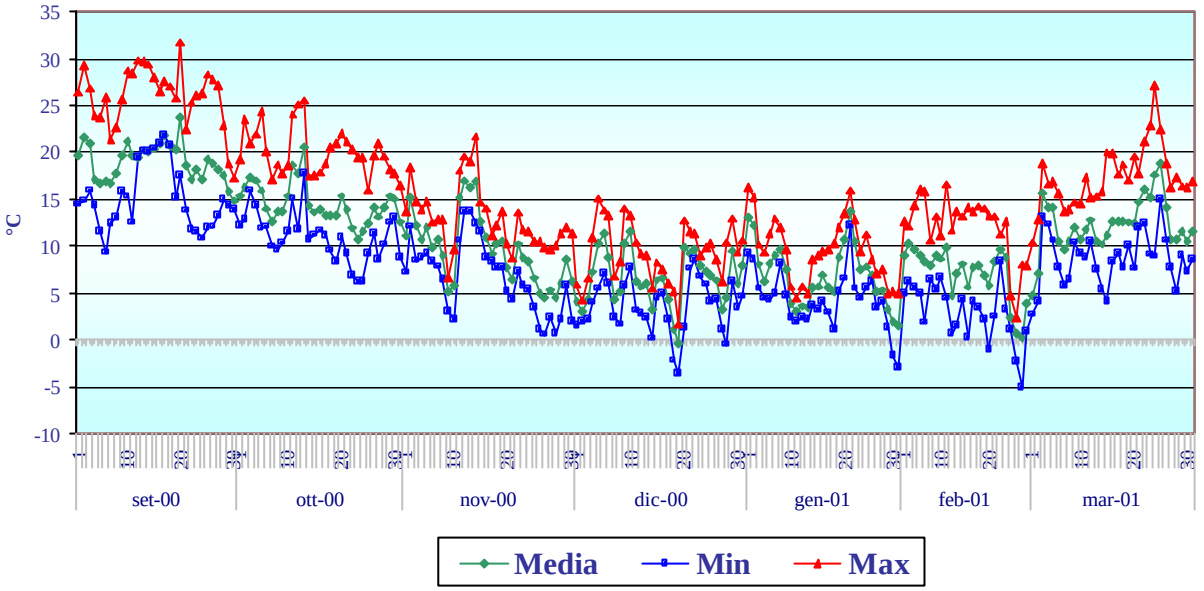


Grafico 5

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
Parametro Temperatura - Periodo Estivo

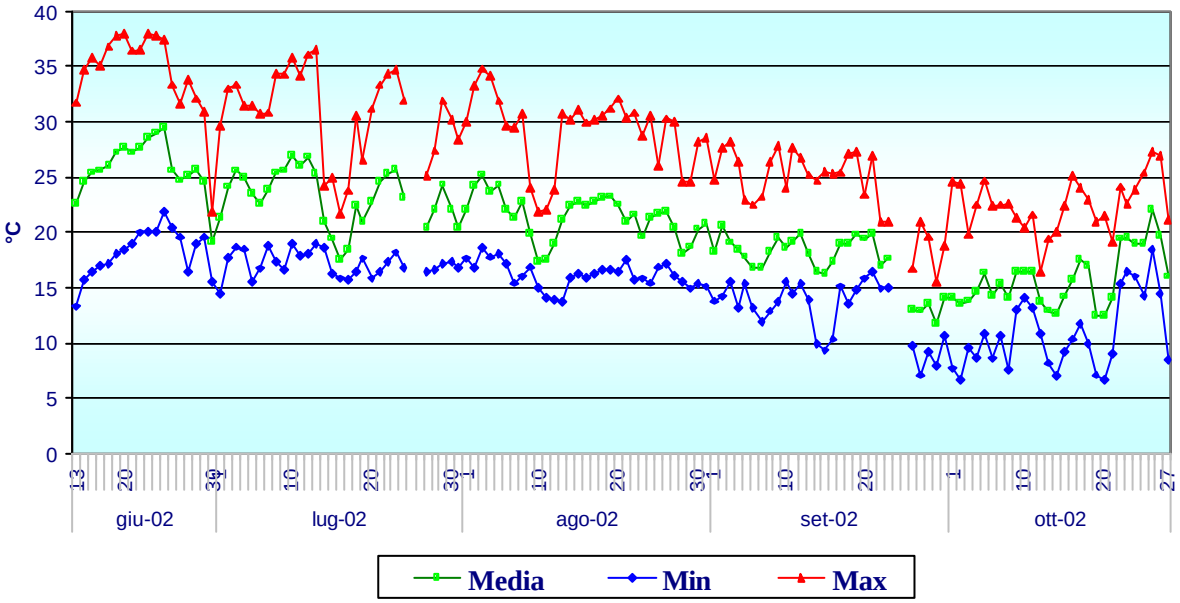


Grafico 6

PARAMETRI D'INQUINAMENTO

I dati rilevati nei due periodi di rilevamento, indicati con periodo invernale e periodo estivo, sono stati elaborati seguendo le indicazioni della normativa e nella tabella seguente sono riportati in sintesi i risultati dei parametri d'inquinamento confrontati con gli Standard di Qualità dell' Aria e con i Livelli di Attenzione e di Allarme (Tabella 1)

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO

Confronto con gli Standard di Qualità dell'Aria, Obiettivi di Qualità e Livelli di Attenzione e di Allarme

Parametro	Valore Riscontrato V.le Firenze			S.Q.A. Obiettivi di Qualità	Livelli di Attenzione	Livelli di Allarme
	Inverno	Estate	Globale			
	Mediana			Mediana Annuale		
SO_2	3	2	3	80		
µg/mc	98° Percentile			98° Percentile		
Conc. media 24 h	7	7	7	250		
	Max Conc. Giornaliera				Media Giornaliera	Media Giornaliera
	10	8	10		125	250
CO	Max Conc. Oraria			Max Conc. Oraria	Max Conc. Oraria	Max Conc. Oraria
mg/mc	9.7	11.1	11.1	40	15	30
Conc. media 1 h						
NO_2	98° Percentile			98° Percentile		
µg/mc	104	95	100	200		
Conc. media 1 h	Max Conc. Oraria				Max Conc. Oraria	Max Conc. Oraria
	193	122	193		200	400
O_3	Max Conc. Oraria			Max Conc. Oraria	Max Conc. Oraria	Max Conc. Oraria
µg/mc	134	179	179	200	180	360
Conc. media 1 h						
PTS	Media Aritmetica			Media Aritmetica	Media giornaliera	Media Giornaliera
µg/mc	63			150	150	300
Conc. media 24 h	95° Percentile			95° Percentile		
	140			300		
PM10	Media			Media mobile		
µg/mc	43	34	38	40		
Conc. media 24 h						
Benzene	Media			Media mobile		
µg/mc	5.2	2.7	4.4	10		
Conc. media 24 h						

Tabella 1

In particolare per ogni singolo parametro la situazione riscontrata è la seguente:

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO_2): tutti i valori di riferimento della normativa sono ampiamente rispettati, è rispettato lo SQA sia per la mediana, sia per il 98° Percentile; non sono mai superati i Livelli di Attenzione e di Allarme (**Grafico 7**).

Il valore limite annuale di 20 µg/mc per le concentrazioni di SO_2, stabilito dalla recente direttiva 1999/30/CE per la protezione degli ecosistemi, sarebbe già da oggi rispettato.

L'esame dell'andamento dei valori giornalieri conferma una sostanziale scarsa incidenza di questo parametro al contributo dell'inquinamento urbano per Foligno, analogamente alle altre città della Provincia di Perugia (**Grafico 8**).

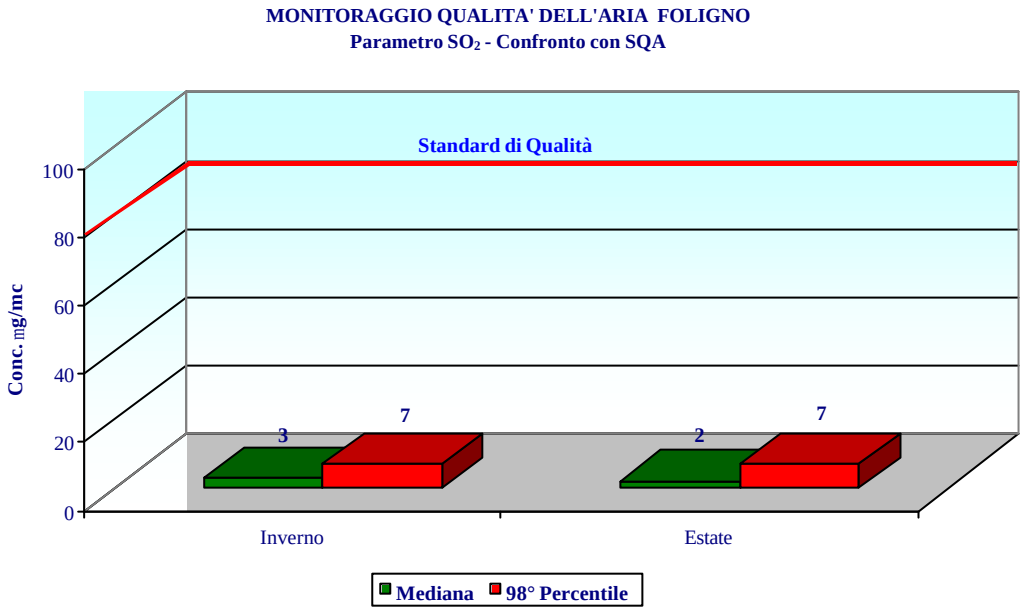


Grafico 7

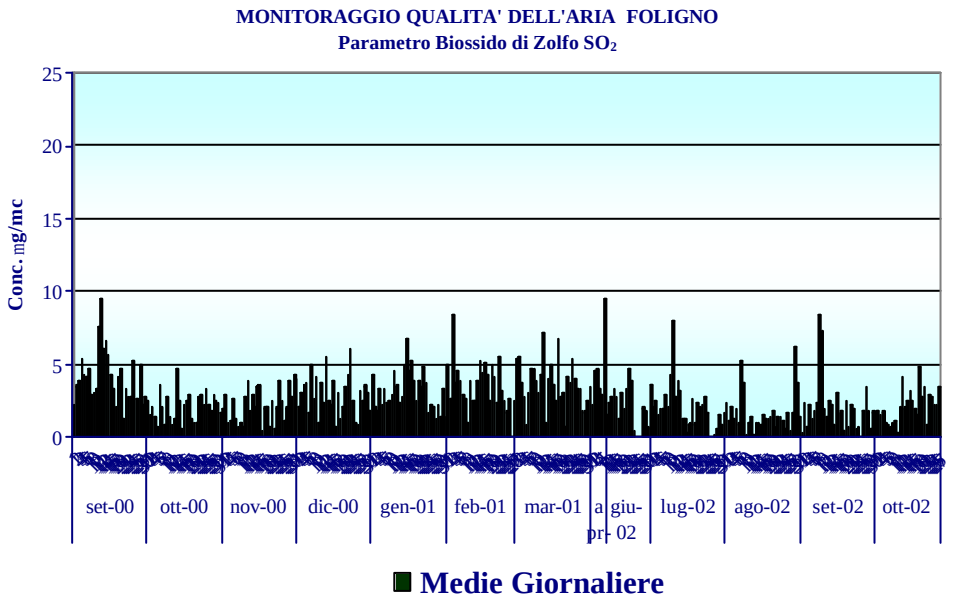


Grafico 8

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO): non si sono evidenziate situazioni di particolare rilievo; lievi aumenti di concentrazione di questo inquinante si sono registrate in concomitanza con l'incremento del traffico nelle ore di punta (il contributo del traffico autoveicolare per i motori a benzina è intorno all'80%).
Sono rispettati gli SQA (**Grafico 9**) e non sono mai raggiunti i Livelli di Attenzione e di Allarme.
I grafici del giorno tipo (estate e inverno) confermano l'andamento correlato all'aumento del traffico autoveicolare (**Grafico 10**).

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
Parametro CO - confronto con SQA e Livelli di Attenzione e di Allarme

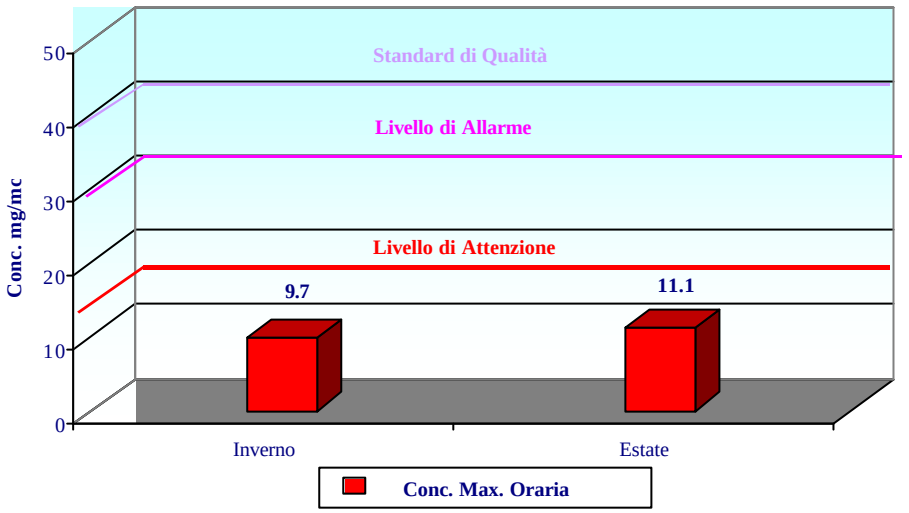


Grafico 9

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
Monossido di Carbonio - CO - Giorno Tipo Inverno

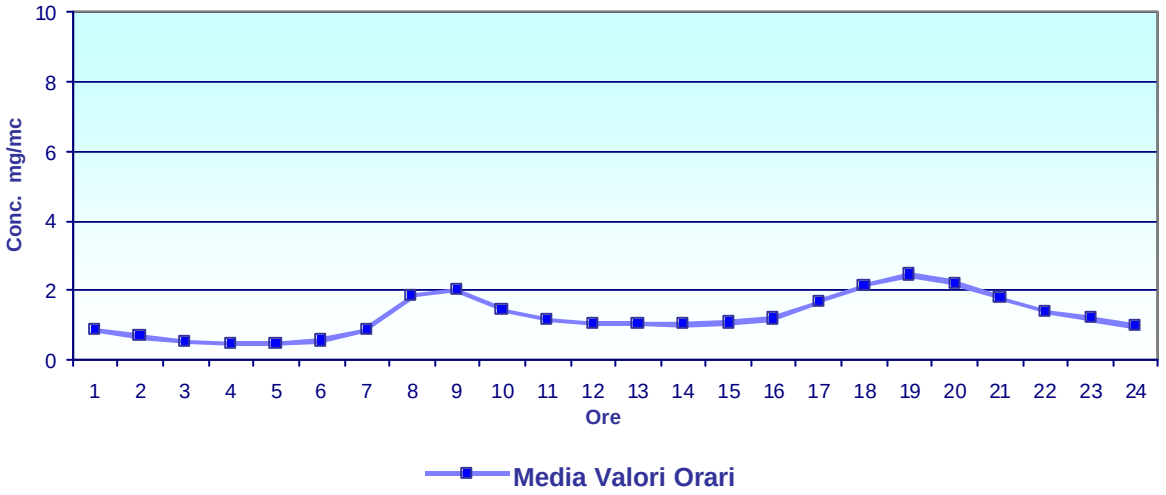


Grafico 10

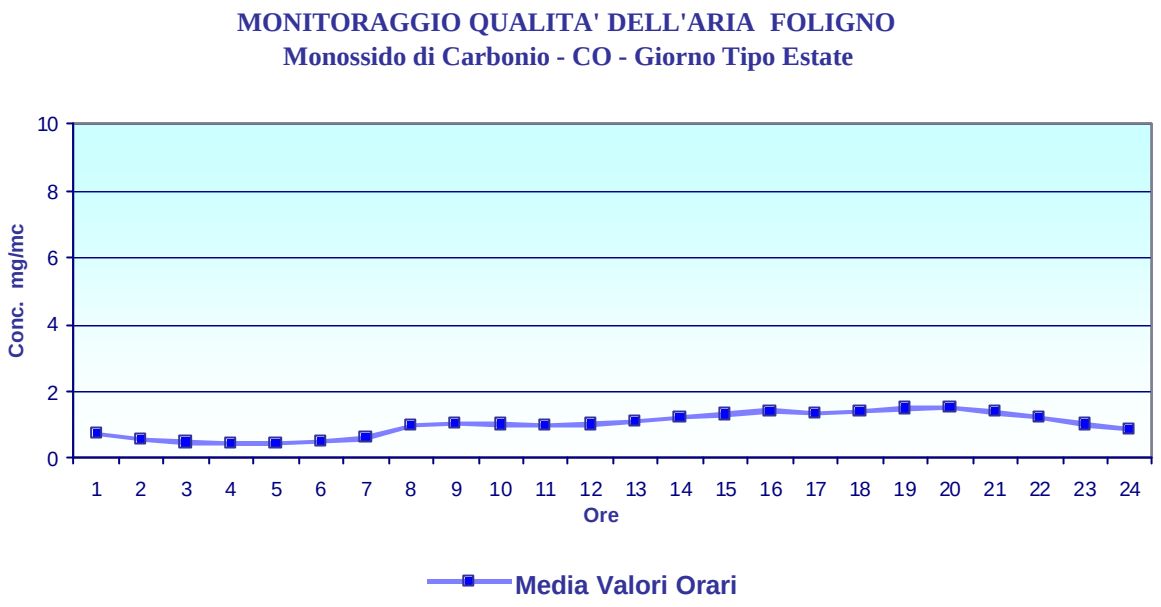

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
Monossido di Carbonio - CO - Giorno Tipo Estate
Conc. mg/mc
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Ore
Media Valori Orari

Grafico 11

BIOSSIDO DI AZOTO (NO_2): è rispettato lo Standard di Qualità dell'Aria (**Grafico 12**) e non si è verificato nessun superamento dei livelli di Attenzione e di Allarme.
L'esame del giorno tipo rileva un più marcato incremento delle concentrazioni nelle ore del pomeriggio (**Grafico 13 e 14**).

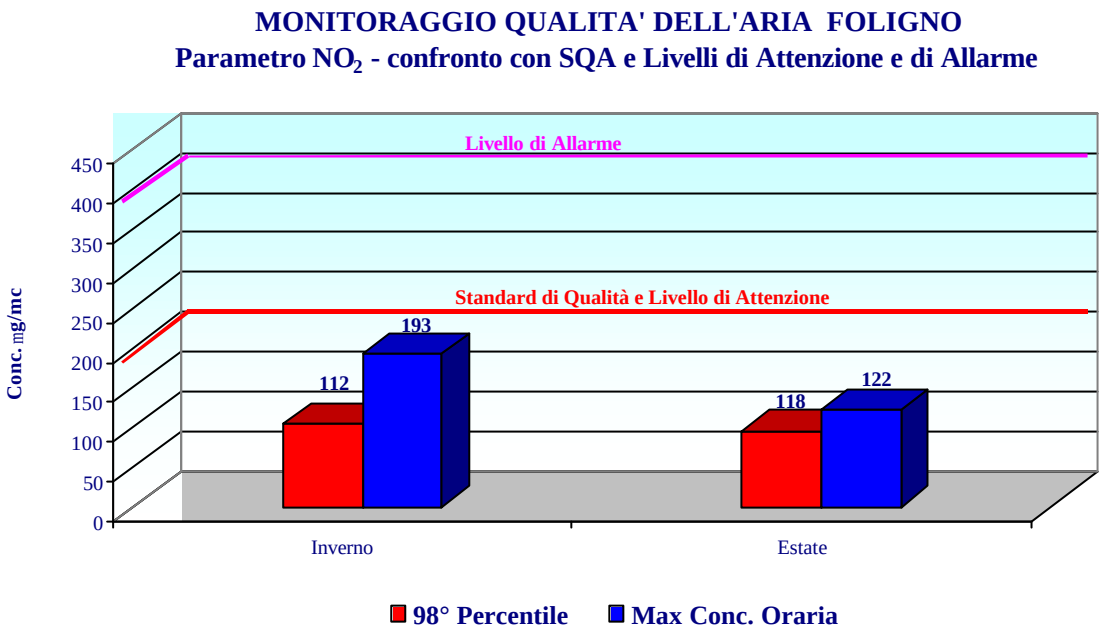


Grafico 12

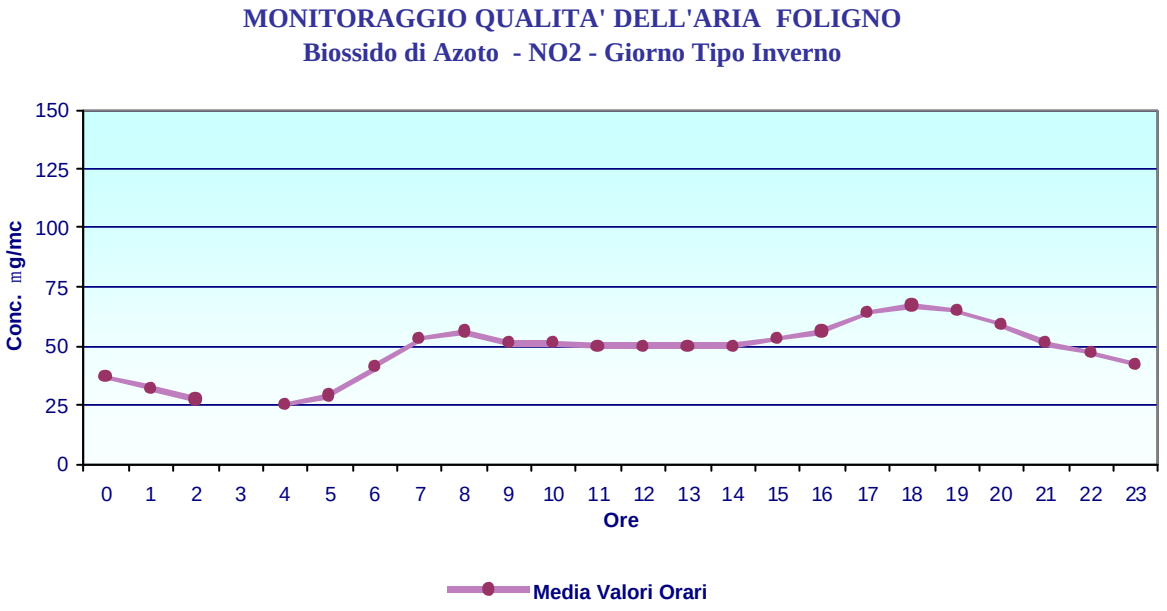


Grafico 13

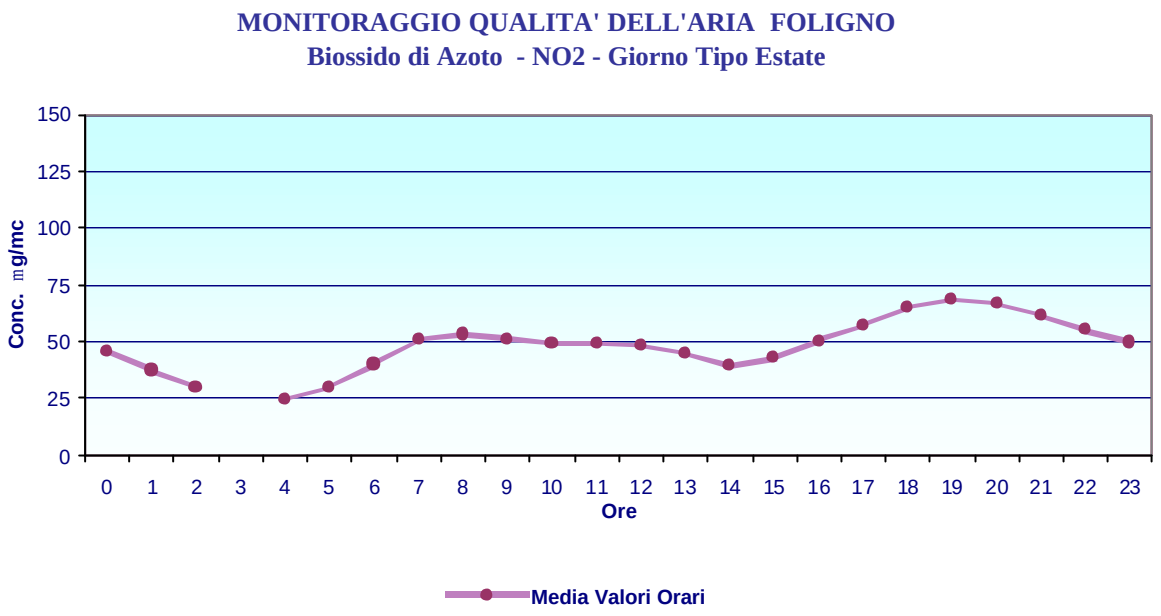

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
Biossido di Azoto - NO2 - Giorno Tipo Estate
Conc. mg/mc
150
125
100
75
50
25
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
Ore
Media Valori Orari

Grafico 14

OZONO (O_3): per questo inquinante sono rispettati gli SQA e non sono mai raggiunti i Livelli di Attenzione e di Allarme (**Grafico 15**)
Si riporta di seguito l'andamento del giorno tipo (**Grafico 16 e 17**).

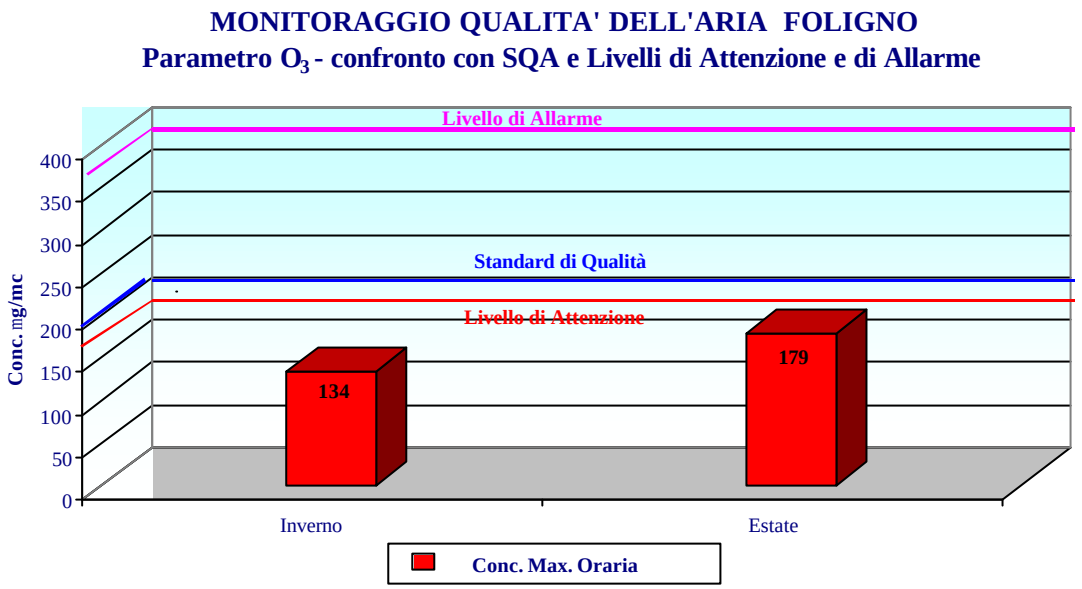


Grafico 15

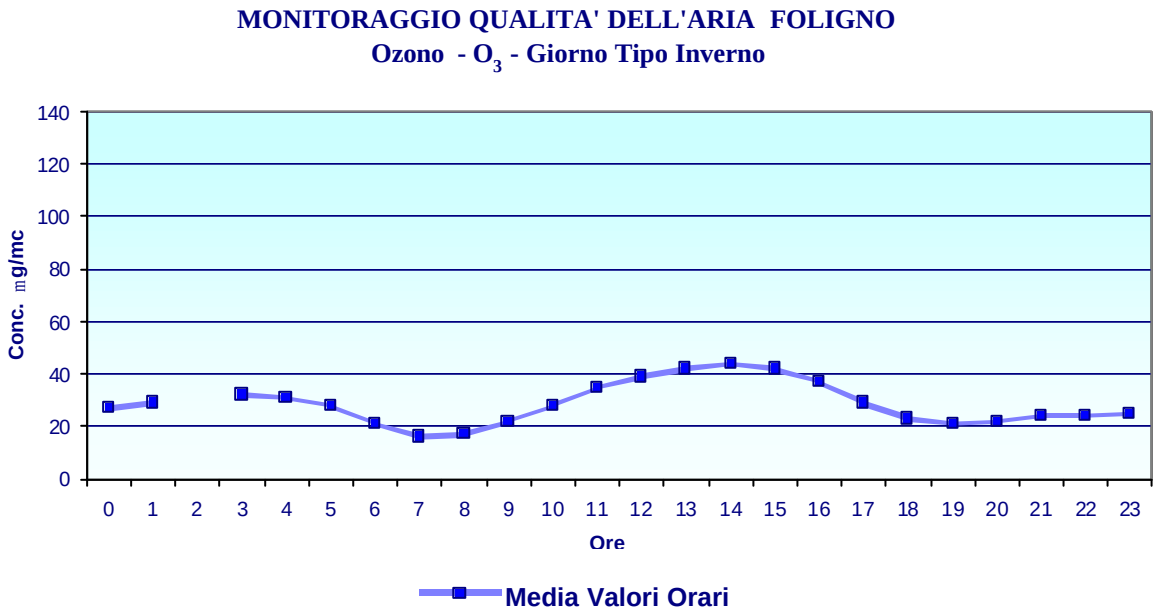


Grafico 16

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
Ozono - O_3 - Giorno Tipo Estate

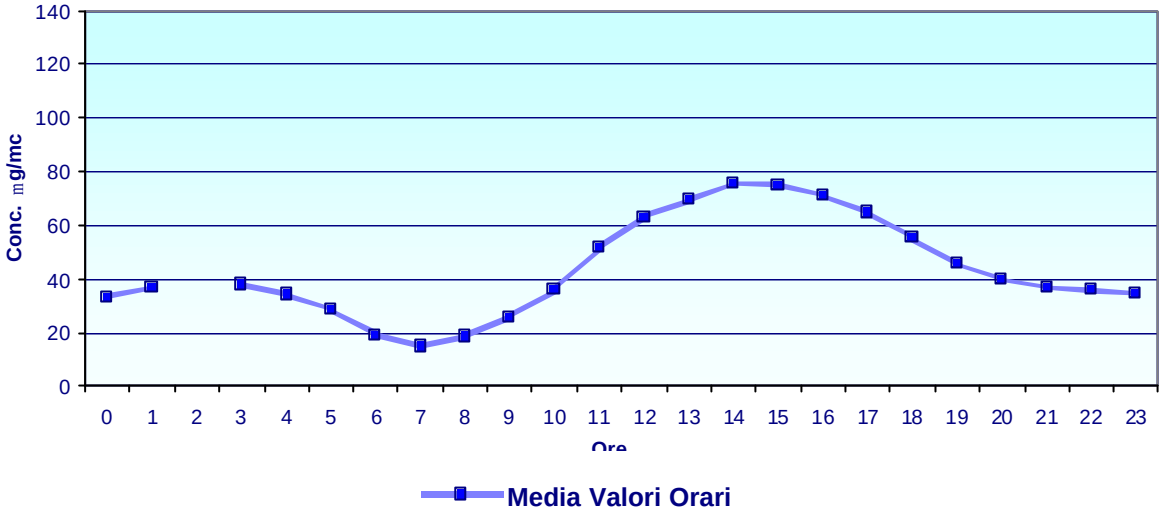


Grafico 17

PARTICOLATO TOTALE SOSPESO (PTS): l'elaborazione dei valori rilevati evidenzia il rispetto degli Standard di Qualità dell'Aria (**Grafico 18**); l'andamento delle concentrazioni giornaliere (Grafico 12) mostra il superamento in sei giorni del Livello di Attenzione, mentre non è stato mai raggiunto il Livello di Allarme.

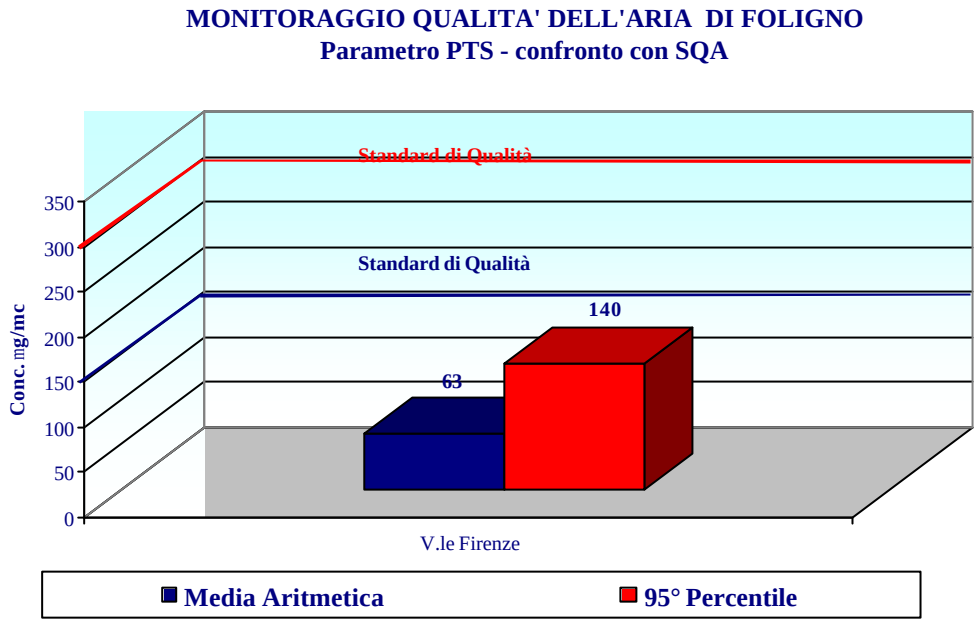


Grafico 18

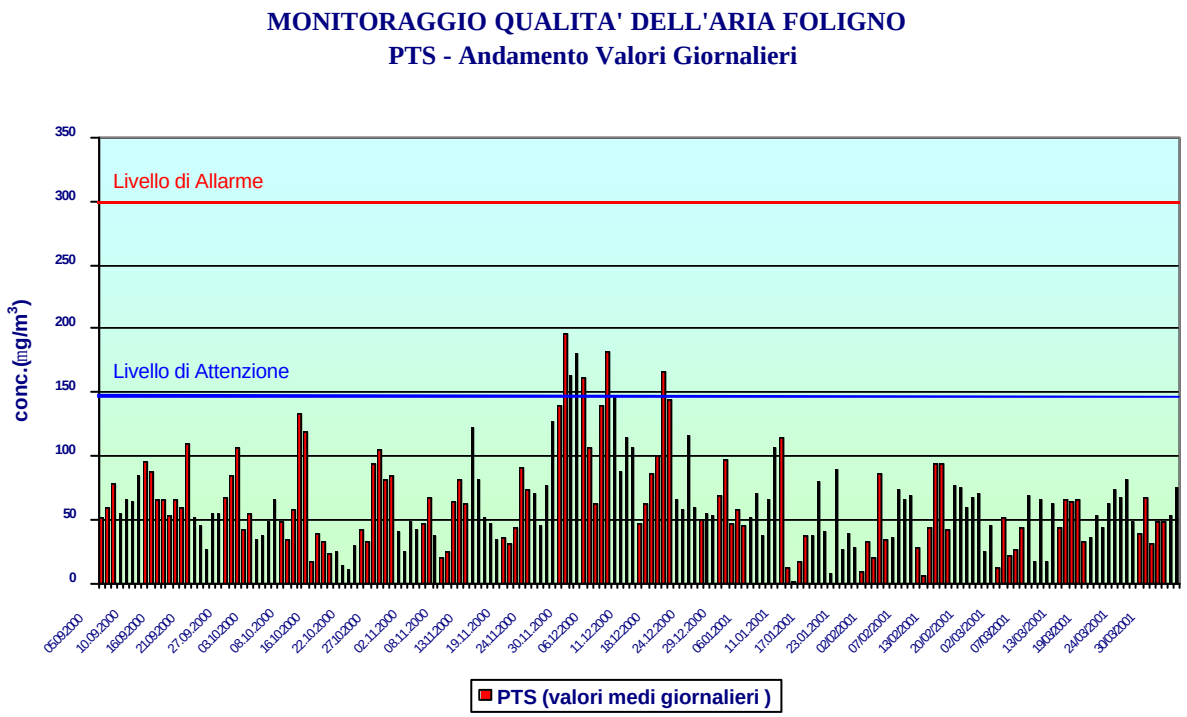


Grafico 19

FRAZIONE RESPIRABILE DEL PTS (PM10): la media dei valori giornalieri è leggermente superiore all'Obiettivo di Qualità di 40 µg/mc nel periodo invernale (**Grafico 20**, periodo in cui generalmente si riscontrano i valori più alti di inquinamento, nel periodo estivo il valore medio è al di sotto del limite, come la media complessiva dei due periodi.
L'andamento dei valori giornalieri mostra l'addensarsi dei valori più alti nel periodo invernale (**Grafico 21**).

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
Parametro PM10 - confronto con Obiettivo di qualità

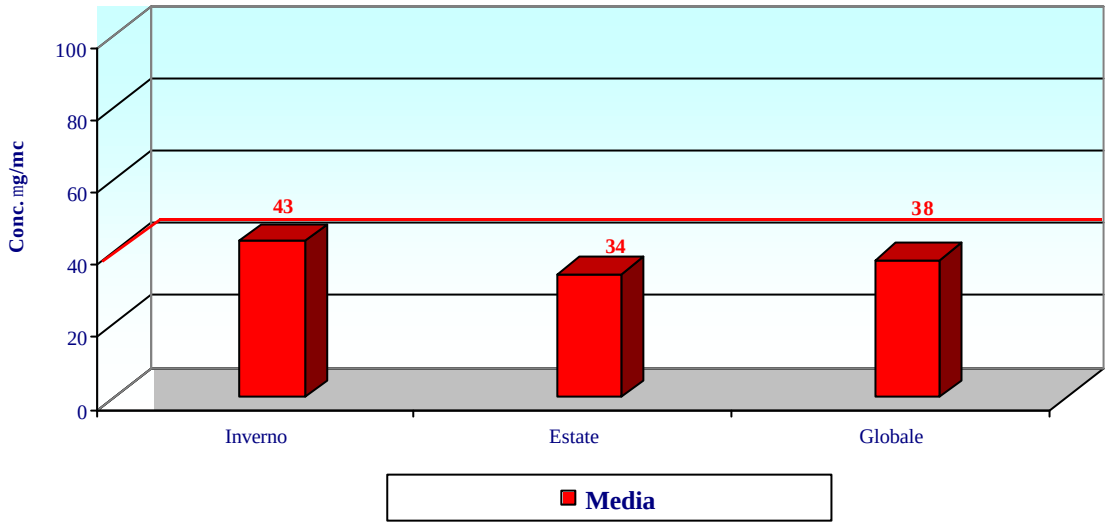


Grafico 20

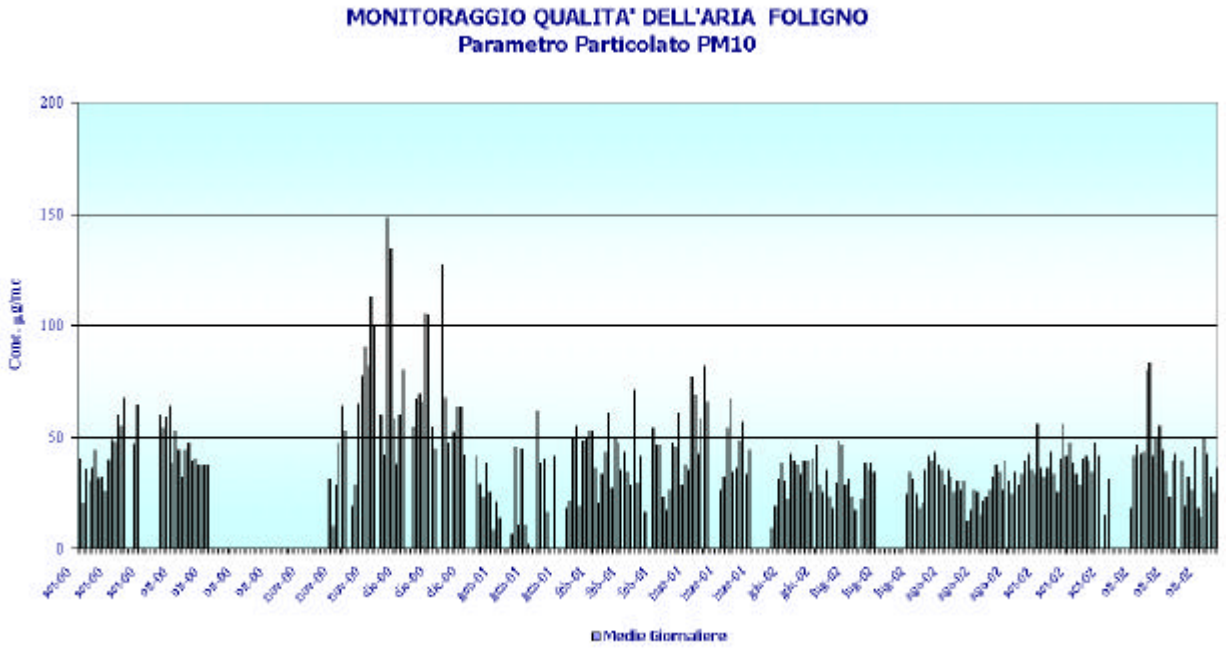


Grafico 21

BENZENE: i valori di concentrazione del benzene in aria sono risultati al di sotto del valore obiettivo di qualità di 10 µg/mc, sia nella postazione in cui il rilevamento è stato eseguito con prelievi di 24 h con metodica tradizionale (**Grafico 22 e 23**), sia nelle altre postazioni dove sono stati utilizzati i campionatori passivi esposti per 30 giorni (**Tabella 2 e Grafico 16**).

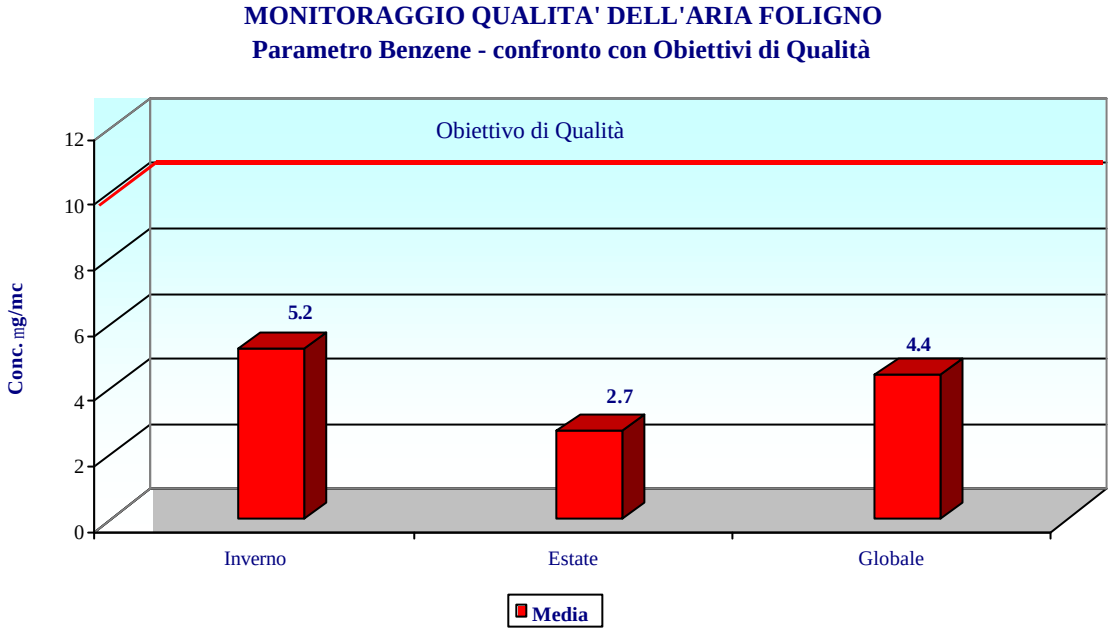


Grafico 22

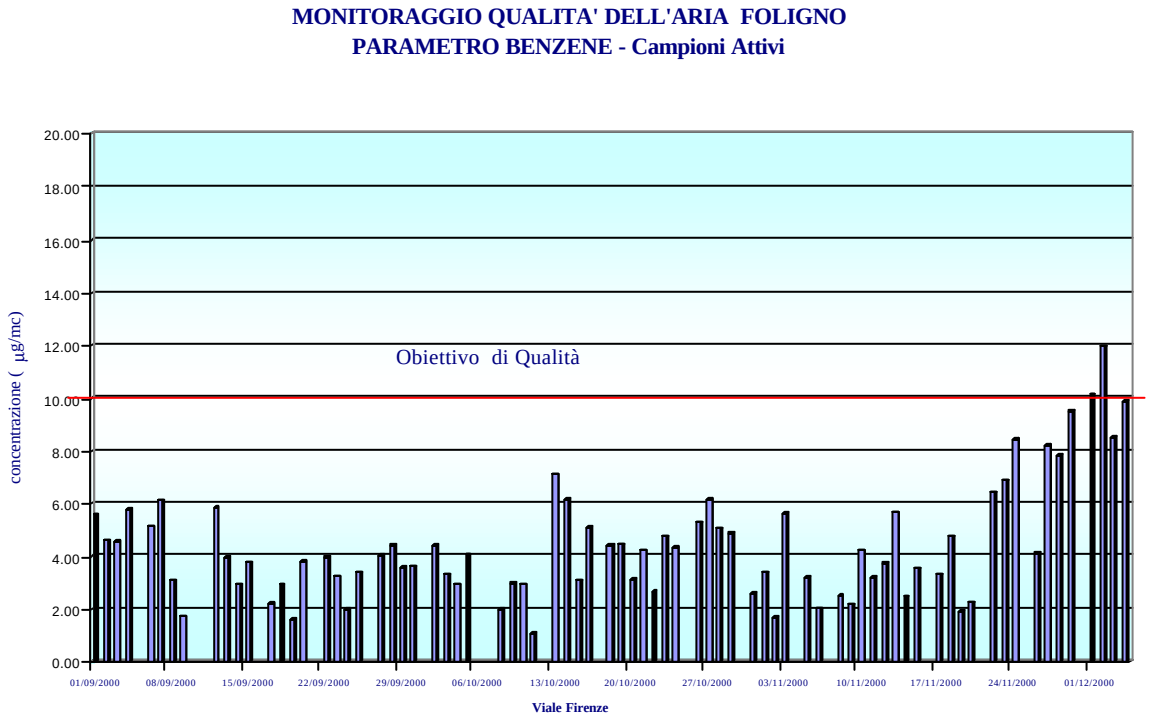


Grafico 23

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO

Tabella Riassuntiva Benzene - Campionamenti con Radiello

Postazione	n	Periodi di Campionamento Benzene conc. µg/mc Inverno	Estate	Globale
Piazza della Repubblica	1	2.6	1.4	2.5
Via Fiammenga	2	4.4	2.0	3.5
Via Umberto I	3	6.9	4.5	6.6
Porta Ancona	4	7.0	3.5	5.9
Ospedale	5	5.5	3.4	4.7
Via F. Ciri	6	4.3	2.2	3.5
Porta Todi	7	5.1	3.2	4.4
Via N. Sauro	8	4.0	2.1	3.3
Porta Romana	9	6.4	3.0	5.4
Via Trasimeno	10	4.0	2.9	3.7
Viale Firenze	11	4.8	2.2	3.8

Tabella 2

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
Parametro Benzene - Campionamenti passivi

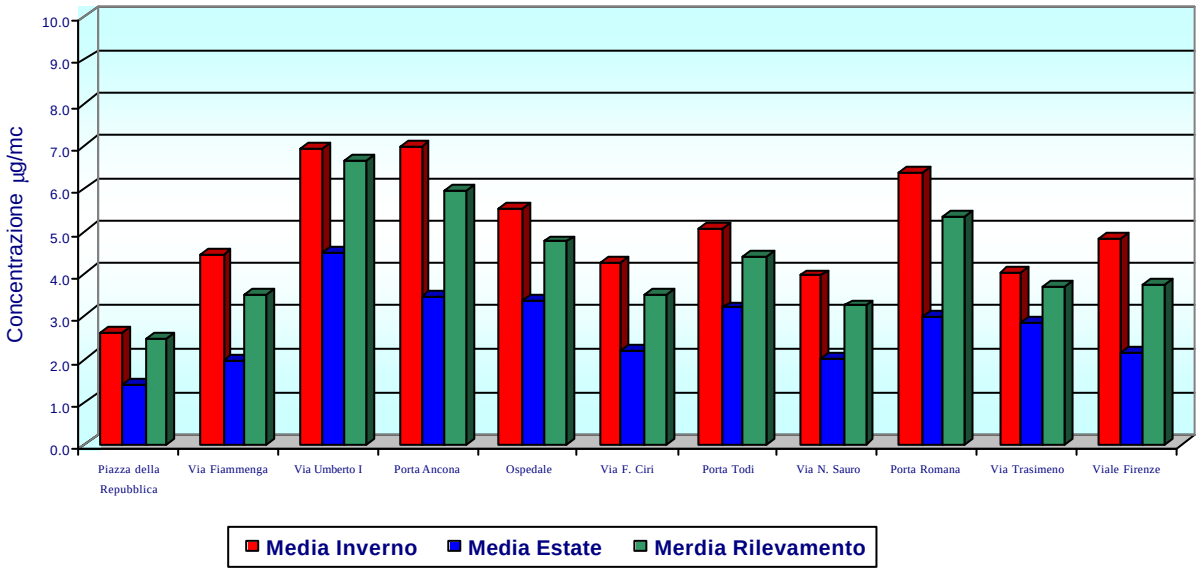


Grafico 24

Di seguito si riporta la mappatura del Benzene della Città di Foligno eseguita per interpolazione lineare dei valori rilevati attraverso i campionamenti passivi nelle undici postazioni e con l'utilizzo di altre dieci postazioni virtuali alle quali è stato attribuito il valore di concentrazione rilevato in postazioni equiparabili per conformazione e volumi di traffico (**Grafico 25**).

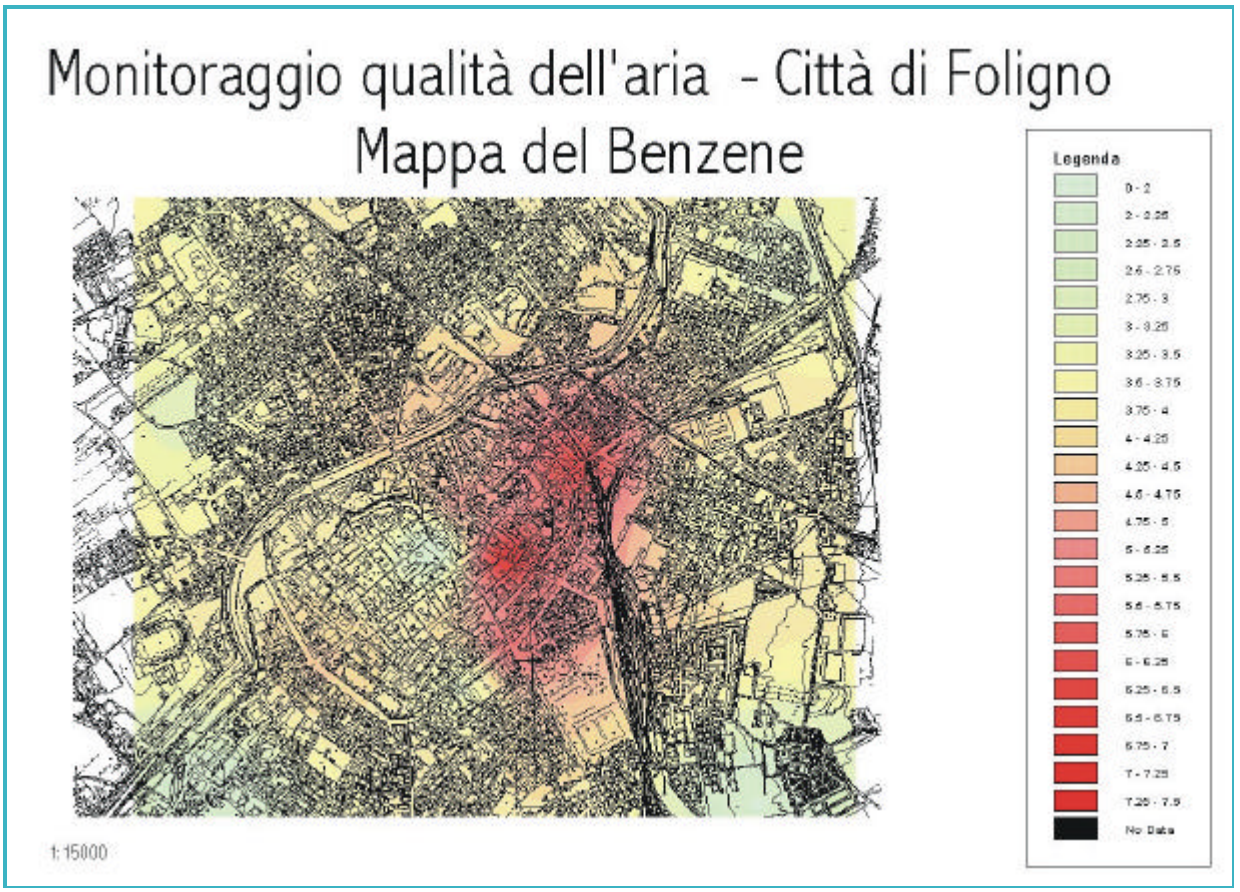


Grafico 25

METALLI PESANTI: la tabella ed il grafico **(Tabella 2, Grafico 26)** seguenti mostrano livelli di concentrazione bassi dei metalli pesanti.
In particolare per il Piombo (unico parametro per il quale è stato stabilito un valore limite dalla attuale normativa di 2 µg/mc), i valori riscontrati rispettano largamente il limite imposto.

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO

Tabella Riassuntiva Metalli

	Cromo µg/m3	Cadmio µg/m3	Nichel µg/m3	Piombo µg/m3
Media	0.048	0.048	0.170	0.059
Valore Max	0.240	0.048	0.240	0.921

Tabella 3

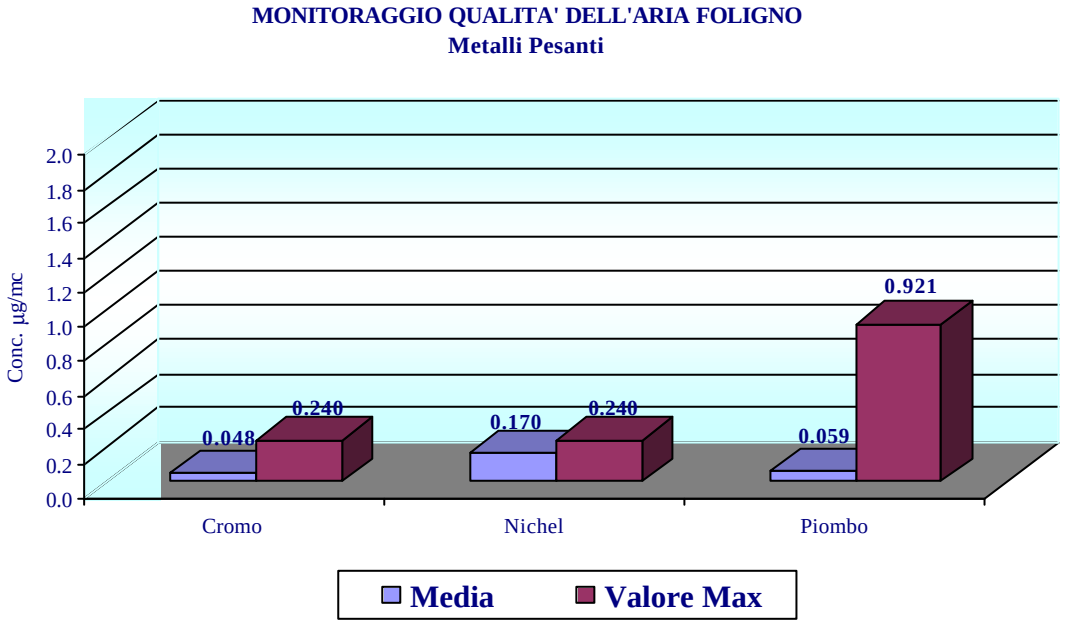


Grafico 26

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:

Monitoraggio Qualità dell'Aria Foligno - Viale Firenze

Tabella Riassuntiva

Parametri	CO	NO2	O3	PTS	PM10	SO2	Pb	Benzene
	mg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Media		48	37	44	38		0.059	4.4
Max 1h	11.1	193	179			26		
Max 3h		172				16		
Max 8h	6.4							
Max 24h			100	197	83	10		
Max Media Mobile 8h			135					
Mediana/50° Perc.		46				2		
95° Percentile				140				
98° Percentile		101				7		
Superamenti					6			

Tabella 4

Di seguito si riportano in dettaglio nelle tabelle e grafici, parametro per parametro, il confronto dei dati rilevati con i valori previsti dal DM 60, con l'indicazione del rispetto o superamento dei vari limiti e soglie di valutazione

Biossido di Zolfo – SO_2

Limite	Periodo di Riferimento	Indicatore Statistico	Valori di Riferimento	Superamenti Concessi	Data Rispetto	Margine di Tolleranza	Soglia di Valutazione Superiore	Soglia di Valutazione Inferiore	Soglia di Valutazione Superamenti Concessi
Valore Limite Orario Protezione Salute	1 Ora	Media	350 mg/m^3	24 volte/ Anno Civile	1 gennaio 2005	150 mg/m^3	-	-	-
Valore Limite Giornaliero Protezione Salute	24 Ore	Media	125 mg/m^3	3 volte/ Anno Civile	1 gennaio 2005	-	75 mg/m^3	50 mg/m^3	3 volte/ Anno Civile
Valore Limite Protezione Ecosistemi	Anno Civile Inverno	Media Media	20 mg/m^3	-	19 luglio 2010	-	- 12 mg/m^3	- 8 mg/m^3	- -
Soglia di Allarme	3 Ore Consecutive	Media	500 mg/m^3	-	-	-	-	-	-
Valori Riscontrati	1 Ora	Media	26 mg/m^3		Rispettata				
	24 Ore	Media	10 mg/m^3		Rispettata		Rispettata	Rispettata	Rispettata
	Anno Civile Inverno	Media Media	2 mg/m^3		Rispettata		Rispettata	Rispettata	Rispettata
	3 Ore Consecutive	Media	16 mg/m^3		Rispettata				

Tabella 5

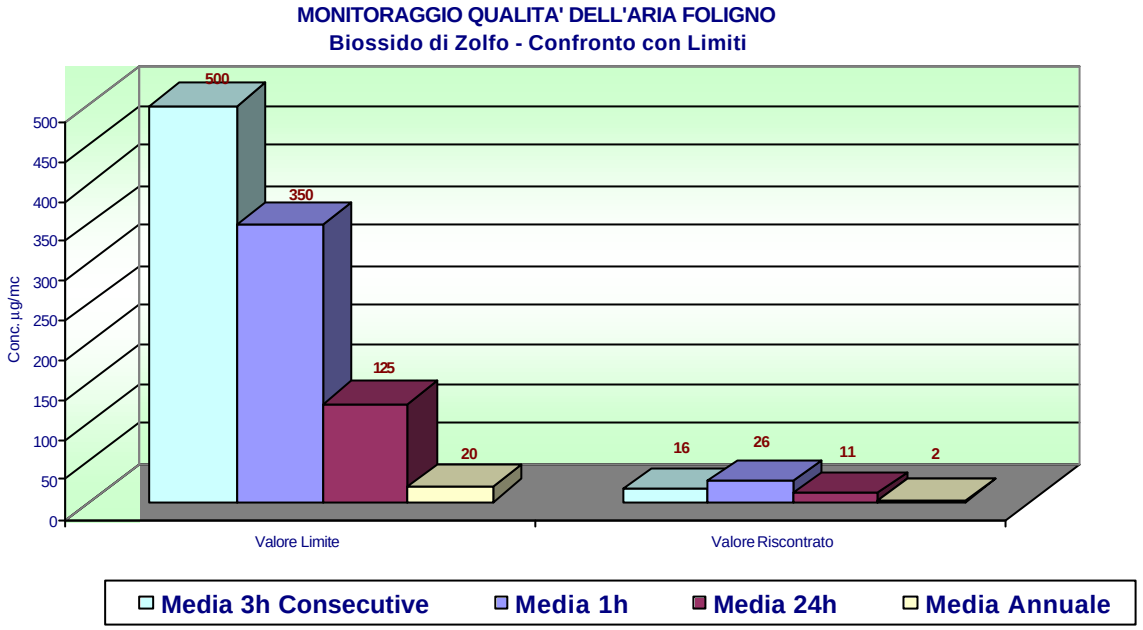

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
Biossido di Zolfo - Confronto con Limiti
Conc. µg/mc
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
500
350
125
20
16
26
11
2
Valore Limite
Valore Riscontrato
Media 3h Consecutive
Media 1h
Media 24h
Media Annuale

Grafico 27

Biossido di Azoto – NO_2

Limite	Periodo di Riferimento	Indicatore Statistico	Valori di Riferimento	Superamenti Concessi	Data Rispetto	Margine di Tolleranza	Soglia di Valutazione Superiore	Soglia di Valutazione Inferiore	Soglia di Valutazione Superamenti Concessi
Valore Limite Orario Protezione Salute	1 Ora	Media	200 mg/m^3	18 volte/ Anno Civile	1 gennaio 2010	100 mg/m^3	140 mg/m^3	100 mg/m^3	18 volte/ Anno Civile
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	40 mg/m^3	-	1 gennaio 2010	20 mg/m^3	32 mg/m^3	26 mg/m^3	-
Soglia di Allarme	3 Ore Consecutive	Media	400 mg/m^3	-	-	-	-	-	-
Valori Riscontrati	1 Ora	Media	193 mg/m^3		Rispettata		Superata	Superata	Rispettata
	Anno Civile	Media	48 mg/m^3		Superata		Superata	Superata	
	3 Ore Consecutive	Media	172 mg/m^3		Rispettata				

Tabella 6

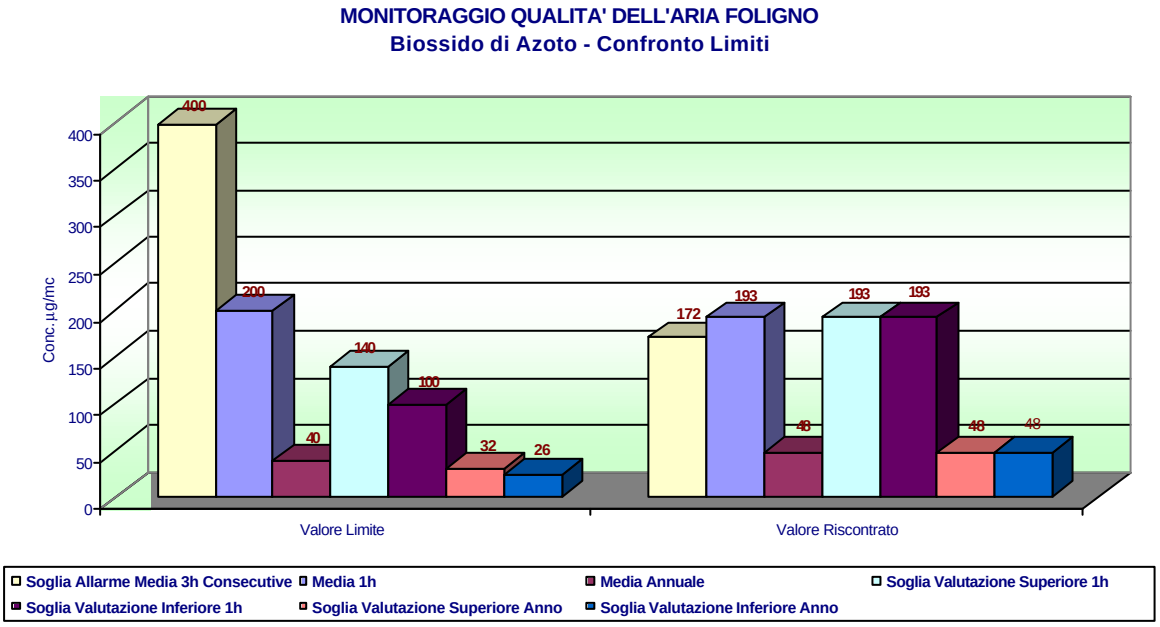


Grafico 28

Ossidi di Azoto – NOx (Espressi come NO_2)

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^3	-	19 luglio 2001	-	24 mg/m^3	19.5 mg/m^3	-
Valore Riscontrato	Anno Civile	Media	61 mg/m^3		Superata		Superata	Superata	

Tabella 7

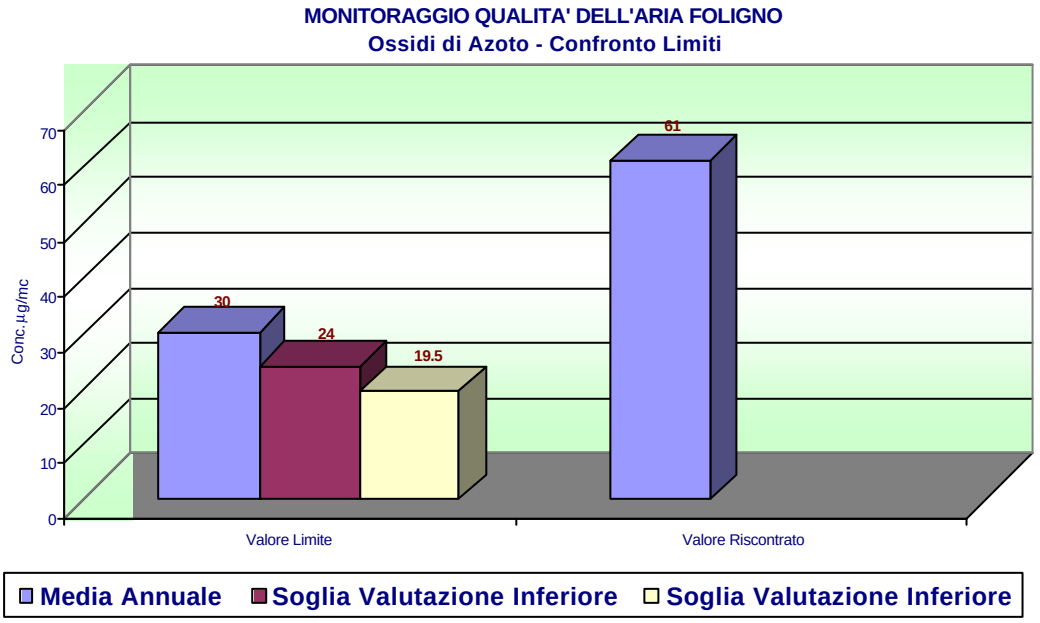


Grafico 29

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^3	-	19 luglio 2001	6 mg/m^3	7 mg/m^3	5 mg/m^3	-
Valore Riscontrato	8 ore	Media Mobile	6.4 mg/m^3		Rispettata		Rispettata	Superata	

Tabella 8

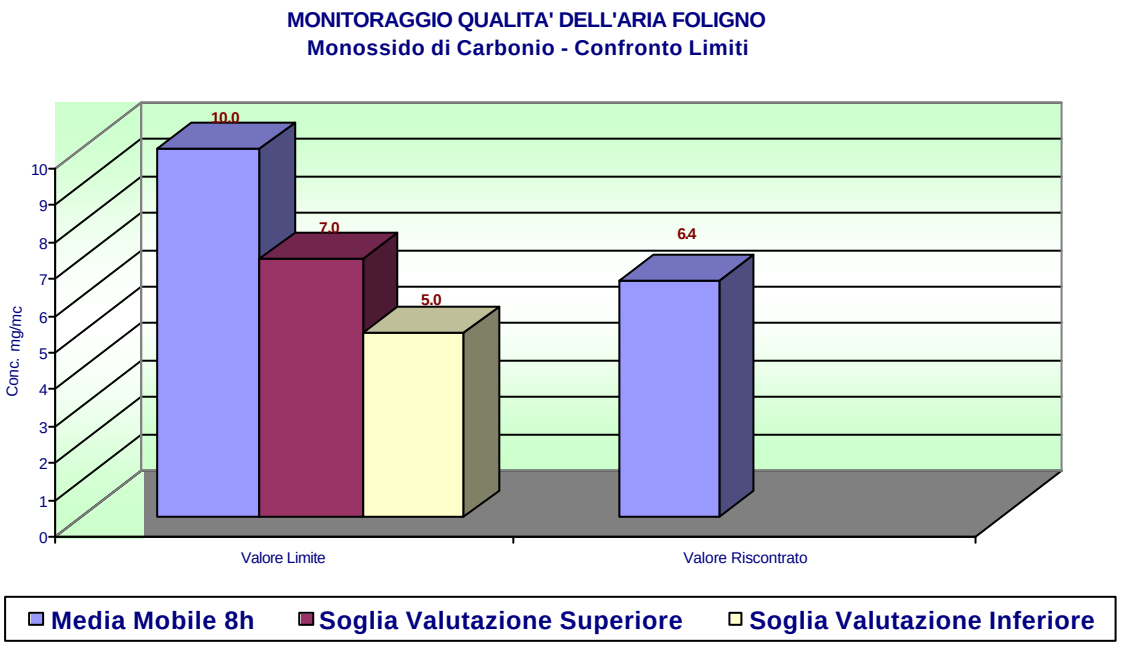


Grafico 30

Benzene

Limite	Periodo di Riferimento	Indicatore Statistico	Valori di Riferimento	Superamenti Concessi	Data Rispetto	Margine di Tolleranza	Soglia di Valutazione Superiore	Soglia di Valutazione Inferiore
Valore Limite Protezione Salute	Anno Civile	Media	5 mg/m^3	-	01 Gennaio 2010	5 mg/m^3	3.5 mg/m^3	2 mg/m^3
Valore Riscontrato	Anno Civile	Media	4.4 mg/m^3		Rispettata		Superata	Superata

Tabella 9

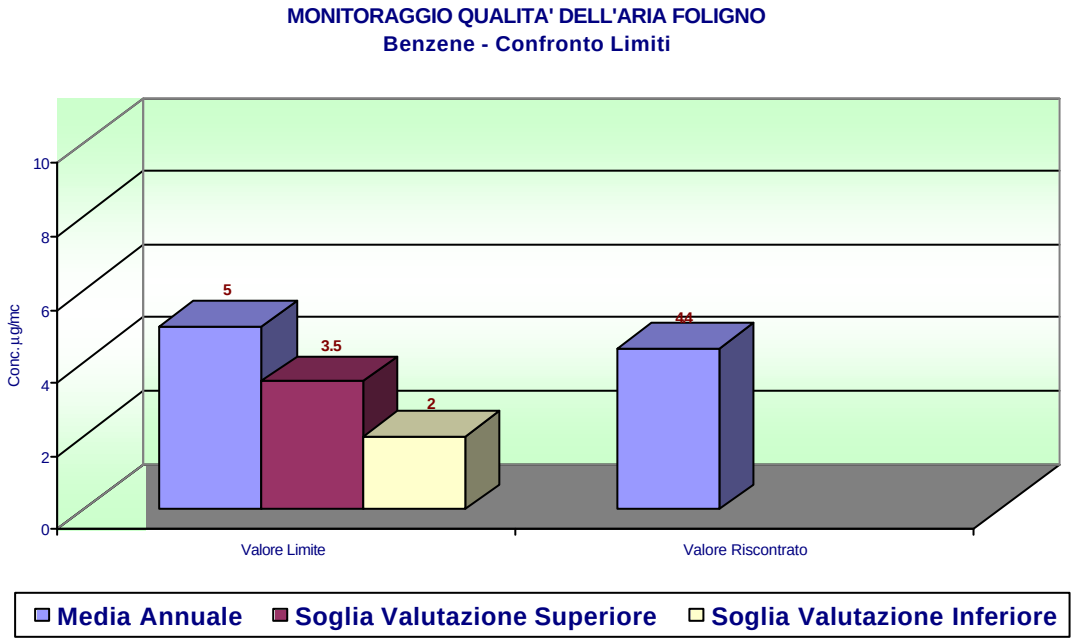


Grafico 31

Ozono – O_3

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^3**	
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^3**	
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^3**	
DM 16.05.1996	Livello per la Protezione della Vegetazione	**Anno Solare**	**Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore**	**200 mg/m^3**	
DM 16.05.1996	Livello per la Protezione della Vegetazione	**Anno Solare**	**Media delle 24 Ore**	**65 mg/m^3**	
VALORI RISCONTRATI	Livello per la Protezione della Salute	**Anno Solare**	**Media Massima (Mobile Trascinata) di 8 Ore nelle 24 h**	**135**	**SUPERATA**
	Livello di Attenzione Allarme	**Anno Solare**	**Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore**	**179**	**RISPETTATA**
	Livello per la Protezione della Vegetazione	**Anno Solare**	**Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore**	**179**	**RISPETTATA**
	Livello per la Protezione della Vegetazione	**Anno Solare**	**Media delle 24 Ore**	**100**	**SUPERATA**

Tabella 10

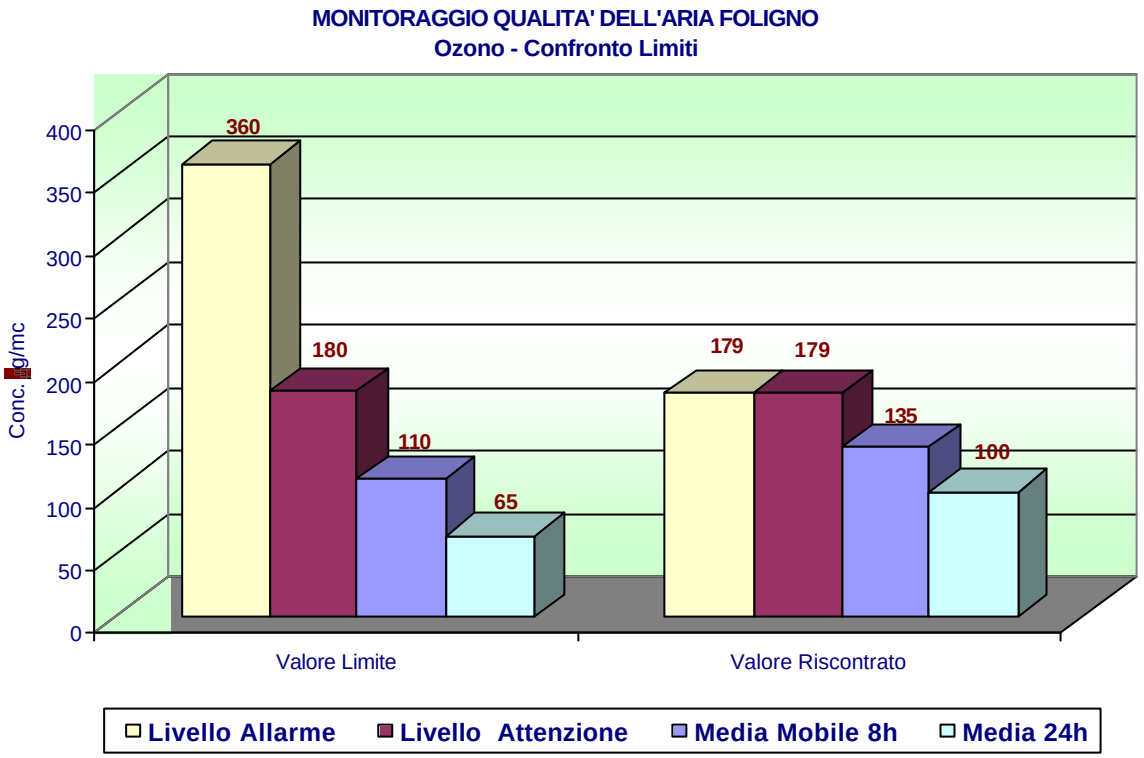

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA FOLIGNO
Ozono - Confronto Limiti
Conc. µg/mc
400
350
300
250
200
150
100
50
0
360
180
110
65
179
179
135
100
Valore Limite
Valore Riscontrato
Livello Allarme
Livello Attenzione
Media Mobile 8h
Media 24h

Grafico 32

Piombo - Pb

Limite	Periodo di Riferimento	Indicatore Statistico	Valori di Riferimento	Data Rispetto	Margine di tolleranza	Soglia di Valutazione Superiore	Soglia di Valutazione Inferiore	Superamenti Concessi
Valore Limite Protezione Salute	Anno Civile	Media	0.5 mg/m^3	1 gennaio 2005	0.5 mg/m^3	0.35 mg/m^3	0.25 mg/m^3	-
Valore Riscontrato	Anno Civile	Media	0.059 mg/m^3	Rispettata		Rispettata	Rispettata	

Tabella 11

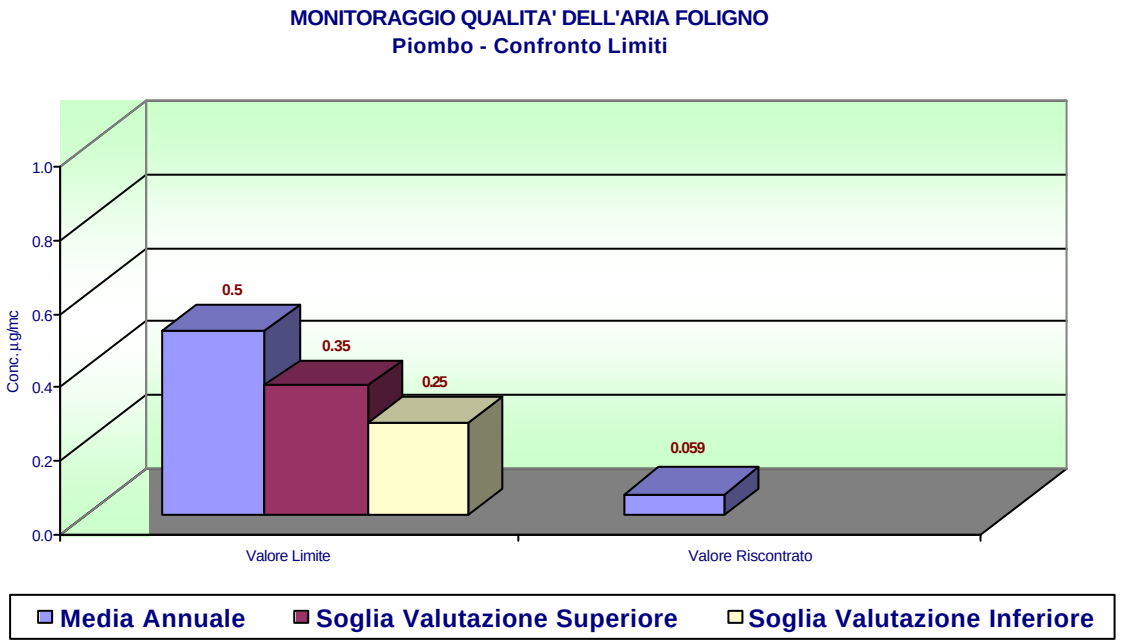


Grafico 33

Particelle PM10

Prima Fase

Limite	Periodo di Riferimento	Indicatore Statistico	Valori di Riferimento	Superamenti Concessi	Data Rispetto	Margine di Tolleranza	Soglia di Valutazione		
							Superiore	Inferiore	Superamenti Concess
Valore Limite Giornaliero Protezione Salute	24 Ore	Media	50 mg/m^3	35volte/ Anno Civile	1 gennaio 2005	25 mg/m^3	-	-	-
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	40 mg/m^3	-	1 gennaio 2005	8 mg/m^3	-	-	-
Valori Riscontrati	24 Ore	Media	83 mg/m^3	31	Superato				
	Anno Civile	Media	38 mg/m^3		Rispettato				

Tabella 12

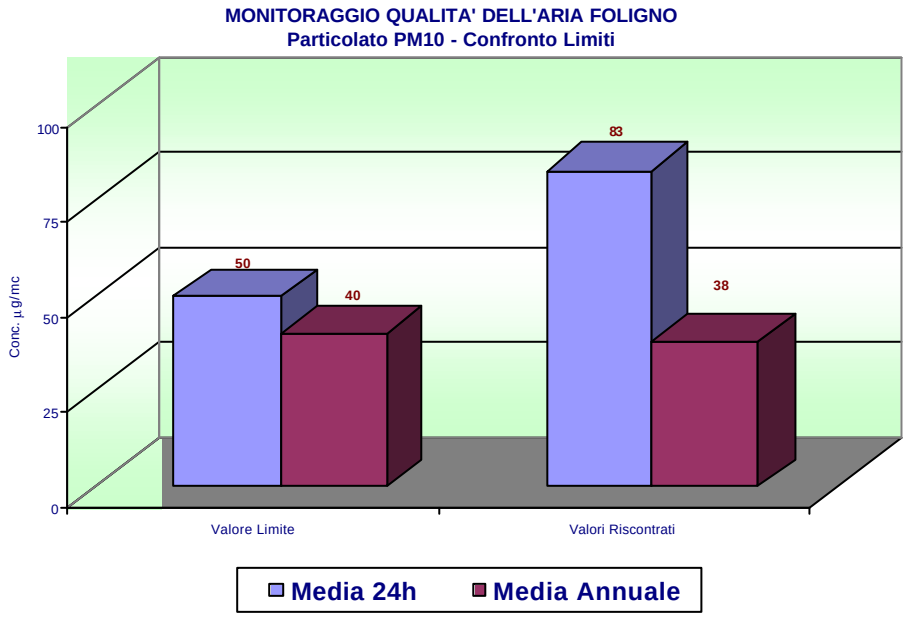


Grafico 34

GIUDIZIO DI QUALITA'

Nelle tabelle e grafici seguenti (**Tabelle Giudizio di Qualità** e **Grafici 35, 36**) è riportata l'elaborazione dei valori riscontrati, rispettivamente valori giornalieri e valori orari, sulla base di un giudizio sintetico di qualità, espresso secondo la normativa vigente.
Questa elaborazione mostra un giudizio di Qualità Buona, per il 100% dei valori per il Biossido di Zolfo, di Qualità Buona o Accettabile per l' 85% dei valori di PM10 e per il 95.1%dei valori del Benzene.
Per i Parametri PM10 e Benzene si riscontra un giudizio di Qualità Scadente, rispettivamente nel 11% e nel 3.9% dei valori rilevati, mentre si ha giudizio di Qualità pessima per il 3.8% dei valori del PM10.

Tabelle Giudizio di Qualità

Inquinante	Giudizio di Qualità			
	BUONA ENTRO SOGLIA INFERIORE	ACCETTABILE ENTRO LIMITE	SCADENTE ENTRO MARGINE TOLLERANZA	PESSIMA SUPERIORE MARGINE TOLLERANZA
PM10 (mg/mc)	<20	<50	<65	>65
PTS (µg/mc)	<40	<150	<300	>300
SO_2 (µg/mc)	<50	<75	<125	>125
Benzene (µg/mc)	<5	<10	<15	>15
NO_2 (µg/mc)	<100	<200	<400	>400
CO (mg/mc)	<3.5	<15	<30	>30
O_3 (µg/mc)	<90	<180	<360	>360

Tabella Risultati Valori Giornalieri

Periodo di Osservazione: 01 Settembre 2000 - 04 Aprile 2001, 13 Giugno - 27 Ottobre 2002										
Inquinante	N. dati validi		BUONA		ACCETTABILE		SCADENTE		PESSIMA	
			N.dati		N.dati		N.dati		N.dati	
PM10	208	60%	**15**	7.2%	**162**	77.9%	**23**	11.1%	**8**	3.8%
PTS	176	51%	**47**	27%	**123**	70%	**6**	3%	**0**	0%
SO_2	346	99%	**346**	100%	**0**	0%	**0**	0%	**0**	0%
Benzene	154	45%	**83**	53.9%	**65**	42.2%	**6**	3.9%	**0**	0.0%

Tabella Risultati Valori Orari

Periodo di Osservazione: 01 Settembre 2000 - 04 Aprile 2001, 13 Giugno - 27 Ottobre 2002										
Inquinante	N. dati validi		BUONA		ACCETTABILE		SCADENTE		PESSIMA	
			N.dati		N.dati		N.dati		N.dati	
NO_2	7547	91%	**7373**	98%	**164**	2%	**0**	0%	**0**	0%
CO	7880	95%	**7595**	96%	**285**	4%	**0**	0%	**0**	0%
O_3	7895	95%	**7472**	95%	**423**	5%	**0**	0%	**0**	0%

Prendendo in considerazione i parametri la cui valutazione è su base oraria si evidenzia nel periodo in esame un giudizio di Qualità Buona che è superiore al 90% dei valori rilevati.

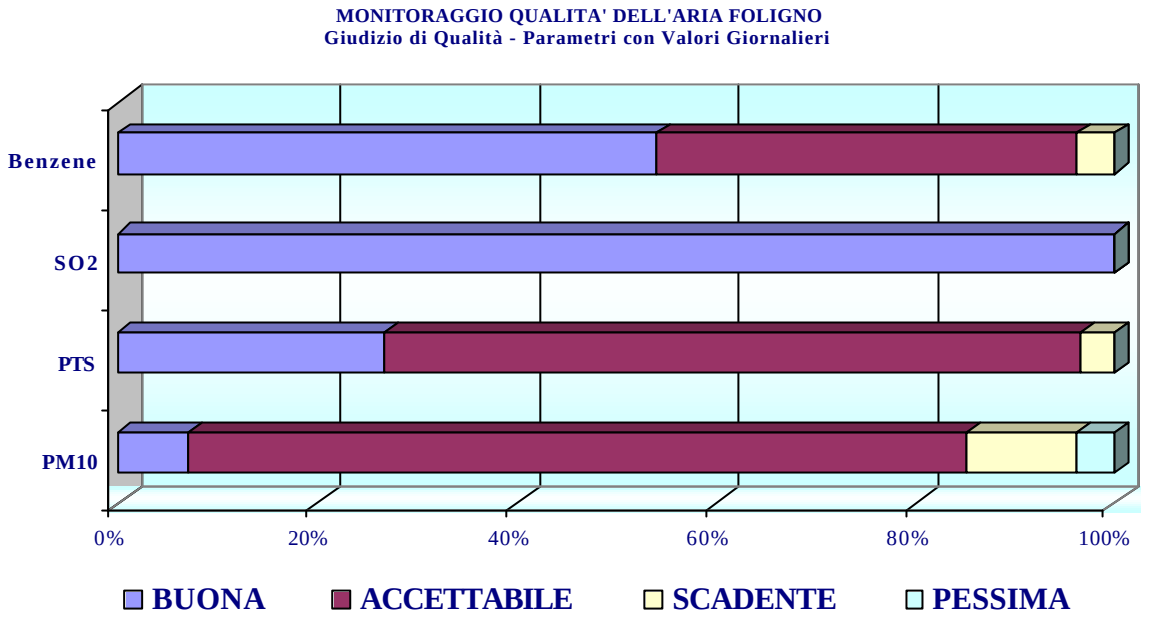


Grafico 35

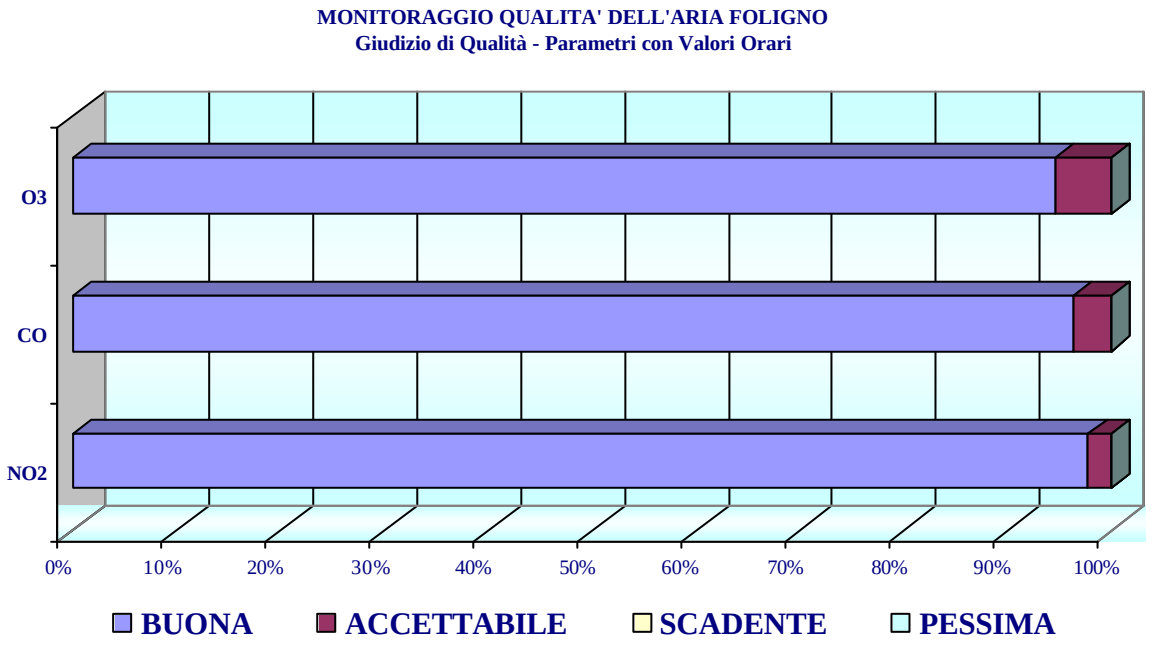


Grafico 36

CONCLUSIONI

I risultati del monitoraggio effettuato a Foligno in Viale Firenze nei due periodi (autunno- inverno 2000/2001 ed estivo 2002) 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.

Dall'analisi puntuale dei diversi inquinanti è risultato che per il **biossido di zolfo (SO_2)** 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 Foligno, come in tutte le città della provincia di Perugia monitorate, questo inquinante ha una scarsa rilevanza ai fini dell'inquinameto atmosferico.

Per il **biossido di azoto (NO_2)** i valori di concentrazione in aria sono risultati, come valore orario di poco al di sotto del limite e come valore medio totale al di sopra del limite previsto nel 2002 per la protezione della salute.
Risultano ovviamente superate anche le *soglie di valutazione*.

Per quanto riguarda il **monossido di carbonio (CO)**, le concentrazioni in aria sono risultate sempre abbondantemente entro i limiti di legge, l'analisi del giorno tipo presenta due leggeri massimi, alle ore 9 del mattino ed alle ore 19 di sera in corrispondenza della maggiore intensità del traffico in queste ore.
Risulta superata la soglia di valutazione inferiore.

Il **piombo** è risultato di oltre un ordine di grandezza più basso del limite a conferma che con la scomparsa dal mercato delle benzine super e con l'uso ormai generalizzato delle benzine verdi questo inquinante non rappresenta più alcun problema per la salubrità delle atmosfere urbane.
Per gli altri metalli pesanti i valori di concentrazione in aria sono risultati molto bassi e da considerare trascurabili se non addirittura assenti.

Per il **benzene** risulta rispettato il valore limite della media mobile annuale, in tutte e 11 le postazioni in cui questo inquinante è stato rilevato è invece superata anche in questo caso la *soglia di valutazione superiore*.

Per quanto riguarda il **particolato fine PM10** se da un lato è rispettato il limite della media globale dei valori giornalieri, si hanno tuttavia numerosi valori superiori al limite della media giornaliera con 31 superamenti a fronte dei 35 consentiti; è superato anche il limite con aggiunto il margine di tolleranza consentito.

Per gli **ossidi di azoto** totali (**NOx**) 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 (O_3)** 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.
Per quanto riguarda il **particolato totale sospeso** (**PTS**) pur risultando abbondantemente rispettati gli standard di qualità dell'aria della media e del 95° percentile, nel mese di dicembre 2000 vi sono stati 6 superamenti del livello di attenzione per questo inquinante.
Occorre pertanto dedicare attenzione alle polveri sospese non tanto come PTS, quanto alla loro frazione fine (**PM10**) in quanto per questo inquinante si hanno risultati che sono al di sopra del limite dei valori giornalieri 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 come limite annuale, vi è il rischio che esso non venga rispettato se non vi sarà una forte riduzione delle concentrazioni in aria di questo inquinante.

Le principali criticità che emergono dall'analisi di tutti i parametri di inquinamento rilevati sono costituite dalla frazione fine che compone il particolato atmosferico (PM10) ed il biossido di azoto (NO_2), per questi parametri infatti si sono ottenuti valori di concentrazione superiri ai valori limite e quindi ai sensi della normativa vigente, in particolare il Decreto Legislativo 351 del 4 agosto 1999, richiedono oltre l'obbligatorietà della valutazione della qualità dell'aria anche l'obbligo di rilevamento diretto.
Anche per il benzene, pur nel rispetto dei valori limite e quindi di una sufficiente garanzia di qualità dell'aria si mette in evidenza l'esigenza del rilevamento diretto, a causa del superamento delle soglie di valutazione.