



Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale - Umbria

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PERUGIA

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA LOCALITA' STERPETE DI FOLIGNO

Periodo 05/007/2001 – 04/09/2001

A cura di:

ARPA Umbria - Dip. di Perugia – Sezione Tematica Atmosfera

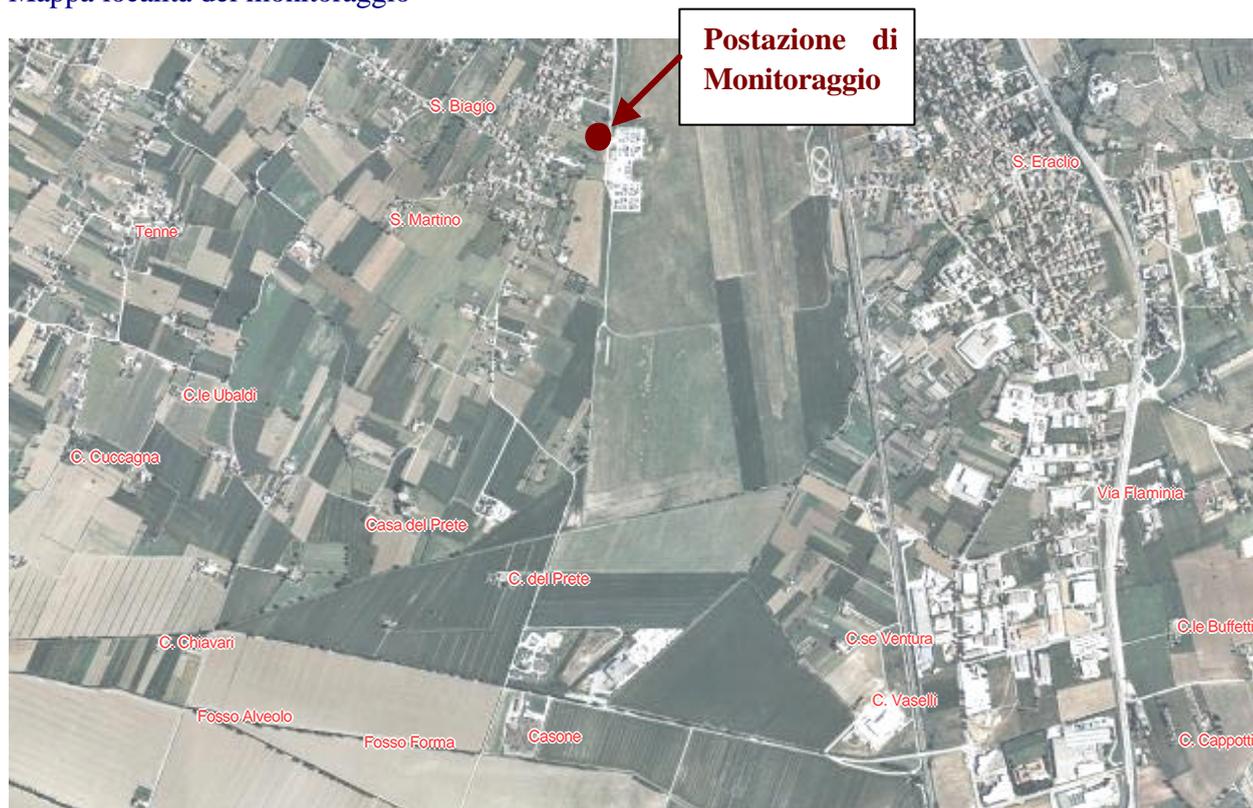
Dott. Mario Segoni, Marco Pompei, Mirco Areni

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA LOCALITA' STERPETE DI FOLIGNO

RELAZIONE

Nel periodo Giugno – Settembre 2001, è stata effettuata una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria in Località Sterpete di Foligno, nei pressi del campo container post-terremoto. L'area di monitoraggio è collocata tra l'abitato di Sterpete e S.Eraclio, accanto all'aeroporto di Foligno, collocata in direzione Nord-Nordest rispetto al depuratore della città di Foligno e l'impianto di selezione e compostaggio dei rifiuti ASM.

Mappa località del monitoraggio





Particolare della zona di monitoraggio

Il monitoraggio è stato effettuato con Mezzo Mobile, I parametri di inquinamento rilevati sono stati: Biossido di Zolfo (SO_2), Ossidi di Azoto (NO e NO_2), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O_3), Sostanze Organiche Volatili, tra le quali Benzene, Toluene e Xileni. 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.

INQUINANTI MONITORATI E LORO CARATTERISTICHE

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.

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

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 marmite 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.

Valori limite obiettivo di qualità dell'aria

10 µg/m³ media mobile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate annualmente

Risultati

In **tabella 1** sono riportati i dati di sintesi dei parametri di inquinamento rilevati, con l'evidenziazione dei Valori Medi e Valori Massimi di 1h riscontrati:

Monitoraggio Qualità dell'Aria Località Sterpete di Foligno - Tabella Riassuntiva

Parametri	CO mg/mc	NO2 µg/mc	O3 µg/mc	SO2 µg/mc	Benzene µg/mc	Toluene µg/mc	Xileni µg/mc	Altri SOV(n-Esano) µg/mc
Medie	0.4	14.8	90.0	2.1	1.2	1.1	1.1	6.6
Max	1.0	63.7	206.8	14.3	2.7	1.9	3.1	18.0

Nei grafici successivi sono riportati gli andamenti delle concentrazioni orarie nei giorni di rilevamento dei parametri CO, NO2, O3, SO2 e delle Sostanze Organiche Volatili (**Grafici 1, 2, 3, 4, 5**) :

Monitoraggio Qualità dell'Aria Località Sterpete di Foligno
Frequenza Direzione Vento

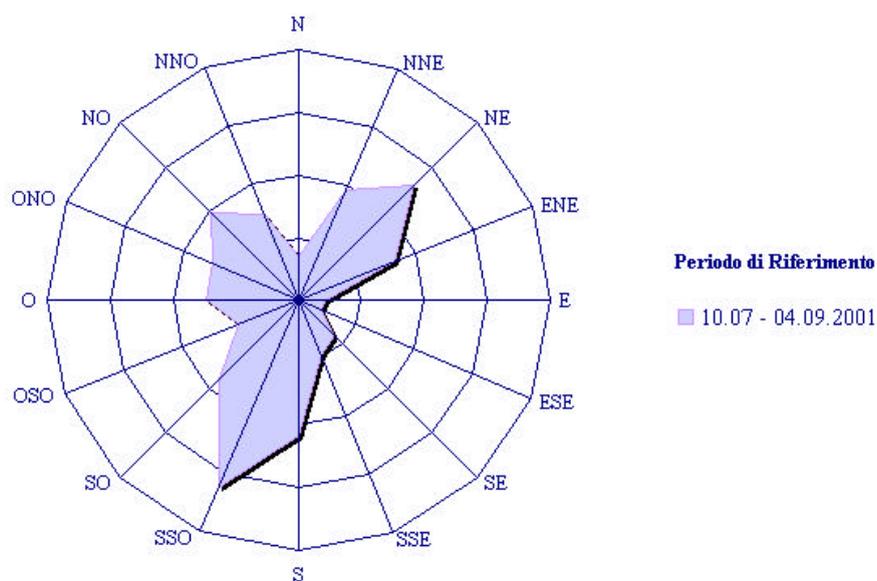


Grafico 1

**Monitoraggio Qualità dell'Aria Località Sterpete di Foligno
DV e VV - Distribuzione Frequenze**

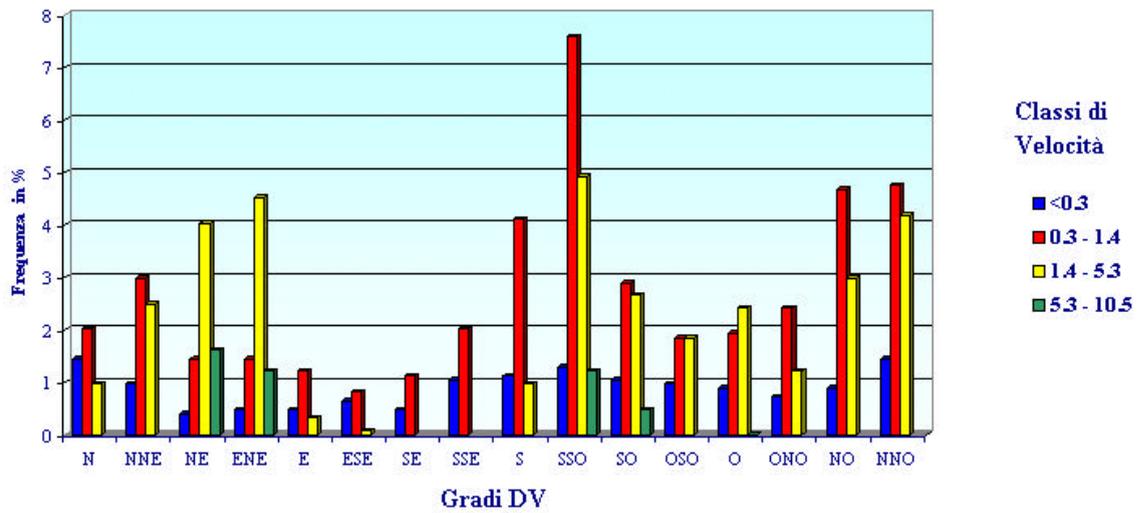


Grafico 2

**Monitoraggio Qualità dell'Aria Località Sterpete di Foligno
Monossido di Carbonio-CO-Andamento Valori Orari**

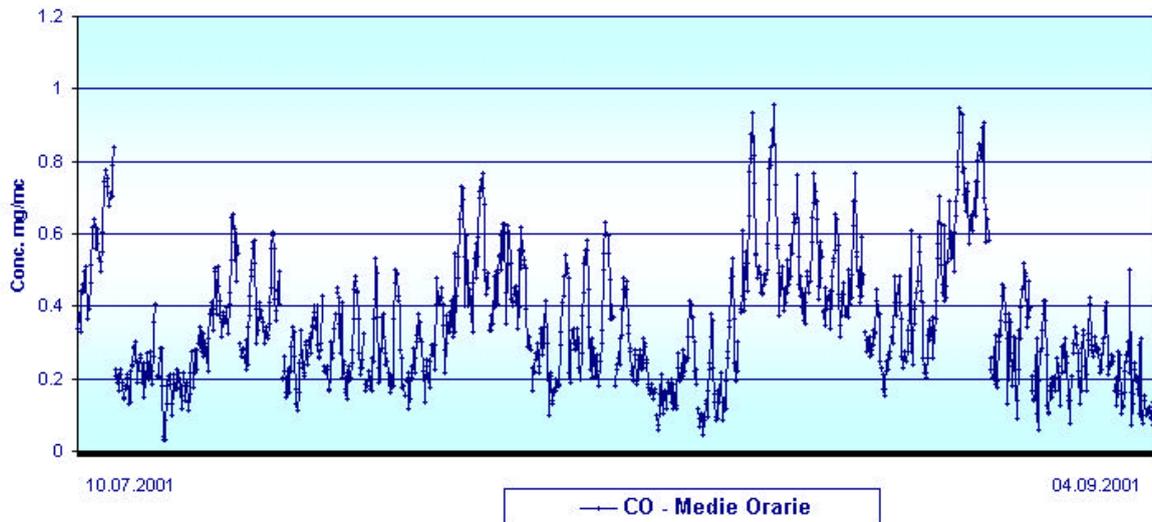


Grafico 3

Monitoraggio Qualità dell'Aria Località Sterpete di Foligno
Biossido di Azoto-NO₂-Andamento Valori Orari

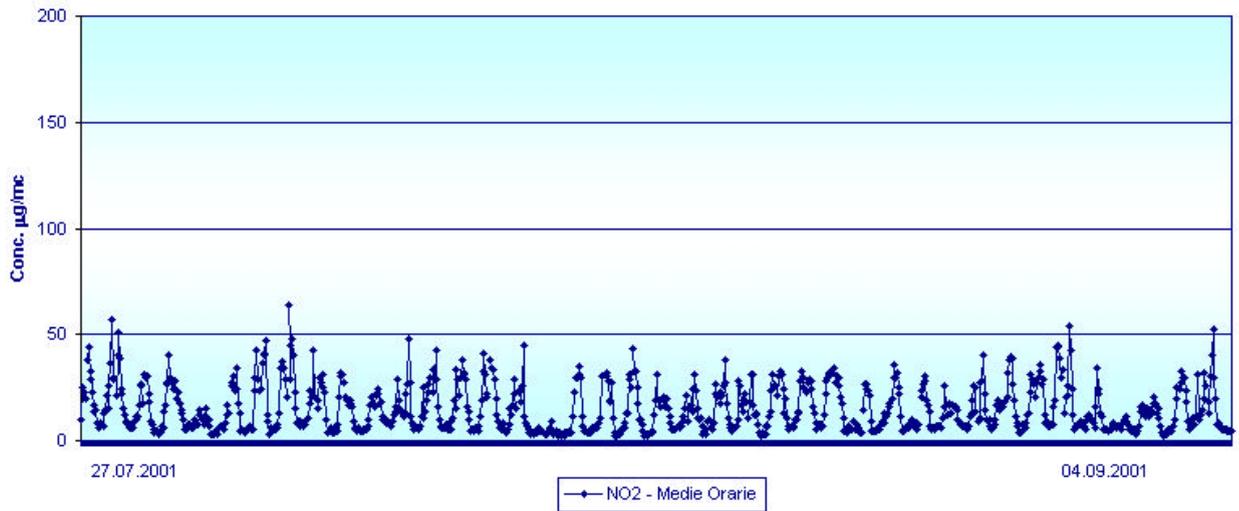


Grafico 4

Monitoraggio Qualità dell'Aria Località Sterpete di Foligno
Ozono - O₃ - Andamento Valori Orari

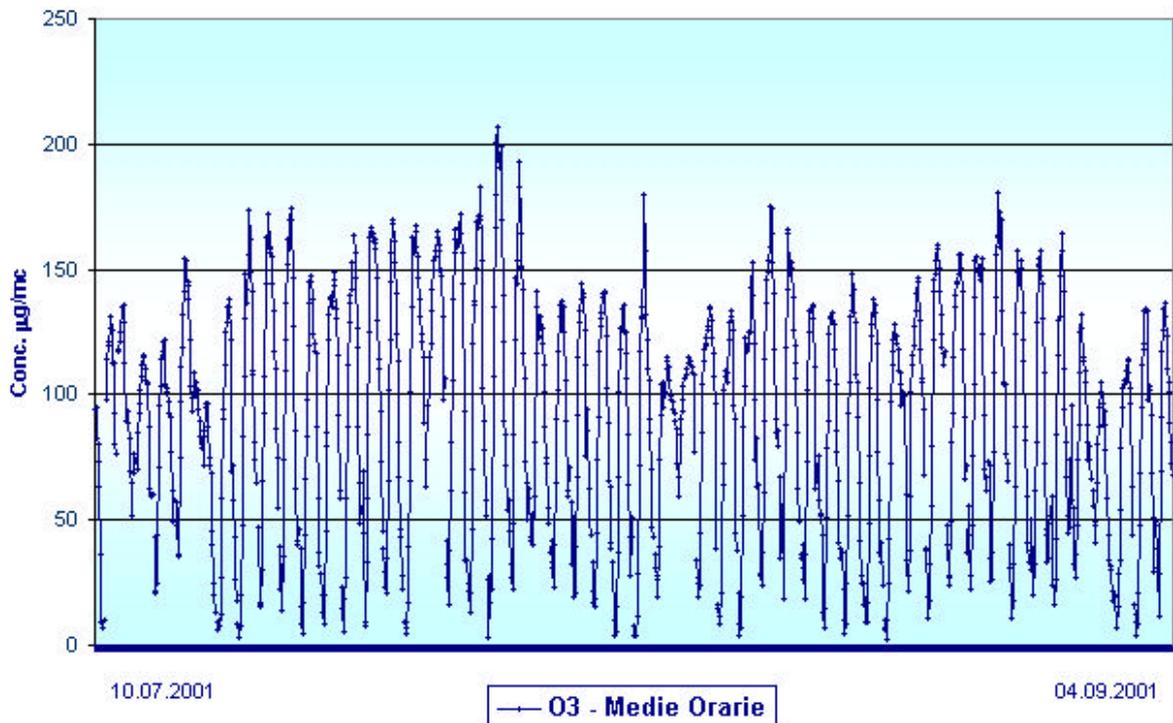
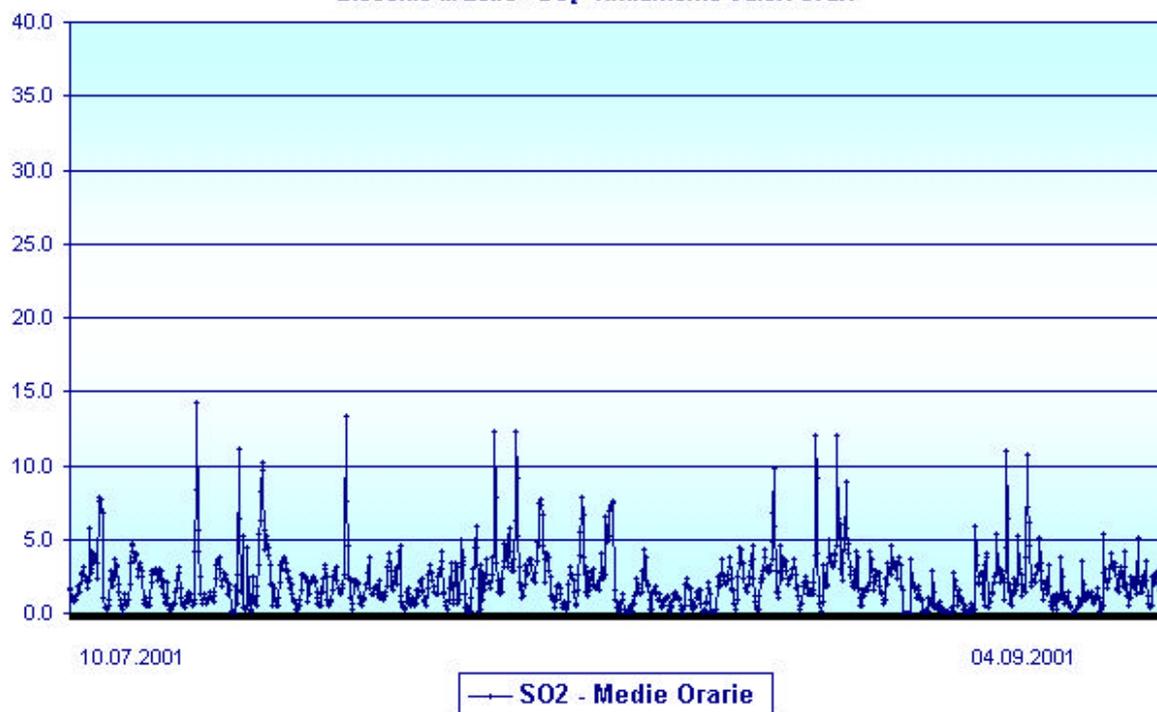
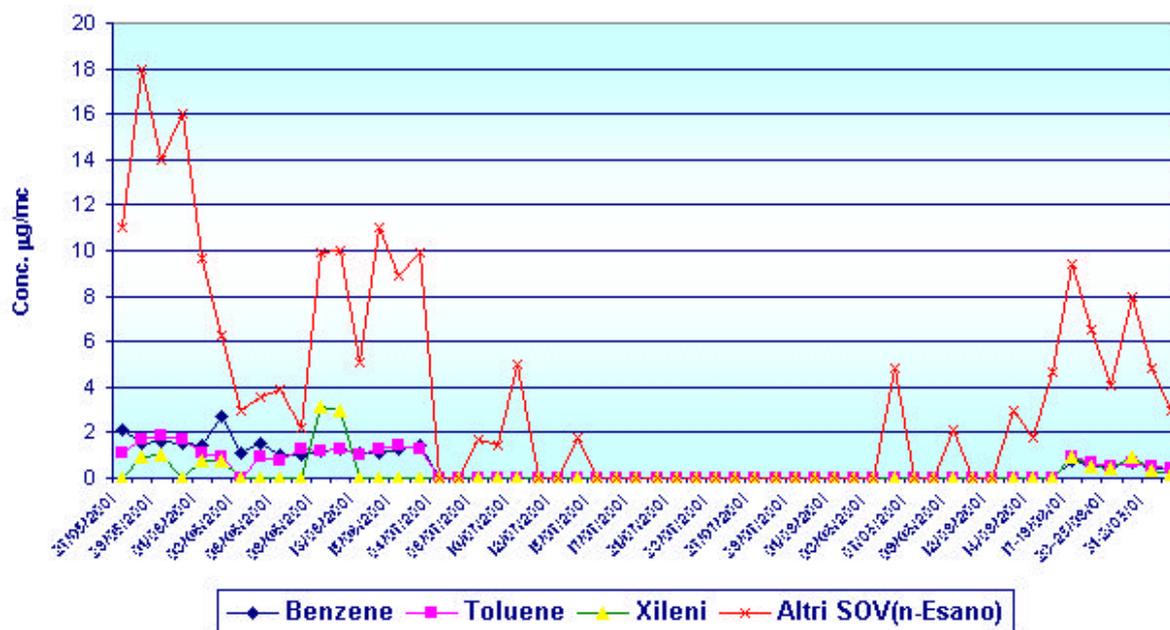


Grafico 5

Monitoraggio Qualità dell'Aria Località Sterpete di Foligno
Biossido di Zolfo - SO₂ - Andamento Valori Orari



Monitoraggio Qualità dell'Aria Località Sterpete di Foligno
Sostanze Organiche Volatili - Medie Giornaliere



Conclusioni

I risultati ottenuti evidenziano valori dei parametri di inquinamento molto contenuti ed al di sotto dei valori definiti come Standard di Qualità dell'Aria dalla normativa vigente.

I livelli di concentrazione di sostanze organiche volatili (SOV), che possono essere correlate al manifestarsi di fenomeni odorigeni, legati allo sviluppo di acidi organici, chetoni, composti azotati e sostanze mercaptaniche maleodoranti derivanti dalla attività di selezione e compostaggio dei rifiuti di Casone, si attestano su valori decisamente modesti; non risulta alcuna segnalazione di maleodorazione nel periodo monitorato.

Per quanto riguarda gli altri inquinanti, il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO₂), ed il biossido di zolfo (SO₂) si sono mantenuti su valori molto bassi, mentre l'ozono ha mostrato l'andamento orario tipico del periodo con innalzamenti nelle ore di massima insolazione e forti diminuzioni nelle ore notturne; il livello di attenzione di 180 ug/mc per quest'inquinante è stato raggiunto e superato per otto volte in tre giorni dal 2 al 4 agosto in concomitanza con i valori massimi di temperatura registrati.

In conclusione si può affermare che la qualità dell'aria nella zona in prossimità di Sterpete, con riferimento al periodo di monitoraggio, è risultata buona e senza particolari criticità.