

Relazione tecnica sulla Qualità dell'aria Comune di Alice Castello

Periodo di osservazione: 14 aprile - 14 maggio 2006.



La presente relazione, organizzata in schede sintetiche e riassuntive, raggruppa i risultati delle rilevazioni dei parametri chimici per il sito di Piazza Ballario (scuole elementari) nel comune di Alice Castello VC nel periodo dal 14 Aprile al 1° Maggio 2006.

I parametri che sono stati monitorati presso il sito sono i seguenti:

- **BENZENE**
- **CO**
- **NO₂**
- **OZONO**
- **PM₁₀**
- **SO₂**

Per ogni inquinante si riporta una breve descrizione che riassume le principali caratteristiche gli effetti sulla salute e l'ambiente i riferimenti di legge ed il metodo di misura.

BENZENE

Caratteristiche chimico fisiche: il benzene appartiene alla classe degli idrocarburi aromatici, i cui componenti più noti sono oltre al benzene stesso, toluene, e xileni. La loro concentrazione in atmosfera nelle aree urbane è direttamente correlabile al traffico veicolare: infatti il benzene è diventato un inquinante atmosferico di primaria importanza solo da alcuni anni, con l'introduzione sul mercato delle benzine verdi. Toluene e xileni sono composti di tossicità inferiore che non sono soggetti a limiti di legge, ma che vengono monitorati contemporaneamente al benzene.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente: gli effetti del benzene sulla salute umana sono ormai accertati: il benzene è stato classificato dal 1982, dalla IARC (International Agency for Research on Cancer), in Classe 1 (cancerogeno certo per l'uomo).

Riferimenti normativi:

L'unità di misura della concentrazione di idrocarburi aromatici è il microgrammo al metro cubo ($\mu\text{g}/\text{mc}$).

Il DM 60/2002 definisce per il benzene il seguente valore limite, da considerare come media annuale:

• **valore limite per la protezione della salute** pari a $5 \mu\text{g}/\text{mc}$, con una tolleranza del 100% fino al 31/12/2005; la percentuale di tolleranza si riduce a zero entro il 2010.

Il D.M. 25/11/1994 (abrogato dal DM 60/02) stabiliva per il benzene un **obiettivo di qualità** fissato a $10 \mu\text{g}/\text{mc}$ (come media annuale) a partire dal 1/1/99.

Metodo di misura: il benzene viene misurato mediante la tecnica della cromatografia capillare in fase gassosa, che permette la separazione e l'identificazione in tempi brevi (15 min) dei componenti della miscela gassosa campione. L'utilizzo di un rivelatore selettivo per i composti aromatici permette di separare le eventuali sostanze interferenti e di giungere alla determinazione quantitativa del benzene in modo preciso ed accurato.

MONOSSIDO DI CARBONIO

Il monossido di carbonio è un gas tossico che si forma in tutti i processi di combustione che avvengono in difetto di ossigeno. La causa principale di inquinamento da monossido di carbonio è oggi indubbiamente costituita dal traffico veicolare. Si stima che il settore dei trasporti contribuisca per il 90 % alle emissioni di CO di origine antropica. La quantità di CO prodotta dipende dal tipo di motorizzazione, dalla velocità di marcia e da altri fattori. Si verificano alte produzioni di questo inquinante in condizioni di traffico

congestionato, con bassa velocità di scorrimento, che si verificano tipicamente nei centri urbani.

Fonti di emissione di minore importanza sono le attività industriali in cui sono coinvolti processi termici e gli impianti di riscaldamento delle abitazioni.

La situazione del CO è in via di miglioramento con l'introduzione diffusa di auto dotate di marmitta catalitica, che permettono di ridurre le emissioni di CO fino al 90%.

L'unità di misura del monossido di carbonio in atmosfera è il milligrammo al metro cubo (mg/m^3).

Effetti sull'uomo e sull'ambiente: Il monossido di carbonio ha la proprietà di fissarsi in modo irreversibile all'emoglobina del sangue, entrando in competizione con l'ossigeno, il cui legame con l'emoglobina è di circa 200 volte più debole, portando così ad un'alterazione del meccanismo di trasporto dell'ossigeno stesso dai polmoni a tutti i distretti dell'organismo.

A concentrazioni molto elevate (che si rinvengono in ambienti chiusi) il CO può portare a morte per asfissia; alle concentrazioni rilevabili nei centri urbani gli effetti tossici sono meno evidenti, ma possono provocare condizioni croniche di insufficienza respiratoria o anemia.

Riferimenti normativi:

DM n. 60 del 2/04/2002:

- **valore limite per la protezione della salute** di 10 mg/mc (media massima giornaliera su 8 ore), con un limite di tolleranza di 6 mg/mc , valido fino al 2003;
- **soglia di valutazione superiore:** corrispondente al 70 % del valore limite medio su 8 ore per la protezione della salute umana, ossia pari a 7 mg/mc .
- **soglia di valutazione inferiore:** corrispondente al 50 % del valore limite medio su 8 ore per la protezione della salute umana, ossia pari a 5 mg/mc .

DPCM 28/3/1983 (standard di qualità dell'aria in vigore fino al 2005)

- Concentrazione media di 8 ore: 10 mg/mc
- Concentrazione media di 1 ora: 40 mg/mc
- **D.M. 25/11/1994** (disposizioni abrogate dal DM 60/2002):

i valori limite per il CO (intesi come medie orarie), sono:

livello di attenzione pari a 15 mg/mc e **livello di allarme** pari a 30 mg/mc.

Metodo di misura: Il monossido di carbonio viene analizzato mediante assorbimento di radiazioni infrarosse (IR). Il gas campione viene fatto passare attraverso un fascio di radiazioni IR. La presenza di CO nel gas fa diminuire l'intensità della radiazione in misura dipendente dalla concentrazione di monossido

OSSIDI DI AZOTO (NOX): MONOSSIDO DI AZOTO (NO) E BISSIDO DI AZOTO (NO2)

Sono inquinanti prodotti dagli impianti di combustione (veicoli, impianti termici, industrie). Il monossido è un composto di bassa tossicità e perciò non soggetto a limiti di legge, la cui importanza dipende dal fatto di essere un precursore del biossido di azoto. E' infatti il monossido ad essere emesso primariamente nei processi di combustione. In presenza di ossigeno il monossido viene convertito a biossido di azoto, che presenta una tossicità ben maggiore.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente: il biossido di azoto è un inquinante molto importante non solo per la sua pericolosità intrinseca, ma anche per il fatto di essere coinvolto anche in 2 fenomeni di inquinamento:

1 - Il biossido di azoto a concentrazioni di 10 – 20 ppm esercita una azione irritante sugli occhi, naso e sulle vie respiratorie. Inoltre, introdotto nell'organismo attraverso il processo respiratorio alveolare si combina con l'emoglobina, modificandone le proprietà chimiche e fisiologiche dando luogo a formazione di metaemoglobina. Questa ultima molecola non è più in grado di trasportare l'ossigeno (ruolo che è proprio dell'emoglobina); già a valori intorno al 3% - 4% di metaemoglobina si manifestano disturbi a carico della respirazione.

2 – le piogge acide. Il biossido può infatti subire una serie di trasformazioni che hanno come risultato la sua conversione in acido nitrico, con conseguente acidificazione dell'umidità atmosferica. Precipitazioni acide hanno effetti sul

patrimonio artistico, ma anche sull'ecosistema, in quanto alterano gli equilibri chimico-fisici a livello del suolo e provocano danni alla vegetazione.

3 – Tuttavia il ruolo principale dal punto di vista dell'inquinamento, il biossido lo manifesta nella partecipazione alla formazione dello *smog fotochimico*. Con questo termine si intende una miscela molto complessa di composti altamente reattivi e perciò fortemente aggressivi e per l'uomo, gli animali, la vegetazione ed i materiali e quindi potenzialmente nocivi per la salute e per l'ambiente anche a bassissime concentrazioni. Lo smog fotochimico si forma, sotto particolari condizioni meteorologiche, in presenza di opportune concentrazioni di biossido di azoto, ozono e idrocarburi. Il processo di formazione è innescato dalla reazione del biossido di azoto con la luce del sole e procede con una serie di reazioni a catena non controllabili.

La formazione dello smog fotochimico è favorita nei centri urbani ad alta densità di traffico, in condizioni di calma di vento e di alta insolazione.

Il biossido di azoto risulta quindi un inquinante il cui monitoraggio appare indispensabile.

Riferimenti normativi e valori limite:

DM n. 60 del 2/4/2002:

- **valore limite orario per la protezione della salute umana:** 200 μ g/mc per l'anno 2000 da non superare più di 18 volte; è prevista una tolleranza di 100 μ g/mc da ridurre ogni anno a partire dal 2001;
- **valore limite annuale per la protezione della salute umana:** 40 μ g/mc con una tolleranza di 20 μ g/mc da ridurre gradualmente a partire dal 2001
- **soglia di allarme** pari a 400 μ g/mc;

Il Decreto n. 60/02 stabilisce inoltre un limite per gli ossidi totali di azoto (NOx), somma di biossido e monossido, valore limite annuale per la protezione della vegetazione pari a 30 μ g/mc.

- **soglie di valutazione superiore:** corrispondente al 70 % del valore limite orario per la protezione della salute umana, ossia pari a 140 μ g/mc (da non superare per più di 18 volte nell'anno); oppure corrispondente al 80% del valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a 32 μ g/mc.
- **soglie di valutazione inferiore:** corrispondente al 50 % del valore limite orario per la protezione della salute umana, ossia pari a 100 μ g/mc (da non superare per più di 18 volte nel corso dell'anno); oppure corrispondente al

65% del valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a 26 μ g/mc.

- 100 μ g/mc come media oraria e 26 μ g/mc come media annuale.

D.M. 25/11/1994 (disposizioni abrogate dal DM 60/2002):

i valori limite per il biossido di azoto (intesi come medie orarie), sono:

livello di attenzione pari a 200 μ g/mc e **livello di allarme** pari a 400 μ g/mc.

Metodo di misura: gli ossidi di azoto sono analizzati con il metodo a chemiluminescenza. Il metodo si basa sulla reazione chimica tra il monossido di azoto e l'ozono, che produce una luminescenza caratteristica, di intensità proporzionale alla concentrazione di NO. La reazione è specifica per il monossido di azoto. In questo modo lo strumento misura alternativamente l'NO e la somma NO + NO₂ (NO_x). La concentrazione di biossido viene calcolata per differenza tra gli ossidi totali (NO_x) e il monossido di azoto (NO).

OZONO

Si tratta di una forma di ossigeno molecolare altamente reattivo che si forma come inquinante secondario a seguito di una complessa serie di reazioni fotochimiche.

L'insolazione è un fattore determinante per la sua formazione (l'andamento giornaliero presenta una curva a campana che va di pari passo con i valori di radiazione solare), tuttavia la sua concentrazione finale è determinata anche dalla presenza di altre categorie di sostanze, quali gli ossidi di azoto e gli idrocarburi (specie dette perciò "precursori"), con i quali è coinvolto nella formazione dello smog fotochimico, una miscela complessa di composti ossidanti e ozono con proprietà irritative

Effetti sull'uomo e sull'ambiente: la sua aggressività lo rende potenzialmente in grado di reagire con i tessuti viventi: è un riconosciuto broncoirritante ed è in grado di alterare la funzionalità polmonare, nonché di causare disturbi agli occhi e alle mucose. I vegetali inoltre sono particolarmente sensibili alla sua azione. Il livello medio di ozono nei bassi strati dell'atmosfera è andato via via aumentando negli ultimi decenni, rendendolo oggetto di particolare attenzione sia scientifica che normativa in

sede nazionale e comunitaria. La formazione di elevati livelli di ozono a livello del suolo si fa particolarmente grave durante i mesi estivi in zone a clima continentale.

La concentrazione dell'ozono in atmosfera si misura in microgrammi al metro cubo ($\mu\text{g}/\text{mc}$).

Riferimenti normativi.

Il **D.M. 25/11/1994** stabilisce due valori limite intesi come medie orarie, ossia un **livello di attenzione** pari a $180 \mu\text{g}/\text{mc}$ e un **livello di allarme** pari a $360 \mu\text{g}/\text{mc}$.

Il **D.M. 16/05/1996** stabilisce inoltre un **livello di protezione della vegetazione** pari a $65 \mu\text{g}/\text{mc}$ (media giornaliera) e un **livello di protezione della salute** pari a $110 \mu\text{g}/\text{mc}$ (come media su 8 ore).

Soglie per la concentrazione di ozono nell'aria previste dal D.M. 16/05/96

Inquinante	Elaborazione	Protezione	Soglia	Rif. Normativo
O3	Valore medio su 8 ore	Livello per la protezione della salute	110 $\mu\text{g}/\text{mc}$	DM 16/05/96
O3	Valore medio su 1 ora	Livello per la protezione della vegetazione	200 $\mu\text{g}/\text{mc}$	DM 16/05/96
O3	Valore medio su 1 ora	Livello di attenzione o di informazione alla popol.	180 $\mu\text{g}/\text{mc}$	DM 16/05/96
O3	Valore medio su 1 ora	Livello di allarme	360 $\mu\text{g}/\text{mc}$	DM 16/05/96

Metodo di misura. Il funzionamento dell'analizzatore in continuo è basato sulla capacità dell'ozono di assorbire radiazioni ultraviolette di opportuna

lunghezza d'onda, generate da una lampada posta all'interno dello strumento. Le radiazioni ultraviolette attraversano la camera di misura dove si trova il gas campione e, in presenza di ozono, ne sono in parte assorbite in modo proporzionale alla concentrazione del gas.

PARTICOLATO PM10

Non si tratta di un inquinante specifico: con il termine particolato (o particelle) si indicano in generale le particelle solide aerodisperse e gli aerosol atmosferici, cioè un sistema estremamente eterogeneo dal punto di vista della composizione chimica (organica ed inorganica) dell'origine (antropica, animale, vegetale, minerale), della tossicità. Esse costituiscono rispetto all'aria una fase eterogenea non fluida di varia provenienza e pertanto sono indicatore di inquinamento generale. Sicuramente però i processi di combustione sono una fonte significativa di particolato, le cui caratteristiche chimiche sono più definite.

L'elemento comune che permette di classificarle sono le loro dimensioni, in base alle quali se ne definisce la respirabilità (e di conseguenza la pericolosità) ed il tempo di permanenza nell'atmosfera. Possiamo distinguere allora le polveri totali sospese (PTS), oppure la frazione di polveri il cui diametro aerodinamico è inferiore o uguale al valore nominale di 10 μm (indicate in sigla come PM10). Il PM10 è molto importante ai fini tossicologici perché rappresenta per convenzione la cosiddetta *frazione toracica delle polveri*, cioè la frazione che può superare la laringe e penetrare nei bronchi. La capacità di tale frazione del particolato di aggravare le patologie a carico dell'apparato respiratorio (bronchi, asma, enfisema polmonare) e cardiaco è ormai assodata, mentre sono allo studio le eventuali proprietà mutagene, cancerogene e gli effetti epidemiologici.

Per tali motivi l'attenzione del legislatore si è spostata in questi ultimi anni verso il PM 10 e con la Direttiva 99/30/CE ne sono stati definiti i valori limite, recepiti dall'Italia con DM 60/2002. Inoltre sta crescendo l'interesse per una frazione di particolato ancora più fine: il PM 2.5, corrispondente a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 μm .

Effetti sull'uomo e sull'ambiente: la tossicità del particolato è legata soprattutto alla qualità chimica dello stesso ed in particolare alla capacità di assorbire sulla sua superficie sostanze tossiche, quali metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, ecc. Questo fenomeno di assorbimento

interessa soprattutto il particolato fine con diametro inferiore a, rispettivamente, 10 μm , 2,5 μm , 1 μm (PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁).

Riferimenti normativi:

Il **DM 60/2002**, stabilisce i seguenti valori limite per la frazione PM 10:

- **valore limite giornaliero per la protezione della salute** di 50 $\mu\text{g}/\text{mc}$ (media giornaliera) da non superare più di 35 volte l'anno con una tolleranza del 50% fino al 1/1/2001 e successiva riduzione annua costante a 0% entro il 2010;
- **valore limite annuale per la protezione della salute umana:** 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; il limite prevede una tolleranza del 20% (48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) fino al gennaio 2001, con successiva riduzione costante fino a 0% entro il 1 gennaio 2005.

Sono altresì definite le seguenti soglie di valutazione:

- **soglia di valutazione superiore:** corrispondente al 60% del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, ossia pari a 30 $\mu\text{g}/\text{mc}$ (da non superare per più di 7 volte per anno); oppure corrispondente al 70% del valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a 14 $\mu\text{g}/\text{mc}$.
- **soglia di valutazione inferiore:** corrispondente al 40% del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, ossia pari a 20 $\mu\text{g}/\text{mc}$ (da non superare per più di 7 volte per anno); oppure corrispondente al 50% del valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a 10 $\mu\text{g}/\text{mc}$.

Metodo di misura:EN 12341

La misura di PM10 si basa sul metodo di riferimento gravimetrico, indicato nel D.M. 60/02, Allegato XI, punto 1. Tale metodo prevede un'operazione di pesata del filtro su cui si è precedentemente accumulato il particolato atmosferico, da cui deriva il valore di concentrazione delle polveri PM₁₀. La necessaria fase preliminare di condizionamento del filtro (portato a 20 \pm 1 $^{\circ}\text{C}$ e 50 \pm 3% di umidità per 48 ore prima del campionamento) e di nuovo immediatamente prima delle operazioni di pesata comporta alcuni giorni di ritardo nell'ottenimento del dato.

In sostituzione di tale metodo manuale possono essere utilizzati dei metodi automatici dotati di certificazione di equivalenza, come specificato dal D.M. 60/02, Allegato XI, punto 2.

BIOSSIDO DI ZOLFO

E' un gas incolore, di odore pungente. Le principali emissioni di biossido di zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibile di fossile (gasolio, olio combustibile, carbone), in cui lo zolfo è presente come impurità e dai processi metallurgici. Una percentuale, in genere non elevata, di biossido di zolfo nell'aria proviene dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel. La concentrazione di biossido di zolfo presenta una variazione stagionale molto evidente, con i valori massimi nella stagione invernale, laddove sono in funzione gli impianti diriscaldamento domestici. Nell'atmosfera l'anidride solforosa (SO₂) è ossidata ad anidride solforica (SO₃). Il biossido di zolfo era ritenuto fino a pochi anni fa il principale inquinante dell'aria ed è certamente tra i più studiati, anche perché è stato uno dei primi composti a manifestare effetti sull'uomo e sull'ambiente. Tuttavia, oggi, il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili (minor contenuto di zolfo nei prodotti di raffinazione, imposto dal D.P.C.M. del 14 novembre 1995) insieme al sempre più diffuso uso del gas metano, hanno diminuito sensibilmente la presenza di SO₂ nell'aria.

Danni causati

Il biossido di zolfo è molto irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie. In atmosfera, attraverso reazioni con l'ossigeno e le molecole d'acqua, contribuisce all'acidificazione delle precipitazioni, con effetti fitotossici sui vegetali e di acidificazione dei corpi idrici, in particolare a debole ricambio, con conseguente compromissione della vita acquatica.

Le precipitazioni acide possono avere effetti corrosivi anche sui materiali da costruzione, manufatti lapidei, vernici e metalli.

Metodo di misura

Campionamento e dosaggio con analizzatore API 100 a fluorescenza UV.

Riferimenti normativi:

Tipo	NORMA	PERIODO	Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Limite per la protezione della salute umana	DM 02/04/02 n° 60	Media oraria	350
Soglia di allarme	DM 02/04/02 n° 60	Misura su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 Km ² oppure in un'intera zona o un intero agglomerato completi, nel caso siano meno estesi	500
Limite per la protezione della salute umana	DM 02/04/02 n° 60	Media giornaliera	125
Limite per la protezione degli ecosistemi	DM 02/04/02 n° 60	Media anno civile ed inverno (1° ottobre – 31 marzo)	20

RIEPILOGO PARAMETRI MONITORATI

I parametri monitorati nel sito Piazza Ballario nel Comune di Alice Castello sono stati elaborati secondo la reportistica tradizionale e tradotti in tabelle riassuntive nei valori salienti relativi ad ogni inquinante.

1. BENZENE

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORE DI RIFERIMENTO	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	SOGLIA DI VALUTAZIONE		
						superiore	inferiore	Superamenti concessi
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01/01/10	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (100%)	3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

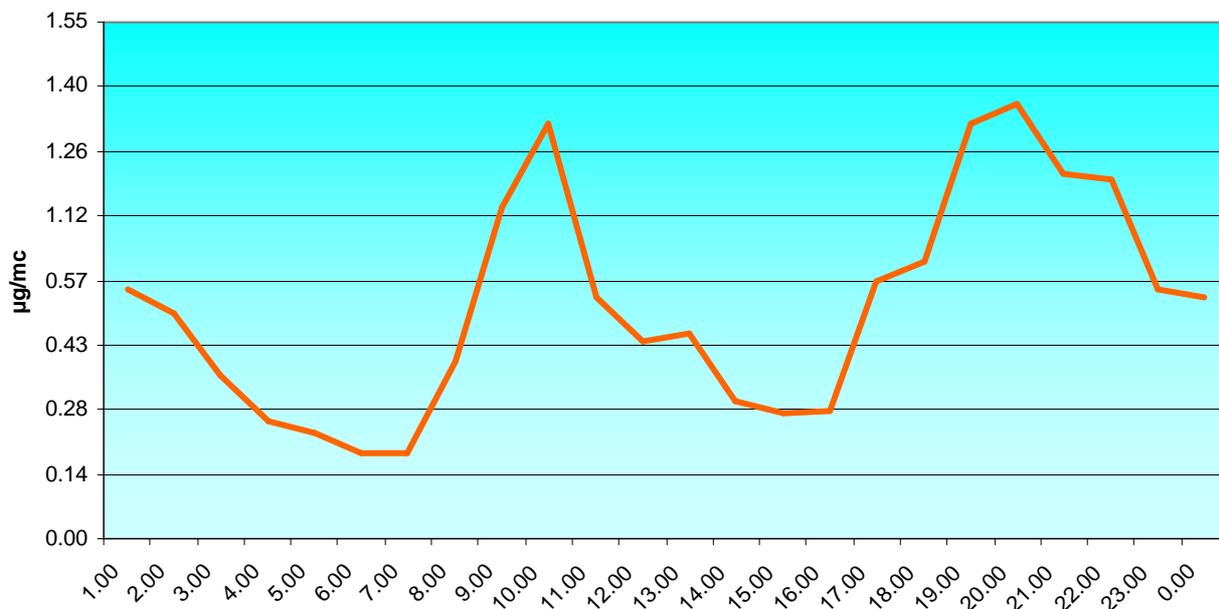
Parametro: Benzene (microgrammi/metro cubo)

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	0.9
Media delle medie giornaliere	0.6
Giorni validi	23
Percentuale giorni validi	74%
Media dei valori orari	0.6
Massima media oraria	2.7
Ore valide	596
Percentuale ore valide	80%

Per il parametro benzene si è valutato l'andamento del giorno medio, il valore minimo orario per il **benzene** è stato di 0,1 $\mu\text{g}/\text{mc}$, mentre la massima media oraria è stato di 2,7 $\mu\text{g}/\text{mc}$.

I valori massimi di benzene coincidono normalmente con il numero maggiore di passaggi di autovetture, e nei periodi circoscritti dalle ore 8 alle 11 e dalle 18 alle 22. Si ricorda che i dati della reportistica sono espressi in ora solare .

Andamento giorno medio benzene



2. MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORE DI RIFERIMENTO	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	01/01/05	6 mg/m ³ (60%)	7 mg/m ³	5 mg/m ³	-

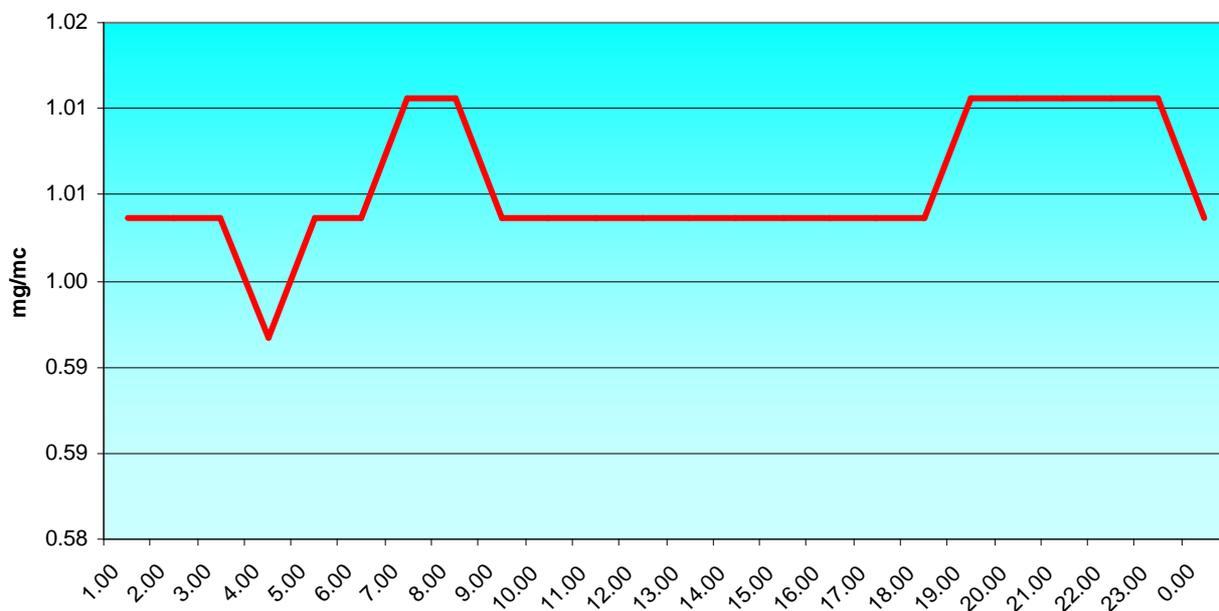
Parametro: Monossido di Carbonio (CO) (milligrammi/metro cubo)

Minima media giornaliera	0.7
Massima media giornaliera	1.4
Media delle medie giornaliere	1.1
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	94%
Massima media oraria	1.8
Ore valide	713
Percentuale ore valide	96%
Minimo delle medie 8 ore	0.6
Media delle medie 8 ore	1.1
Massimo delle medie 8 ore	1.6
Percentuale medie 8 ore valide	95%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0

Per il monossido di carbonio i valori massimi si trovano tra le 8 e le 10 di mattina e tra le 18 e le 22 di sera a conferma della relazione tra il traffico delle ore di punta e la produzione di CO.

Non si sono osservati comunque superamenti dei livelli di protezione.

Andamento giorno medio CO



3. BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	SOGLIA DI VALUTAZIONE		
							superiore	inferiore	Superamenti concessi
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	media	200 µg/m ³	18 volte/ anno civile	01/01/10	100 µg/m ³ (50%)	140 µg/m ³	100 µg/m ³	18 volte/ anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	40 µg/m ³	-	01/01/10	20 µg/m ³ (50%)	32 µg/m ³	26 µg/m ³	-
Soglia di allarme	3 ore consecutive	media	400 µg/m ³	-	-	-	-	-	-

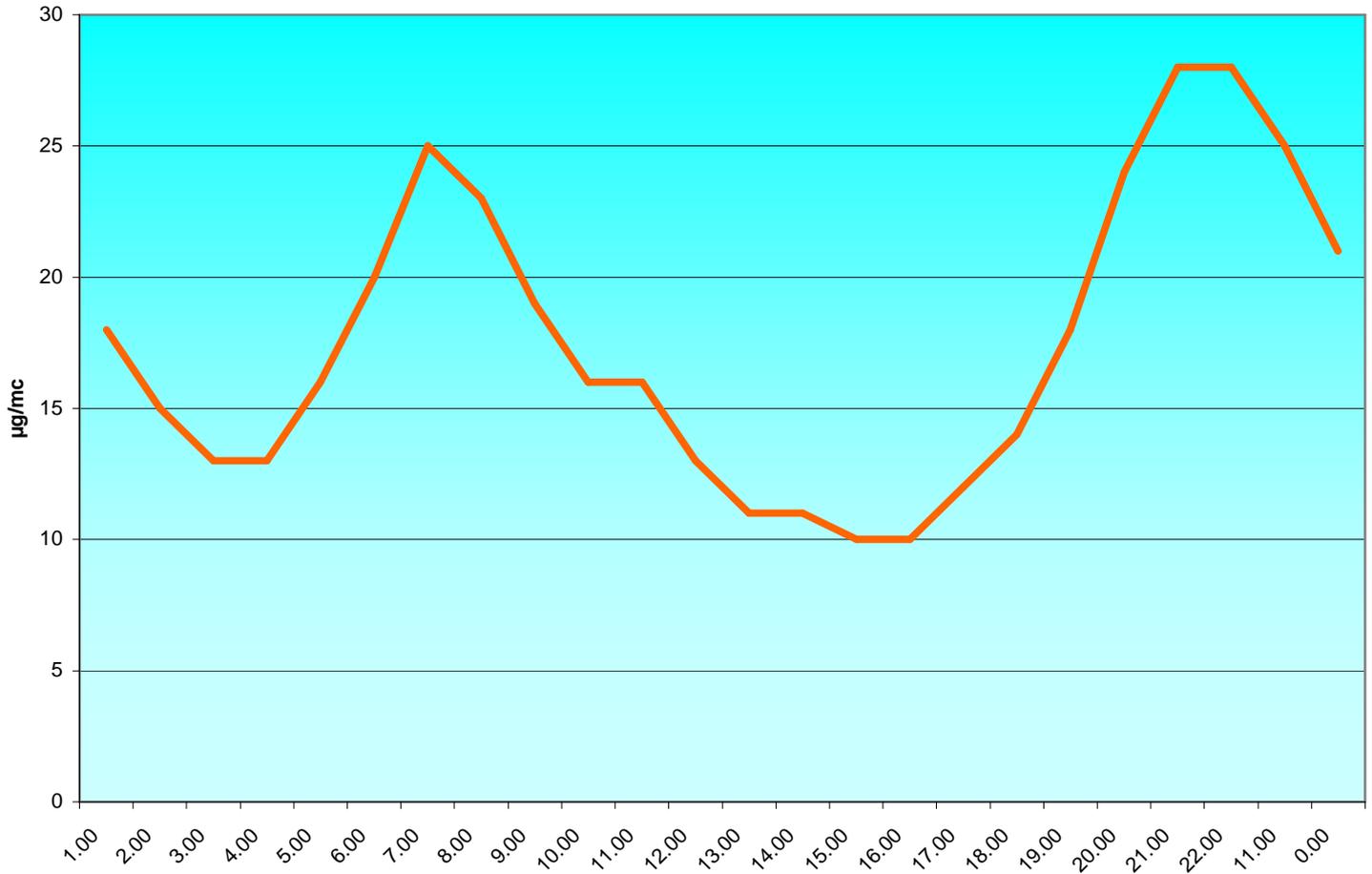
Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
(microgrammi/metro cubo)

Minima media giornaliera	9
Massima media giornaliera	28
Media delle medie giornaliere	17
Giorni validi	28
Percentuale giorni validi	90%
Media dei valori orari	18
Massima media oraria	80
Ore valide	708
Percentuale ore valide	95%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Nel periodo di osservazione non si è avuto alcun superamento dei livelli orari di protezione della salute e neppure superamenti del livello di allarme.

La media dei valori orari trovata nel periodo è al di sotto del valore limite annuale di protezione della salute umana di 40 microgrammi/mc.

Andamento giorno medio NO2



4. OZONO (O3)

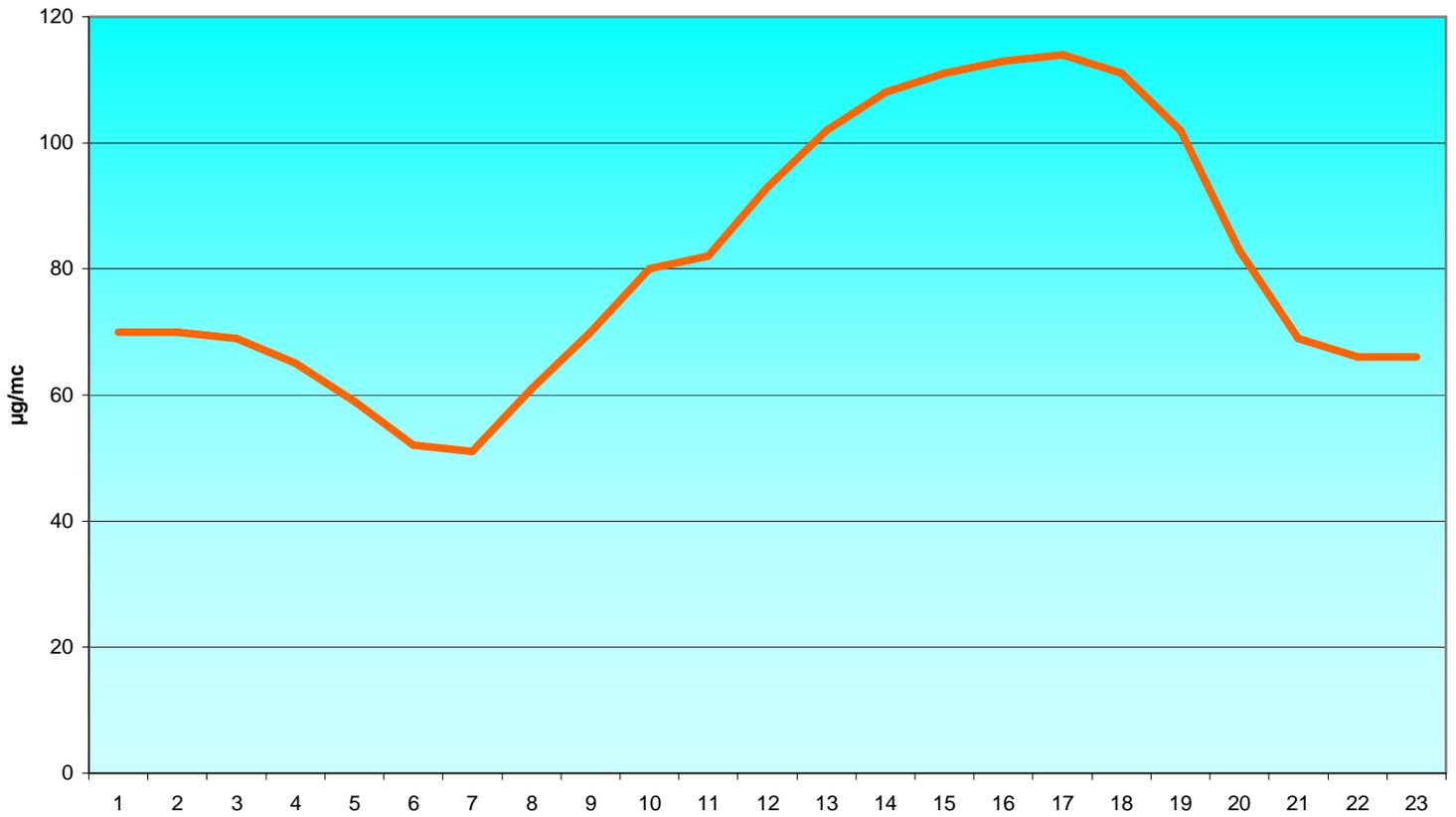
Parametro: Ozono (O3) (microgrammi/metro cubo)

Minima media giornaliera	61
Massima media giornaliera	98
Media delle medie giornaliere	81
Giorni validi	23
Percentuale giorni validi	74%
Massima media oraria	141
Ore valide	596
Percentuale ore valide	80%
Minimo delle medie 8 ore	34
Media delle medie 8 ore	80
Massimo delle medie 8 ore	132
Percentuale medie 8 ore valide	79%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(120)</u>	16
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(120)</u>	5
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello protezione beni materiali (40)</u>	23

L'**ozono** ha raggiunto valori normali relativi al periodo in osservazione , senza aver mai superato il livello di attenzione (180 µg/mc)

Il valore massimo della media oraria rilevato è stato di 141 µg/mc.

Andamento giorno medio O3



5. PARTICOLATO <10 micron (PM₁₀)

Prima 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/m ³	35 volte/anno civile	01/01/05	25 µg/m ³ (50%)	-	-	-
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	40 µg/m ³	-	01/01/05	8 µg/m ³ (20%)	-	-	-

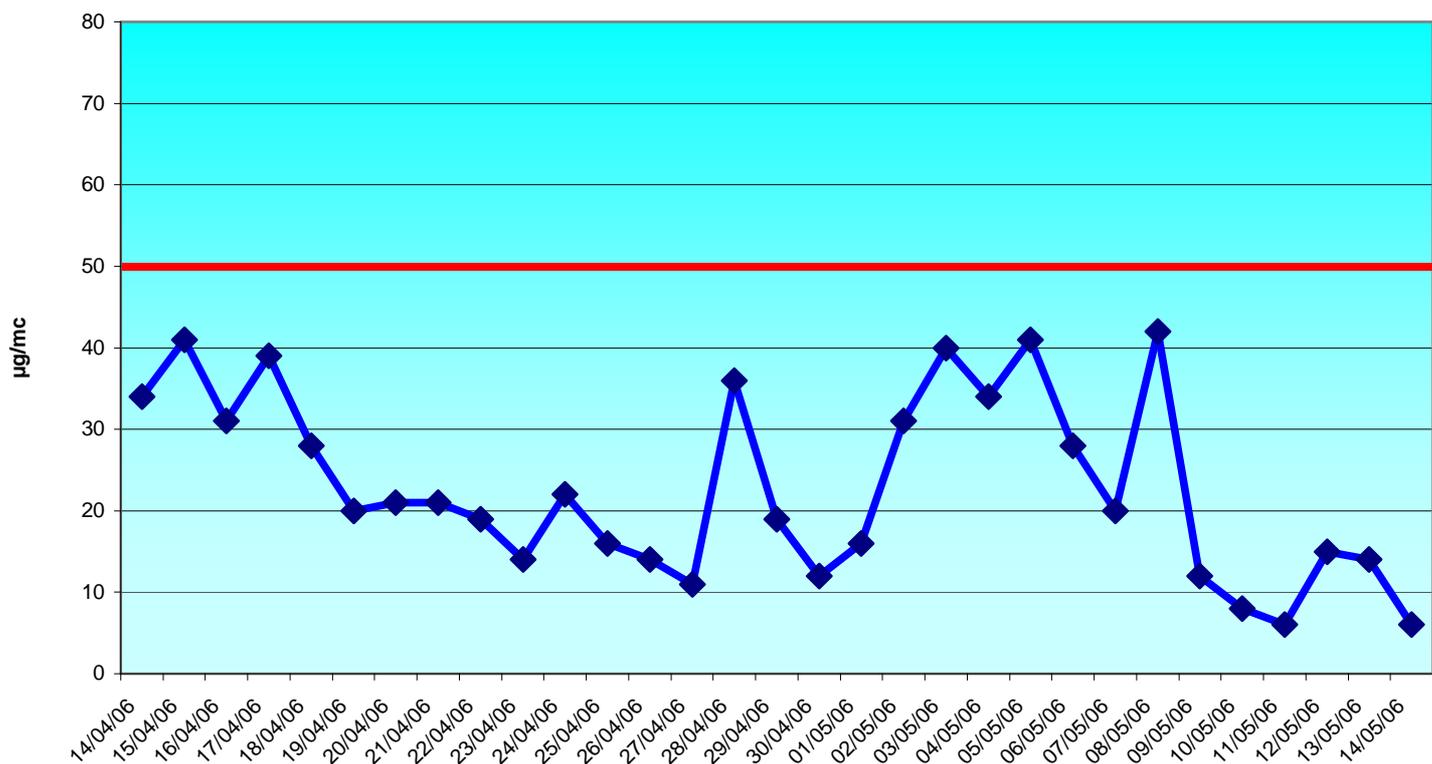
Seconda Fase

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/m ³	7 volte/anno civile	01/01/10	in base ai dati	30 µg/m ³	20 µg/m ³	7 volte/anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	20 µg/m ³	-	01/01/10	10 µg/m ³ (50%)	14 µg/m ³	10 µg/m ³	-

Parametro: Polveri PM10 - gravimetrico
(microgrammi/metro cubo)

Minima media giornaliera	6
Massima media giornaliera	42
Media delle medie giornaliere	23
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	0

Media giornaliera PM10





Per le polveri come particolato sospeso ed espresse come **PM₁₀** il valore minimo della media giornaliera è stato di 6 µg/mc, mentre il valore massimo giornaliero è stato di 42 µg/mc

Durante il periodo di osservazione di 31 giorni validi la media giornaliera di 50 µg/mc non è mai stata raggiunta.

GIUDIZIO TECNICO della QUALITA' DELL'ARIA:

Nel corso della campagna di monitoraggio e rilevamento dati in Piazza Ballario in relazione ai parametri analizzati, non sono state evidenziate situazioni di superamenti dei limiti di legge.

In conclusione si allega la reportistica completa del periodo di monitoraggio per una migliore comprensione dei valori di range con i colori di riferimento.

Distinti Saluti

Il Tecnico incaricato per la Qualità dell'aria

Mario Fassi

Reportistica effettuata il 17/05/2006 alle ore 10:27:05 (ora solare)

Stazione: VC - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO2)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1
Massima media giornaliera	9
Media delle medie giornaliere	3
Giorni validi	16
Percentuale giorni validi	52%
Media dei valori orari	3
Massima media oraria	18
Ore valide	458
Percentuale ore valide	62%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Stazione: VC - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)

(milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.7
Massima media giornaliera	1.4
Media delle medie giornaliere	1.1
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	94%
Massima media oraria	1.8
Ore valide	713
Percentuale ore valide	96%
Minimo delle medie 8 ore	0.6
Media delle medie 8 ore	1.1
Massimo delle medie 8 ore	1.6
Percentuale medie 8 ore valide	95%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0

Stazione: VC - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO2)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	9
Massima media giornaliera	28
Media delle medie giornaliere	17
Giorni validi	28
Percentuale giorni validi	90%
Media dei valori orari	18
Massima media oraria	80
Ore valide	708
Percentuale ore valide	95%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Stazione: VC - Mezzo Mobile
Parametro: Ozono (O3)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	61
Massima media giornaliera	98
Media delle medie giornaliere	81
Giorni validi	23
Percentuale giorni validi	74%
Massima media oraria	141
Ore valide	596
Percentuale ore valide	80%
Minimo delle medie 8 ore	34
Media delle medie 8 ore	80
Massimo delle medie 8 ore	132
Percentuale medie 8 ore valide	79%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(120)</u>	16
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(120)</u>	5
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello protezione beni materiali (40)</u>	23

Stazione: VC - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	0.9
Media delle medie giornaliere	0.6
Giorni validi	23
Percentuale giorni validi	74%
Media dei valori orari	0.6
Massima media oraria	2.7
Ore valide	596
Percentuale ore valide	80%

Stazione: VC - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM10 - Basso Volume
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	6
Massima media giornaliera	42
Media delle medie giornaliere	23
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	0

Valori di range

Parametro	Unita' di misura	Tipo di media	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
-----------	------------------	---------------	-------------	-------	---------------------	-------------------------	-----------

Biossido di Zolfo (SO ₂)	oraria	microgrammi / metro cubo	<140	140-210	210-350	350-500	>500
Biossido di Zolfo (SO ₂)	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<50	50-75	75-125	125-150	>150
Monossido di Carbonio (CO)	8 ore	milligrammi / metro cubo	<5	5-7	7-10	10-16	>16
Biossido di Azoto (NO ₂)	oraria	microgrammi / metro cubo	<100	100-140	140-200	200-300	>300
Biossido di Azoto (NO ₂)	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<26	26-32	32-40	40-60	>60
Ozono (O ₃)	oraria	microgrammi / metro cubo	<90	90-180	180-210	210-240	>240
Ozono (O ₃)	8 ore	microgrammi / metro cubo	<60	60-120	120-180	180-240	>240
Benzene	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<2.0	2.0-3.5	3.5-5.0	5.0-10.0	>10.0
Polveri PM10 - Basso Volume	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<20	20-30	30-50	50-75	>75
Polveri PM10 - Basso Volume	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48