



Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale - Umbria

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PERUGIA

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA CITTA' DI CASTELLO



**16 Giugno 2000 - 23 Agosto 2000
3 Ottobre 2002 - 3 Gennaio 2003**

**MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA
CITTA' DI CASTELLO**

A cura di: Mario Segoni, Marco Pompei, Mirco Areni

INDICE

INDICE E CONTRIBUTI	PAG. 1
INTRODUZIONE	PAG. 2
INQUINANTI MONITORATI E LORO CARATTERISTICHE	PAG. 7
RISULTATI	PAG. 17
VALUTAZIONI IN BASE AL DM 60 DEL 2 APRILE 2002	PAG. 29
GIUDIZIO DI QUALITA'	PAG. 39
CONCLUSIONI	PAG. 41

CONTRIBUTI

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

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 FALOCCHI*.

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 16 Giugno – 23 Agosto 2000 e 3 Ottobre 2002 – 3 Gennaio 2003, sono state effettuate due campagne di monitoraggio della qualità dell'aria nella area urbana di Città di Castello, che per comodità chiameremo da ora in poi rispettivamente Periodo Estivo e Periodo Invernale, ai fini della Valutazione della Qualità dell'Aria.

Il monitoraggio è stato effettuato con Mezzo Mobile collocato in Via Lapi ,all'incrocio della via Apecchiese; tale postazione, caratterizzata da traffico medio alto, è rappresentativa rispetto alle fonti di emissioni presenti (traffico veicolare).

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 Particolato (PM₁₀), Metalli Pesanti (Pb, Cd, Cr, Ni,), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e Benzene.



Mezzo Mobile Rilevamento Qualità dell'Aria – Via Lapi



Città di Castello - Postazione di Rilevamento con Mezzo Mobile di Via Lapi – scala 1:2.000



● Città di Castello: Postazioni rilevamento Benzene con Radiello – scala 1:20.000

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 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 PM10 è stato rilevato direttamente nel periodo estivo, mentre il PTS è stato rilevato nel periodo invernale.

Il benzene è stato rilevato in 10 postazioni con campionamenti passivi mediante utilizzo di campionatori di tipo "Radiello".

I campionamenti passivi sono stati effettuati per 7 mesi complessivi con la seguente scansione temporale:

- | | | | |
|-------------------|------|----------------|------|
| - dal 19 giugno | 2000 | al 10 luglio | 2000 |
| - dal 10 luglio | 2000 | al 25 luglio | 2000 |
| - dal 25 luglio | 2000 | al 25 agosto | 2000 |
| - dal 9 Ottobre | 2002 | al 11 novembre | 2002 |
| - dal 11 novembre | 2002 | al 9 dicembre | 2002 |
| - dal 9 dicembre | 2002 | al 8 gennaio | 2003 |
| - dal 8 gennaio | 2003 | al 11 febbraio | 2003 |

Le 10 postazioni dei campionatori passivi, installati su appositi supporti protettivi, sono:

1. Via Lapi
2. Viale Veneto
3. Piazza Fanti
4. Via Rossini
5. Viale Franchetti
6. Via Liviero
7. Via Celestino II
8. Via Frescobaldi
9. Via Togliatti
10. Via Piero della Francesca



Nel periodo di monitoraggio sono stati rilevati inoltre i dati dei parametri meteorologici: 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 carbossemoglobina) ai tessuti, in particolare al sistema nervoso centrale.

Non sono stati riscontrati effetti particolari nell'uomo per concentrazioni di carbossemoglobina inferiori al 2% corrispondente ad un'esposizione per 90' a 47 mg/m³ se l'esposizione sale ad 8 ore, concentrazioni di CO di 23 mg/m³ 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/m³ su 8 ore, a protezione della salute in una popolazione generale e di 7-8 mg/m³ 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 (NO_x)

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

Caratteristiche chimico-fisiche

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno è responsabile con O₃ 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' NO₂ 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'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. Sull'ambiente, contribuendo alla formazione di piogge acide, ha conseguenze importanti sugli ecosistemi terrestri ed acquatici

LIMITI DM 60 2 APRILE 2002

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	1-gen-2010	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	--	1-gen-2010	20 µg/m ³ (50%)	32 µg/m ³	26 µg/m ³	---
Soglia di allarme	3 ore consecutive	media	400 µg/m ³	--	--	--	--	--	--

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/m ³	--	19-lug-2001	---	24 µg/m ³	19.5 µg/m ³	---

Biossido di zolfo (SO₂)

Caratteristiche chimico-fisiche

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.

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 (SO₂), si produce anche anidride solforica (SO₃).

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 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.

LIMITI DM 60 2 APRILE 2002

Biossido di Zolfo - SO₂

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 i concessi
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	media	350 µg/m ³	24 volte/ anno civile	1-gen-2005	150 µg/m ³ (43%)	--	--	--
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	media	125 µg/m ³	3 volte/ anno civile	1-gen-2005	--	75 µg/m ³	50 µg/m ³	3 volte / anno civile
Valore limite per la protezione degli ecosistemi	anno civile	media	20 µg/m ³	--	19-lug-2010	--	--	--	--
	inverno (1 ott + 31 mar)	media					12 µg/m ³	8 µg/m ³	--
Soglia di allarme	3 ore consecutive	media	500 µg/m ³	--	--	--	--	--	--

Ozono (O₃)

Caratteristiche chimico-fisiche

L'ozono è un gas incolore dal forte potere ossidante e di odore caratteristico percettibile già a concentrazioni di 100 µg/m³; 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 – O₃

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

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 ridurre le emissioni, ma è necessario completare il processo di combustione delle frazioni incombuste prima dello scarico, attraverso l'uso di marmitte catalitiche in grado di abbattere le emissioni fino a 7 volte rispetto agli autoveicoli non catalizzati.

Negli ambienti chiusi, il contributo maggiore all'esposizione è attribuibile al fumo di tabacco.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

A causa della accertata cancerogenicità di questo composto, lo IARC lo ha classificato nel gruppo 1 dei cancerogeni per l'uomo e pertanto non è possibile raccomandare una soglia di sicurezza per la sua concentrazione in aria.

L'esposizione a questa sostanza deve essere ridotta al massimo possibile poiché da studi condotti dall' E.P.A. e dall' O.M.S., risulterebbero da 4 a 10 casi aggiuntivi di leucemia, per milione di persone esposte alla concentrazione di 1 µg/mc per tutta la vita.

LIMITI DM 60 2 APRILE 2002

Benzene

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA (1)	SOGLIA DI VALUTAZIONE	
							superiore	inferiore
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	5 µg/m ³	--	1-gen-2010	5 µg/m ³ (100%)	3.5 µg/m ³	2 µg/m ³

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/m ³	1-gen-2005	0.5 µg/m ³ (100%)	0.35 µg/m ³	0.25 µg/m ³	

Particolato Totale Sospeso (PTS)

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

La presenza di particolato è in gran parte dovuta a processi di combustione incompleta di derivati del petrolio, sia di origine industriale 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/m ³	35 volte/ anno civile	1-gen-2005	25 µg/m ³ (50%)	---	---	---
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media	40 µg/m ³	---	1-gen-2005	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	1-gen-2010	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	---	1-gen-2010	10 µg/m ³ (50%)	14 µg/m ³	10 µg/m ³	---

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Gli idrocarburi policiclici aromatici sono sostanze organiche costituite per definizione da due o più anelli benzenici concatenati ; sono caratterizzati da un basso grado di solubilità in acqua, elevata persistenza e capacità di aderire al materiale organico.

Gli IPA derivano principalmente da processi di incompleta combustione di combustibili fossili : in particolare benzopirene, dibenzopirene, dibenzoantracene ed altri IPA, sono stati identificati nei gas di scarico degli autoveicoli con motore diesel.

Le proprietà tossicologiche variano in funzione della disposizione spaziale e del numero di anelli condensati; la maggiore tossicità è attribuita al benzo(a)pirene - B(a)P -per il quale è fissato il valore obiettivo di qualità.

Poiché i rapporti di concentrazione misurati in area urbana tra B(a)P e gli altri IPA sono ragionevolmente costanti, lo stesso B(a)P viene considerato un attendibile indicatore di potenziale rischio cancerogeno complessivo, per la presenza in aria di IPA derivanti da elevato traffico autoveicolare.

Valori limite obiettivo di qualità dell'aria

1 $\eta\text{g}/\text{m}^3$ * media mobile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate annualmente

* $\eta\text{g}/\text{m}^3$ = nanogrammi per metro cubo

RISULTATI

PARAMETRI METEOCLIMATICI

Dei parametri monitorati nel periodo di rilevamento si forniscono i risultati della Temperatura (TA), suddivisi per periodo estivo e periodo invernale e la Pioggia caduta per una migliore comprensione della caratterizzazione meteorologica durante il monitoraggio.

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 - 1.6 del 20.12.2002
Max 37.2 del 22.08.2000

I valori di temperatura rispettivamente del periodo invernale ed estivo, come valori minimi, massimi e medi giornalieri rilevati, sono riportati nel **Grafico 1 e 2**

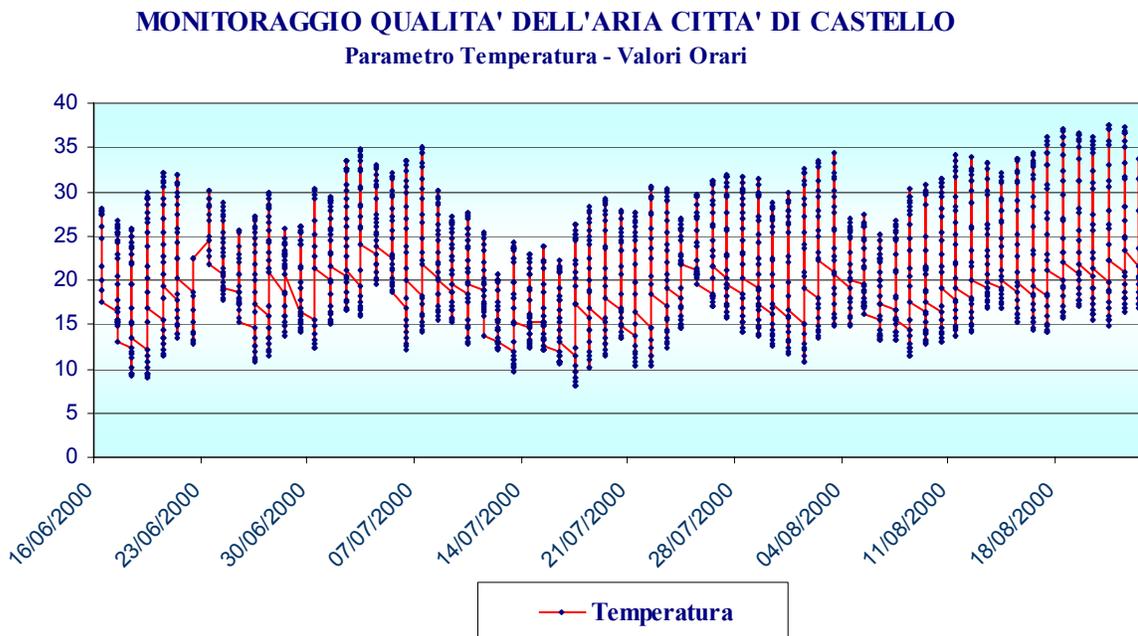


Grafico 1

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA CITTA' DI CASTELLO
Parametro Temperatura - Valori Orari

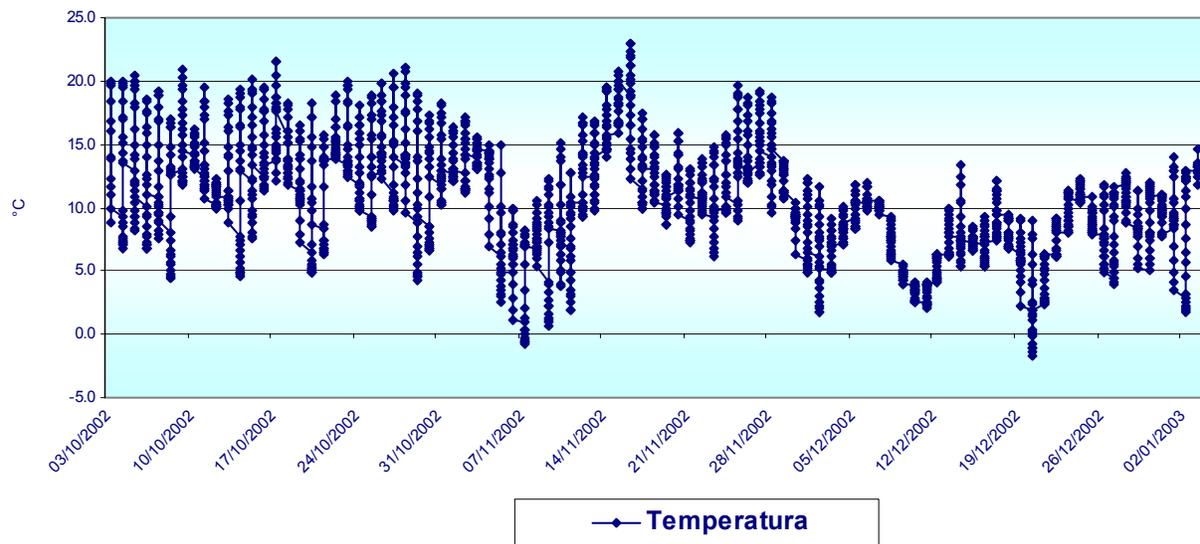


Grafico 2

Pioggia

Nel periodo invernale si sono verificati n.35 giorni con pioggia , mentre nel periodo estivo si sono avuti n. 14 giorni di pioggia.

PARAMETRI D'INQUINAMENTO

I dati rilevati nei due periodi di rilevamento, indicati con periodo estivo e periodo invernale, 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 CITTA' DI CASTELLO

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

Parametro	Valore Riscontrato Via Lapi			S.Q.A. Obiettivi di Qualità	Livelli	
	Inverno	Estate	Globale		di Attenzione	di Allarme
SO₂ µg/mc Conc. media 24 h	Mediana			Mediana Annuale		
	3	3.4	3.2	80		
	98° Percentile			98° Percentile		
	6.6	5.5	6.5	250		
CO mg/mc Conc. media 1 h	Max Conc. Giornaliera				Media Giornaliera	Media Giornaliera
	7.5	6.3	7.5		125	250
	Max Conc. Oraria			Max Conc. Oraria	Max Conc. Oraria	Max Conc. Oraria
	6.8	6.5	6.8	40	15	30
NO₂ µg/mc Conc. media 1 h	98° Percentile			98° Percentile		
	70	99	84	200		
	Max Conc. Oraria				Max Conc. Oraria	Max Conc. Oraria
	98	141	141		200	400
O₃ µg/mc Conc. media 1 h	Max Conc. Oraria			Max Conc. Oraria	Max Conc. Oraria	Max Conc. Oraria
	86	140	140	200	180	360
	Media Aritmetica			Media Aritmetica	Media giornaliera	Media Giornaliera
		59	59	150	150	300
PTS µg/mc Conc. media 24 h	95° Percentile			95° Percentile		
		108	108	300		
	Media			Media mobile		
	47*	33	40	40		
PM10 µg/mc Conc. media 24 h						
	Media			Media		
IPA ng/mc Conc. Media Mese						
	2.5		2.5	2.0		
Benzene µg/mc Conc. media 24 h	Media			Media mobile		
	3.1	2.1	2.6	10		

Tabella 1

* Valore calcolato dal Particolato Totale Sospeso: $PM10 = PTS \cdot 0.8$

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

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂): 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 3**).

Il valore limite annuale di 20 µg/mc per le concentrazioni di SO₂, 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 Città di Castello, analogamente alle altre città della Provincia di Perugia (**Grafico 4**).

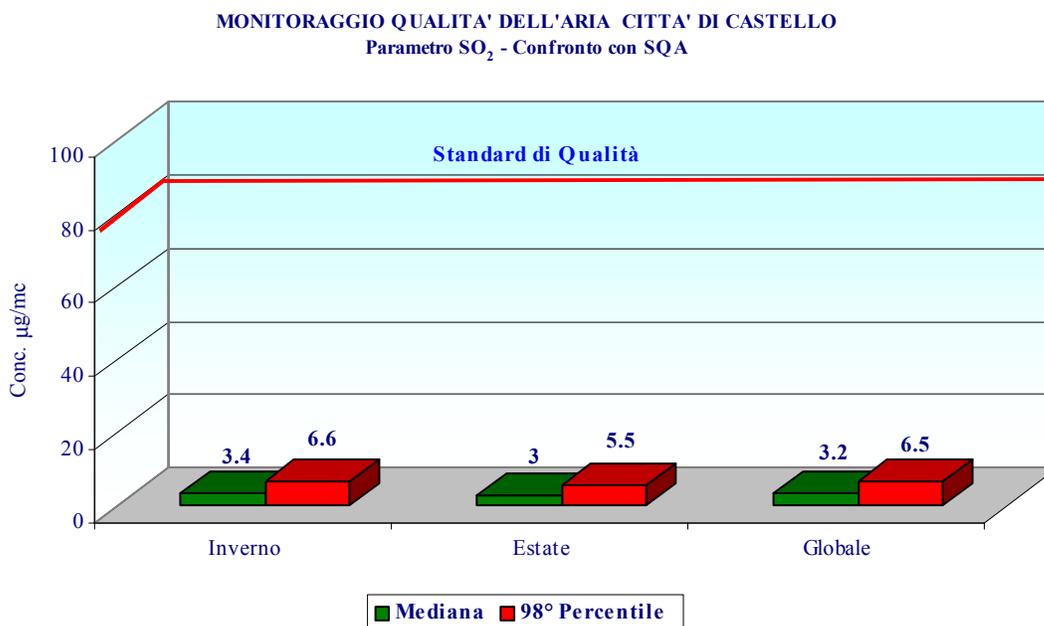


Grafico 3

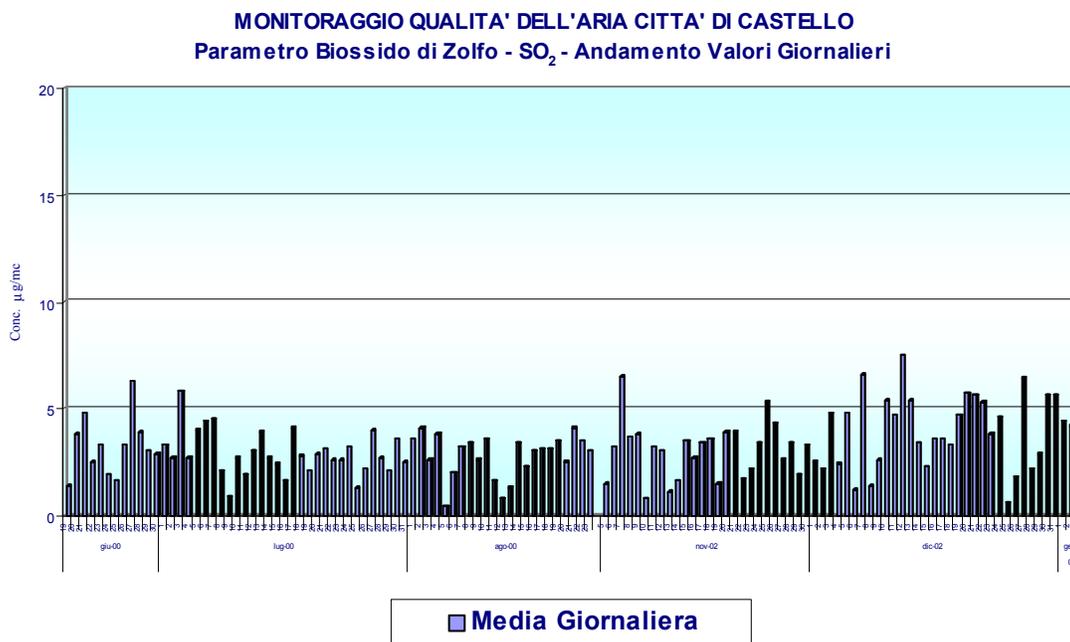


Grafico 4

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, in particolare nelle ore del tardo pomeriggio (il contributo del traffico autoveicolare per i motori a benzina è intorno all'80%). Sono rispettati gli SQA (**Grafico 5**) 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 6**).

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

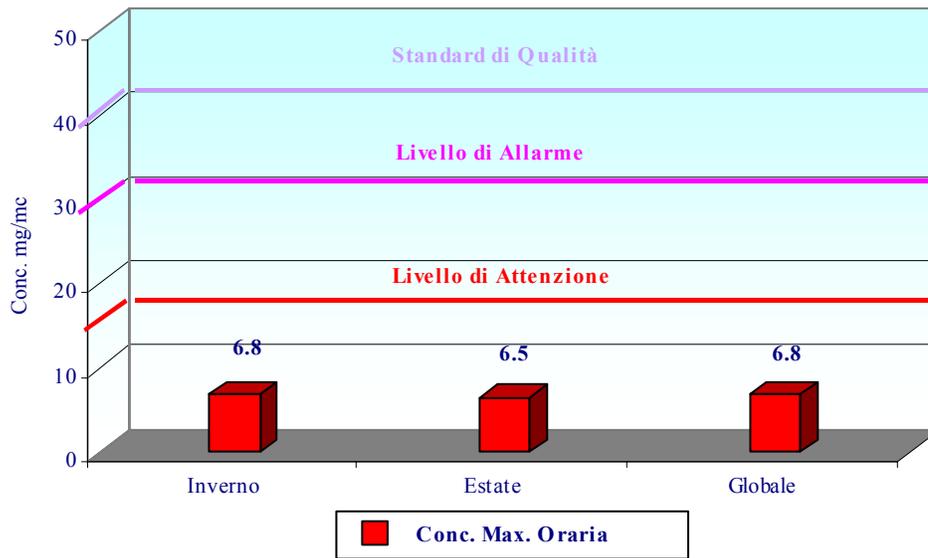


Grafico 5

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA CITTA' DI CASTELLO
Monossido di Carbonio - CO - Giorno Tipo

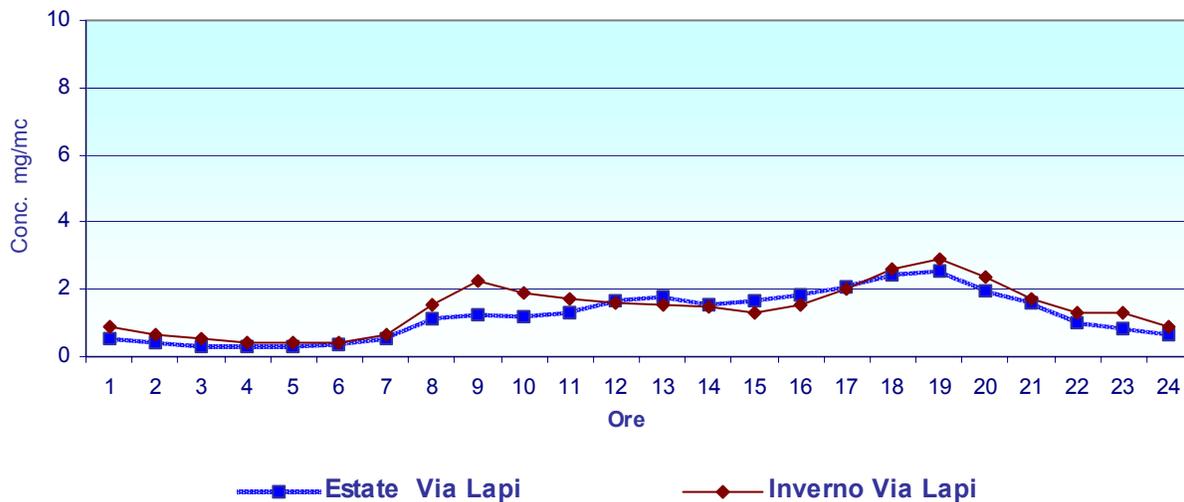


Grafico 6

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂): è rispettato lo Standard di Qualità dell’Aria (**Grafico 7**) 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 8**).

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA CITTA' DI CASTELLO
 Parametro NO₂ - confronto con SQA e Livelli di Attenzione e di Allarme

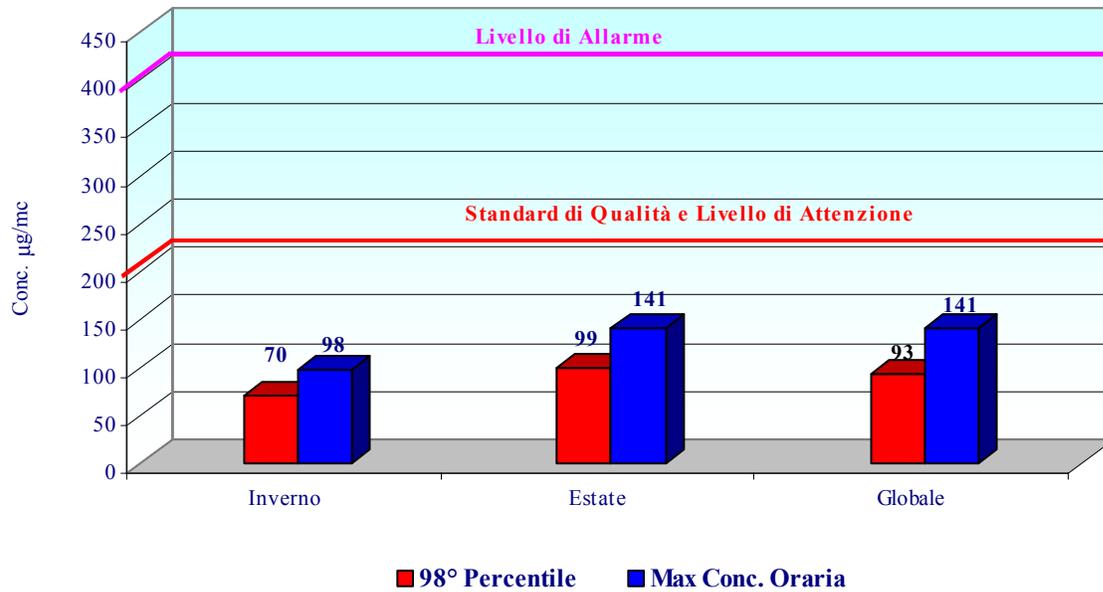


Grafico 7

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA CITTA' DI CASTELLO
 Biossido di Azoto - NO₂ - Giorno Tipo

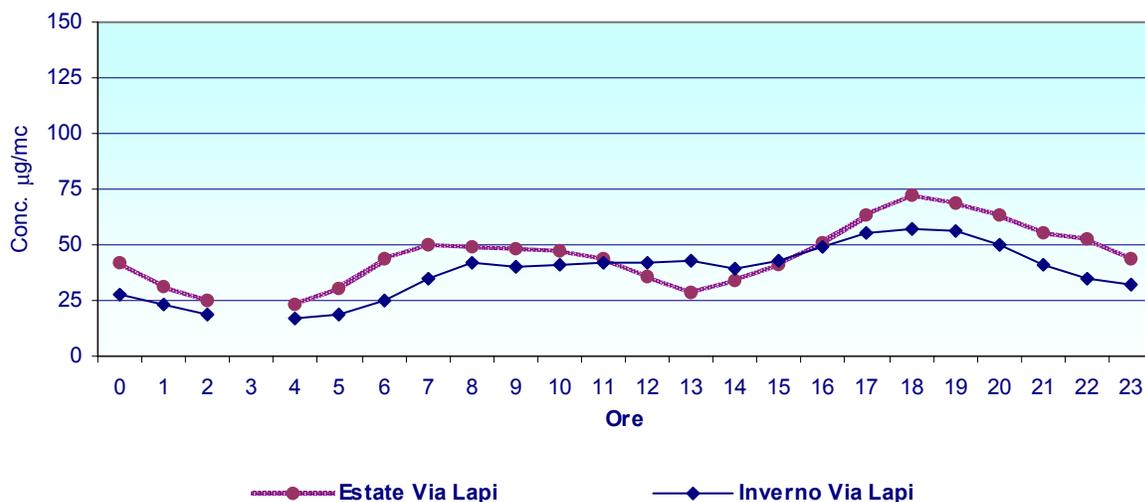


Grafico 8

OZONO (O₃): per questo inquinante sono rispettati gli SQA e non sono mai raggiunti i Livelli di Attenzione e di Allarme (**Grafico 9**)
 Si riporta di seguito l'andamento del giorno tipo (**Grafico 10**).

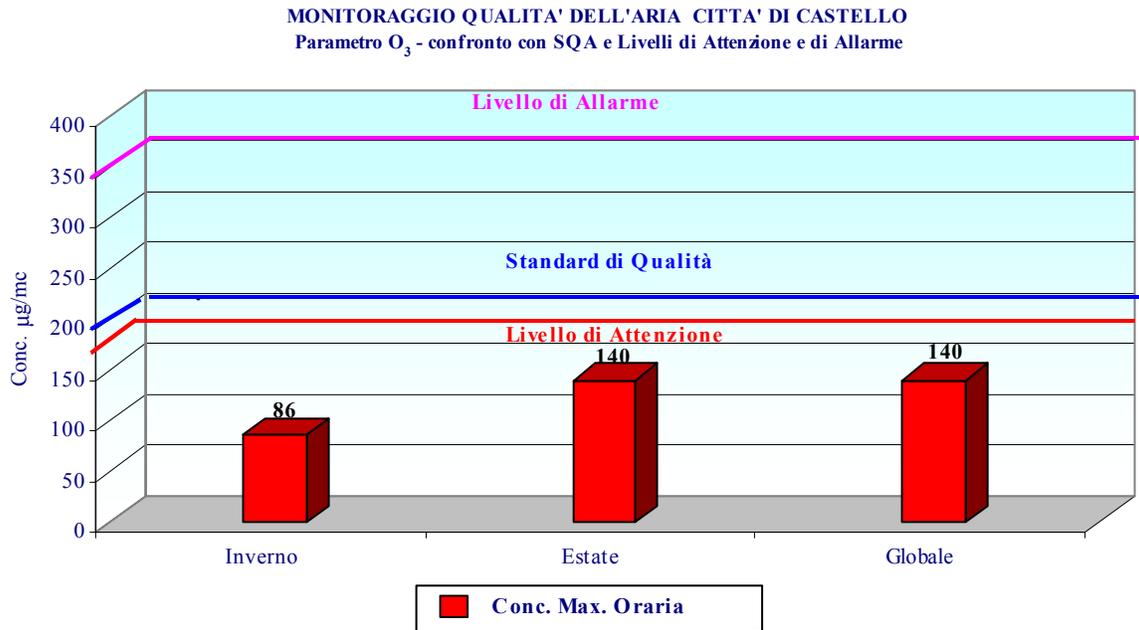


Grafico 9



Grafico 10

PARTICOLATO TOTALE SOSPESO (PTS): l'elaborazione dei valori rilevati evidenzia il rispetto degli Standard di Qualità dell'Aria (**Grafico 11**); l'andamento delle concentrazioni giornaliere (**Grafico 12**) mostra il superamento in due giorni del Livello di Attenzione, mentre non è stato mai raggiunto il Livello di Allarme.

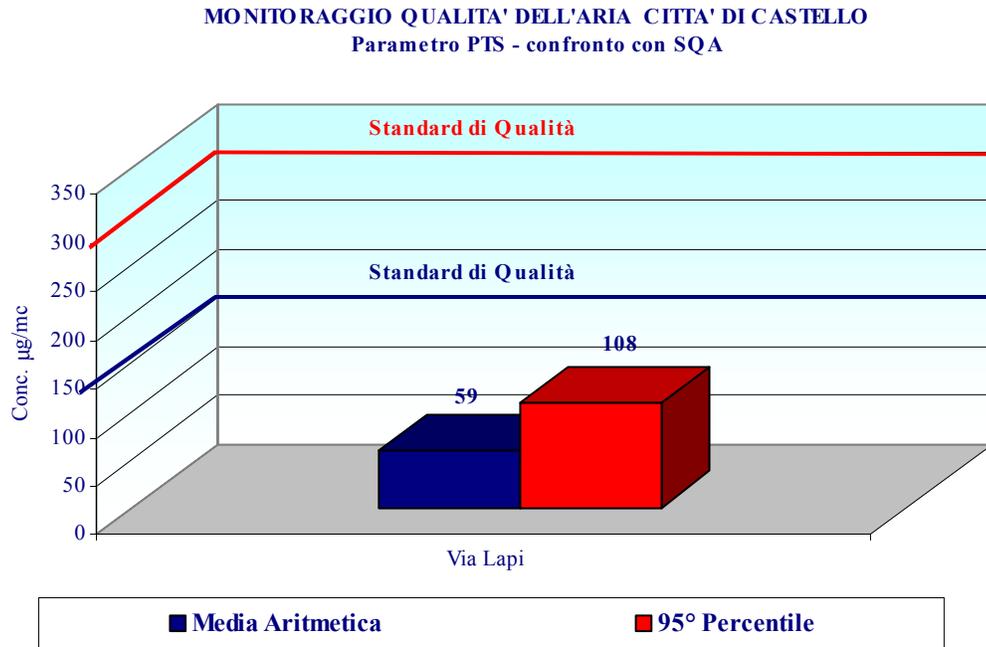


Grafico 11

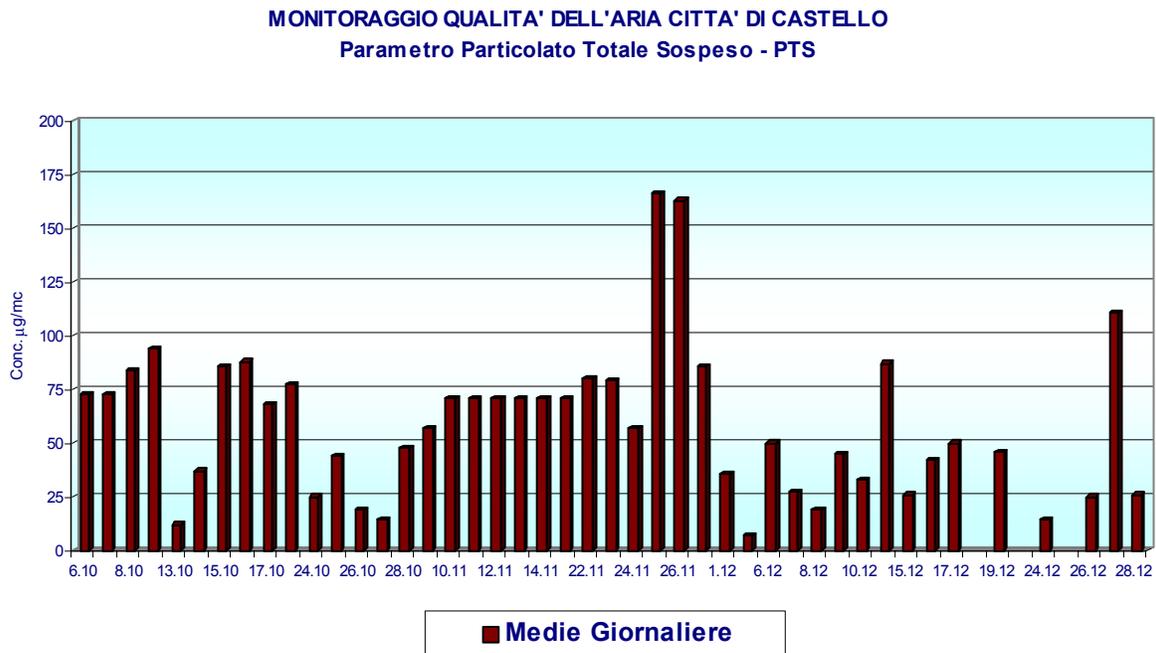


Grafico 12

FRAZIONE RESPIRABILE DEL PTS (PM10): la media dei valori giornalieri, costruita con le medie giornaliere del periodo estivo rilevate direttamente e le medie del periodo invernale calcolate dal PTS, raggiunge l'Obiettivo di Qualità di 40 µg/mc (**Grafico 13**).

L'andamento dei valori giornalieri mostra l'addensarsi dei valori più alti nel periodo invernale (**Grafico 14**).

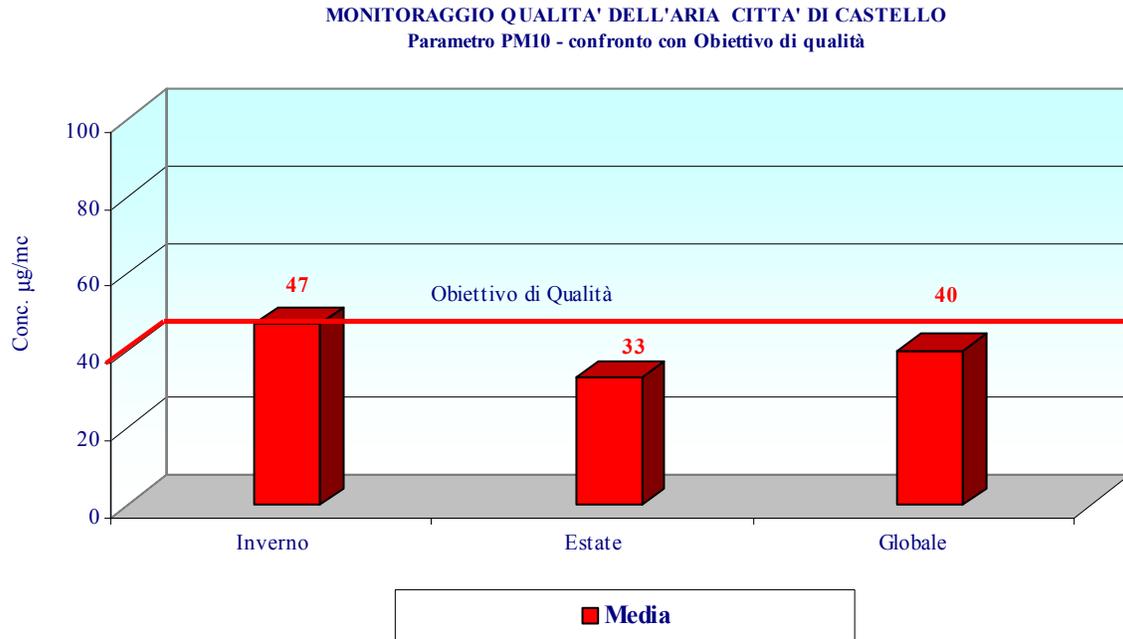


Grafico 13

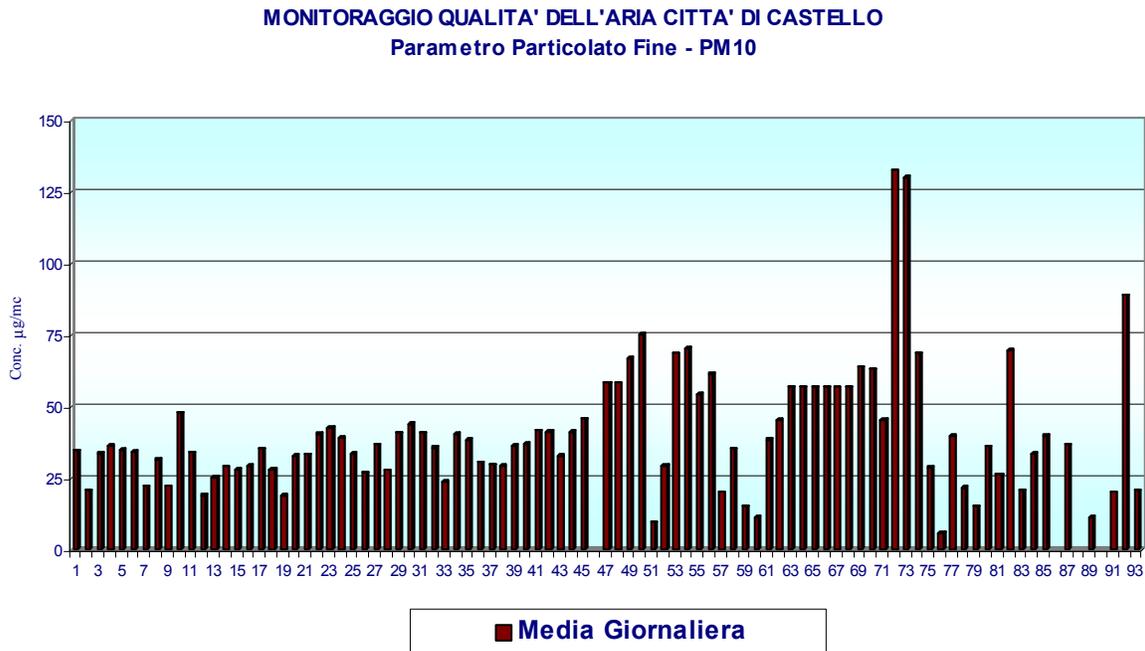


Grafico 14

BENZENE: i valori di concentrazione del benzene in aria sono risultati molto al di sotto del valore obiettivo di qualità di 10 µg/mc, (**Grafico 15**), sia nel periodo estivo sia nel periodo invernale(**Grafico 16 e Tabella 2**).

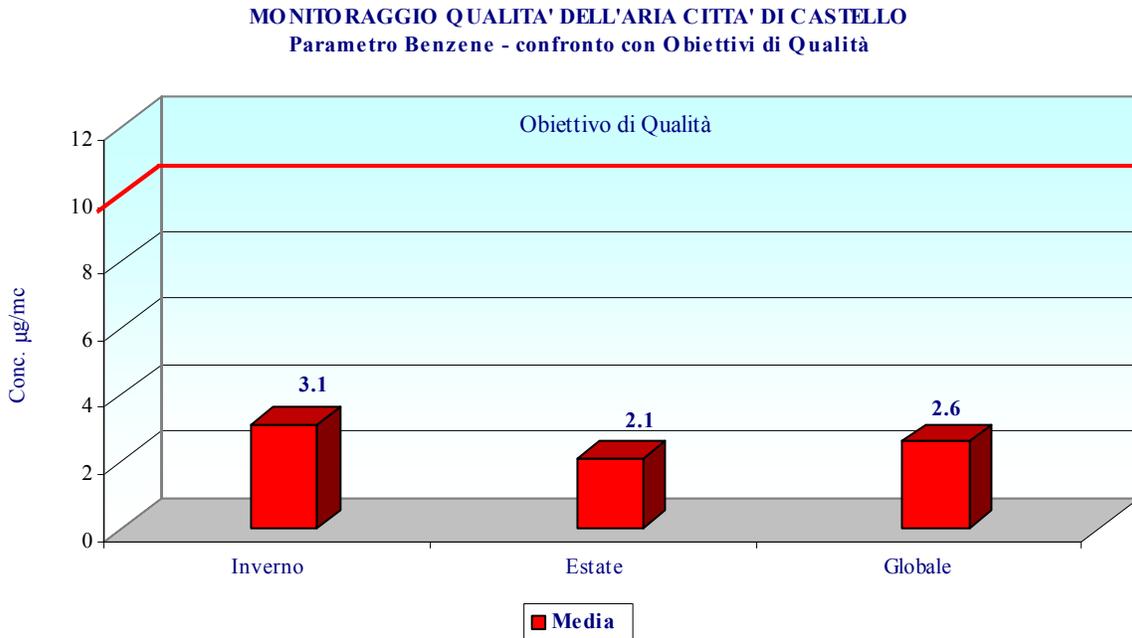


Grafico 15

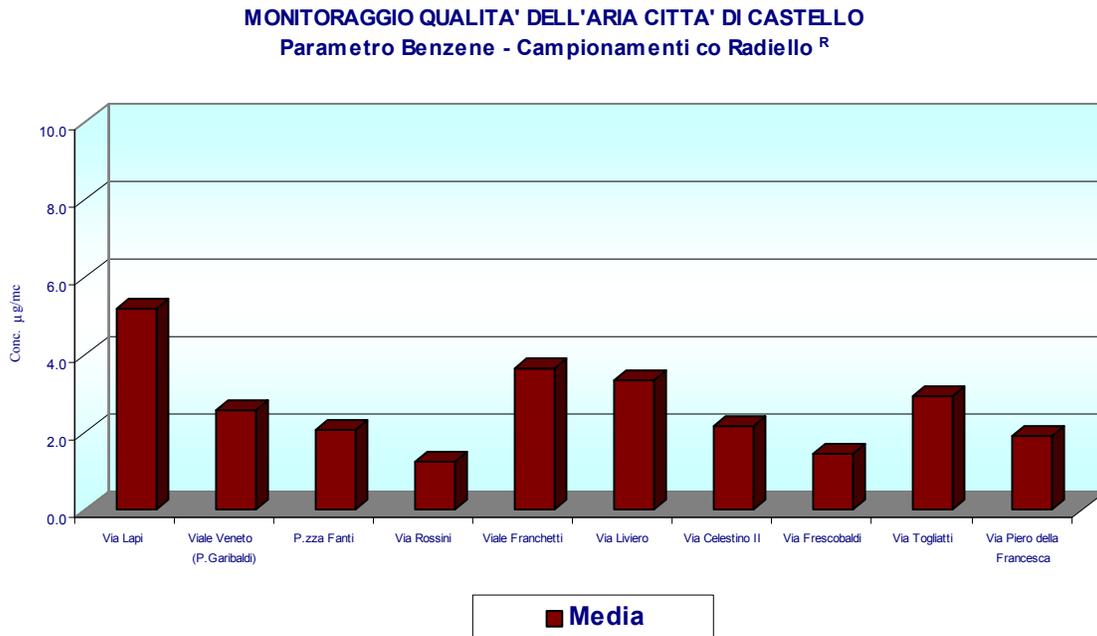


Grafico 16

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA CITTA' DI CASTELLO - Benzene - Rilevamenti con Radiello^R

	Benzene							Media
	2000			2002/2003				
	19/06 - 10/07	10/07 - 25/07	25/07 - 25/08	09/10 - 11/11	11/11 - 09/12	09/12 - 08/01	08/01 - 11/02	
Via Lapi	4.7	4.5	5.6	4.9	5.1	5.7	5.7	5.2
Viale Veneto (P.Garibaldi)	1.5	1.7	2.1			3.3	4.2	2.6
P.zza Fanti	1.4		1.4	2.1	2.0	2.4	3.1	2.1
Via Rossini	0.7	0.8	0.9	1.0	1.4	1.7	2.2	1.2
Viale Franchetti	2.4	2.9	3.6	3.5	3.9	4.6	4.7	3.7
Via Liviero		2.4	2.8	3.0	3.6	3.8	4.3	3.3
Via Celestino II	1.6	1.3	1.5	2.2	2.7	2.7	3.0	2.1
Via Frescobaldi	0.9	1	1.1	1.4	1.6	2.0	2.2	1.5
Via Togliatti	2.7	2.4	2.5	2.9	3.1	3.5	3.5	2.9
Via Piero della Francesca	1.6	1.7	1.5		1.9	2.3	2.5	1.9
Media	1.9	2.1	2.3	2.6	2.8	3.2	3.5	2.6

Tabella 2

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA): questo parametro è stato rilevato nel periodo ottobre - dicembre 2002, i valori riscontrati nei mesi di novembre e dicembre sono risultati nettamente al di sopra del limite previsto, come superiore al limite è il valore medio del trimestre.

Nel grafico seguente si riportano i valori medi mensili riscontrati:

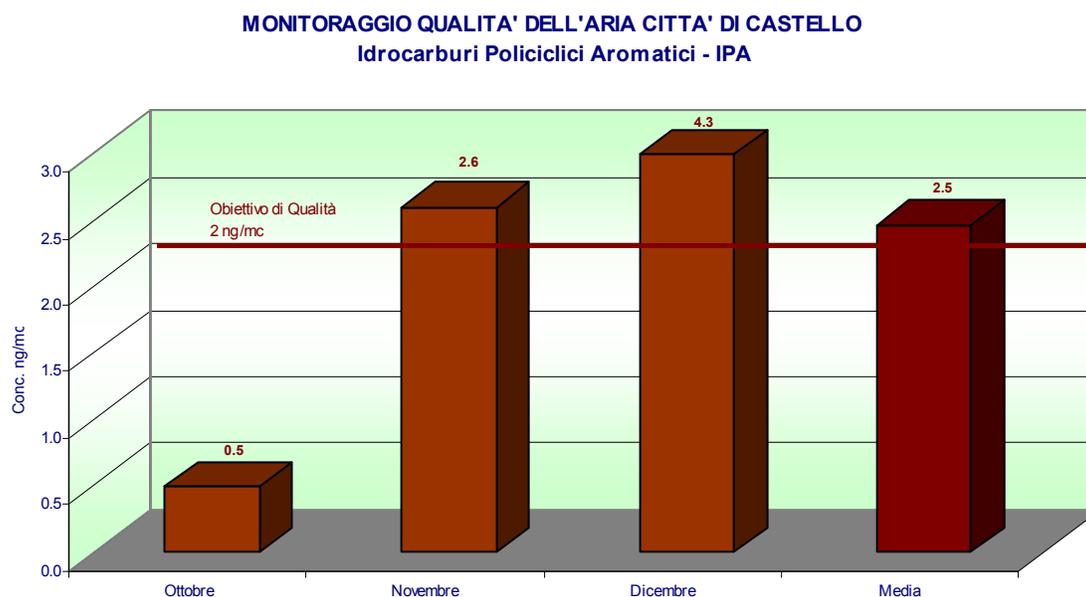


Grafico 17

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 CITTA' DI CASTELLO

Tabella Riassuntiva Metalli

	Cromo µg/m3	Cadmio µg/m3	Nichel µg/m3	Piombo µg/m3
Media	< 0.05	0.01	0.023	0.020
Valore Max			0.030	0.020

Tabella 3

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 Città di Castello

Tabella Riassuntiva

Parametri	CO	NO2	O3	PTS	PM10	SO2	Pb	IPA Benzo(a)pirene	Benzene
	mg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	ng/mc	µg/mc
Media		41	36	59	40	3.2	0.02	2.46	2.5
Max 1h	6.8	140	141			13			
Max 3h		138				11			
Max 8h	4.5		126						
Max 24h				166	133	7.5			
Max Media Mobile 8h	4.8		128						
Mediana/50° Perc.		40				2.6			
95° Percentile				108					
98° Percentile		84				6.5			

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 – SO₂

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione		
							SUPERIORE	INFERIORE	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore Limite Orario Protezione Salute	1 Ora	Media	350 µg/m ³	24 volte/ Anno Civile	1 gennaio 2005	150 µg/m ³	-	-	-
Valore Limite Giornaliero Protezione Salute	24 Ore	Media	125 µg/m ³	3 volte/ Anno Civile	1 gennaio 2005	-	75 µg/m ³	50 µg/m ³	3 volte/ Anno Civile
Valore Limite Protezione Ecosistemi	Anno Civile	Media	20 µg/m ³	-	19 luglio 2010	-	-	-	-
	Inverno	Media	20 µg/m ³	-	-	-	12 µg/m ³	8 µg/m ³	-
Soglia di Allarme	3 Ore Consecutive	Media	500 µg/m ³	-	-	-	-	-	-
VALORI RICONTRATI	1 Ora	Media	13 µg/m ³		Rispettata				
	24 Ore	Media	7.5 µg/m ³		Rispettata		Rispettata	Rispettata	Rispettata
	Anno Civile	Media	3.2 µg/m ³		Rispettata		Rispettata	Rispettata	Rispettata
	Inverno	Media	3.2 µg/m ³		Rispettata		Rispettata	Rispettata	Rispettata
	3 Ore Consecutive	Media	11 µg/m ³		Rispettata				

Tabella 5

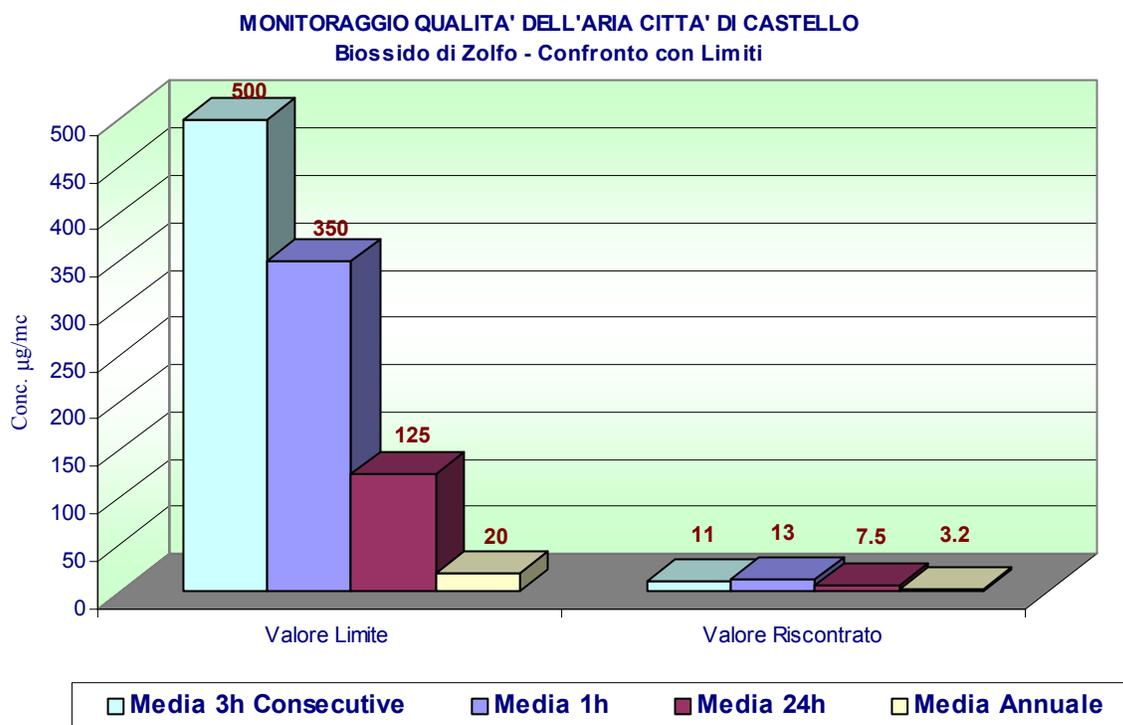


Grafico 18

Biossido di Azoto – NO₂

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione		
							SUPERIORE	INFERIORE	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore Limite Orario Protezione Salute	1 Ora	Media	200 µg/m ³	18 volte/ Anno Civile	1 gennaio 2010	100 µg/m ³	140 µg/m ³	100 µg/m ³	18 volte/ Anno Civile
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	40 µg/m ³	-	1 gennaio 2010	20 µg/m ³	32 µg/m ³	26 µg/m ³	-
Soglia di Allarme	3 Ore Consecutive	Media	400 µg/m ³	-	-	-	-	-	-
Valori Riscontrati	1 Ora	Media	141 µg/m ³		RISPETTATA		SUPERATA	SUPERATA	RISPETTATA
	Anno Civile	Media	41 µg/m ³		SUPERATA		SUPERATA	SUPERATA	
	3 Ore Consecutive	Media	138 µg/m ³		RISPETTATA				

Tabella 6

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA CITTA' DI CASTELLO
Biossido di Azoto - Confronto Limiti

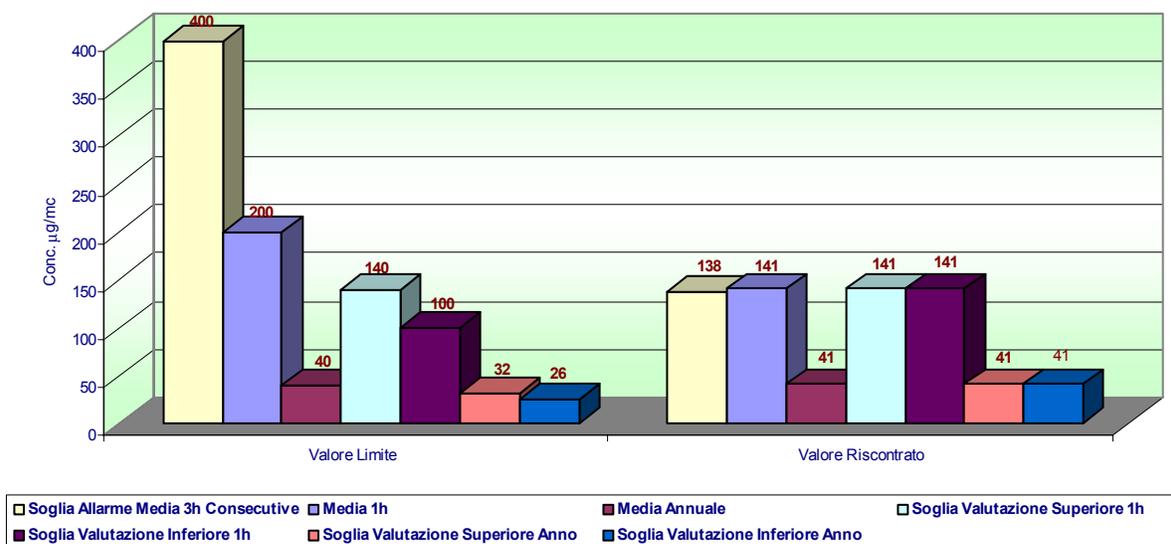


Grafico 19

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	4.8 mg/m ³		Rispettata		Rispettata	Rispettata	

Tabella 7

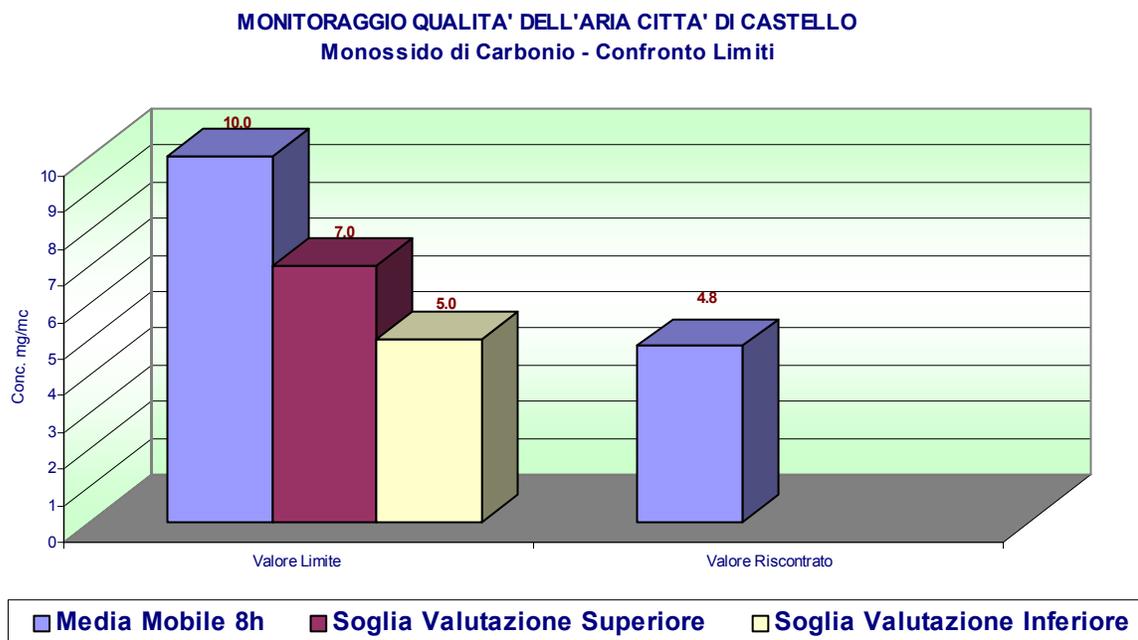


Grafico 20

Benzene

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione	
							SUPERIORE	INFERIORE
Valore Limite Protezione Salute	Anno Civile	Media	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	01 Gennaio 2010	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore Ricontrato	Anno Civile	Media	2.6 mg/m^3		Rispettata		Rispettata	Superata

Tabella 8

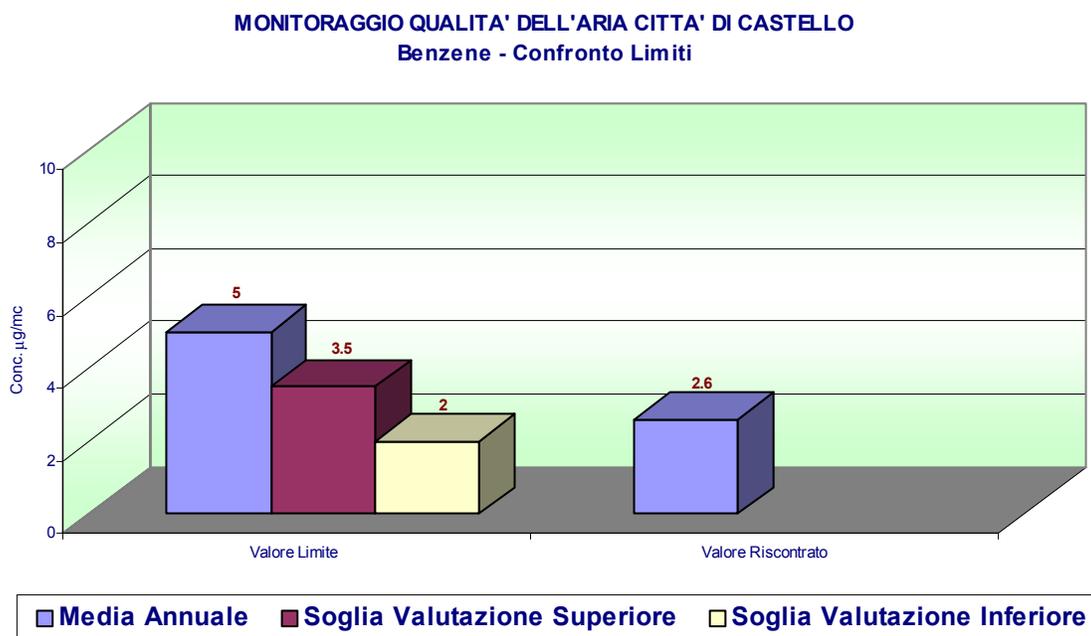


Grafico 21

Ozono – O₃

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 µg/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 µg/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 µg/m ³	
DM 16.05.1996	Livello per la Protezione della Vegetazione	Anno Solare	Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore	200 µg/m ³	
DM 16.05.1996	Livello per la Protezione della Vegetazione	Anno Solare	Media delle 24 Ore	65 µg/m ³	
VALORI RICONTRATI	Livello per la Protezione della Salute	Anno Solare	Media Massima (Mobile Trascinata) di 8 Ore nelle 24 h	128	<u>SUPERATA</u>
	Livello di Attenzione Allarme	Anno Solare	Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore	140	RISPETTATA
	Livello per la Protezione della Vegetazione	Anno Solare	Media Oraria Massima nell'arco delle 24 Ore	140	RISPETTATA
	Livello per la Protezione della Vegetazione	Anno Solare	Media delle 24 Ore	100	<u>SUPERATA</u>

Tabella 9

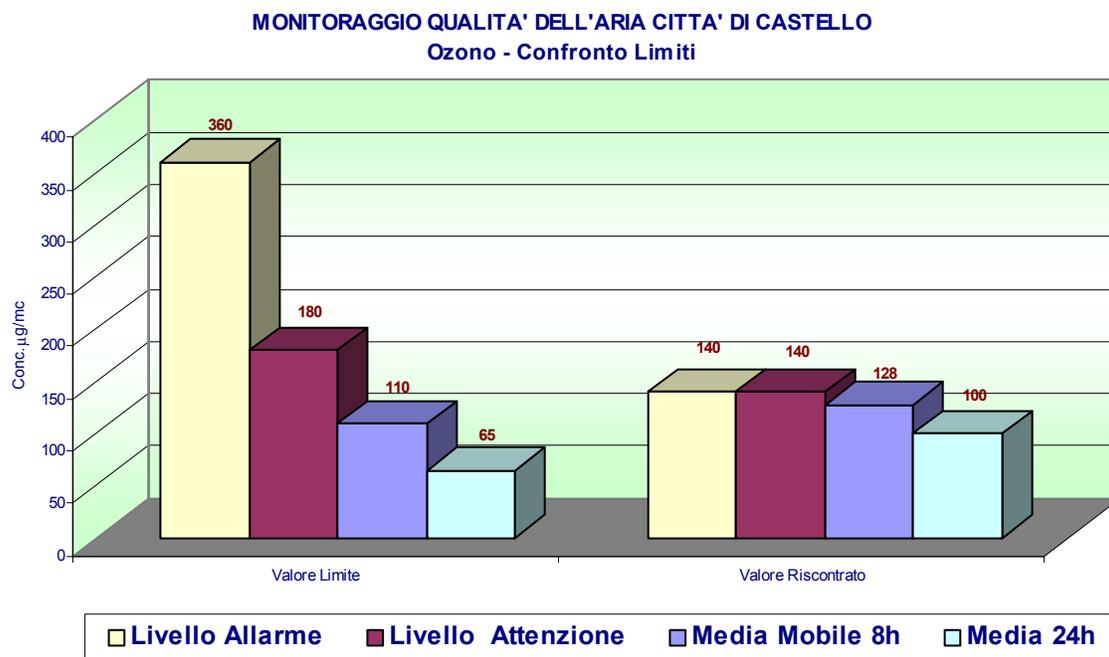


Grafico 22

Piombo - Pb

Limite	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	DATA RISPETTO	MARGINE DI TOLLERANZA	Soglia di Valutazione		
						SUPERIORE	INFERIORE	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore Limite Protezione Salute	Anno Civile	Media	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 gennaio 2005	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
Valore Riscontrato	Anno Civile	Media	0.020 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Rispettata		Rispettata	Rispettata	

Tabella 10

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA CITTA' DI CASTELLO
Piombo - Confronto Limiti

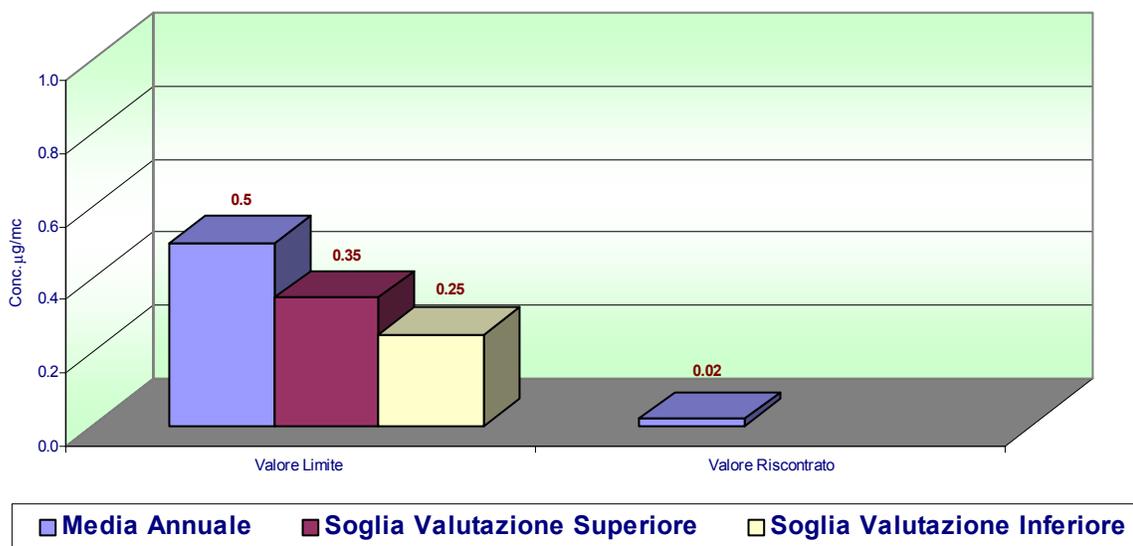


Grafico 23

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 CONCESSI
Valore Limite Giornaliero Protezione Salute	24 Ore	Media	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35volte/ Anno Civile	1 gennaio 2005	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	1 gennaio 2005	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-
Valori Riscontrati	24 Ore	Media	133 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9	Incertezza				
	Anno Civile	Media	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Rispettato				

Tabella 11

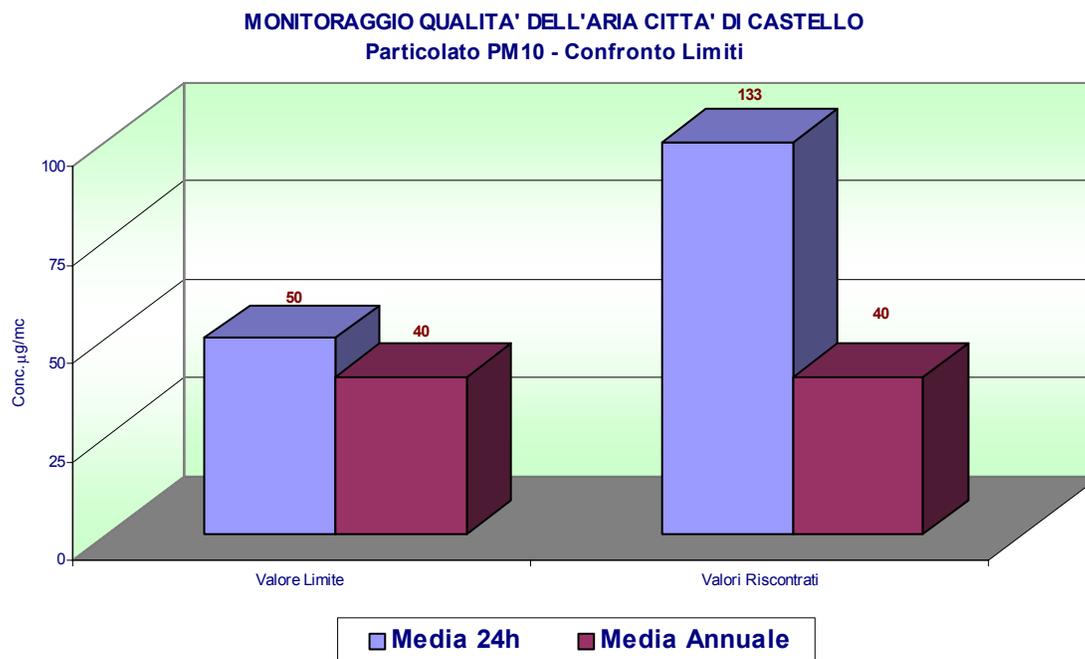


Grafico 24

GIUDIZIO DI QUALITÀ'

Nelle tabelle e grafici seguenti (**Tabelle Giudizio di Qualità e Grafici 25, 26**) 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 100% dei valori del Benzene.

Per il Parametro PM10 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.

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.

Tabelle Giudizio di Qualità

Inquinante	Giudizio di Qualità			
	BUONA	ACCETTABILE	SCADENTE	PESSIMA
	ENTRO SOGLIA	ENTRO	ENTRO MARGINE	SUPERIORE MARGINE
	INFERIORE	LIMITE	TOLLERANZA	TOLLERANZA
PM10 (mg/mc)	<20	<50	<65	>65
PTS (µg/mc)	<40	<150	<300	>300
Benzene (µg/mc)	<5	<10	<15	>15
SO ₂ (µg/mc)	<50	<75	<125	>125
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: 19 giugno - 28 agosto 2000 03 ottobre2002 - 02 gennaio 2003										
Inquinante	N. dati validi		BUONA		ACCETTABILE		SCADENTE		PESSIMA	
			N. dati		N. dati		N. dati		N. dati	
PM10	89	96%	8	9.0%	58	65.2%	12	13.5%	9	10.1%
PTS	89	96%	34	38.2%	53	59.6%	2	2.2%	0	0%
Benzene*	7	100%	7	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0%
SO ₂	127	85%	127	100%	0	0%	0	0%	0	0%

* Rilevamenti Mensili

Tabella Risultati Valori Orari

Periodo di Osservazione: 19 giugno - 28 agosto 2000 03 ottobre2002 - 02 gennaio 2003										
Inquinante	N. dati validi		BUONA		ACCETTABILE		SCADENTE		PESSIMA	
			N. dati		N. dati		N. dati		N. dati	
NO ₂	3408	89%	3372	98.9%	26	1.2%	0	0%	0	0%
CO	3647	96%	3497	95.7%	150	4.3%	0	0%	0	0%
O ₃	3635	95%	3328	91.6%	307	8.4%	0	0%	0	0%

MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA CITTA' DI CASTELLO
Giudizio di Qualità - Parametri con Valori Giornalieri

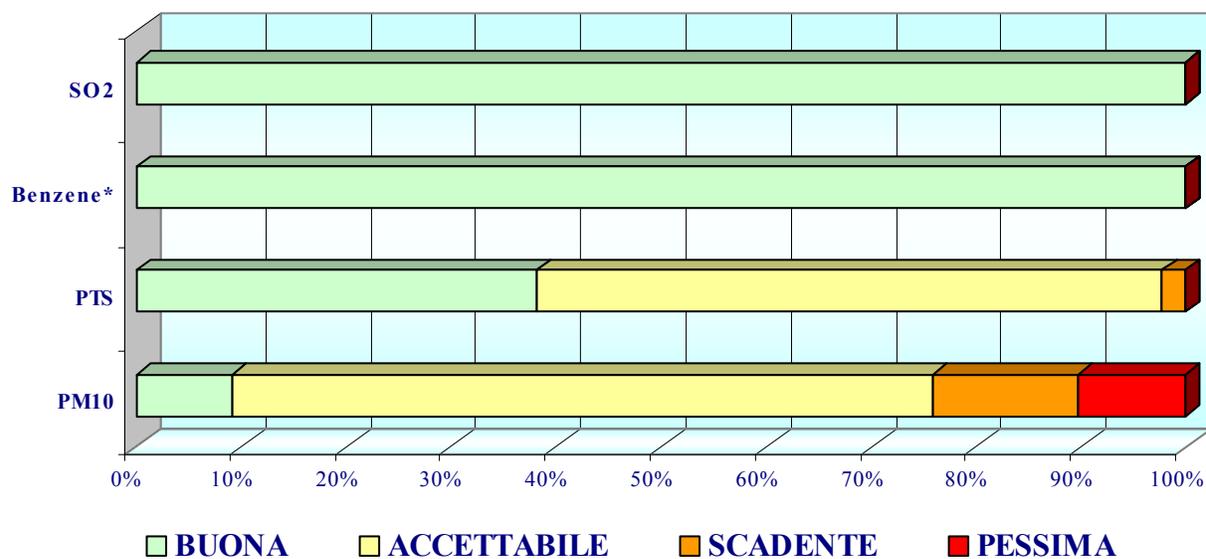


Grafico 25

MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA CITTA' DI CASTELLO
Giudizio di Qualità - Parametri con Valori Orari

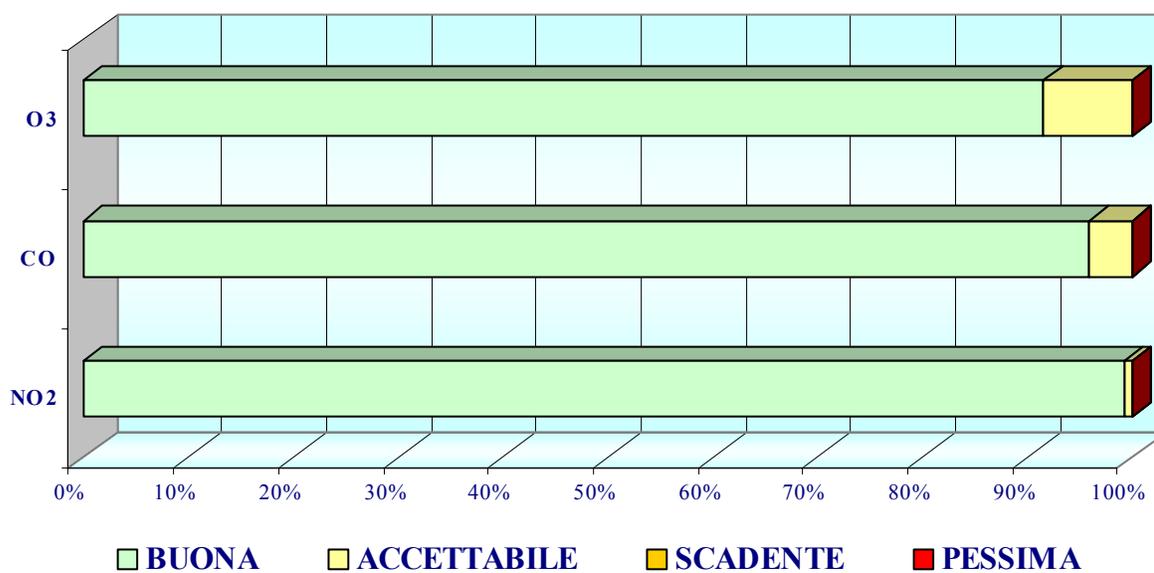


Grafico 26

CONCLUSIONI

I risultati del monitoraggio effettuato a Città di Castello nei due periodi (estate 2000 e autunno – inverno 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 (SO₂)** 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 Città di Castello, come in tutte le città della provincia di Perugia monitorate, questo inquinante ha una scarsa rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico.

Per il **biossido di azoto (NO₂)** i valori di concentrazione in aria sono risultati, come valore orario al di sotto del limite e come valore medio totale appena al di sotto del limite previsto nel 2002 per la protezione della salute.

Risultano superate 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 e, più accentuato, alle ore 19 di sera in corrispondenza della maggiore intensità del traffico in queste ore.

Risulta rispettata anche 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 indicato per il 2005 in tutte e 10 le postazioni in cui questo inquinante è stato rilevato, è inoltre rispettato anche il limite indicato per il 2010 in 9 postazioni su 10; è invece superata anche in questo caso la *soglia di valutazione inferiore*.

Per quanto riguarda il **particolato fine PM10** se da un lato è raggiunto il limite della media globale dei valori giornalieri, si hanno tuttavia alcuni valori superiori al limite della media giornaliera con 9 superamenti a fronte dei 35 consentiti.

Per l'**ozono (O₃)** 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 2 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 intorno ai limiti previsti 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 proporzionale riduzione delle concentrazioni in aria di questo inquinante.

Particolare attenzione si deve prestare ai valori riscontrati nel periodo invernale del parametro **Benzo(a)-pirene**, che in due mesi sono risultati abbondantemente sopra i limiti.

Per questo parametro si indica la necessità di una ulteriore e più prolungata verifica, magari prevedendo una campagna continuativa di un anno.

Le principali criticità che emergono dall'analisi di tutti i parametri di inquinamento rilevati sono costituite dal Benzo(a)-pirene ed in misura minore, dalla frazione fine che compone il particolato atmosferico (PM10) ed il biossido di azoto (NO₂), per questi parametri infatti si sono ottenuti valori di concentrazione superiori o prossimi 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.