

Dipartimento Provinciale di Perugia
Servizio reti monitoraggio aria e agenti fisici

**RELAZIONE MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA
LOCALITA' PIETRAFITTA DI PIEGARO (PG)**



Monitoraggio effettuato dal 18 maggio 2006 al 5 giugno 2007



Dipartimento Provinciale di Perugia

IL DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PERUGIA È CERTIFICATO SECONDO UNI EN ISO 9001:2000 (CERT. N° 6568) PER I SEGUENTI SERVIZI: SERVIZIO EMISSIONE DI PARERI TECNICI ED ESECUZIONE DI CONTROLLI AMBIENTALI; SERVIZIO RETI DI MONITORAGGIO QUANTITATIVO DELL'ACQUA; SERVIZIO RETI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

CONTRIBUTI

IL MONITORAGGIO È STATO ESEGUITO DAL SERVIZIO RETI MONITORAGGIO ARIA E AGENTI FISICI DEL DIPARTIMENTO PROVINCIALE ARPA DI PERUGIA.



RELAZIONE QUALITA' DELL'ARIA LOCALITA' PIETRAFITTA DI PIEGARO

Campagna monitoraggio effettuata dal 18 maggio 2006 al 5 giugno 2007

INDICE

1. INDICE E CONTRIBUTI	pag. 1
2. PRESENTAZIONE	pag. 2
3. RISULTATI	pag. 7
4. COMMENTO AI RISULTATI	pag. 21
Appendice 1 RIFERIMENTI NORMATIVI	pag. 24
Appendice 2 CARATTERISTICHE E LIMITI PARAMETRI MONITORATI	pag. 32



DESCRIZIONE SITO DI MONITORAGGIO E CARATTERISTICHE STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La presente relazione riporta i dati rilevati nel periodo 18 maggio 2006 – 3 giugno 2007 in località Pietrafitta di Piegaro (Provincia di Perugia), mediante strumentazione automatica installata in mezzo mobile in dotazione allo scrivente servizio.

La rilevazione fa parte degli interventi di monitoraggio previste dal Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria come verifica del modello di previsione.

Fig.1 - Postazioni di Monitoraggio scala 1:25.000

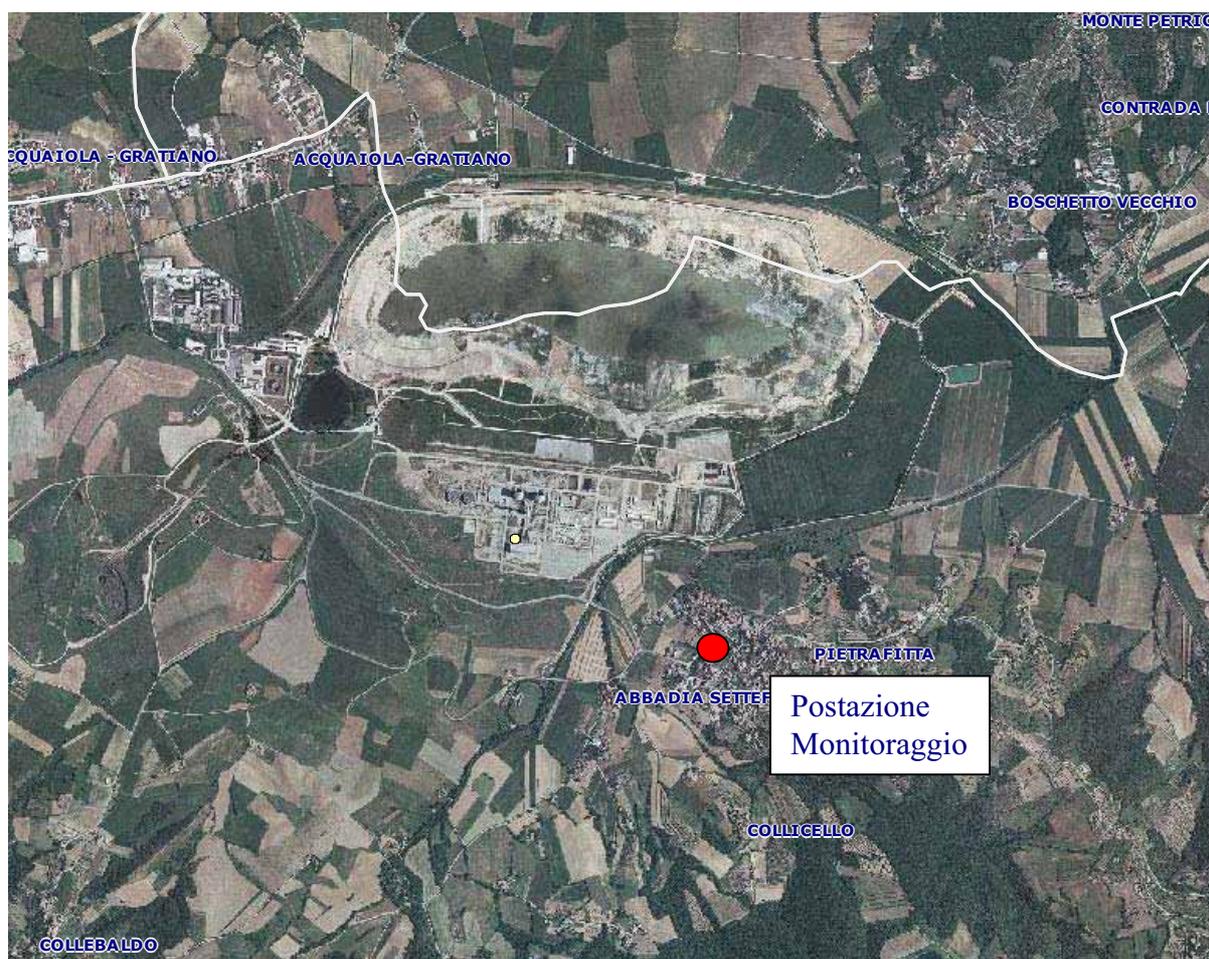
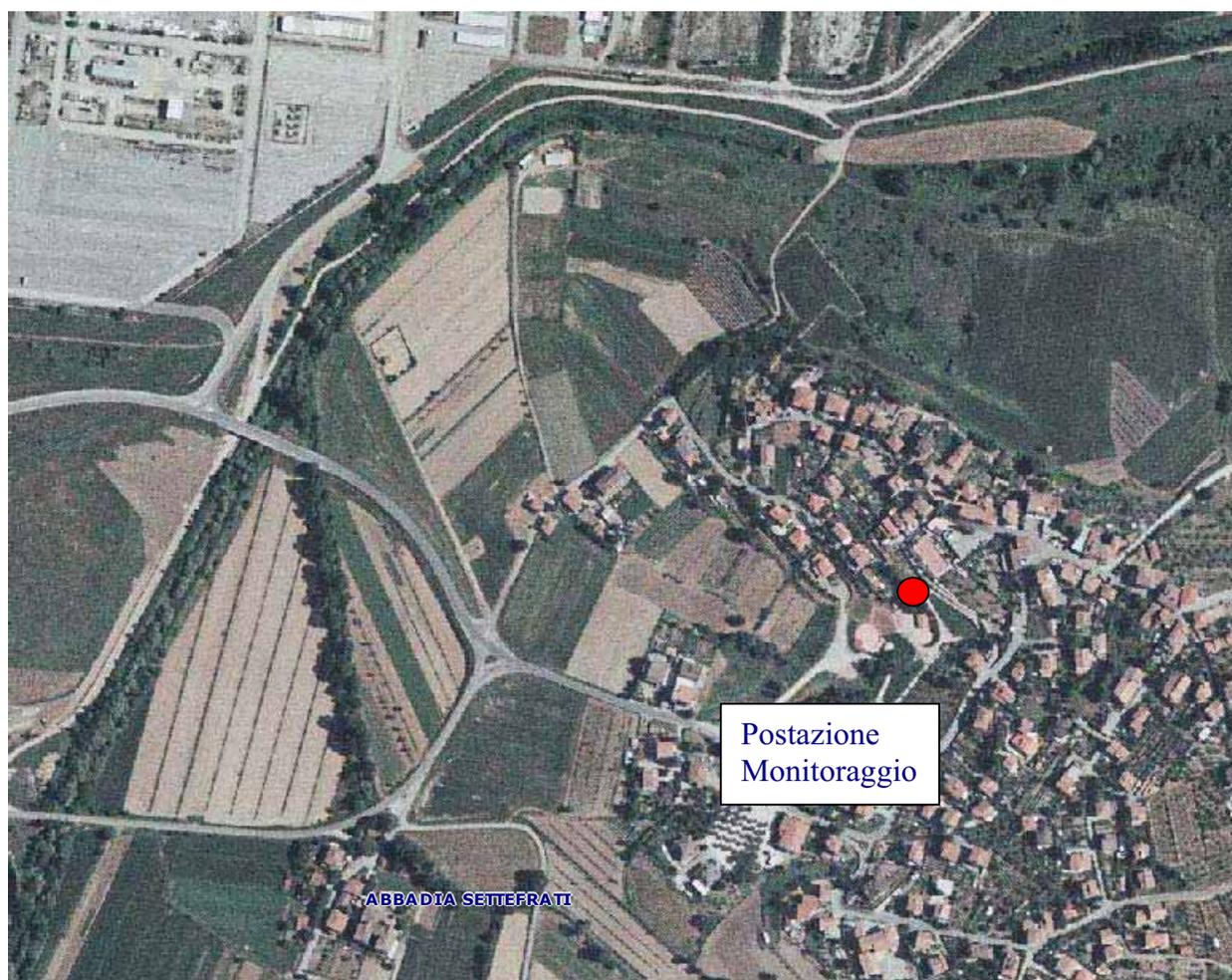


Fig. 2 – Postazioni di Monitoraggio scala 1:5000



La postazione di monitoraggio è collocata in un'area attrezzata a verde pubblico e per lo svolgimento di attività ricreativa nel centro abitato di Pietrafitta.

I parametri di inquinamento rilevati sono:

Biossido di Zolfo (SO₂), Ossidi di Azoto (NO, NO₂ e NO_x), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O₃), Particolato PM₁₀, Pm_{2.5}, Benzene.

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



Nelle figure seguenti sono riportati le strumentazioni utilizzate nel monitoraggio



Fig 4 – Mezzo mobile rilevamento qualità aria



Fig 5 - Analizzatori automatici in continuo



Le centraline sono collegate, tramite linea telefonica dedicata, con una unità **centrale operativa di raccolta ed elaborazione dei dati**, ubicata presso il **Dipartimento di Perugia di ARPA Umbria**.

Nel periodo di monitoraggio sono stati immessi ogni giorno nel sito Web di Arpa Umbria, i dati di sintesi relativi al giorno precedente entro le ore 10, con la seguente visualizzazione:



Altre stazioni di monitoraggio

Stazione	SO ₂ biossido di zolfo (µg/m ³) media 24h	SO ₂ biossido di zolfo (µg/m ³) media 1h	NO ₂ biossido di azoto (µg/m ³) media 1h	CO ossido di carbonio (mg/m ³) media 8h	O ₃ ozono (µg/m ³) media 8h I limiti entreranno in vigore nel 2010	O ₃ ozono (µg/m ³) media 1h	PM10 (µg/m ³) media 24h	PM2.5 (µg/m ³) media 24h	C ₆ H ₆ Benzene (µg/m ³) media 24h
Perugia-Porta Pesa	(a)	(a)	99	0,5	(b) (c)	(b)	23	(a)	(a)
Spoleto - S.to Chiodo	(a)	(a)	47	0,6	75 (c)	83	27	(a)	(a)
MM1-Ghigiano Valle - Gubbio	1,4	4	3	0,5	110 (c)	114	17	(a)	0
MM2-Ghigiano Alta - Gubbio	0,1	0	5	0,2	104 (c)	115	14	(a)	(b)
Mezzo Mobile 3 - Pietrafitta	1,7	7	28	0,4	91 (c)	101	(b)	19	(b)

- (a) Nella stazione non è presente l'analizzatore dell'inquinante
 (b) Dati non disponibili per manutenzione della strumentazione
 (c) I limiti entreranno in vigore nel 2010

Sempre nel sito web è individuabile la legenda per l'interpretazione dei dati secondo una scala di qualità:



Buona	Accettabile	Scadente	Pessima	Allarme
-------	-------------	----------	---------	---------

limiti

Limiti		Entro Soglia Valutazione Inf.	Entro Limite	Superiore al limite	Superiore Margine di Tolleranza	Superiore Livello di Allarme
agenti inquinanti (cliccare sul simbolo per visualizzare le caratteristiche generali degli agenti)						
SO ₂	biossido di zolfo (µg/m ³) media 24h	0-50	51-125	>125		
SO ₂	biossido di zolfo (µg/m ³) media 1h	0-50	51-350	>350		>500*
NO ₂	biossido di azoto NO ₂ (µg/m ³) media 1h	0-100	101-200	201-250	>250	>400*
CO	ossido di carbonio (mg/m ³) media 8h	0-5	5,1 - 10	>10		
PM10	PM10 (µg/m ³) media 24h	0-20	21-50	>50		
C ₆ H ₆	Benzene (µg/m ³) media 24h	0 - 5**	5,1-10**	10,1-15**	>15**	

* I livelli di Allarme per SO₂ e NO₂ sono individuati sulla media di 3h

** I limiti per il Benzene sono riferiti alla media annuale



RISULTATI

Biossido di Azoto (NO₂)

L'elaborazione dei dati di NO₂ mostra il rispetto dei Valori Limiti i valori riscontrati si collocano appena sopra della soglia di valutazione inferiore.

Nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni richieste dal DM 60 confrontate con i limiti relativi e l'andamento dei valori orari di NO₂, No e NOx:

PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO – NO ₂					
LIMITI ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Media Annuale	16	40	48	26	32
Max Media 1h	103	200	240	100	140
Superamenti concessi		18			

Tabella 1

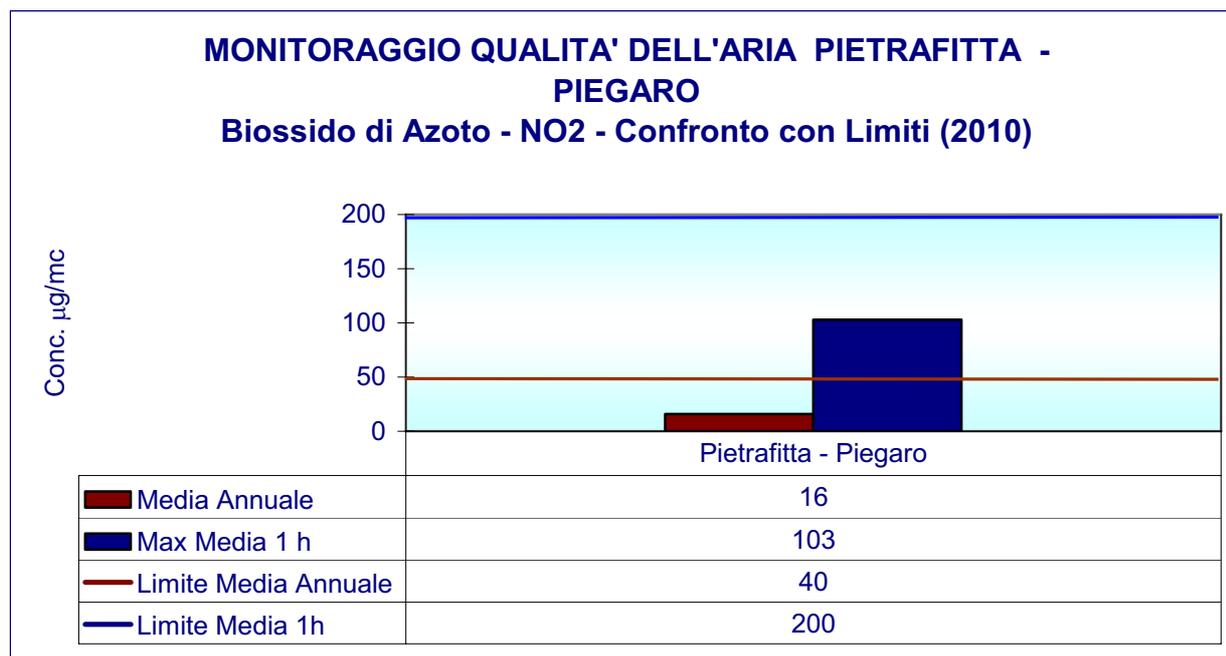


Grafico 1



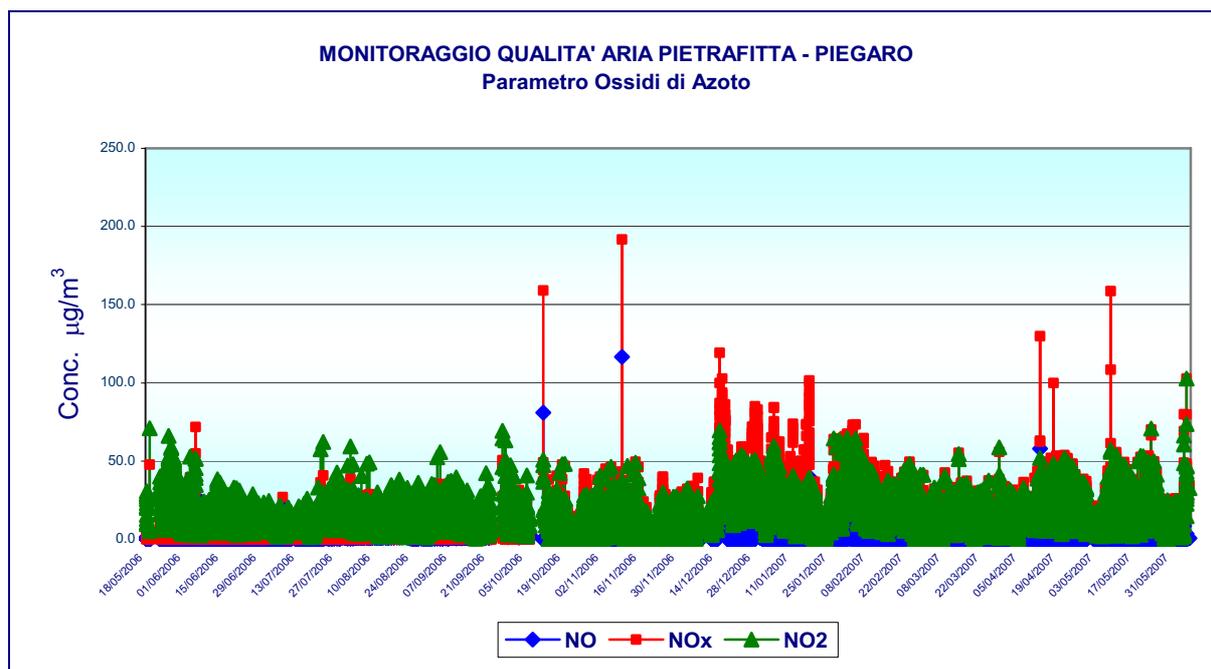


Grafico 2



Monossido di Carbonio (CO)

Per quanto riguarda il monossido di carbonio è rispettato il Limite in vigore dal 2005 della media delle 8 ore e non è superata la Soglia di Valutazione Superiore nè quella Inferiore.

Nelle tabella e grafici seguenti sono riportate l'elaborazioni dei dati rilevati ed il confronto con i limiti del DM 60 :

PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO – CO					
<i>ELABORAZIONE</i>	<i>LIMITE</i>	<i>VALORI RILEVATI</i>	<i>VALORI LIMITE</i>	<i>SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE</i>	<i>SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE</i>
			mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
Max Media 8h		2,3	10	5	7

Tabella 2

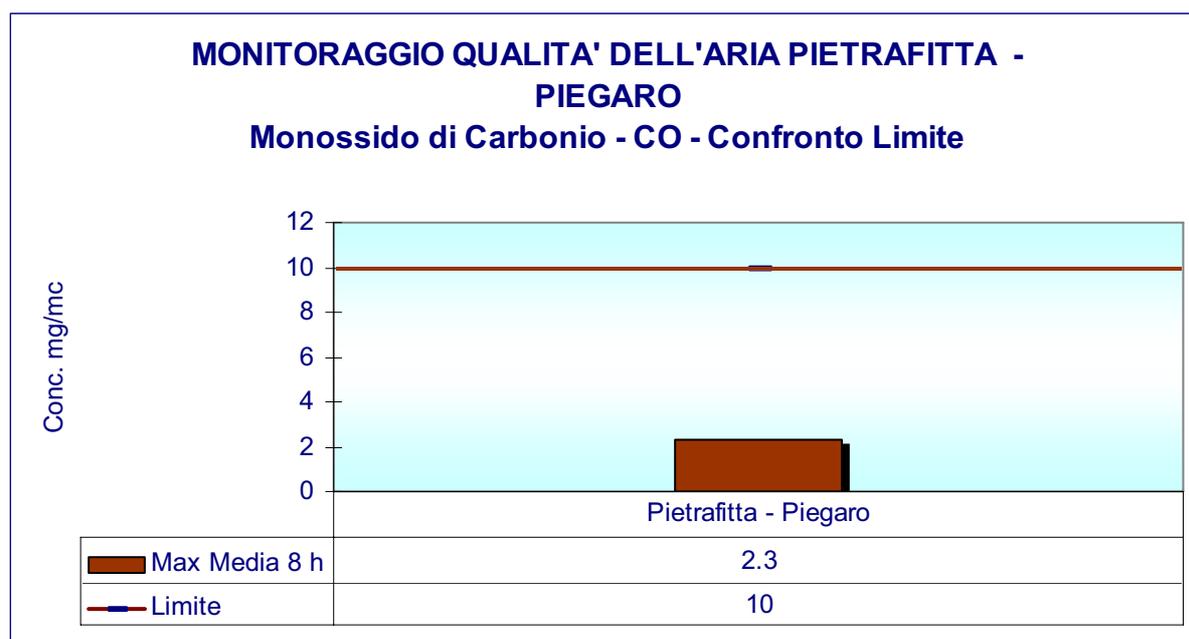


Grafico 3



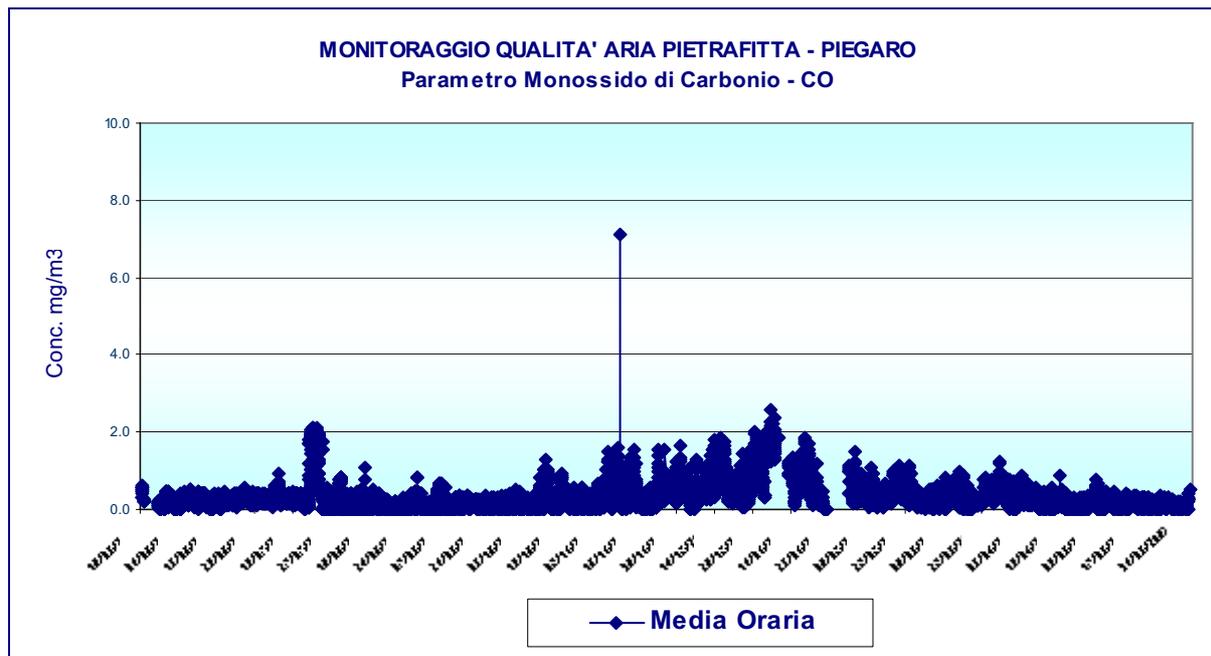


Grafico 4



Frazione Respirabile delle Particelle Sospese (PM10)

La frazione respirabile del particolato sospeso, con diametro inferiore a 10 μm (PM10), sono state rilevate per 125 giorni, da maggio a settembre, quindi solo nella stagione estiva per un danneggiamento subito dalla strumentazione di prelievo (nel rimanente periodo è stato rilevato il PM2.5). Risulta rispettato sia il Limite della Media Annuale sia il numero di superamenti del Valore Limite della media di 24 h con 0 superamenti a fronte dei 35 consentiti, (nel corso del mese di giugno 2006 si sono avuti 3 valori sopra il Limite di 24h dovuti a trasporto di sabbie sahariane); nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni dei valori confrontati con i limiti e l'andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO PARTICOLATO PM10				
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	18	40	10	14
Max Media 24 h		50	20	30
Superamenti	0	35		

Tabella 3

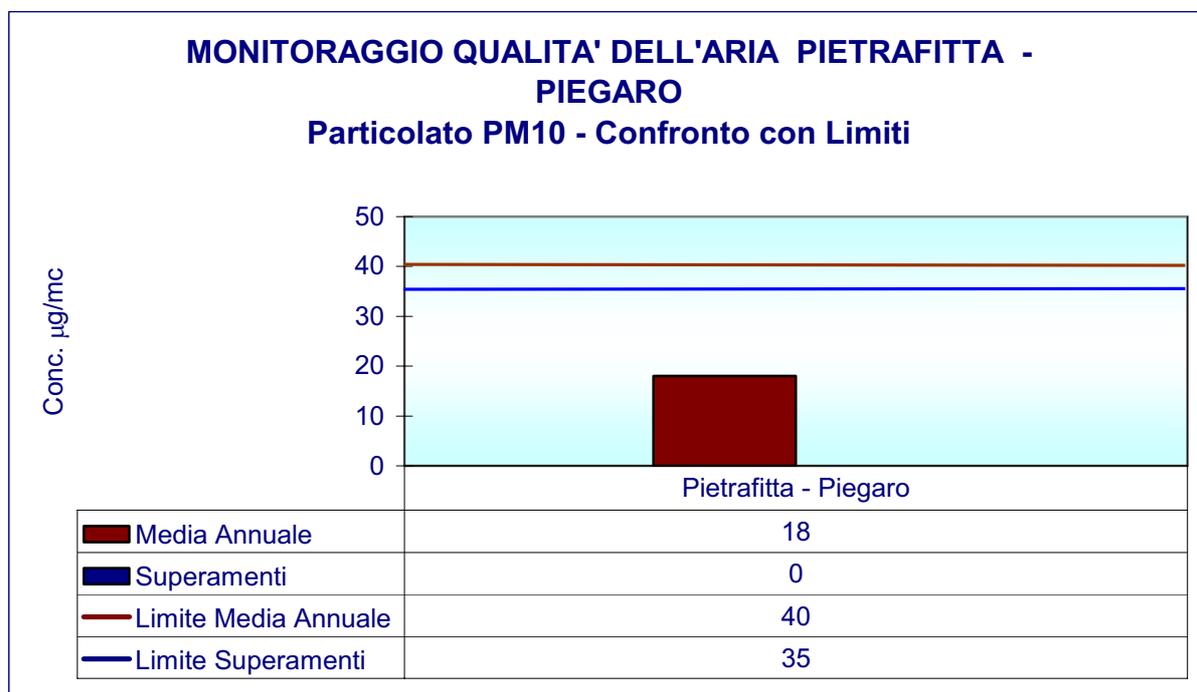


Grafico 5



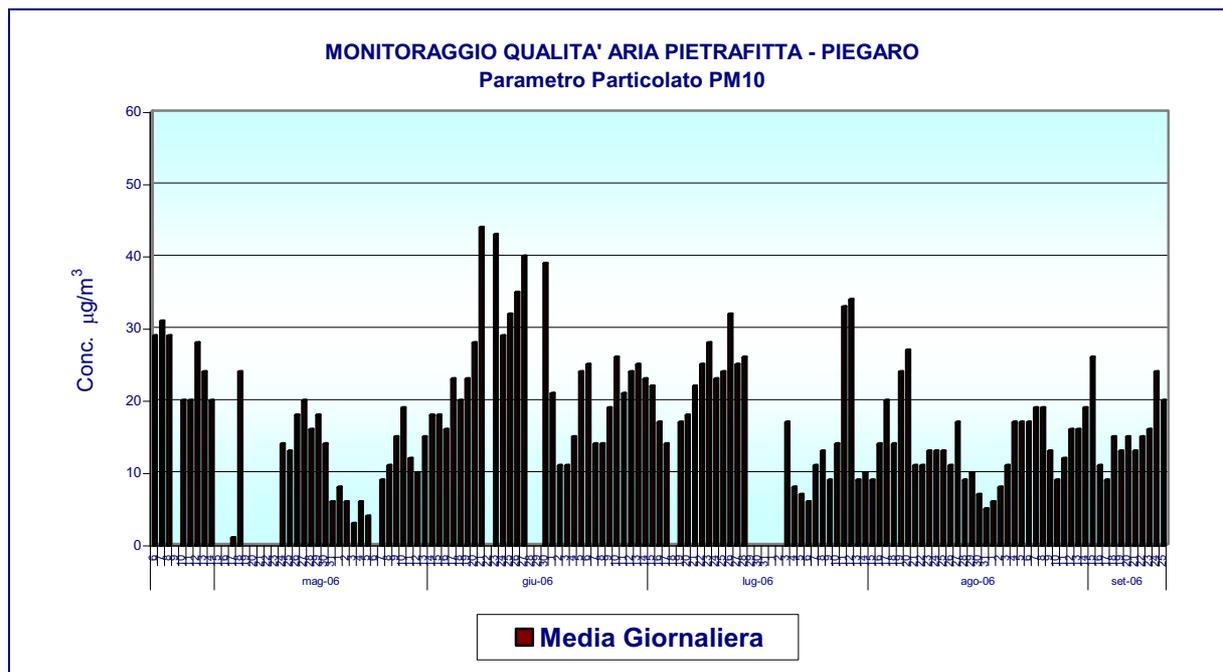


Grafico 6



Frazione “Fine” delle Particelle Sospese (PM2.5)

La frazione “fine”, del PM10 con diametro inferiore a 2.5 µm (PM2.5), sono state rilevate per 211 giorni, da novembre 2006 a giugno 2007, quindi nell’intera stagione invernale. Risulta rispettato il Limite della Media Annuale proposto dalla Direttiva della Comunità Europea; nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni dei valori confrontati con i limiti e l’andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO PARTICOLATO PM10				
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE µg/m ³	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE µg/m ³	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE µg/m ³
Media Annuale	18	25	7	10

Tabella 4

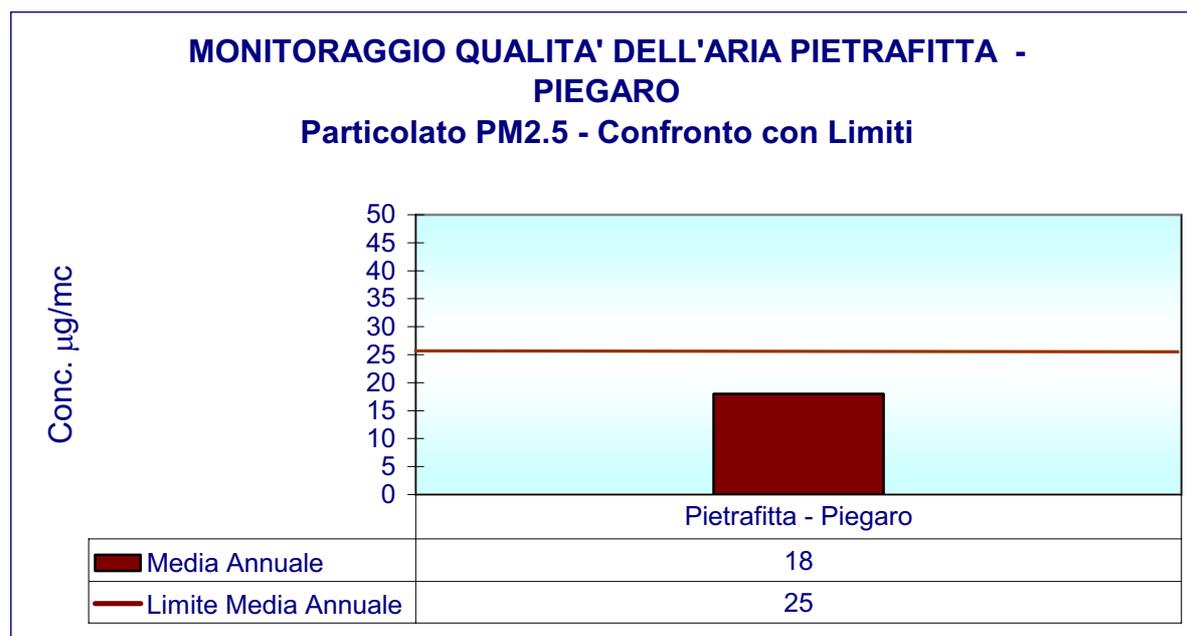


Grafico 7



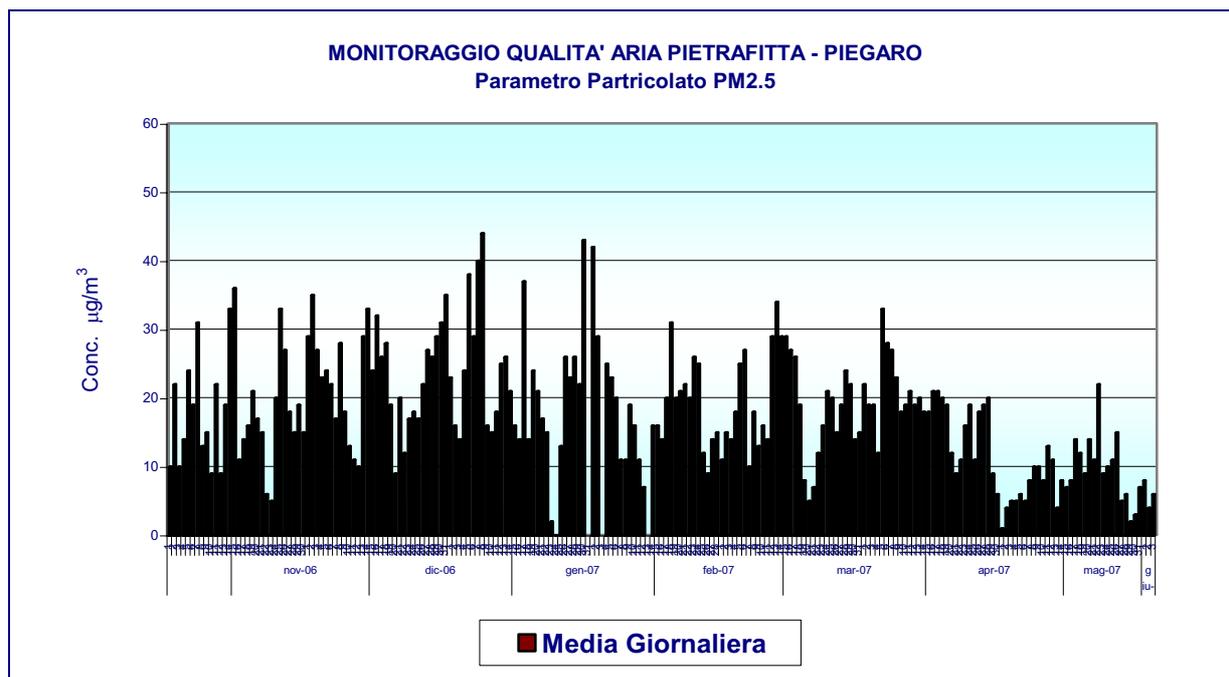


Grafico 8



Biossido di Zolfo – SO₂

I valori delle concentrazioni riscontrate per tale inquinante sono risultati ampiamente al di sotto sia dei Valori Limite sia delle Soglie di Valutazione, che confermano la scarsa influenza di questo inquinante sulla qualità dell'aria, essendo i valori di oltre un ordine di grandezza inferiore alle soglie stesse. Nella tabella e grafici si riportano le elaborazioni con il confronto con i limiti e l'andamento dei valori orari

PARAMETRO BISSIDO DI ZOLFO - SO ₂					
ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Media Annuale	2.3	20		8	12
Max Media 24 h	7	125		50	75
Max Media 1h	19	350	350		

Tabella 5

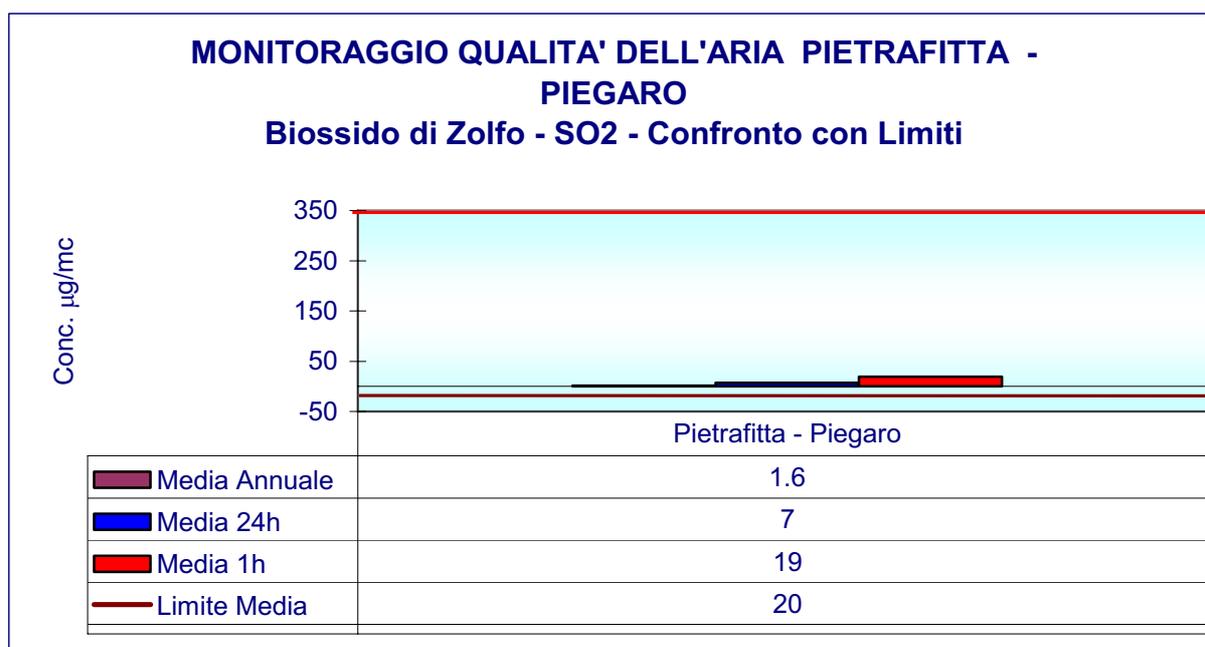


Grafico 9



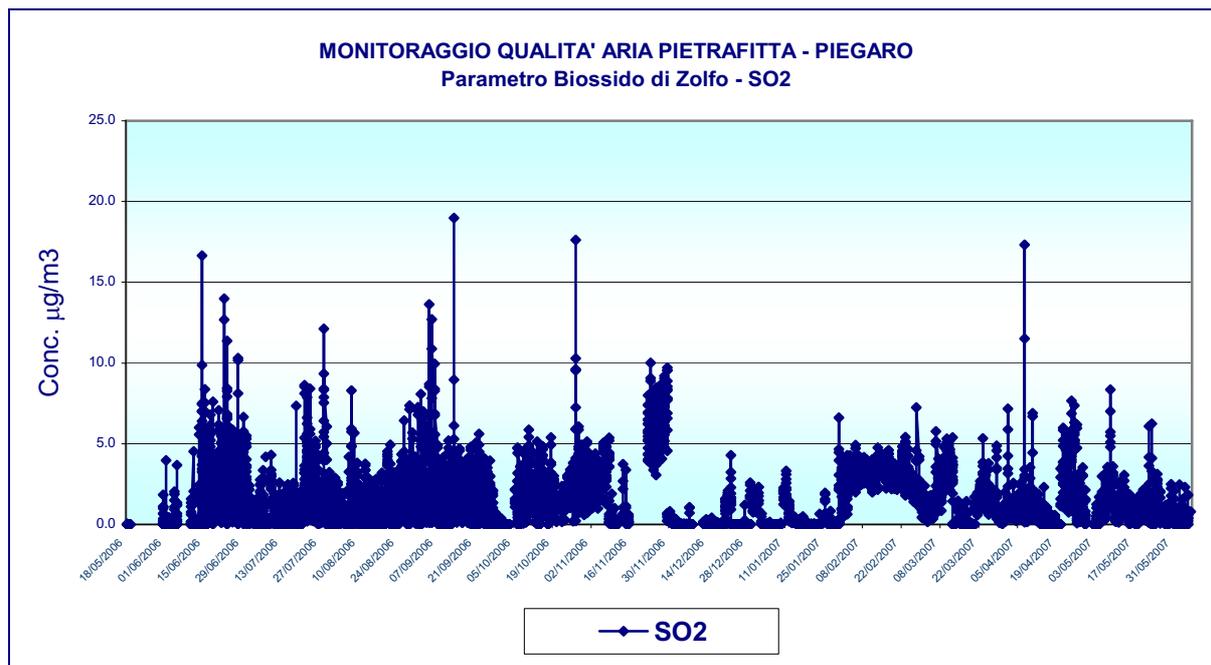


Grafico 10



Benzene

I valori di concentrazione del benzene rilevati sono entro i limiti indicati per il 2010 e sono abbondantemente al di sotto della soglia di valutazione inferiore, mantenendosi per lunghi periodi al di sotto della soglia di rilevazione ($0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nella tabella e nei grafici seguenti sono riportati il confronto con il limite e l'andamento delle medie giornaliere:

PARAMETRO BENZENE					
LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	VALORI LIMITE+ MARGINE TOLLERANZA	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
ELABORAZIONE		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Annuale	0,3	5	10	2	3.5

Tabella 6

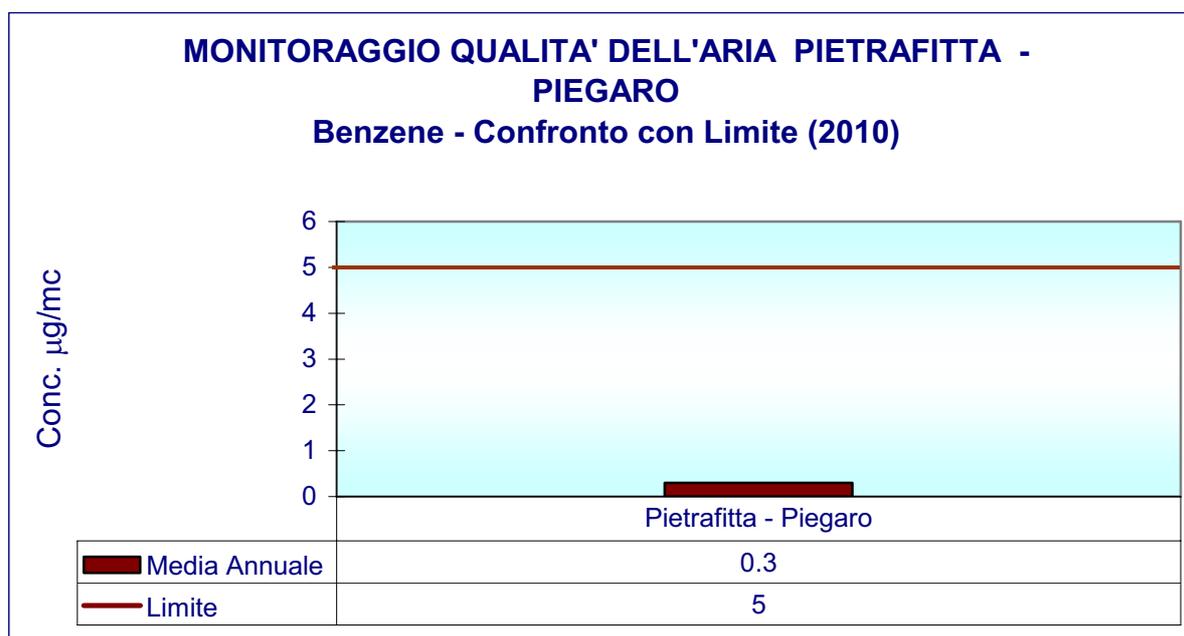


Grafico 11



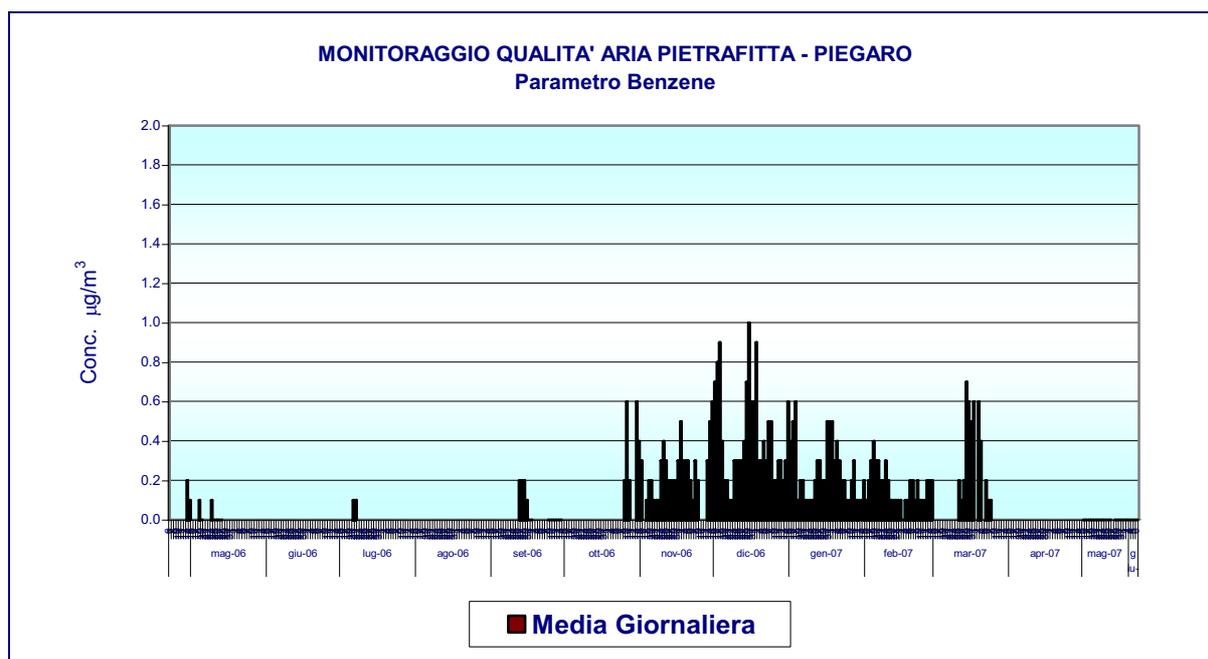


Grafico 12



Ozono (O₃)

Le concentrazioni della media oraria rilevate hanno evidenziato alcuni giorni in cui le concentrazioni orarie hanno raggiunto la soglia di informazione (in tre giorni non consecutivi) mentre si sono avuti 35 giorni in cui è superata la soglia delle medie di 8h .

Nella tabella e nei grafici che seguono si riportano le elaborazioni e il confronto con i limiti e l'andamento dei valori medi orari

PARAMETRO OZONO –O₃				
<i>ELABORAZIONE</i>	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA DI INFORMAZIONE	SOGLIA DI ALLARME
	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Media Periodo	65			
Max Media 1h	192		180	240
Max Media 8h	175	120		
Superamenti Media 8h	35	25		

Tabella 7

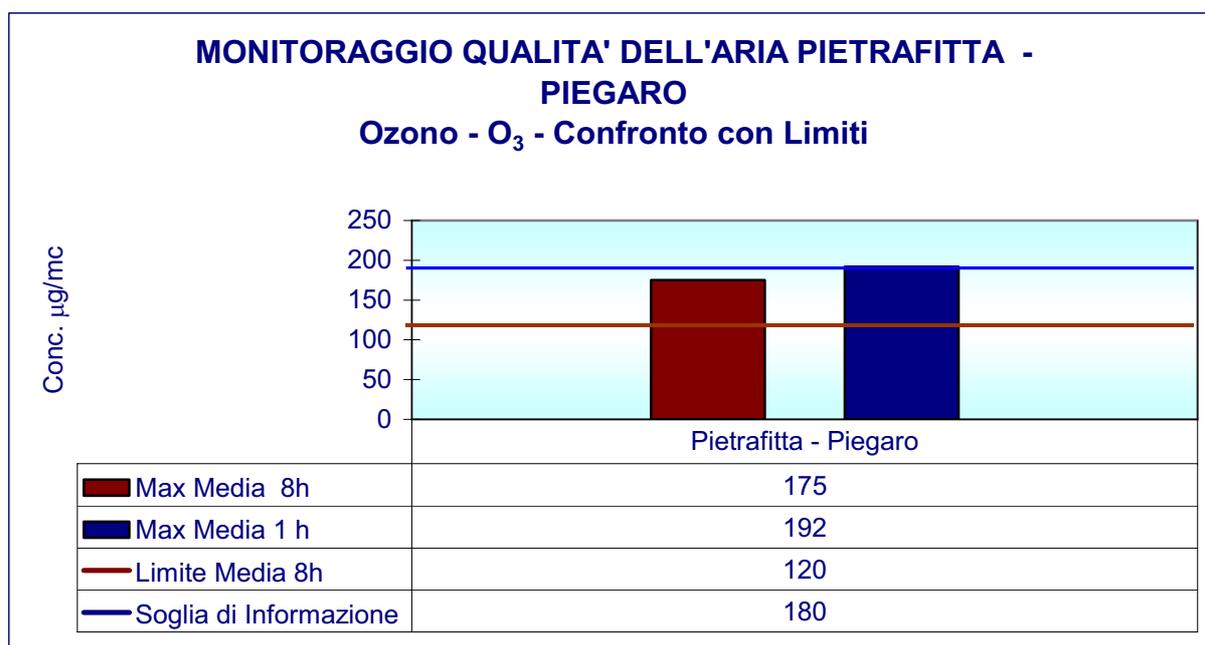


Grafico 13



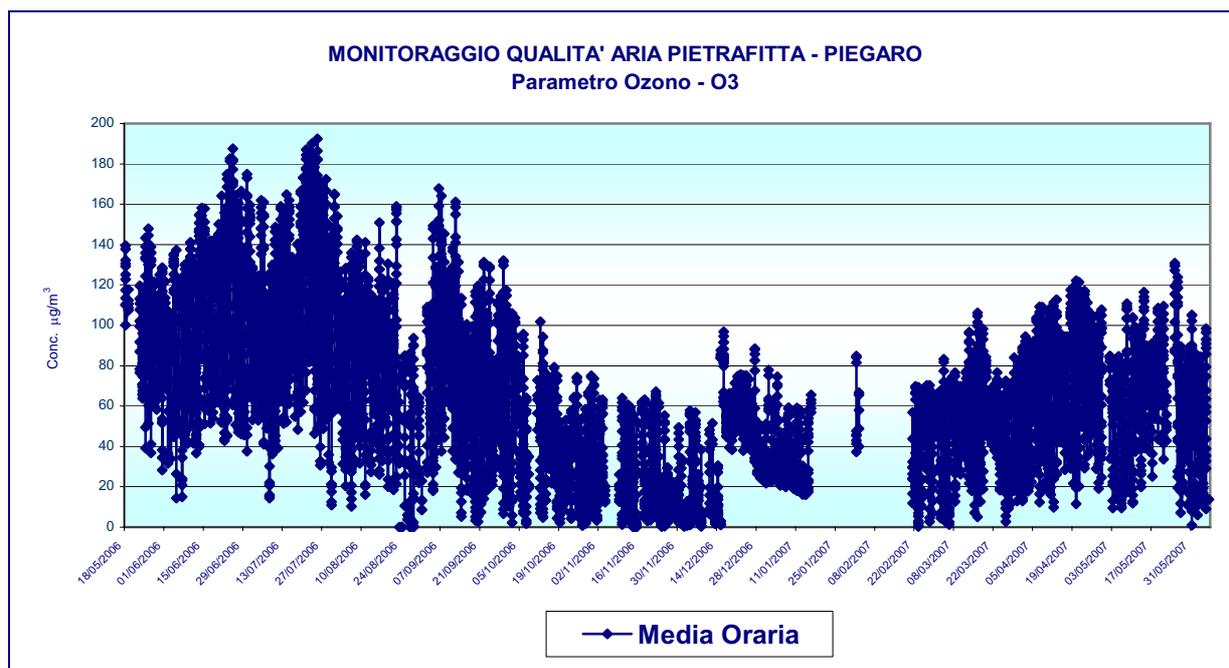


Grafico 14



COMMENTO AI RISULTATI

La prima tappa di avvicinamento della normativa ai limiti dettati dalle direttive comunitarie è scattata nel 2005 e si può fare quindi un primo confronto sullo stato di qualità dell'aria rispetto ai valori individuati dalle norme nella realtà di Pietrafitta di Piegaro.

Nel periodo esaminato, superiore ad un anno, si evidenzia una buona qualità dell'aria nel suo complesso, con tutti i parametri entro i Limiti e quasi sempre al di sotto delle soglie di valutazione superiore tranne che per l'Ozono.

Esaminando ogni singolo inquinante si riporta nelle tabelle lo stato di rispetto o meno del limite con un breve commento.

Per quanto riguarda il **biossido di azoto**(NO₂) si ha rispetto di tutti i limiti, con i valori che sono situati appena sopra la soglia di valutazione inferiore

Biossido di Azoto - NO₂	Limiti previsti per il 2005	Limiti previsti per il 2010	Andamento
Pietrafitta	Rispettati	Rispettati	Stabile

Per quanto riguarda il **monossido di carbonio**(CO), le concentrazioni in aria sono risultate abbondantemente entro il limite previsto e al di sotto della soglia di valutazione inferiore:

Monossido di Carbonio- CO	Limite previsto per il 2005	Andamento
Pietrafitta	Rispettato	Stabile

Per quanto riguarda il Biossido di Zolfo si conferma il basso livello di presenza di questo inquinante, pressochè sui valori di fondo, sono rispettati quindi tutti i limiti con i valori al di sotto della soglia di valutazione inferiore:

Biossido di Zolfo - SO₂	Limiti previsti per il 2005	Andamento
Pietrafitta	Rispettati	Stabile



L'**Ozono** (O₃), inquinante tipicamente estivo, mostra alcuni giorni in cui è raggiunta la soglia di informazione e le medie mobili di 8 ore mostrano il superamento del limite proposto per il 2010 in numero di giorni superiore a quanto proposto; questo andamento è attribuibile probabilmente alla caratteristica del sito di monitoraggio, conca chiusa ad anfiteatro con abbondante vegetazione in cui si ha scarsa circolazione di vento nella calde giornate estive e accumulo di Ozono

Ozono - O₃	Limiti previsti per il 2005	Limiti previsti per il 2010
Pietrafitta	Non Rispettati	Non Rispettati

I valori relativi al **Benzene** sono contenuti entro il limite previsto per il 2010 e con valori al di sotto delle soglie di valutazione, per lunghi periodi sotto le soglie di rilevazione

Benzene	Limite previsto per il 2005	Limite previsto per il 2010	Tendenza
Pietrafitta	Rispettati	Rispettati	Stabile

Per il Particolato **PM₁₀** si ha il rispetto del limite per la media annua e non si hanno superamenti delle medie di 24 ore, ma questi valori dovrebbero essere verificati con i valori di un anno intero in quanto mancano i dati invernali, anche se i valori di PM_{2.5} fanno presumere una conferma di rispetto dei limiti.

PM₁₀	Limiti previsti per il 2005	Limiti previsti per il 2010	Tendenza
Pietrafitta	Rispettati	Rispettati	Miglioramento

Per il Particolato **PM_{2.5}** con i valori rilevati per tutto il periodo invernale e quindi i più penalizzanti per questo parametro, si hanno valori abbondantemente entro i limiti proposti dalla CE per il 2005, mentre resta l'incertezza sul rispetto dei limiti previsti per il 2010 in quanto mancano molti valori del periodo estivo che potrebbero abbassare il valore complessivo, anche se i dati di PM₁₀ fanno pensare un valore complessivo prossimo a questo limite.



PM2.5	Limiti previsti per il 2005	Limiti previsti per il 2010	Tendenza
Pietrafitta	Rispettati	?	-

Nel complesso i valori di inquinamento rilevati nella postazione di Pietrafitta confermano le previsioni del Piano di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria per l'area interessata dalla centrale Enel di Pietrafitta che individuava la necessità di campagne periodiche di rilevamento in questo territorio.

Il Responsabile Servizio Reti Monitoraggio Aria e Agenti fisici
Marco Pompei



RIFERIMENTI NORMATIVI

La legislazione nazionale relativa all'inquinamento atmosferico presenta una stratificazione temporale di numerosi provvedimenti, che con l'entrata in vigore del DM 60 2 aprile 2002 e con il Decreto Legislativo n.183 del 21 maggio 2004 si allinea alla normativa europea che con le seguenti direttive ha innovato fortemente la legislazione in tema di Qualità dell'Aria.

Inoltre è all'esame del Consiglio e del Parlamento Europea una proposta di direttiva quadro che ha l'obiettivo di raccogliere tutte le precedenti direttive e precisare obiettivi, limiti e strategie di contenimento dell'inquinamento atmosferico con l'indicazione di necessità di forte investimento (7.1 miliardi di €uro) per il raggiungimento degli obiettivi [COMM(2005)447 del 21 settembre 2005].

Si riportano di seguito le direttive comunitarie e le norme italiane di recepimento in materia di inquinamento atmosferico:

Direttiva 96/62/CE “Valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente”

tale direttiva stabilisce il contesto entro il quale operare la valutazione e gestione della qualità dell'aria secondo criteri armonizzati in tutti i paesi dell'unione europea, demandando poi a direttive “figlie” la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per ciascun inquinante;

Direttiva 99/30/CE “Valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo” stabilisce 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;

Direttiva 00/69/CE “Valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene ed il monossido di carbonio” stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio;

Direttiva 2002/3 relativa all'Ozono nell'Aria

Direttiva 2004/107/CE, concernente l'**Arsenico**, il **Cadmio**, il **Nichel**, il **Mercurio** e gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA** nell'aria ambiente.

Il decreto legislativo 4 Agosto 1999 n. 351, che recepisce la direttiva 96/62/CE, ha definito la nuova strategia di controllo della qualità dell'aria anche attraverso la successiva emanazione di decreti derivati che cancellano gran parte delle norme pregresse.

Decreto Legislativo 4 Agosto 1999 n. 351 “Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria” il decreto individua il processo di valutazione della qualità dell'aria nel territorio regionale che consiste:



- nella esecuzione della valutazione preliminare e nel rapporto annuale sulla qualità dell'aria basata sulle informazioni fornite dai sistemi di rilevamento, dall'inventario delle sorgenti emmissive, e dall'impiego di modelli di simulazione;
- individuazione e classificazione delle aree territoriali in cui sono superati o sono a rischio di superamento i limiti fissati;
- predisposizione e adozione delle misure di prevenzione finalizzata alla riduzione delle emissioni dalle sorgenti mobili e stazionarie;

DM 2 Aprile 2002 n. 60 “Recepimento 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 il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio ” tale decreto recepisce le direttive indicate e andrà progressivamente ad abrogare la 203/88 (nella parte in cui tratta di valori limite e valori guida per la qualità dell'aria) ed i suoi decreti attuativi.

Il decreto, coerentemente con la direttiva quadro, prevede dei margini di tolleranza transitori in relazione ai diversi valori limite ed ai termini entro i quali dovranno essere raggiunti.

I margini di tolleranza non sono valori limite, ma rappresentano dei livelli di inquinamento fissati secondo una percentuale del valore limite, decrescenti in modo continuo anno dopo anno, fino al raggiungimento del valore limite stesso. Questa condizione fornisce una guida per la velocità con la quale i livelli degli inquinanti devono essere ridotti, per raggiungere i valori limite entro i termini fissati.

Il superamento del margine di tolleranza in una zona o in un agglomerato è indicativo della necessità di attuare un piano o un programma di risanamento.

La soglia d'allarme è definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale gli Stati membri devono immediatamente intervenire. La direttiva non fissa la soglia d'allarme per il particolato dal momento che non sono note concentrazioni per cui si manifestano particolari effetti su cui basare la scelta di tale soglia.

Anche nel caso del piombo non è fissata alcuna soglia in quanto i rischi per la salute umana, alle concentrazioni dell'aria ambiente, possono aversi solo in caso di esposizione di lunga durata.

Qualora le soglie di allarme vengano superate, gli Stati membri garantiscono che siano prese le misure necessarie per informare la popolazione (ad esempio per mezzo della radio, della televisione e della stampa).

I dettagli da fornire al pubblico dovrebbero comprendere come minimo:

- data, ora e luogo del fenomeno e causa scatenante, se nota;
- previsioni;
- cambiamento nelle concentrazioni (miglioramento, stabilizzazione o



- peggioramento), motivo del cambiamento previsto;
- zona geografica interessata;
 - durata;
 - categoria di popolazione potenzialmente sensibile al fenomeno;
 - precauzioni che la popolazione sensibile deve prendere.

Gli Stati membri sono tenuti inoltre a trasmettere alla Commissione Europea i dati relativi ai livelli registrati e alla durata dello o degli episodi di inquinamento entro tre mesi dal rilevamento.

Il decreto che recepisce la direttiva figlia fornisce soglie che determinano il metodo di valutazione (misurazioni continue, misurazioni indicative, modelli, valutazioni obiettive) da adottare in aree di determinate dimensioni e densità di popolazione. Inoltre fissa i criteri per l'ubicazione dei punti di campionamento e il numero minimo richiesto in tali aree, se la misurazione fissa è l'unica fonte di informazione. Sono previsti, laddove la misurazione in continuo non è obbligatoria, anche altri metodi di valutazione, come misure indicative, e l'uso di modelli.

Nelle more dell'emanazione dei criteri di cui all'articolo 4, comma 3, lettera b) del D. Lgs. 351/99, possono essere utilizzate tecniche di modellizzazione e di stima obiettiva validate secondo procedure documentate o certificate da agenzie, organismi o altre istituzioni scientifiche riconosciute a livello nazionale o internazionale.

La direttiva figlia fornisce i metodi di riferimento per valutare le concentrazioni di biossido di zolfo, biossido di azoto, piombo e particelle (PM10 e PM2.5). Fornisce, inoltre, le procedure di equivalenza tra un sistema di campionamento e di misura e quello di riferimento.

Il D. Lgs. 351/99 prevede che siano valutati i valori limite e le soglie di allarme su tutto il territorio nazionale. A questo fine il territorio deve essere suddiviso in zone e agglomerati.

Quest'ultimi sono rappresentati da quelle zone con una popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore a 250.000 abitanti, con una densità di popolazione per km² tale da rendere necessaria la valutazione e la gestione della qualità dell'aria.

Per ciascun inquinante sono previsti due livelli di inquinamento, la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore, che determinano il tipo di valutazione necessaria nelle zone e negli agglomerati.

L'individuazione delle soglie di valutazione inferiore e superiore ha lo scopo di garantire una valutazione della qualità dell'aria più intensiva negli agglomerati e nelle zone in cui si ha un alto rischio di superamento dei valori limite ed una valutazione meno intensiva laddove i livelli d'inquinamento sono sufficientemente bassi.

Secondo il D. Lgs. 351/99, le regioni devono, sulla base della valutazione preliminare in prima applicazione e successivamente, sulla base della valutazione della qualità dell'aria, predisporre dei piani d'azione contenenti le misure da



adottare nel breve periodo per le zone nelle quali i livelli di uno o più inquinanti comportino il rischio di superamento dei valori limite e/o delle soglie d'allarme. In dipendenza dei livelli d'inquinamento dell'aria ambiente, gli Stati membri individuano delle azioni.

Spetta inoltre alle regioni:

- fornire l'elenco delle zone e degli agglomerati nei quali i valori limite di biossido di zolfo o del PM10 sono superati a causa di sorgenti o eventi naturali o, per quanto riguarda il PM10, a spargimento di sabbia sulle strade, fornendo le necessarie giustificazioni a riprova;
- attuare i piani d'azione laddove i superamenti di tali inquinanti sono causati da emissioni di origine antropiche;
- predisporre piani d'azione laddove c'è stato il superamento del valore limite del PM10 che tendano anche a ridurre le concentrazioni di particelle PM2.5.
-

Per il rispetto dei limiti agli Stati membri è richiesta la predisposizione di una valutazione preliminare dei livelli di concentrazione degli inquinanti presi in considerazione dalla direttiva quadro, al fine di classificare ogni zona ed agglomerato (entro Aprile 2003).

La direttiva prevede, nelle disposizioni transitorie, che fino alla data entro la quale devono essere raggiunti i valori limite, restino in vigore i valori limite correnti ed i valori guida fissati dalla direttiva 90/779/CEE per il biossido di zolfo e per le particelle sospese (fino al 1 gennaio 2005), dalla direttiva 82/884/CEE per il piombo (fino al 1 gennaio 2005) e dalla direttiva 85/203/CEE per il biossido di azoto (1 gennaio 2010).

Gli Stati membri dovranno valutare le concentrazioni di tali inquinanti, informare la Commissione Europea riguardo ai superamenti ed attuare le misure necessarie fino a quando i valori limite e guida di cui sopra non saranno più in vigore.

Il **Decreto Legislativo n.183** del 31 maggio 2004 recepisce la direttiva 2002/3/ relativa all'Ozono nell'aria e individua delle soglie di allarme e di informazione per le concentrazioni di Ozono nell'aria. Come per gli altri inquinanti sono fissati i criteri di informazione, sia nelle condizioni normali che negli stati di allerta, sui livelli di concentrazione di 1 ora e di 8 ore registrati. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo dei limiti e delle scadenze temporali per ogni parametro :

La Direttiva 2004/107/CE individua i valori obiettivo e le soglie di valutazione superiore e inferiore nonché le modalità di rilevamento e di valutazione delle concentrazioni di Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel e Idrocarburi Policiclici Aromatici nell'aria ambiente.



Di seguito sono riportati la sintesi dei limiti con le date di entrata in vigore per gli inquinanti rilevati:

Biossido di Zolfo

SO ₂ Biossido di Zolfo	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
1. Protezione Salute	1 Ora	350 µg/m³ Non superare più di 24 volte per Anno Civile	120 µg/m ³ - 2001 90 -2002 60 -2003 30 -2004 0 -2005	500 µg/m³	1° gennaio 2005
2. Protezione Salute	24 Ore	75 µg/m³ Non superare più di 3 volte per Anno Civile	Nessuna		1° gennaio 2005
3. Protezione Ecosistemi	Anno Civile Inverno	20 µg/m³	Nessuna		19 luglio 2001

Biossido di Azoto

NO ₂ Biossido di Azoto	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
1. Protezione Salute	1 Ora	200 µg/m³ Non superare più di 18 volte per Anno Civile	90 µg/m ³ - 2001 80 - 2002 70 - 2003 60 - 2004 50 - 2005 40 - 2006 30 - 2007 20 - 2008 10 - 2009 0 - 2010	400 µg/m³	1° gennaio 2010
2. Protezione Salute	Anno Civile	40 µg/m³	18 µg/m ³ - 2001 16 - 2002 14 - 2003 12 - 2004 10 - 2005 8 - 2006 6 - 2007 4 - 2008 2 - 2009 0 - 2010		1° gennaio 2010
3. Protezione Vegetazione	Anno Civile	30 µg/m³ NOx	Nessuna		19 luglio 2001



PM10

PM10 Particelle Inalabili	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
Fase 1					
1. Protezione Salute	24 Ore	50 µg/m³ Non superare più di 35 volte per Anno Civile	20 µg/m ³ - 2001 15 - 2002 10 - 2003 5 - 2004 0 - 2005		1° gennaio 2005
2. Protezione Salute	Anno Civile	40 µg/m³	8 µg/m ³ - 2001 6 - 2002 4 - 2003 2 - 2004 0 - 2005		1° gennaio 2005
Fase 2					
1. Protezione Salute	24 Ore	50 µg/m³ Non superare più di 7 volte per Anno Civile	Da stabilire in base ai dati		1° gennaio 2010
2. Protezione Salute	Anno Civile	20 µg/m³	10 µg/m ³ - 2005 8 - 2006 6 - 2007 4 - 2008 2 - 2009 0 - 2010		1° gennaio 2010

Piombo

Pb Piombo	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
Protezione Salute	Anno Civile	0.5 µg/m³	0.4 µg/m ³ - 2001 0.3 - 2002 0.2 - 2003 0.1 - 2004 0 - 2005		1° gennaio 2005



Benzene

Benzene	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
Protezione Salute	Anno Civile	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 2005 4 - 2006 3 - 2007 2 - 2008 1 - 2009 0 - 2010		1° gennaio 2010

Monossido di Carbonio

Monossido di Carbonio CO	Periodo Media	Valore Limite	Tolleranza	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
Protezione Salute	Massima Media di 8h	10 mg/m^3	4 mg/m^3 - 2003 2 - 2004 0 - 2005		1° gennaio 2005

Ozono

O ₃ Ozono	Periodo Media	Valore Limite	Soglia di Informazione	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
1. Protezione Salute	Massima Media Mobile di 8h	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Non superare più di 25 volte come media di 3 Anni o 1 Anno			1° gennaio 2010
2. Protezione Salute	Media di 1 h		180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
3. Protezione Beni materiali	Anno Civile Inverno	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nessuna		
4. Protezione Vegetazione	AOT40 Maggio Luglio	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$			1° gennaio 2010



Valori Obiettivo e Soglie di Valutazione per l'Arsenico, il Cadmio, il Nichel e il benzo(a)pirene

Protezione Salute	Periodo Media	Valore Obiettivo	Soglia di Valutazione Superiore	Soglia di Valutazione Inferiore	Data Rispetto Valore Obiettivo
Arsenico	Anno Civile	6 ng/m³	3,6 ng/m³	2,4 ng/m³	1° gennaio 2012
Cadmio	“	5 ng/m³	3 ng/m³	2 ng/m³	„
Nichel	“	20 ng/m³	14 ng/m³	10 ng/m³	„
Benzo(a)pirene	“	1 ng/m³	0,6 ng/m³	0,4 ng/m³	„



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. 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 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

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/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.

È 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	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
Valore Limite Protezione Salute	8 Ore	Media Mobile	10 mg/m ³	-	6 mg/m ³	2005	5 mg/m ³	7 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

Biossido di Azoto - NO₂

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
Valore Limite Orario Protezione Salute	1 Ora	Media	200 µg/m ³	18	100 µg/m ³	2010	100 µg/m ³	140 µg/m ³
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	40 µg/m ³	-	20 µg/m ³	2010	26 µg/m ³	32 µg/m ³
Soglia di Allarme	3 ore Consecutive.	Media	400 µg/m ³	-		-		

Ossidi di Azoto – NO_x

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	30 µg/m ³	-	-	2001	19,5 µg/m ³	24 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 e 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	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
Valore Limite Orario Protezione Salute	1 Ora	Media	350 µg/m ³	24	150 µg/m ³	2005	-	-
Valore Limite Giornaliero Protezione Salute	24 Ore	Media	125 µg/m ³	3	10 µg/m ³	2005	50 µg/m ³	75 µg/m ³
Valore Limite Protezione Ecosistemi	Anno Civile / Inverno	Media	20 µg/m ³	-		19Luglio 2010	8 µg/m ³	12 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.

Limiti DL 183

Ozono – O₃

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA RISPETTO LIME
Valore Bersaglio Protezione Salute	24 Ore	Massima Media Mobile 8 Ore	120 µg/m ³	25	2010
Soglia di Informazione	1 Ora	Media	180 µg/m ³		
Soglia di Allarme	1 Ora	Media	240 µg/m ³		
Protezione Beni Materiali	Anno Civile	Media Annuale	40 µg/m ³		
Protezione Vegetazione	Maggio Luglio	AOT40	18000 µg/m ³ h		2010



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	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	5 µg/m ³	-	5 µg/m ³	2010	2 µg/m ³	3,5 µg/m ³



Piombo (Pb)

Origine

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.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

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 DM60 2 Aprile 2002

Piombo

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	0,5 µg/m ³	-	0,5 µg/m ³	2005	0,25 µg/m ³	0,35 µg/m ³



Metalli Pesanti Genotossici

Dai dati scientifici disponibili, rapporti dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, risulta che i metalli pesanti Arsenico, Cadmio e Nichel sono agenti cancerogeni umani genotossici il cui impatto sulla salute è dovuto alle concentrazioni nell'aria ambiente e alla deposizione, per cui il consiglio e il Parlamento Europeo hanno emanato il 15 dicembre 2004 una direttiva in cui si fissano dei valori obiettivo di qualità dell'aria per i metalli As, Cd e Ni fissando anche le modalità di prelievo, nell'aria ambiente e nelle deposizioni e la data di rispetto dei valori indicati.

Valori Obiettivo e Soglie di Valutazione per l'Arsenico, il Cadmio e il Nichel (Direttiva 2004/107/CE)

Protezione Salute	Periodo Media	Valore Obiettivo ng/m ³	Soglia di Valutazione Superiore ng/m ³	Soglia di Valutazione Inferiore ng/m ³	Data Rispetto Valore Obiettivo
Arsenico	Anno Civile	6	3,6	2,4	1° gennaio 2012
Cadmio	“	5	3	2	”
Nichel	“	20	14	10	”



Particolato Totale Sospeso (PTS)

Caratteristiche chimico-fisiche

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

Origine

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

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

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 in massima parte al traffico autoveicolare, in parte più marginale ai fenomeni naturali di erosione del suolo e presenza di pollini e spore e alle emissioni industriali.

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	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
Valore Limite Giornaliero Protezione Salute	24 Ore	Media	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2005	-	-
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2005	-	-

Seconda Fase

LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO	INDICATORE STATISTICO	VALORI DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA RISPETTO LIMITE	SOGLIE DI VALUTAZIONE	
							INFERIORE	SUPERIORE
Valore Limite Giornaliero Protezione Salute	24 Ore	Media	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7	(In base al Limite)	2010	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore Limite Annuale Protezione Salute	Anno Civile	Media	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2010	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



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.

Si riportano i Limi indicati nella Direttiva della CE del 15 dicembre 2004 2004/107/CE:

Benzo (a) pirene

LIMITI DIRETTIVA 2004/107/CE

PARAMETRO IPA – Benzo (a) Pirene				
ELABORAZIONE	Valore Obiettivo ng/m ³	Soglia di Valutazione Superiore ng/m ³	Soglia di Valutazione Inferiore ng/m ³	Data Rispetto Valore Obiettivo
Media Annuale	1	0,6	0,4	1 gennaio 2012

