ARPA umbria

agenzia regionale per la protezione ambientale

Dipartimento Provinciale di Perugia

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

UNI EN ISO 9001:2008 per-emissione di pareri tecnici ed esecuzione di controlli ambientali. Gestione reti di monitoraggio della qualità dell'aria.

Qualità dell'aria Conca Eugubina: Rete Colacem

Anno 2010

Rapporto Tecnico **Marzo 2011**

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Pag 01 / Indice

02 / Presentazione

03 / La Rete di Rilevamento

11 / Risultati
11 / Biossido di Azoto – NO_2
14 / Biossido di Zolfo - SO_2
17 / Particolato PM10
20 /Particolato PM2.5
23 / Metalli Pesanti – Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel
25 /Idrocarburi Policiclici Aromatici – IPA

27 / Giudizio di Qualità

31 / Commento ai Risultati

34 / Appendice 1: Parametri Meteo

39 / Appendice 2: Normativa

51 / Appendice 3: Caratteristiche Parametri Monitorati

arpa umbria

Relazione Monitoraggio Qualità dell'Aria Gubbio Rete Colacem Anno 2010

Redazione	Collaborazione	Versione	Visto
Dott. Marco Pompei	Dott. Mirco Areni Geom. Emanuele Bubù	Rev. 1	Dott.ssa Giovanna Saltalamacchia

Contributi

Laboratorio Arpa per Analisi Metalli, IPA e BTX

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

PRESENTAZIONE

La presente pubblicazione relativa ai dati acquisiti nel corso dell'anno 2010, mediante la strumentazione automatica della rete di rilevamento e mediante indagini analitiche, è la prima Relazione sulla Qualità dell'Aria, con dati relativi ad un anno completo, della rete Colacem costituita dalle centraline installate rispettivamente in località Ghigiano e Padule, il cui monitoraggio è iniziato a partire da marzo 2009.

La relazione è realizzata come previsto dalla attuale normativa sulla diffusione dei dati di qualità dell'aria ai cittadini che rientrano nelle aree sottoposte a zonizzazione, a cura delle Regioni, nell'ambito dei Piani e Programmi di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'aria previste dalle Direttive della Comunità Europea.

Nella Relazione insieme ai risultati viene fornita la descrizione della rete di rilevamento, le modalità di visualizzazione dei dati sul sito web dell'Agenzia e un'analisi della normativa innovata con il recepimento della Direttiva 2008/50/CE *"Relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"* con il DL 155 del 13 agosto 2010; viene riportata la descrizione delle principali caratteristiche delle sostanze analizzate, con gli effetti sulla salute e sull'ambiente.

I dati riguardanti i parametri meteorologici e chimici sono elaborati graficamente e i parametri chimici confrontati con i dati relativi al 2009 e con i valori limite.

Si riporta sinteticamente per ogni inquinante il rispetto o meno dei Limiti e la data entro la quale vanno rispettati e l'andamento con indicazione di miglioramento, peggioramento o stabilità dei valori riscontrati.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

DESCRIZIONE RETE DI MONITORAGGIO E CARATTERISTICHE STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

In base alla Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata alle Cementerie Colacem spa, la rete di monitoraggio per la valutazione delle ricadute delle emissioni del cementificio è costituita da due centraline, una fissa e una mobile, collocate rispettivamente in località Ghigiano e in località Padule; la proprietà delle centraline e della strumentazione in esse contenute sono del Cementificio Colacem e gestite da Arpa Umbria secondo apposita convenzione.

Le due postazioni di monitoraggio, individuate nelle fig. 1, sono collocate nell'intorno del cementificio Colacem rispettivamente ad una distanza di circa 1200m in direzione SudSudOvest a Ghigiano e di 3800 m in direzione Nord a Padule.

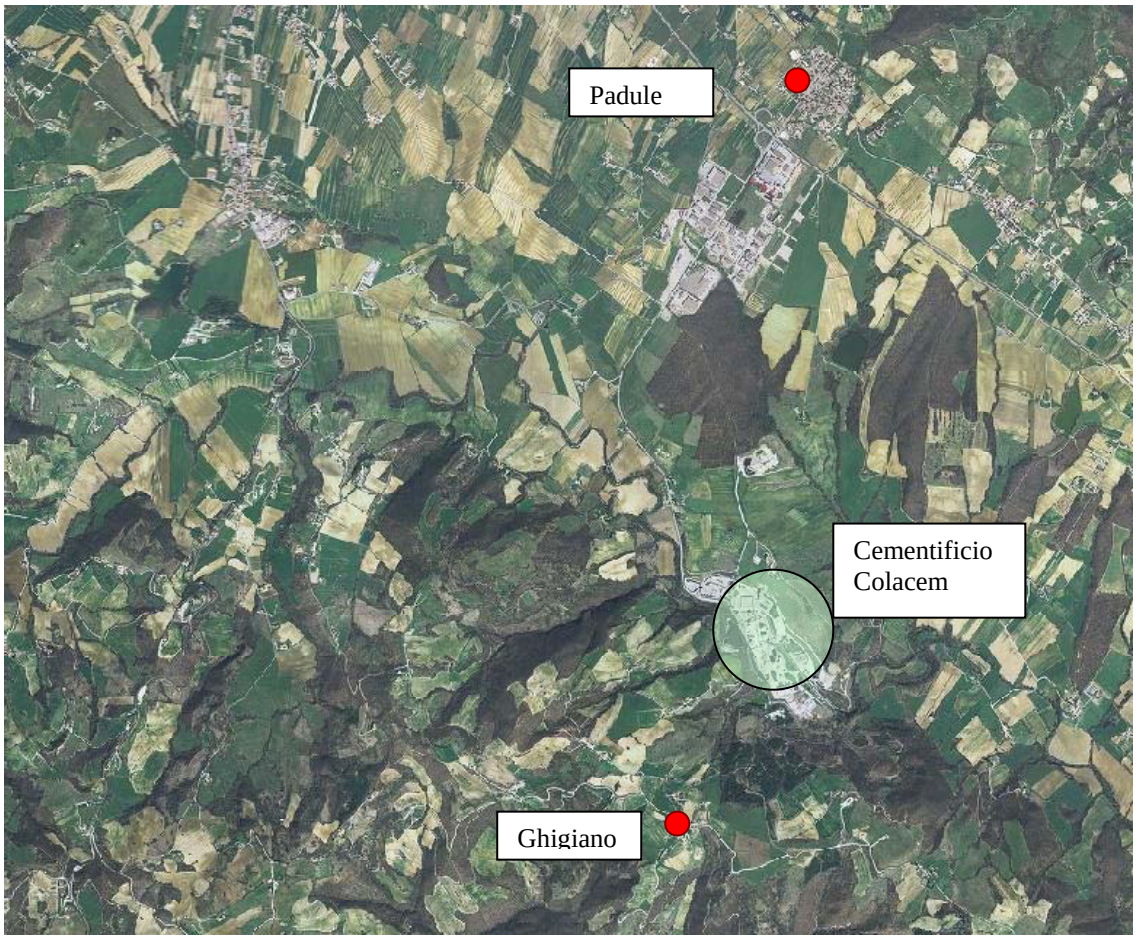


Fig.1 - Postazioni di Monitoraggio scala 1:35.000

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

La postazione di Ghigiano è situata sulla collina che sovrasta il cementificio ad una quota di 524 m sul livello del mare e quindi al di sopra dei punti di emissione dello stabilimento Colacem, in zona rurale, in prossimità della strada provinciale Gubbio – Casacastalda avente un modesto volume di traffico.

Sono installati analizzatori automatici per l'analisi dei parametri: Biossidi di Zolfo (SO2), Ossidi di Azoto (NO, NO2, NOx), Particolato PM10 e Particolato PM2.5; sono stati inoltre analizzati sui filtri del PM10 i Metalli Pesanti Piombo (Pb), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Cromo (Cr), Arsenico (As) e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA). Sono inoltre installati i principali parametri meteo: DV, VV, TA, UR, PA, RST, RN e Pioggia.

L'inquadramento completo della postazione di misura è visualizzato nella scheda seguente:

Nome Postazione: Ghigiano

Rete di appartenenza: Rete Industriale Cementifici Gubbio - Colacem Fissa

Coordinate: Piane Gauss-Boaga N 4794105 E 2326187

Altitudine (metri s.l.m.): 524

Fig.2 - Postazione di Monitoraggio di Ghigiano

Classificazione della stazione
Tipo di stazione: Industriale

Tipo di zona: rurale
Caratteristica della zona: aperta campagna

Breve descrizione e note

La stazione è installata in prossimità del prefabbricato adibito a chiesa in località Ghigiano

Inquadramento Territoriale

Fig. 3: Postazione di misura di Ghigiano Scala 1: 2.000

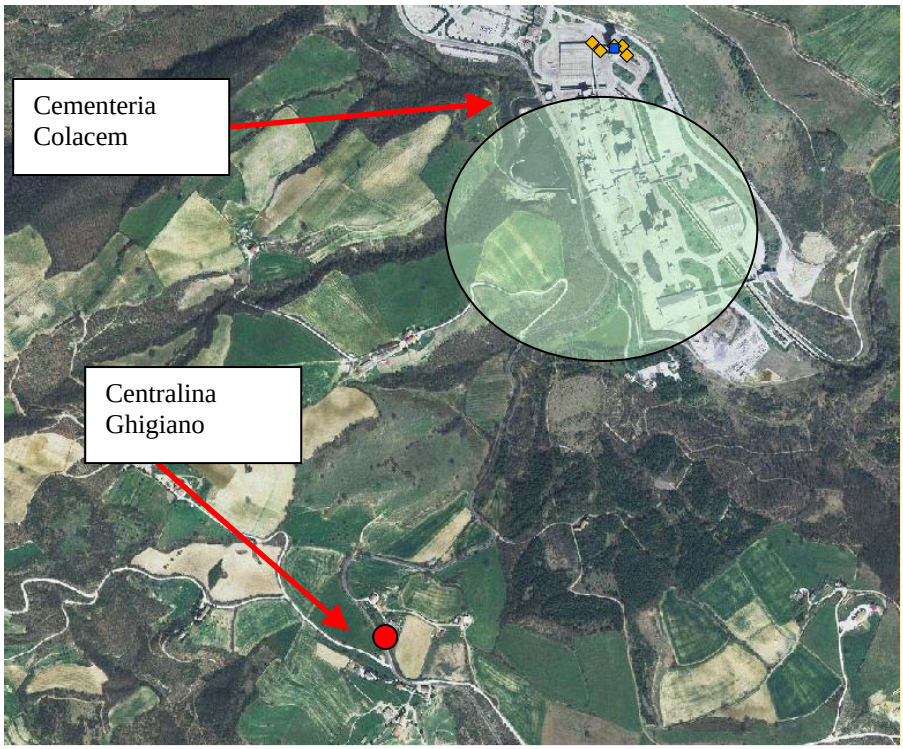


Fig. 4: Postazione di misura Ghigiano Scala 1: 10.000

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Strumentazione installata

Tipo strumento	Modello	Costruttore
Analizzatore Particolato PM10 e PM2.5	SWAM 5A Dual channel	FAI
Analizzatore Ossidi di Azoto – NO, NO_2, NO_x	200 E	Api
Analizzatore Biossido di Zolfo – SO_2	100 E	Api
Linea di prelievo PM10		FAI
Linea di prelievo PM2.5		FAI
Linea di prelievo gas		Project Automation
Sensori Meteo DV, VV, PA, TA, UR, RST, RN, Pioggia		LSI

Fig. 5: Analizzatori in continuo e sensori meteo

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Il mezzo mobile è installato in località Padule, nei pressi di un locale adibito ad aggregazione sociale, ad una quota di 442 m sul livello del mare in prossimità della strada comunale Gubbio – Branca con un medio-basso volume di traffico.

Sono installati analizzatori automatici per l'analisi dei parametri: Biossidi di Zolfo (SO2), Ossidi di Azoto (NO, NO2, NOx), Particolato PM10 e Particolato PM2.5.

L'inquadramento completo della postazione di misura è visualizzato nella scheda seguente:

Nome Postazione: Padule

Rete di appartenenza: Rete Industriale Cementifici Gubbio - Colacem Mobile
Coordinate: Piane Gauss-Boaga N 4798965 E 2326899

Altitudine (metri s.l.m.): 442

Fig. 6: Analizzatori in continuo

Classificazione della stazione

Tipo di stazione: Industriale

Tipo di zona: suburbana

Caratteristica della zona: piccolo borgo

Breve descrizione e note

La stazione è installata in prossimità di un'area di aggregazione sociale in località Padule

Inquadramento Territoriale

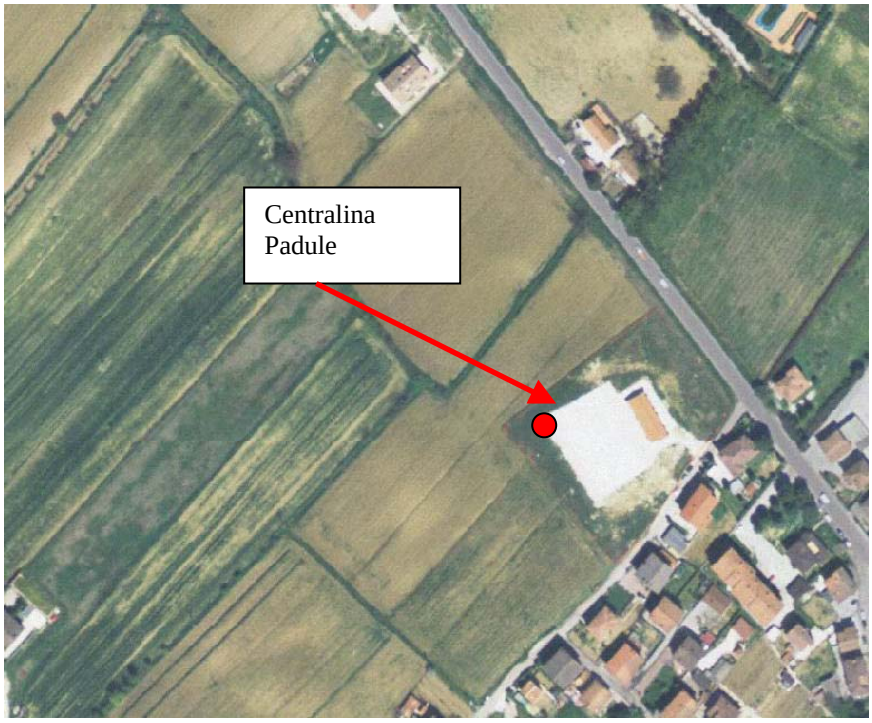


Fig. 7: Postazione di misura di Padule Scala 1: 2.000

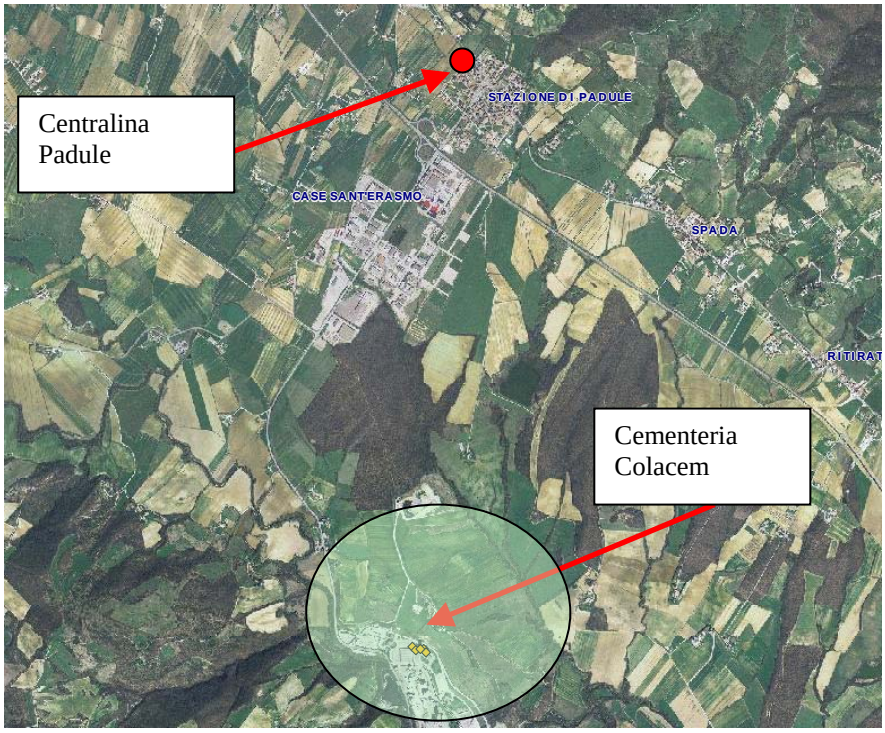


Fig. 8: Postazione di misura di Padule Scala 1: 35.000

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Strumentazione installata

Tipo strumento	Modello	Costruttore
Analizzatore Particolato PM10 e PM2.5	SWAM 5A Dual channel	FAI
Analizzatore Ossidi di Azoto – NO, NO_2, NO_x	200 E	Api
Analizzatore Biossido di Zolfo – SO_2	100 E	Api
Linea di prelievo PM10		FAI
Linea di prelievo PM2.5		FAI
Linea di prelievo gas		Project Automation

Fig. 9: strumentazione installata nel laboratorio mobile

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

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***.

Ogni giorno entro le ore 10 vengono scaricati nel sito Web di Arpa Umbria, in una pagina dedicata alla qualità dell'aria della Conca Eugubina, i dati di sintesi relativi al giorno precedente, con la seguente visualizzazione:

ARPA umbria

Monitoraggi ARIA

BOLLETTINI E MONITORAGGI
- BOLLETTINO RETE REGIONALE DI MONITORAGGIO
- PM10 E PM 2.5
- OZONO
- BENZENE
- IPA (IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI)
- METALLI
- ZONA PER ZONA

Gubbio
Perugia
Foligno
Spoleto
Terni
Narni
Orvieto
Stazioni Mobili

PREVISIONI
- PM10
- OZONO

APPROFONDIMENTI
- SCHEDE DEGLI INQUINANTI
- SCHEDE DELLE STAZIONI
- LA RETE REGIONALE DI MONITORAGGIO
- RELAZIONI
- LA VALIDAZIONE DEI DATI
- MANUTENZIONE E PROBLEMI TECNICI

Gubbio

Data: 02/11/2010

Stazioni della Rete Regionale di Monitoraggio

Stazioni	Biossido di zolfo (SO_2) ($\mu g/m^3$) media 24h	Biossido di zolfo (SO_2) ($\mu g/m^3$) max media 1h	Biossido di azoto (NO_2) ($\mu g/m^3$) max media 1h	Ossido di carbonio (CO) (mg/m^3) max media mobile 8h	Ozono (O_3) ($\mu g/m^3$) max media mobile 8h	Ozono (O_3) ($\mu g/m^3$) max media 1h	PM10 ($\mu g/m^3$) media 24h	PM10 Numero superamenti limite media 24h dal 1° gennaio
Gubbio - Piazza 40 Martiri			48	0,6	66	75	6	12

Rete di monitoraggio dei cementifici

Stazioni collocate sul territorio con l'obiettivo di valutare eventuali impatti sulla qualità dell'aria prodotti, nelle aree circostanti, da specifiche fonti di emissione come impianti industriali ed altre infrastrutture.

Stazioni	Biossido di zolfo (SO_2) ($\mu g/m^3$) media 24h	Biossido di zolfo (SO_2) ($\mu g/m^3$) max media 1h	Biossido di azoto (NO_2) ($\mu g/m^3$) max media 1h	Ossido di carbonio (CO) (mg/m^3) max media mobile 8h	Ozono (O_3) ($\mu g/m^3$) max media mobile 8h	Ozono (O_3) ($\mu g/m^3$) max media 1h	PM10 ($\mu g/m^3$) media 24h
Gubbio - Ghigiano	4,9	7	45				12
Gubbio - Semonte	1,9	3	26				17
Gubbio - Via L. da Vinci	<0.1	< 1	46				11
Gubbio - Padule	<0.1	< 1	24				15

Arpa Umbria, in accordo con il Comune di Gubbio e le Cementerie Aldo Barbetti S.p.A. e Colacem S.p.A., ha allestito un sistema di monitoraggio dell'aria con l'obiettivo di accrescere la conoscenza dello stato dell'ambiente del territorio del Comune di Gubbio e di individuare azioni di

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

RISULTATI

Nel corso dell'anno 2010 la rete ha funzionato in modo costante e presentano un totale di valori validi superiore al 90%, per l'esattezza il 95 a Ghigiano e il 96 a Padule.
Nella tabella che segue si riportano le percentuali di dati rilevate per le due centraline, soltanto per il Biossido di Zolfo di Ghigiano la percentuale ha un valore inferiore al 90%:

PERCENTUALI DI DATI VALIDI		
POSTAZIONE	**PARAMETRO**	**% DATI**
Ghigiano	**SO_2** **NOx** **PM10** **PM 2.5** **IPA** **Metalli**	**82** **97** **97** **97** **97** **97**
Padule	**SO2** **NOx** **PM10** **PM 2.5**	**93** **98** **97** **96**

Tabella 1

Di seguito si riportano i valori parametro per parametro, confrontati con i valori rilevati nell'anno 2009 e con i limiti di legge.

Biossido di Azoto (NO_2)

L'elaborazione dei dati di NO_2 mostra in entrambe le postazioni il rispetto dei Valori Limite, con la media del periodo al di sotto della soglia di valutazione inferiore mentre il massimo dei valori orari riscontrati si colloca sulla soglia di valutazione inferiore a Ghigiano e al di sotto della soglia di valutazione inferiore a Padule.
Nelle tabelle seguenti si riportano i limiti individuati dal DM 60 e le elaborazioni dei dati confrontate con i limiti relativi

PARAMETRO BIOSSIDO DI AZOTO – NO_2			
LIMITI ***ELABORAZIONE***	VALORI LIMITE $\mu g/m^3$	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE $\mu g/m^3$	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE $\mu g/m^3$
Media Annuale **Max Media 1h** **Superamenti concessi**	**40** **200** **18**	**26** **100**	**32** **140**

Tabella 2

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

PARAMETRO BIOSSIDO DI AZOTO – NO_2					
POSTAZIONE	**MEDIA ANNUALE** $\mu g/m^3$	MAX MEDIA 1h $\mu g/m^3$	GIORNI SUPERAMENTO MEDIA 1h	DATA RISPETTO LIMITE	RISPETTO LIMITE
Ghigiano	**11**	**100**	**0**	**2010**	**Si**
Padule	**9**	**56**	**0**		**Si**

Tabella 3

Nei grafici si riportano i dati relativi al 2010 confrontati con i dati 2009 e l'andamento dei valori orari di NO_2 nelle due postazioni:

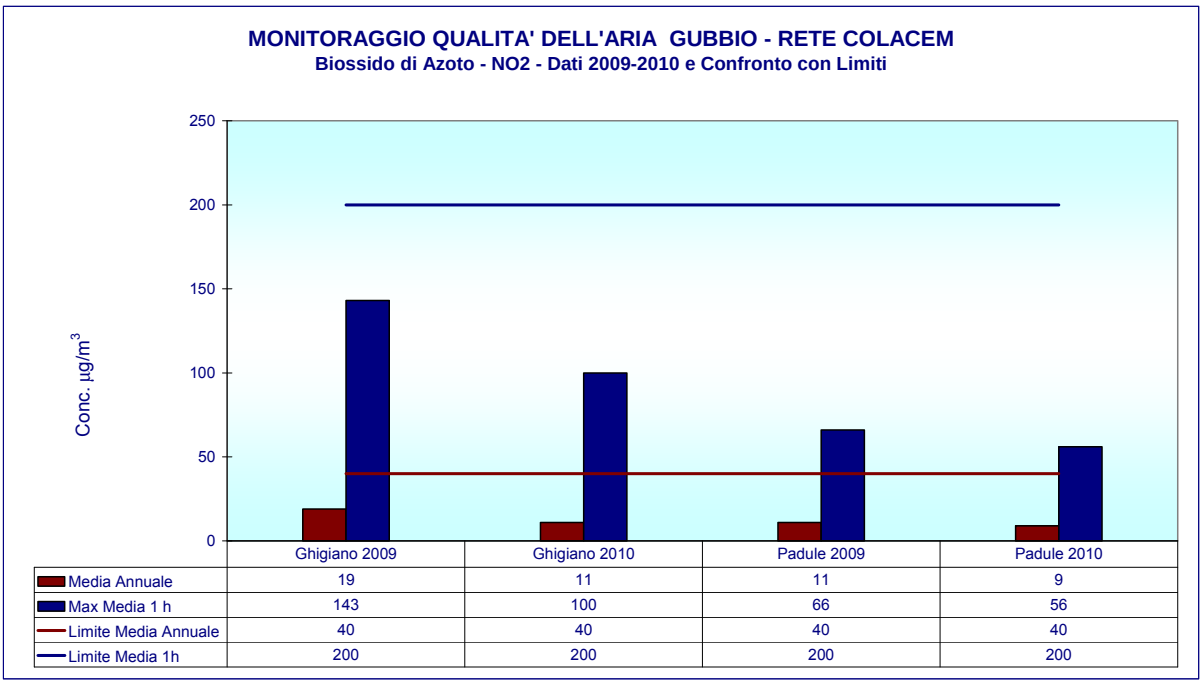


Grafico 1

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

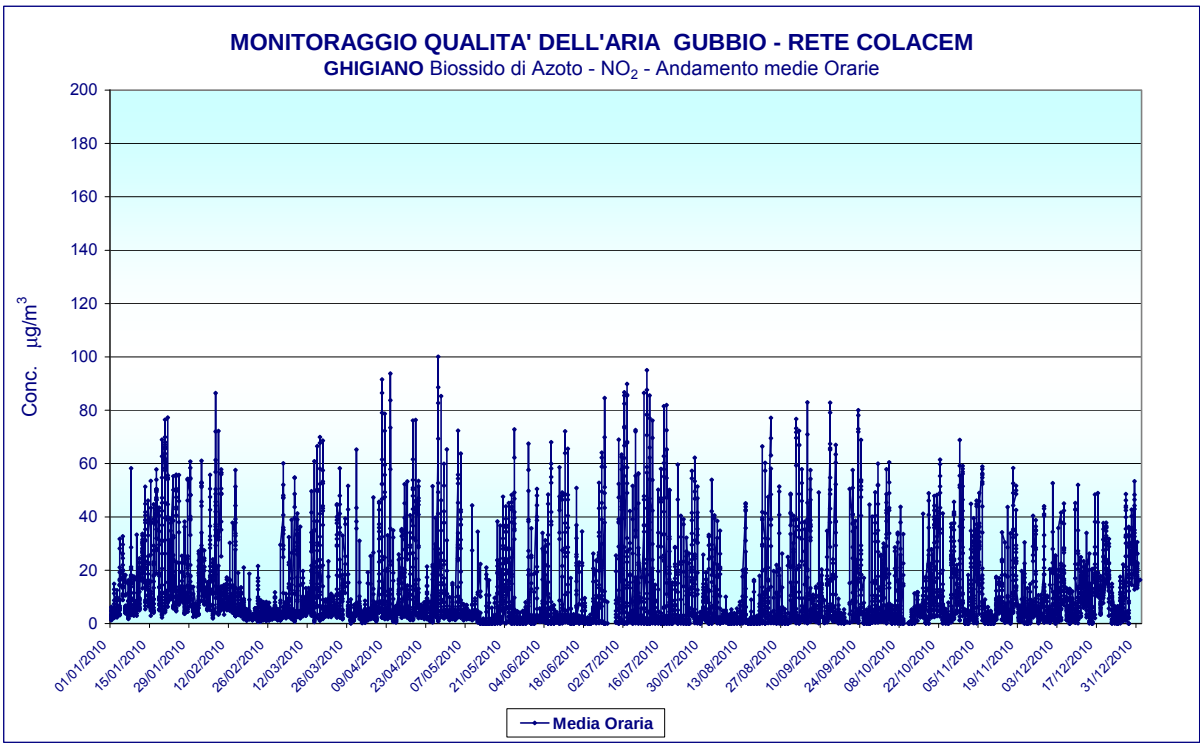


Grafico 2

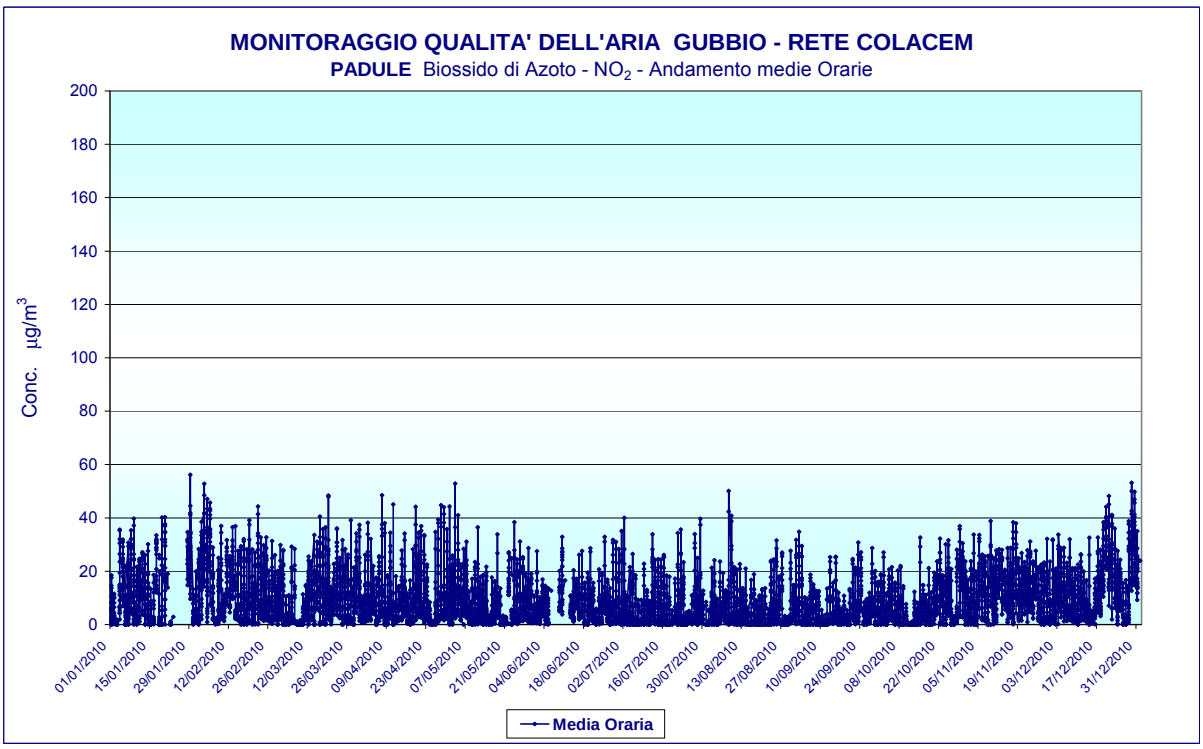


Grafico 3

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Biossido di Zolfo (SO_2)

Per quanto riguarda il biossido di zolfo i valori delle concentrazioni riscontrate per tale inquinante sono risultati ampiamente al di sotto sia dei Valori Limite sia delle Soglie di Valutazione.
Nelle tabelle seguenti sono riportate i limiti, l'elaborazioni dei dati rilevati con il confronto con i limiti del DL 155/2010:

PARAMETRO BIOSSIDO DI ZOLFO – SO_2			
ELABORAZIONE	VALORI LIMITE $\mu g/m^3$	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE $\mu g/m^3$	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE $\mu g/m^3$
Media Annuale	20	8	12
Max Media 24 h	125	50	75
Max Media 1h	350		
Max Media 3 h	500		
Soglia di Allarme			

Tabella 4

PARAMETRO BIOSSIDO DI ZOLFO – SO_2					
POSTAZIONE	MEDIA ANNUALE $\mu g/m^3$	MAX MEDIA 24h $\mu g/m^3$	GIORNI SUP. SOGLIA ALLARME	DATA RISPETTO LIMITE	RISPETTO LIMITE
Ghigiano	**1**	**11**	**0**	**2005**	**Si**
Padule	**1**	**5**	**0**		**Si**

Tabella 5

E nei grafici si riporta rispettivamente il confronto dei dati rilevati negli anni 2009 e 2010 e il confronto con i limiti, l'andamento delle medie giornaliere nelle due postazioni:

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

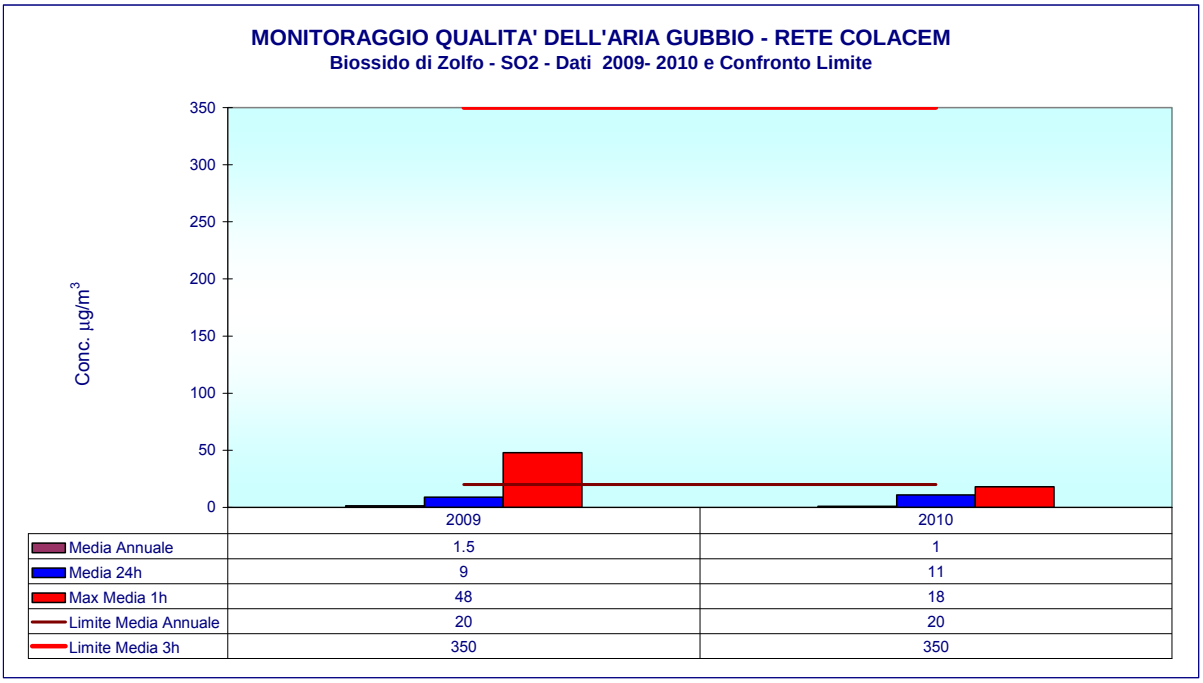


Grafico 4

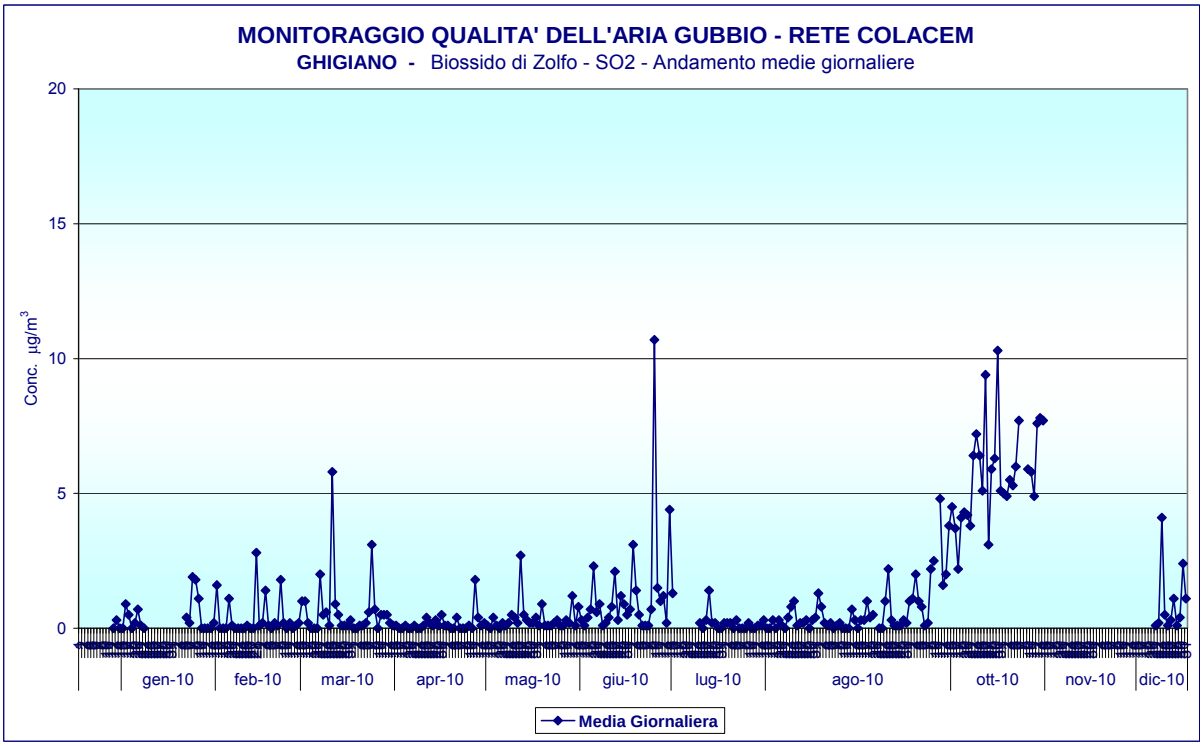


Grafico 5

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

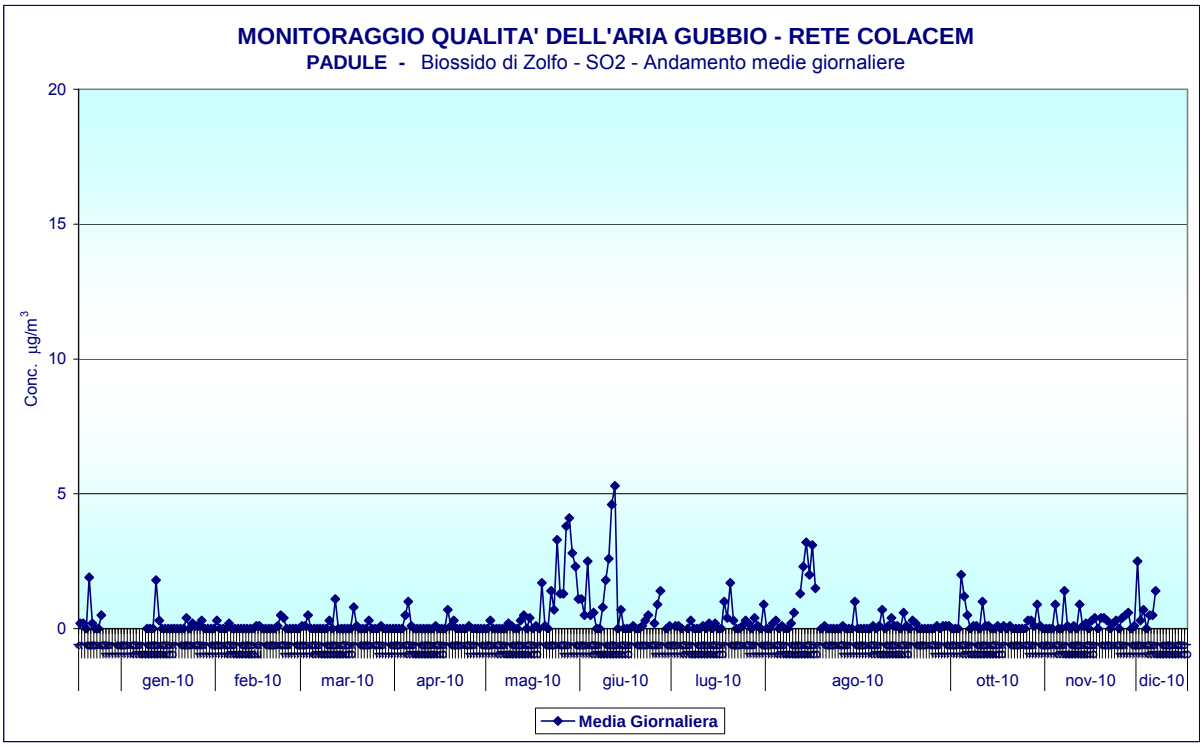


Grafico 6

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Particolato PM10

Per quanto riguarda la frazione respirabile del particolato sospeso con diametro inferiore a 10 μm (PM10), nelle due postazioni risulta rispettato sia il Limite della Media Annuale sia il numero di superamenti del Valore Limite della media di 24 h con rispettivamente un superamento e tre superamenti a fronte dei 35 consentiti e con valori prossimi alla soglia di valutazione inferiore; nella tabella e nei grafici seguenti si riportano le elaborazioni dei valori confrontati con i limiti e l'andamento delle medie giornaliere:

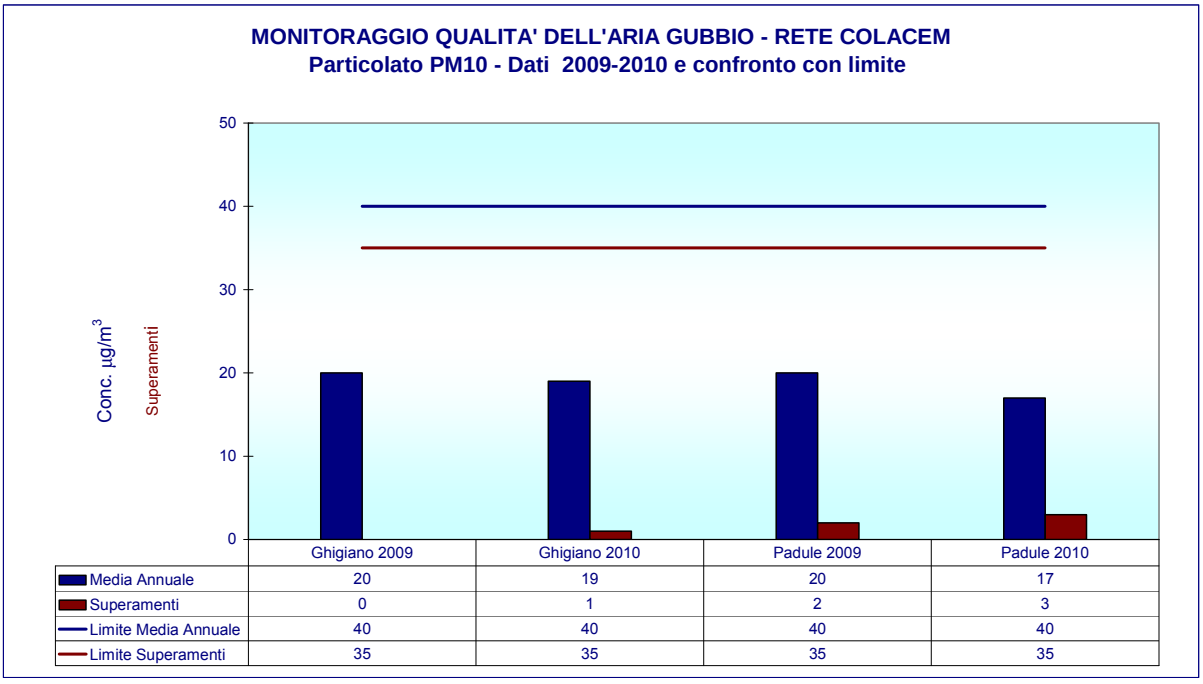
PARAMETRO PARTICOLATO PM10			
ELABORAZIONE	VALORI LIMITE $\mu g/m^3$	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE $\mu g/m^3$	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE $\mu g/m^3$
Media Annuale	**40**	**20**	**28**
Max Media 24 h	**50**	**25**	**35**
Superamenti	**35**		

Tabella 6

PARAMETRO PARTICOLATO PM 10				
POSTAZIONE	MEDIA ANNUALE $\mu g/m^3$	GIORNI SUPERAMENTO MEDIA 24h	DATA RISPETTO LIMITE	RISPETTO LIMITE
Ghigiano	**19**	**1**	**2005**	**Si**
Padule	**17**	**3**		**Si**

Tabella 7

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540



	Ghigiano 2009	Ghigiano 2010	Padule 2009	Padule 2010
Media Annuale	20	19	20	17
Superamenti	0	1	2	3
Limite Media Annuale	40	40	40	40
Limite Superamenti	35	35	35	35

Grafico 7

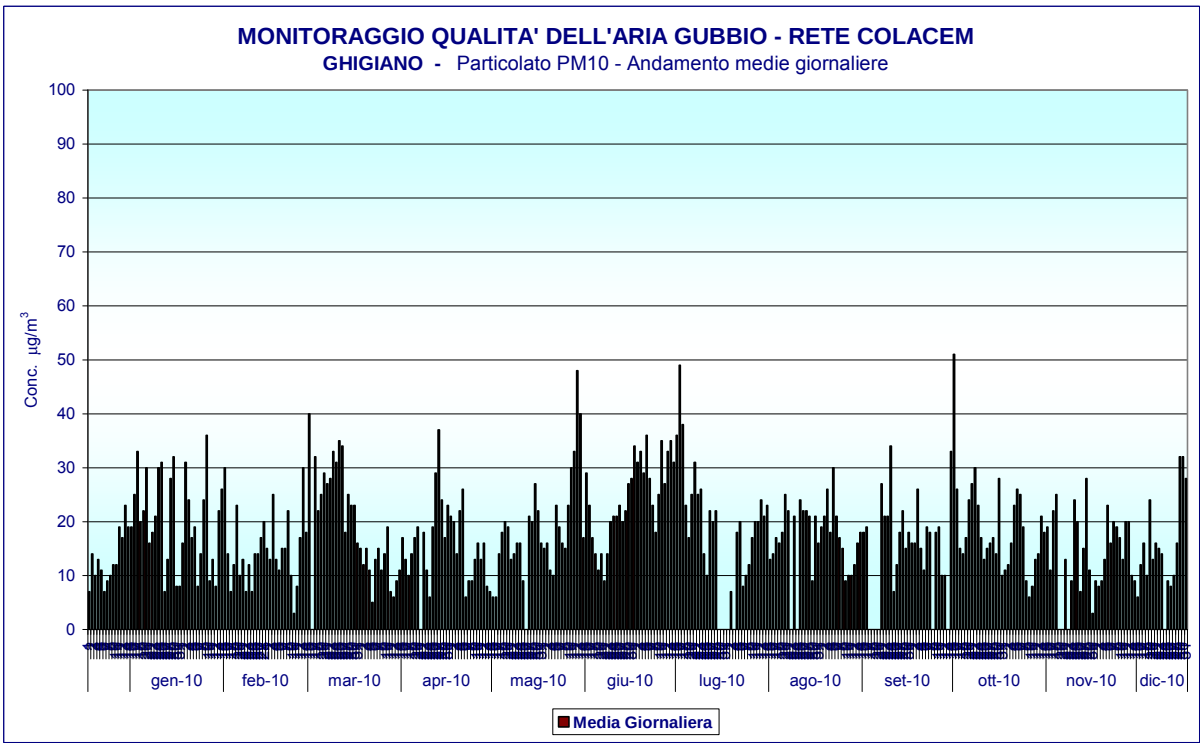


Grafico 8

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

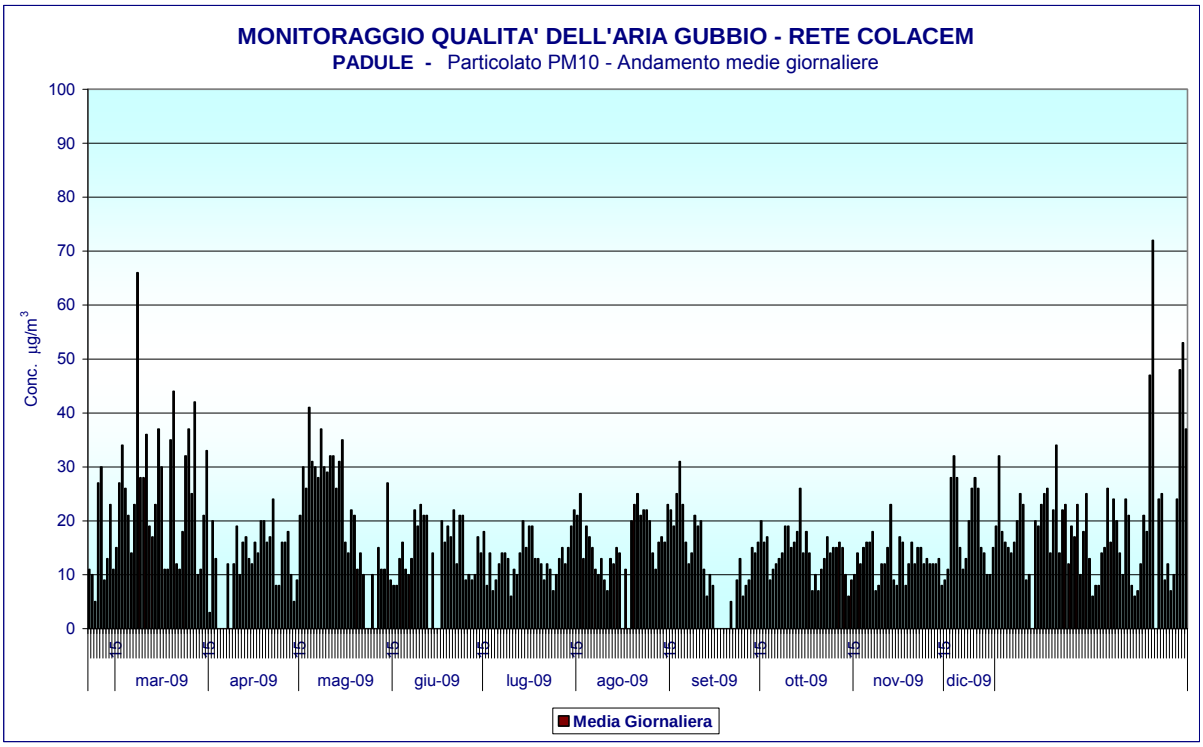


Grafico 9

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Particolato PM 2.5

Il Particolato PM2.5, rilevato sia a Ghigiano sia a Padule, con il recepimento della Direttiva 2008/50/CE *"Relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"* attraverso il DL 155/2010 entra tra i parametri da controllare per la valutazione della qualità dell'aria, nella tabella si riportano i valori limite individuati:

PARAMETRO PARTICOLATO PM 2.5					
ELABORAZIONE	VALORE LIMITE PROPOSTO AL 2010	VALORE LIMITE PROPOSTO AL 2015 $\mu g/m^3$	VALORE LIMITE PROPOSTO AL 2020 $\mu g/m^3$	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE $\mu g/m^3$	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE $\mu g/m^3$
Media Annuale	**28**	**25**	**20**	**12**	**17**

Tabella 8

Si evidenzia che i dati rilevati rispettano oltre il limite proposto per il 2010 e per il 2015 anche il valore indicato per il 2020 in tutte due le postazioni:

PARAMETRO PARTICOLATO PM 2.5			
POSTAZIONE	MEDIA ANNUALE $\mu g/m^3$	DATA RISPETTO LIMITE	RISPETTO LIMITE
Ghigiano	**11**	**2020**	**Si**
Padule	**13**		**Si**

Tabella 9

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

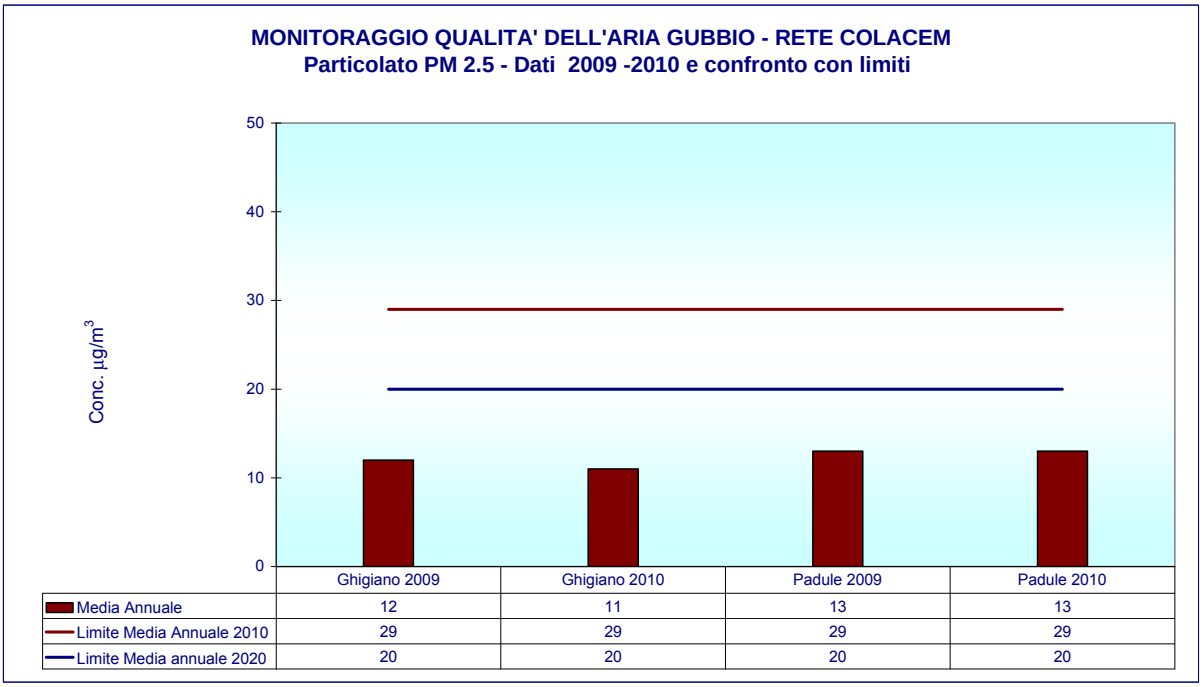


Grafico 10

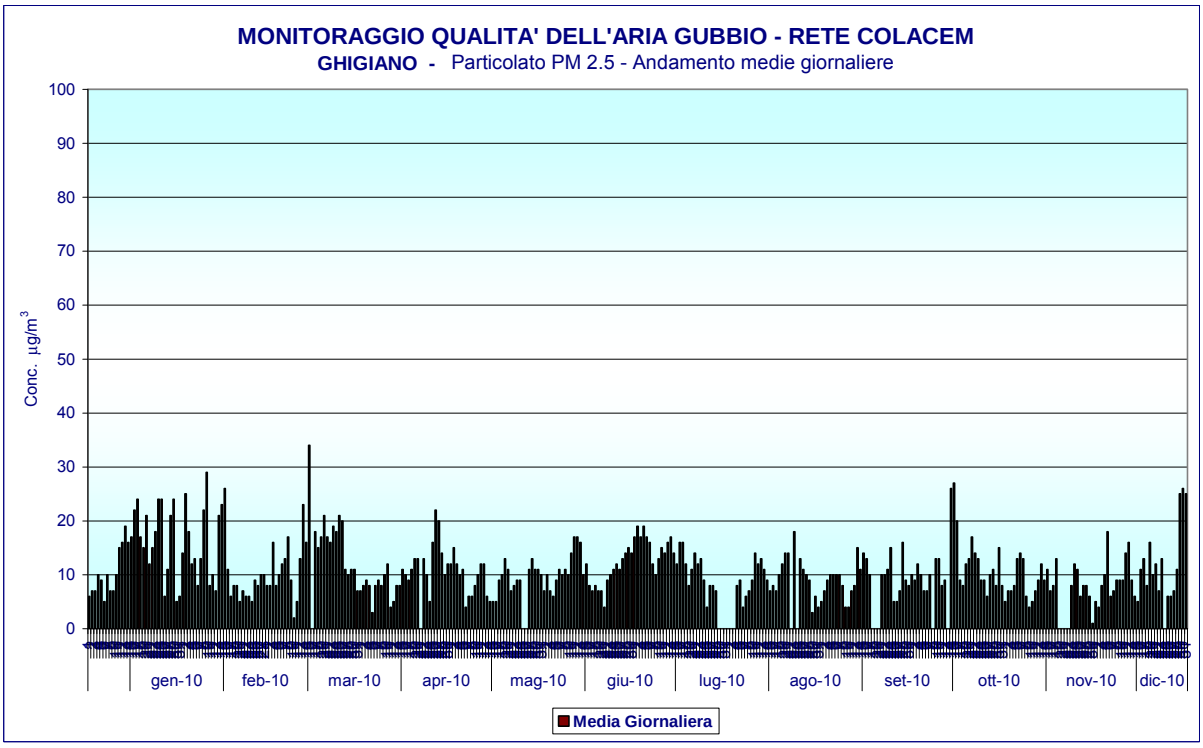


Grafico 11

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

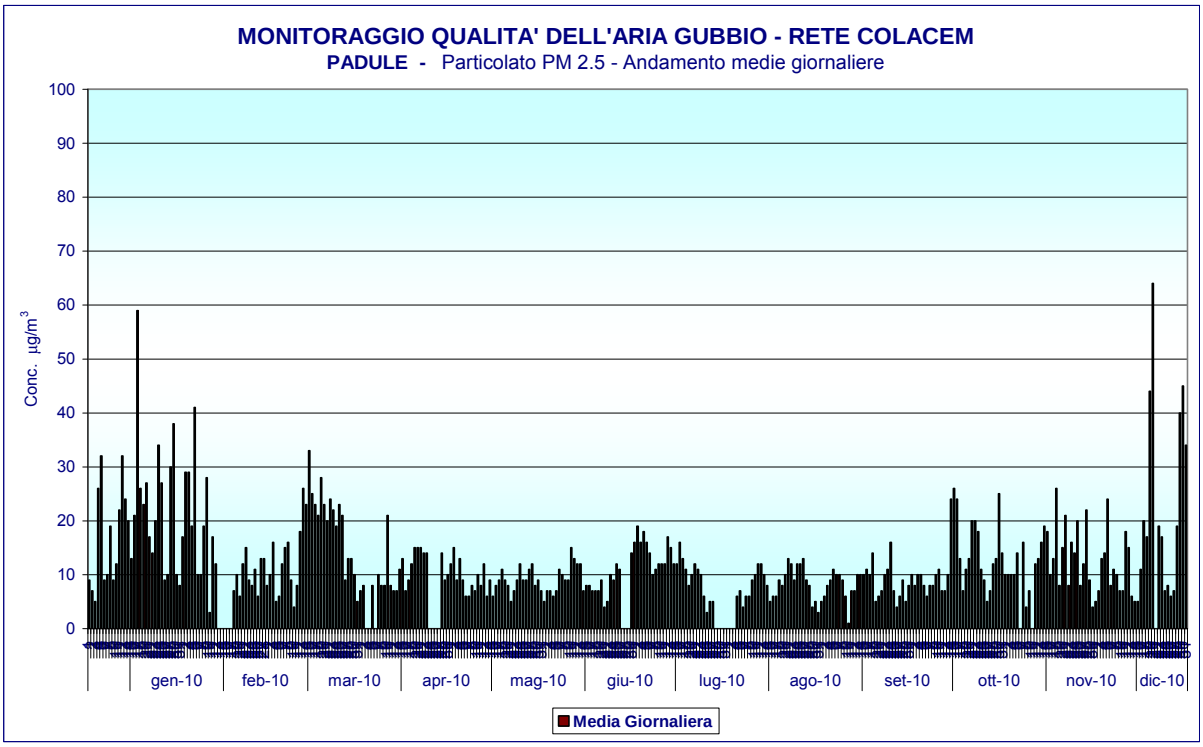


Grafico 12

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Metalli Pesanti

Per quanto riguarda i metalli pesanti, rilevati con metodica semiautomatica (prelievo su supporto filtrante ed analisi in laboratorio) dopo il primo anno di esame in tutte e due i punti di Piombo, Cadmio, Arsenico e Nichel, nel corso del 2010 si è proseguita l'analisi dei metalli soltanto nella postazione di Ghigiano. Nella tabella che segue sono riportati valori limite e soglie di valutazione per questi parametri:

METALLI PESANTI - Pb, Cd, As, Ni				
LIMITI / *PARAMETRO*	VALORI LIMITE MEDIA ANNUALE $\mu g/m^3$	VALORI OBIETTIVO DI QUALITA' MEDIA ANNUALE ng/m^3	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
Piombo - Pb	**0.5**		**0.25** $\mu g/m^3$	**0.35** $\mu g/m^3$
Cadmio – Cd		**5**	**2.4** ng/m^3	**3.6** ng/m^3
Arsenico – As		**6**	**2** ng/m^3	**3** ng/m^3
Nichel - Ni		**20**	**10** ng/m^3	**14** ng/m^3

Tabella 10

Anche nel 2010 le concentrazioni rilevate sono molto al di sotto dei valori limite e delle soglie di valutazione:

METALLI PESANTI - Pb, Cd, As, Ni		
Elaborazione / *PARAMETRO*	**MEDIA ANNUALE** $\mu g/m^3$	**MEDIA ANNUALE** ng/m^3
Piombo - Pb	**0.004**	
Cadmio – Cd		**0.07**
Arsenico – As		**0.1**
Nichel - Ni		**1.3**

Tabella 11

Nei grafici che seguono si riporta il confronto dei valori riscontrati nel 2009 e 2010 raffrontati con i valori limite per il piombo:

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

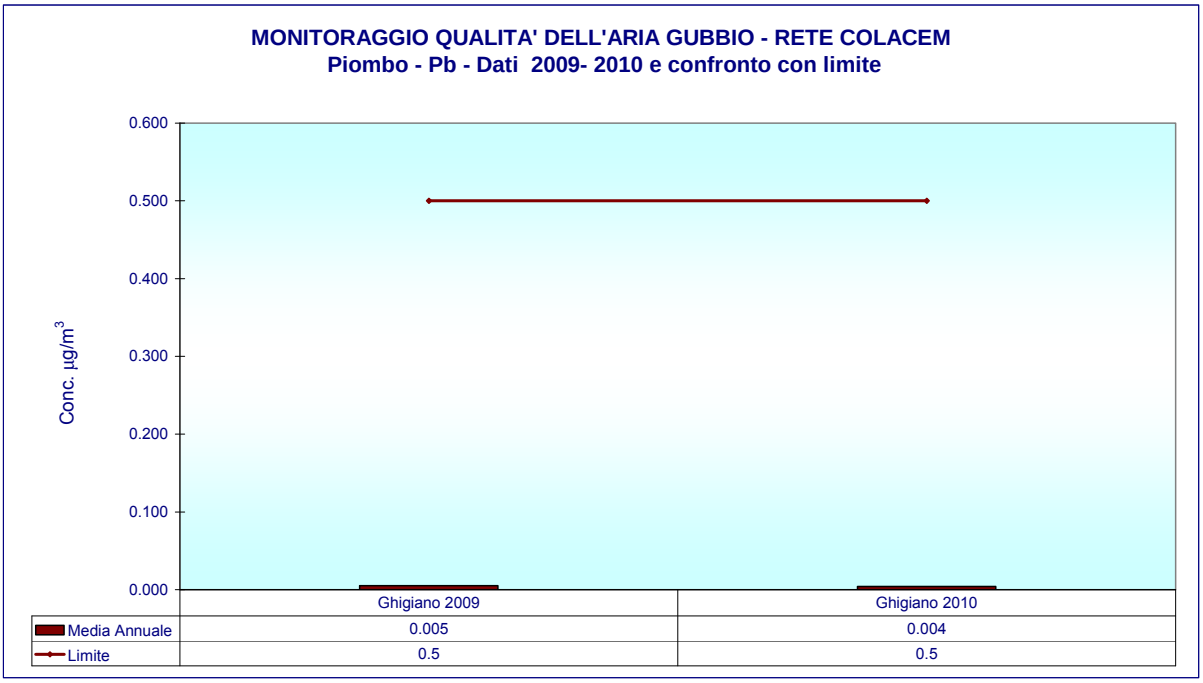


Grafico 13

E per gli altri metalli:

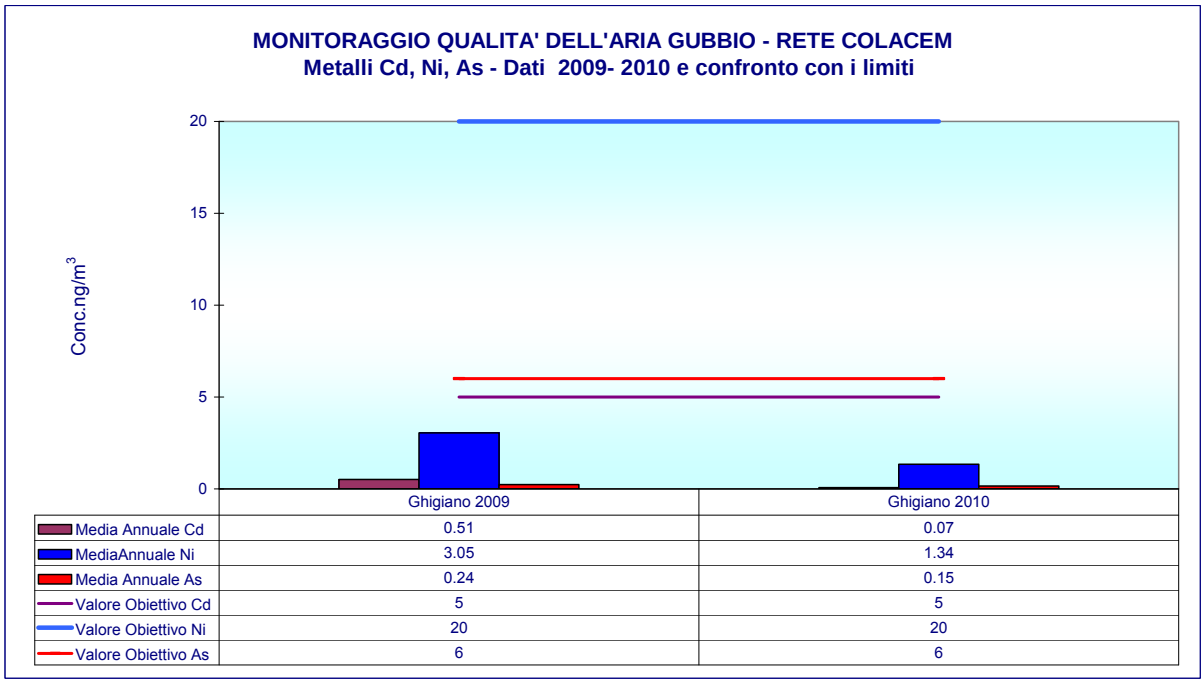


Grafico 14

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Sempre nella postazione di Ghigiano sono stati analizzati una serie di sostanze della classe degli IPA; il valore obiettivo di qualità individuato dal DL 155/2010, per questa classe di composti è espresso come concentrazione del benzo-(a)–pirene, pertanto il risultato riportato nella tabella seguente viene riferito a questo parametro che risulta entro il valore obiettivo anche nel corso del 2010:

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

Tabella 12

PARAMETRO Benzo (a) -Pirene			
POSTAZIONE	MEDIA ANNUALE ng/m^3	DATA RISPETTO LIMITE	RISPETTO LIMITE
Ghigiano	**0.3**	**2012**	**Si**

Tabella 13

Nel grafico seguente si riporta il confronto del valore delle medie annuali 2009-2010 e con i valori obiettivo individuati per il 2012 :

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

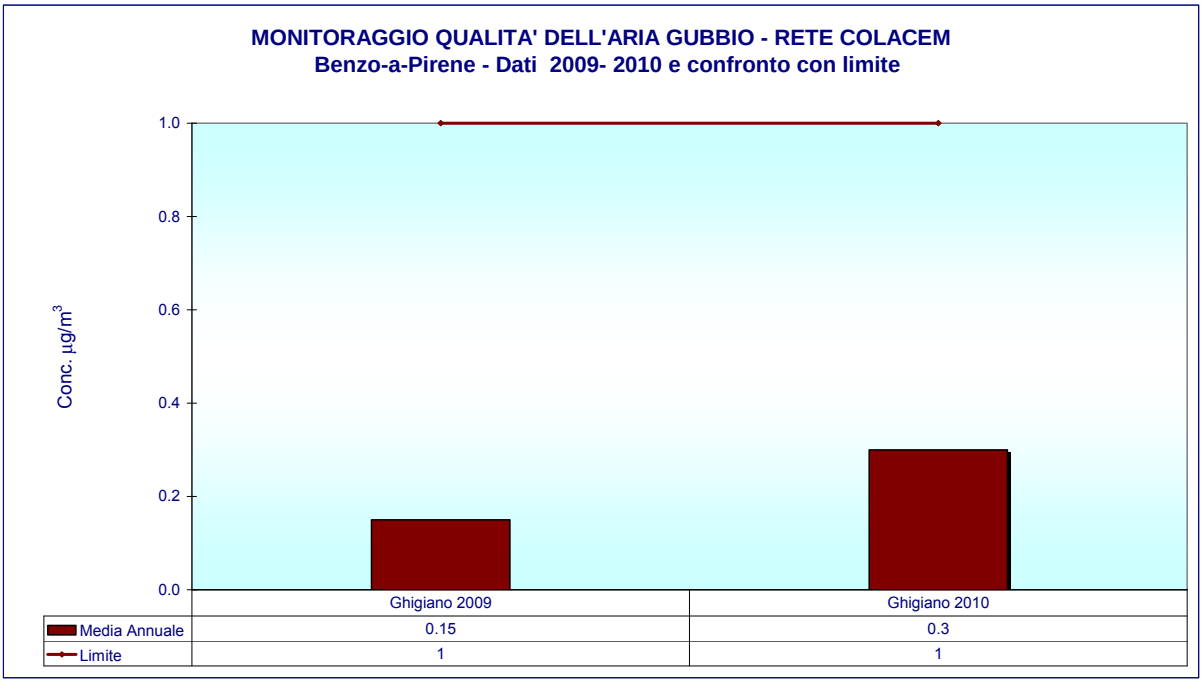


Grafico 15

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

GIUDIZIO DI QUALITÀ

Ogni giorno viene effettuata una valutazione di sintesi dei parametri monitorati, in relazione ai valori ottenuti (**NO_2**, **SO_2**, **PM10, PM2.5)** ricavato dai limiti e dalle soglie di valutazione espressi dalla normativa, come riportato nella seguente tabella:

MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA GUBBIO - RETE COLACEM
Tabella Giudizio di Qualità

GIUDIZIO DI QUALITA'				
Inquinante	**BUONA**	**ACCETTABILE**	**SCADENTE**	**PESSIMA**
PM10 (µg/mc)	**<35**	**<=50**	**>50**	
PM2.5 (µg/mc)	**<17**	**<=28**	**>28**	
NO_2 (µg/mc)	**<140**	**<=200**	**>200**	**>400**
SO2 (µg/mc)	**<20**	**<=125**	**<=350**	**>350**

Tabella 14

I valori ottenuti nell'arco dell'anno 2010 sono stati elaborati secondo questi criteri e i risultati sono riportati nelle tabelle e grafici seguenti, suddivise rispettivamente per classi di inquinanti (concentrazione dei parametri espressi come valori giornalieri e valori orari) e per postazioni :

Gubbio Ghigiano - Tabella Valori Giornalieri

Periodo di Osservazione: 1 gennaio 2010 - 31 Dicembre 2010										
Inquinante	N. dati validi		**BUONA**		**ACCETTABILE**		**SCADENTE**		**PESSIMA**	
			N.dati		N.dati		N.dati		N.dati	
PM10	**345**	97.0%	**332**	96.2%	**12**	3.5%	**1**	0.3%	**0**	0%
PM2.5	**345**	97.0%	**297**	86.1%	**47**	13.6%	**2**	0.6%	**0**	0%

Gubbio Ghigiano - Tabella Valori Orari

Periodo di Osservazione: 1 gennaio 2010 - 31 Dicembre 2010										
Inquinante	N. dati validi		**BUONA**		**ACCETTABILE**		**SCADENTE**		**PESSIMA**	
			N.dati		N.dati		N.dati		N.dati	
SO2	**6667**	82.0%	**6667**	100.0%	**0**	0.0%	**0**	0.0%	**0**	0%
NO2	**8175**	97.0%	**8175**	100.0%	**0**	0.0%	**0**	0.0%	**0**	0%

Tabella 15

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

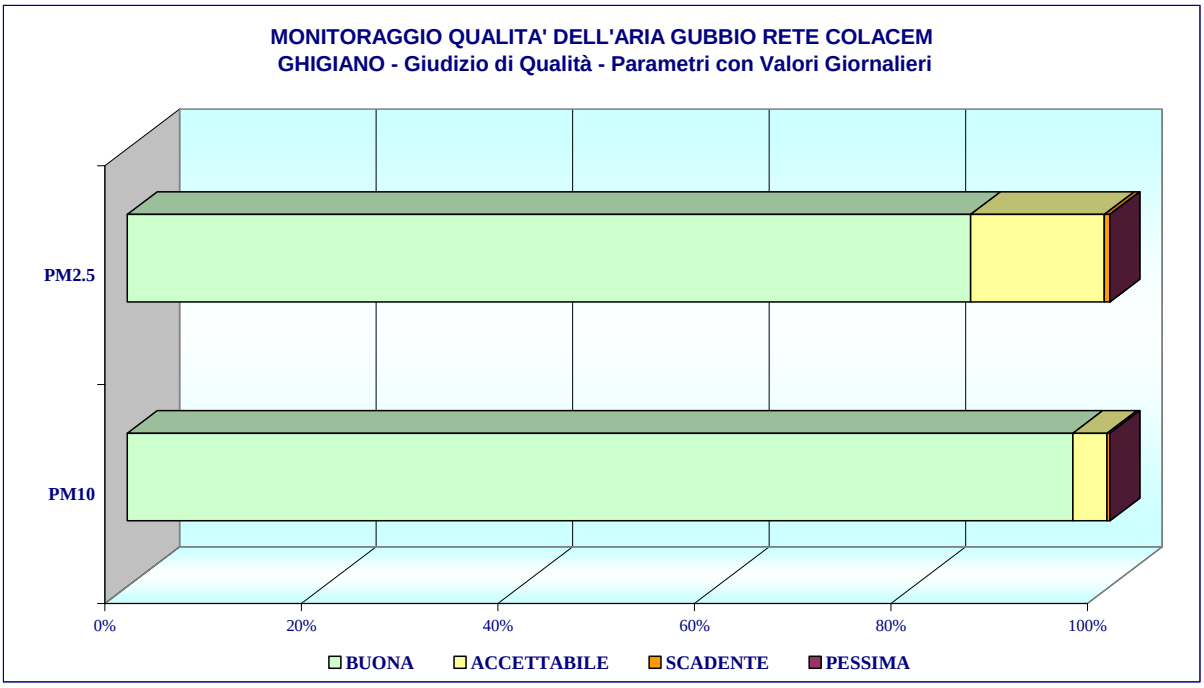


Grafico 16

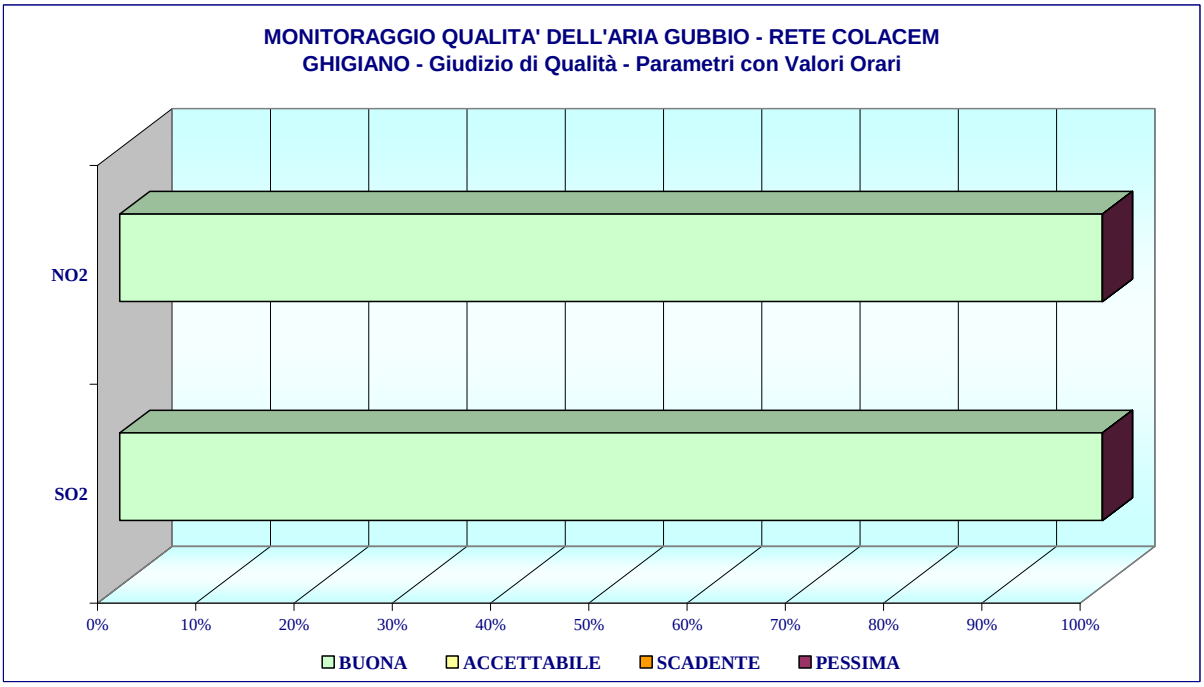


Grafico 17

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Gubbio Padule - Tabella Valori Giornalieri

Periodo di Osservazione: 1 gennaio 2010 - 31 Dicembre 2010										
Inquinante	N. dati validi		BUONA		ACCETTABILE		SCADENTE		PESSIMA	
			N.dati		N.dati		N.dati		N.dati	
PM10	345	97.0%	330	95.7%	12	3.5%	3	0.9%	0	0%
PM2.5	344	96.0%	274	79.7%	68	19.8%	2	0.6%	0	0%

Gubbio Padule - Tabella Valori Orari

Periodo di Osservazione: 1 gennaio 2010 - 31 Dicembre 2010										
Inquinante	N. dati validi		BUONA		ACCETTABILE		SCADENTE		PESSIMA	
			N.dati		N.dati		N.dati		N.dati	
SO2	7622	93.0%	7622	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0%
NO2	8068	93.5%	8068	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0%

Tabella 16

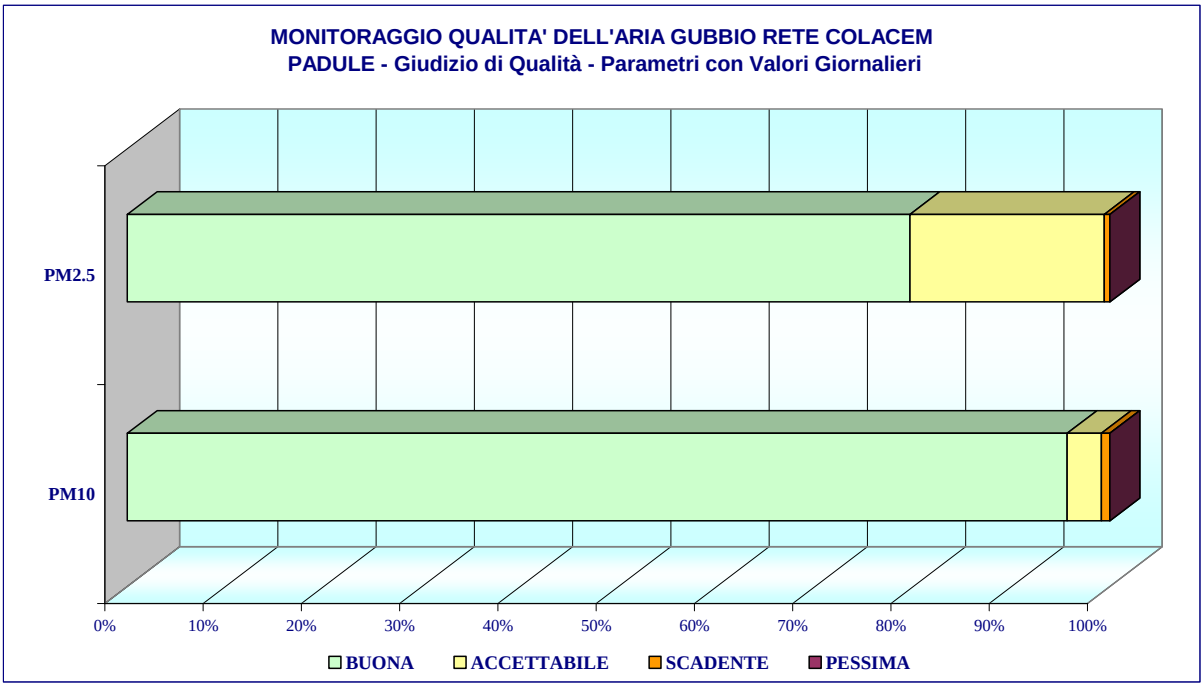


Grafico 18

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

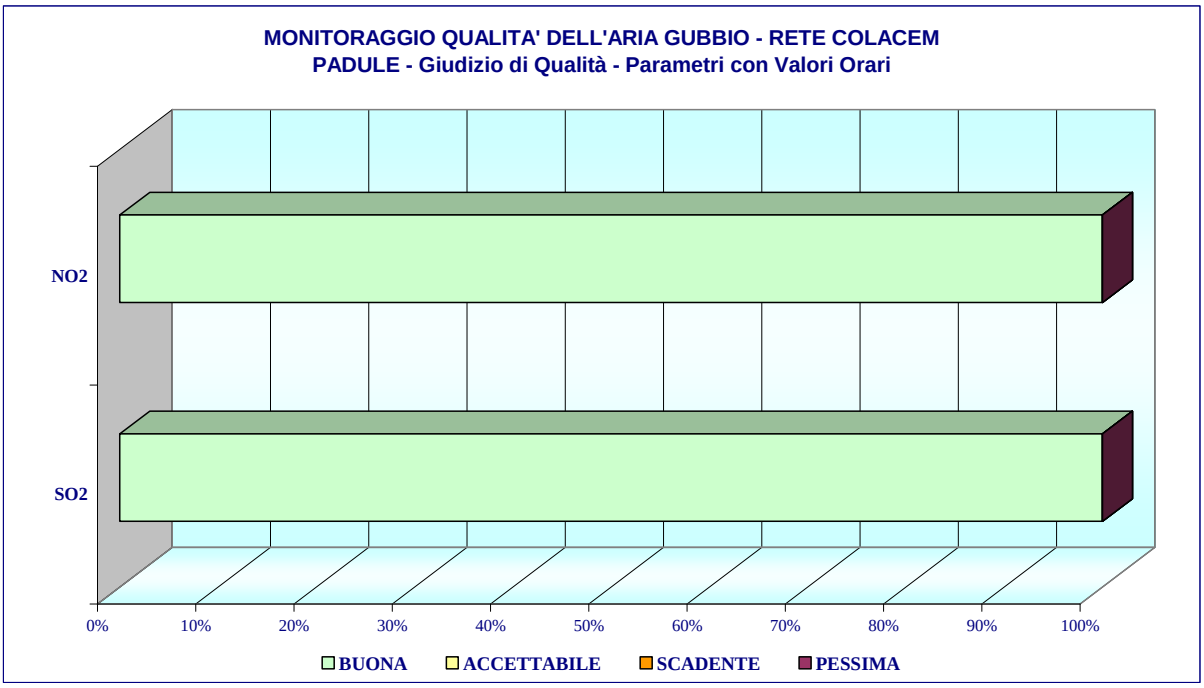


Grafico 19

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

COMMENTO AI RISULTATI

Complessivamente la qualità dell'aria rilevata nell'anno 2010 risulta buona, con valori che si equivalgono per quasi tutti i parametri nelle due postazioni. Soltanto per Biossido di Azoto si hanno valori delle medie di 1h più marcati a Ghigiano rispetto a Padule.
Di seguito si riporta per ogni inquinante un giudizio sintetico anche in relazione ai limiti individuati dalla normativa in vigore e quella di futura applicazione.

Per quanto riguarda il **Biossido di Azoto** (NO2) si ha rispetto di tutti i limiti, con valori sempre al di sotto delle soglie di valutazione, si riscontrano valori più alti nella postazione di Ghignano e in entrambe le postazioni inferiori a quelli del 2009.

Biossido di Azoto - NO_2	Limiti	Tendenza
Gubbio Ghigiano	Rispettati	Miglioramento
Gubbio Padule	Rispettati	Miglioramento

Per quanto riguarda il **Biossido di Zolfo** (SO2) si hanno valori molto contenuti in tutte e due le postazioni, con valori che si collocano al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

Biossido di Zolfo - SO_2	Limiti	Tendenza
Gubbio Ghigiano	Rispettati	Stabile
Gubbio Padule	Rispettati	Stabile

Per il Particolato **PM10** si ha il rispetto del limite per la media annua in tutte due le postazioni, come è rispettato il limite dei superamenti della media giornaliera.

PM10	Limiti	Tendenza
Gubbio Ghigiano	Rispettati	Stabile
Gubbio Padule	Rispettati	Stabile

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Per quanto riguarda invece il Particolato PM2.5 i dati rilevati mostrano il rispetto dei limiti a lungo termine individuati per il 2020.

PM 2.5	Limite	Tendenza
Gubbio Ghigiano	Rispettati	Stabile
Gubbio Padule	Rispettati	Stabile

Il **Piombo** nel corso del 2010 rilevato a Ghigiano mostra valori abbondantemente al di sotto dei limiti.

Piombo-Pb	Limite	Tendenza
Gubbio Ghigiano	Rispettato	Stabile

Per gli altri metalli quali Arsenico, Cadmio e Nichel, quest'anno rilevati a Ghigiano, abbiamo già oggi il rispetto del limite previsto per il 2012:

Arsenico-As	Limite	Tendenza
Gubbio Ghigiano	Rispettato	Stabile

Cadmio-Cd	Limite	Tendenza
Gubbio Ghigiano	Rispettato	Stabile

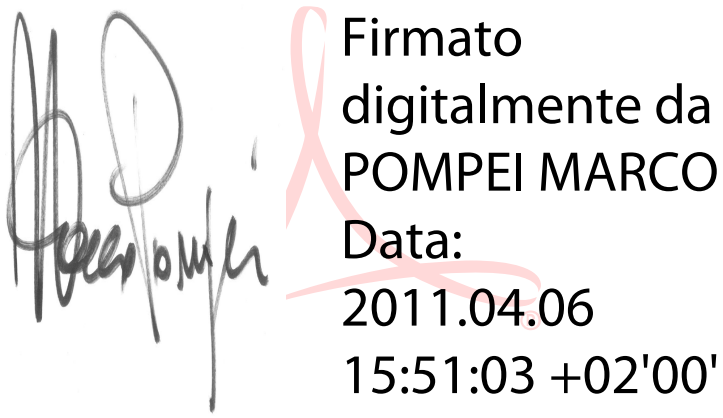
Nichel-Ni	Limite	Tendenza
Gubbio Ghigiano	Rispettato	Stabile

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Anche per il Benzo-a-pirene, parametro degli IPA per cui è fissato un limite, i valori sono abbondantemente entro i limiti stabiliti per il 2012:

Benzo-a-pirene	Limite	Tendenza
Gubbio Ghigiano	Rispettato	Stabile

Il Responsabile Servizio Reti Monitoraggio Qualità dell'Aria
Marco Pompei



Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

PARAMETRI METEOCLIMATICI

La centralina di rilevamento di Ghigiano dispone anche alcune strumentazioni per il rilevamento di parametri meteo dei quali di seguito si riportano i risultati nel corso del 2010.

Radiazione solare

La radiazione solare è uno dei parametri più significativi per la definizione del grado di instabilità atmosferica che caratterizza il PBL (**Planetary Boundary Layer**). In generale una maggiore intensità della radiazione solare innalza il livello di turbolenza convettiva che favorisce il rimescolamento degli inquinanti. La radiazione solare è inoltre un ottimo catalizzatore per una numerosa serie di reazioni chimiche che subiscono gli inquinanti presenti in atmosfera. In particolare l'intensità dei fenomeni di inquinamento secondario di origine fotochimica aumenta all'aumentare dell'intensità della radiazione solare. E' noto che le più alte concentrazioni di ozono ed i più alti rapporti tra le concentrazioni di biossido di azoto e quelle del monossido di azoto si verificano nei mesi di massima insolazione.

L'anno 2010 presenta massime intensità nel mese di luglio con medie giornaliere che arrivano fino a 44.5 mW/cm^2 , minime intensità nel mese di dicembre con medie giornaliere variabili tra 0,7 e 0.9 mW/cm^2, che corrispondono ai mesi di massima e minima energia media fornita dal sole.
Le intensità di radiazione più elevate si sono registrate in corrispondenza dell'intervallo orario compreso tra le 13.00.e le 15.00, con valori massimi orari oltre 100 mW/cm^2.

Campo anemologico

Il campo anemologico presente nella postazione di Ghigiano è determinato in modo significativo dalla collina che sovrasta la postazione nei settori Sud-SudOvest.

Nel periodo monitorato il regime del vento si è caratterizzato per due direzioni preferenziali :

- con direttrice **NordNordEst-SudSudOvest**, con prevalenza della direzione da **SudSudOvest** nel periodo estivo e **NordNordEst** in quello invernale.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

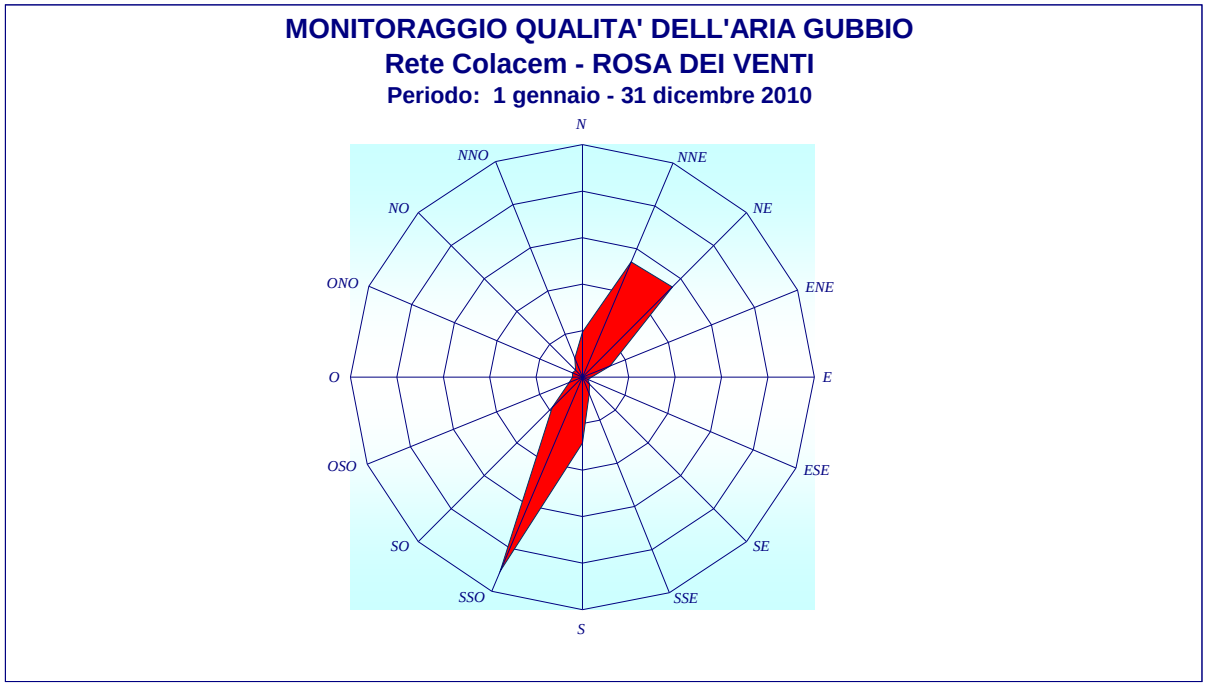


Grafico 21

Le classi di intensità più frequenti del vento sono risultate quelle con valori di velocità da 1,5 m/s a 5.3 m/s, con il 50% di regime di vento moderato e con circa il 7% di ore di **calma** di vento nel periodo.

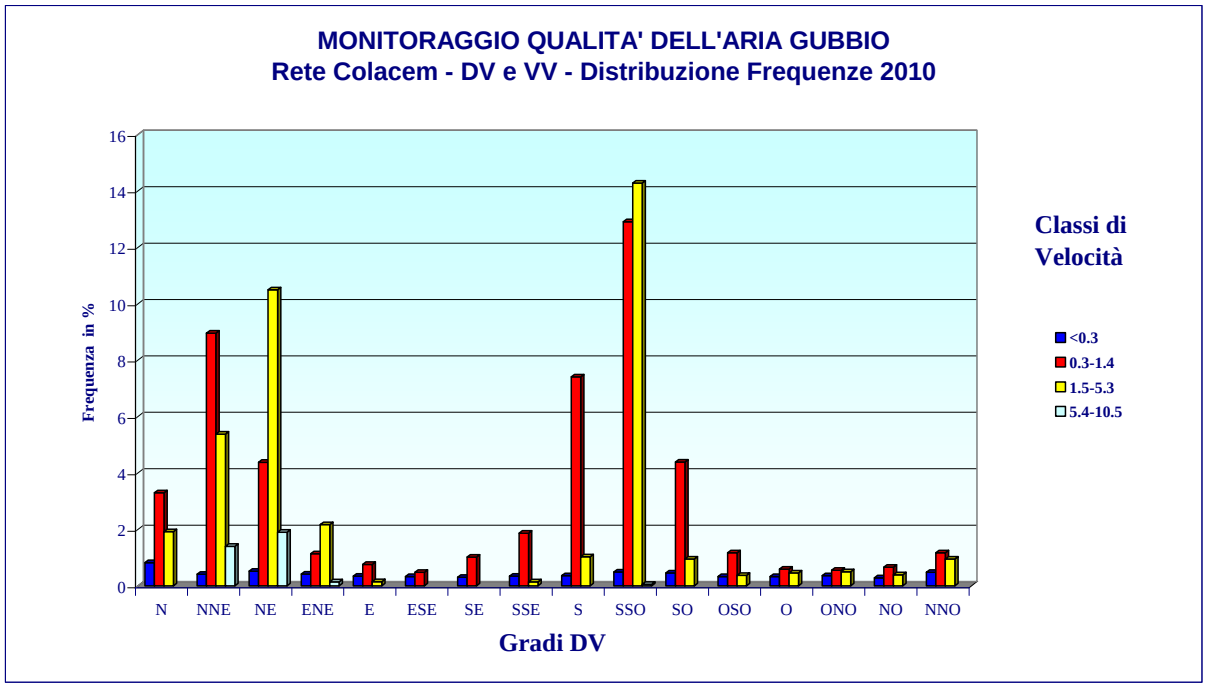


Grafico 22

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

La Temperatura

La temperatura dell'aria influenza in diversi modi i fenomeni di inquinamento atmosferico. In primo luogo nel periodo invernale si ha un aumento delle emissioni derivanti dagli impianti termici per il riscaldamento domestico; inoltre in corrispondenza di temperature più fredde si possono avere emissioni più elevate di alcuni inquinanti quali il monossido di carbonio che nelle aree urbane è emesso principalmente dal traffico autoveicolare. La temperatura ambiente influenza infine 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.
Nel corso del 2010 è stata rilevata una temperatura minima invernale (calcolata come media oraria) di **– 8,3**°C (17/12/2010) ed una temperatura massima estiva (sempre come media oraria) di **36,9**°C (16/07/2010).

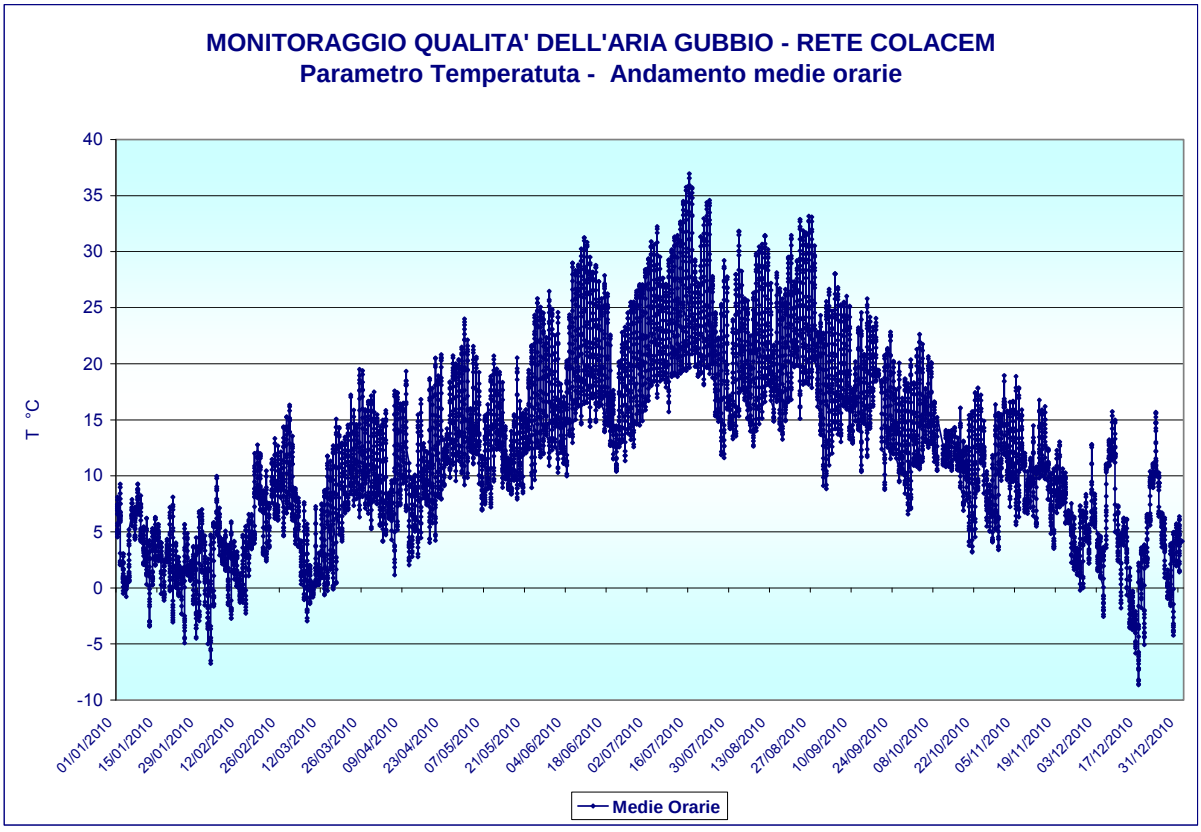


Grafico 23

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Umidità Relativa

Il ruolo dell'umidità relativa nell'influenzare i fenomeni di inquinamento atmosferico, non è ancora sufficientemente definito.
Nelle aree urbane interessate da elevati livelli di inquinamento atmosferico in presenza di elevata umidità relativa , soprattutto in corrispondenza di condizioni di nebbia, si verificano significativi trasferimenti di massa per alcuni inquinanti dalla fase gassosa alla fase acquosa.
Queste nebbie costituiscono una delle modalità con cui si possono verificare le così dette "*deposizioni occulte"*.
Queste deposizioni, cariche di inquinanti reattivi presenti nelle soluzioni acquose delle goccioline, venendo a contatto con le foglie delle piante e con i materiali degli edifici e dei monumenti possono essere causa di processi di deterioramento anche consistenti.

Pressione Atmosferica

La pressione atmosferica, con riferimento all'altitudine del punto di misura rispetto al livello del mare, ha una variabilità spaziale più limitata rispetto alla temperatura, all'umidità relativa ed al campo anemologico.
La pressione atmosferica fornisce informazioni su scala più vasta e quindi di carattere sinottico.
In particolare la sua variazione temporale è uno degli indici principali su cui si basano le previsioni sull'evoluzione dei fenomeni meteorologici, che sono fondamentali per effettuare anche delle previsioni sull'evoluzione dell'inquinamento atmosferico.

Stabilità atmosferica

Le condizioni di stabilità ovvero di turbolenza atmosferica sono fondamentali per la dispersione o meno degli inquinanti emessi.
La turbolenza può essere di natura convettiva e quindi indotta dall'irraggiamento solare della superficie terrestre; oppure di natura meccanica, dovuta all'interazione tra il campo anemologico e la superficie terrestre.
Le condizioni di stabilità atmosferica sono definite attraverso l'attribuzione di differenti categorie di stabilità (Pasquill Gifford).
Secondo questa classificazione, alle categorie utilizzate corrispondono le seguenti condizioni :

Categoria di Pasquill **A** : - condizioni di forte instabilità tipica dei pomeriggi estivi con elevato irraggiamento **solare** e bassa ventosità;.

Categoria di Pasquill **B** : - condizioni di moderata instabilità tipica dei pomeriggi invernali assolati e delle stagioni intermedie con moderata ventosità;

Categoria di Pasquill **C** : - condizioni di debole instabilità atmosferica, più frequente in presenza di debole irraggiamento solare ovvero di elevata ventosità;

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Categoria di Pasquill **D** : - condizioni di neutralità, più frequente nelle ore notturne con cielo coperto e moderata ventosità;

Categoria di Pasquill **E** : - condizioni di debole stabilità tipica delle notti con cielo prevalentemente sereno;
Categoria di Pasquill **F** : - condizioni di forte stabilità atmosferica tipica delle notti serene con leggera ventosità.

Nel corso del 2010 si sono avuti periodi di alta stabilità atmosferica in gennaio, febbraio ed in dicembre, che hanno comportato un accentuarsi dei fenomeni di accumulo degli inquinanti in questo periodo, con particolare effetto sulle concentrazioni del Particolato fine PM10, che però non hanno influito significativamente nel superamento delle concentrazioni limite.

Pioggia
Nel corso del 2010 si sono avuti 168 giorni di pioggia, con una media di 7.4 mm per ogni evento.
Nel periodo invernale si sono verificati a n.104 giorni con pioggia mentre nel periodo estivo si sono avuti n. 64 giorni di pioggia un totale rispettivamente di 859 mm e 404 mm per un totale del periodo di 1257 mm .

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

RIFERIMENTI NORMATIVI

La legislazione nazionale relativa all'inquinamento atmosferico con la pubblicazione del **DL 155 del 13 agosto 2010**, applicazione della **Direttiva 2008/50/CE *"Relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa",*** si allinea definitivamente alla legislazione europea.
Con questo testo vengono recepite le previsioni della Direttiva e abrogati tutti i precedenti atti normativi a partire dal DPCM 28 marzo 1983 fino al recente DL 152/2007, raccogliendo in una unica norma le Strategie Generali, i Parametri da monitorare, le Modalità di Rilevazione, i Livelli di Valutazione, i Limiti, Livelli Critici e Valori Obiettivo di alcuni parametri, i Criteri di Qualità dei dati.
Come innovazione rispetto alle norme precedenti in particolare indica la necessità di individuazione dei livelli di responsabilità in ordine alla valutazione della qualità dell'aria, degli organismi di approvazione dei sistemi di misura, di garanzia delle misure, del coordinamento nazionale con gli organismi comunitari.
Si conferma la suddivisione del territorio nazionale in Agglomerati e Zone da classificare in base ai valori di qualità dell'aria; si individuano le modalità di valutazione per la classificazione e le modalità di rilevazione in relazione ai livelli degli inquinanti: per valori superiori alla soglia di valutazione superiore, misurazione dirette in siti fissi; per valori compresi tra la soglia di valutazione superiore e la soglia di valutazione inferiore, misurazione dirette in siti fissi accompagnate da tecniche di modellizzazione, inferiori alla soglia di valutazione inferiore, solo stime obiettive.
Si individuano per le zone in cui sono superati i valori limite di qualità dell'aria e soglie di allarme la necessità della predisposizione di piani e programmi per il risanamento della qualità dell'Aria e per le zone in cui i limiti sono rispettati piani di mantenimento della qualità dell'aria.
Sono confermate le misure per l'accesso al pubblico delle informazioni relative alla qualità dell'aria e alle misure per il risanamento e mantenimento della qualità dell'aria.
Indica come obbligatori il rispetto dei limiti e soglie di allarme per i parametri Biossido di Zolfo e Monossido di Carbonio; prevede la proroga per il rispetto dei limiti per i parametri Biossido di Azoto e Benzene dal 2010 al 2015 con obbligo di predisposizione di piani che dimostrino il rientro nei limiti alla data del 2015; la proroga per l'applicazione del limite del parametro PM10 al 11 giugno 2011 sempre in presenza di un piano di rientro nei limiti a quella data.
Introduce la determinazione del parametro PM2.5 con obiettivi di riduzione alla sua esposizione entro il 2020, obbligo di livello esposizione da rispettare entro il 2015; valore obiettivo da rispettare al 2010 e valori limite da rispettare entro il 2015 ed entro il 2020.
Si prevede inoltre un regime di sanzioni in caso di violazione delle disposizioni adottate a livello nazionale, indicate come effettive, proporzionate e dissuasive.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Si riportano di seguito in ordine cronologico le direttive comunitarie e le norme italiane di recepimento in materia di inquinamento atmosferico che vengono abrogate:

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 ambiente

Direttiva 2004/107/CE, concernente l'**Arsenico,** il **Cadmio,** il **Nichel,** il **Mercurio** e gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA** nell'aria ambiente, individua i valori obiettivo e le soglie di valutazione superiore e inferiore nonché le modalità di rilevamento e di valutazione delle concentrazione di Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel e Idrocarburi Policiclici Aromatici nell'aria ambiente

Direttiva 2008/50/CE *"Relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"* tale direttiva appunto riprende tutte le precedenti in una unica e innovandole in parte; in particolare indica la necessità di individuazione dei livelli di responsabilità in ordine alla valutazione della qualità dell'aria, degli organismi di approvazione dei sistemi di misura, di garanzia delle misure, del coordinamento nazionale e con gli organismi comunitari. Indica come obbligatori il rispetto dei limiti e soglie di allarme per i parametri Biossido di Zolfo e Monossido di Carbonio; prevede proroga per il rispetto dei limiti per i parametri Biossido di Azoto e Benzene dal 2010 al 2015 con obbligo di predisposizione di piani che dimostrino il rientro nei limiti alla data del 2015; proroga per l'applicazione del limite del parametro PM10 al 11 giugno 2011 sempre in presenza di un piano di rientro nei limiti a quella data. Introduce la determinazione del parametro PM2.5 con obiettivi di riduzione alla sua esposizione entro il 2020, obbligo di livello esposizione da rispettare entro il 2015; valore obiettivo da rispettare al 2010 e valori limite da rispettare entro il 2015 ed entro il 2020.
Si prevede inoltre un regime di sanzioni in caso di violazione delle disposizioni adottate a livello nazionale, indicate come effettive, proporzionate e dissuasive.
Decreto Legislativo 4 Agosto 1999 n. 351 *"Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria"* che recepisce la direttiva 96/62/CE.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

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 "*

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.

Il **Decreto Legislativo n. 152** del 3 agosto 2007 recepisce la direttiva 2007/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente, individua modalità di prelievo ed analisi e fissa i valori obiettivi e soglie di valutazione per i parametri sopra descritti.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Di seguito sono riportati le tabelle con gli obiettivi di qualità dei dati di cui all'Allegato I (**Tabella 1**), dei livelli di attenzione e di allarme, dei limiti e dei valori obiettivo di qualità, con le date di entrata in vigore, per gli inquinanti rilevati di cui agli allegati VII, XI, XII, XIII, XIV (**Tabelle 2-13**) e dei livelli di valutazione di cui all'Allegato II (**Tabelle 14-20**) :

Tabella 1

	Biossido di zolfo, biossido di azoto e ossidi di azoto, monossido di carbonio	**Benzene**	**Particolato (PM10/PM2,5) e piombo**	**Ozono e relativi NO e NO_2**
Misurazioni in siti fissi(1)				
Incertezza	15%	25%	25%	15%
Raccolta minima dei dati	90%	90%	90%	90% in estate
Periodo minimo di copertura				75% in inverno
- stazioni di fondo in siti urbani e stazioni traffico	-	35% (2)	-	
- stazioni industriali	-	90 %	-	
Misurazioni indicative				
Incertezza	25%	30%	50%	30%
Raccolta minima dei dati	90%	90%	90%	90%
Periodo minimo di copertura	14% (4)	14% (3)	14% (4)	>10% in estate
Incertezza della modellizzazione				
Medie orarie	50%	-	-	50%
Medie su otto ore	50%	-	-	50%
Medie giornaliere	50%	-	da definire	-
Medie annuali	30%	50%	50%	-
Stima obiettiva				
Incertezza	75%	100%	100%	75%

(1) Per il benzene, il piombo e il particolato é possibile applicare misurazioni discontinue invece delle misurazioni in continuo. A tal fine, le misurazioni discontinue devono essere equamente distribuite nel corso dell'anno per evitare di falsare i risultati e si deve dimostrare che l'incertezza risponde all'obiettivo di qualità del 25% e che il periodo di copertura rimane superiore al periodo minimo di copertura previsto per le misurazioni indicative.
L'incertezza dovuta alle misurazioni discontinue può essere determinata secondo le procedure stabilite nella norma ISO 11222:2002 "Qualità dell'aria – Determinazione dell'incertezza della media temporanea delle misure di qualità dell'aria". Se le misurazioni discontinue sono utilizzate per valutare il rispetto del valore limite del PM10, occorre valutare il 90,4 percentile (che deve essere inferiore o uguale a 50 μg/m3) anziché il numero di superamenti, il quale è fortemente influenzato dalla copertura dei dati.

(2) Distribuita nell'arco dell'anno in modo tale da essere rappresentativa delle varie condizioni climatiche e di traffico.

(3) Misurazione effettuata in un giorno fisso scelto a caso di ogni settimana dell'anno in modo tale che le misurazioni siano uniformemente distribuite nell'arco dell'anno oppure effettuata per otto settimane distribuite equamente nell'arco dell'anno.

(4) Misurazione effettuata in un giorno variabile di ogni settimana dell'anno in modo tale che le misurazioni siano uniformemente distribuite nell'arco dell'anno oppure effettuata per otto settimane distribuite equamente nell'arco dell'anno.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Valori limite e livelli critici

1. Valori limite

Tabella 2

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
Biossido di zolfo			
1 ora	350 $\mu g/m^3$, da non superare più di 24 volte per anno civile		— (1)
1 giorno	125 $\mu g/m^3$, da non superare più di 3 volte per anno civile		— (1)
Biossido di azoto *			
1 ora	200 $\mu g/m^3$, da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Anno civile	40 $\mu g/m^3$	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Benzene *			
Anno civile	5,0 $\mu g/m^3$	5 $\mu g/m^3$(100 %) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1$\mu g/m^3$ fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Monossido di carbonio			
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m^3	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante	— (1)
Piombo			
Anno civile	0,5 $\mu g/m^3$ (3)		— (1) (3)
PM10 **			
1 giorno	50 $\mu g/m^3$, da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante	— (1)
Anno civile	40 $\mu g/m^3$	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	— (1)
PM2,5			
FASE 1			

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Anno civile	25 $\mu g/m^3$	20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015	1° gennaio 2015
FASE 2 (4)			
Anno civile	(4)		1° gennaio 2020

(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.
(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno é quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno é quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
(3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 $\mu g/m^3$. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali.
(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 $\mu g/m^3$ e delle verifiche effettate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.
* Per le zone e gli agglomerati per cui é concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.
** Per le zone e gli agglomerati per cui é concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

2. Criteri per la verifica dei valori limite

Fermo restando quanto previsto all'allegato I, si devono utilizzare i criteri indicati nella seguente tabella per verificare la validità dell'aggregazione dei dati e del calcolo dei parametri statistici.

Tabella 3

Parametro	**Percentuale richiesta di dati validi**
Valori su 1 ora	75 % (ossia 45 minuti)
Valori su 8 ore	75 % dei valori (ovvero 6 ore)
Valore medio massimo giornaliero su 8 ore	75 % delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al giorno)
Valori su 24 ore	75 % delle medie orarie (ossia almeno 18 valori orari)
MEDIA annuale	90 % (1) dei valori di 1 ora o (se non disponibile) dei valori di 24 ore nel corso dell'anno

(1) La prescrizione per il calcolo della media annuale non comprende le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

3. Livelli critici per la protezione della vegetazione

Tabella 4

Periodo di mediazione	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre-31 marzo)	Margine di tolleranza
Biossido di zolfo			
	20 $\mu g/m^3$	20 $\mu g/m^3$	Nessuno
Ossidi di azoto			
	30 $\mu g/m^3$ NOx		Nessuno

Soglie di informazione e di allarme

1. Soglie di allarme per inquinanti diversi dall'ozono

Tabella 5

Inquinante	Soglia di allarme (1)
Biossido di zolfo	500 $\mu g/m^3$
Biossido di azoto	400 $\mu g/m^3$

(1) Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km^2 oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

2. Soglie di informazione e di allarme per l'ozono

Tabella 6

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Informazione	1 ora	180 $\mu g/m^3$
Allarme	1 ora (1)	240 $\mu g/m^3$
(1) Per l'applicazione dell'articolo 10, comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore consecutive		

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Valori obiettivo per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene

Tabella 7

Inquinante	**Valore obiettivo (1)**
Arsenico	6,0 ng/m^3
Cadmio	5,0 ng/m^3
Nichel	20,0 ng/m^3
Benzo(a)pirene	1,0 ng/m^3
(1) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile	

Valori obiettivo e obiettivi a lungo termine per l'ozono

Si devono utilizzare i criteri indicati nella seguente tabella per verificare la validità dell'aggregazione dei dati e del calcolo dei parametri statistici:

Tabella 8

Parametro	**Percentuale richiesta di dati validi**
Valori su 1 ora	75% (ovvero 45 minuti)
Valori su 8 ore	75% dei valori (ovvero 6 ore)
Valore medio massimo giornaliero su 8 ore sulla base delle medie consecutive di 8 ore	75% delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al giorno)
AOT40	90% dei valori di 1 ora nel periodo di tempo definito per il calcolo del valore AOT 40(1)
MEDIA annuale	75% dei valori di 1 ora nella stagione estiva (da aprile a settembre) e 75% nella stagione invernale (da gennaio a marzo e da ottobre a dicembre)
Numero di superamenti e valori massimi per mese	90% dei valori medi massimi giornalieri su 8 ore (27 valori giornalieri disponibili al mese) 90% dei valori di 1 ora tra le 8:00 e le 20:00, CET
Numero di superamenti e valori massimi per anno	Cinque mesi su sei nella stagione estiva (da aprile a settembre)

(1) Qualora non siano disponibili tutti i dati misurati possibili, i valori AOT40 saranno calcolati in base ai seguenti fattori: $AOT40_{stimato} = AOT40_{misurato}$ x numero totale di ore possibili (•) numero di valori orari misurati

• il numero di ore compreso nel periodo di tempo di cui alla definizione di AOT40 (ossia tra le ore 8:00 e le 20:00, dal 1° maggio al 31 luglio di ogni anno per la protezione della vegetazione e dal 1° aprile al 30 settembre di ogni anno per la protezione delle foreste).

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Per AOT40 (espresso in $\mu g/m^3$. h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 $\mu g/m^3$ (= 40 parti per miliardo) e 80 $\mu g/m^3$ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).

Valori obiettivo

Tabella 9

Finalità	Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data entro la quale deve essere raggiunto il valore-obiettivo (1)
Protezione della salute umana	MEDIA massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	120 $\mu g/m^3$ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni (3)	1.1.2010
Protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 $\mu g/m^3$. h come media su cinque anni (3)	1.1.2010

(1) Il raggiungimento del valori obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.
(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno é quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
(3) Se non è possibile determinare le medie su tre o cinque anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:
– Un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana.
– Tre anni per il valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione.

Obiettivi a lungo termine

Tabella 10

Finalità	Periodo di mediazione	Obiettivo a lungo termine	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine
Protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 $\mu g/ m^3$	non definito
Protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40, (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6 000 $\mu g/ m^3 \cdot h$	non definito

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione, obbligo di concentrazione dell'esposizione e valore obiettivo per il PM2,5

Tabella 11

Obiettivo di riduzione dell'esposizione relativo all'IEM nel 2010		**Anno entro il quale dovrebbe essere raggiunto l'obiettivo di riduzione dell'esposizione**
Concentrazione iniziale in $\mu g/m^{3*}$	Obiettivo di riduzione in percentuale 2020	2020
< 8,5 = 8,5	0 %	
> 8,5 — < 13	10 %	
= 13 — < 18	15 %	
= 18 — < 22	20 %	
>=22	Tutte le misure appropriate per conseguire l'obiettivo di 18 $\mu g/m^3$	

***** Se l'IEM nell'anno di riferimento é uguale o inferiore a 8,5 $\mu g/m^3$ l'obiettivo di riduzione dell'esposizione é pari a zero. L'obiettivo di riduzione é pari a zero anche nel caso in cui l'IEM raggiunga il livello di 8,5 $\mu g/m^3$ in qualsiasi momento del periodo corrente dal 2010 al 2020 e sia mantenuto a questo livello o ad un livello inferiore.

Si applica l'obbligo di concentrazione dell'esposizione di cui alla seguente tabella:

Tabella 12

Obbligo di concentrazione dell'esposizione	**Anno entro il quale deve essere rispettato l'obbligo**
20 $\mu g/m^3$	2015

Si applica il valore obiettivo di cui alla seguente tabella:

Tabella 13

Periodo di mediazione	**Valore obiettivo**	**Data entro il quale dovrebbe essere raggiunto il valore obiettivo**
Anno civile	25 $\mu g/m^3$	1 gennaio 2010

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Soglie di valutazione superiore e inferiore

Tabella 14

BIOSSIDO DI ZOLFO	Protezione della salute umana	Protezione della vegetazione
Soglia di valutazione superiore	60% del valore limite sulle 24 ore (75 $\mu g/m^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile)	60% del livello critico invernale (12$\mu g/m^3$)
Soglia di valutazione inferiore	40% del valore limite sulle 24 ore (50 $\mu g/m^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile)	40% del livello critico invernale (8$\mu g/m^3$)

Tabella 15

BIOSSIDO DI AZOTO E OSSIDI DI AZOTO	Protezione della salute umana (NO_2)	Protezione della salute umana (NO_2)	Protezione della vegetazione (NO_x)
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite orario (140 $\mu g/m^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile)	80% del valore limite Annuale (32 $\mu g/m^3$)	80% del livello critico annuale (24 $\mu g/m^3$)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite orario (100 $\mu g/m^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite annuale (26 $\mu g/m^3$)	65% del livello critico annuale (19,5 $\mu g/m^3$)

Tabella 16

MATERIALE PARTICOLATO (PM10 PM2,5)	Media su 24 ore PM10	Media annuale PM10	Media annuale PM2,5*
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (35 $\mu g/m^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile)	70% del valore limite (28 $\mu g/m^3$)	70% del valore limite (17 $\mu g/m^3$)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite (25 $\mu g/m^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile)	50% del valore limite (20 $\mu g/m^3$)	50% del valore limite (12 $\mu g/m^3$)
**** La soglia di valutazione superiore e la soglia di valutazione inferiore del PM2,5 non si applicano alle misurazioni effettuate per valutare la conformità all'obiettivo di riduzione dell'esposizione al PM2,5 per la protezione della salute umana***			

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Tabella 17

PIOMBO	**Media annuale**
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (0,35 $\mu g/m^3$)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite (0,25 $\mu g/m^3$)

Tabella 18

BENZENE	**Media annuale**
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (3.5 $\mu g/m^3$)
Soglia di valutazione inferiore	40% del valore limite (2 $\mu g/m^3$)

Tabella 19

MONOSSIDO DI CARBONIO	**Media su 8 ore**
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (7 mg/m^3)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite (5 mg/m^3)

Tabella 20

ARSENICO, CADMIO, NICHEL E BENZO(A)PIRENE.	**Arsenico**	**Cadmio**	**Nichel**	**B(a)P**
Soglia di valutazione superiore in percentuale del valore obiettivo	60% (3,6 ng/ m^3)	60% (3 ng/ m^3)	70% (14 ng/ m^3)	60% (0,6 ng/ m^3)
Soglia di valutazione inferiore in percentuale del valore obiettivo	40% (2,4 ng/ m^3)	40% (2 ng/ m^3)	50% (10 ng/ m^3)	40% (0,4 ng/ m^3)

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

INQUINANTI MONITORATI E LORO CARATTERISTICHE

Ossido di Carbonio (CO)

Caratteristiche chimico–fisiche

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

Origine

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

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

E' un potente veleno ad elevate concentrazioni, gli effetti sull'uomo sono legati alla caratteristica di interferenza sul trasporto di ossigeno (formazione di carbossiemoglobina) ai tessuti, in particolare al sistema nervoso centrale.
Non sono stati riscontrati effetti particolari nell'uomo per concentrazioni di carbossiemoglobina inferiori al 2% corrispondente ad un'esposizione per 90' a 47 mg/m^3 se l'esposizione sale ad 8 ore, concentrazioni di CO di 23 mg/m^3 non possono essere considerate ininfluenti per particolari popolazioni a rischio, quali soggetti con malattie cardiovascolari e donne in gravidanza.

Ossidi di Azoto (NOx)

Numerosi sono i rapporti di combinazione dell'azoto con l'ossigeno per formare una serie di ossidi che sono classificati in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

N_2O	Ossido di di azoto (Protossido di azoto).
NO	Ossido di azoto.
N_2O_3	Triossido di di azoto (Anidride nitrosa).
NO_2	Biossido di azoto.
N_2O_4	Tetrossido di di azoto (Ipoazotide).
N_2O_5	Pentossido di di azoto (Anidride nitrica).

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Le specie chimiche presenti in aria come inquinanti naturali ed antropogenici e che destano maggiori preoccupazioni in termini di inquinamento atmosferico, sono essenzialmente ossido e biossido di azoto (NO ed NO_2).

Ossido di Azoto (NO)

L'ossido di azoto è un inquinante primario che si genera in parte direttamente nei processi di combustione per reazione diretta tra azoto ed ossigeno dell'aria che, a temperature maggiori di 1200°C, producono principalmente NO ed in misura ridotta NO_2, in parte da emissioni naturali come eruzioni vulcaniche, incendi , fulmini ed emissioni dal suolo dovute a processi biologici.

Le principali emissioni antropogeniche di NO sono dovute ad attività civili ed industriali che comportano processi di combustione come nei trasporti (veicoli con motore diesel, benzina, GPL, ecc.) e nella produzione di calore ed elettricità.

Biossido di Azoto (NO_2)

Caratteristiche chimico–fisiche

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno è responsabile con O_3 ed idrocarburi incombusti del così detto smog fotochimico; inoltre in presenza di umidità si trasforma in acido nitrico, contribuendo al fenomeno delle piogge acide. A causa della sua reattività il tempo medio di permanenza dell' NO_2 nell'atmosfera è breve, circa tre giorni.

Origine

La formazione dell' NO2 (e degli ossidi di azoto in genere) è strettamente correlata agli elevati valori di pressione e temperatura che si realizzano, per esempio, all'interno delle camere di combustione dei motori; si forma come prodotto secondario per reazione dell'NO con l'aria in presenza di ozono.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

L'NO_2 è tra gli ossidi di azoto l'unico ad avere rilevanza tossicologica, è infatti un irritante delle vie respiratorie e degli occhi, tale gas è in grado di combinarsi con l'emoglobina modificandone le proprietà chimiche e fisiologiche con formazione di metaemoglobina che non è più in grado di trasportare ossigeno ai tessuti.
Sull'ambiente, contribuendo alla formazione di piogge acide, ha conseguenze importanti sugli ecosistemi terrestri ed acquatici

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

Biossido di zolfo (SO_2)

Caratteristiche chimico–fisiche

I due composti SO_2 ed SO_3 (indicati con il termine generale SOx), sono i principali inquinanti atmosferici da ossidi di zolfo e le loro caratteristiche principali sono l'assenza di colore, l'odore pungente 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 (SO_2), si produce anche anidride solforica (SO_3).

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

Il biossido di zolfo è un forte irritante delle vie respiratorie; l'esposizione prolungata a concentrazioni di alcuni mg/mc di SO_2 possono comportare incremento di faringiti, affaticamento e disturbi a carico dell'apparato sensorio.

E' accertato un effetto irritativo sinergico in caso di esposizione combinata con il particolato, dovuto probabilmente alla capacità di quest'ultimo di veicolare l' SO_2 nelle zone respiratorie del polmone profondo interferendo con le funzioni dell'epitelio ciliare.

Ozono (O_3)

Caratteristiche chimico–fisiche

L'ozono è un gas incolore dal forte potere ossidante e di odore caratteristico percettibile già a concentrazioni di 100 $\mu g/m^3$; è un inquinante secondario che raramente è emesso direttamente da fonti civili o industriali.

Gli inquinanti primari che contribuiscono alla sua formazione sono anche quelli che attraverso una complessa catena di reazioni fotochimiche, favorite da un elevato irraggiamento solare, ne possono provocare la rapida distruzione.

E' per questa ragione che l'ozono è prevalentemente monitorato in zone suburbane e parchi ove, per la minore presenza di inquinamento, la sostanza è più stabile e la concentrazione raggiunge i valori più elevati.

Origine

Si presenta in concentrazioni rilevanti nel periodo estivo a seguito di reazioni fotochimiche, favorite dalla presenza di precursori quali ossidi di azoto e idrocarburi, sotto l'azione di radiazioni UV con lunghezza d'onda minore di 420 nm.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

E' un inquinante molto tossico per l'uomo, è un irritante per tutte le membrane mucose ed una esposizione critica e prolungata può causare tosse, mal di testa e perfino edema polmonare.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

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.

Benzene

Caratteristiche chimico–fisiche

Primo termine della serie degli idrocarburi ciclici a carattere aromatico, è un liquido molto volatile derivato dalla distillazione del petrolio, usato come solvente e come materia prima per la preparazione di composti aromatici.

Origine

Il benzene è un composto aromatico presente nelle benzine in concentrazioni variabili fino a qualche punto percentuale.
In Italia dal 1 luglio 1998, la concentrazione del benzene nei carburanti non può superare il valore dell' 1%. Il benzene è un composto molto volatile e può disperdersi nell'aria per evaporazione dai serbatoi o durante il rifornimento; tuttavia la massima parte del benzene che è emesso dagli autoveicoli deriva sia dalla combustione incompleta di questa sostanza nel motore, sia dalla produzione della stessa per sintesi, a partire da altri composti organici costituenti la benzina, durante il processo di combustione. La sola riduzione del tenore di benzene nelle benzine non è pertanto sufficiente a ridurne le emissioni, ma è necessario completare il processo di combustione delle frazioni incombuste prima dello scarico, attraverso l'uso di marmitte catalitiche in grado di abbattere le emissioni fino a 7 volte rispetto agli autoveicoli non catalizzati. Negli ambienti chiusi, il contributo maggiore all'esposizione è attribuibile al fumo di tabacco.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

A causa della accertata cancerogenicità di questo composto, lo IARC lo ha classificato nel gruppo 1 dei cancerogeni per l'uomo e pertanto non è possibile raccomandare una soglia di sicurezza per la sua concentrazione in aria.
L'esposizione a questa sostanza deve essere ridotta al massimo possibile poiché da studi condotti dall' E.P.A. e dall' O.M.S., risulterebbero da 4 a 10 casi aggiuntivi di leucemia, per milione di persone esposte alla concentrazione di 1 μg/mc per tutta la vita.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

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.

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 a partire dal 2007 anche questi metalli sono normati e confermati dal DL 155/2010, 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.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

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

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540

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.

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 atri 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.

Via Pievaiola San Sisto – 06132 – Perugia – Tel 075 5159338 / Fax 075 51596354 / E mail: reti.ariapg@arpa.umbria.it
Sede Legale – Via Pievaiola San Sisto - 06132 – Perugia – Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235
E mail: direzione@arpa.umbria.it – web: www.arpa.umbria.it C.F. 94086960542 – P.IVA 02446620540