

Rapporto sullo stato della qualità dell'aria 2006
Comune di Roma

INDICE

Premessa.....	2
1 Configurazione della rete	2
2 Monitoraggio sul particolato PM10 di microinquinanti organici (I.P.A. - Idrocarburi Policiclici Aromatici).....	3
3 Monitoraggio sul particolato PM10 di microinquinanti inorganici: metalli pesanti.....	5
4 Monitoraggio della frazione fine (PM2.5) del particolato atmosferico	6
5 Monossido di carbonio (CO).....	7
6 Biossido di azoto (NO ₂)	9
7 Ozono (O ₃).....	12
8 Benzene (C ₆ H ₆).....	15
9 Materiale particolato (PM10).....	17
10 Biossido di zolfo (SO ₂)	19

Premessa

L'attuale configurazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, realizzata dall'anno 1993, è costituita da stazioni di rilevamento fisse dislocate nel territorio del comune di Roma.

Il centro Provinciale della Sezione di Roma dell'ARPA Lazio, acquisisce i dati relativi alle concentrazioni dei singoli inquinanti dalle stazioni in modo automatico. Nella presente relazione vengono riportati i risultati del monitoraggio dei vari inquinanti determinati nell'anno 2006 e comparati con quelli rilevati nell'anno precedente.

1 Configurazione della rete

L'emanazione del D.Lgs n° 351/99 e dei successivi decreti applicativi del Ministero dell'Ambiente D.M. n°60/02 e n° 261/02 hanno introdotto nuovi criteri per l'ubicazione dei punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei vari inquinanti presenti nell'aria ambiente.

La Regione Lazio, con la delibera n. 938 del 08/11/2005, ha approvato la nuova configurazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Roma che prevede lo spostamento di 5 stazioni in altri siti e l'implementazione di nuovi analizzatori quali: BTX, PM10 e PM2.5.

Nel dicembre 2006 è stata realizzata la nuova configurazione prevista dalla Regione Lazio, ciò ha comportato solo lo spostamento di 4 stazioni su 5 previste, la stazione di Arenula è l'unica che è ancora ubicata nel vecchio sito e si è in attesa delle autorizzazioni dell'Amministrazione comunale per poterla collocare nel nuovo sito, sempre in zona ZTL. Le stazioni che sono state spostate sono: Fermi, Tiburtina, Montezemolo e Libia. Le stazioni ubicate nei nuovi siti hanno mantenuto la vecchia denominazione di Fermi e Tiburtina, mentre le altre due sono state denominate Cipro e Bufalotta. La nuova configurazione prevede 13 stazioni fisse di monitoraggio di cui: 4 dislocate in siti caratterizzati da alto traffico autoveicolare (Fermi, Magna Grecia, Tiburtina e Francia); 6 di background di cui 4 ubicate in siti ad alta densità abitativa (Preneste, Cipro, Cinecittà e Bufalotta), 1 posta nel parco comunale di Villa Ada (Ada) in cui viene misurato l'inquinamento di base non influenzato dal traffico veicolare (fondo urbano) ed 1 nella zona ZTL (Arenula); 2 sono rappresentative dell'inquinamento fotochimico e situate, rispettivamente, in un'area suburbana (Tenuta del Cavaliere) e in un'area rurale (Tenuta di Castel di Guido); infine 1 stazione (Saredo) fornisce unicamente i dati meteorologici.

Per gli effetti dovuti alla nuova riconfigurazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, avvenuta negli ultimi due anni, i dati rilevati il periodo 2005- 2006 non sono sempre comparabili per tutte le stazioni, pertanto, nella presente relazione verranno riportati i risultati del monitoraggio dei vari inquinanti determinati nell'anno 2006 rilevati anche nelle stazioni ubicate nei vecchi siti (visto che gli spostamenti sono stati realizzati nel mese di dicembre), comparati, dove è possibile, con quelli rilevati nelle stesse stazioni nell'anno precedente.

In tabella 1 è riportato l'elenco delle stazioni che nel dicembre del 2006 erano operative con la nuova dotazione strumentale.

Configurazioni delle stazioni della rete urbana di Roma

	Arenula	Preneste	Francia	Fermi	Grecia	Bufalotta	Cipro	Cinecittà	Tiburtina	Saredo	Ada	Guido	Cavaliere
CO			*	*	*		*	*	*		*		
SO ₂						*					*		
O ₃		*				*	*	*			*	*	*
PM2.5	*		*				*				*		
NOX	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
NO	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
NO ₂	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
PM10	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		
DV	*									*	*		
VV	*									*	*		
DVG	*									*	*		
SIGMA	*									*	*		
TEMP	*		*		*			*	*	*	*		
UMR	*		*		*			*	*	*	*		
PRESS	*									*	*		
RADN											*		
RADG			*		*			*	*	*	*		
PIOGG										*	*		
BENZ		*	*	*	*	*		*	*		*		
TOLU		*	*	*	*	*		*	*		*		
E-BEN		*	*	*	*	*		*	*		*		
p-X					*	*			*		*		
m-X		*	*	*	*	*		*	*		*		
o-X		*	*	*	*	*		*	*		*		
Traffico			*	*									

Tabella 1 – Configurazione delle stazioni della rete urbana di Roma.

2 Monitoraggio sul particolato PM10 di microinquinanti organici (I.P.A. - Idrocarburi Policiclici Aromatici)

Nel 2003 è iniziata l'indagine mirata alla rilevazione delle concentrazioni degli idrocarburi policiclici aromatici (con 4/5 anelli benzenici) presenti nel particolato atmosferico, tra questi sono stati determinati i seguenti composti:

benzo(a)antracene, crisene, benzo(e)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a)antracene, benzo(g,h,i)terilene.

Gli IPA sono degradabili sia per irraggiamento della luce solare e sia per effetto della temperatura; quindi al termine del prelievo devono essere mantenuti al buio ed alla temperatura di -18 °C prima di essere analizzati.

Il metodo di analisi, anche se diverso da quello ufficiale, è risultato adeguato a quanto previsto dall'allegato VII dal D.M. 25/11/94.

La procedura utilizzata è comunque adottata anche da altri enti scientifici e si è dimostrata adeguata al fine di ottenere dei risultati validi.

Il prelievo è stato effettuato su filtri in fibra di vetro per un periodo di 24 ore e normalizzati alla temperatura di 25°C e alla pressione di 1013 mbar; le polveri raccolte sono state sottoposte ad estrazione con ultrasuoni in acetonitrile. L'identificazione ed il dosaggio dei singoli IPA è stato effettuato con cromatografia liquida HPLC, con colonna specifica e detector a fluorescenza.

Il limite del metodo analitico è uguale o maggiore a 0.005 ng/m³ della concentrazioni di ogni singolo inquinante IPA.

Nel 2005 è continuata la campagna di monitoraggio su particolato totale (PTS) da gennaio a maggio presso la stazione Cinecittà.

A seguito della riconfigurazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Roma (Delibera Regionale 938/05), è stata individuata la stazione di Cinecittà come sito per la determinazione iniziale degli IPA e dei metalli pesanti.

Per circa una settimana sono state effettuate determinazioni in parallelo degli IPA da materiale particolato PTS e da PM10 e dalla loro comparazione non sono emerse significative differenze di concentrazione.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le medie mensili, il valore minimo ed il massimo della concentrazione di B(a)P ed IPA totali misurate nella stazione di Cinecittà nel 2005 e 2006.

[2a] Valori rilevati nel **2005**

Cinecittà		B(a)P (ng/m ³)			IPA totali (ng/m ³)		
mesi	numero campioni	valore medio	valore minimo	valore massimo	valore medio	valore minimo	valore massimo
<i>Gennaio</i>	11	2.164	0.498	5.260	15.673	4.688	35.550
<i>Febbraio</i>	8	1.744	0.647	3.800	13.935	5.869	26.370
<i>Marzo</i>	5	0.253	0.144	0.345	2.769	1.583	3.811
<i>Aprile</i>	7	0.164	0.049	0.299	2.375	0.995	4.122
<i>Maggio</i>	8	0.084	0.035	0.288	1.425	0.463	4.743
<i>Giugno</i>	0						
<i>Luglio</i>	0						
<i>Agosto</i>	14	0.059	0.020	0.169	0.865	0.302	2.632
<i>Settembre</i>	10	0.148	0.039	0.668	3.061	0.521	12.050
<i>Ottobre</i>	11	0.173	0.038	0.331	2.702	1.335	5.261
<i>Novembre</i>	8	0.454	0.190	0.822	6.781	2.288	14.648
<i>Dicembre</i>	8	0.357	0.162	0.519	4.433	2.420	6.621

[2b] Valori rilevati nel **2006**

Cinecittà		B(a)P (ng/m ³)			IPA totali (ng/m ³)		
mesi	numero campioni	valore medio	valore minimo	valore massimo	valore medio	valore minimo	valore massimo
<i>Gennaio</i>	11	0.21	<0.005	0.79	2.78	0.50	9.20
<i>Febbraio</i>	13	0.77	0.09	1.70	7.42	1.16	13.49
<i>Marzo</i>	15	0.33	0.09	0.65	4.16	1.04	7.32
<i>Aprile</i>	15	0.20	0.04	0.97	2.73	0.95	10.34
<i>Maggio</i>	14	0.16	0.01	1.05	1.82	0.04	9.97
<i>Giugno</i>	12	0.18	<0.005	0.64	2.53	0.20	9.62
<i>Luglio</i>	18	0.069	0.025	0.132	0.729	0.230	1.698
<i>Agosto</i>	17	0.066	0.012	0.370	0.863	0.093	4.258
<i>Settembre</i>	15	0.092	0.020	0.171	1.549	0.502	2.894
<i>Ottobre</i>	15	0.275	0.019	0.535	3.863	1.461	8.138
<i>Novembre</i>	10	1.430	0.227	2.374	11.630	2.825	17.265
<i>Dicembre</i>	9	1.386	0.295	3.828	10.468	3.697	21.805

Tabella 2 – Valori medi mensili, minimo e massimo della concentrazione di B(a)P ed IPA totali misurate nella stazione di Cinecittà nel 2005 (a) e 2006 (b).

Il numero di campioni rilevati nel 2005 sono stati 90 mentre nel 2006 sono stati 164.

I mesi in cui si sono registrate le concentrazioni più alte delle medie mensili di benzo(a)pirene, sono stati nel 2005 i mesi di gennaio e febbraio mentre nel 2006 i mesi di novembre e dicembre.

Analogo comportamento si è registrato per la concentrazione media mensili di IPA totali.

La stima del valore medio annuale di benzo(a)pirene riferita ai soli mesi monitorati del 2005, è stata 0.56 ng/m³, mentre nel 2006 è stata di 0.43 ng/m³.

La normativa vigente prevede come valore limite della media annuale 1 ng/m³.

3 Monitoraggio sul particolato PM10 di microinquinanti inorganici: metalli pesanti

Il dosaggio dei metalli su materiale particolato PM10 rilevato presso la stazione di Cinecittà è iniziata negli ultimi mesi del 2005, si riportano in tabella i dati rilevati nel 2006.

La raccolta del particolato PM10 è stata effettuata su filtri di quarzo di 47 mm con una porosità di 0.45 µm, alcuni dei quali sono stati preventivamente condizionati e pesati, l'analizzatore usato per il campionamento è il FAI modello SWAM5 con certificazione di conformità come previsto dal DM60/02.

Il filtro con il particolato raccolto viene trattato con una soluzione contenente HNO₃ conc e H₂O₂ al 30% e si procede alla mineralizzazione del filtro seguendo due rampe a temperatura di 140°C e di 180°C.

Al termine della mineralizzazione la soluzione ottenuta viene diluita 1:1 con acqua bidistillata, e, nel caso in cui siano rimasti residui solidi si deve provvedere alla filtrazione della soluzione con filtri preventivamente condizionati in soluzione di a HNO₃ diluito 1:4.

Le soluzioni ottenute vengono analizzate per la determinazione di As, Ni, Pb e Cd in spettrometria ad assorbimento atomico al Fornetto di grafite.

MONITORAGGIO DEI MICROINQUINANTI INORGANICI : METALLI

EFFETTUATO PRESSO LA STAZIONE DI CINECITTA NEL 2006

Concentrazioni (ng/m ³)	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Anno 2006	
Medie	Pb	31.5	15.9	15.0	15.1	22.3	16.8	15.3	15.1	6.2	16.1	66.4	64.5	25.0
	Cd	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.2	0.2	0.5	0.9	1.0	0.5
	As	0.7	0.6	0.5	0.6	0.8	0.7	0.7	0.8	0.6	0.9	0.8	0.9	0.7
	Ni	6.5	5.6	3.4	2.7	2.5	3.2	3.2	2.4	3.6	5.4	10.9	9.3	4.9
Max.	Pb	89.1	35.3	42.9	36.0	54.6	53.9	40.0	33.1	9.5	71.3	149.2	138.2	
	Cd	1.3	0.9	1.0	0.7	1.5	1.5	0.9	0.6	0.5	0.7	2.0	1.9	
	As	1.4	1.2	0.9	1.1	3.3	1.8	0.9	2.9	1.6	1.5	1.1	1.5	
	Ni	14.5	9.1	5.5	4.4	5.1	5.1	5.5	4.7	9.8	12.7	18.6	20.4	
Min.	Pb	9.5	3.6	8.7	5.8	12.0	6.2	2.5	4.4	1.1	2.9	34.6	14.9	
	Cd	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	<0.091	<0.091	0.3	<0.091	
	As	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.5	0.2	0.2	0.3	0.4	0.2	
	Ni	0.4	2.2	2.2	0.7	0.7	1.1	1.8	1.1	2.2	2.5	4.0	0.0	
Numero di campioni	17	14	13	15	16	16	13	11	13	14	10	13	165	

Tabella 3 - Valori medi mensili, minimo e massimo della concentrazione metalli misurati nella stazione di Cinecittà nel 2006.

Nell'anno 2006 è stato acquistato un nuovo spettrofotometro ad Assorbimento Atomico che ha comportato, per alcuni metalli, un limite di rilevabilità strumentale più basso.

Il limite del metodo analitico è uguale o maggiore alle concentrazioni di seguito riportate:

Pb = 0.364 ng/m³

Cd = 0.091 ng/m³

As = 0.182 ng/m³

Ni = 0.364 ng/m³

Il DM 60/02 prevede per il Piombo il limite con l'obbligo di rispetto di 0.5 µg/m³ (500 ng/m³) inteso come media annuale mentre il valore rilevato espresso come media annuale mensile è stato per il 2006 di 25 ng/m³.

La direttiva europea 2004/107/CE definisce dei valori obiettivi, espressi come medie annuali, per i seguenti metalli : 6 ng/m³ per l'Arsenico; 5 ng/m³ per il Cadmio; 20 ng/m³ per il Nichel.

Nel 2006 valori rilevati nel nostro monitoraggio, espressi come media annuale mensile, hanno avuto il seguente risultato: 0.7 ng/m³ per l'Arsenico³ ; 0.5 ng/m³ per il Cadmio e 4.9 ng/m³ per il Nichel.

4 Monitoraggio della frazione fine (PM2.5) del particolato atmosferico

Nel 2005 è stato avviato il monitoraggio della frazione fine PM2.5 del particolato nelle stazioni Ada e Montezemolo. Il rilevamento effettuato ad Ada ha coperto l'intero anno 2005 con un valore medio annuale pari a 21 µg/m³ ed analogo valore si è rilevato anche nel 2006. Presso la stazione Montezemolo il monitoraggio di PM2.5 ha avuto inizio nel mese di maggio e il valore medio riferito a 8 mesi è stato di 24 µg/m³ sia nel 2005 che nel 2006 (da maggio a dicembre). La media di tutto l'annuale 2006 è stata di 26 µg/m³.

Nelle stazioni di Arenula e Francia l'analizzatore della frazione fine del materiale particolato PM2,5 è stato installato nel mese di luglio 2006 pertanto, considerando solo il valore medio degli ultimi 5 mesi del 2006, si sono riscontrati i seguenti valori: 26 µg/m³ ad Arenula e 29 µg/m³ a Francia.

Concentrazione di PM2.5	Media annuale (µg/m³)	
	2005	2006
Stazioni		
Arenula		26**
Francia		29***
Montezemolo	24*	26
Ada	21	21

Tabella 4 – *Media annuale (o di periodo) della concentrazione di PM2.5*

*Montezemolo operativa da maggio 2005

**Arenula operativa dal 22/7/2006

***Francia operativa dal 26/7/2006

5 Monossido di carbonio (CO)

Nelle Figure 1 e 2 sono riportati rispettivamente l'andamento del giorno-tipo e l'andamento mensile del monossido di carbonio relativo all'anno 2005 e 2006, calcolati mediando il valore medio di tutte le stazioni ad eccezione di ADA, GUIDO, CAVALIERE. Dalla comparazione degli andamenti dei dati orari su base annuale, si nota dalla Figura 1 che nel 2006 la concentrazione del monossido di carbonio è costantemente inferiore a quanto osservato nel 2005.

Inoltre, come già rilevato negli anni precedenti, le concentrazioni massime dei picchi del mattino e della sera si sono registrati rispettivamente alle ore 09 e alle ore 20; mentre le concentrazioni minime si manifestano al mattino alle ore 05 e nel pomeriggio alle ore 15.

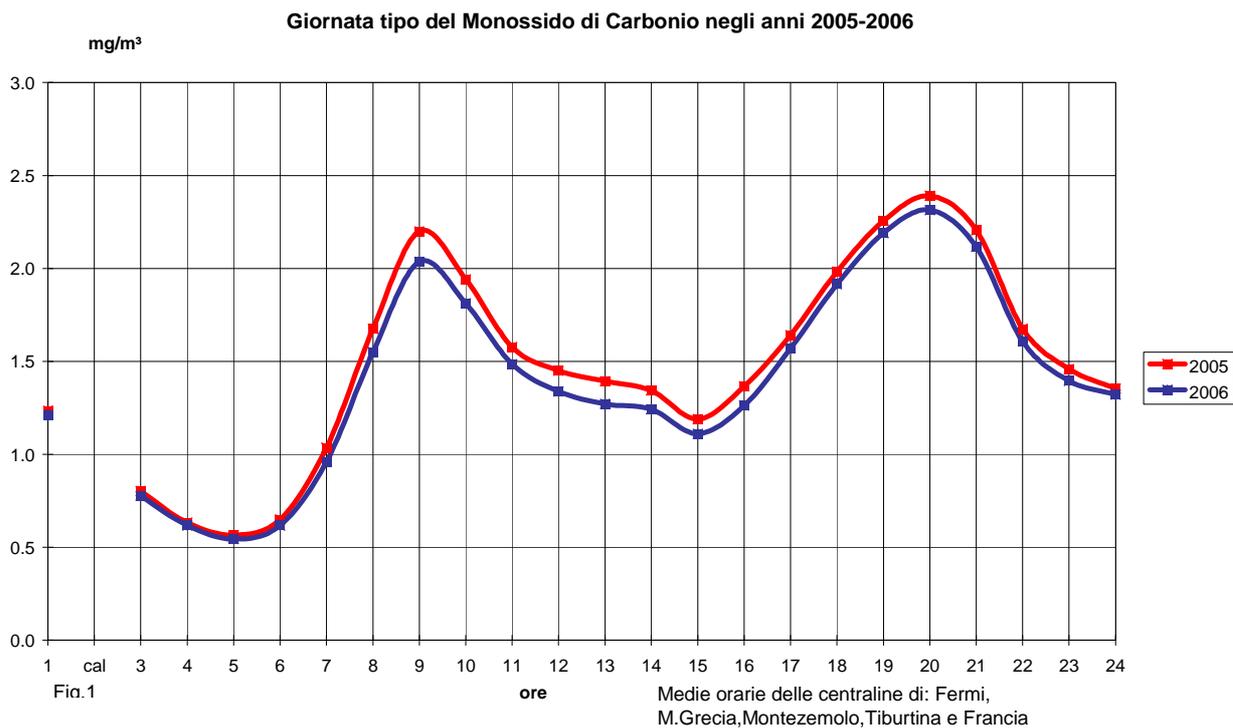


Figura 1 – Giornata tipo del monossido di carbonio nel 2005-2006.

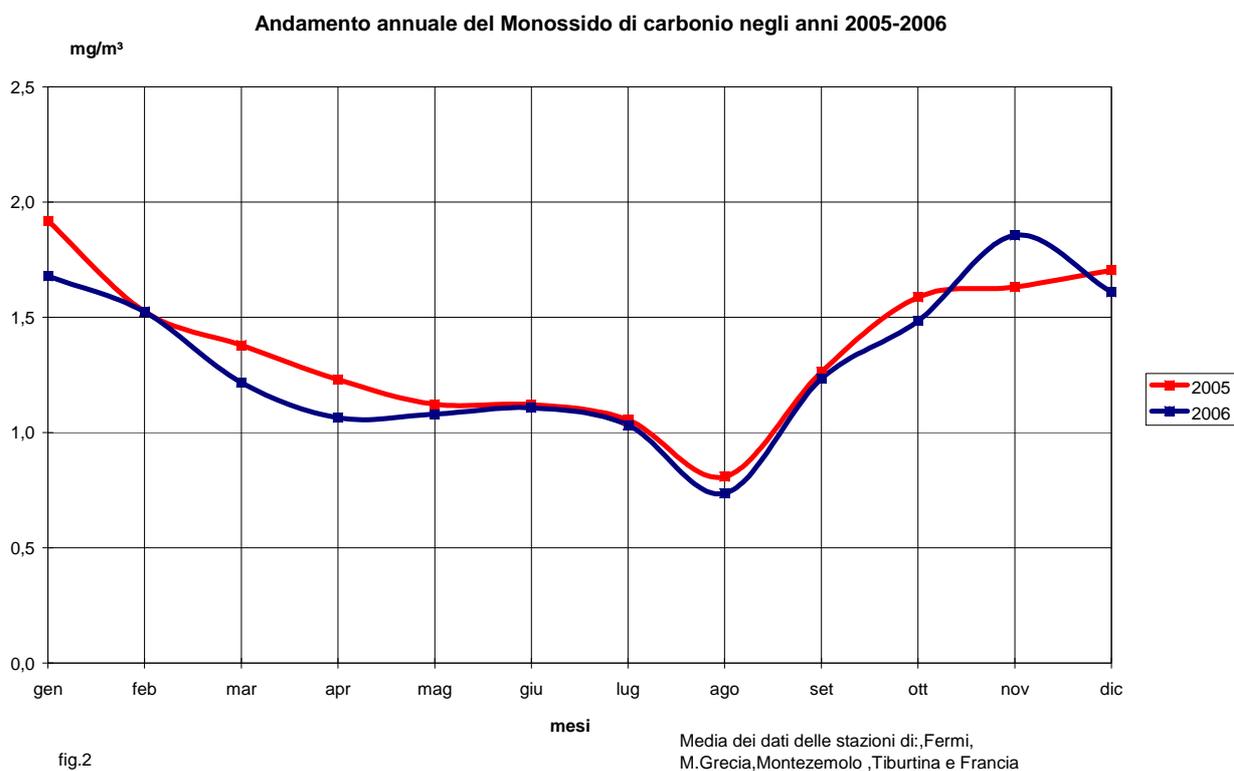


Figura 2 – Andamento annuale del monossido di carbonio negli anni 2005-2006.

Dalla Figura 2 si nota che nel 2006 i mesi in cui si sono registrate le concentrazioni medie più elevate sono stati: novembre, dicembre e gennaio; mentre il mese con il valore minimo è stato agosto.

Nella tabella successiva sono riportati i valori delle medie annuali di tutte le stazioni e si può notare che nel 2006 si sono riscontrati, in tutte le stazioni, valori uguali o leggermente inferiori di quelli rilevati nel 2005.

Concentrazione di CO	Media annuale (mg/m ³)	
	2005	2006
Stazioni		
Arenula	1.1	N.D.
Preneste	0.9	N.D.
Francia	1.5	1.4
Fermi (vecchio sito)	1.4	1.4
Magna Grecia	1.2	1.1
Libia	1.4	N.D.
Montezemolo	1.5	1.4
Cinecittà	0.8	0.8
Tiburtina (vecchio sito)	1.8	1.6
Ada	0.6	0.6

Tabella 5 – Media annuale della concentrazione di monossido di carbonio 2005 e 2006 (N.D.- Non determinato, perché il numero delle misure è inferiore al 75% dei valori validi annui.)

Il Decreto Ministeriale n°60/02 prevede, per la protezione della salute, il limite massimo di 10 mg/m³ calcolato sulla concentrazione massima della media mobile di 8 ore. Nel 2006, in tutte le centraline, non si sono osservati superamenti del limite della normativa.

D.M. 2/aprile/2002 N°60 MONOSSIDO DI CARBONIO					
		2005	Limite + Margine di tolleranza		
			Entrata in vigore	2003	2004
Valore limite per la protezione della salute umana	Massimo sulla Media di 8 ore	mg/m ³	13/12/00	2003	2004
			mg/m ³	mg/m ³	µg/m ³
		10	16	14	12

6 Biossido di azoto (NO₂)

Nelle figure 3 e 4 sono riportati rispettivamente l'andamento del giorno-tipo e l'andamento mensile del biossido di azoto relativo agli anni 2005 e 2006 e calcolati mediando il valore medio di tutte le stazioni ad eccezione di ADA, GUIDO, CAVALIERE.

Dalla comparazione degli andamenti dei dati orari su base annua si nota dalla figura 3, che le concentrazioni massime dei picchi del mattino e della sera si sono registrate alle ore 09 e alle ore 21; mentre le concentrazioni minime si sono rilevate al mattino alle ore 05 e nel pomeriggio alle ore 15.

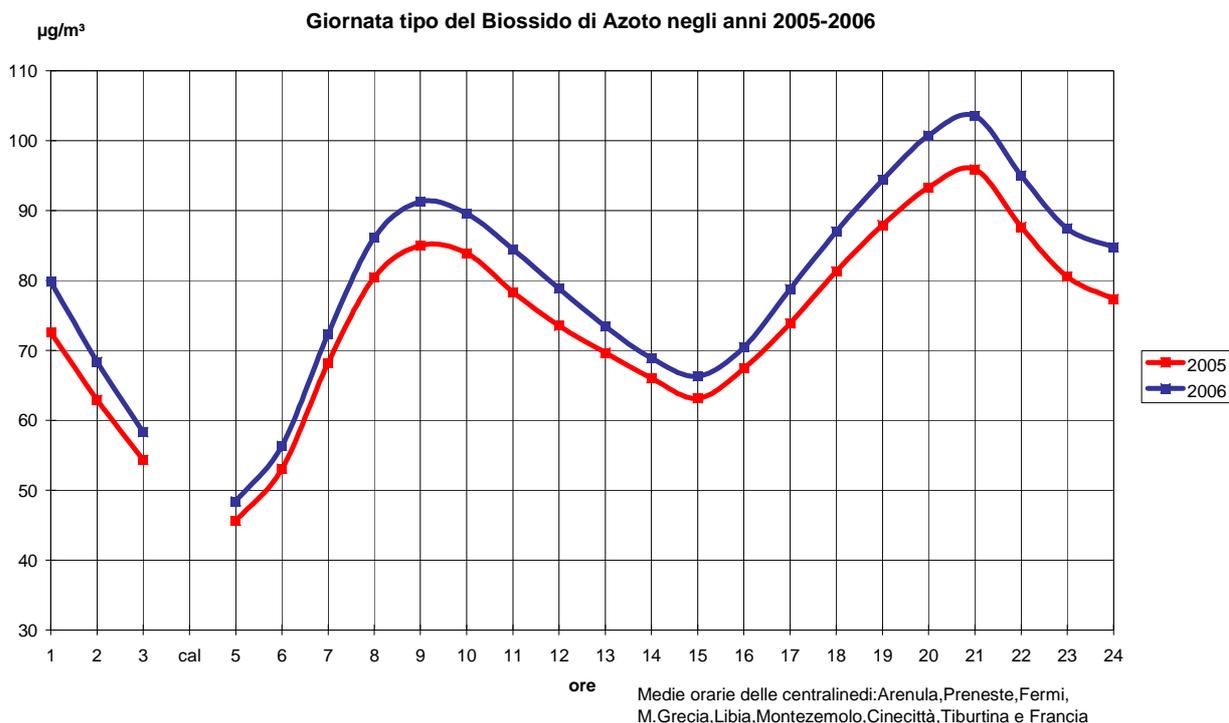


Fig.3

Figura 3 – Giornata tipo del biossido di azoto negli anni 2005-2006.

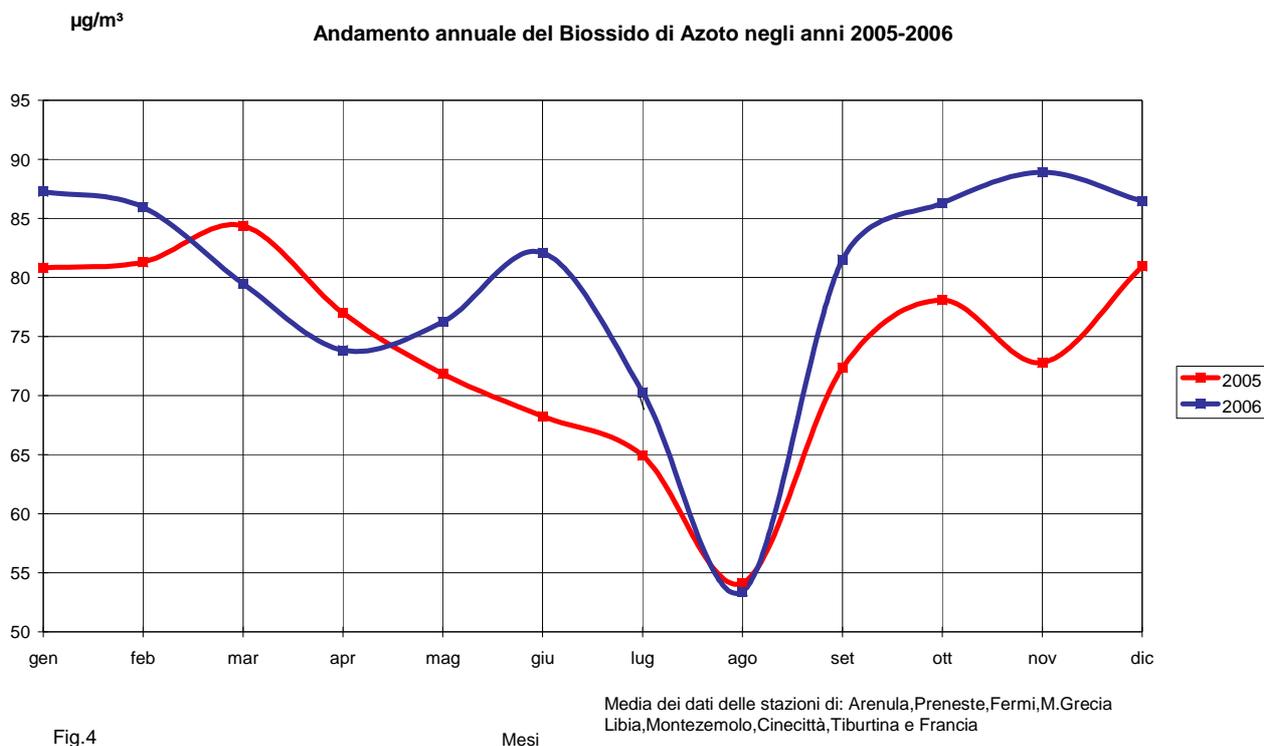


Fig.4

Figura 4 – Andamento annuale del biossido di azoto negli anni 2005-2006.

In figura 4 si nota che, in entrambi gli anni, la concentrazione media più bassa è stata rilevata nel mese di agosto mentre il mese in cui si è osservato il valore più elevato di concentrazione è stato marzo nel 2005 e novembre nel 2006.

Nella tabella successiva sono riportate le concentrazioni medie annuali rilevate in ogni stazione e si può notare che nel 2006 tali livelli di concentrazione risultano superiori o uguali rispetto all'anno precedente in tutte le stazioni, ad eccezione di Libia.

Il valore limite medio annuo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ integrato del margine di tolleranza che per il 2006 è di $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, per un totale di $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è stato superato in tutte le centraline ad eccezione di Ada, Guido e Cavaliere.

Concentrazione di NO_2	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	2005	2006
Stazione		
Arenula	74	81
Preneste	54	55
Francia	81	84
Fermi (vecchio sito)	87	100
Magna Grecia	68	81
Libia	80	77
Montezemolo	82	90
Cinecittà	54	61
Tiburtina (vecchio sito)	87	87
Ada	41	42
Guido	19	20
Cavaliere	41	41

Tabella 6 – Concentrazione annuale di biossido di azoto per ogni stazione del comune di Roma negli anni 2005-2006.

D.M. 2/aprile/ 2002 N°60 BIOSSIDO DI AZOTO												
		Limite + Margine di tolleranza										
		2010	Entrata in vigore (19/7/1999)									
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 come NO ₂ da non superare più di 18 volte nell'anno civile	300	290	280	270	260	250	240	230	220	210
Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Anno civile	40 come NO ₂	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42
Limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come NO _x 19/07/01		30	30	30	30	30	30	30	30	30
Soglia di allarme	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ misurati per tre ore consecutive											

Dall'esame dei dati rilevati nel corso del 2006 si può osservare:

- **La soglia di allarme** non è stata mai raggiunta.
- **Il limite della media annuale di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** è stato superato in tutte le stazioni, ad eccezione di GUIDO.
- **Il limite dei 18 superamenti orari di 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** non si è riscontrato in nessuna stazione. Si sono riscontrati i seguenti superamenti: 4 ad Arenula; 3 a Fermi; 1 a Libia, Montezemolo e Cinecittà; 9 a Tiburtina.
- **Il limite della media annuale di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_x** è stato superato da tutte le stazioni ad eccezione di GUIDO.

7 Ozono (O₃)

Nella figura 5 e 6 sono mostrate, rispettivamente, le concentrazioni medie mensili e il giorno tipo delle concentrazioni di ozono rilevate nelle stazioni di Ada, Guido e Cavaliere relative all'anno 2005 e 2006. In entrambi gli anni il valore massimo mensile si è verificato nel mese di luglio.

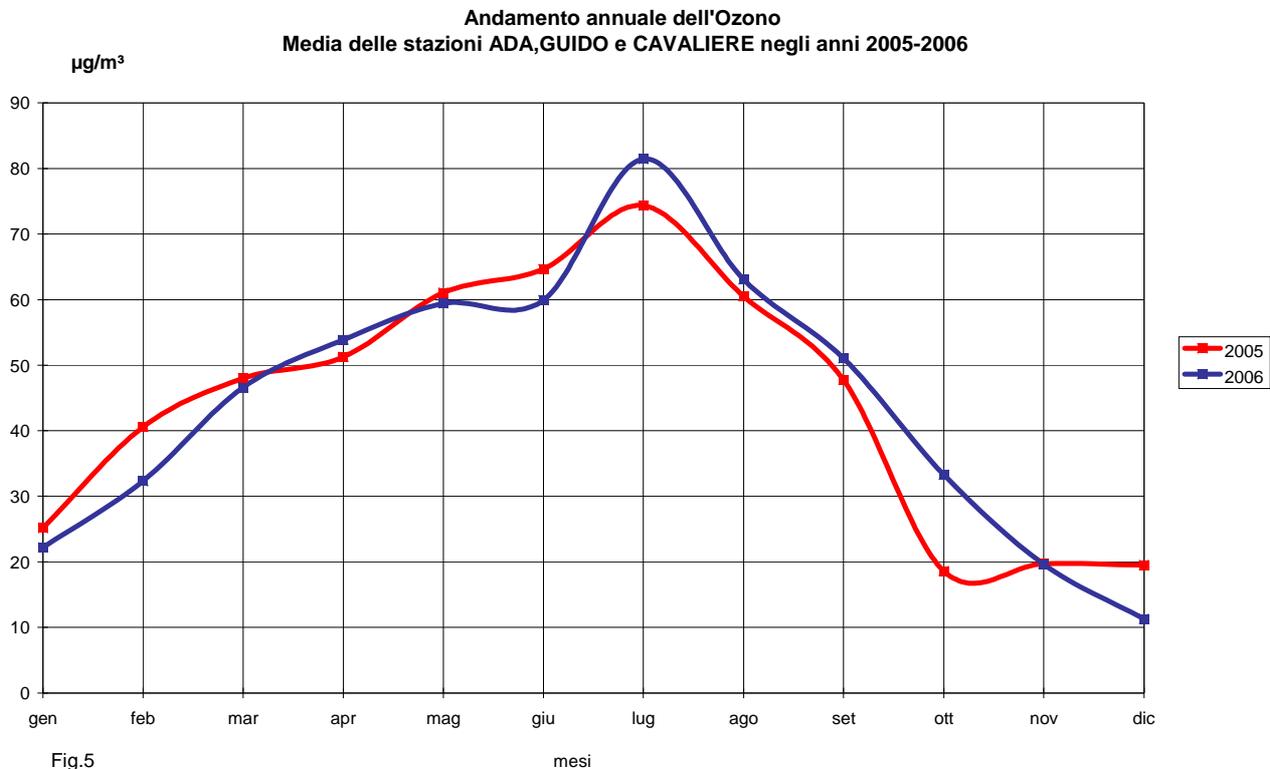


Figura 5 – Medie mensili della concentrazione di ozono negli anni 2005-2006.

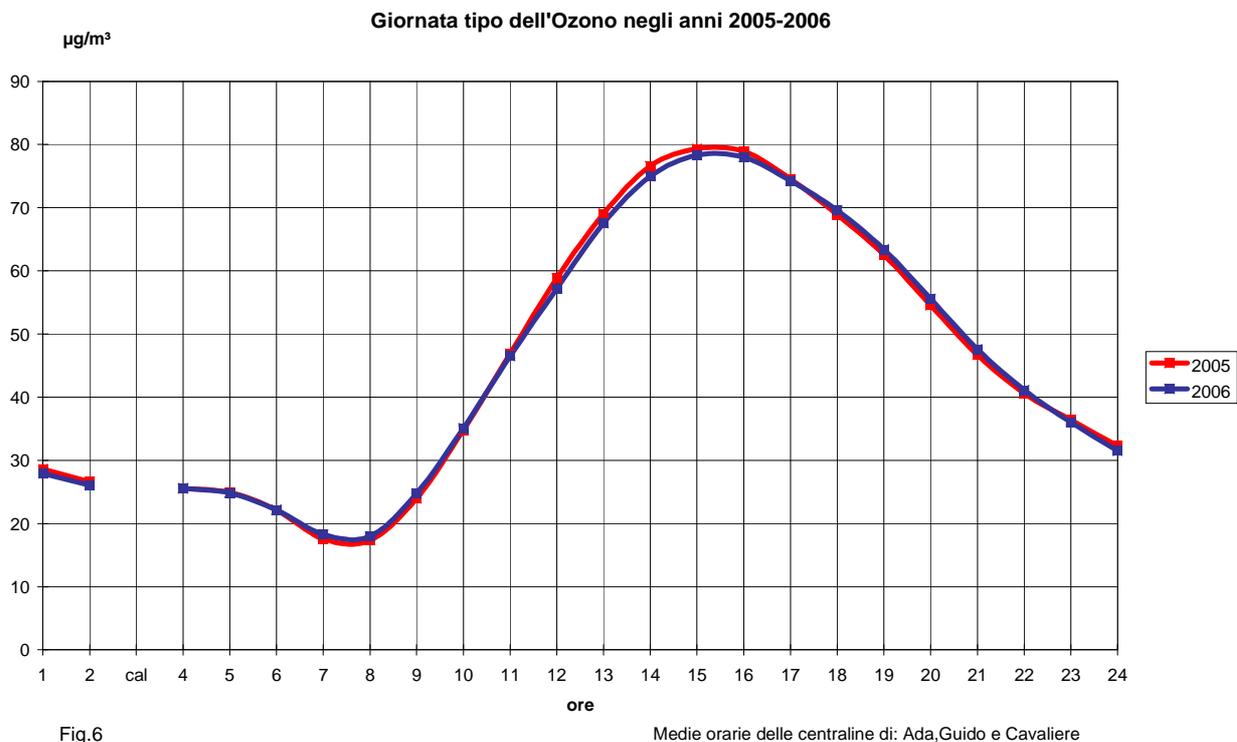


Figura 6 – Giornata tipo della concentrazione di ozono negli anni 2005-2006.

Dal confronto degli andamenti tipo nel 2005 e 2006 riportati in figura 6 si nota che, in entrambi gli anni, la concentrazione massima del giorno tipo è stata rilevata alle ore 15, mentre il valore minimo si è evidenziato alle ore 08 e tale andamento è ricorrente anche negli anni precedenti.

Tale andamento riflette il comportamento degli inquinanti fotochimici la cui concentrazione risulta massima durante le ore in cui la radiazione solare è più intensa.

La recente normativa nazionale prevede dei nuovi limiti di valori bersaglio da raggiungere a lungo termine e dei valori soglia di allarme e di informazione.

Decreto Legislativo 21/05/2004 n.183				
Valori bersaglio per O ₃				
	Parametro	Valore bersaglio al 2010	Soglia di informazione	Soglia di allarme
Protezione della salute umana	La più alta media su 8h tra quelle ottenute, nell'arco delle 24h , in base a moduli di 8h rilevati a decorrere da ogni ora	120 µg/m ³ da non superare più di 25 gg/anno solare, come media su 3 anni	180 µg/m ³ media di 1 ora	240 µg/m ³ media di 1 ora
Protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1h , fra maggio e luglio	18000 µg/m ³ * h come media su 5 anni		

Di seguito sono riportati i superamenti di 120 µg/m³, calcolati come concentrazione media massima giornaliera di 8 ore e mediati negli ultimi 3 anni.

SUPERAMENTI DI 120 µg/m ³ (O ₃) Media massima giornaliera di 8 ore		
Stazioni	2005	2006
Preneste	47	30
Fermi (vecchio sito)	1	0*
Magna Grecia	17	6*
Ada	66	49
Guido	43	13
Cavaliere	38	38

Tabella 7 – Num. di sup. di 120 µg/m³ (media max. giornaliera e mediati sugli ultimi 3 anni)

* Stazioni in cui gli analizzatori nel 2006 sono stati operativi solo per i primi 5 mesi.

Nella tabella successiva sono stati riportati le concentrazioni medie annuali rilevate in tutte le stazioni negli anni 2005 e 2006.

Concentrazione di O ₃	Media annuale (µg/m ³)	
	2005	2006
Stazione		
Preneste	43	39
Francia	28	N.D.
Fermi (vecchio sito)	23	N.D.
Magna Grecia	35	N.D.
Ada	45	41
Guido	50	52
Cavaliere	41	42

Tabella 8 – Media annua della concentrazione di ozono 2005 e 2006.

N.D.- non determinato, perché il numero delle misure è inferiore al 75% dei valori validi annui.

Nel 2006 tutte le stazioni hanno riportato il valore delle medie annuali della concentrazione di ozono inferiore a quelli riscontrati nel 2005 ad eccezione di Guido e Cavaliere.

Come mostrato in tabella successiva, il valore della soglia d'informazione relativo al superamento di 180 µg/m³ calcolato come media oraria è stato superato in tutte le stazioni ad eccezione di Francia, Fermi, Magna Grecia e Guido.

SUPERAMENTI DI 180 µg/m ³		
Media oraria		
Stazione	2005	2006
Preneste	7	10
Francia	0	0*
Fermi (vecchio sito)	0	0*
Magna Grecia	0	0*
Ada	29	23
Guido	0	0
Cavaliere	9	19

Tabella 9 – Num.di sup. di 180 µg/m³ 2005 e 2006

* Stazioni in cui gli analizzatori nel 2006 sono stati operativi solo per i primi 5 mesi.

Nel 2006 i valori dell'AOT40, ottenuti dalla media degli ultimi cinque anni, sono risultati superiori al limite previsto in tutte le stazioni, ad eccezione di Fermi e Magna Grecia.

Non è stata considerata la stazione di Francia in quanto operativa solo dal 01/07/04 al 24/05/06

Stazione	AOT40 (µg/m ³ h)	
	2005	2006
Preneste	26755	23148
Fermi (vecchio sito)	3300	1774*
Magna Grecia	13768	10962*
Ada	23991	24591
Guido	28692	22684
Cavaliere	26363	25393

Tabella 10 – Valore dell'AOT40 2005 e 2006

* Stazioni in cui gli analizzatori nel 2006 sono stati operativi solo per i primi 5 mesi.

Nel 2006 non si osservano superamenti della soglia di allarme stabilita dal D.lgs. 183/04 ad eccezione della stazione di Cavaliere in cui si osserva 1 superamento (243 µg/m³).

8 Benzene (C₆H₆)

Nella figura 7 sono riportati gli andamenti delle medie mensili della concentrazione del benzene a partire dal 01/01/2005 fino al 31/12/2006 di tutte le stazioni che hanno avuto nel predetto periodo l'analizzatore operativo.

Nel 2006 i mesi in cui si sono rilevate le concentrazioni più elevate sono stati: dicembre ad Ada (3.1 µg/m³), febbraio a Magna Grecia (6.1 µg/m³) e novembre a Tiburtina (8.4 µg/m³) e Libia (7.5 µg/m³).

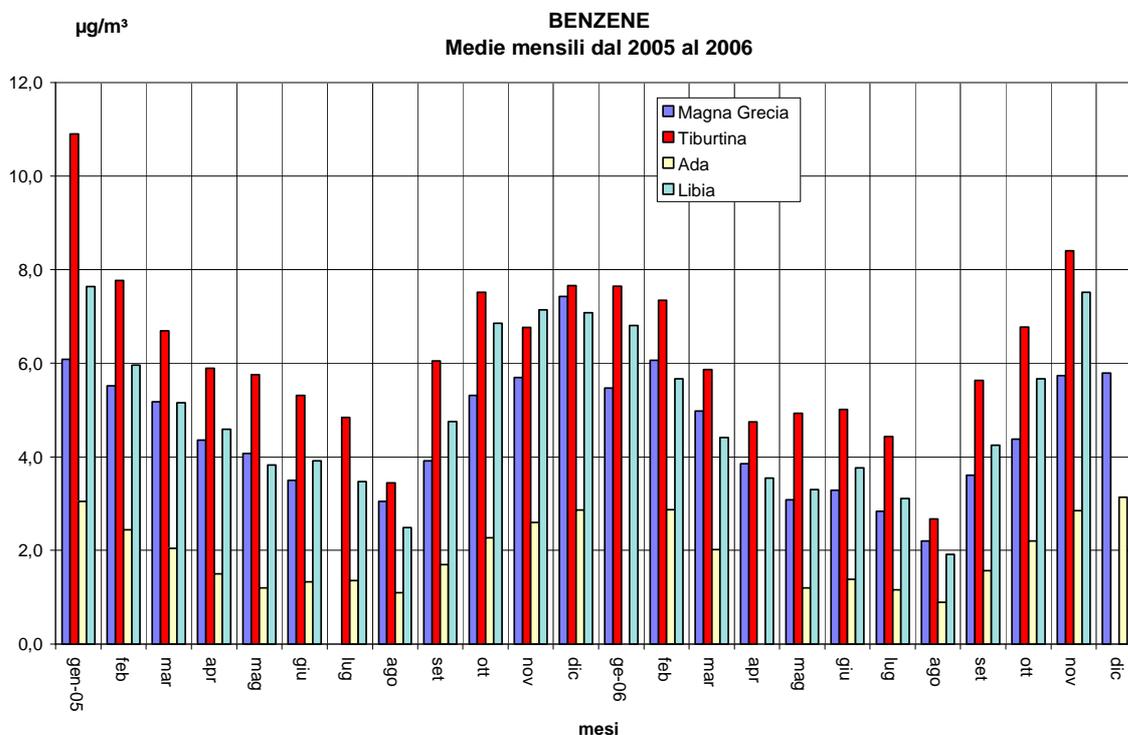


Fig.7

Figura 7 - Medie mensili della concentrazione di benzene negli anni 2005-2006.

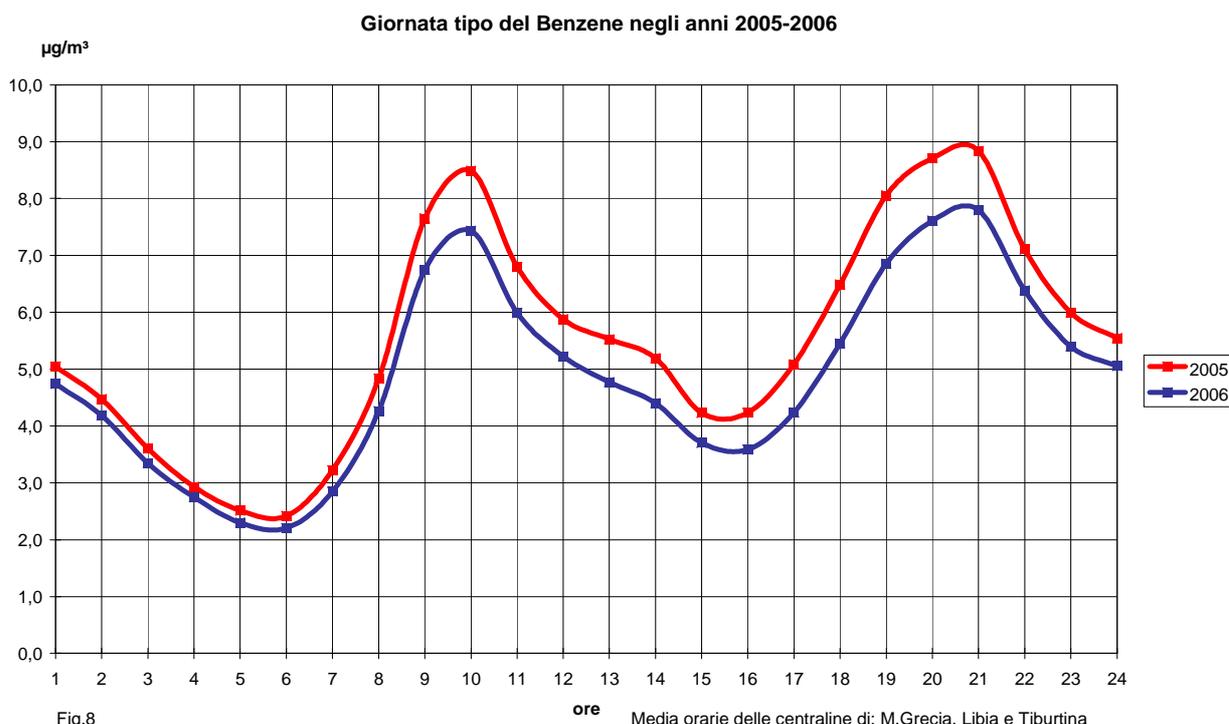


Fig.8

Media orarie delle centraline di: M.Grecia, Libia e Tiburtina

Figura 8 – Giornata tipo della concentrazione di benzene negli anni 2005-2006.

La figura 8 rappresenta la giornata tipo del valore medio orario su base annua della concentrazione del benzene calcolata per il 2005 e 2006 nelle stazioni di Magna Grecia, Libia e Tiburtina.

Nel 2006, come ci si aspetta per un inquinante primario, le concentrazioni medie orarie giornaliere presentano due picchi massimi, uno al mattino alle ore 10 e l'altro serale alle ore 21; mentre le concentrazioni minime si sono registrate al mattino alle ore 06 e l'altro nel pomeriggio alle ore 16.

Si fa presente che per motivi tecnici legati al campionamento e all'analisi, i dati rilevati delle concentrazioni medie orarie sono riferibili all'ora precedente.

Il recente decreto ministeriale prevede per il benzene un valore limite della media annuale da rispettare nel 2010.

D.M. 20/aprile/2002 N°60 BENZENE							
		Limite + Margine di tolleranza					
		2010	Entrata in vigore				
			13/12/00	2006	2007	2008	2009
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m ³	10 µg/m ³	9 µg/m ³	8 µg/m ³	7µg/m ³	6 µg/m ³

Nella tabella seguente sono riportati i valori delle medie annue rilevate nelle varie stazioni; si nota che l'obiettivo di qualità di 9 µg/m³ non è stato superato da nessuna stazione.

MEDIE ANNUE - Benzene (µg/m ³)		
Stazioni	2005	2006
Magna Grecia	4.8	4.3
Libia	5.2	4.6
Tiburtina (vecchio sito)	6.5	5.8
Ada	1.9	2.0

Tabella 11 - *Media annua della concentrazione di benzene 2005 e 2006*

9 Materiale particolato (PM10)

Nella stazioni in cui da più anni si determina la concentrazione del materiale particolato PM10, sono riportate in figura 9 le concentrazioni medie mensili a partire dal 01/01/2005 fino al 31/12/2006.

Le concentrazioni più elevate sono state osservate a gennaio nelle stazioni di Arenula (52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Magna Grecia (52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Ada (41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e Fermi (60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) dove lo stesso valore si è riscontrato anche nel mese di marzo.

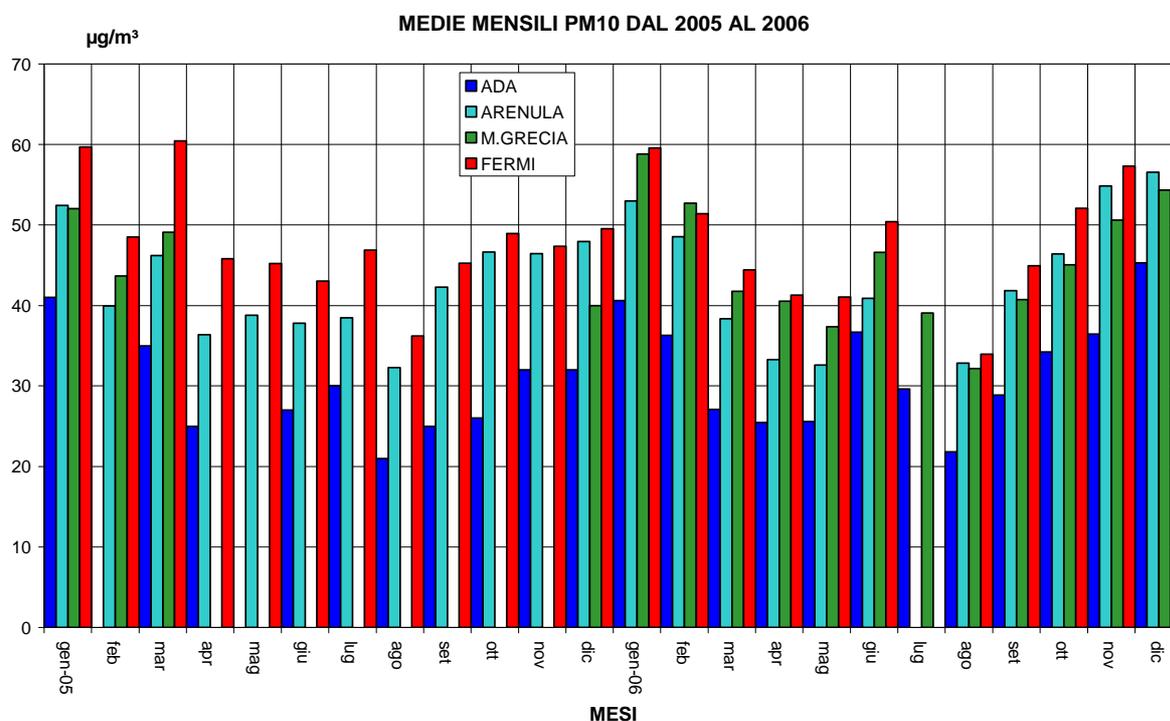


fig.9

Figura 9 - Medie mensili della concentrazione di PM10 negli anni 2005-2006

Dalla tabella successiva si rileva che il limite dell'obiettivo di qualità di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto per il PM10 (sulla media annuale) nell'anno 2006 è stato superato in tutte le stazioni ad eccezione di Cinecittà ed Ada.

MEDIE ANNUE – PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Stazioni	2006
Arenula	43.3
Preneste	45.2
Francia	48.8
Grecia	44.7
Cinecittà	39.6
Ada	32.3
Fermi (vecchio sito) *	47.8
Bufalotta **	N.D.
Cipro ***	N.D.
Fermi ***	N.D.
Tiburtina ****	N.D.

* Fermi vecchio sito, la stazione è stata operativa fino al 11/12/2006;

** Bufalotta attivata dal 7/12/2006;

*** Fermi e Cipro attivate dal 17/12/2006;

**** Tiburtina attivata dal 6/12/2006;

N.D.- Non determinato perché il numero delle misure è inferiore al 75% dei valori validi annui

Tabella 12 – Media annua della concentrazione di PM10 nel 2005 e 2006

Il D.M. 60/02 ha definito nuovi valori limiti come media annuale e dal 2005 prevede il limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte l'anno.

Nella tabella successiva sono stati riportati il numero dei superamenti giornalieri di 50 µg/m³ rilevati negli anni 2005 e 2006 nelle stazioni di rilevamento.

Numero dei superamenti giornalieri di 50 µg/m³ PM10		
Stazioni	2005	2006
Arenula	92	98
Preneste	42 *	118
Francia	14 **	141
Grecia	N.D. ***	95
Cinecittà	25 ****	87
Ada	21	46
Fermi (vecchio sito) °	127	110
Bufalotta	-	6 ^
Cipro	-	7 ^^
Fermi	-	5 ^^^
Tiburtina	-	19 ^^^

Tabella 13 – Numero di superamenti giornalieri di 50 µg/m³ di PM10 nel 2005 e 2006

* - Analizzatore operativo dal 28/04/05.

** - Analizzatore operativo dal 01/12/05.

N.D.*** - Analizzatore operativo dal 19/04/05 al 30/11/05.

**** - Analizzatore operativo dal 28/04/05.

FERMI vecchio sito ° - la stazione è stata operativa fino al 11/12/2006

^ - Stazione operativa dal 07/12/06.

^^ - Stazione operativa dal 17/12/06.

^^^ - Stazione operativa dal 17/12/06.

^^^^ - Stazione operativa dal 06/12/06.

Si nota che nel 2006 per le postazioni di Arenula ed Ada si è riscontrato un incremento rispetto al 2005.

Nella stazione di Ada l'incremento dei superamenti tra i due anni risulta significativo, nel 2006 si osserva più del doppio dei superamenti osservati nel 2005.

D.M. 2/aprile/2002 N°60 PM10							
Fase 1		2005 µg/m ³	Limite + Margine di tolleranza				
			Entrata in vigore 13/12/00 µg/m ³	2001 µg/m ³	2002 µg/m ³	2003 µg/m ³	2004 µg/m ³
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 da non superare più di 35 volte l'anno	75	70	65	60	55
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40	48	46,4	44,8	43,2	41,6
Fase 2		1°genn 2010 µg/m ³	1°gen 2005 µg/m ³	1°gen 2006 µg/m ³	1°gen 2007 µg/m ³	1°gen 2008 µg/m ³	1°gen 2009 µg/m ³
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 da non superare più di 7 volte nell'anno (tolleranza da stabilire)	Da stabilire in base alla fase 1	50	50	50	50
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	20	30	28	26	24	22

10 Biossido di zolfo (SO₂)

Nel 2006 la nuova configurazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, così come previsto dalla delibera n. 938/05 della Regione Lazio, ha ridotto il numero degli analizzati per la determinazione del biossido di zolfo passando da tre a due e mantenendo operativo nel vecchio sito solo quello ubicato nella stazione di Ada

L'analizzatore di Arenula è stato disattivato e non più ricollocato mentre quello di Fermi è stato ricollocato nella nuova stazione denominata Bufalotta nel 07/12/2006.

Per quanto sopra esposto si riportano di seguito gli andamenti e le medie dei dati rilevati nella sola stazione di Ada comparati con l'anno precedente.

Nella figura 10 sono riportate le concentrazioni medie mensili del biossido di zolfo rilevate nel 2005-2006 nella sola stazione di Ada.

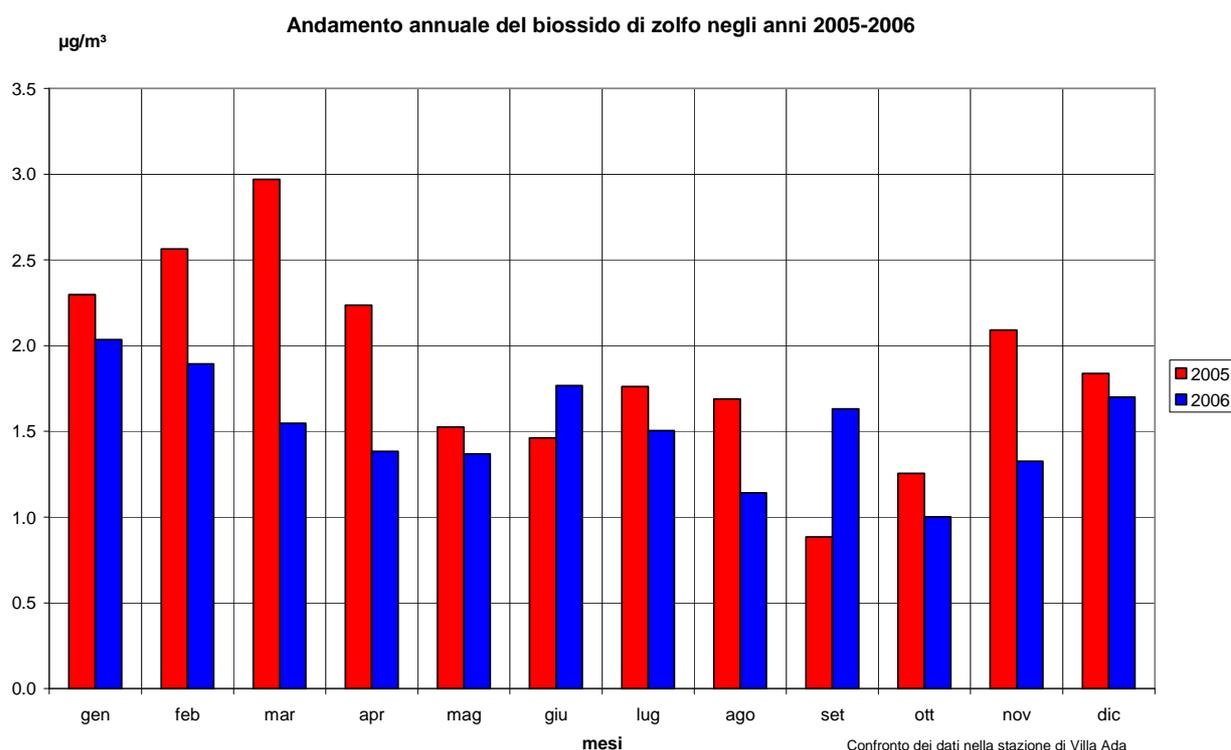
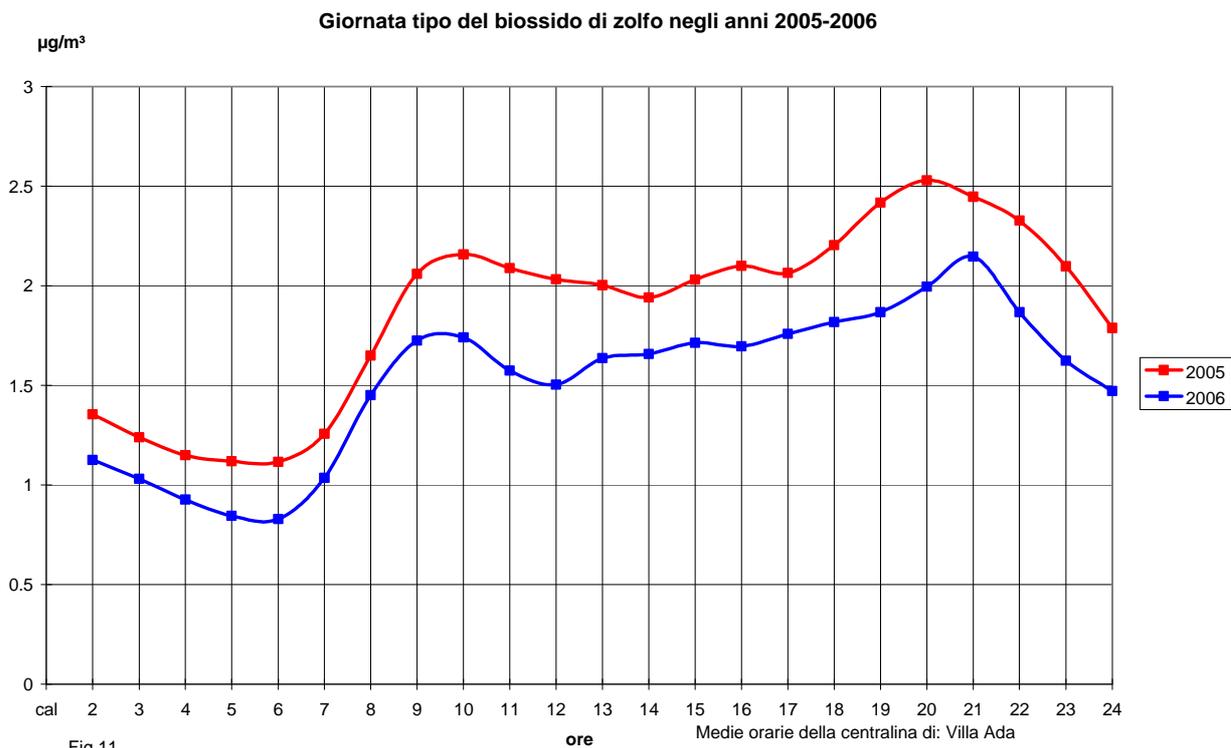


Figura 10 – Medie mensili della concentrazione di SO₂ nel 2005-2006.

Dalla fig.10 si rileva che le concentrazioni massime si riscontrano nel 2006 nei mesi di gennaio e febbraio. Si riscontra inoltre che le concentrazioni mensili nel 2006 sono inferiori rispetto all'anno precedente ad eccezione dei mesi di giugno e settembre.

Nella figura 11 è riportata la giornata tipo nel 2005 e 2006 calcolata nella stazione di Ada.



Tra i due anni a confronto si riscontra un andamento simile della concentrazione media oraria di biossido di zolfo con i valori osservati nel 2006 che risultano inferiori a quanto osservato nel 2005.

Nella tabella successiva sono riportati i limiti di legge stabiliti dal DM60/2002.

D.M. 2 aprile 2002 n° 60 - Biossido di zolfo							
		2005	Entrata in vigore 19/07/99	Limite + margine di tolleranza			
				2001	2002	2003	2004
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 da non superare più di 24 volte nell'anno civile	500	470	440	410	380
Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 da non superare più di 3 volte nell'anno civile					
Limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno	20		20 (19/07/2001)	20	20	20

Nella tabelle successiva sono riportate le concentrazione delle medie annuali rilevate nel 2005 e nel 2006.

stazione	Media annua SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	2005	2006
Arenula	2.3	N.D.
Fermi (vecchio sito)	5.6	N.D.
Ada	1.9	1.5

Tabella 14 – *Media annua della concentrazione di SO_2 osservata nel 2005 e 2006*

N.D. - Non determinato, perché il numero delle misure è inferiore al 75% dei valori validi annui

Il limite orario e giornaliero previsto dalla predetta normativa non è stato superato in nessuna stazione di rilevamento.