



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO

Rapporto sullo stato della qualità dell'aria 2005
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) e inorganici (metalli pesanti).....	3
3 Monitoraggio della frazione fine (PM2.5) del particolato atmosferico	4
4 Monossido di carbonio (CO).....	5
5 Biossido di azoto (NO ₂)	7
6 Ozono (O ₃)	10
7 Benzene (C ₆ H ₆).....	13
8 Materiale particolato (PM10).....	14
9 Biossido di zolfo (SO ₂)	16

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 2005 comparati con quelli rilevati nell'anno precedente.

1 Configurazione della rete

La rete di rilevamento nel 2005 era costituita da 13 stazioni fisse di monitoraggio di cui: 9 dislocate in vari punti della città; 1 posta nel parco comunale di Villa Ada in cui viene misurato l'inquinamento di base non influenzato dal traffico veicolare (fondo urbano); 1 fornisce solo dati meteorologici ed infine 2, rappresentative dell'inquinamento fotochimico, sono situate 1 in area suburbane (Tenuta del Cavaliere) e 1 in area rurale (Tenuta di Castel di Guido).

In tabella 1.1 è riportato l'elenco delle stazioni operative nell'anno 2005.

<p><u>ARENULA</u> – operativa dal 1993, ha subito nel tempo, spostamenti di pochi metri.</p> <p><u>PRENESTE</u> – operativa dal 1993 al 1998 presso L.go Preneste e nel 1998 è stata spostata presso L.go Perestrello;</p> <p><u>FRANCIA</u> – operativa dal 1993, è stata spostata di una decina di metri ed è operativa dal 01/07/2004.</p> <p><u>FERMI</u> – operativa dal 1993;</p> <p><u>MAGNA GRECIA</u> – operativa dal 1993;</p> <p><u>LIBIA</u> – operativa dal 1993 presso P.zza Gondar e dal 1998 è stata spostata su P.zza Santa Emerenziana;</p> <p><u>MONTEZEMOLO</u> – operativa dal 1993;</p> <p><u>CINECITTA'</u> – operativa dal 1998 in via Belloni in sostituzione della stazione di Gregorio XIII;</p> <p><u>TIBURTINA</u> – operativa dal 1993;</p> <p><u>SAREDO</u> – operativa dal 1993, fornisce solo dati meteo;</p> <p><u>ADA</u> – operativa dal 1997 all'interno di Villa Ada;</p> <p><u>GUIDO</u> – operativa dal 1997 all'interno dell'azienda agricola gestita dal Comune di Roma di Castel di Guido;</p> <p><u>CAVALIERE</u> – operativa dal 1997 all'interno dell'azienda agricola gestita dal Comune di Roma di Tenuta del Cavaliere.</p>

Tabella 1.1 - Elenco delle stazioni operative nell'anno 2005.

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 che sostituisce parzialmente la delibera n°223 del 25/02/2005, 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.

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

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 metodo è applicabile a concentrazioni di IPA superiori a 0,01 ng/m³.

Nel 2005 è continuata la campagna di monitoraggio su particolato totale (PTS) da gennaio ad agosto presso la stazione Fermi e 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 come stazione di riferimento, per la determinazione degli IPA e dei metalli pesanti, la stazione Cinecittà, quindi dal mese di agosto 2005 si è proceduto alla loro determinazione in conformità a quanto previsto dal D.M. 60/02.

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 nelle stazioni di Fermi e Cinecittà nel 2005.

STAZIONE DI FERMI		B(a)P			IPA totali		
MESI	Num.camp	Val medio ng/m ³	Val min ng/m ³	Val max ng/m ³	val medio ng/m ³	val min ng/m ³	val max ng/m ³
Gen_05	12	1.369	0.040	2.790	12.315	2.970	24.550
Feb	14	0.816	0.043	2.805	7.466	0.474	26.274
Mar	6	0.402	0.152	0.768	5.342	2.552	9.604
Apr	8	0.308	0.225	0.380	3.791	2.514	4.984
Mag	9	0.261	0.030	0.720	4.159	2.050	6.940
Giu	8	0.235	0.030	0.470	3.815	1.481	7.080
Lug	14	0.247	0.015	0.497	3.586	1.173	5.885
Ago	4	0.206	0.189	0.225	2.843	2.334	3.458
Set							
Ott							
Nov							
Dic_05							

STAZIONE DI CINECITTA		B(a)P			IPA totali		
MESI	Num.camp	Val medio ng/m ³	val min ng/m ³	val max ng/m ³	val medio ng/m ³	val min ng/m ³	val max ng/m ³
Gen_05	11	2.164	0.498	5.260	15.673	4.688	35.550
Feb	8	1.744	0.647	3.800	13.935	5.869	26.370
Mar	5	0.253	0.144	0.345	2.769	1.583	3.811
Apr	7	0.164	0.049	0.299	2.375	0.995	4.122
Mag	8	0.084	0.035	0.288	1.425	0.463	4.743
Giu	0						
Lug	0						
Ago	14	0.059	0.020	0.169	0.865	0.302	2.632
Set	10	0.148	0.039	0.668	3.061	0.521	12.050
Ott	11	0.173	0.038	0.331	2.702	1.335	5.261
Nov	8	0.454	0.190	0.822	6.781	2.288	14.648
Dic_05	8	0.357	0.162	0.519	4.433	2.420	6.621

Il numero di campioni rilevati nel 2005 sono stati 74 a FERMI e 90 a CINECITTA'. I mesi in cui si sono registrate le concentrazioni più alte delle medie mensili di benzo(a)pirene, sono stati i mesi di gennaio e febbraio in entrambe le postazioni di misura ovvero nei mesi in cui le condizioni meteo climatiche favoriscono il ristagno degli inquinanti.

Analogo comportamento si registra per la concentrazione media di IPA totali in entrambe le stazioni, con il massimo che si osserva nei mesi gennaio e febbraio.

La stima del valore medio annuale di benzo(a)pirene riferita ai soli mesi monitorati, è stata 0.56 ng/m³ a Cinecittà e 0.48 ng/m³ a Fermi.

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

Il dosaggio dei metalli su particolato aerodisperso PM10 presso la stazione di CINECITTA' è iniziata negli ultimi mesi del 2005; pertanto, visto il limitato numero dei dati, i risultati ottenuti non vengono riportati in quanto poco significativi per il calcolo della media annuale 2005.

3 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 ricopre l'intero anno 2005 con un valore medio annuale pari a 21 µg/m³. 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; mentre la concentrazione media di PM2.5, misurata nello stesso periodo (da maggio a dicembre), nella stazione Ada è stata di 18 µg/m³.

4 Monossido di carbonio (CO)

Nelle Figure 4.1 e 4.2 sono riportati rispettivamente l'andamento del giorno-tipo e l'andamento mensile del monossido di carbonio relativo all'anno 2004 e 2005, calcolati mediando il valore medio di tutte le stazioni ad eccezione di ADA, GUIDO, CAVALIERE e FRANCIA (operativa dal 01/07/04).

Dalla comparazione degli andamenti dei dati orari su base annuale, si nota dalla Figura 4.1 che nel 2005 la concentrazione del monossido di carbonio è costantemente inferiore a quanto osservato nel 2004.

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.

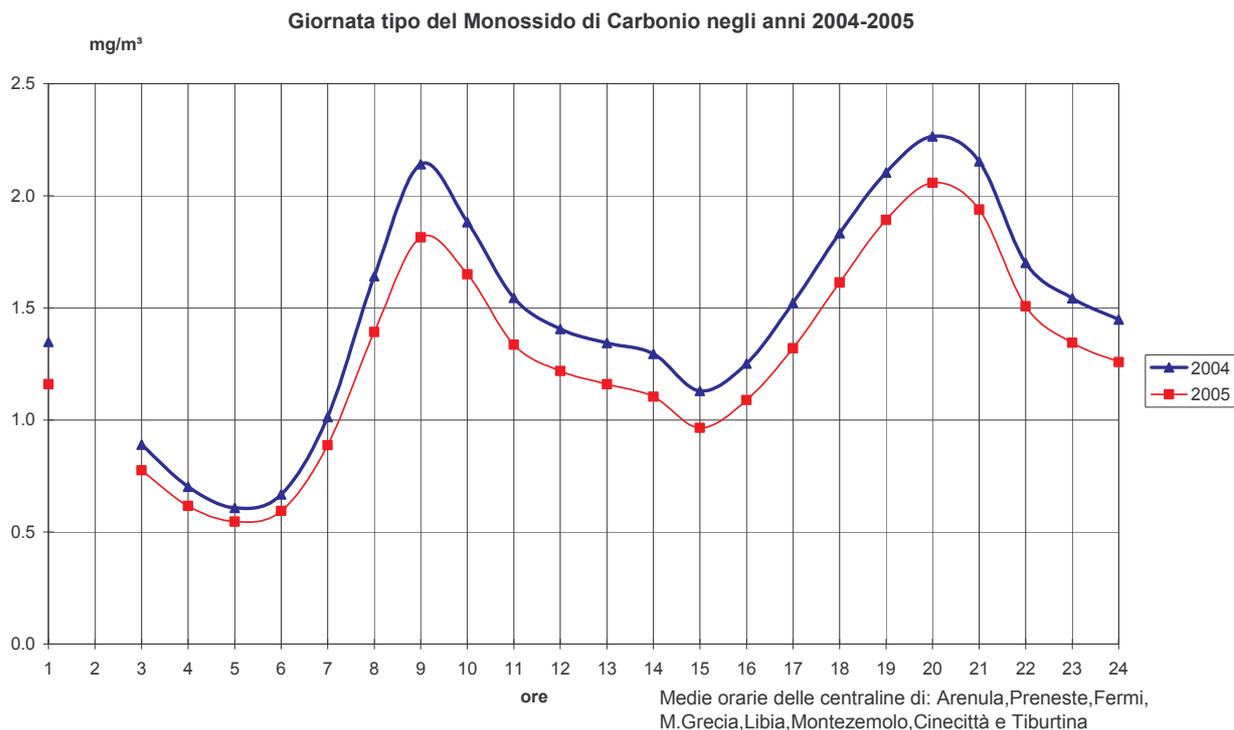


Figura 4.1 – Giornata tipo del monossido di carbonio nel 2004-2005.

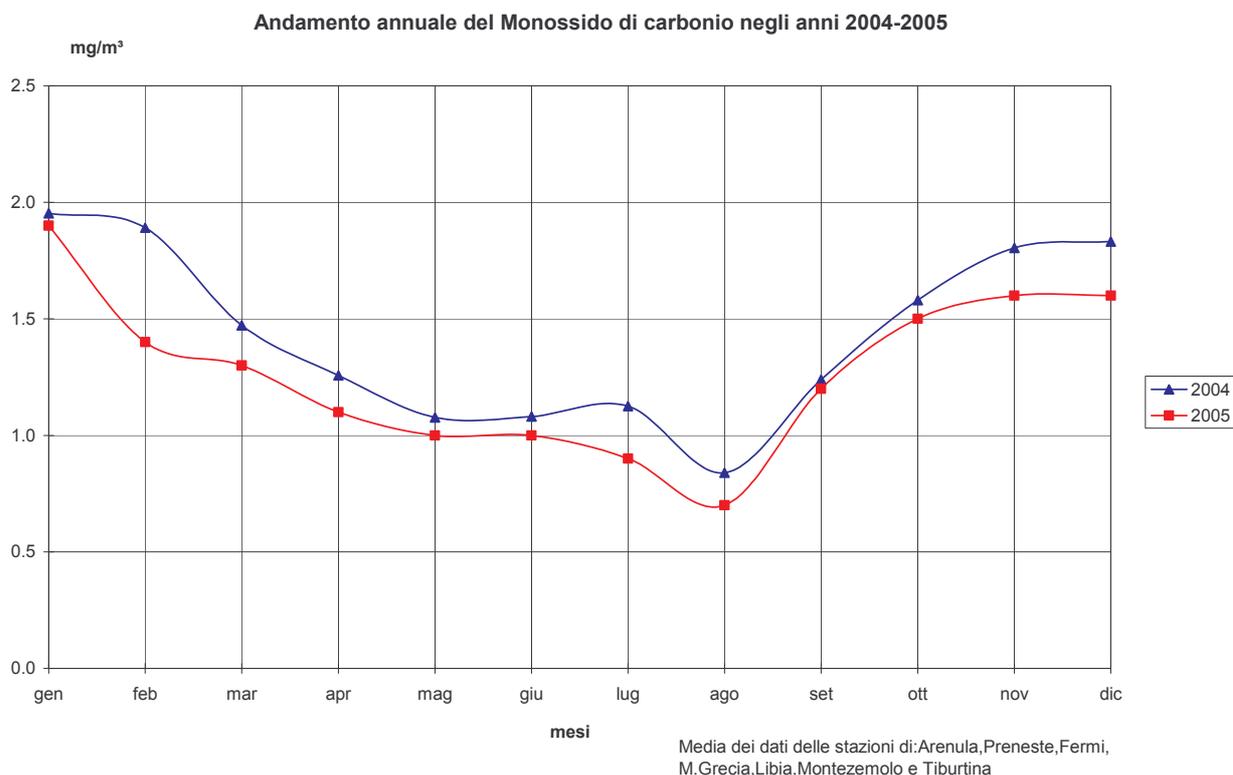


Figura 4.2 – *Andamento annuale del monossido di carbonio negli anni 2004-2005.*

Dalla Figura 4.2 si nota che nel 2005 i mesi in cui si sono registrate le concentrazioni medie più elevate sono stati gennaio, febbraio, novembre e dicembre, 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 2005 si sono riscontrati, in tutte le stazioni, valori uguali o leggermente inferiori di quelli rilevati nel 2004.

Concentrazione di CO	Media annuale (mg/m ³)	
	2004	2005
Stazioni		
Arenula	1.2	1.1
Preneste	1.0	0.9
Francia	1.7*	1.5
Fermi	1.9	1.4
Magna Grecia	1.5	1.2
Libia	1.5	1.4
Montezemolo	1.7	1.5
Cinecittà	0.8	0.8
Tiburtina	1.9	1.8
Ada	0.7	0.6

Tabella 4.1 – *Concentrazione media annuale del monossido di carbonio per ogni stazione nel comune di Roma.*

* Francia operativa dal 01/07/04

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 2005, 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

5 Biossido di azoto (NO₂)

Nelle figure 5.1 e 5.2 sono riportati rispettivamente l'andamento del giorno-tipo e l'andamento mensile del biossido di azoto relativo agli anni 2004 e 2005 e calcolati mediando il valore medio di tutte le stazioni ad eccezione di ADA, GUIDO, CAVALIERE e FRANCIA (operativa dal 01/07/04).

Dalla comparazione degli andamenti dei dati orari su base annua si nota dalla figura 5.1, 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.

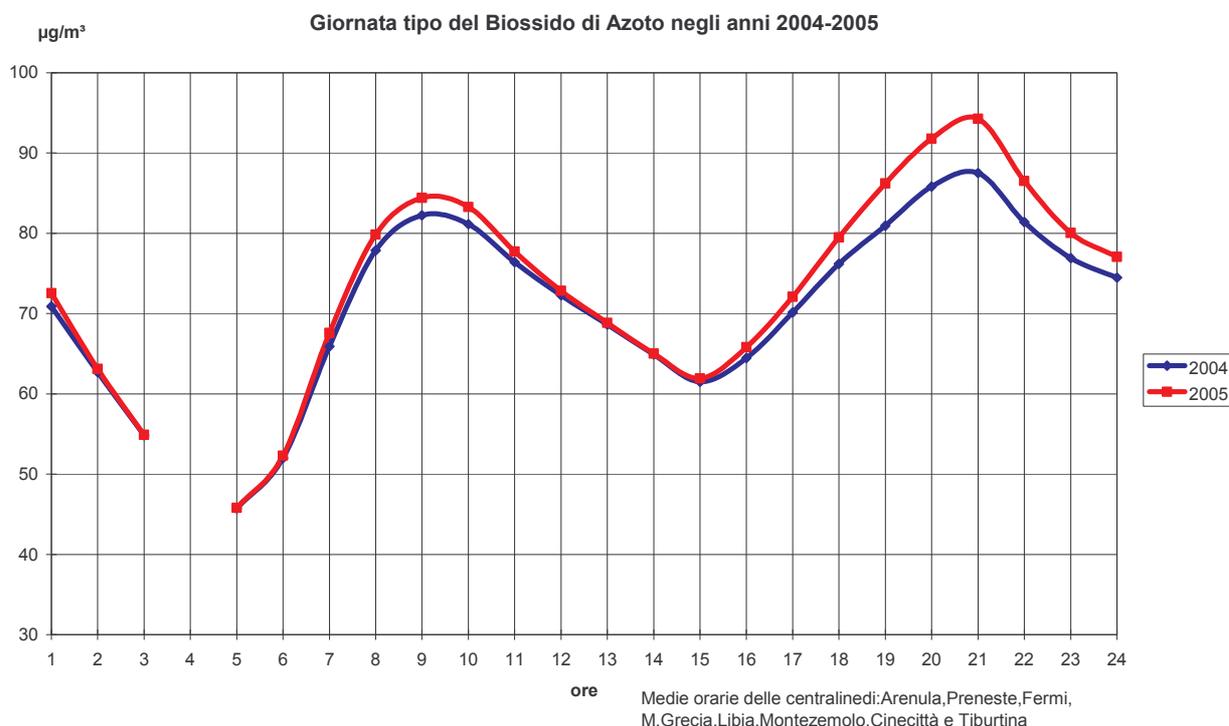


Figura 5.1 – Giornata tipo del biossido di azoto negli anni 2004-2005.

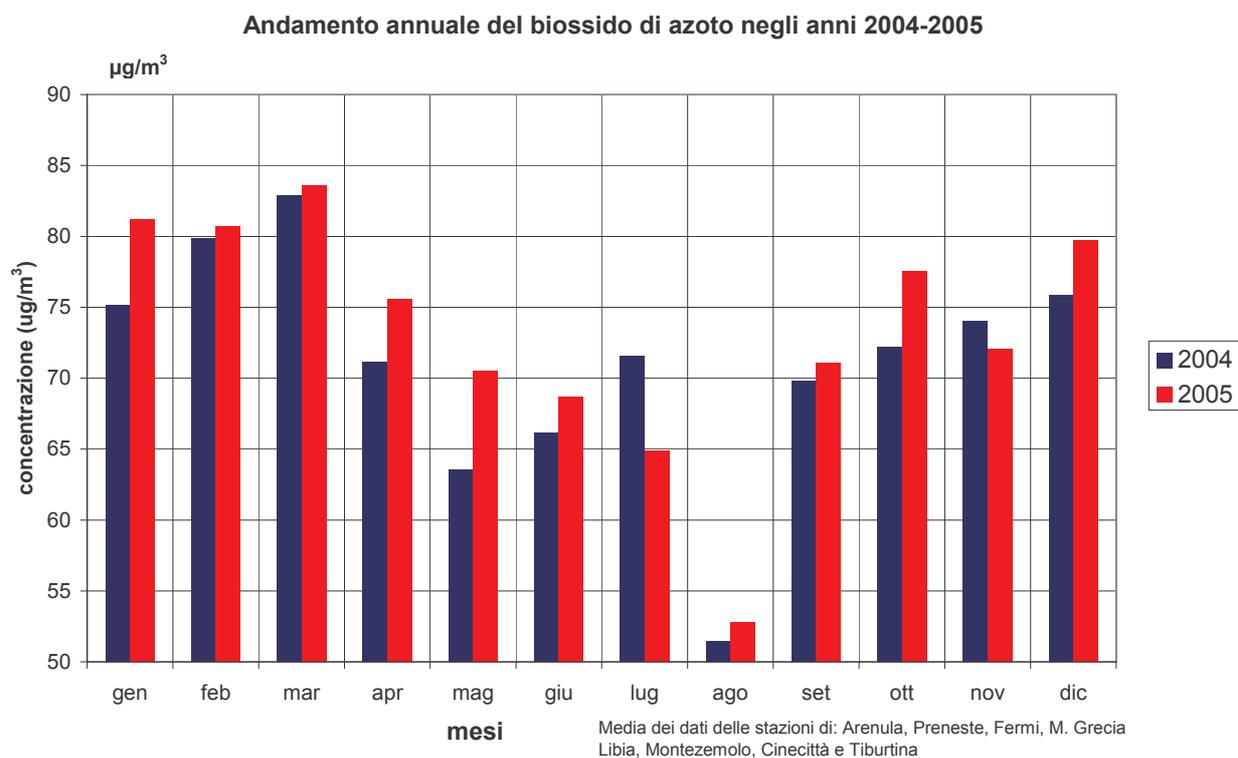


Figura 5.2 – Andamento annuale del biossido di azoto negli anni 2004-2005.

In figura 5.2 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 in entrambi gli anni di riferimento.

Nella tabella successiva sono riportate le concentrazioni medie annuali rilevate in ogni stazione e si può notare che nel 2005 tali livelli di concentrazione risultano superiori rispetto all'anno precedente in tutte le stazioni, ad eccezione di Magna Grecia, Libia e Guido.

Il valore limite medio annuo di 40 µg/m³ integrato del margine di tolleranza per il 2005 (10 µg/m³) è stato superato in tutte le centraline ad eccezione di Ada, Guido e Cavaliere.

Concentrazione di NO ₂	Media annuale (µg/m ³)	
	2004	2005
Stazione		
Arenula	68	74
Preneste	52	54
Francia	75*	81
Fermi	84	87
Magna Grecia	72	68
Libia	81	80
Montezemolo	81	82
Cinecittà	51	54
Tiburtina	81	87
Ada	35	41
Guido	19	19
Cavaliere	35	41

Tabella 5.1 - Concentrazione annuale di biossido di azoto per ogni stazione del comune di Roma negli anni 2004-2005.

* Francia operativa dal 01/07/04

D.M. 2/aprile/ 2002 N° 60 BISSIDO DI AZOTO												
		Limite + Margine di tolleranza										
		2010	Entrata in vigore (19/7/1999) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
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 2005 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 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** nel 2005 è stato raggiunto nella stazione Tiburtina (33 superamenti); mentre nel 2004 tale limite non è stato superato in nessuna stazione di rilevamento.
- **Il superamento orario di 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** si è riscontrato a Fermi (1 superamento) e a Tiburtina (5 superamenti).
- **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.

6 Ozono (O₃)

Nella figura 6.1 sono mostrate le concentrazioni medie mensili dell'ozono rilevate nelle stazioni di Ada, Guido e Cavaliere relative all'anno 2004 e 2005, in entrambi gli anni il valore massimo mensile si è verificato nel mese di luglio.

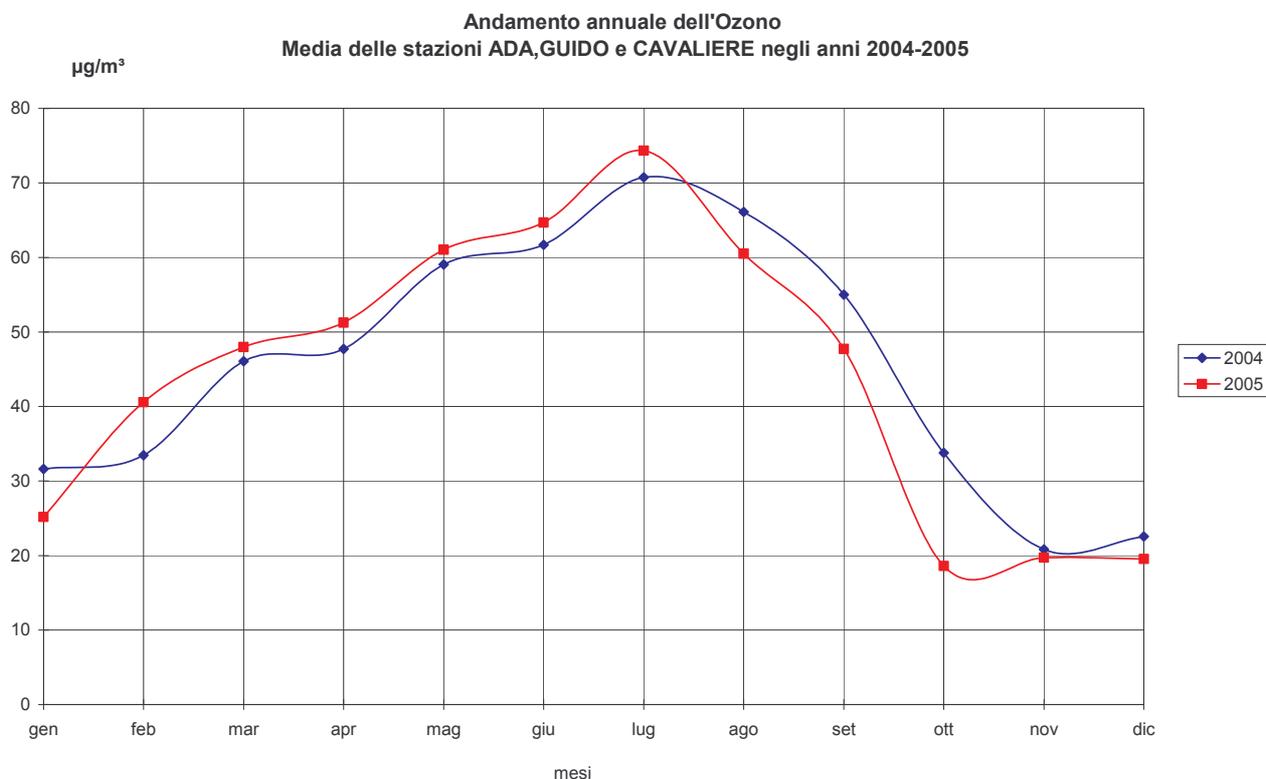


Figura 6.1 – *Andamento annuale dell'ozono, nel comune di Roma, negli anni 2004-2005*

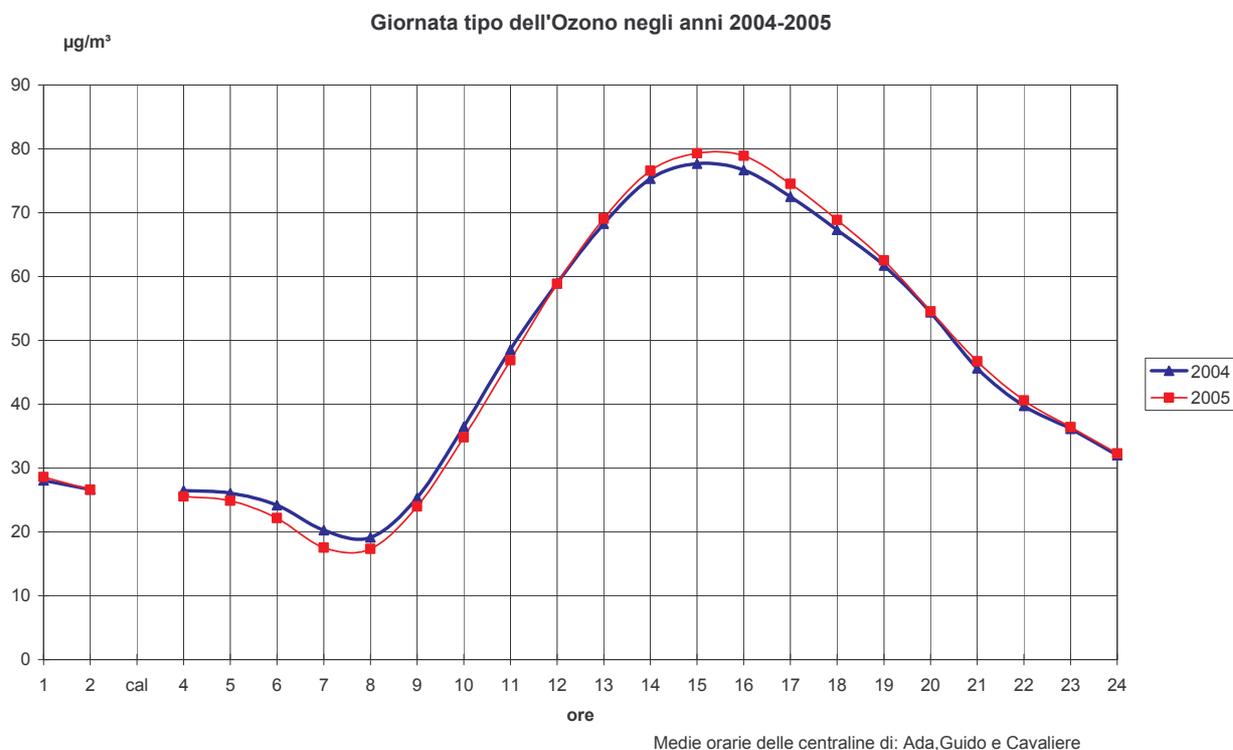


Figura 6.2 – *Giornata tipo dell'ozono misurato nel comune di Roma, negli anni 2004-2005.*

Dal confronto degli andamenti tipo nel 2004 e 2005 riportati in figura 6.2 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 O3				
	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/m³ da non superare più di 25 gg/anno solare, come media su 3 anni	180 µg/m³ media di 1 ora	240 µg/m³ media di 1 ora
Protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1h , fra maggio e luglio	18000 µg/m³ * h come media su 5 anni		

Come mostrato in tabella 6.1, il numero di superamenti di 120 µg/m³, calcolati come concentrazione media massima giornaliera di 8 ore e mediati negli ultimi 3 anni, sono stati superati a Preneste, Ada, Guido e Cavaliere. Dal confronto dei superamenti osservati nel 2004 e 2005 si osserva che l'unica stazione in aumento è Ada.

Non è stata considerata la stazione di Francia in quanto operativa solo dal 01/07/04.

SUPERAMENTI DI 120 µg/m ³ Media massima giornaliera di 8 ore		
Stazioni	2004	2005
Preneste	49	47
Fermi	2	1
Magna Grecia	21	17
Ada	50	66
Guido	51	43
Cavaliere	41	38

Tabella 6.1 – Numero di superamenti di 120 µg/m³ mediati sugli ultimi 3 anni per l'ozono.

Nella tabella successiva sono stati riportati le concentrazioni medie annuali rilevate in tutte le stazioni negli anni 2004 e 2005.

Concentrazione di O ₃	Media annuale (µg/m ³)	
	2004	2005
Stazione		
Preneste	47	43
Francia	30*	28
Fermi	24	23
Magna Grecia	36	35
Ada	44	45
Guido	53	50
Cavaliere	41	41

Tabella 6.2 – Concentrazione media annuale di ozono per ogni stazione nel 2004-2005.

*Francia operativa dal 01/07/04.

Nel 2005 tutte le stazioni hanno riportato il valore delle medie annuali della concentrazione di ozono inferiore a quelli riscontrati nel 2004 ad eccezione di Ada e Cavaliere.

Come mostrato in tabella 6.3, il valore della soglia d'informazione relativo al numero di superamenti di 180 µg/m³, calcolati a partire dalle medie orarie, 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	2004	2005
Preneste	6	7
Francia	2*	0
Fermi	0	0
Magna Grecia	0	0
Ada	8	29
Guido	1	0
Cavaliere	14	9

Tabella 6.3 – Numero di superamenti di 180 µg/m³ per ogni stazione negli anni 2004-2005.

* Francia operativa dal 01/07/04

Nel 2005 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 (tabella 6.4).

Non è stata considerata la stazione di Francia in quanto operativa solo dal 01/07/04.

Stazione	AOT40 (µg/m ³ h)	
	2004	2005
Preneste	26894	26755
Fermi	3222	3300
Magna Grecia	14133	13768
Ada	24266	23991
Guido	32848	28692
Cavaliere	28283	26363

Tabella 6.4 – AOT40 per ogni stazione nel 2004-2005.

Nel 2005 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 (242 µg/m³).

7 Benzene (C₆H₆)

Nella figura 7.1 sono riportati gli andamenti delle medie mensili della concentrazione del benzene a partire dal 01/01/2004 fino al 31/12/2005 di tutte le stazioni che hanno in dotazione l'analizzatore. I mesi in cui si sono rilevate le concentrazioni più elevate sono stati: gennaio ad Ada (3.0 µg/m³), Tiburtina (10.9 µg/m³), Libia (7.6 µg/m³) e dicembre a Magna Grecia (7.4 µg/m³).

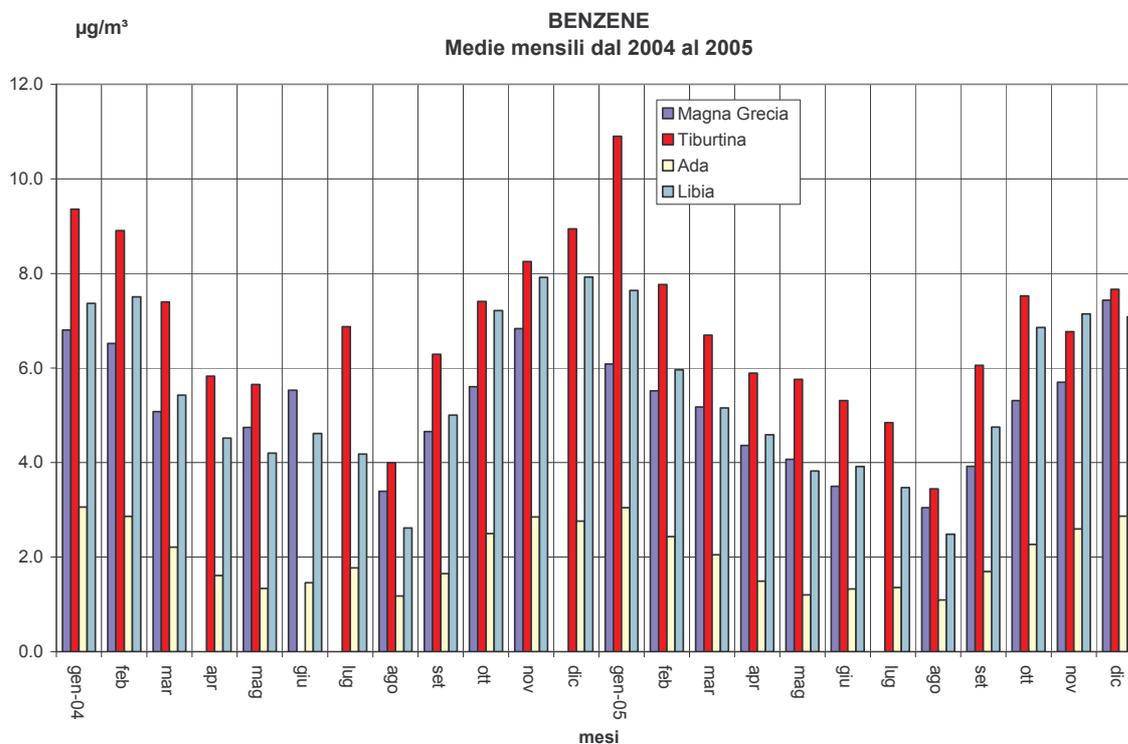


Figura 7.1 – Medie mensili del benzene per ogni stazione nel comune di Roma (2004-2005).

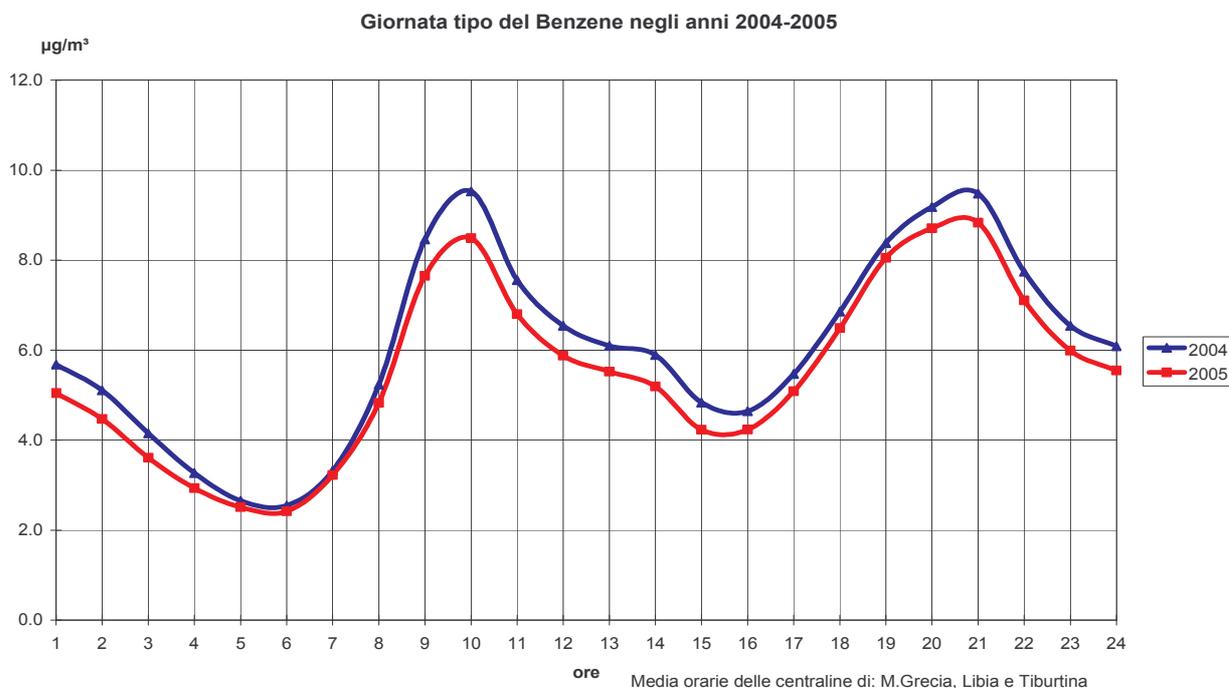


Figura 7.2 – Giornata tipo del benzene relativa alle stazioni Magna Grecia, Libia e Tiburtina nel 2004-2005.

La figura 7.2 rappresenta la giornata tipo del valore medio orario su base annua della concentrazione del benzene calcolata per il 2004 e 2005 nelle stazioni di Magna Grecia, Libia e Tiburtina.

Nel 2005, 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 7.1 sono riportati i valori delle medie annue rilevate nelle varie stazioni; si nota che l'obiettivo di qualità di 10 µg/m³ non è stato superato da nessuna stazione.

Rispetto al 2004, i valori osservati nel 2005 sono in diminuzione in tutte le stazioni di rilevamento.

MEDIE ANNUE - Benzene (µg/m ³)		
Stazioni	2004	2005
Magna Grecia	5.4	4.8
Libia	5.7	5.2
Tiburtina	7.0	6.5
Ada	2.1	1.9

Tabella 7.1 – Media annua della concentrazione di benzene nelle stazioni del comune di Roma misurata nel 2004-2005.

8 Materiale particolato (PM10)

I valori determinati come medie mensili delle particelle fini presenti in aria con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10), sono riportati in figura 8.1 a partire dal 01/01/2004 fino al 31/12/2005.

Le concentrazioni più elevate sono state osservate a gennaio nelle stazioni di Arenula (52 µg/m³), Magna Grecia (52 µg/m³), Ada (41 µg/m³) e Fermi (60µg/m³) dove lo stesso valore si è riscontrato anche nel mese di marzo.

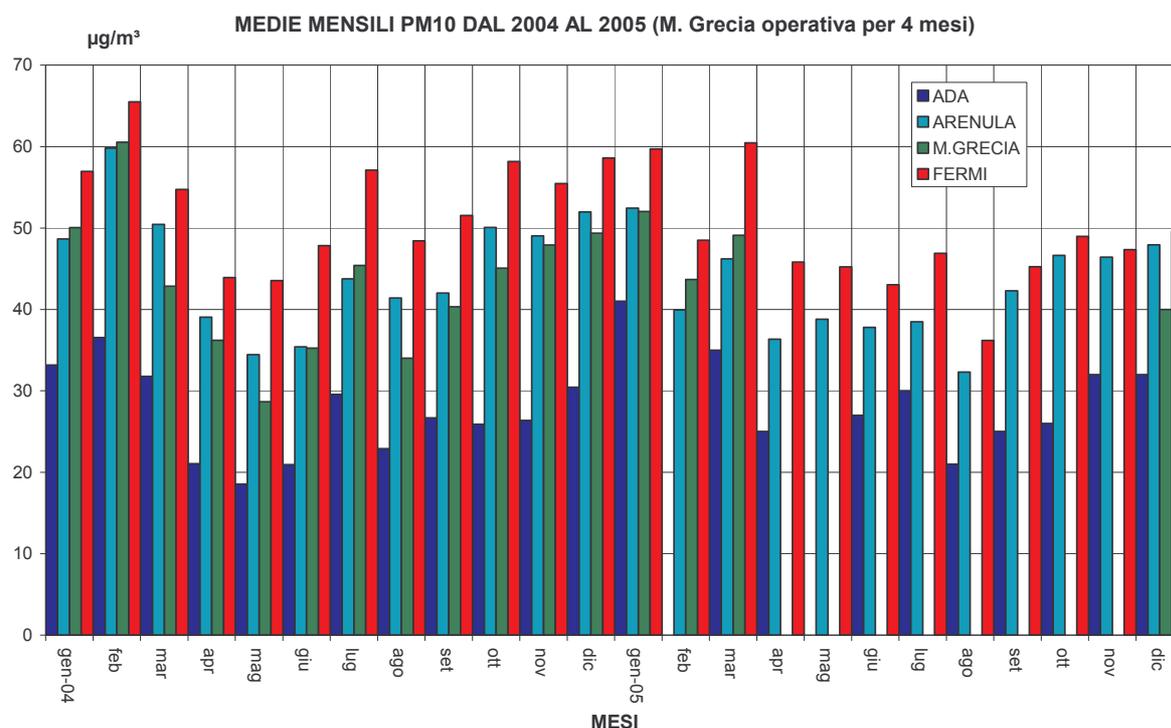


Figura 8.1 – Medie mensili di PM10 dal 2004 al 2005 misurate nelle stazioni Ada, Arenula, M. Grecia e Fermi.

Il valore della media annuale ha costantemente superato il limite dell'obiettivo di qualità di 40 µg/m³ in tutte le stazioni ad eccezione di Ada.

Medie annuali - PM10 (µg/m ³)		
Stazioni	2004	2005
MAGNA GRECIA	43.1	N.D.
ARENULA	45.5	42.3
FERMI	53.5	48.2
ADA	27.0	29.3

N.D. – valore non determinato perché il numero di misure è inferiore al 75% dei valori validi annui.

Tabella 8.1 – Concentrazione media annuale di PM10 nelle stazioni del comune di Roma nel 2004 e nel 2005.

Nella tabella 8.1 sono riportati i valori delle medie annuali rilevati nelle stazioni Arenula, Fermi e Ada; si nota che l'obiettivo di qualità, come già detto, è stato superato in tutte le stazioni ad eccezione di Ada. Non compare il dato della concentrazione media di particolato misurata a M. Grecia poiché l'analizzatore è stato operativo solo per 4 mesi.

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.

D.M. 2/aprile/2002 N°60 PM10							
			Limite + Margine di tolleranza				
Fase 1		2005	Entrata in vigore 13/12/00	2001	2002	2003	2004
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	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	1°gen 2005	1°gen 2006	1°gen 2007	1°gen 2008	1°gen 2009
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	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

Nella tabella successiva sono stati riportati il numero dei superamenti giornalieri di 50 µg/m³ rilevati negli anni 2004 e 2005 nelle stazioni di rilevamento..

Numero di superamenti di 50 µg/m ³		
Stazioni	2004	2005
MAGNA GRECIA	97	46*
ARENULA	116	92
FERMI	188	127
ADA	16	21

* dato relativo ai 4 mesi di operatività dell'analizzatore.

Tabella 8.2 – Numero di superamenti di PM10 osservati nelle stazioni nel comune di Roma nel 2004-2005.

Si nota che nelle stazioni di Arenula e Fermi il numero di superamenti è diminuito rispetto al 2004, mentre Ada ha subito un leggero incremento.

E' da notare che la concentrazione delle medie annuali dei vari inquinanti secondari (PM10, NO₂, O₃) determinati presso la stazione di Ada, sono in leggero aumento rispetto all'anno precedente

9 Biossido di zolfo (SO₂)

Nella figura 9.1 sono riportate le concentrazioni medie mensili del biossido di zolfo rilevate nel 2004-2005 presso le stazioni Arenula e Fermi.

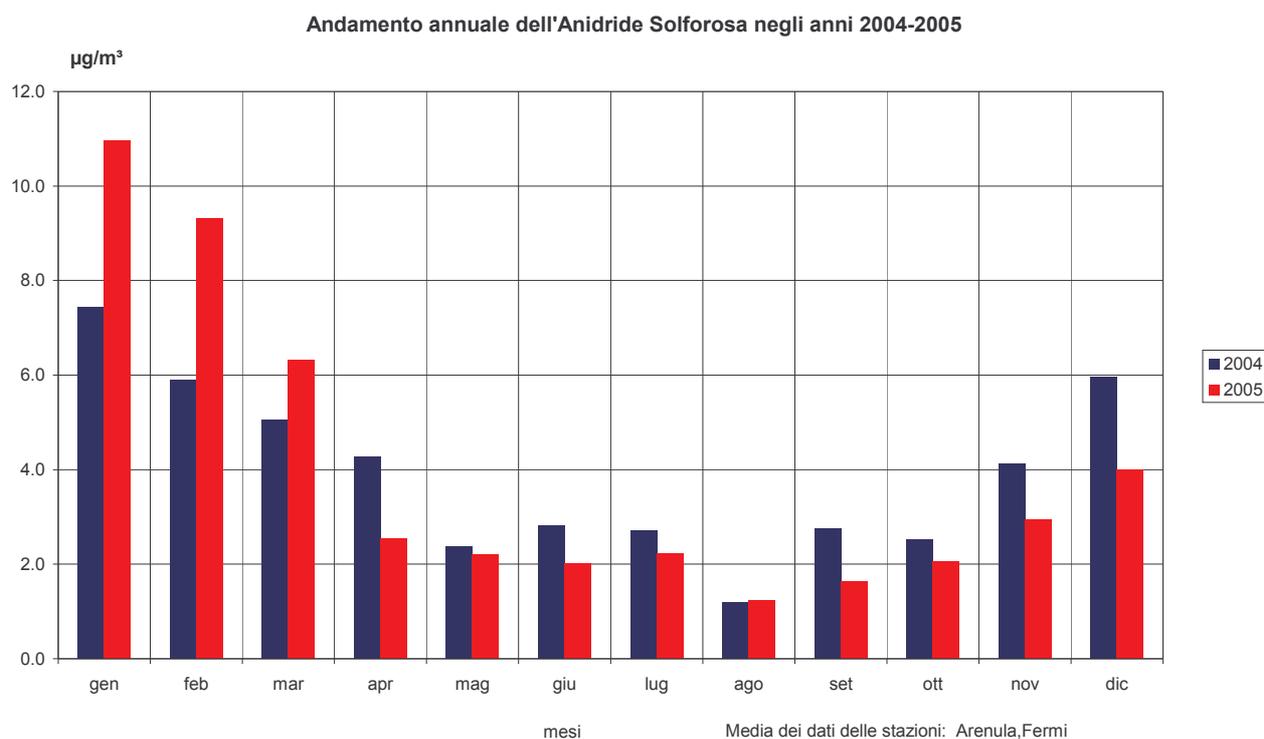


Figura 9.1 – *Andamento annuale di SO₂ nel 2004-2005.*

Le concentrazioni massime si riscontrano, in entrambi gli anni di riferimento, durante i mesi invernali.

Nella figura 9.2 è mostrata la giornata tipo nel 2004 e 2005.

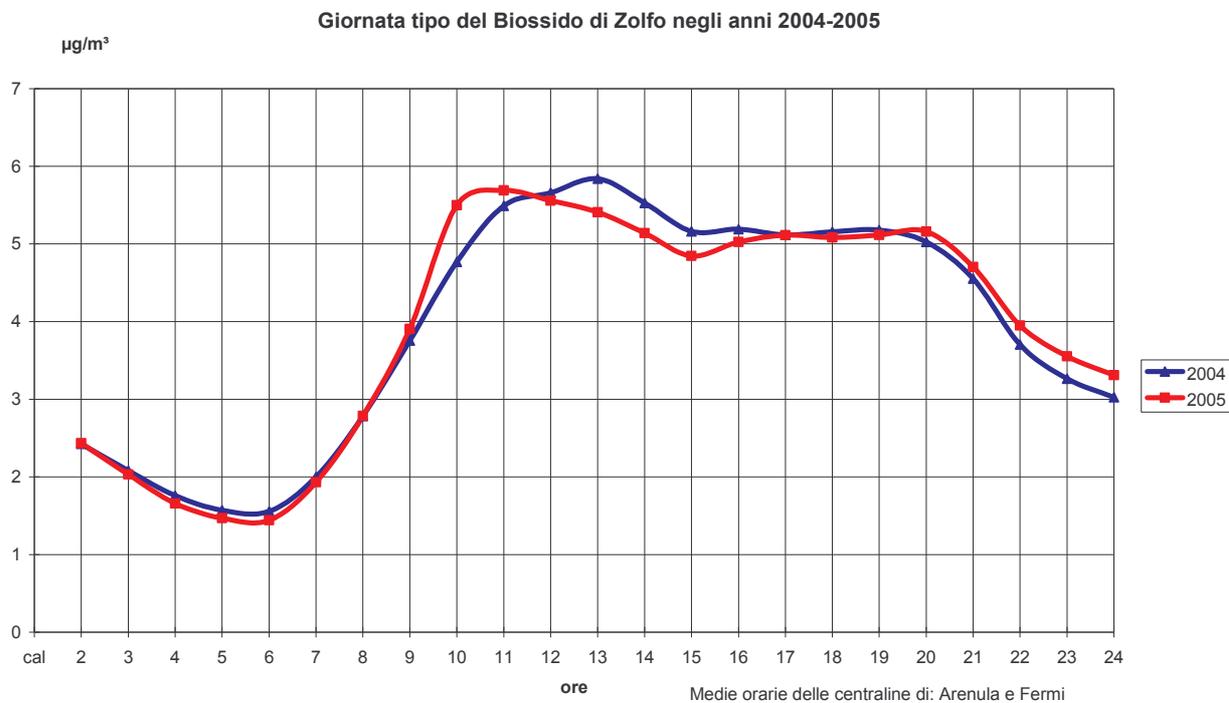


Figura 9.2 - *Giornata tipo di SO₂ nel 2004-2005.*

Tra i due anni a confronto si riscontra un andamento simile della concentrazione media oraria di biossido di zolfo.

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 tabella 9.1 è riportata la concentrazione media annua nel 2004 e nel 2005.

stazione	Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	2004	2005
Arenula	2.9	2.3
Fermi	4.8	5.6
Ada	2.0	1.9

Tabella 9.1 – *Media annua del biossido di zolfo misurato nelle stazioni di Arenula, Fermi e Ada nel 2004 e 2005.*

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