

ARPAT

Agenzia Regionale per la protezione ambientale della Toscana

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI GROSSETO

58100 GROSSETO Via Fiume 35
tel. 0564422411 fax 0564422460

Unità Operativa
Prevenzione e Controlli Ambientali
Integrati

Monitoraggio della Qualità dell'Aria

RAPPORTO ANNUALE SULLA QUALITÀ
DELL'ARIA
DELLA CITTÀ DI GROSSETO
Stazioni fisse
(*DATI DELL'ANNO 2005*)



INDICE

1	<i>Strumenti e metodi</i>	3
1.1	STAZIONI FISSE E DISPONIBILITÀ DEI DATI.....	3
2	<i>Campagne di rilevamento tramite autolaboratorio</i>	6
2.1.	VALORI STANDARD DI RIFERIMENTO	7
2.2.	ESITI DELLE MISURE	7
2.3.	BENZENE.....	8
2.3.1.	<i>Stima della concentrazione media annuale di benzene</i>	10
2.3.2.	<i>Considerazioni</i>	10
2.4.	PIOMBO E CADMIO NELLE POLVERI.....	10
2.4.1.	<i>Considerazioni</i>	11
3	<i>Risultati ottenuti con le stazioni fisse della rete di monitoraggio</i>	13
3.1	VALORI STANDARD DI RIFERIMENTO.	13
3.2	POLVERI PM ₁₀	14
3.3	BIOSSIDO DI ZOLFO.....	15
3.4	MONOSSIDO DI CARBONIO.	16
3.5	BIOSSIDO DI AZOTO	16
3.6	OZONO	17
3.7	EPISODI ACUTI.....	20
4	<i>Gli andamenti temporali degli inquinanti atmosferici PM10 – NO₂</i>	20
4.1	POLVERI (PM ₁₀).....	21
4.2	BIOSSIDO DI AZOTO (NO ₂).....	22
5	<i>Sintesi e commento</i>	24
6	<i>Influenza condizioni meteorologiche sull'inquinamento atmosferico</i>	26
7	<i>Considerazioni riassuntive e finali</i>	27



1 Strumenti e metodi.

1.1 Stazioni fisse e disponibilità dei dati.

Nella città di Grosseto è presente una rete pubblica di rilevamento della qualità dell'aria di proprietà dell'Amministrazione Provinciale e il Dipartimento ARPAT ne cura la gestione, sulla base di una convenzione stipulata tra i due enti.

Dall'anno 2004 è stato installato un sistema di telecontrollo che permette l'acquisizione dei dati della qualità dell'aria dalle stazioni fisse, inviandoli, per la gestione, validazione e archiviazione, ad un Centro Operativo situato presso il Dipartimento Provinciale ARPAT di Grosseto.

I tecnici ARPAT, provvedono ad emettere un bollettino giornaliero sulla qualità dell'aria della città di Grosseto, trasmettendo i dati sul sito internet dell'Amministrazione Provinciale (www.portale.provincia.grosseto.it) per la loro visione pubblica.

Attualmente la rete di monitoraggio è costituita da tre stazioni di misura fisse disposte nel territorio dell'area urbana, classificate ai sensi della Decisione 2001/752/CE della Commissione Europea; esse sono situate in via Unione Sovietica, viale Sonnino e Città dello studente.

La figura 1 (pagina 4) mostra la mappa della localizzazione delle stazioni.

Nella tabella 1 è invece fornita una descrizione delle postazioni della rete pubblica in termini di localizzazione, classificazione e inquinanti monitorati.

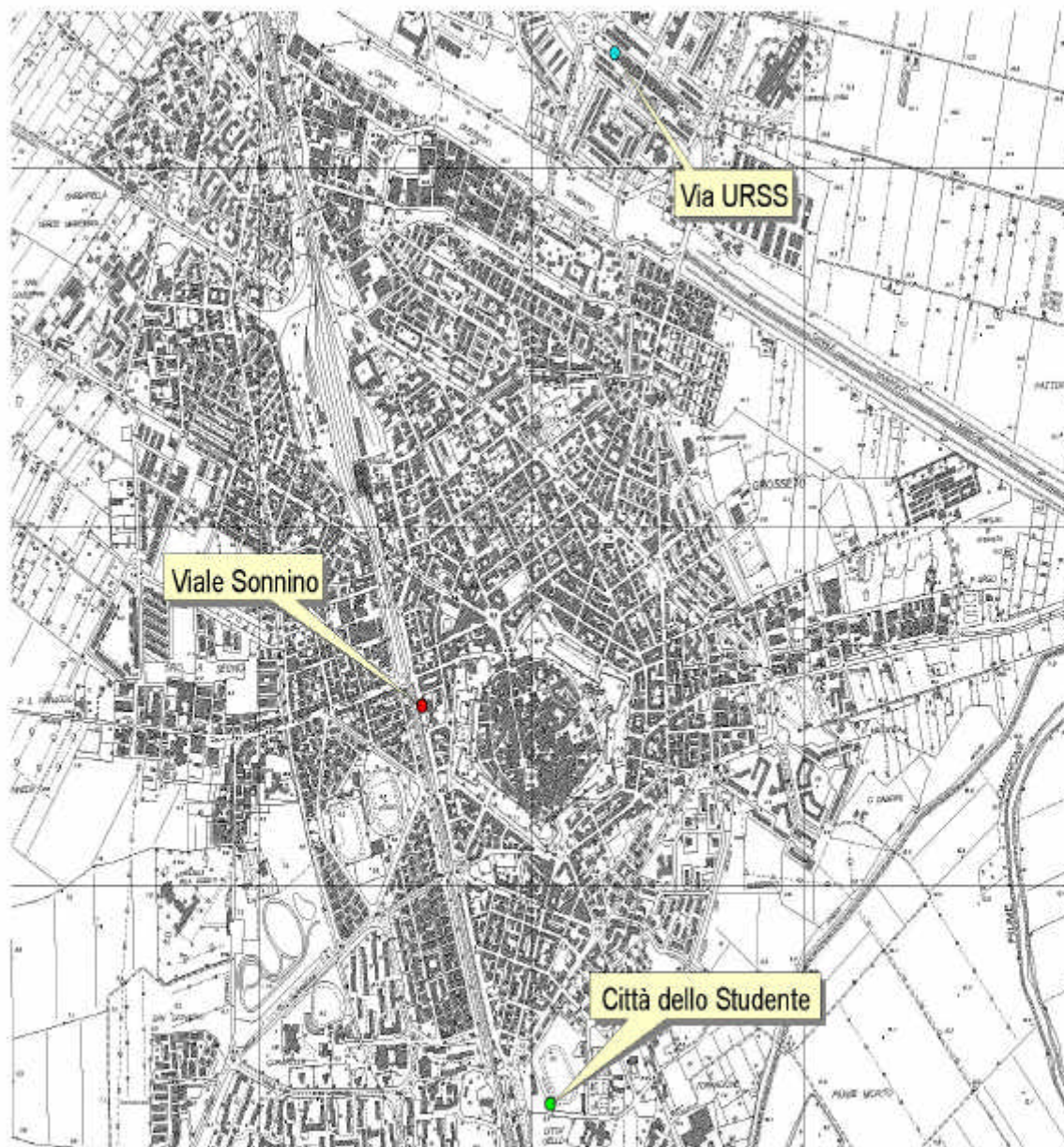
Tabella 1

Comune	Ubicazione	Tipo zona Decisione 2001/752/CE	Tipo stazione Decisione 2001/752/CE	CO	NO _x	O ₃	SO ₂	PM10
Grosseto	Città studente	Periferica	Fondo		X	X		
Grosseto	Via URSS	Urbana	Fondo		X	X	X	X
Grosseto	Viale Sonnino	Urbana	Traffico	X	X		X	X

Legenda:
CO = monossido di carbonio
NO_x = ossidi di azoto, ovvero monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂)
O₃ = ozono
SO₂ = biossido di zolfo
PM10 = polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron



Figura 1 Localizzazione delle stazioni fisse di misura nella città di Grosseto



Ai fini della valutazione della qualità dell'aria su base annua, per ogni stazione ed inquinante, l'insieme dei dati raccolti viene considerato significativo quando il rendimento strumentale è almeno pari al 90%; il rendimento è calcolato come percentuale di dati generati e validati rispetto al totale teorico (al netto delle ore dedicate alla calibrazione degli analizzatori).

Nel corso dell'anno 2005 si sono verificati guasti ad alcuni analizzatori, che hanno portato ad un rendimento strumentale inferiore rispetto a quanto programmato.

In tabella 2 sono riportati i rendimenti annuali delle postazioni fisse, per ciascun inquinante monitorato.

Tabella 2 - Rendimento % degli analizzatori delle postazioni fisse (anno 2005).

Stazione		CO	NO _x	O ₃	SO ₂	PM ₁₀
Grosseto- Città studente	%	NP	52,8	52,5	NP	NP
Grosseto- via URSS	%	NP	92,7	98,9	90,8	93,4
Grosseto- viale Sonnino	%	67,5	98,1	NP	93,5	15,1

NP = analizzatore non presente nella stazione

Per quanto riguarda gli analizzatori che mostrano una efficienza inferiore al 90%, si rileva quanto segue:

- **Città dello studente** - Le perdite di dati sono da ritenersi tali da non permettere una valutazione oggettiva degli inquinanti misurati nell'anno 2005.

- **Viale Sonnino**

PM₁₀

Le perdite di dati sono da ritenersi tali da non permettere una valutazione oggettiva dell'inquinante.

CO

Le perdite di dati sostanzialmente relative al periodo agosto- novembre potrebbero comunque permettere un valutazione reale di tale inquinante considerando che in questa stazione, non sono mai stati rilevati superamenti delle soglie previste dalla normativa per il monossido di carbonio;



2 Campagne di rilevamento tramite autolaboratorio

Sulla base dei risultati della valutazione della qualità dell'aria ambiente per il periodo 2000-2002 effettuata con la Delibera della Giunta Regionale Toscana n. 1325/2003 e in relazione alla classificazione attribuita al territorio comunale, si riporta l'obbligatorietà delle seguenti misurazioni nella rete di monitoraggio della qualità dell'aria della città di Grosseto.

Comune	Ubicazione	Tipo zona Decisione 2001/752/CE	Tipo stazione Decisione 2001/752/CE	CO	NO _x	C ₆ H ₆	SO ₂	PM ₁₀
Grosseto	Città studente	Periferica	Fondo		N			
Grosseto	Via Unione Sovietica	Urbana	Fondo	O	N	O		O
Grosseto	Viale Sonnino	Urbana	Traffico	O	O	O	N	O

Legenda:
CO = monossido di carbonio
NO_x = ossidi di azoto, ovvero monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂)
C₆H₆ = benzene
SO₂ = biossido di zolfo
PM10 = polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron
N = misura non obbligatoria
O = misura obbligatoria

Pertanto, secondo la delibera, sarebbe obbligatorio misurare i livelli di benzene per valutarne l'evoluzione. Non essendo tuttavia presente, fra i monitor in dotazione nella rete di Grosseto, un analizzatore in continuo di benzene, è stata condotta una campagna di rilevamento (limitata nel tempo) tramite laboratorio mobile di proprietà della Provincia di Grosseto e gestito da questo Dipartimento ARPAT; la campagna è stata estesa anche a piombo e cadmio e gli esiti sono di seguito riportati :

In due siti dell'area urbana di Grosseto (di cui uno in via Unione Sovietica e l'altro in viale Sonnino), è stata eseguita la determinazione di benzene mediante campionatori attivi e la contemporanea determinazione di metalli pesanti (piombo e cadmio) tramite campionamento di polveri totali.



Nella tabella seguente si indicano nel dettaglio i siti e i periodi di rilevamento, relativamente alle campagne periodiche condotte con il laboratorio mobile.

Via Unione Sovietica		Viale Sonnino	
12 febbraio	18 febbraio	18 marzo	31 marzo
8 marzo	14 marzo	1 aprile	5 aprile
15 settembre	21 settembre	23 settembre	29 settembre
		4 ottobre	10 ottobre

Giorni totali di misurazione in via Unione Sovietica	21
Giorni totali di misurazione in viale Sonnino	28

2.1. Valori standard di riferimento

Per il benzene ed il piombo vengono effettuate le elaborazioni degli indicatori fissati ed il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla recente normativa europea e recepiti con il D. M. Ambiente n° 60/02. Il rispetto dei limiti viene richiesto entro determinati termini temporali.

La normativa definisce per ciascun inquinante specifici margini di tolleranza che si riducono progressivamente entro date indicate, fino al conseguimento del pieno rispetto della norma.

Nella presente relazione, per il benzene, il confronto tra le concentrazioni rilevate e il limite di legge viene effettuato prescindendo dai margini di tolleranza, mentre per il piombo è possibile il confronto diretto con il limite in vigore dal 1 gennaio 2005.

Per il cadmio, la specifica Direttiva, attualmente in preparazione, non è stata ancora emanata dalla Commissione Europea. Pertanto l'elaborazione dei dati ed il confronto vengono svolti in base ai limiti proposti dalla Direttiva. Nello specifico la proposta di Direttiva indica "5 nanogrammi/m³ il valore al di sotto del quale si ridurrebbero al minimo gli effetti nocivi sulla salute umana".

2.2. Esiti delle misure

Il complessivo periodo di monitoraggio relativo ai due siti di via Unione Sovietica e viale Sonnino è insufficiente per valutare con accuratezza gli indicatori di qualità dell'aria, in quanto i limiti si riferiscono a periodi di mediazione annuali mentre i dati rilevati sono relativi a pochi giorni. Tuttavia, i dati effettivamente disponibili possono essere utilizzati, nei limiti sopra specificati, per:

- a) stimare lo stato di qualità dell'aria
- b) confrontare la situazione ambientale dei due diversi siti



Il posizionamento del laboratorio mobile è avvenuto presso le due stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presenti nelle vie oggetto delle misurazioni. Le due cabine fisse risultano classificate ai sensi della Decisione 2001/752/CE della Commissione Europea come :

1. via Unione Sovietica, stazione "Urbana" di "Fondo" in quanto controlla livelli di inquinamento riferibili al contributo integrato di tutte le sorgenti presenti nell'area, in una situazione di traffico medio in zona ad alta densità abitativa.
2. viale Sonnino stazione classificata "Urbana" di "Traffico" , la quale esegue il monitoraggio di una strada a volume di traffico molto elevato in un centro abitato.

2.3. Benzene

Nella tabella 1 seguente si riepilogano i dati misurati rispetto al limite fissato dal D. M. A. 60/02 "per la protezione della salute umana" valido dal primo gennaio 2010 e pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgrammi/metro cubo) come media annuale delle medie giornaliere misurate, mentre in tabella 2 si mostrano nel dettaglio le concentrazioni giornaliere di benzene rilevate.

Benzene

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

(micro grammi / metro cubo)

Tabella 1

	Limite di riferimento	Via URSS	V.le Sonnino
		Anno 2005	Anno 2005
Numero di dati validi	/	21	28
Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	1,31	2,48 (4,0)*

** stimato tramite correlazione con CO*



Tabella 2

**Monitoraggio qualità dell'aria
città di Grosseto**

anno 2005

postazioni di rilevamento

Inquinante

unità di misura benzene

Limite media annuale

via URSS - viale SONNINO

benzene

micro grammo / metro cubo

5 µg/m3

data	Postazione	Benzene µg/m3	data	Postazione	Benzene µg/m3
12-feb-05	<i>URSS</i>	1,89	15-set-05	<i>URSS</i>	2,63
13-feb-05	<i>URSS</i>	1,84	16-set-05	<i>URSS</i>	0,50
14-feb-05	<i>URSS</i>	1,58	17-set-05	<i>URSS</i>	1,43
15-feb-05	<i>URSS</i>	1,67	18-set-05	<i>URSS</i>	0,50
16-feb-05	<i>URSS</i>	1,64	19-set-05	<i>URSS</i>	0,50
17-feb-05	<i>URSS</i>	1,67	20-set-05	<i>URSS</i>	1,49
18-feb-05	<i>URSS</i>	1,58	21-set-05	<i>URSS</i>	0,50
08-mar-05	<i>URSS</i>	1,40	23-set-05	<i>SONNINO</i>	3,27
09-mar-05	<i>URSS</i>	1,23	24-set-05	<i>SONNINO</i>	2,53
10-mar-05	<i>URSS</i>	2,06	25-set-05	<i>SONNINO</i>	1,77
11-mar-05	<i>URSS</i>	1,61	26-set-05	<i>SONNINO</i>	2,04
12-mar-05	<i>URSS</i>	0,58	27-set-05	<i>SONNINO</i>	1,47
13-mar-05	<i>URSS</i>	0,66	28-set-05	<i>SONNINO</i>	3,18
14-mar-05	<i>URSS</i>	0,55	29-set-05	<i>SONNINO</i>	1,50
18-mar-05	<i>SONNINO</i>	0,55	04-ott-05	<i>SONNINO</i>	3,10
19-mar-05	<i>SONNINO</i>	1,00	05-ott-05	<i>SONNINO</i>	2,84
20-mar-05	<i>SONNINO</i>	0,59	06-ott-05	<i>SONNINO</i>	2,69
21-mar-05	<i>SONNINO</i>	1,22	07-ott-05	<i>SONNINO</i>	4,05
22-mar-05	<i>SONNINO</i>	2,00	08-ott-05	<i>SONNINO</i>	4,22
23-mar-05	<i>SONNINO</i>	3,11	09-ott-05	<i>SONNINO</i>	0,60
24-mar-05	<i>SONNINO</i>	5,06	10-ott-05	<i>SONNINO</i>	0,94
30-mar-05	<i>SONNINO</i>	4,76			
31-mar-05	<i>SONNINO</i>	4,27			
01-apr-05	<i>SONNINO</i>	1,23			
02-apr-05	<i>SONNINO</i>	3,46			
03-apr-05	<i>SONNINO</i>	3,63			
04-apr-05	<i>SONNINO</i>	3,00			
05-apr-05	<i>SONNINO</i>	1,48			



2.3.1. Stima della concentrazione media annuale di benzene

Utilizzando una correlazione con il monossido di carbonio (CO) diffusa in letteratura, è possibile stimare la concentrazione annua di benzene secondo l'equazione:

$$\text{Conc benz } (\mu\text{g}/\text{m}^3) = F * \text{Conc media annuale CO } (\text{mg}/\text{m}^3) \quad \text{dove} \quad F = 5$$

Nel nostro caso, essendo presente nella cabina fissa di monitoraggio della qualità dell'aria di viale Sonnino un analizzatore di CO, è possibile ottenere un valore medio annuo di benzene in quella postazione.

Utilizzando le elaborazioni effettuate sulla base di tutte le medie orarie misurate in continuo dall'analizzatore di CO nel corso del 2005, è stata calcolata una concentrazione media annuale di CO pari a di 0,8 mg/m³, la quale ci permette di stimare la media annua di benzene:

$$\text{Conc benz } (\mu\text{g}/\text{m}^3) = 5 * 0,8 \text{ mg}/\text{m}^3 = 4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Tale valore di benzene, risulta al di sotto del valore limite previsto da DM 60/02 “per la tutela della salute umana” (valido a partire dal 01 gennaio 2010).

2.3.2. Considerazioni

Pur nella limitatezza dell'indagine, dai dati espressi nelle tabelle, si può osservare come il valore medio delle concentrazioni giornaliere di benzene, misurate per singola postazione, risulti al di sotto del limite previsto dalla normativa rispetto alla tutela della salute umana.

Si fa anche presente che, su 49 giorni monitorati, soltanto un valore di media giornaliera ha superato il valore di 5 µg/m³.

Osservando poi i valori di benzene rilevati in relazione al sito di campionamento, risulta confermata la relazione diretta di questo inquinante con la sorgente traffico, infatti, come noto in letteratura, oltre il 95% di benzene ha origine diretta o indiretta dalle emissioni dovute alla circolazione dei veicoli a motore. Infatti, questo aspetto è di fatto rafforzato dai valori registrati in viale Sonnino (postazione ad alto traffico) sempre tendenzialmente più alti (mediamente il doppio) rispetto a quelli rilevati in via Unione Sovietica (postazione a medio traffico).

2.4. Piombo e cadmio nelle polveri

Nella tabella 3 seguente, per quanto riguarda il piombo, si riepilogano i dati misurati rispetto al limite fissato dal D.M.A. 60/02 “per la protezione della salute umana” valido dal 01/01/2005 e pari a 0,5 µg/m³ (microgrammi/metro cubo) come media annuale, mentre in tabella 5 (pag.12) si mostrano nel dettaglio le concentrazioni di piombo e cadmio rilevate.

Per quanto concerne il Cadmio, come citato in premessa, si mostrano (tabella 4) i dati misurati in relazione al valore indicato nella Direttiva Europea in fase di preparazione pari a 5 ng/m³ (nanogrammi/metro cubo) “valore al di sotto del quale si ridurrebbero al minimo gli effetti nocivi sulla salute umana”.



Piombo
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(micro grammi / metro cubo)

Tabella 3

	Limite di riferimento	Via URSS	V.le Sonnino
		Anno 2005	Anno 2005
Numero di dati validi	/	21	28
Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5	0,008	0,013

Cadmio
 ng/m^3
(nano grammi / metro cubo)

Tabella 4

	Limite di riferimento	Via URSS	V.le Sonnino
		Anno 2005	Anno 2005
Numero di dati validi	/	21	28
Media delle concentrazioni misurate annuale ng/m^3	5	0,7	0,8

2.4.1. Considerazioni

Pur tenendo conto che la campagna di monitoraggio non ha le caratteristiche di durata previste dalla norma (che fa riferimento a campagne di misura annuali), si può comunque osservare che tutti i valori di concentrazione di piombo e cadmio misurati hanno ampiamente rispettato i limiti di riferimento adottati come protezione della salute umana. Peraltro gli esiti analitici confermano quanto atteso a seguito dell'introduzione sul mercato di benzine senza piombo.



Tabella 5

Monitoraggio qualità dell'aria

città di Grosseto

anno 2005

postazioni di rilevamento

Inquinanti misurati

unità di misura Pb

unità di misura Cd

via URSS e viale SONNINO
Piombo e Cadmio nelle polveri
$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (micro grammo / metro cubo)
ng/m^3 (nano grammo / metro cubo)

via URSS			viale SONNINO		
data	Pb $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cd ng/m^3	data	Pb $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cd ng/m^3
12-feb-05	0,010	< 0,5	18-mar-05	0,015	1,5
13-feb-05	0,008	< 0,5	19-mar-05	0,016	0,9
14-feb-05	0,007	< 0,5	20-mar-05	0,010	0,9
15-feb-05	0,007	< 0,5	21-mar-05	0,010	0,9
16-feb-05	0,013	< 0,5	22-mar-05	0,014	0,6
17-feb-05	0,012	< 0,5	23-mar-05	0,013	0,7
18-feb-05	0,009	< 0,5	24-mar-05	0,024	0,9
08-mar-05	0,009	0,8	30-mar-05	0,011	0,8
09-mar-05	0,011	0,5	31-mar-05	0,017	0,6
10-mar-05	0,009	0,8	01-apr-05	0,016	0,8
11-mar-05	0,008	0,8	02-apr-05	0,015	1,0
12-mar-05	0,009	0,5	03-apr-05	0,014	0,9
13-mar-05	0,006	0,6	04-apr-05	0,015	0,8
14-mar-05	0,008	0,6	05-apr-05	0,013	0,8
15-set-05	0,007	1,1	23-set-05	0,008	0,5
16-set-05	0,007	0,8	24-set-05	0,013	0,5
17-set-05	0,006	< 0,5	25-set-05	0,014	0,7
18-set-05	0,003	0,8	26-set-05	0,022	0,7
19-set-05	0,004	< 0,5	27-set-05	0,013	< 0,5
20-set-05	0,006	< 0,5	28-set-05	0,010	< 0,5
21-set-05	0,004	< 0,5	29-set-05	0,007	< 0,5
			04-ott-05	0,008	0,5
			05-ott-05	0,007	< 0,5
			06-ott-05	0,007	< 0,5
			07-ott-05	0,008	< 0,5
			08-ott-05	0,008	< 0,5
			09-ott-05	0,008	< 0,5
			10-ott-05	0,024	0,6

valore limite Pb

valore limite Cd

0,5*	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
5,0[§]	ng/m^3

* *media annuale*

§ *valore al di sotto del quale si ridurrebbero al minimo gli effetti nocivi sulla salute umana*



3 Risultati ottenuti con le stazioni fisse della rete di monitoraggio.

3.1 Valori standard di riferimento.

Si considerano le serie di dati raccolti nelle stazioni fisse della rete di monitoraggio

Per ciascun inquinante vengono mostrate le elaborazioni degli indicatori fissati ed il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla recente normativa europea e recepiti con il D. M. Ambiente n. 60/02¹ e, per l'inquinante ozono, il DLgs n.183/04². Il rispetto dei limiti viene richiesto entro determinati termini temporali, riassunti nella tabella 3 seguente.

Tabella 3 - scadenze temporali per l'applicazione dei limiti di cui al DM 60/02 e del DLgs n.183/04

per la protezione della salute umana		
	Biossido di zolfo	1 gennaio 2005
	Biossido di azoto	1 gennaio 2010
	Polveri PM ₁₀	1 gennaio 2005
	Benzene	1 gennaio 2010
	Monossido di carbonio	1 gennaio 2005
	Ozono	1 gennaio 2010
	Piombo	1 gennaio 2005
per la protezione degli ecosistemi		
	Biossido di zolfo	19 luglio 2001
per la protezione della vegetazione		
	Ossidi di azoto totali	19 luglio 2001
	Ozono	1 gennaio 2010

In realtà la normativa europea definisce per ciascun inquinante, salvo l'ozono (vedi presentazione dei risultati 3.6), specifici margini di tolleranza che si riducono progressivamente entro le date indicate nella tabella 3, fino al conseguimento del pieno rispetto della norma. Tali margini di tolleranza hanno un significato meramente operativo mentre quello di tutela sanitaria/ambientale è associato unicamente ai valori fissati per le scadenze indicate. Peraltro, la progressiva riduzione dei margini di tolleranza riflette la riduzione attesa e generalizzata dei livelli di inquinamento, conseguente ai provvedimenti di vasta scala già in corso, sulla base di Direttive riguardanti, ad esempio, il miglioramento della qualità dei combustibili e dei carburanti, la riduzione dei limiti di omologazione per veicoli a motore e il contenimento delle emissioni industriali

Nella presente relazione il confronto tra le concentrazioni rilevate e i limiti di legge viene effettuato relativamente a quelli "finali", prescindendo dai margini di tolleranza. Ciò consente di individuare con maggiore immediatezza le sostanze per le quali, anche in prospettiva, si rende necessaria l'adozione di adeguate politiche di risanamento, ma anche quelle per le quali risultano (in tutto o in parte) rispettati i limiti già in vigore dal 2005 e quelli che entreranno nel 2010.

Di seguito vengono presentati i risultati, relativi al 2005, ottenuti dalle serie di dati raccolti nelle stazioni fisse della rete di monitoraggio confrontandoli, quando possibile, con quelli degli anni precedenti.

¹ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Decreto 2 aprile 2002, n. 60 (S.O.G.U. n. 77/L del 13 aprile 2002).

² Decreto legislativo 21 maggio 2004, n. 183 (S.O.G.U. n. 127/L del 23 luglio 2004)



3.2 Polveri PM₁₀

Stazione di misura di via Unione Sovietica

Inquinante misurato PM10

	Limite di riferimento	Anno 1999	Anno 2000	Anno 2001	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
Numero di dati validi		212	258	344	321	322	308	341
Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	38,0	32,6	24,7	28,7	26,1	37,1	35,8
N° valori giornalieri $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	35	66	52	11	33	16	61	36

Stazione di misura di viale Sonnino

Inquinante misurato PM10

	Limite di riferimento	Anno 2002 dal 07/11 al 31/12	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
Numero di dati validi		55	206	270	56
Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	52	47	52	36*
N° valori giornalieri $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	35	29	77	146	13*

* dati insufficienti per una valutazione

Per questo inquinante la normativa prevede due limiti di riferimento, entrambi fissati "per la protezione della salute umana": la media annuale ed il numero di valori giornalieri che superano la concentrazione di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nella stazione di via Unione Sovietica si può osservare che il valore limite espresso come media annuale viene rispettato, attestandosi su un valore prossimo all'anno precedente con una piccola diminuzione; Il miglioramento rispetto al 2004 è invece, molto più significativo riguardo al numero di valori giornalieri che superano i $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, questi, infatti, registrano un numero inferiore di quasi la metà, anche se appena superiore alla soglia prevista dalla normativa entrata in vigore dal 01/01/2005.

Nella stazione di viale Sonnino, non si possono esprimere valutazioni per l'esigua quantità di dati.



3.3 Biossido di zolfo.

I limiti "per la protezione della salute umana" (in vigore dal 01/01/2005) sono stabiliti in termini di numero di superamenti di soglie su media oraria e media giornaliera. Quelli in termini di media annuale sono fissati "per la protezione degli ecosistemi".

L'analizzatore di SO₂ è stato installato nella stazione di via Unione Sovietica dal 1 gennaio 2003, pertanto non sono disponibili dati storici.

Le misure hanno rilevato che tutti i limiti di riferimento sono ampiamente rispettati.

Anche nella stazione di V.le Sonnino sono stati largamente rispettati tutti i limiti di riferimento.

Stazione di misura di via Unione Sovietica

Inquinante misurato SO₂

	Limite di riferimento	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
n° di dati orari validi		5702	6134	6869
n° medie orarie >350 µg/m ³	24	0	0	0
n° dati giornalieri validi		252	275	329
n° medie giornaliere >125 µg/m ³	3	0	0	0
Media annuale µg/m ³	20	2,0	4,2	2,2

Stazione di misura di viale Sonnino

Inquinante misurato SO₂

	Limite di riferimento	Anno 1999	Anno 2000	Anno 2001	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
N° di dati orari validi						7955	7690	8530
N° valori medie orarie > 350 µg/m ³	24	0	0	0	0	0	0	0
Numero di dati giornalieri validi		261	46	235	100	349	328	362
N° valori giornalieri > 125 µg/m ³	3	0	0	0	0	0	0	0
Media annuale µg/m ³	20	9,9	18,1	9,3	5,7	5,7	7,4	6,0



3.4 Monossido di carbonio.

La normativa prevede che non si verifichino superamenti del valore di 10 mg/m^3 come media mobile di 8 ore; il limite da non superare (in vigore dal 01/01/2005 è fissato "per la protezione della salute umana". Dalla tabella seguente si può osservare che il limite è rispettato.

Stazione di misura di viale Sonnino

Inquinante misurato CO

	Limite di riferimento	Anno 1999	Anno 2000	Anno 2001	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
Numero di dati validi		7976	8650	7811	3562	6277	7844	5857
N° medie mobili di 8 h > 10 mg/m^3	0	0	0	0	0	0	0	0
Max media mobile di 8 ore		7,6	6,6	5,0	5,9	4,5	4,7	3,5

(dati reali)

Per evidenziare i livelli di inquinamento viene indicato anche il valore massimo raggiunto dalla media di 8 ore nell'anno, che risulta inferiore al limite con ampio margine. Viene quindi confermato il valore ottenuto negli anni precedenti, mantenendo un trend di diminuzione.

3.5 Biossido di azoto

Ambedue i limiti riferiti a NO_2 sono fissati "per la protezione della salute umana".

Stazione di misura di via Unione Sovietica

Inquinante misurato NO_2

	Limite di riferimento	Anno 1999	Anno 2000	Anno 2001	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
Numero di dati validi		7575	6540	5130	6373	ND	5892	8081
Media annuale $\mu\text{g/m}^3$	40	15,2	16,0	15,7	14,7	ND	26,9	22,3
N° valori di media oraria > $200 \mu\text{g/m}^3$	18	0	0	0	0	ND	0	0



Stazione di misura della Città dello Studente

Inquinante misurato NO₂

	Limite di riferimento	Anno 1999	Anno 2000	Anno 2001	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
Numero di dati validi		8018	7736	6093	5303	ND	4029	4390
Media annuale µg/m ³	40	5,8	7,1	8,3	10,7	ND	17,4	16,0*
N° valori di media oraria > 200 µg/m ³	18	0	0	0	0	ND	0	0

* valore presumibilmente sottostimato a causa di un limitato numero di dati disponibili

Stazione di misura di viale Sonnino

Inquinante misurato NO₂

	Limite di riferimento	Anno 1999	Anno 2000	Anno 2001	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
Numero di dati validi		7651	6918	7717	6699	ND	7335	8580
Media annuale µg/m ³	40	36,1	37,8	39,6	34,8	ND	53,9	54,7
N° valori di media oraria > 200 µg/m ³	18	0	0	17	0	ND	0	0

Si osservi che l'indicatore "numero di superamenti soglia oraria (200 µg/m³) " risulta pienamente rispettato in tutte e tre le stazioni di misura: infatti anche per Città dello Studente, nonostante la insufficiente quantità di dati, si può comunque ipotizzare il rispetto del limite considerando che storicamente, in tale stazione, non sono mai stati rilevati superamenti delle soglie previste dalla normativa; l'indicatore relativo alla media annuale è superato nella stazione di viale Sonnino, la quale monitora una strada ad alta densità di traffico autoveicolare: esso non è tuttavia valutabile nella postazione di Città dello Studente, mentre in via Unione Sovietica è stato rispettato.

3.6 Ozono

L'ozono dal 2004 vede l'emanazione della nuova normativa nazionale DLgs del 21/05/2004 n°183 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE".

Questa definisce i vari obbiettivi da conseguire, stabilendo :

1. i valori bersaglio, gli obbiettivi a lungo termine
2. i metodi ed i criteri per la valutazione della concentrazione di Ozono e dei suoi precursori nell'aria
3. le misure volte a consentire l'informazione del pubblico in merito alle concentrazioni di Ozono
4. le misure volte a mantenere la qualità dell'aria, laddove risultasse buona in relazione all'Ozono, e le misure per consentirne il miglioramento negli altri casi
5. le modalità di cooperazione con gli altri Stati membri dell'Unione Europea ai fini della riduzione dei livelli di Ozono



I “valori bersaglio” fissati, cioè i livelli di O₃ nell’aria da raggiungere a breve termine (a partire dal 2010), sono :

- per la protezione della salute umana : 120 µg/m³ come media su 8 ore massima giornaliera da non superare per più di 25 giorni per anno civile, (come media sui tre anni precedenti)
- per la protezione della vegetazione : 18000 µg/m³ * ora, calcolato come AOT40³ nel periodo maggio-luglio.

Inoltre vengono fissati “gli obbiettivi a lungo termine”:

- per la protezione della salute umana : 120 µg/m³ come media su 8 ore massima giornaliera da non superare
- per la protezione della vegetazione : 6000 µg/m³ * ora, calcolato come AOT40³ nel periodo maggio-luglio.
- Sono state altresì definite le soglie di informazione ed allarme in caso di episodi acuti che possano recare danno alla popolazione:

	Parametro	soglia
Soglia di informazione	Media di 1 ora	180µg/m ³
Soglia di allarme	Media di 1 ora (a)	240µg/m ³

(a) per tre ore consecutive

Nell’eventualità che vengano superate le soglie sopra indicate il Dipartimento ARPAT di Grosseto provvederà nel più breve tempo possibile ad informare il Sindaco di Grosseto, con le modalità previste dalla D.G.R.T. N. 768 del 01/08/2005. Questa deliberazione, infatti, prevede che l’autorità competente (Sindaci dei comuni ricadenti nelle zone di risanamento) informi la popolazione, tramite le informazioni ricevute da ARPAT, del verificarsi del superamento di ozono, delle previsioni in merito alla sua evoluzione, ed i possibili effetti sulla salute e le precauzioni raccomandate.

Nella città di Grosseto, nelle due postazioni in cui questo inquinante viene monitorato, si sono registrati i seguenti dati:

Città dello Studente

	Limite di rif.	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
n° dati orari validi		8126	7064	4373*
N° giorni con media mobile 8 h >120 µg/m ³	25	6	30	0*
Media annuale		38,0	46,3	30*
N° superamenti soglia di informazione (180 µg/m ³)		0	0	0*
N° superamenti soglia di allarme (240 µg/m ³)		0	0	0*
AOT40 ³ : n° dati validi		1190	1011	/
AOT40 ³ (µg/m ³)*h	18000	9837	21353	/

* valori non significativi per mancanza di dati nel periodo aprile-settembre durante il quale si possono verificare superamenti dei valori di riferimento

³ L’AOT40 è calcolato sommando le eccedenze orarie rispetto a 80 µg/m³ rilevate nella fascia oraria 8-20 del periodo dal 1 maggio al 31 luglio, ed è definito come valore bersaglio per la protezione della vegetazione, pari a 18000 µg/m³*h (dal 01/01/2010). Sostanzialmente rappresenta l’esposizione massima accettabile.



Via Unione Sovietica

	Limite di rif.	Anno 2004	Anno 2005
n° dati orari validi		5980	8666
N° giorni con media mobile 8 h >120 µg/m ³	25	5	4
Media annuale		43,2	48,8
N° superamenti soglia di informazione (180 µg/m ³)		0	0
N° superamenti soglia di allarme (240 µg/m ³)		0	0
AOT40 ³ : n° dati validi		934	1195
AOT40 ³ (µg/m ³)*h	18000	11066	10919

Si può osservare che:

- le soglie di informazione ed allarme non sono state mai superate.
- il limite espresso come numero di giorni in cui si è verificato il superamento della soglia di 120 µg/m³, fissata (al 01/01/2010) per la media di 8 ore consecutive, è stato rispettato nella stazione collocata all'interno dell'area urbanizzata (via Unione Sovietica), dove l'entità dei superamenti è notevolmente ridotta, come atteso per siti di monitoraggio dove si riscontrano livelli elevati degli inquinanti primari (monossido di carbonio, monossido di azoto, idrocarburi).
Nella stazione di misura collocata alla periferia dell'area urbanizzata (Città dello studente), non si è potuto valutare questo inquinante a causa dei guasti all'analizzatore di Ozono durante il periodo più significativo per questo inquinante (aprile-settembre).
- Anche il parametro AOT40 ha mostrato un valore al di sotto al limite nella stazione di via Unione Sovietica.

A causa della sua natura di inquinante "secondario", i livelli di O₃ sono pesantemente influenzati dalle caratteristiche meteorologiche. La formazione di tale inquinante è favorita, oltre che dal livello di concentrazione dei precursori (NO_x e idrocarburi reattivi), anche dall'intensità della radiazione solare, dalla temperatura e dal regime dei venti. I massimi livelli si riscontrano, di norma, in periodo estivo nelle ore centrali della giornata.



3.7 Episodi acuti

Le nuove normative più volte citate, oltre ai valori standard di riferimento già indicati, fissano limiti di concentrazione definiti come "soglie di allarme" per gli inquinanti in grado di determinare effetti acuti sulla popolazione.

Nella tabella 4 si riassumono i valori soglia e si indicano le ricorrenze di superamento riscontrate.

Tabella 4 - Soglie di allarme e casi rilevati (DM 2.4.2002 n°60 e DLgs 21.5.2004, n°183).

inquinante	Indicatore di soglia di ALLARME	Casi rilevati
SO₂	Concentrazione oraria > 500 µg/m ³ per 3 h consecutive.	Nessuno
NO₂	Concentrazione oraria > 400 µg/m ³ per 3 h consecutive.	Nessuno
O₃	Concentrazione oraria > 240 µg/m ³	Nessuno

4 Gli andamenti temporali degli inquinanti atmosferici PM10 – NO₂

Nel presente paragrafo si sintetizza l'andamento temporale di PM10 (polveri fini) e NO₂ (biossido di azoto), inquinanti atmosferici che, fra quelli monitorati, hanno fatto registrare valori critici rispetto ai limiti previsti dalla normativa di riferimento.

Si espongono quindi, di seguito, i livelli attuali con quelli storici rilevati mediante la rete di monitoraggio.

Si tenga conto che non si dispone per tutte le stazioni degli indicatori su base annuale per motivi riconducibili a:

- inopportunità di rilevamento di uno specifico inquinante in tipologie di sito non idonee;
- progressiva attivazione di analizzatori nel corso degli anni;
- mancanza di dati per fuori servizio delle stazioni o di analizzatori a causa di guasti, spostamenti, incidenti, o lavori per il miglioramento del sistema.

In ogni caso, l'indicatore annuale definito come concentrazione media viene mostrato solo se valido secondo i criteri definiti dalla normativa, o comunque affidabile in quanto determinato in base a misure quantitativamente consistenti e omogeneamente distribuite nell'arco dell'anno solare.



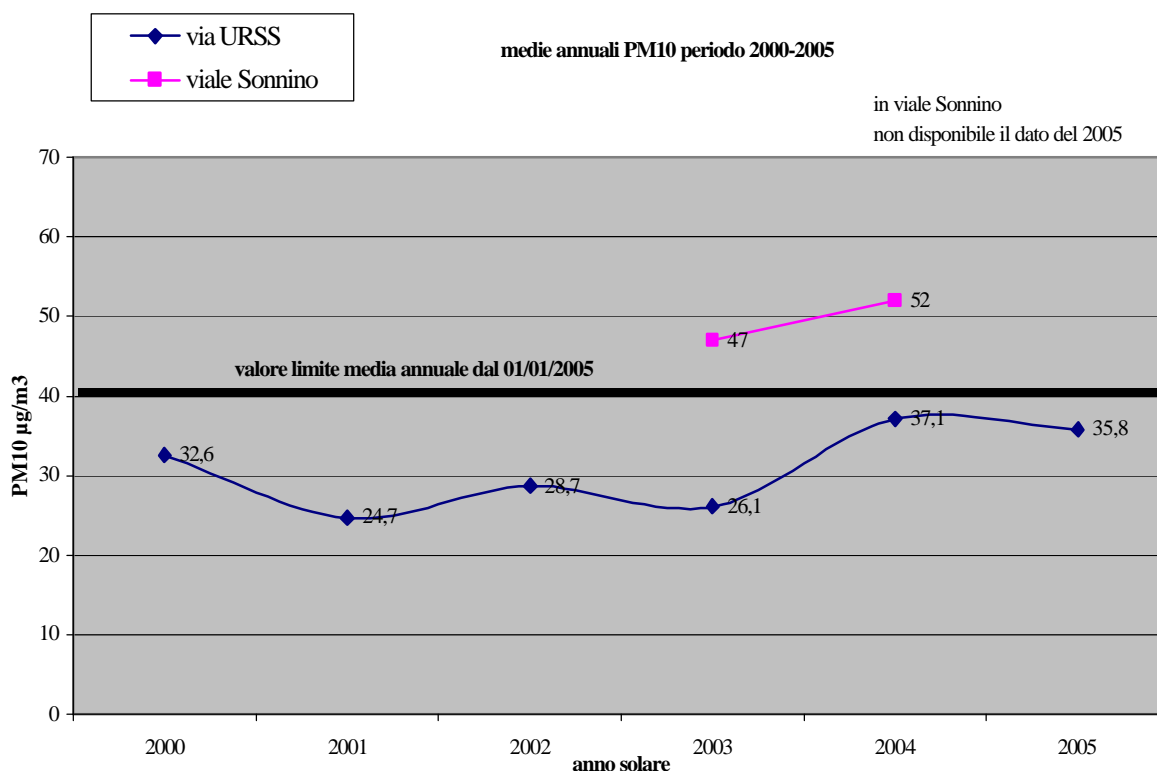
4.1 Polveri (PM₁₀).

Nella figura 2 si mostrano le concentrazioni medie annuali di PM₁₀ rilevate dal 2000 nelle stazioni della rete.

Si ricorda che questo inquinante presenta una distribuzione relativamente omogenea, indipendentemente dalla localizzazione rispetto alle sorgenti e alla tipologia di sito.

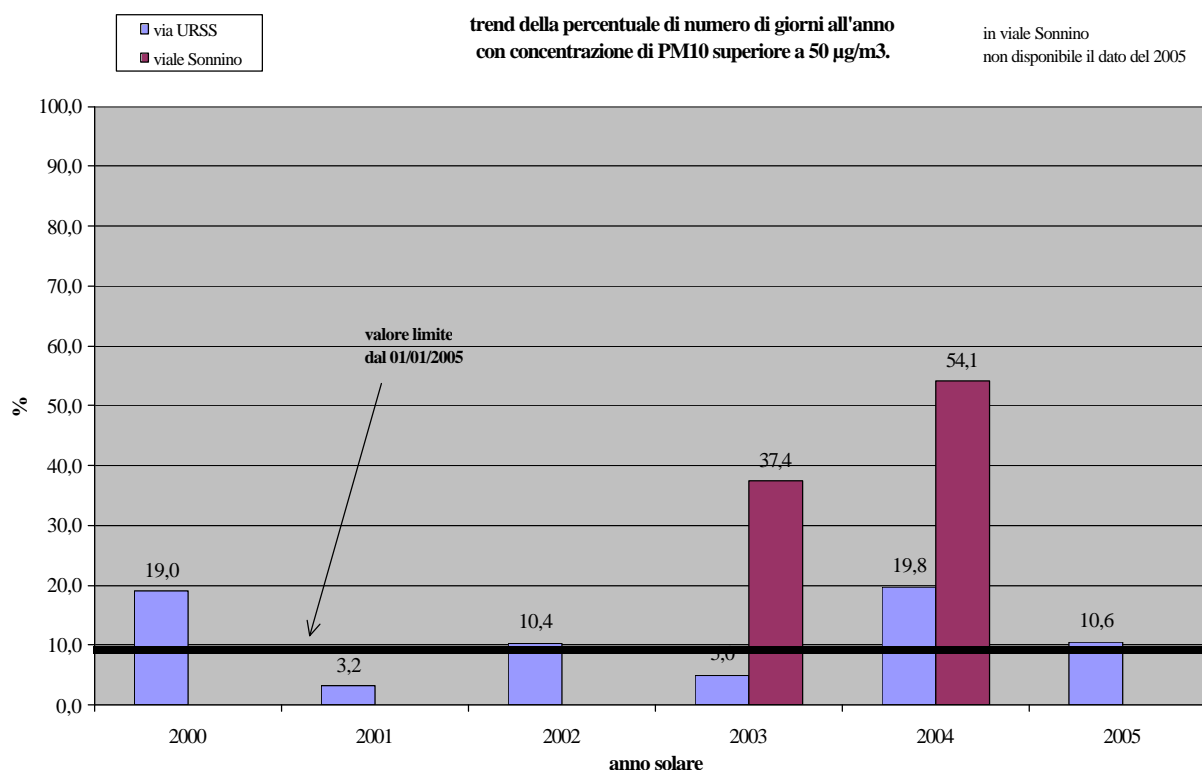
Si osservi che, a fronte di una relativa stabilità del valore medio annuale misurato nel quadriennio 2000-2003 nel sito di area residenziale a traffico non molto elevato (via Unione Sovietica), nell'anno 2004 si è registrato un incremento del livello medio di PM₁₀ (comunque sotto il limite previsto), mentre per il 2005 si è misurata una lieve diminuzione rispetto all'anno precedente; non è possibile confermare analogo decremento nella stazione a traffico elevato (viale Sonnino), a causa dei guasti all'analizzatore precedentemente indicati.

Figura 2 - medie annuali di PM10 periodo 2000-2005



Nella figura 3 si mostra l'incidenza percentuale dei giorni con valore medio superiore a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, il cui limite di riferimento è pari a 10,4 % (35 superamenti ammessi su 365 giorni). L'andamento storico mostra una sostanziale analogia con quello delle medie annuali. Nel 2004, in entrambe le stazioni, si sono riscontrate percentuali di superi notevolmente più elevate rispetto alle indicazioni della norma, mentre nel 2005, nella stazione di via Unione Sovietica, si è registrato un numero di superamenti di circa la metà rispetto all'anno precedente e appena sopra il limite indicato.

Figura 3



Tale miglioramento, pur non essendo confermato nella stazione di viale Sonnino a causa dei guasti rilevati, potrebbe trovare giustificazione nell'attuazione dei provvedimenti adottati dall'Amministrazione Comunale di Grosseto in base alla Delibera Regionale n°990 del 06/10/2003 (misure mirate al risanamento dell'aria ambiente nelle aree urbane).

È comunque opportuno ricordare che, come tutti gli inquinanti, i valori di PM₁₀ sono fortemente dipendenti dalle condizioni meteorologiche (vedi rapporto meteo 2005) registrate nel corso dell'anno. In particolare per questo inquinante non è trascurabile l'origine naturale.

4.2 Biossido di azoto (NO₂).

Nella figura 4 si mostrano le concentrazioni medie annuali di NO₂ rilevate dal 1999 nelle stazioni della rete.



Si ricorda che questo inquinante presenta una distribuzione spaziale relativamente disomogenea e dipendente sia dalla localizzazione rispetto alle sorgenti, sia dalla tipologia di sito.

Il confronto dei livelli attuali con quelli storici rilevati, viene riportato senza l'ausilio dei dati del 2003, mancanti in tutte le stazioni per vari guasti registrati agli analizzatori.

Inoltre si ricorda che il livello di NO₂ potrebbe essere sottostimato per insufficienza dei dati nelle stazioni :

- via Unione Sovietica e Città dello studente nel 2004
- Città dello studente nel 2005

La media annuale rilevata segue un andamento pressoché analogo in tutte e tre le stazioni di misura, presentando:

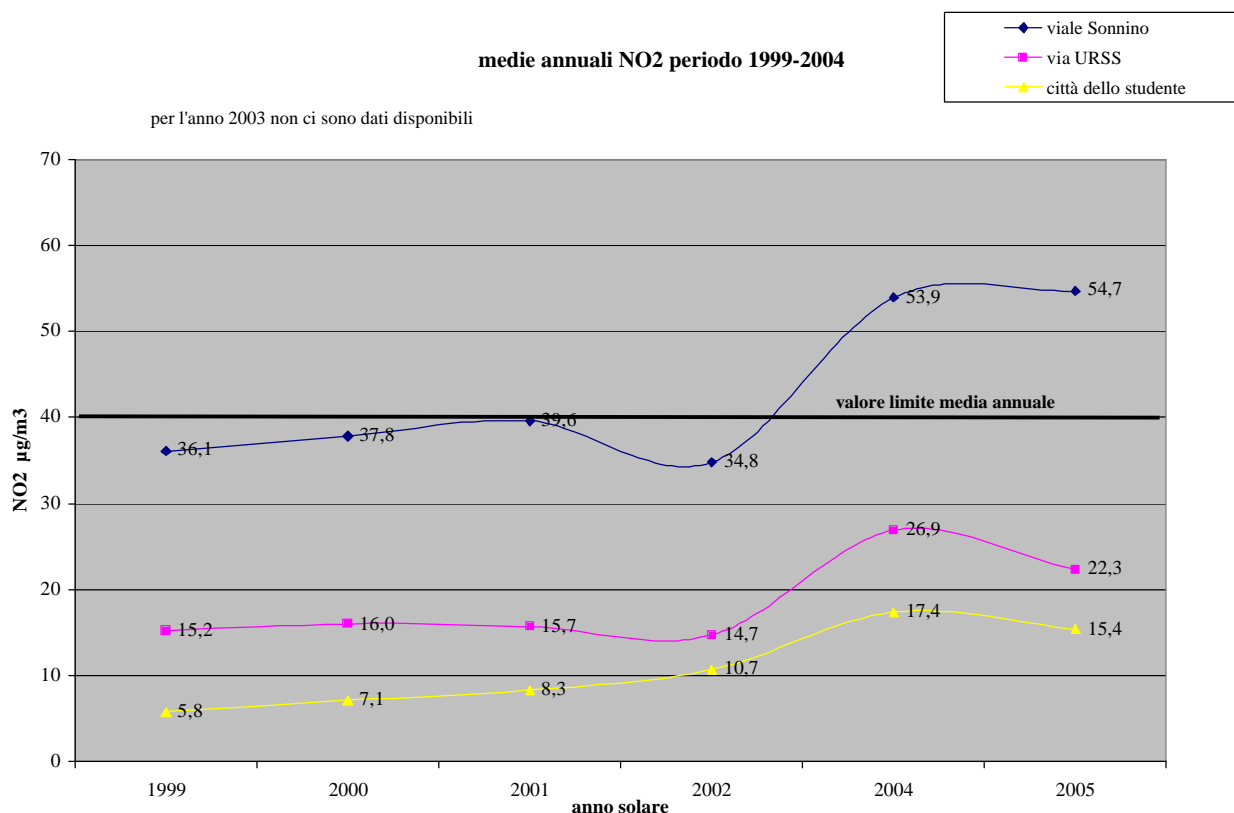
- una relativa stabilità misurata nel periodo 1999-2002
- un significativo aumento nel 2004 (superamento del limite previsto nella stazione ad alto traffico di viale Sonnino)
- un miglioramento nelle stazioni a traffico non elevato per il 2005.

Rispetto al valore di riferimento fissato dalla norma, si osserva dunque :

- un valore molto superiore nella stazione di viale Sonnino (sito a traffico intenso)
- valori inferiori al limite nelle stazioni di via Unione Sovietica (area residenziale a traffico non molto elevato) e della Città dello studente (zona periferica a basso traffico).

Si osserva invece il pieno rispetto del limite previsto, come numero di medie orarie superiori a 200 µg/m³, non registrando in tutte le stazioni alcun superamento per tutto il 2005 e confermando un consolidato trend positivo.

Figura 4 = trend delle concentrazioni medie annuali di NO₂.



5 Sintesi e commento

Considerati i dati rilevati nell'anno 2005, il trend storico e l'origine degli inquinanti, in tabella 6 si sintetizza il quadro generale della qualità dell'aria riscontrato nelle varie tipologie di sito nella città di Grosseto rispetto agli indicatori fissati per la protezione della salute umana, di cui sono riportati i valori “finali” e l'anno da cui questi decorrono (prescindendo quindi dal margine di tolleranza consentito dalla normativa).

Nella medesima tabella si sintetizzano le principali sorgenti antropiche di ciascun inquinante (o dei precursori, nel caso degli inquinanti totalmente o parzialmente di origine secondaria). E' opportuno ricordare che per alcuni inquinanti, quali PM_{10} e O_3 , non è trascurabile l'origine naturale, ancorché di incerta quantificazione soprattutto per il PM_{10} .

I valori riportati in rosso *e corsivo* si riferiscono agli inquinanti di cui è stato riscontrato il superamento del valore limite “finale”. E' evidente che negli altri casi i limiti risultano rispettati con largo anticipo rispetto alla data di vigenza indicata nelle Direttive comunitarie.

Il valore superiore al limite previsto relativo all' NO_2 , evidenziato in tabella 6, sarebbe fuori norma anche rispetto al limite maggiorato del rispettivo margine di tolleranza previsto per l'anno 2005 dal DM 60/02, mentre quello relativo al PM_{10} è sì superiore al limite in vigore dal 01/01/2005, ma scarsamente significativo rapportato all'entità (un solo superamento in più di quello previsto dalla norma).



Tabella 6

Inquinante (unità di misura)	Valore limite o di riferimento (1)	stazione	Media o range	Stati di Attenzione	Stati di Allarme	Sorgenti antropiche principali
<i>PM₁₀</i> ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40 come media annuale [dal 2005]	URSS SONNINO	35,8 nd	Non previsto	Non previsto	Veicoli diesel, ciclomotori e motocicli (motori 2 tempi), traffico, emissioni industriali, impianti termici a combustibili liquidi, combustione legna, attività antropica generica (quota aggiuntiva di origine secondaria, precursori NO _x e SO ₂)
	50 come media di 24 ore (max 35 gg) [dal 2005]	URSS SONNINO	36 gg nd			
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	350 come media oraria (max 24 ore) [dal 2005]	URSS SONNINO	0 sup 0 sup	0 sup	0 sup	Impianti termici industriali e domestici alimentati con combustibili solidi e liquidi (carbone, olio e gasolio).
	125 come media 24 ore (max 3 gg) [dal 2005]	URSS SONNINO	0 sup 0 sup			
CO (mg/m ³)	10 come media di 8 ore da non superare [dal 2005]	SONNINO	0 sup	Non previsto	Non previsto	Auto pre Direttiva 91/441 CEE (a benzina e a gas non catalizzate), ciclomotori e motocicli (motori 2 e 4 tempi).
<i>NO₂</i> ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200 come media oraria (max 18 ore) [dal 2010]	CITTÀ STUD URSS SONNINO	0 sup 0 sup 0 sup	0 sup	0 sup	Veicoli diesel (medi e pesanti), auto pre Direttiva 91/441 CEE (diesel, a benzina e a gas non catalizzate), impianti termici industriali e domestici (prevalente origine secondaria, precursore NO)
	40 come media annuale [dal 2010]	CITTÀ STUD URSS SONNINO	15,4 22,3 54,7			
O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	120 come media di 8 ore (max 25 gg) [dal 2010]	CITTÀ STUDENTE URSS	nd 4	0 sup (*)	0 sup (*)	Auto pre Direttiva 91/441 CEE (a benzina e a gas non catalizzate), ciclomotori e motocicli (motori 2 tempi), veicoli diesel, lavorazioni industriali e artigianali (origine secondaria, precursori NO _x , HC, altre sostanze organiche)

nd – non determinato

(1) DM 60/02 per PM₁₀, SO₂, CO, NO₂; DLgs n.183/04 per O₃;

(*) secondo i criteri e i limiti del DLgs n.183/04, (dove la soglia di attenzione equivale alla soglia di informazione 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, la soglia di allarme è fissata a 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Nel dettaglio dei singoli inquinanti e in riferimento alla tabella 6, è possibile sintetizzare la situazione corrente come segue.

1. Non desta preoccupazione il biossido di zolfo (SO_2).
2. Il monossido di carbonio (CO) rientra nei limiti nella stazione a più elevata esposizione alle emissioni da veicoli a motore (viale Sonnino).
3. L'Ozono (O_3), tipico inquinante di area vasta, non ha rilevato nessun superamento delle soglie di informazione e allarme previste e, neanche, ha presentato eccedenza riguardo i giorni con superamento della media su 8 ore massima giornaliera fissato dalla normativa come obiettivo per il 2010 come "protezione della salute umana".
Non si rilevano quindi, al momento, segnali di preoccupazione su questo inquinante.
Altresì risulta comunque da porre in evidenza :
 - il trend in crescita delle concentrazioni dei precursori di O_3 , quali gli ossidi di azoto
 - il fatto che potrebbe essere critico il rispetto del limite per la protezione delle vegetazione (soprattutto in zone distanti dall'area urbana), a causa della quota di ozono dovuta al trasporto. A tal fine la Regione Toscana con Delibera del 05/12/2005 ha disposto un finanziamento per l'installazione di una cabina di monitoraggio per Ozono in area remota, da posizionare nel territorio del comune di Grosseto (si ipotizza il parco della Maremma), per una più completa e corretta valutazione di questo inquinante.
4. L'inquinante biossido di azoto (NO_2) evidenzia una situazione critica a livello di media annuale nel sito di monitoraggio prossimo a flussi di traffico elevati (viale Sonnino).
5. Il PM_{10} , evidenzia :
 - Il rispetto del limite su base annuale (via Unione Sovietica)
 - un lieve superamento dello standard come frequenza di eccedenze giornaliere (via Unione Sovietica).

Non è invece possibile un confronto nella stazione ad alto volume di traffico (viale Sonnino) a causa dei guasti che hanno interessato l'analizzatore nell'anno 2005.

6 Influenza condizioni meteorologiche sull'inquinamento atmosferico

Per quanto riguarda l'influenza delle condizioni meteorologiche sulle concentrazioni degli inquinanti rilevate durante l'anno 2005, si può ritenere che :

1. le particolari precipitazioni verificatesi durante il periodo agosto - dicembre potrebbero aver sfavorito episodi con elevate concentrazioni di PM_{10} , si osserva, invece, come in situazioni di clima caldo-secco i valori di questo inquinante s'innalzino probabilmente a causa del contributo dovuto al trasporto eolico di polveri di origine naturale o antropica.
2. le non elevate temperature (rispetto al medio storico) registrate durante il mese di agosto potrebbero aver limitato l'innalzamento dei livelli medi di ozono solitamente più marcati in questo periodo.
3. La minor presenza di evidenti e prolungati periodi di alta stabilità (pressione atmosferica elevata) durante i mesi più caldi (luglio-agosto), ha principalmente dato luogo alla scarsa insorgenza di episodi con elevate concentrazioni degli inquinanti NO_2 e O_3 in quel periodo.



Per un'analisi più dettagliata delle condizioni meteo climatiche registrate nell'anno 2005 si rimanda al rapporto allegato a cura del FMA e LaMMA-CRES di Grosseto.

7 Considerazioni riassuntive e finali.

Sulla base dei risultati della valutazione della qualità dell'aria ambiente per il periodo 2000-2002 effettuata con la Delibera della Giunta Regionale Toscana n. 1325/2003 "Preso d'atto della valutazione della qualità dell'aria ambiente ed adozione della classificazione del territorio regionale, ai sensi degli art. 6, 7, 8, 9 del Decreto Legislativo n.351/99 e del DM n. 261/02", il comune di Grosseto ha presentato superamenti dei valori limite contenuti nel DM 60/02 per più sostanze inquinanti (PM₁₀, NO₂, Benzene).

Conseguentemente la D.G.R. n. 1325/03 ha assegnato al territorio comunale la classe D (livelli superiori ai margini di superamento/tolleranza temporanei); il comune pertanto rientra tra le zone destinate al risanamento ed è di conseguenza oggetto di specifici piani o programmi di risanamento, ai sensi degli articoli 8 e 9 del D.lgs. n. 351/99 secondo quanto indicato dalla stessa DGR n. 1325/2003 (punti 4.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3).

In relazione alla classificazione attribuita al territorio comunale, e sulla base dell'art. 6 del D.Lgs. 351/99, la Delibera 1325/03 riporta l'obbligatorietà delle misurazioni nella rete di monitoraggio della qualità dell'aria della città di Grosseto in via Unione Sovietica ed in viale Sonnino.

Dall'analisi dei dati rilevati nell'anno 2005 e confrontati con quelli del 2004, che riportavano il superamento dei valori limite previsti per i parametri PM₁₀ (via Unione Sovietica e viale Sonnino) e NO₂ (viale Sonnino), si evidenzia una situazione nella quale si riconoscono sostanzialmente le stesse priorità.

Infatti, gli inquinanti più critici e di cui non è raggiunto e consolidato il rispetto dei valori di riferimento fissati dalla normativa, si confermano: il particolato PM₁₀ e il biossido di azoto (NO₂), al contrario l'evoluzione dei livelli di benzene appare, nell'anno, rassicurante.

La principale causa che determina lo stato di difformità è riconducibile alle emissioni direttamente o indirettamente dovute al traffico, al quale, in talune circostanze, si sovrappongono altre cause occasionali, temporanee o naturali.

Si tenga comunque presente nella valutazione che, i dati rilevati nelle aree residenziali (fondo), meglio rappresentano l'esposizione media della popolazione rispetto a quelli registrati nelle zone di traffico, anche se vi possono essere diffuse situazioni di esposizione di livello intermedio tra i due casi.

Si commenta nel dettaglio :

- Per il parametro PM₁₀ manca una congrua valutazione globale a causa della mancanza di dati registrati nella stazione ad alto volume di traffico, ma d'altro canto non si può non evidenziare un significativo miglioramento (circa il 50% in meno dei superamenti rispetto al 2004), dell'andamento registrato in zona residenziale (fondo) in situazione di traffico medio (via Unione Sovietica). Tenendo sempre presente che questo inquinante risulta molto complesso da valutare, a causa dei numerosi aspetti che possono incidere nei livelli misurati (origine naturale,



condizioni meteorologiche, frazioni più o meno grossolane a seconda delle sorgenti che le generano, composizione delle stesse, etc...), si prende atto del miglioramento rispetto all'anno precedente, anche in corrispondenza del quadro nazionale attuale. Questa evoluzione positiva non ha comunque permesso il rispetto del valore limite come frequenza di superamenti (appena superiore alla soglia prevista) e dovrà, in ogni caso, essere confermato negli anni a venire da una maggior disponibilità di dati in tutte e due le tipologie di stazioni di misura.

Si rende noto, inoltre, che la Regione Toscana, con Delibera n.488 del 24/05/2004, ha approvato un progetto di studio sul PM₁₀ che tra i suoi obiettivi si propone di valutare la composizione, origine, distribuzione e correlazione con gli andamenti meteorologici, di questo inquinante.

Questo studio (in atto anche a Grosseto in via Unione Sovietica), permetterà quindi di valutare anche i livelli di PM₁₀ dovuti all'origine naturale e quelli dovuti al contributo antropico, fornendo un'indicazione sul grado di rischio igienico sanitario in base alla composizione delle polveri stesse.

- l'inquinante NO₂ desta preoccupazione nei siti ad alto traffico, pur essendo posta al 2010 la scadenza temporale di rispetto per la media annuale, mentre si consolida il rispetto dei limiti nelle altre tipologie di stazioni.
Inoltre l'aumento generalizzato delle concentrazioni di Ossidi di Azoto, potrebbe generare criticità future rispetto all'inquinante Ozono, in quanto gli stessi risultano tra i suoi precursori.
- Il benzene, pur avendo segnato in passato valori critici, sembra attualmente potersi mantenere al di sotto del limite previsto dal 2010. Questo trend dovrà comunque essere oggetto di ulteriori valutazioni alla luce dell'aumento del tasso di benzene nella benzina, attuato presumibilmente per incrementare il potere indetonante del carburante senza piombo, a seguito della eliminazione della benzina con piombo
- Tra gli aspetti positivi si ricorda la conferma della buona qualità dell'aria, raggiunta da tempo, per gli inquinanti biossido di zolfo, monossido di carbonio e piombo.

Fra le circostanze sfavorevoli al miglioramento della qualità dell'aria e che hanno prodotto effetti negativi soprattutto nei siti esposti alle emissioni ravvicinate da elevati flussi di traffico, occorre evidenziare la tendenza, negli ultimi anni, alla diffusione dei veicoli con motori diesel. Questo fattore incide negativamente in quanto tali veicoli, anche se di recente produzione (omologazione EURO III compresa), sono caratterizzati da elevate emissioni in particolato (con granulometria inferiore a 1 µ) e di ossidi di azoto (NO_x). È ragionevole imputare, pertanto, a questa causa una crescita dei livelli di inquinamento per PM₁₀ e NO₂ rilevata nei siti di traffico.

A seguito di quanto fin qui esposto, i provvedimenti locali dovrebbero avere come principali obiettivi, come indicato dalla normativa, il contenimento delle criticità sopra descritte con un necessario processo di riduzione complessiva delle emissioni dovute ad alti volumi di traffico, principale causa dell'inquinamento nella città di Grosseto. Infatti è ampiamente documentato che almeno il 40-50% del particolato PM₁₀, il 70-80% di NO₂ (mediamente nell'arco dell'anno) e oltre il 95% di benzene hanno origine diretta o indiretta dalle emissioni dovute alla circolazione dei veicoli a motore.

A tal scopo la Regione Toscana ha approvato un "Accordo di Programma" tra la stessa e gli URPT, ANCI, Province e Comuni (Delibera Regionale n°990 del 06/10/2003) per il risanamento della qualità dell'aria nelle aree urbane. Questo accordo ha riguardato anche il Comune di Grosseto quale



comune rientrante tra le zone destinate al risanamento.

Nel documento si prevedono misure di limitazione dell'inquinamento atmosferico attraverso la riduzione del numero delle sorgenti di emissione (impianti termici civili e industriali, cicli produttivi, traffico).

Tra i provvedimenti previsti, essendo la sorgente di emissione di gran lunga prevalente costituita dai veicoli a motore, rientrano la limitazione alla circolazione e il progressivo rinnovo dei segmenti più inquinanti del parco, promuovendo e finanziando contestualmente specifiche incentivazioni.

Per l'anno 2006 le limitazioni in fase di discussione, riguarderebbero il divieto permanente alla circolazione nei centri abitati dei veicoli :

- commerciali leggeri (< 3,5 t) così detti EURO 0
- ciclomotori ante 1999-2000 così detti EURO 0

Si sottolinea, infine, che una particolare attenzione andrebbe posta a non peggiorare la qualità dell'aria ove questa sia nei limiti. Si tratta di una precisa disposizione contenuta nella normativa che, a ben guardare, costituisce un obiettivo non meno rilevante e impegnativo per tutte quelle aree nelle quali si prevede il consistente sviluppo infrastrutturale, residenziale e di attività produttive.

*la redazione del presente rapporto
e l'attività di monitoraggio sono a cura del
Tecnico per la Protezione Ambientale
Marco Pierezza*

UNITÀ OPERATIVA PREVENZIONE E CONTROLLI AMBIENTALI INTEGRATI
DIPARTIMENTO PROVINCIALE ARPAT DI GROSSETO

*Ha ampiamente collaborato il Responsabile della Sezione Monitoraggio della Qualità dell'Aria del Dipartimento Provinciale ARPAT di Firenze **Dott. Daniele Grechi***

Il documento allegato “Analisi dei principali parametri climatici rilevati nella città di Grosseto nell'anno 2005”
è a cura del FMA e LaMMA-CRES di Grosseto

