

**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 2007



Grosseto

Marzo 2008



INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	STRUTTURA DELLA RETE DI RILEVAMENTO:.....	3
3	EFFICIENZA DELLA RETE DI RILEVAMENTO.....	6
3.1	Controllo di attendibilità dei dati	7
4	VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO.....	7
5	DATI RILEVATI NELL'ANNO 2007.....	11
5.1	Monossido di Carbonio	11
5.2	Biossido di Zolfo.....	11
5.3	Biossido di Azoto.....	12
5.4	Ossidi di azoto	12
5.5	PM10	13
5.6	Benzene	13
5.7	Ozono	14
5.8	Episodi acuti	17
6	TREND E ALTRE VALUTAZIONI.....	17
6.1	Polveri PM ₁₀	17
6.2	Biossido di azoto (NO ₂).	19
6.3	Monossido di carbonio.	21
6.4	Biossido di zolfo.	22
6.5	Ozono	23
7	CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE E FINALI.....	25
allegato 1	Campagne di qualità dell'aria tramite autolaboratorio.....	29
allegato 2	Follonica Stazione di monitoraggio privata ENEL spa	39
allegato 3	Meteo Grosseto - bollettino climatico relativo a luglio 2007.....	43



1 Introduzione

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 attivo un sistema di telecontrollo che permette l'acquisizione di tutti i dati della qualità dell'aria dalle stazioni fisse e l'invio in tempo reale ad un Centro Operativo, situato presso il Dipartimento Provinciale ARPAT di Grosseto, per la relativa gestione, validazione e archiviazione.

Da questo centro i tecnici ARPAT provvedono ad emettere un bollettino giornaliero sulla qualità dell'aria, trasmettendo pubblicamente i dati su pagina web dedicata nel sito internet di ARPAT (http://www.arp.at.toscana.it/aria/ar_bollettino.html), consultabile anche tramite link su sito internet dell'Amministrazione Provinciale (www.portale.provincia.grosseto.it).

Nel territorio provinciale di Grosseto è presente anche una stazione di monitoraggio privata di proprietà di ENEL spa ubicata nella città di Follonica. La postazione monitora il biossido di zolfo oltre ad alcuni parametri meteo. I dati prodotti vengono inviati al Dipartimento ARPAT di Grosseto per il confronto con gli standard di legge. Gli esiti di tale rilevamento, riferiti all'anno 2007, sono riportati in allegato 2.

2 Struttura della rete di rilevamento:

Attualmente la rete di monitoraggio è costituita da tre stazioni di misura fisse disposte nel territorio dell'area urbana/rurale del Comune di Grosseto ed esse sono classificate ai sensi della Decisione 2001/752/CE della Commissione Europea; le postazioni sono situate a Grosseto in via Unione Sovietica e viale Sonnino, mentre una terza è stata posizionata nel Parco della Maremma.

La figura 1 mostra la mappa della localizzazione delle stazioni nel Comune di Grosseto.

La figura 2 mostra la mappa della localizzazione delle stazioni nell'area urbana di Grosseto

In tabella 2.1 sono individuate le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria, con evidenziata il tipo di zona ed il tipo di stazione secondo la classificazione e l'eventuale appartenenza ad una Rete regionale (DGRT n. 27/06 per ozono, DGRT 377/06 per PM10).

In tabella 2.2 sono invece riportati i parametri monitorati in ciascuna stazione.

Tabella 2-1 individuazione delle stazioni di monitoraggio

Comune denominazione	Tipo zona <i>Decisione 2001/752/CE</i>	Tipo stazione <i>Decisione 2001/752/CE</i>	Appartenenza alla rete regionale
GR- Parco della Maremma	Rurale	Fondo	O3 (DGRT 377/06)
GR- URSS	Urbana	Fondo	PM10 (DGRT 377/06)
Gr- SONNINO	Urbana	Traffico	-



Tabella 2-2 inquinanti/parametri monitorati in ciascuna stazione

Comune	Ubicazione	Tipo zona Decisione 2001/752/CE	Tipo stazione Decisione 2001/752/CE	CO	NO _x	O ₃	SO ₂	PM10
Grosseto	Parco della Maremma	Rurale	Fondo			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 nel Comune di Grosseto

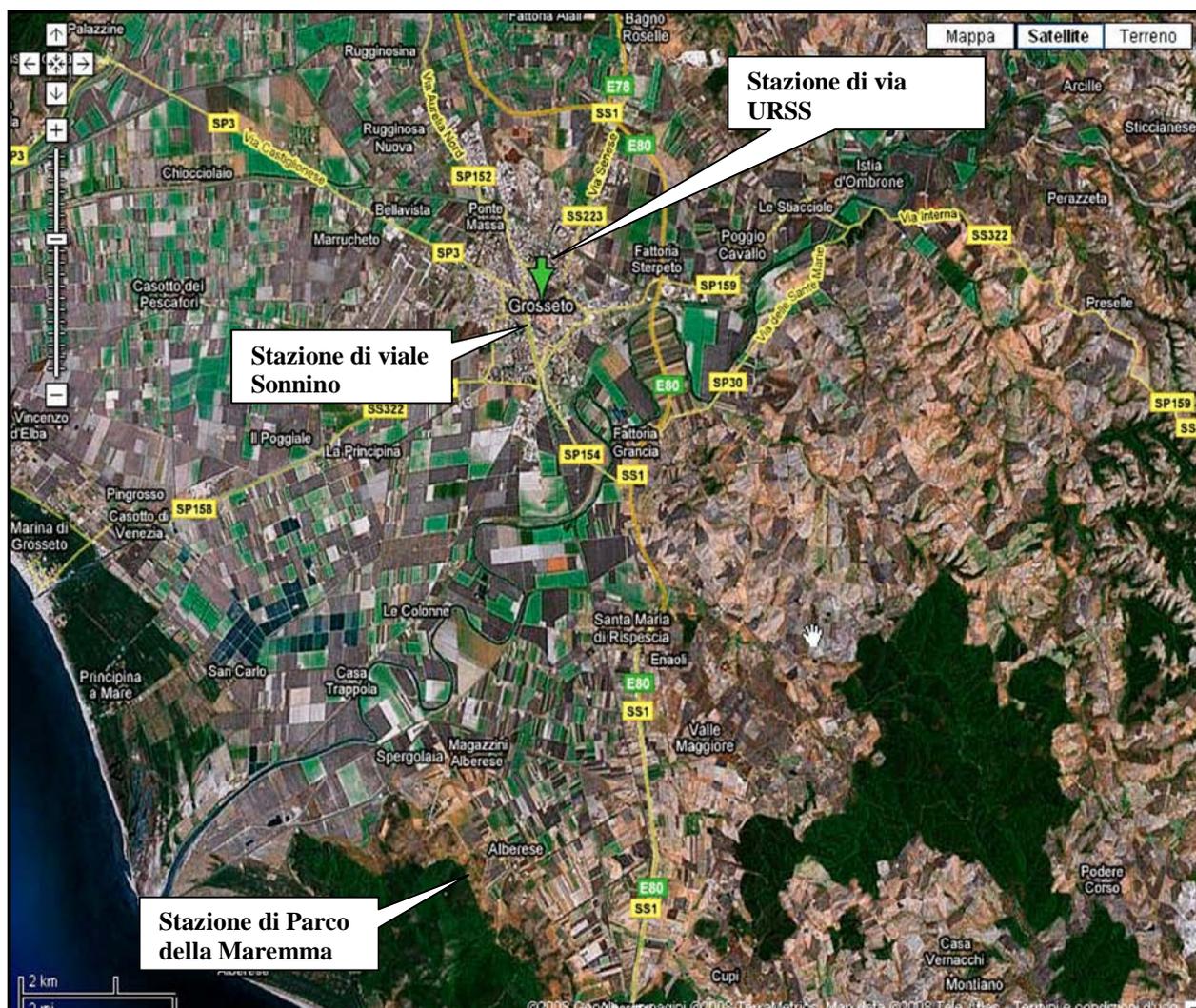


Figura 2 Localizzazione delle stazioni di misura fisse all'interno dell'area urbana di Grosseto



3 Efficienza della rete di rilevamento

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria su base annua, per ogni inquinante misurato in continuo, l'insieme dei dati raccolti viene considerato conforme alla normativa ed utilizzabile per il calcolo dei parametri statistici quando il periodo minimo di copertura (rendimento strumentale) è almeno pari al 90% per SO_x, NO_x, NO₂, PM₁₀, Pb, benzene e CO (Allegato X DM 60/02), sempre il 90% per l'ozono ma con le precisazioni e le eccezioni riportate al punto II allegato III del D.lgs 183/04. 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 2007 si sono verificati alcuni guasti all'analizzatore di ossidi di azoto (NO_x) di via URSS che hanno comportato un rendimento strumentale di poco inferiore rispetto a quanto programmato.

In tabella 3.1 sono riportati i rendimenti annuali delle postazioni fisse, per ciascun inquinante monitorato.

Tabella 3.1 Efficienza degli analizzatori

Postazioni	Efficienza (%)				
	Conformità alla normativa di riferimento (DM 60/02)				
	Parametro: dati orari (giornalieri per PM ₁₀)				
	SO ₂	NO _x	NO ₂	PM ₁₀	CO
GR - Via URSS	90,8	88,6	88,6	96,3	NP
Gr - Viale Sonnino	91,7	95,8	95,8	100	100

NP = analizzatore non presente nella stazione

Postazioni	Efficienza (%)
	Conformità alla normativa di riferimento (D.Leg. 183/04)
	Parametro: dati orari
	O ₃
GR- Parco della Maremma *	51,4
GR - Via URSS	97,3

* stazione attiva dal 01/07/2007, pertanto le misurazioni acquisite non sono rappresentative dell'intero anno solare.

Per quanto riguarda l'analizzatore di NO_x di via URSS che mostra una efficienza inferiore al 90%, si rileva che le perdite di dati sono da ritenersi di poco al di sotto della soglia indicata dall'Allegato X del DM 60/02 (90%) e comunque sostanzialmente non in grado di alterare il numero di superamenti delle soglie (mai rilevati dalla rete in quella postazione); inoltre la media annuale calcolata con i dati disponibili (88,6%), risulta in linea con il trend storico e con l'ampio rispetto del limite previsto dalla normativa.

Inoltre si segnala che la postazione del Parco della Maremma è stata attivata dal 01/07/2007 per cui, i dati di ozono misurati (pur superando il rendimento strumentale previsto del 90% rispetto ai dati teorici nei sei mesi di funzionamento), non possono fornire un quadro rappresentativo dell'intero anno solare.



3.1 Controllo di attendibilità dei dati

Al fine di garantire l'affidabilità dei dati prodotti dalla rete di monitoraggio i Tecnici del Dipartimento Provinciale ARPAT di Grosseto provvedono ad effettuare controlli periodici sulla strumentazione e opportune verifiche sulla taratura. Questa viene effettuata con lo scopo di controllare ed eventualmente correggere il segnale strumentale in relazione ai livelli di concentrazione di campioni secondari riferiti a miscele di gas certificate di CO, NO_x, SO₂. Tale prova è effettuata mediante una taratura manuale a frequenza mensile, che impiega un unico sistema di calibrazione per tutta la rete. La strumentazione ed i campioni secondari di taratura, sono dedicati esclusivamente per questa attività.

Inoltre sono previsti controlli della risposta strumentale degli analizzatori di polveri PM₁₀ attraverso sistemi di taratura forniti dalle ditte produttrici con blocchetti di riscontro a densità superficiale nota e controllo degli analizzatori di O₃ tramite generatore di ozono.

Come ulteriore verifica, nel corso dell'anno, la strumentazione della rete di monitoraggio è soggetta al controllo attraverso l'intervento del Centro Regionale di Riferimento per la Qualità dell'Aria (CRRQA), come previsto dal programma delle attività di ARPAT. I test comprendono la verifica della precisione e accuratezza degli analizzatori di ozono (tramite il confronto con calibratore/generatore di ozono riferito allo standard primario nazionale dell'Istituto Metrologico G. Colonnietti di Torino) e tarature multi punto sugli analizzatori di CO e NO_x tramite miscele di gas certificate (a titolo verificato). I controlli prevedono altresì, per l'NO₂, il controllo dell'efficienza del convertitore al molibdeno.

4 Valori limite di riferimento.

Si considerano ora 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 nelle tabelle seguenti.

In realtà la normativa europea definisce per ciascun inquinante, salvo l'ozono (vedi paragrafo 5.5 dati rilevati nell'anno 2007), specifici margini di tolleranza che si riducono progressivamente entro le date indicate nella tabelle, 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.

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)



Tabella 4-1 MONOSSIDO DI CARBONIO (CO) ó normativa e limiti (DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione Della salute umana.	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	1.01.2005

Tabella 4-2 OSSIDI DI AZOTO ó normativa e limiti (DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per l'anno civile.	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	1.01.2010
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/m ³ NO ₂	1.01.2010



Tabella 4-3 BLOSSIDO DI ZOLFO ó normativa e limiti (DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per l'anno civile.	1.01.2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1° Ottobre ó 31 Marzo)	20 µg/m ³	19.07.2001

Tabella 4-4 Materiale particolato PM10 ó normativa e limiti (DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valori limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM10	1.01.2005

Il DM 60/2002 prevederebbe per il PM10 anche una fase 2 con limiti da raggiungere entro il 2010. La nuova proposta di direttiva sul riordino in materia di qualità dell'aria, recentemente approvata dalla Comunità europea, entrerà in vigore prima del 2010 superando di fatto la fase 2 che, per questo motivo, non viene trattata.



Tabella 4-5 Benzene ó normativa e limiti (DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana.	Anno civile	5 µg/mc	1.01.2010

Tabella 4-6 OZONO ó normativa e limiti (DLeg 183/04)

	Periodo di mediazione	Valori di riferimento
Soglia di informazione.	Media massima oraria	180 g/m³
Soglia di allarme.	Media massima oraria.	240 g/m³
Valore bersaglio per la protezione della salute umana.	Media su 8 ore massima giornalera	120 g/m³ da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni
Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 g/m³ come media su 5 anni
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.	Media su 8 ore massima giornaliera	120 g/m³
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione.	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6.000 g/m³
Beni materiali	Media Annuale	40 g/m³



5 Dati rilevati nell'anno 2007

5.1 Monossido di Carbonio

Tabella 5-1 (CO)

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° Medie massime giornaliere su 8 ore > 10 mg/m ³	Valore limite
GR - Sonnino	Urbana	Traffico	0	10 mg/m³ (in vigore dal 1.01.2005)

La normativa prevede che non si verifichino superamenti del valore di 10 mg/m³ 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 ampiamente rispettato. Per evidenziare i livelli di inquinamento si segnala che il valore massimo raggiunto dalla media di 8 ore nell'anno è stato pari a 2,2 mg/m³, che risulta inferiore al limite con ampio margine. Viene quindi confermato il valore ottenuto negli anni precedenti, mantenendo un trend di diminuzione.

5.2 Biossido di Zolfo

Tabella 5-2 (SO₂)

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie > 350 µg/m ³	Valore limite	N° medie giornaliere > 125 µg/m ³	Valore limite
GR ó URSS	Urbana	Fondo	0	24 (in vigore dal 01.01.2005)	0	3 (in vigore dal 1.01.2005)
GR - Sonnino	Urbana	Traffico	0		0	

I limiti stabiliti in termini di numero di superamenti di soglie su media oraria e media giornaliera sono fissati "per la protezione della salute umana".

Le misure hanno rilevato che tutti i limiti di riferimento sono ampiamente rispettati, consolidando ormai la scarsa significatività di questo inquinante nel contesto urbano di Grosseto.

Si segnala anche l'ampio rispetto del limite più restrittivo, previsto dalla norma per la protezione degli ecosistemi.



5.3 Biossido di Azoto

Tabella 5-3 (NO₂)

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie >200 µg/m ³	Valore limite	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
GR ó URSS	Urbana	Fondo	0	18 (in vigore dal 1.01.2010)	16	40 µg/m³ (in vigore dal 1.01.2010)
GR - Sonnino	Urbana	Traffico	1		43	

Ambedue i limiti riferiti a NO₂ sono fissati "per la protezione della salute umana".

Si osservi che l'indicatore "numero di superamenti soglia oraria (200 µg/m³)" risulta pienamente rispettato in tutte e due le stazioni di misura.

L'indicatore relativo alla media annuale è superato, invece, nella stazione di viale Sonnino, la quale monitora una strada ad alta densità di traffico autoveicolare. Tale superamento è tale rispetto al valore limite finale, ma non al limite maggiorato del rispettivo margine di tolleranza previsto per l'anno 2007 dal DM 60/02, pari a 46 µg/m³.

Nella postazione di via Unione Sovietica si conferma, negli anni, il rispetto del limite come media annuale.

5.4 Ossidi di azoto

Tabella 5-4 (NO_x) protezione della vegetazione

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
GR ó URSS	Urbana	Fondo	24	30 µg/m³ (in vigore dal 1.01.2010) Valore limite annuale per la protezione della vegetazione
GR - Sonnino	Urbana	Traffico	95	

I siti di rilevamento indicati in tabella per il rilevamento degli ossidi di azoto non sono punti di campionamento idonei per la verifica del rispetto dei limiti per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione (vedi allegato VIII punto I b del DM60/02) e quindi il raffronto con tali limiti è puramente indicativo. Si ricorda infatti che il limite di protezione della vegetazione dovrebbe essere valutato in siti di misura ubicati a più di 20 Km dagli agglomerati o a più di 5 Km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade.



5.5 PM10

Tabella 5-5 PM₁₀

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie >50 µg/m ³	Valore limite	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
GR ó URSS	Urbana	Fondo	0	35 (in vigore dal 1.01.2005)	17	40 µg/m³ (in vigore dal 1.01.2005)
GR - Sonnino	Urbana	Traffico	31		35	

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 µg/m³.

Nelle due stazioni di misura si può osservare che il valore limite espresso come media annuale viene rispettato. In via URSS si rilevano valori in diminuzione rispetto al trend degli anni precedenti, mentre in viale Sonnino il quadro appare sostanzialmente invariato rispetto al 2006.

Analogo andamento si registra riguardo al numero di valori giornalieri che superano i 50 µg/m³, che evidenziano il rispetto della soglia prevista dalla normativa entrata in vigore dal 01/01/2005. Si può notare come i diversi livelli misurati di questo inquinante siano strettamente collegati alla tipologia di stazione.

5.6 Benzene

La normativa prevede un limite di riferimento fissato come media annuale "per la protezione della salute umana".

Non essendo presente fra gli strumenti in dotazione alla rete di monitoraggio un analizzatore in continuo di benzene, questo inquinante è stato valutato con campagne di rilevamento tramite un laboratorio mobile di proprietà della Provincia di Grosseto gestito dal Dipartimento Provinciale ARPAT. Inoltre, come ulteriore verifica, il benzene è stato stimato attraverso la nota correlazione con il monossido di carbonio. I risultati di tali valutazioni sono inseriti in allegato 1 e mostrano il rispetto della soglia come media annuale (5 µg/m³) prevista dalla normativa nel 2010.

Nello stesso allegato 1 vengono anche riportati gli esiti della campagna di rilevamento in area urbana di piombo e cadmio.



5.7 Ozono

Tabella 5-6 (O₃)

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie su 8 ore massime giornaliere >120 µg/m ³	Valore bersaglio
GR ó URSS	Urbana	Fondo	43	25 (come media su 3 anni) (in vigore dal 2010)
GR ó Parco della Maremma	Rurale	Fondo	20*	

* dal 01/07 al 31/12/2007

A partire dal 01/07/2007 è stata installata una nuova stazione di monitoraggio di ozono nel territorio del comune di Grosseto (Parco della Maremma). Questo per una più completa e corretta valutazione di questo inquinante ed in relazione al fatto che potrebbe essere critico il rispetto del limite di O₃ previsto per la protezione delle vegetazione, (soprattutto in zone distanti dall'area urbana a causa della quota di ozono dovuta al trasporto). Tale nuova collocazione è avvenuta tramite un apposito finanziamento disposto dalla Regione Toscana con Delibera N 1161 del 05/12/2005. La postazione di Parco della Maremma sostituisce di fatto quella situata in passato a Città dello Studente. Non essendo disponibili i dati riferiti al periodo aprile-giugno durante il quale si possono verificare superamenti dei valori di riferimento, i valori registrati sono da ritenersi sottostimati.

Il limite espresso come quantità di giorni in cui si supera la soglia della media mobile di 8 ore pari a 120 µg/m³, è fissato "per la protezione della salute umana" ed è indicato dal DLgs 183/04 come "valore bersaglio". Quello in termini di AOT40 (sommatoria delle eccedenze orarie di 80 µg/m³, ovvero 40 ppb, calcolata nel periodo 1 maggio-31 luglio nella fascia oraria 8-20), è fissato "per la protezione della vegetazione".

I valori riportati in tabella 5-6 mostrano che, per l'anno 2007 nelle due stazioni della rete, il conseguimento del "valore bersaglio (n. giorni con media mobile > 120 µg/m³), risulta critico. Difatti, nel contesto urbano il limite è ampiamente superato e, come atteso data la specificità di questo inquinante secondario, i superamenti sono prossimi al limite anche nel Parco della Maremma, zona collinare rurale della città, nonostante i soli sei mesi di monitoraggio.



Tabella 5-7 livelli di riferimento riguardo al degrado dei beni materiali e alla protezione della vegetazione AOT40 (sommatoria delle eccedenze orarie di 80 µg/m³, ovvero 40 ppb, calcolata nel periodo 1 maggio-31 luglio nella fascia oraria 8-20)

	AOT40 (µg/m ³ *h) (1 maggio ó 31 luglio, ore 8-20)	Media Annuale g/m ³	Valori di riferimento	
			AOT40	Beni materiali
Gr- URSS	26652	66	18.000 g/m³ come media su 5 anni	40 g/m³ come media annuale
Gró Parco della Maremma	13376⁽¹⁾	70 ⁽²⁾		

(1) dato consistentemente sotto stimato per mancanza dei dati nel periodo maggio-giugno

(2) dato limitato a sei mesi di rilevamento

L'indice relativo alla protezione della vegetazione risulta ampiamente superato in entrambe le stazioni (ragionevolmente anche in quella del Parco, che con il solo mese di luglio si attesta a circa il 75% del limite). Dal momento che il valore limite trova applicazione nelle stazioni appartenenti alla tipologia suburbana, rurale e rurale di fondo, il livello ha valenza unicamente per la stazione di Parco della Maremma, dove a fronte della mancanza dei dati, si potrebbe stimare il valore di AOT40 (secondo i criteri dell'allegato III punto II del DLgs 183/04) pari a 39911 µg/m³*h, valore superiore ad oltre due volte rispetto al valore di riferimento.

La media annuale indice del degrado dei beni materiali sottoposti all'azione chimica dell'ozono, presenta analogamente valori superiori al limite in entrambe le stazioni .

Dal DLgs 183/04 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

Al verificarsi dei superamenti delle soglie d'informazione-allarme, ai sensi della D.G.R.T. N. 768 del 01/08/2005, il Dipartimento Provinciale ARPAT di Grosseto si attiva nel più breve tempo possibile avvisando il Sindaco di Grosseto quale autorità competente per la divulgazione dell'informazione. Difatti la D.G.R.T. 768/05 prevede che i Sindaci dei comuni ricadenti nelle zone di risanamento informino la popolazione sulla base delle indicazioni ricevute da ARPAT, circa :

- ✓ il verificato superamento di ozono
- ✓ le previsioni in merito alla sua evoluzione
- ✓ i possibili effetti sulla salute e le precauzioni raccomandate



Questi i superamenti registrati nel corso dell'anno 2007

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie >180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N° medie orarie >240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
GR ó URSS	Urbana	Fondo	29	0
GR ó Parco della Maremma	Rurale	Fondo	0	0

Gli incrementi dei livelli di concentrazione registrati nell'anno 2007, connessi a episodi acuti di inquinamento da ozono sono da attribuire alle particolari condizioni meteorologiche estive (irraggiamento solare, temperatura dell'aria), registrate sostanzialmente nella seconda metà del mese di luglio. Difatti questo periodo è stato caratterizzato a Grosseto da temperature sopra la media dovute alla presenza di un campo di alta pressione di matrice africana, che ha determinato condizioni di tempo stabile e molto caldo. Tale anomalia si è integrata con un periodo estremamente siccitoso a precipitazioni nulle. Questi fattori hanno evidentemente inciso ancor più se si considera la peculiarità dell'intero 2007 valutato come uno fra gli anni più caldi e meno piovosi del secolo. In allegato 3 si fornisce il BOLLETTINO CLIMATICO RELATIVO AL MESE di LUGLIO 2007 A cura di LaMMA-CRES - IBIMET - CNR, relativo ai dati misurati dalla stazione meteo di Grosseto.

In Tabella 5-9 si espone il dettaglio dei superamenti della soglia di informazione di ozono ($180\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tabella 5-8

comune	stazione	parametro	unita_misura	misure	anno	data	ora	valore
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	16/07/2007	15	181
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	16/07/2007	16	182
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	26/07/2007	13	187
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	26/07/2007	14	188
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	26/07/2007	15	188
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	26/07/2007	16	186
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	26/07/2007	17	184
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	26/07/2007	18	188
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	26/07/2007	19	183
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	26/07/2007	20	184
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	27/07/2007	12	187
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	27/07/2007	13	189
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	27/07/2007	14	198
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	27/07/2007	15	199
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	27/07/2007	16	203
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	27/07/2007	17	198
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	27/07/2007	18	192
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	27/07/2007	19	182
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	28/07/2007	12	186
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	28/07/2007	13	187
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	28/07/2007	14	188
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	28/07/2007	15	186
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	28/07/2007	16	183
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	28/07/2007	17	184
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	28/07/2007	18	188
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	28/07/2007	19	188
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	28/07/2007	20	186
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	29/07/2007	15	182
GROSSETO	GR-VIA-URSS	O3	ug/m3 a 20°C	valori_orari	2007	29/07/2007	17	183



5.8 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 10 si riassumono i valori soglia e si indicano le ricorrenze di superamento riscontrate.

Tabella 5-9 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

6 Trend e altre valutazioni

In questo paragrafo vengono esposti gli andamenti negli anni degli indicatori statistici previsti dalla normativa per i principali inquinanti. I grafici seguenti mostrano, per inquinante, una curva in ogni centralina.

6.1 Polveri PM₁₀

Nella figura 4 si mostrano le concentrazioni medie annuali di PM₁₀ rilevate dal 2000 nelle stazioni della rete.

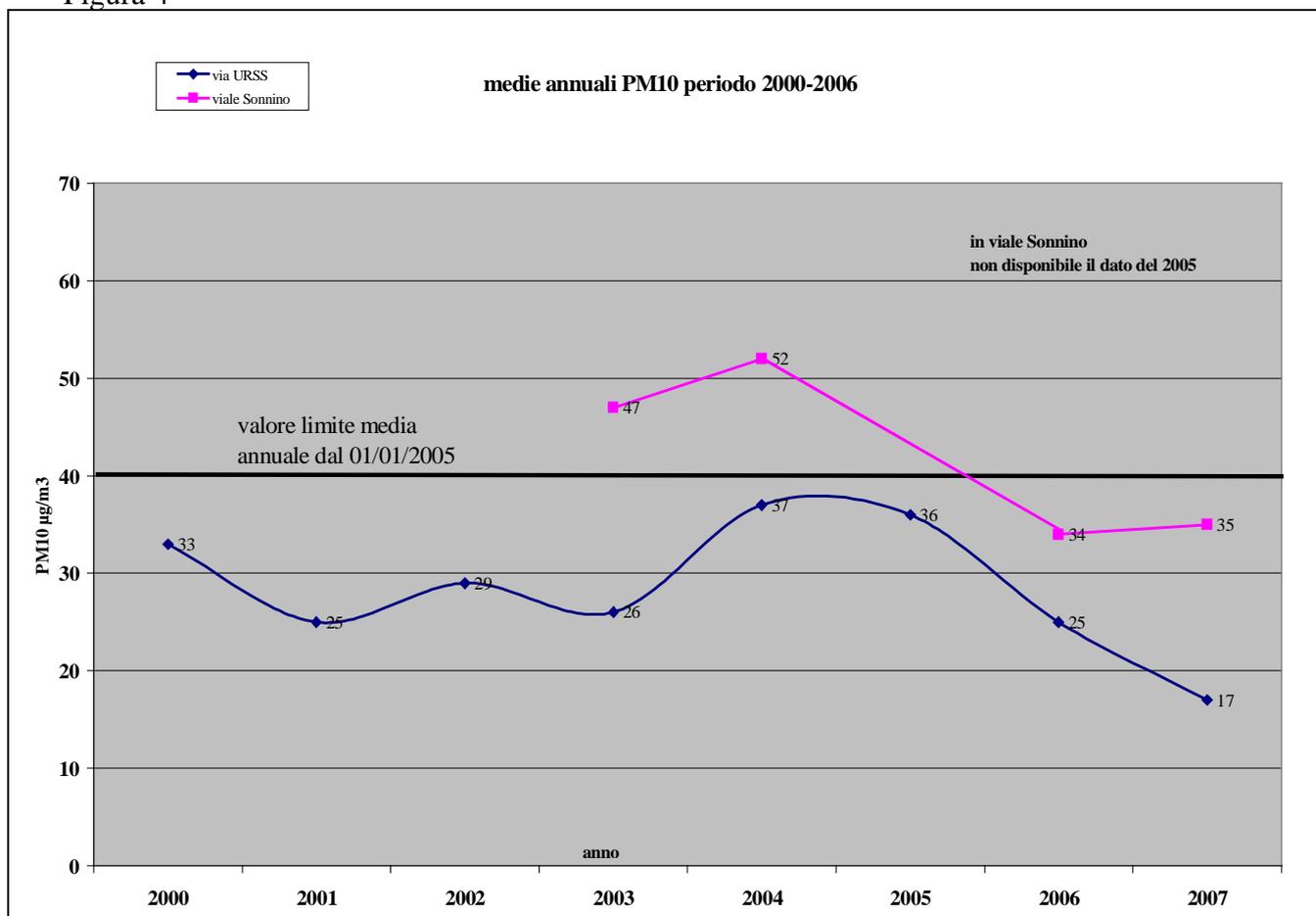
Si ricorda che il PM₁₀ presenta una distribuzione relativamente omogenea ed in particolare, per questo inquinante, non è trascurabile l'origine naturale (aerosol marino, erosione di suoli e terreni, etc).

Dal grafico, si può osservare il rispetto (con trend in diminuzione dal 2005), del limite di media annuale nel sito di area residenziale di fondo (via Unione Sovietica); è possibile confermare analogo andamento nella stazione a traffico elevato (viale Sonnino), che però rileva un dato sostanzialmente invariato rispetto all'anno precedente.

Nel triennio 2005-2006-2007 si può osservare quindi, una riduzione generalizzata dei livelli di PM₁₀ in parte spiegabile con l'andamento meteorologico.



Figura 4



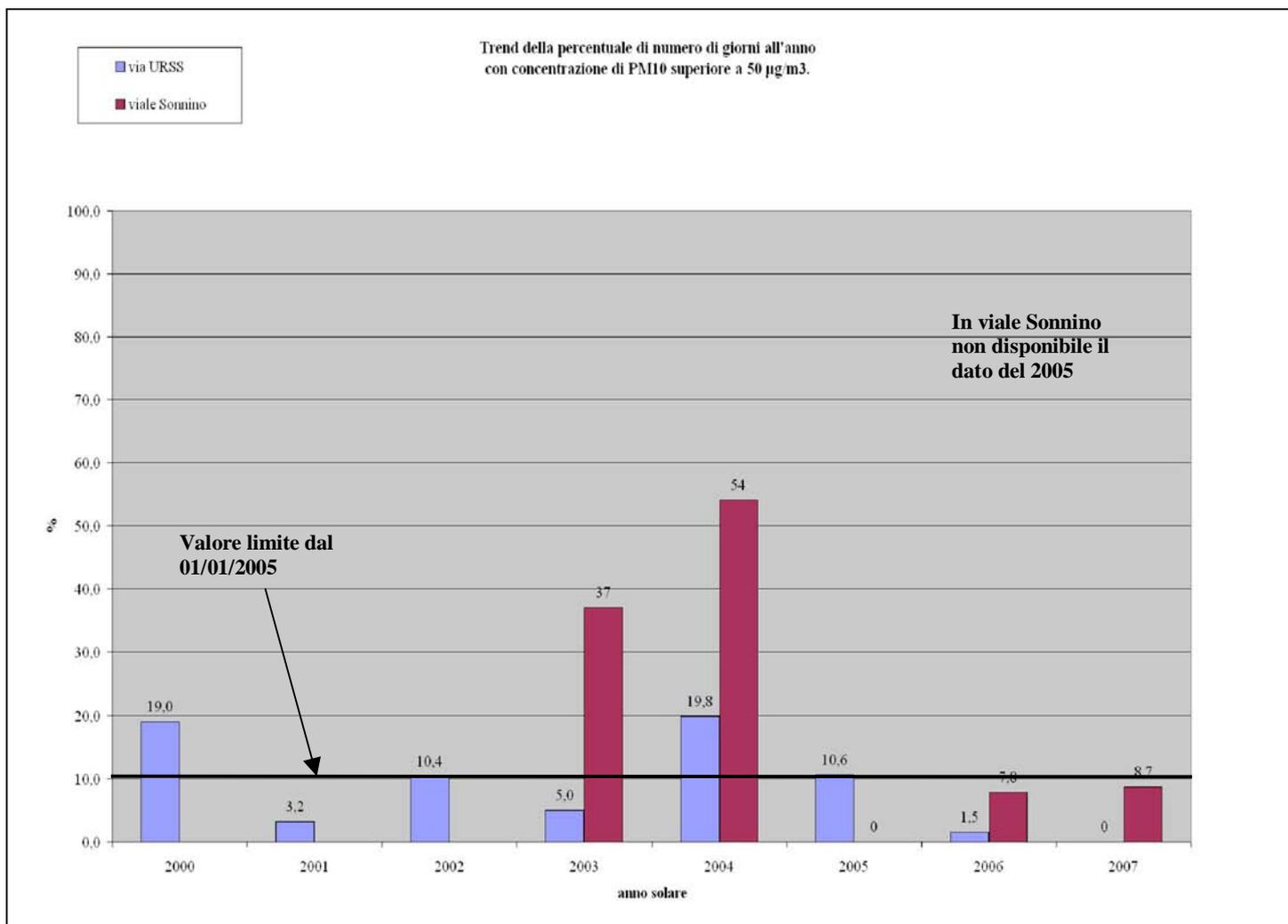
Nella seguente figura 5, si mostra invece l'incidenza percentuale dei giorni con valore medio superiore a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, il cui limite di riferimento è pari al 10 % (35 superamenti ammessi su 365 giorni). L'andamento storico mostra una sostanziale analogia con quello delle medie annuali. Nel 2004, in entrambe le stazioni, si sono riscontrate percentuali di superi notevolmente più elevate rispetto alle indicazioni della norma, mentre nel periodo 2005-2007, si è registrato un trend in riduzione del numero di superamenti.

Tale miglioramento potrebbe trovare giustificazione anche nel rinnovo del parco circolante (vedi provvedimenti adottati dall'Amministrazione Comunale di Grosseto in base alla Delibera Regionale n°990 del 06/10/2003 e seguenti), misure mirate al risanamento dell'aria ambiente nelle aree urbane.

È comunque opportuno ribadire che, come tutti gli inquinanti, i valori di PM_{10} sono fortemente dipendenti dalle condizioni meteo-climatiche.



Figura 5



6.2 Biossido di azoto (NO₂).

Nella figura 6 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.

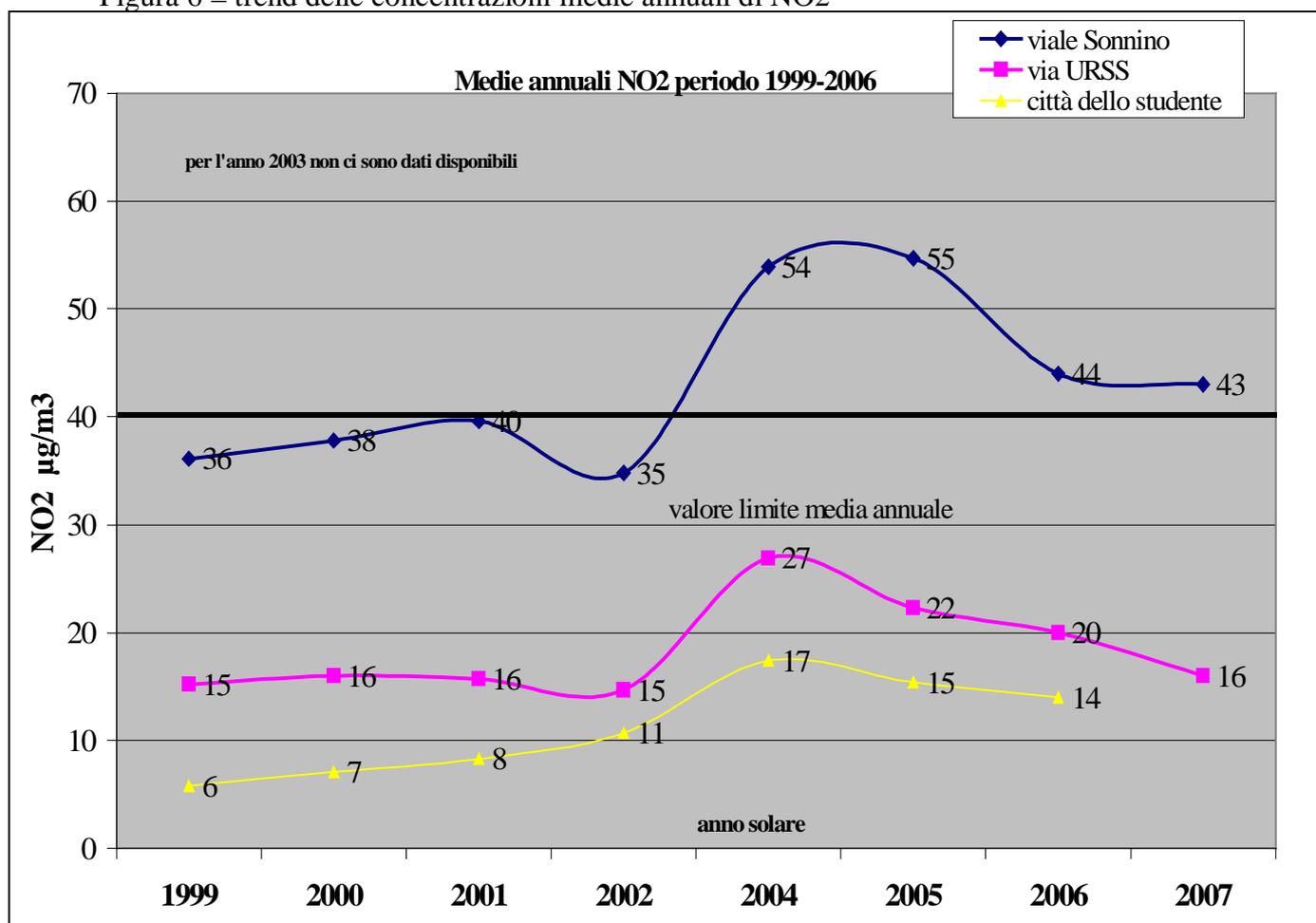
Si segnala inoltre che a partire dall'anno 2007 il biossido di azoto viene misurato soltanto nelle due stazioni di via URSS e viale Sonnino.



La media annuale rilevata segue un andamento pressoché analogo in tutte e tre le stazioni² 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.
- Un decremento generalizzato nel 2006-2007, che comunque non permette di conseguire il rispetto finale della norma nella stazione ad alto traffico di viale Sonnino

Figura 6 = trend delle concentrazioni medie annuali di NO₂



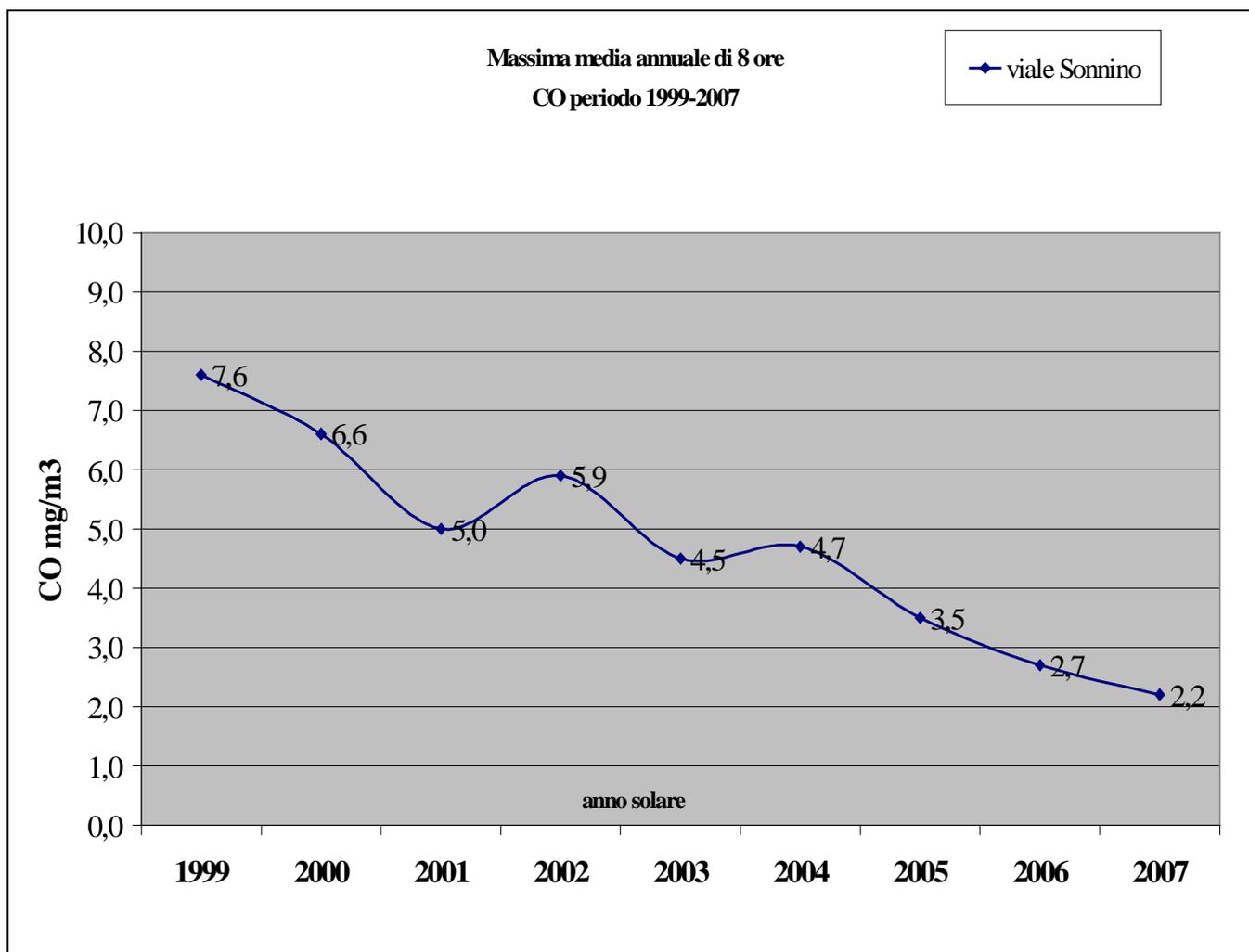
² la stazione di città dello studente (urbana/periferica), è stata disattivata dal 01/01/2007



6.3 Monossido di carbonio.

Poiché fin dal 1999 non si verificano superamenti del valore di 10 mg/m^3 della media di 8 ore anche nei siti più prossimi a intensi flussi di traffico, nella figura 7 viene indicato il valore massimo raggiunto dalla media di 8 ore nell'anno civile. L'elaborazione viene presentata solo per la stazione di tipo traffico, in quanto questo inquinante non è monitorato nelle stazioni di fondo perché prodotto quasi esclusivamente dalle emissioni di scarico dei veicoli a motore e caratterizzato da un forte gradiente spaziale; perciò nelle stazioni a distanza dai flussi veicolari le concentrazioni di CO risultano ampiamente inferiori rispetto a quelle misurabili a pochi metri dai flussi di traffico.

Figura 7 trend del valore massimo di CO raggiunto dalla media di 8 ore nell'anno civile



L'andamento storico mostra una rapida riduzione dei livelli di monossido di carbonio correlati con l'ammissione sul mercato di autoveicoli dotati di marmitte catalitiche.

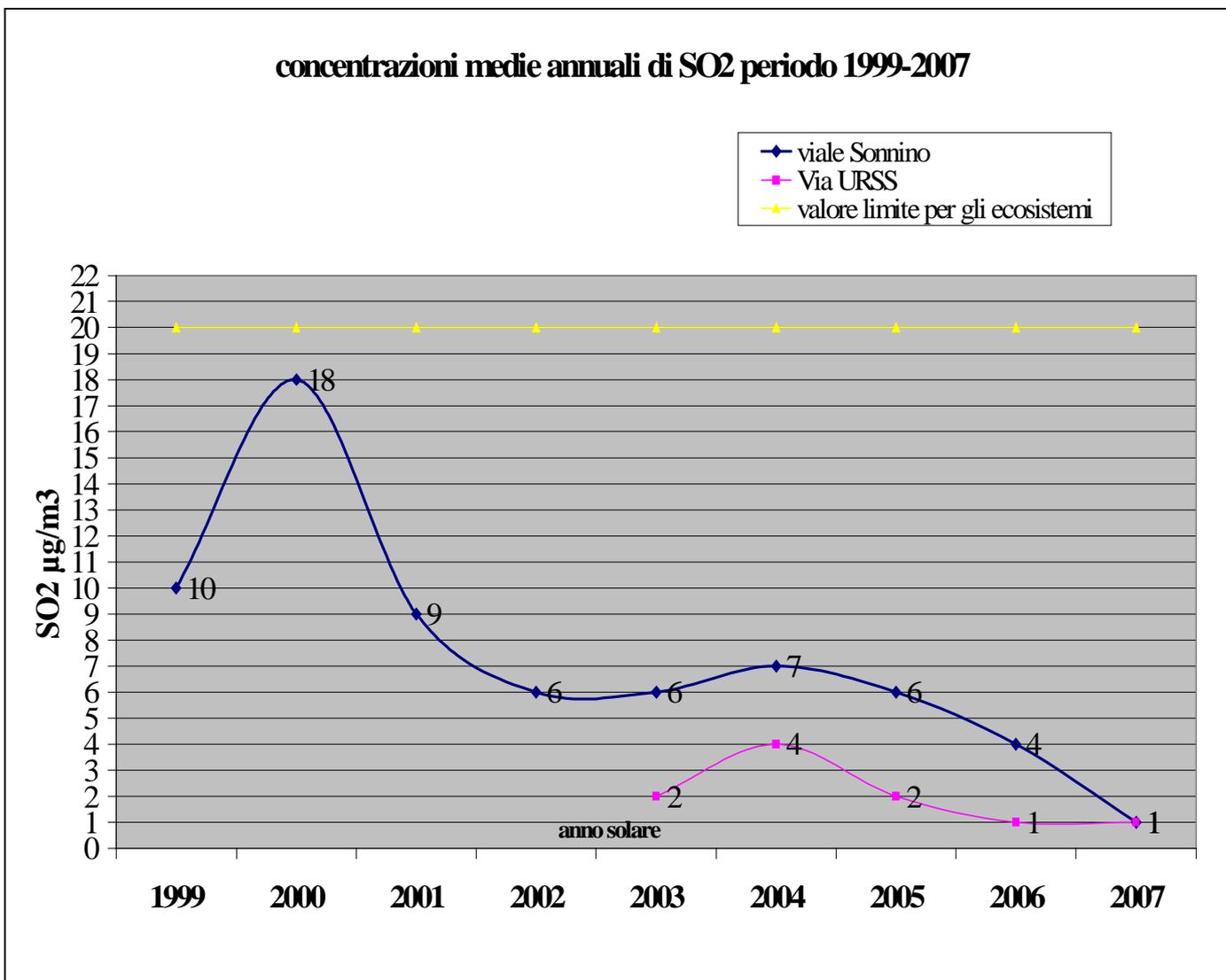


6.4 Biossido di zolfo.

In figura 8 si mostrano le concentrazioni medie annuali di SO₂ rilevate dal 1999 nelle stazioni della rete (in via URSS lo SO₂ è monitorato dal 2003). Questo inquinante presenta una distribuzione relativamente omogenea indipendentemente dalla localizzazione rispetto alle sorgenti e alla tipologia di sito.

Il raffronto viene fatto con il limite più restrittivo, previsto dalla norma per la protezione degli ecosistemi, che appare sempre rispettato negli anni. Si osserva la progressiva diminuzione registrata dal 1999 e la sostanziale riduzione delle differenze fra siti. Per tale motivo non si mostrano gli andamenti degli indicatori meno restrittivi (quelli per la protezione della salute) che, a maggior ragione, risultano ampiamente rispettati.

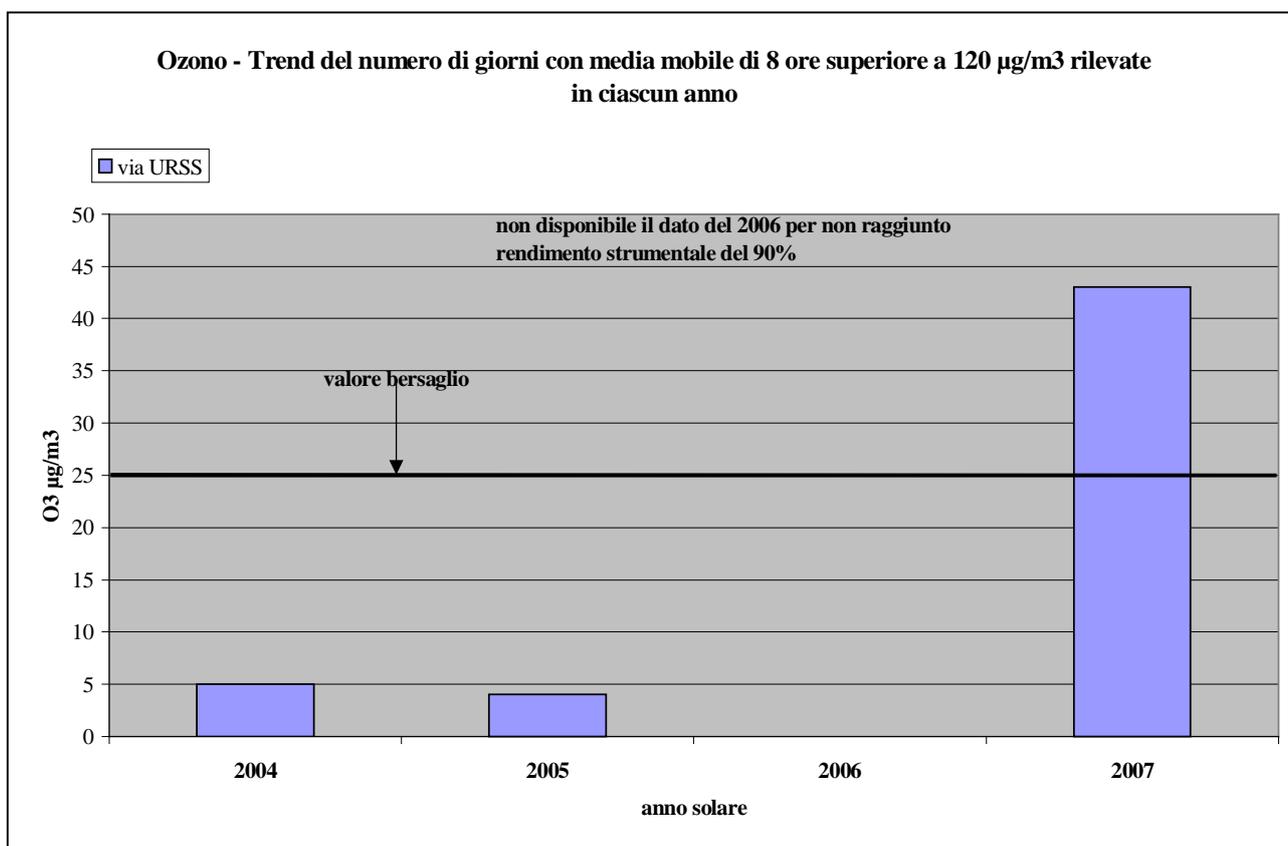
Figura 8 trend delle concentrazioni medie annuali di SO₂



6.5 Ozono

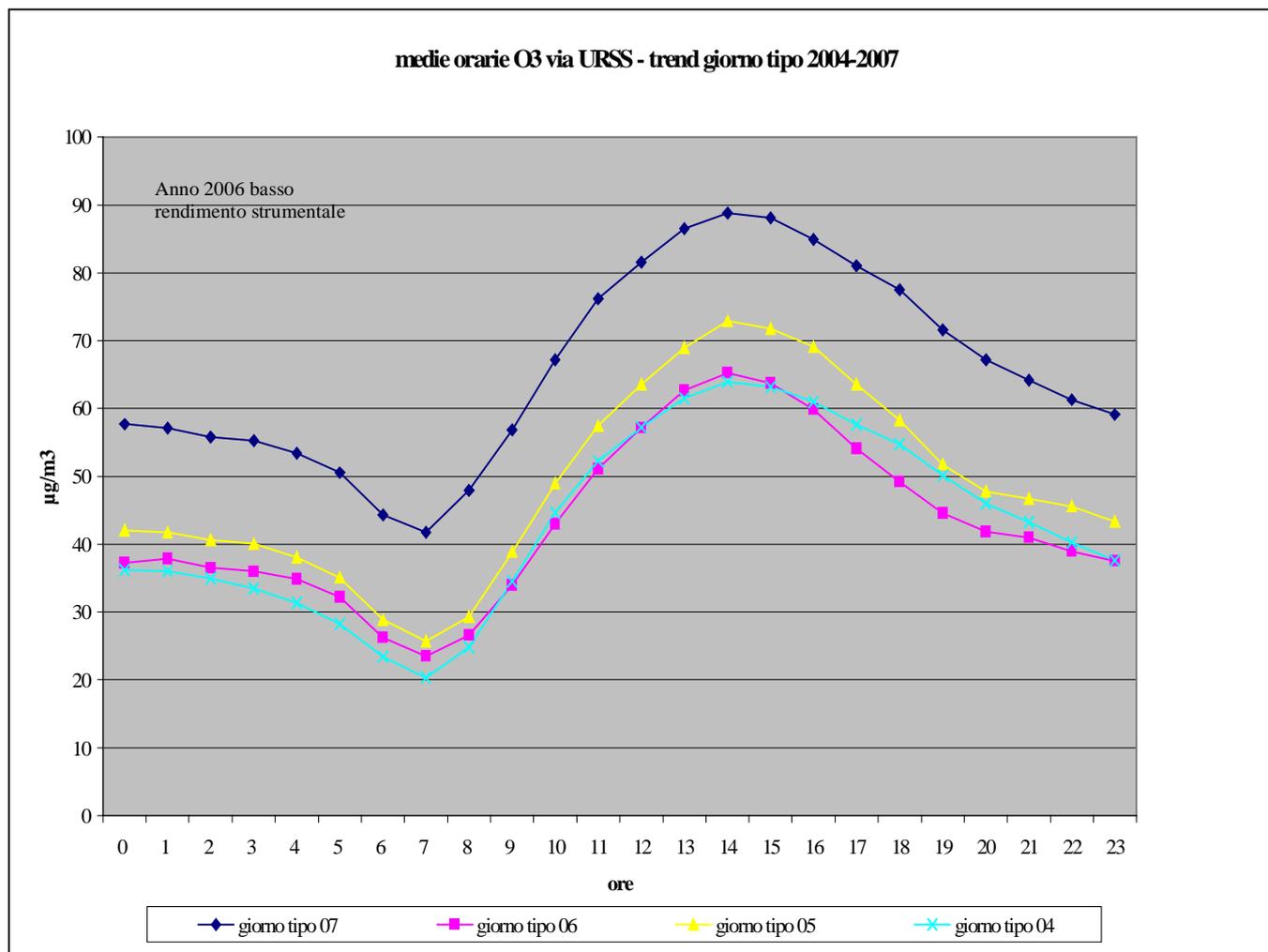
Nella figura 9 si mostra il numero di giorni in cui si è verificato il superamento del limite fissato per la media di 8 ore consecutive, pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, il cui valore è da confrontare con il valore di riferimento pari a 25 giorni all'anno. Il limite è fissato "per la protezione della salute umana" ed è indicato come "valore bersaglio" entro il 01/01/2010. L'andamento storico mostra un notevole incremento dei superamenti nel 2007. Tale andamento è confermato anche dai superamenti dei limiti fissati per la media oraria $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definita "soglia di informazione". Si ricorda invece che nella rete di Grosseto non è mai stato raggiunto negli anni il valore di "soglia di allarme" ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nel grafico si mostrano i livelli misurati in via URSS, mentre non è possibile un confronto con la stazione di Parco della Maremma attivata soltanto nel luglio 2007.

Figura 9 6 via URSS, trend del numero di giorni con media mobile di 8 ore superiore a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rilevate in ciascun anno.



Il trend in crescita dell'inquinante ozono rilevato nell'anno 2007, risulta evidente anche dalla figura 10 che analizza l'andamento del giorno tipo ricavato dalle medie orarie rilevate in via URSS nel periodo 2004-2007

Figura 10 ó ozono via URSS, andamento negli anni 2004-2007 del giorno tipo



7 Considerazioni riassuntive e finali

Considerati i dati rilevati nell'anno 2007, il trend storico e l'origine degli inquinanti, in tabella 7.1 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 PM₁₀ e O₃, non è trascurabile l'origine naturale, ancorché di incerta quantificazione soprattutto per il PM₁₀.

I valori riportati in grassetto 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.

Si fa presente che la principale causa che determina lo stato di difformità indicato in Tabella 7.1, è riconducibile alle emissioni direttamente o indirettamente dovute al traffico, al quale, in talune circostanze, si sovrappongono altre cause occasionali, temporanee o naturali.

Le variabili che incidono sui livelli di inquinamento sono comunque molteplici e solo raramente è possibile, tramite i valori degli indicatori annuali, valutare con certezza gli effettivi andamenti. Una delle principali variabili è senz'altro quella meteorologica.

Un elemento positivo da considerare, è il rinnovo del parco circolante, certamente accelerato anche a seguito delle misure di restrizione alla circolazione dei veicoli più vecchi adottate dall'Amministrazione Comunale e dalle incentivazioni promosse dalla Regione Toscana sulla base dell'Accordo di Programma approvato tra la stessa e gli URPT, ANCI, Province e Comuni (Delibera Regionale n°990 del 06/10/2003 e seguenti), per il risanamento della qualità dell'aria nelle aree urbane.

Accanto a questa circostanza favorevole alla riduzione dei livelli di inquinamento atmosferico, si è registrato il continuo incremento dei volumi di traffico, ed è ben nota la tendenza alla maggiore diffusione di veicoli diesel, caratterizzati da elevate emissioni di particolato fine e di ossidi di azoto.



Tabella 7-1 quadro della qualità dell'aria riscontrato nelle varie tipologie di sito nella città di Grosseto rispetto agli indicatori fissati per la protezione della salute umana

Inquinante (unità di misura)	Valore limite o di riferimento (1)	stazione	Media o range	Stati di Attenzione	Stati di Allarme	Sorgenti antropiche principali
PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40 come media annuale [dal 2005]	URSS SONNINO	17 35	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	0 gg 31 gg			
SO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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).
NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200 come media oraria (max 18 ore) [dal 2010]	URSS SONNINO	0 sup 1 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]	URSS SONNINO	16 43			
O₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	120 come media di 8 ore (max 25 gg) [dal 2010]	PARCO DELLA MAREMMA URSS	20 ⁽³⁾ 43	0 sup ⁽²⁾	0 sup ⁽²⁾	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)

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

(2) 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

(3) dato relativo a soli sei mesi di monitoraggio



Nonostante quindi le incertezze e le componenti a cui si è accennato, si propone una valutazione di estrema sintesi:

- Per il parametro PM₁₀, pur in attesa della conferma del trend, non si può non evidenziare un significativo miglioramento dell'andamento registrato in zona residenziale/fondo in situazione di traffico medio (via Unione Sovietica), mentre nei siti ad alto traffico (viale Sonnino), si confermano i valori dell'anno precedente attestandosi comunque al di sotto del limite. 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 lo generano, composizione delle stesse, etc.), si prende atto del miglioramento rispetto al trend storico, anche in corrispondenza del quadro nazionale attuale. Questa evoluzione positiva dovrà, in ogni caso, essere confermata e consolidata negli anni a venire.
Riguardo al materiale particolato sottile si rende noto inoltre che la Regione Toscana, sulla base delle recenti Direttive Europee, intende individuare e predisporre una rete regionale di monitoraggio del parametro PM 2.5 prevedendo anche una stazione di misura a Grosseto in via URSS.
- 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 tipologie di stazione di fondo. Si rileva anche che nel 2007, si è registrato nel sito di traffico un superamento della soglia oraria (ne sono ammessi 18), evento a carattere episodico che comunque non veniva registrato dal 2001.
Si segnala altresì, che l'eventuale 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.
- L'Ozono (O₃), tipico inquinante di area vasta, ha rilevato per la prima volta quest'anno superamenti della soglia di informazione prevista e ha presentato eccedenza anche riguardo i giorni con superamento della media su 8 ore massima giornaliera fissato dalla normativa quale obiettivo per il 2010 come protezione della salute umana.
Si rilevano quindi, al momento, segnali di preoccupazione su questo inquinante visto anche il persistere di alte concentrazioni dei precursori di O₃, quali gli ossidi di azoto.
- Il benzene, pur avendo segnato in passato valori critici, sembra negli ultimi anni potersi mantenere al di sotto del limite previsto dal 2010. Questo trend dovrà comunque essere oggetto di ulteriori valutazioni alla luce delle limitate misure analitiche dirette (il confronto con il limite annuale è stimato). In ogni modo sono disponibili i valori analitici riscontrati nelle campagne di misura con mezzo mobile (vedere allegato 1), i quali sembrerebbero confermare il trend positivo.
- 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, piombo e cadmio.



In conclusione, dall'analisi dei dati rilevati nell'anno 2007 confrontati con gli anni precedenti si evidenzia una situazione nella quale si riconoscono sostanzialmente le stesse priorità rilevando il biossido di azoto (NO₂), come inquinante di cui non si è raggiunto e consolidato il rispetto del valore finale di riferimento fissato dalla normativa, che si ottiene soltanto considerando il margine di tolleranza previsto dalla normativa.

Inoltre si evidenziano i primi segnali di preoccupazione circa l'inquinante ozono, mentre sembra confermarsi il conseguimento dei limiti per il parametro PM₁₀. Quest'ultimo elemento rimane comunque degno di conferme e approfondimenti (vedi misure previste di PM_{2.5}).

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.

Riguardo al quadro locale, espresso per il periodo 2000-2002 dalla Delibera della Giunta Regionale Toscana n. 1325/2003, si ricorda che il comune di Grosseto rientrava tra le zone destinate al risanamento e di conseguenza oggetto di specifici piani o programmi di risanamento, ai sensi degli articoli 8 e 9 del D.lgs. n. 351/99. Inoltre, in relazione alla classificazione attribuita al territorio comunale si riportava l'obbligatorietà delle misurazioni nella rete di monitoraggio della qualità dell'aria della città di Grosseto in via Unione Sovietica ed in viale Sonnino.

Rispetto a quanto sopra definito, si segnala che il contesto potrebbe mutare con l'imminente emissione della nuova classificazione del territorio regionale sulla base dei dati acquisiti negli ultimi anni.

Si sottolinea, 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



Allegato 1

Campagne di rilevamento della qualità dell'aria tramite autolaboratorio



Determinazione di benzene, piombo e cadmio nella città di Grosseto



Campagne di rilevamento tramite autolaboratorio

Dalla valutazione della qualità dell'aria ambiente per il periodo 2000-2002 effettuata con la D.G.R.T. n. 1325/2003 e in relazione alla classificazione attribuita al territorio comunale, si evidenziava l'opportunità di misurare i livelli di benzene nella rete di monitoraggio della qualità dell'aria della città di Grosseto per valutarne l'evoluzione.

Non essendo tuttavia presente fra gli strumenti in dotazione alla rete, un analizzatore in continuo di benzene, sono state condotte delle campagne di rilevamento (limitate quindi nel tempo), tramite un laboratorio mobile di proprietà della Provincia di Grosseto e gestito dal Dipartimento Provinciale di ARPAT; la campagna è stata estesa anche a piombo e cadmio e gli esiti sono di seguito riportati.

Postazioni e periodi monitorati

Le postazioni dell'area urbana di Grosseto utilizzate sono state via Unione Sovietica (urbana/fondo) e viale Sonnino (urbana/traffico). In questi due siti 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.

In tabella 1 si indicano nel dettaglio i siti e i periodi di rilevamento, relativamente alle campagne periodiche condotte con il laboratorio mobile.

Tabella 1

Via Unione Sovietica		Viale Sonnino	
9 gennaio	15 gennaio	25 gennaio	31 gennaio
17 gennaio	23 gennaio	2 febbraio	8 febbraio
20 marzo	26 marzo	12 maggio	18 maggio
29 marzo	4 aprile	22 maggio	28 maggio
31 maggio	6 giugno	30 novembre	6 dicembre
8 giugno	14 giugno	20 dicembre	26 dicembre
23 giugno	29 giugno		
14 settembre	19 settembre*		

* solo benzene

Giorni totali di misurazione in via Unione Sovietica	55
Giorni totali di misurazione in viale Sonnino	42



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, il recente Decreto Legislativo 3 agosto 2007 n. 152. indica come valore obiettivo 5 ng/m^3 (nanogrammi/metrocubo), concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente.

Nello specifico il Decreto prevede la determinazione dei metalli sulle polveri PM_{10} e non sulle polveri totali come nel metodo di campionamento in questo caso adottato. Pertanto, i valori riscontrati sono da ritenersi ancora più conservativi rispetto al limite previsto.

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 40-50 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 :

- ✓ 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.
- ✓ viale Sonnino stazione classificata "Urbana" di "Traffico", postazione che effettua il monitoraggio di una strada a volume di traffico molto elevato in centro urbano.



Benzene

Nelle tabelle 2 e 3 seguenti si riepilogano i dati misurati (riportando anche quanto misurato in analoghe campagne negli anni passati), 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, rispettivamente nelle stazioni di via URSS e viale Sonnino.

BENZENE VIA URSS

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

Tabella 2

via Unione Sovietica, stazione "Urbana/Fondo"

	Limite di riferimento	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007
Numero di dati validi	/	21	35	50
Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	1,3	0,9	2,0

BENZENE V.LE SONNINO

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

Tabella 3

viale Sonnino stazione "Urbana/Traffico"

	Limite di riferimento	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007
Numero di dati validi	/	28	28	38
Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	2,5	3,6	3,5

Nelle tabelle 4 e 5 si riporta il dettaglio delle medie giornaliere di benzene misurate nelle due postazioni nei rispettivi giorni monitorati.



Tabella 4 ó via URSS, medie giornaliere di benzene ó dati rilevati nel corso del 2007

CONTROLLO DELLA QUALITA' DELL'ARIA TRAMITE MEZZO MOBILE ARPAT - Provincia di Grosseto						
Prov.	Comune	Stazione rilevamento	Classificazione	Inquinante	Unità di misura	Tempo di mediazione
GR	Grosseto	Via URSS	urbana-fondo	BTX	µg/m ³	24 ore
ANNO		2007	MESE		gennaio-marzo-aprile-maggio-giugno-settembre	

Benzene		Benzene		
via URSS	µg/m ³	D.M. 02/04/02 n°60		
			Periodo di mediazione	Valore limite microgrammi/metrocubo
09-gen-07	3,8	Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m ³ +
10-gen-07	4,3			
11-gen-07	nv	* (in vigore dal 01/01/2010)		
12-gen-07	5,4	Esito delle misure		
13-gen-07	4,1	N° dati validi	Max media delle medie giorno µg/m ³	Media delle medie giorno µg/m ³
14-gen-07	4,8			N° medie giorno > 5 µg/m ³
15-gen-07	3,5	50	5,4	2,0
17-gen-07	4,1			4
18-gen-07	5,1	nv = dato non validato per anomalie strumentali		
19-gen-07	3,7			
20-gen-07	2,6			
21-gen-07	2,8			
22-gen-07	1,9			
23-gen-07	1,3			
20-mar-07	3,2			
21-mar-07	1,9			
22-mar-07	5,1			
23-mar-07	3,8			
24-mar-07	nv			
25-mar-07	nv			
26-mar-07	0,5			
29-mar-07	4,4			
30-mar-07	5,2			
31-mar-07	3,9			
01-apr-07	nv			
02-apr-07	nv			
03-apr-07	1,8			
04-apr-07	4,3			
31-mag-07	0,3			
01-giu-07	0,3			
02-giu-07	0,4			
03-giu-07	0,6			
04-giu-07	0,4			
05-giu-07	0,5			
06-giu-07	0,5			
08-giu-07	0,4			
09-giu-07	< 0,1			
10-giu-07	< 0,1			
11-giu-07	0,4			
12-giu-07	< 0,1			
13-giu-07	0,3			
14-giu-07	< 0,1			
23-giu-07	0,3			
24-giu-07	< 0,1			
25-giu-07	0,3			
26-giu-07	0,4			
27-giu-07	< 0,1			
28-giu-07	0,4			
29-giu-07	0,3			
14-set-07	3,0			
15-set-07	2,4			
16-set-07	2,1			
17-set-07	2,1			
18-set-07	2,3			
19-set-07	1,8			



Tabella 5 ó viale Sonnino, medie giornaliere di benzene ó dati rilevati nel corso del 2007

CONTROLLO DELLA QUALITA' DELL'ARIA TRAMITE MEZZO MOBILE ARPAT - Provincia di Grosseto						
Prov.	Comune	Stazione rilevamento	Classificazione	Inquinante	Unità di misura	Tempo di mediazione
GR	Grosseto	Viale SONNINO	urbana-traffico	BTX	µg/m ³	24 ore
ANNO		2007		MESE		
				gennaio-febbraio-maggio-dicembre		
viale		Benzene				
SONNINO		µg/m ³				
25-gen-07	4,8					
26-gen-07	5,3					
27-gen-07	5,3					
28-gen-07	4,4					
29-gen-07	6,7					
30-gen-07	5,0					
31-gen-07	5,2					
02-feb-07	nv					
03-feb-07	9,2					
04-feb-07	7,7					
05-feb-07	nv					
06-feb-07	nv					
07-feb-07	7,8					
08-feb-07	nv					
12-mag-07	1,4					
13-mag-07	1,0					
14-mag-07	1,5					
15-mag-07	1,3					
16-mag-07	1,4					
17-mag-07	1,4					
18-mag-07	1,1					
22-mag-07	< 0,1					
23-mag-07	1,9					
24-mag-07	2,0					
25-mag-07	1,7					
26-mag-07	1,6					
27-mag-07	0,9					
28-mag-07	1,6					
30-nov-07	4,6					
01-dic-07	4,7					
02-dic-07	3,6					
03-dic-07	2,0					
04-dic-07	3,9					
05-dic-07	4,9					
06-dic-07	5,1					
20-dic-07	1,1					
21-dic-07	2,4					
22-dic-07	3,8					
23-dic-07	3,3					
24-dic-07	3,9					
25-dic-07	4,9					
26-dic-07	5,5					

Benzene
D.M. 02/04/02 n°60

	Periodo di mediazione	Valore limite microgrammi/metrocubo
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m ³ +

+ (in vigore dal 01/01/2010)

Esito delle misure			
N° dati validi	Max media delle medie giorno µg/m ³	Media delle medie giorno µg/m ³	N° medie giorno > 5 µg/m ³
38	9,2	3,5	10

nv = dato non validato per anomalie strumentali



Stima della concentrazione media annuale di benzene

Come ulteriore verifica dei dati ottenuti dalla campagna di rilevamento, è possibile stimare la concentrazione annua di benzene utilizzando una correlazione con il monossido di carbonio (CO) diffusa in letteratura. Il risultato è indicato in tabella 6.

La stima è effettuata con i dati misurati dall'analizzatore di CO presente nella stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria di viale Sonnino, postazione ad alto flusso di traffico auto veicolare. Si può osservare che la soglia fissata dalla normativa per l'anno 2010 risulta rispettata..

Tabella 6 - Benzene (C₆H₆)

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
GR - Sonnino	Urbana	Traffico	2 ⁽¹⁾	5 µg/m³ (in vigore dal 1.01.2010)

(1) *stimato per correlazione con CO secondo l'equazione Concentrazione benzene (µg/m³) = F * Concentrazione CO (mg/m³), dove F = 5 e la media annuale di CO misurata nel 2007 è pari a 0,4 mg/m³*

con il medesimo criterio si mostrano i livelli stimati di benzene negli ultimi anni :

Anno 2003	Conc benz (µg/m ³) = 5 * 1,2 mg/m ³ = 6,0 µg/m ³
Anno 2004	Conc benz (µg/m ³) = 5 * 0,9 mg/m ³ = 4,5 µg/m ³
Anno 2005	Conc benz (µg/m ³) = 5 * 0,8 mg/m ³ = 4,0 µg/m ³
Anno 2006	Conc benz (µg/m ³) = 5 * 0,4 mg/m ³ = 2,0 µg/m ³
Anno 2007	Conc benz (µg/m ³) = 5 * 0,4 mg/m ³ = 2,0 µg/m ³

Si può osservare come il valore di benzene risulta, dal 2004, al di sotto del valore limite previsto dal DM 60/02 per la tutela della salute umana (valido a partire dal 01 gennaio 2010).

Possiamo inoltre evidenziare che il rispetto della norma è riscontrato nella stazione ad alto traffico di viale Sonnino, sito a massima esposizione per le immissioni di questo inquinante.



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. Peraltro, il limite è comunque rispettato anche dal valore di benzene stimato in correlazione con il CO, sulla base di dati che ricoprono l'intero arco dell'anno (vedi Tabella 6). 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. Questo aspetto è di fatto rafforzato dai valori registrati in viale Sonnino (postazione ad alto traffico), sempre tendenzialmente più alti rispetto a quelli rilevati in via Unione Sovietica (postazione a medio traffico).

Piombo e cadmio nelle polveri

Per quanto riguarda il piombo, nelle tabelle 7 e 8 di pagina seguente, si riepilogano i dati misurati nelle due postazioni confrontati con il limite fissato dal D.M.A. 60/02 "per la protezione della salute umana" in vigore dal 01/01/2005 e pari a $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgrammi/metro cubo) come media annuale. Per quanto concerne il Cadmio, come citato in premessa, nelle stesse tabelle si mostrano i dati misurati in relazione al valore obiettivo indicato dal DLgs n. 152/2007 pari a $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ (nanogrammi/metro cubo), o concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente.

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.

Il già citato Decreto Legislativo 3 agosto 2007 n. 152, per definire le zone e gli agglomerati in cui è obbligatoria la misura fissa, indica anche le soglie di valutazione inferiori e superiori per quanto riguarda i metalli Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel e Piombo. Riguardo ai dati rilevati nella campagna di monitoraggio in oggetto, si può rilevare come questi siano costantemente al di sotto della soglia di valutazione inferiore ($0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il piombo e $2,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ per il cadmio), per cui il Decreto indica come sufficiente l'utilizzo delle sole tecniche di modellazione o di stima obiettiva (come nel nostro caso).

Peraltro, per quanto riguarda il piombo, gli esiti analitici confermano quanto atteso a seguito dell'introduzione sul mercato di benzine senza la presenza di questo inquinante.



Tabella 7 ó via URSS, piombo e cadmio nelle polveri ó dati rilevati nel 2007

CONTROLLO DELLA QUALITA' DELL'ARIA						
TRAMITE MEZZO MOBILE						
ARPAT - Provincia di Grosseto						
Prov.	Comune	Stazione rilevamento	Classificazione	Inquinante	Unità di misura	Tempo di mediazione
GR	Grosseto	Via URSS	urbana-fondo	Pb-Cd	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ - ng/m^3	24 ore
ANNO		2007		MESE		gennaio-marzo-aprile-giugno

via URSS	Piombo	Cadmio
	microgranuli metrocubo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nanogrammi metrocubo ng/m^3
09-gen-07	< 0,01	0,1
10-gen-07	0,02	0,4
11-gen-07	0,02	0,5
12-gen-07	0,02	0,3
13-gen-07	0,02	0,5
14-gen-07	0,02	0,5
15-gen-07	0,01	0,2
17-gen-07	0,01	0,3
18-gen-07	0,01	0,2
19-gen-07	0,01	0,1
20-gen-07	0,01	0,1
21-gen-07	0,01	< 0,1
22-gen-07	0,00	< 0,1
23-gen-07	0,01	< 0,1
20-mar-07	< 0,01	< 0,1
21-mar-07	< 0,01	0,1
22-mar-07	< 0,01	0,1
23-mar-07	0,01	0,2
24-mar-07	0,01	0,1
25-mar-07	< 0,01	< 0,1
26-mar-07	< 0,01	0,1
29-mar-07	0,01	0,2
30-mar-07	< 0,01	0,1
31-mar-07	0,01	0,3
01-apr-07	< 0,01	0,1
02-apr-07	0,07	0,2
03-apr-07	< 0,01	0,8
04-apr-07	< 0,01	0,5
31-mag-07	< 0,01	0,1
01-giu-07	< 0,01	0,4
02-giu-07	< 0,01	< 0,1
03-giu-07	< 0,01	< 0,1
04-giu-07	< 0,01	0,2
05-giu-07	< 0,01	0,2
06-giu-07	0,01	0,1
08-giu-07	0,01	0,1
09-giu-07	0,01	0,1
10-giu-07	0,01	0,2
11-giu-07	< 0,01	0,1
12-giu-07	< 0,01	0,2
13-giu-07	< 0,01	0,1
14-giu-07	< 0,01	0,1
23-giu-07	< 0,01	< 0,1
24-giu-07	< 0,01	< 0,1
25-giu-07	0,01	< 0,1
26-giu-07	0,01	0,2
27-giu-07	< 0,01	< 0,1
28-giu-07	< 0,01	< 0,1
29-giu-07	< 0,01	< 0,1

Piombo			
D.M. 02/04/02 n°60			
	Periodo di mediazione	Valore limite	
		microgranuli/metrocubo	
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Esito delle misure			
N° dati validi	Max media delle medie giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media delle medie giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N° medie giorno > 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
49	0,07	0,01	0

Cadmio			
Dlgs 152/07 (cadmio nelle polveri PM10)			
	Periodo di mediazione	Valore limite	
		nanogrammi/metrocubo	
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Anno civile	5 ng/m^3	
Esito delle misure			
N° dati validi	Max media delle medie giorno ng/m^3	Media delle medie giorno ng/m^3	N° dati validi > 5 ng/m^3
49	0,8	0,2	0



Tabella 8 ó viale Sonnino, piombo e cadmio nelle polveri ó dati rilevati nel 2007

CONTROLLO DELLA QUALITA' DELL'ARIA TRAMITE MEZZO MOBILE ARPAT - Provincia di Grosseto						
Prov.	Comune	Stazione rilevamento	Classificazione	Inquinante	Unità di misura	Tempo di mediazione
GR	Grosseto	Viale SONNINO	urbana-traffico	Pb-Cd	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ - ng/m^3	24 ore
ANNO		2007		MESE		gennaio-febbraio-maggio-dicembre

viale	Piombo	Cadmio				
	microgrammi metrocubo	nanogrammi metrocubo	N° dati validi	Max media delle medie giorno	Media delle medie giorno	N° dati validi
SONNINO	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$> 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
25-gen-07	0,01	0,1				
26-gen-07	0,01	0,1				
27-gen-07	0,01	0,2				
28-gen-07	0,01	0,1				
29-gen-07	0,01	0,2				
30-gen-07	0,02	0,2				
31-gen-07	0,01	1,3				
02-feb-07	0,01	0,2				
03-feb-07	0,01	0,2				
04-feb-07	0,01	0,2				
05-feb-07	0,01	0,1				
06-feb-07	0,01	0,1				
07-feb-07	0,01	< 0,1				
08-feb-07	0,01	0,1				
12-mag-07	0,01	0,1				
13-mag-07	< 0,01	0,0				
14-mag-07	0,01	0,1				
15-mag-07	0,01	0,1				
16-mag-07	0,01	0,1				
17-mag-07	< 0,01	< 0,1				
18-mag-07	0,01	0,2				
22-mag-07	0,01	0,1				
23-mag-07	0,01	0,2				
24-mag-07	0,01	0,2				
25-mag-07	0,01	0,2				
26-mag-07	0,01	0,3				
27-mag-07	0,01	0,1				
28-mag-07	< 0,01	< 0,1				
30-nov-07	0,02	< 0,1				
01-dic-07	0,01	< 0,1				
02-dic-07	0,01	< 0,1				
03-dic-07	0,01	< 0,1				
04-dic-07	0,01	< 0,1				
05-dic-07	0,01	< 0,1				
06-dic-07	0,01	< 0,1				
20-dic-07	0,01	0,5				
21-dic-07	0,02	0,4				
22-dic-07	0,01	0,2				
23-dic-07	0,01	0,3				
24-dic-07	0,02	0,3				
25-dic-07	0,02	0,3				
26-dic-07	< 0,01	0,1				

Piombo			
D.M. 02/04/02 n°60			
	Periodo di mediazione	Valore limite	
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Esito delle misure			
N° dati validi	Max media delle medie giorno	Media delle medie giorno	N° dati validi
42	0,02	0,01	0

Cadmio			
Dlgs 152/07 (cadmio nelle polveri PM10)			
	Periodo di mediazione	Valore limite	
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Anno civile	5 ng/m^3	
Esito delle misure			
N° dati validi	Max media delle medie giorno	Media delle medie giorno	N° dati validi
42	1,3	0,2	0



Allegato 2

Qualità dell'aria di Follonica Stazione di monitoraggio privata ENEL spa



Monitoraggio di biossido di zolfo anno 2007



Nel territorio provinciale di Grosseto è presente a Follonica una stazione di monitoraggio privata di proprietà di ENEL spa, che monitora il biossido di zolfo oltre ad alcuni parametri meteo.

La postazione è ubicata in via G. Leopardi a Follonica (vedi figura 1).

Gli ossidi di zolfo che si possono rilevare in atmosfera relativamente al territorio di Follonica e dell'adiacente comune di Scarlino, provengono per la quasi totalità dagli impianti industriali compresi nella zona del Casone (vedi sempre figura 1), dove insistono le attività della Hunstman Tioxide srl e Nuova Solmine spa, che producono rispettivamente biossido di titanio e acido solforico. Queste tipologie di produzione danno luogo ad una emissione in atmosfera annua di circa 1300 tonnellate di ossidi di zolfo oltre al consistente potenziale contributo proveniente dalla centrale Enel di Torre del Sale, situata a pochi chilometri di distanza.

Per queste motivazioni, i livelli di biossido di zolfo rilevati nella stazione di misura in esame sono attesi come più elevati rispetto a quanto misurato in normali contesti urbani.

I dati acquisiti da ENEL, che provvede per suo conto alla gestione e validazione degli stessi, sono inviati mensilmente al Dipartimento ARPAT di Grosseto, che provvede al confronto con i limiti previsti dalla normativa vigente in materia.

Si espongono di seguito i limiti previsti e gli esiti di tali verifiche.

Tabella 1 - BIOSSIDO DI ZOLFO ó normativa e limiti (DM 60/02)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per l'anno civile.	1.01.2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1° Ottobre ó 31 Marzo)	20 µg/m ³	19.07.2001



Figura 1 ó Follonica via Leopardi - Stazione di misura ENEL - monitoraggio di biossido di zolfo



Tabella 2 - BIOSSIDO DI ZOLFO ó Valori rilevati dalla stazione di misura di via Leopardi a Follonica nel 2007

Stazione urbana	Anno civile 2007							
	N° dati giornalieri	Media di med giorno	Max giorno	Med giorno >125 µg/mc	N° dati orari	Media di med orarie	Max oraria	Med orarie >350 µg/mc
Follonica via Leopardi	355	3	41	0	8483	3	146	0

I limiti stabiliti in termini di numero di superamenti di soglie su media oraria e media giornaliera sono fissati "per la protezione della salute umana".

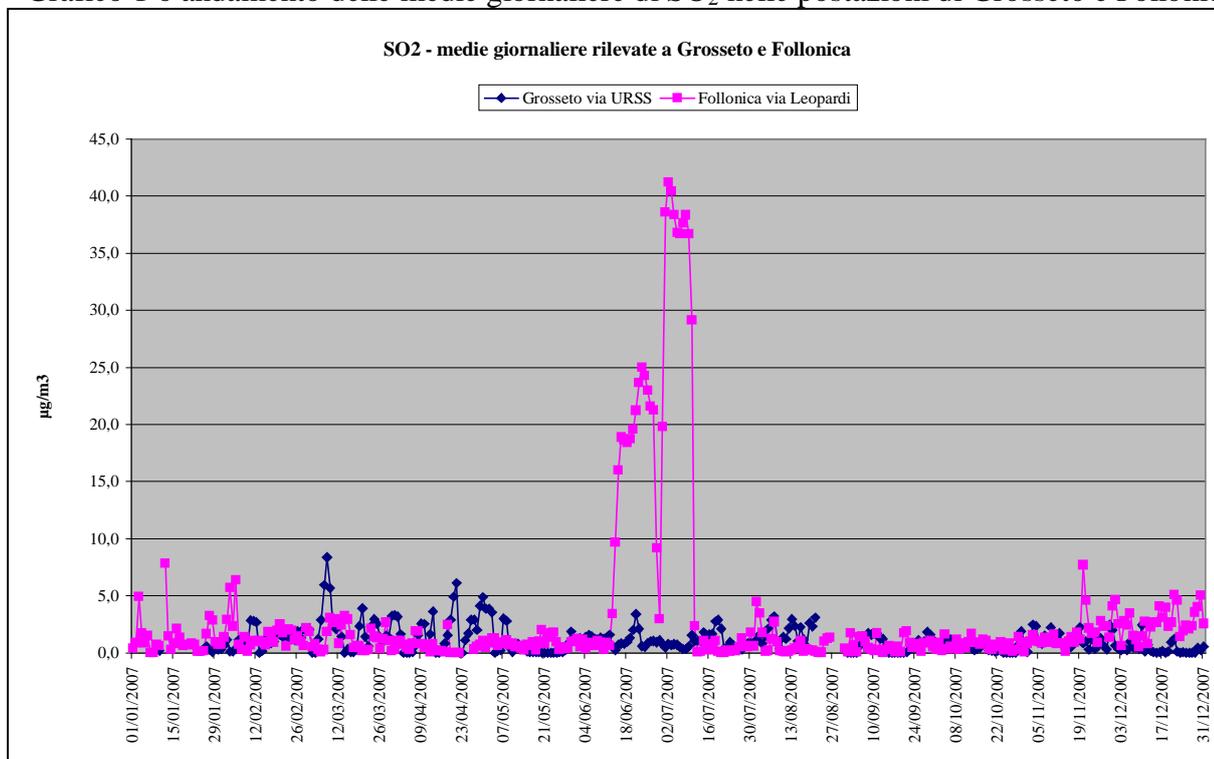
Le misure hanno rilevato che tutti i limiti di riferimento sono ampiamente rispettati, evidenziando comunque valori superiori a quanto riscontrato nell'area urbana di Grosseto (vedi tabella 3 e grafico 1), di fatto non interessata da sorgenti emissive industriali.

Si riscontra comunque a Follonica anche l'ampio rispetto del limite più restrittivo, previsto dalla norma per la protezione degli ecosistemi.

Tabella 3 - BIOSSIDO DI ZOLFO ó Valori rilevati dalla stazione di misura di via URSS a Grosseto nel 2007

Stazione urbana fondo	Anno civile 2007							
	N° dati giornalieri	Media di med giorno	Max giorno	Med giorno >125 µg/mc	N° dati orari	Media di med orarie	Max oraria	Med orarie >350 µg/mc
Grosseto via URSS	326	1	8	0	7553	1	14	0

Grafico 1 ó andamento delle medie giornaliere di SO₂ nelle postazioni di Grosseto e Follonica



Allegato 3

LaMMA-CRES - IBIMET - CNR



Stazione meteo di GROSSETO
Bollettino climatico relativo a Luglio 2007



BOLLETTINO CLIMATICO RELATIVO AL MESE di LUGLIO 2007
A cura di LaMMA-CRES - IBIMET - CNR

MESE DI LUGLIO 2007

LE PRECIPITAZIONI DI LUGLIO 2007

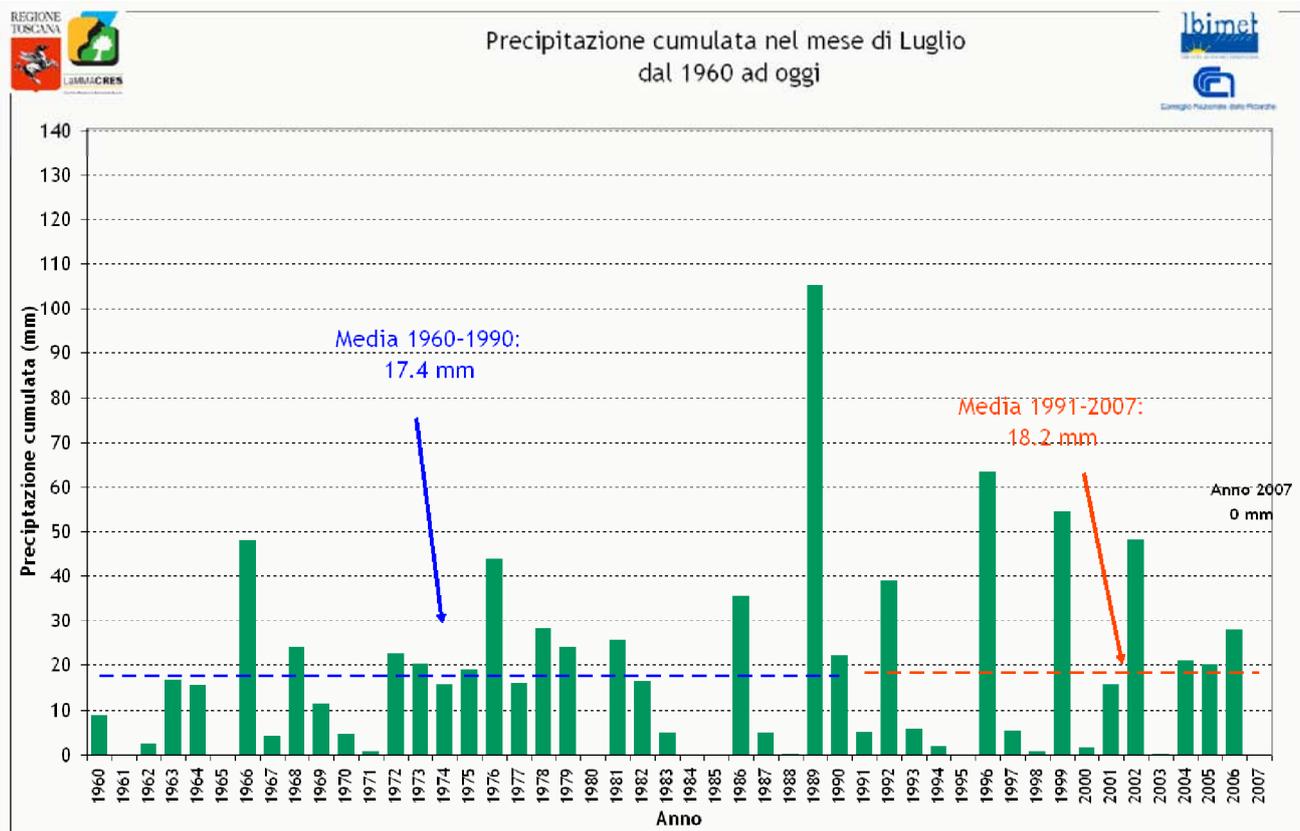


Grafico 1

Nel grafico sono riportate le precipitazioni cumulate nel mese di Luglio dal 1960 al 2007. E' evidente che per questo anno Luglio risulta fortemente siccitoso, non avendo fatto registrare precipitazioni. La massima sequenza siccitosa (numero di giorni consecutivi senza che la pioggia superi la soglia minima di 0.2 mm), considerando anche i 27 giorni del mese di Giugno successivi alle precipitazioni della prima settimana, è pari ad oggi a 58 giorni. Nonostante il dato del 2007, la media degli ultimi 16 anni (18.2 mm) si è leggermente innalzata rispetto a quella di riferimento del periodo 1960-1990 (17.4 mm)

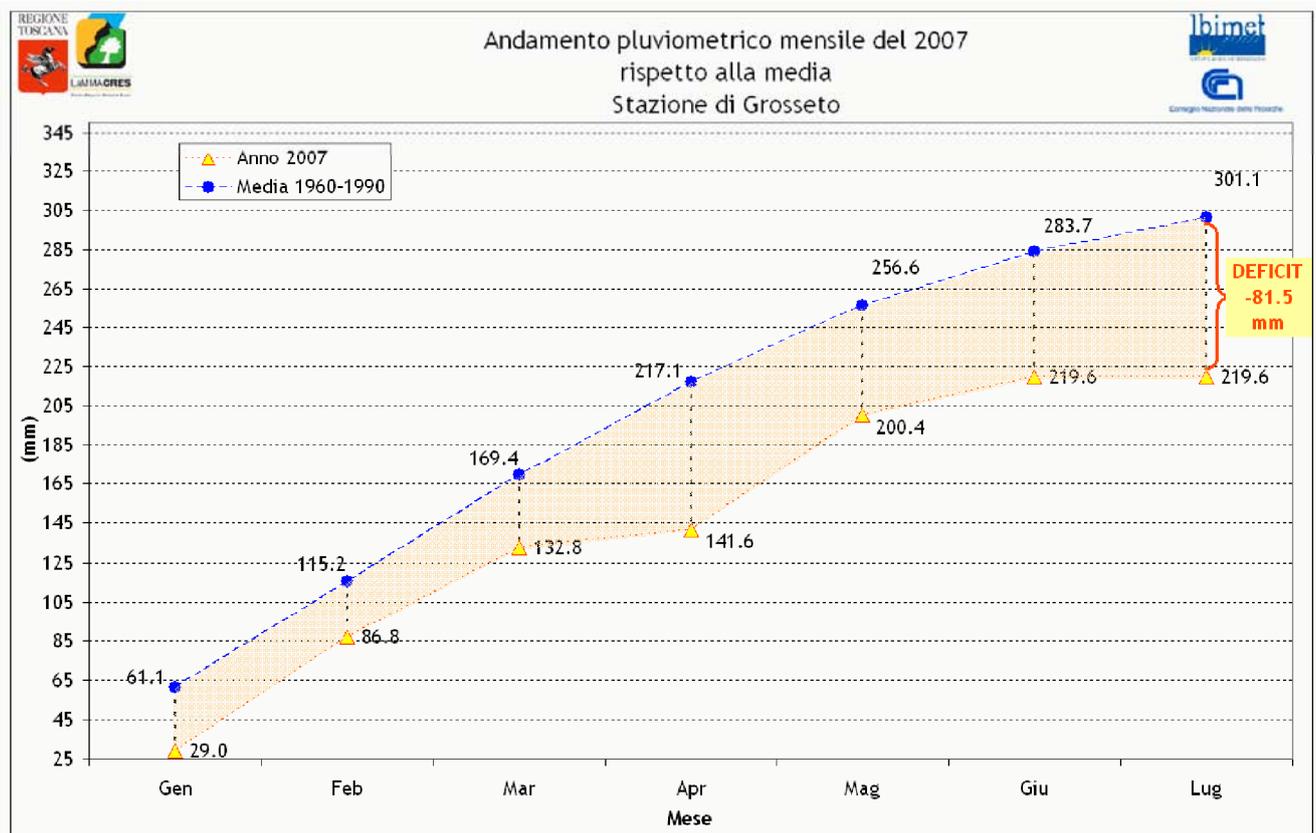


Grafico 2

L'anomalia di precipitazione cumulata riferita ai primi 7 mesi del 2007, a causa delle mancate piogge del mese di Luglio, si è portata a questo punto a 81.5 mm. Ciò ha come dirette conseguenze un forte abbassamento del livello piezometrico dei pozzi, una crisi idrica delle falde superficiali e un inevitabile danno per l'agricoltura in termini di rese produttive.

LE TEMPERATURE DI LUGLIO 2007

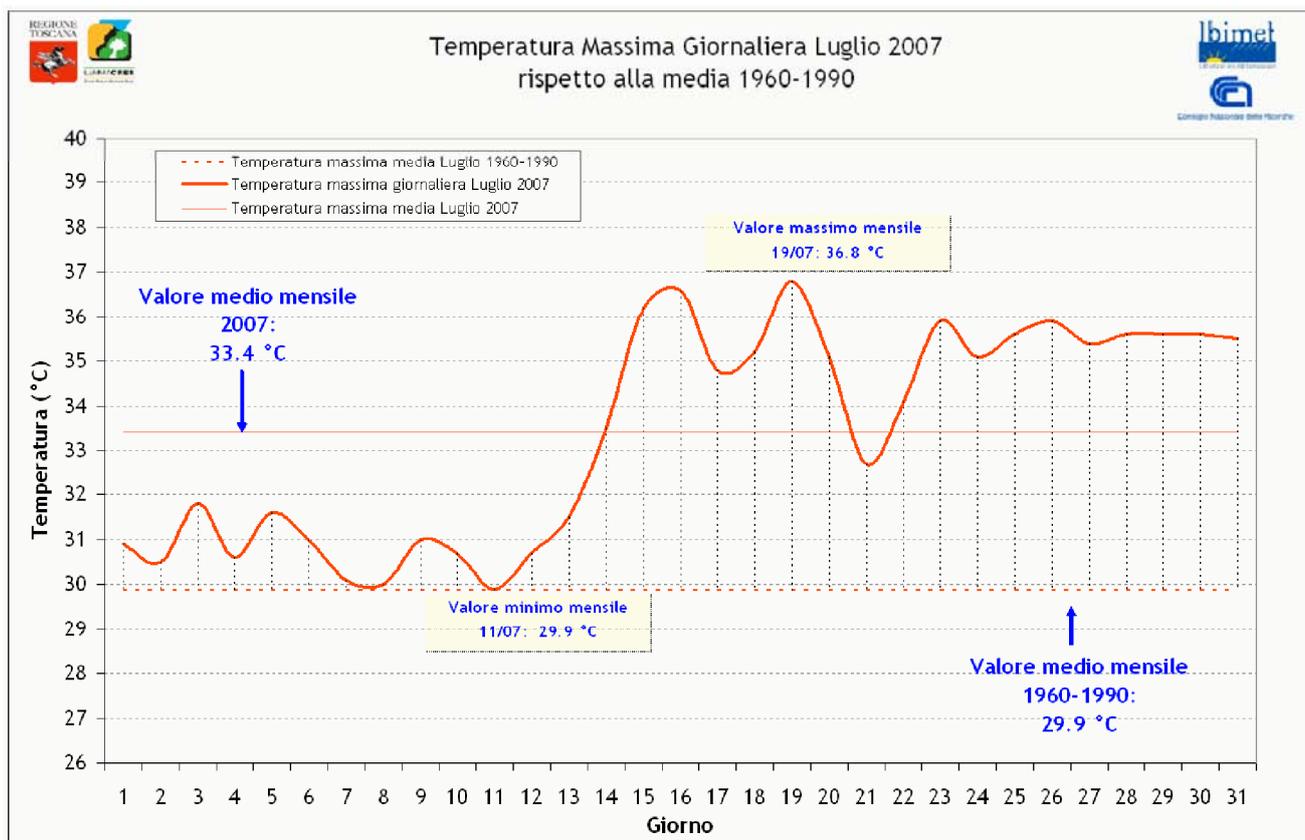


Grafico 3

La temperatura massima, pur assestandosi per tutto il mese intorno a valori maggiori o uguali alla media climatologica (29.9 °C), ha visto la prima quindicina con valori più moderati compresi all'incirca fra 30 e 32 °C, mentre la seconda quindicina con valori compresi fra 33 e 37 °C.

Complessivamente la media mensile è risultata comunque pari a 33.4 °C, di oltre 3 °C sopra il valore medio di riferimento calcolato sul trentennio 1960-1990..

Il giorno più caldo è stato il 19 Luglio, quando la temperatura ha raggiunto i 36.8 °.

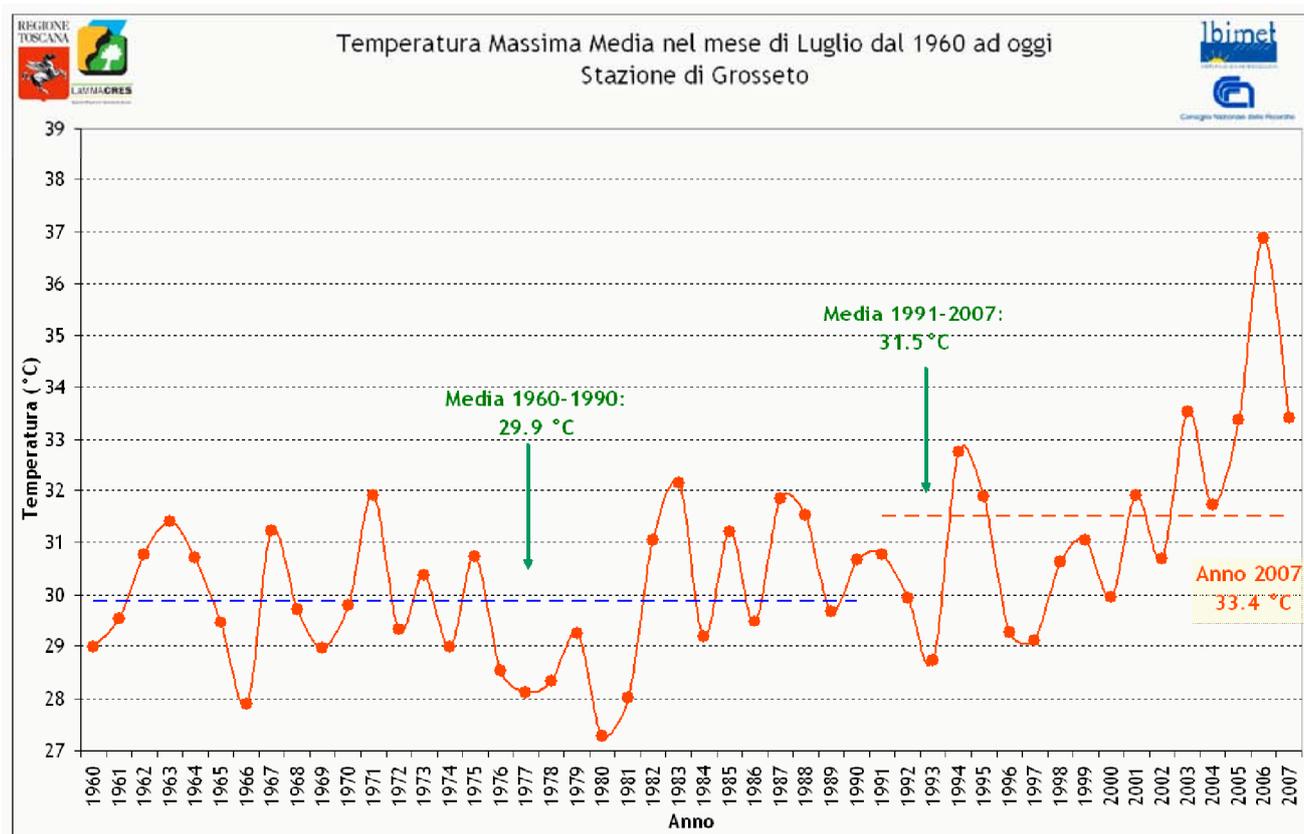


Grafico 4

Nel grafico, è riportata la temperatura massima del mese di Luglio dal 1960 ad oggi.

L'anno 2007, che ha visto tale parametro superare i 33 °C, è risultato in linea con i valori degli ultimi anni, durante i quali è in corso un generale aumento: in particolare, osservando la finestra temporale relativa agli ultimi 16 anni e confrontandola con il trentennio precedente, si nota come la temperatura massima media del mese si è innalzata di oltre 1.5 °C, passando da 29.9 °C a 31.5 °C.

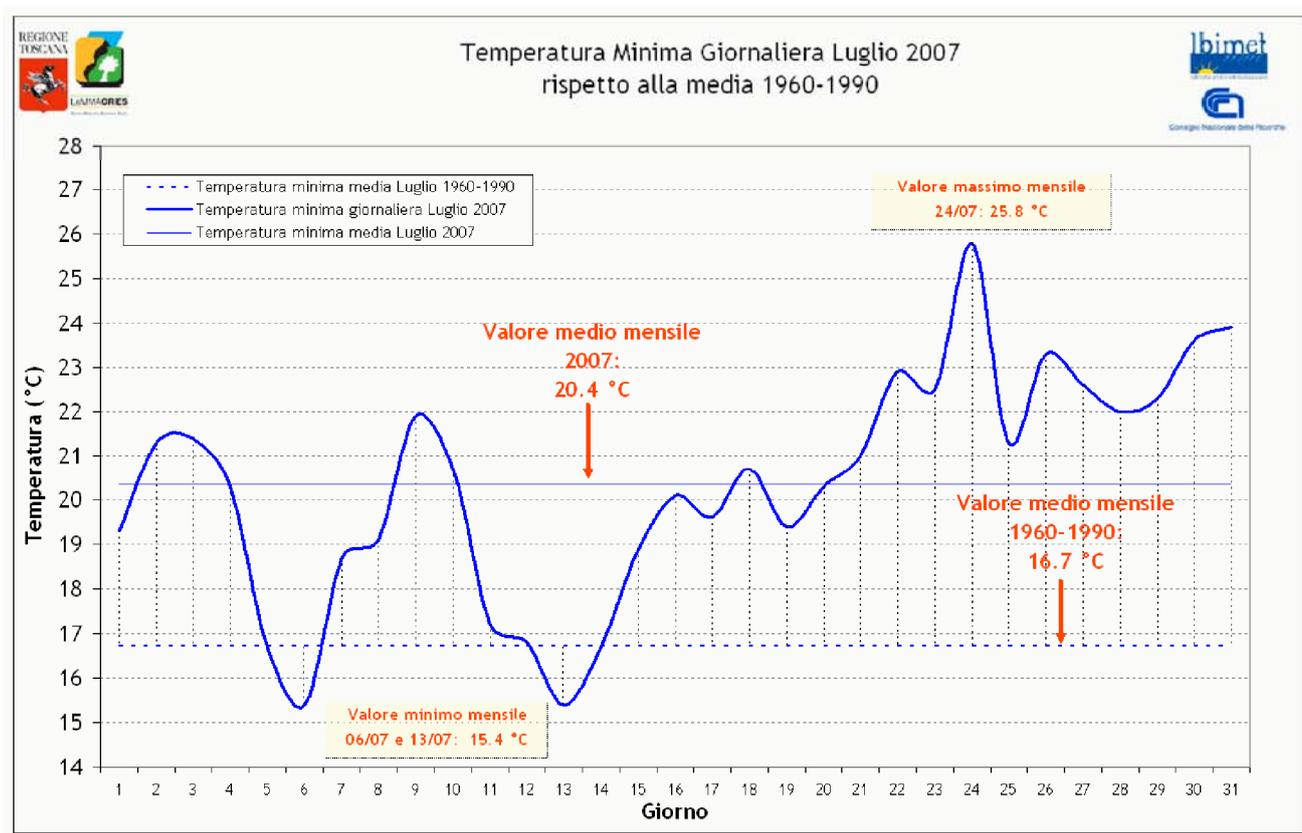


Grafico 5

Il grafico mostra l'andamento giornaliero della temperatura minima nel corso del mese. Come già emerso per le temperature massime, sebbene il valore medio mensile risulti complessivamente superiore rispetto al dato storico (20.4 °C rispetto a 16.7 °C), le prime notti di Luglio sono risultate piuttosto fresche. Nel dettaglio, le notti del 6 e del 13 il termometro è sceso a 15.4 °C, sotto il dato medio climatologico del mese. Quindi, è seguita un'ondata calda che ha visto salire la colonnina di mercurio fino a raggiungere il giorno 24 quasi 26 °C di temperatura minima.

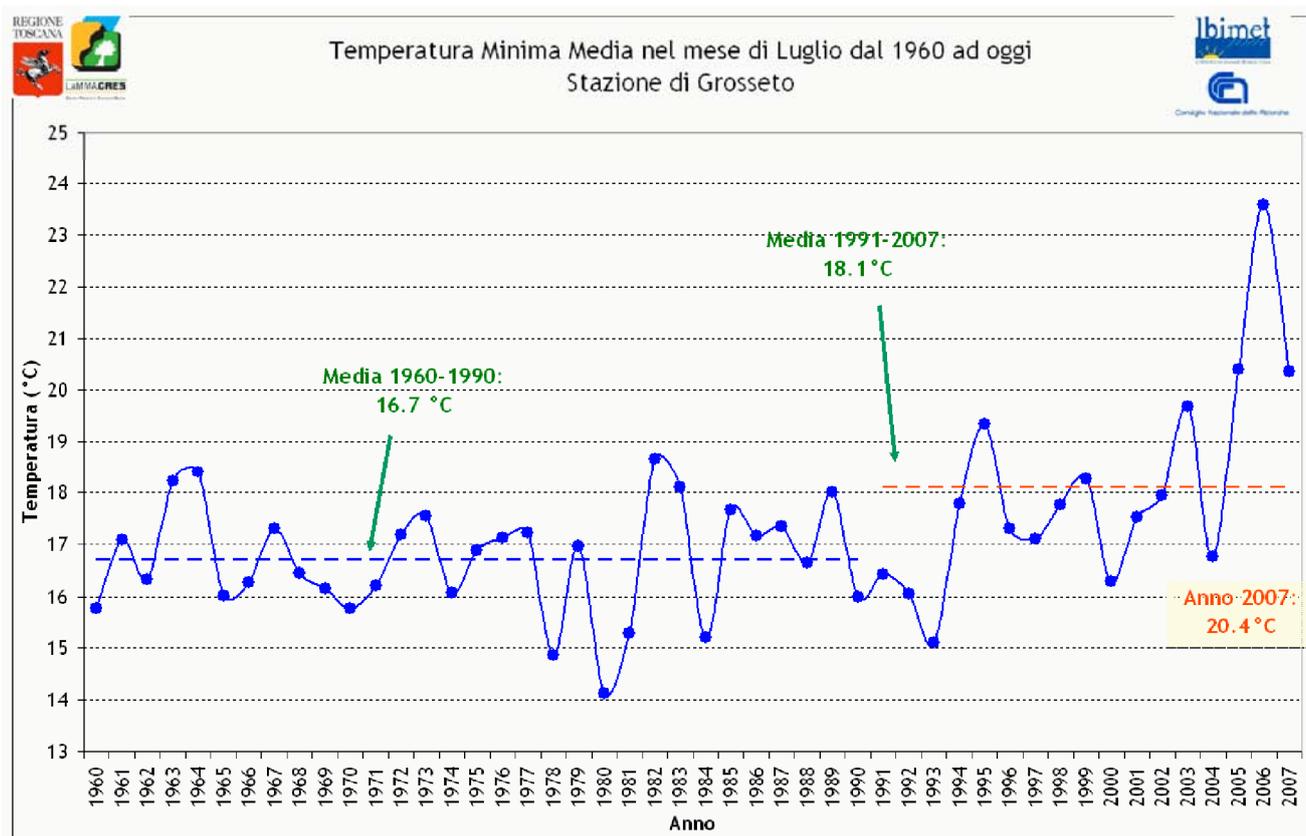


Grafico 6

L'aumento medio delle temperature minime del mese di Luglio è piuttosto evidente, come si nota dal grafico; infatti il valore storico relativo al trentennio standard di riferimento corrisponde a 16.7 °C, mentre negli ultimi 16 anni tale valore si è spostato intorno ai 18.1 °C.

Nello stesso arco di tempo soltanto il Luglio del 2000 ha visto la temperatura minima mensile scendere sotto la media.

In tale contesto, il mese di Luglio 2007, con i suoi 20.4 °C di temperatura minima media, è risultato fra i più "caldi" dell'intera serie storica che corrispondono ai mesi di Luglio degli ultimi tre anni.