

ARPAT

Agenzia Regionale per la protezione ambientale della Toscana

56127 PISA Via V.Veneto,27 DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PISA
tel. 050 835611 fax 050 835070

ARPAT Dipartimento Provinciale di
Pisa

Unità Operativa
Prevenzione e Controlli Ambientali
Integrati
Settore
Monitoraggio della Qualità dell'Aria

RAPPORTO ANNUALE SULLA QUALITA' DELL'ARIA

(ANNO 2005 - Comune Pisa)

Con valutazioni estese al triennio 2003-2005



1 Il sistema di monitoraggio.

Nel territorio del Comune di Pisa è presente una rete di monitoraggio della Qualità dell' Aria di proprietà della Amministrazione Provinciale di Pisa (fatta eccezione per la stazione di Oratoio, di proprietà della Società Geofor SpA), costituita da n° 6 stazioni fisse per il rilevamento degli inquinanti, che viene gestita da questo Dipartimento Provinciale ARPAT. Nella tabella 1 è fornita una descrizione delle postazioni della rete in termini di localizzazione e classificazione.

La composizione della rete è sintetizzata in tabella 2, ove si evidenziano gli inquinanti monitorati in ciascuna stazione.

La rete comprende anche il rilevamento di parametri meteorologici mediante sensori ubicati nelle due stazioni di Passi e Oratoio.

Ai fini della valutazione della Qualità dell' Aria su base annua, per ogni stazione ed inquinante, l'insieme dei dati raccolti viene considerato significativo, di norma, quando il rendimento strumentale è almeno pari al 90% del periodo minimo di copertura, previsto dalla normativa. Il rendimento strumentale è calcolato come percentuale di dati generati e validati rispetto al totale teorico (al netto delle ore dedicate alla calibrazione automatica degli analizzatori, nei casi in cui è richiesta).

In tabella 3 sono riportati i rendimenti annuali delle postazioni fisse, per ciascun inquinante monitorato.

Tabella 1 = Stazioni fisse di misura nel territorio di Pisa, anno 2005.

Nome - ubicazione	Rete (1)	tipo zona	tipo stazione		localizzazione stazione		quota s.l.m. (m)
		Decisione 2001/752/CE	DM 20/5/91 (2)	Decisione 2001/752/CE (3)	distanza strada (m)	distanza semaforo (m)	
Fazio - Via Conte Fazio	PUB	Urbana	B	traffico	5	n.p.	4
Guerrazzi - Piazza Guerrazzi	PUB	Urbana	C	traffico	3	n.p.	4
Matilde - Via Contessa Matilde	PUB	Urbana	C	traffico	3	3	4
Passi - Piazza l. Nievo	PUB	Urbana	D	fondo	10	n.p.	4
Borghetto - Piazza Del Rosso	PUB	Urbana	B	traffico	3	n.p.	4
Oratoio - c/o campo sportivo - Loc. Oratoio	PUB	Industriale	I	periferica	>10	n.p.	4



LEGENDA:

tipo zona - Decisione 2001/752/CE:

URBANA: centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti

TRAFFICO: se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)

tipo stazione DM 20/5/91:

B stazione urbana situata in zona ad elevata densità abitativa

C stazione urbana situata in zona ad elevato traffico

D stazione periferica finalizzata alla misura degli inquinanti fotochimici (NO₂ e Ozono)

I stazione in area industriale

Tabella 2 = Stazioni fisse e inquinanti monitorati¹. (anno 2005)

Stazione	CO	NO _x	O ₃	BTX	PM ₁₀	HCl
Fazio	X	X			X	
Guerrazzi	X	X				
Matilde	X	X				
Passi		X	X			
Borghetto	X	X		X	X	
Oratoio		X			X	X

¹ Legenda:

CO = monossido di carbonio

NO_x = ossidi di azoto totali, ovvero monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂)

O₃ = ozono

HCl = acido cloridrico

PM₁₀ = polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron

BTX = Benzene

Tabella 3 = Rendimento % degli analizzatori delle postazioni fisse (anno 2005).

Stazione	CO	NO _x	O ₃	BTX	HCl	PM ₁₀
Fazio	98	99				99
Guerrazzi	98	99				
Matilde	97	96				
Passi		93	98			
Borghetto	97	97		95		99
Oratoio		97			98	93

I rendimenti strumentali sono tutti superiori al 90%, pertanto è ragionevole considerare le misure rappresentative, poiché gli analizzatori hanno avuto soltanto dei fermi sporadici, limitati a qualche giorno o soltanto ad alcune ore.



2 DESCRIZIONE DEI RISULTATI

Per ciascun inquinante monitorato vengono mostrate le elaborazioni degli indicatori fissati, in rapporto con i limiti di riferimento stabiliti dalla recente normativa europea, recepita con il D. M. Ambiente n. 60 del 2 aprile 2002 e con il D.L. n. 183 del 21 maggio 2004, per quanto riguarda l'ozono. Inoltre, poiché negli anni 2003 e 2004 non sono stati redatti i rapporti annuali di Qualità dell'Aria, è stato ritenuto opportuno corredare i risultati emersi nel corso del passato anno 2005 con il trend delle misure relativamente al biennio 2003-2004.

Il rispetto dei limiti viene richiesto dalla sopracitata normativa entro determinati termini temporali, riassunti nella tabella seguente:

Scadenze temporali per l'applicazione dei limiti di legge

Per la protezione della salute umana

Biossido di azoto	1 gennaio 2010
Polveri PM10 (fase1)	1 gennaio 2005
Monossido di carbonio	1 gennaio 2005
Benzene	1 gennaio 2010
Ozono	1 gennaio 2010

Per la protezione della vegetazione

Biossido di azoto	19 luglio 2001
Ozono	1 gennaio 2010

La suddetta normativa europea prevede per la maggior parte degli inquinanti (salvo l'ozono) un limite ultimo a cui tendere su tempi lunghi e una serie di limiti intermedi che si riducono a scalare di una certa percentuale, di anno in anno, fino al valore ultimo e più restrittivo di tutti (vedere le tabelle riportate a tale proposito che bene definiscono gli andamenti dei valori limite nel tempo).

Questo concetto di limite aggiornabile che viene applicato ai vari tipi di valore medio (orario, giornaliero, annuo, etc.), riflette la riduzione attesa e generalizzata dei livelli di inquinamento in relazione ai provvedimenti su vasta scala già in corso che riguardano il miglioramento dei combustibili/carburanti, il rinnovo del parco delle auto circolanti, nonché la migliorabile qualità delle emissioni di origine industriale.



2.1 Polveri (PM10)

Tabella 2.1.1 = PM10 - LIMITI D.M. 60/02 della FASE 1

Anno	Media 24 ore	Media Annua
	($\mu\text{g}/\text{mc}$)	($\mu\text{g}/\text{mc}$)
2000	75	48.0
2001	70	46.4
2002	65	44.8
2003	60	43.2
2004	55	41.6
2005	50	40.0

Media delle 24 ore: la normativa prevede che il valore limite giornaliero non possa essere superato per più di 35 volte nell'arco dell'anno

Dal 2006 in poi (**FASE 2**) il limite della media annua andrà a ridursi ulteriormente fino a raggiungere 20 $\mu\text{g}/\text{mc}$ (valore ultimo da raggiungere nel 2010), mentre il valore massimo giornaliero consentito continuerà ad essere uguale a 50 $\mu\text{g}/\text{mc}$, che però non potrà essere superato per più di 7 volte l'anno (contro le attuali 35 vigenti fino a tutto il 2005).

Nella Tabella 2.1.2 sono riportati gli esiti delle misure delle concentrazioni di PM10 per l'anno 2005 con i limiti di riferimento assegnati dalla normativa vigente

Tabella 2.1.2 = PM10 - Dati anno 2005

	Limite di rif.	Fazio	Borghetto	Oratoio
Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	31	31	36
Conc.ne giornaliera $\gt 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ N°/anno superamenti consentiti	35	34	29	<u>59</u>

La stazione di monitoraggio della Q.A. di Oratoio, da sola, ha determinato ben 59 superamenti di uno dei due limiti previsti per il PM10. Nel complesso i restanti dati non hanno evidenziato situazioni particolarmente critiche nel corso dell'anno.



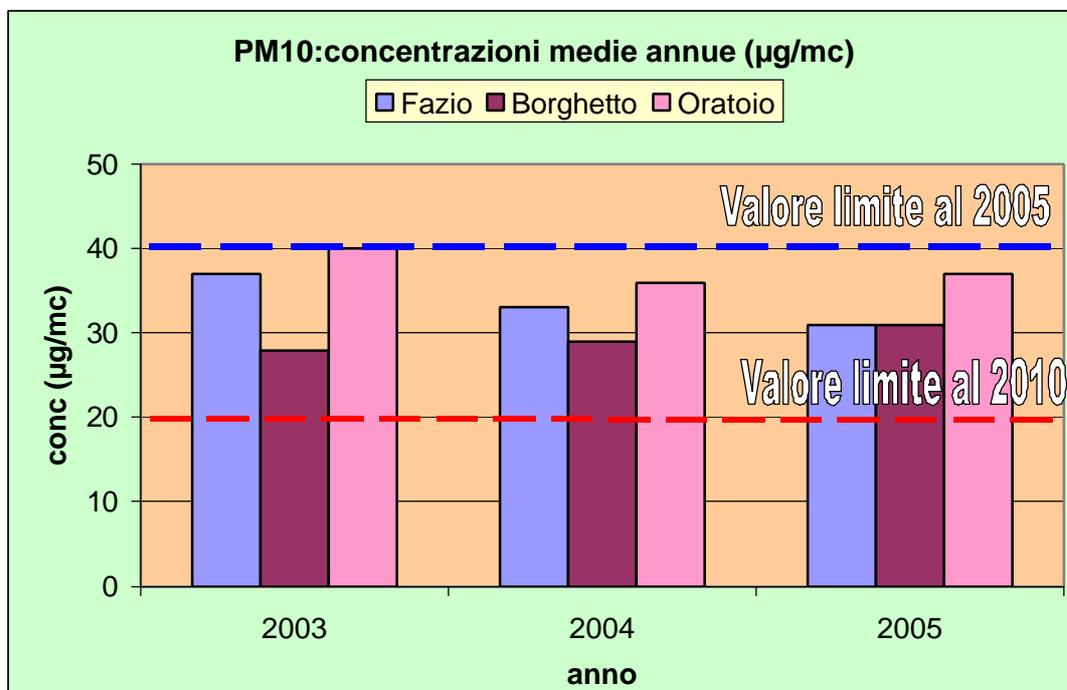
Tabella 2.1.3 = PM10 – Medie annue nel periodo 2003-2005

	2003	2004	2005
	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Fazio	37	33	31
Borghetto	28	29	31
Oratoio	40	36	37

Il trend dei valori è assai positivo per tutte le stazioni in quanto nel corso degli ultimi tre anni non si notano significative inversioni di tendenza facendo pensare ad un lieve, ma costante miglioramento per quanto riguarda l'inquinante "PM10". Il grafico sotto riportato evidenzia sinteticamente due informazioni:

nel corso degli ultimi anni le medie annuali delle concentrazioni di PM10 nelle tre stazioni urbane risultando in ogni caso inferiori al valore limite in vigore per l'anno 2005, a maggior ragione sono ampiamente rispettati i limiti meno restrittivi degli anni 2003 e 2004;

si prospettano invece evidenti difficoltà per il rispetto del limite che sarà in vigore nell'anno 2010, se la tendenza alla riduzione in corso non viene ulteriormente accentuata.



2.2 Biossido di azoto (NO₂)

Tabella 2.2.1 NO₂ - LIMITI D.M. 60/02

Anno	Media oraria ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	Media Annua ($\mu\text{g}/\text{mc}$)
2000	300	60
2001	290	58
2002	280	56
2003	270	54
2004	260	52
2005	250	50
2006	240	48
2007	230	46
2008	220	44
2009	210	42
2010	200	40

Media oraria : la normativa prevede che il valore limite orario non possa essere superato per più di 18 volte nel corso dell'anno.

Nella Tabella 2.2.2 sono riportati gli esiti delle misure delle concentrazioni di Biossido di Azoto NO₂ per l'anno 2005 con i limiti di riferimento assegnati dalla normativa vigente

Tabella 2.2.2 = NO₂ dati 2005

	Limite di rif.	Fazio	Matilde	Guer.zzi	Borg.to	Passi	Oratoio
Numero dati	-	8637	8348	8640	8105	7978	8098
Max. media oraria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	182	132	161	151	133	141
Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	47	48	50	43	24	24
Valori orari >250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n°	18	0	0	0	0	0	0

Si osservi che entrambi gli indicatori risultano rispettati in tutte le stazioni con la differenza che la media annuale stenta a rispettare il limite attuale di 50 $\mu\text{g}/\text{mc}$ in tutte le stazioni classificate "urbane da traffico", mentre non si riscontrano assolutamente superi del limite orario i cui valori massimi, riportati in tabella, rispettano già oggi il limite previsto per l'anno 2010, di 200 $\mu\text{g}/\text{mc}$.

La tabella 2.2.3 ed il grafico ad essa correlato motivano le seguenti considerazioni:

Il valore medio annuo per il parametro "Biossido di Azoto" non mostra un trend deciso al miglioramento nel corso degli ultimi tre anni, nelle stazioni interessate dal traffico autoveicolare, al punto da non poter escludere futuri

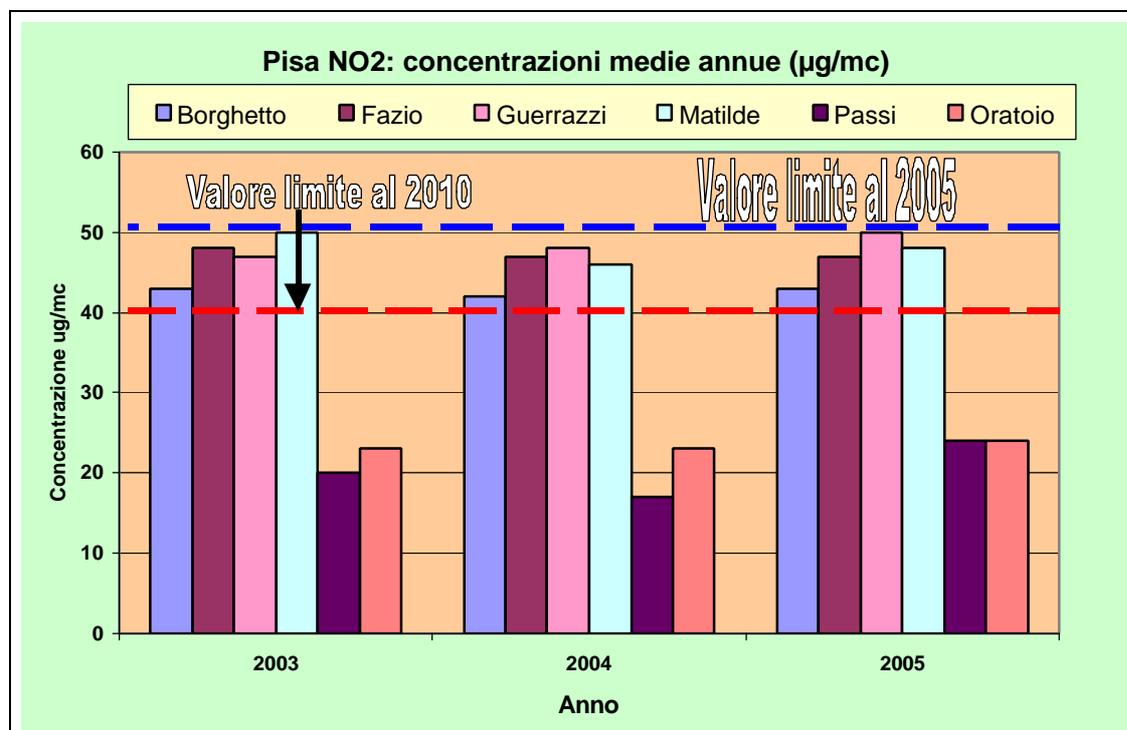


superamenti del limite di legge il cui valore si riduce progressivamente negli anni, come da tabella 2.2.1;

si evidenziano in questo senso criticità analoghe a quelle del parametro “PM10” con un elemento positivo in più per il Biossido di Azoto è cioè quello di non mostrare, nonostante i livelli medi prossimi al limite, nessuno sfornamento dei valori limite su periodi brevi (orario/giornaliero).

Tabella 2.2.3 NO2 – Medie annue nel periodo 2003-2005

	2003	2004	2005
	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Fazio	48	47	47
Matilde	50	46	48
Guerrazzi	47	48	50
Borghetto	43	42	43
Passi	20	17	24
Oratoio	23	23	24



2.3 Monossido di carbonio (CO).

Tabella 2.3.1 = CO - LIMITI D.M. 60/02

Anno	Media max giornaliera 8 ore (*) (mg/mc)
2000	16
2001	16
2002	16
2003	14
2004	12
2005	10

(*) La normativa prevede per questo inquinante il calcolo della media massima mobile su otto ore. Il limite di riferimento si considera rispettato **se nessun valore di questo parametro eccede nell'arco dell'anno il limite di riferimento indicato.**

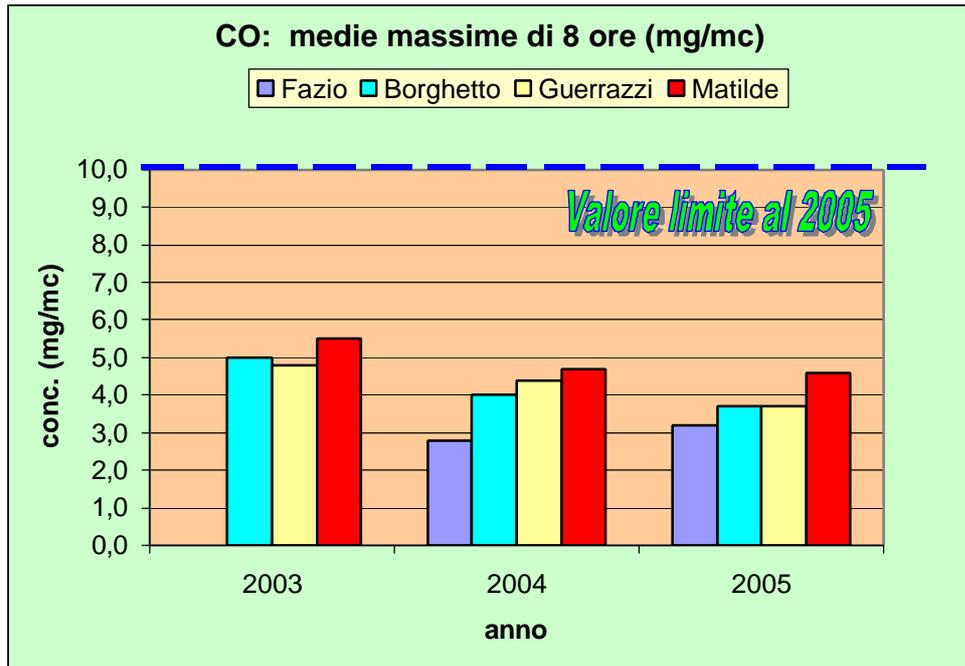
Nella Tabella 2.3.2 sono riportate le elaborazioni delle concentrazioni del monossido di carbonio misurate nelle stazioni di monitoraggio ed i confronti con i limiti di legge.

Tabella 2.3.2 = CO Anno 2005

	Limite di rif.	Guerrazzi	Matilde	Borghetto	Fazio
dati validi n°	-	8529	8430	8374	8528
Max. media mobile di 8 h mg/m ³	-	3.7	4.6	3.7	3.2
N* medie mobili di 8 h > 10 mg/mc	0	0	0	0	0

L'inquinante "Monossido di Carbonio" negli ultimi anni ha mostrato un trend alla diminuzione costante con concentrazioni "di punta" nelle varie stazioni che raggiungono valori ben al disotto dei corrispondenti limiti (vedere grafico a barre sotto riportato). Tutto questo si traduce nel fatto che nell'arco dell'anno 2005, ma anche nei due anni precedenti, non si osserva neppure un solo superamento del valore limite avente validità per ogni singolo anno di osservazione.





2.4 Benzene

Tabella 2.4.1 = Benzene – LIMITI D.M. 60/02

	Media Annua ($\mu\text{g}/\text{mc}$)
2000	10
2001	10
2002	10
2003	10
2004	10
2005	10
2006	9
2007	8
2008	7
2009	6
2010	5

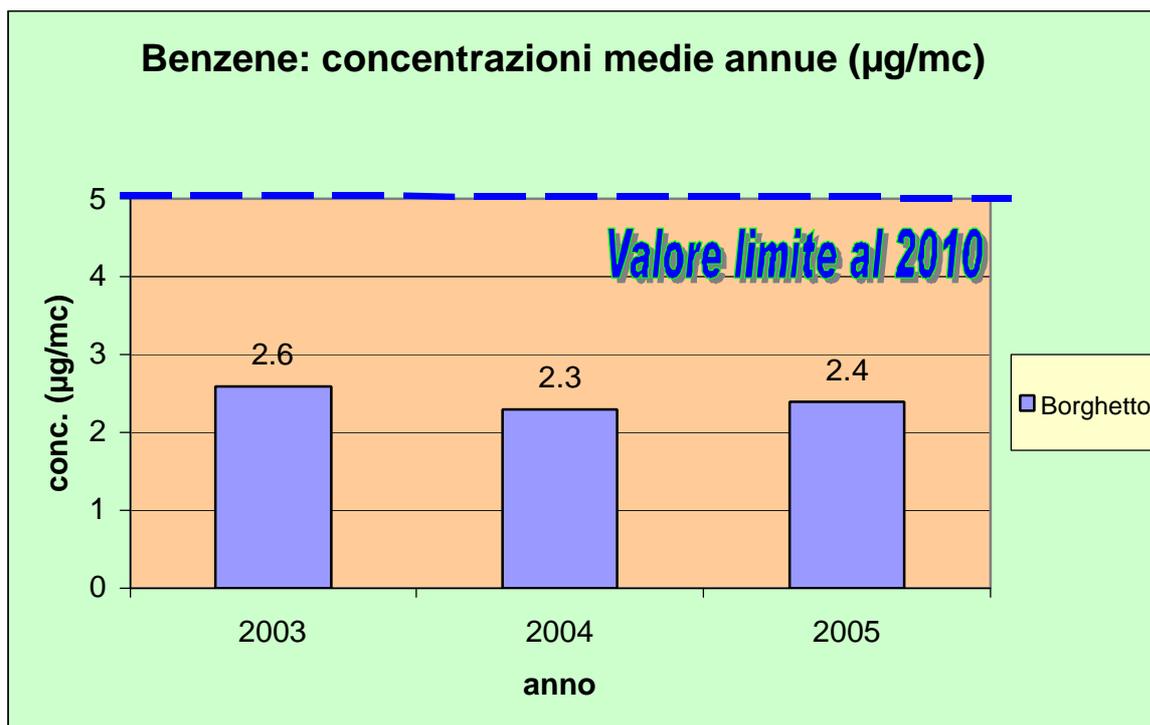


Tabella 2.4.2 = BENZENE Anno 2005

	Limite di rif.	Borghetto
n. medie giornaliere valide	-	294
Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (*)	10	2.4

* calcolata come media delle medie giornaliere nel periodo di osservazione

La valutazione della concentrazione del Benzene in ambito urbano viene effettuata dalla elaborazione dei dati rilevati in un'unica stazione nel sito di P.zza Del rosso (Borghetto). Dal grafico "a barre" sotto riportato è immediato capire che questo parametro risulta presente a livelli che già rispettano (nel periodo 2003-2005) il limite di legge previsto per l'anno 2010 di $5\mu\text{g}/\text{mc}$.



2.5 Ozono (O₃)

Il D.L. n.183 del 21 maggio 2004 fissa per l'inquinante ozono dei valori "bersaglio", sia per la protezione della salute umana che per quella della vegetazione, da conseguire a partire dall'anno 2010.

Pertanto una prima verifica dell'avvenuto rispetto dei valori bersaglio stabiliti per le concentrazioni di ozono nell'aria non potrà essere effettuata prima del 2013 (sulla base della media dei superamenti dei tre anni precedenti), per i valori concernenti la protezione della salute umana, e prima del 2015 (sulla base della media dei superamenti dei cinque anni precedenti), per i valori concernenti la protezione della vegetazione.

Anticipando la scadenza futura del 2013, già ad oggi, con i dati disponibili per il triennio 2003-2005, possiamo fare una valutazione circa il rispetto del "valore bersaglio per la protezione della salute" che è il più importante dei parametri previsti dalla normativa come sotto evidenziati in Tab. 2.5.1.

Tabella 2.5.1 Ozono D.L. n.183/04 Valori bersaglio per il 2010

	Parametro	Valore bersaglio per il 2010
Valore bersaglio per la protezione della salute	Media su 8 ore (mobile) massima giornaliera	120 µg/mc da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/mc x h come media su 5 anni

Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/mc e 80 µg/mc, rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari giornalieri compresi tra le 8 e le 20.

L'elaborazione dei dati disponibili indica chiaramente che nel triennio 2003-2005 abbiamo ottenuto il sostanziale rispetto di quello che sarà il limite da applicare a partire dall'anno 2010 e che attualmente costituisce un indice importante da tenere comunque sotto controllo perché legato al chimismo atmosferico di formazione/trasformazione di alcuni inquinanti a larga diffusione.

	Limite di riferimento	Stazione "Passi"
Giorni con media mobile di 8 h >120 µg/m ³	25	22



Per il parametro "Ozono" sono inoltre previsti dal D. L. n.183 del 21/05/04 due valori soglia definiti rispettivamente "soglia di informazione" e "soglia di allarme". Questi due valori sono tenuti in particolare considerazione nelle zone che presentano criticità particolari, ma essendo calcolati per un periodo molto breve (1 ora) possono fornirci un elemento utile per valutare la frequenza e l'entità di eventuali fenomeni acuti di diffusione della specie chimica "ozono".

	Parametro	Soglia
Soglia di informazione	Media 1 ora	180 µg/mc
Soglia di allarme	Media 1 ora (*)	240 µg/mc

(*) Il superamento della soglia deve essere misurato o previsto per tre ore consecutive

La tabella 2.5.2 fornisce alcuni elementi per valutare se nel corso dell'anno 2005 si sono verificati episodi in cui i valori di cui sopra possono essere stati raggiunti in condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli.

Tabella 2.5.2 Ozono - Anno 2005

		Limite di rif.	Passi
Dati validi	n°	-	8533
Max. media oraria	µg/m ³	-	163
Superi valore orario di 180 µg/m ³	n°	-	0

La tabella sopra riportata indica con molta chiarezza che non si può parlare di frequenza di superamento della stessa "soglia di informazione" in quanto non sono state registrate concentrazioni di ozono superiori a 180 µg/mc.

T.P.A. Roberto Fruzzetti

Il Chimico Dirigente

Dott. Marco Paoli

T.P.A. Gianfranco La Conca

Il Responsabile della U.O. PCAI

Dott.ssa Gigliola Ciacchini

