



**RAPPORTO ANNUALE
SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA
NELLA REGIONE TOSCANA
DATI ANNO 2010**

ARPAT - Direzione Tecnica

A. F. Centro Regionale Tutela della Qualità dell'Aria

PREMESSA

Il quadro conoscitivo dello stato della qualità dell'aria ambiente, per quanto riguarda il 2010, si è basato sulle misurazioni ottenute dalle reti di rilevamento, articolate in sistemi provinciali, gestite in collaborazione tra Enti Locali e ARPAT. Il riferimento sono i valori limite fissati dalle normative europee e nazionali per le sostanze inquinanti.

Presso ARPAT è presente il Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA), che raccoglie e organizza le informazioni precedentemente validate provenienti dalle stazioni di monitoraggio. Ogni anno i dati prodotti dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria vengono elaborati e raccolti negli indicatori previsti dalla normativa.

Allo scopo di adeguare le reti di rilevamento di qualità dell'aria attualmente presenti nel territorio toscano alle direttive europee di settore sono state definite a partire dal 2006 le reti di rilevamento regionali per inquinanti quali l'ozono (DGR 27/06 "*Determinazione della struttura regionale di rilevamento per l'ozono ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs n. 183/04*") il materiale particolato fine PM₁₀ (DGR 377/06 "*Determinazione della struttura regionale di rilevamento per il PM₁₀ ai sensi del D.M. 60/02*") e nel 2008 per il materiale particolato fine PM_{2,5} (DGR 21/08 "*Determinazione della struttura regionale di rilevamento per il PM_{2,5}*").

Il recente recepimento, con Decreto Legislativo 155/2010, della Direttiva 2008/50/CE ha determinato la necessità e i criteri per un riordino del sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, già previsto peraltro con Legge Regionale n.9 del 2010.

Una importante novità introdotta dalla normativa riguarda la valutazione della qualità dell'aria che deve essere effettuata a livello regionale, non più su base provinciale, ma nell'ambito di zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento e della loro influenza sul territorio.

La Regione Toscana ha presentato il proprio progetto di zonizzazione al Ministero dell'Ambiente e, contemporaneamente, con delibera DGRT 1025/2010, ha adottato la nuova rete regionale basata su tale progetto.

Sono state individuate 5 zone ed un agglomerato, distinte in base alle caratteristiche morfologiche, climatiche e di pressioni esercitate sul territorio:

- zona costiera;
- zona Valdarno pisano e piana lucchese;
- zona Prato Pistoia;
- zona Valdarno aretino e Valdichiana;
- zona collinare e montana
- agglomerato di Firenze (comprende Firenze e i Comuni dell'area omogenea).

In ciascuna di queste zone sono state previste postazioni di monitoraggio per tutti gli inquinanti normati (PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, SO₂, CO, Benzene, IPA e metalli) che tengono conto:

- del numero minimo previsto sulla base della popolazione
- dei livelli pregressi registrati
- della rappresentazione di tutte le criticità di ciascuna zona.

Per l'ozono, essendo un inquinante di natura secondaria non direttamente influenzato dalle sorgenti di emissione e caratterizzato da una distribuzione più omogenea su larga scala, è stata effettuata una diversa zonizzazione.

Sono state quindi individuate, oltre all'agglomerato di Firenze, altre 3 zone distinte in base ai fattori che maggiormente incidono sulla distribuzione di questo inquinante, quali altitudine e distanza dalla costa.

La nuova rete di monitoraggio comprende un totale di 32 stazioni, sostituisce le reti regionali esistenti di PM10 (DGRT 377/06 – 26 stazioni), PM2,5 (DGRT 21/2008 – 8 stazioni) e O3 (DGRT 27/2006 – 12 stazioni) e costituisce la rete di riferimento a livello regionale a partire dal 1° gennaio 2011.

Con queste premesse, il 2011 costituirà quindi un nuovo punto di inizio per la gestione della qualità dell'aria, mentre l'anno 2010 chiude un ciclo di valutazione effettuata parallelamente su base provinciale e, a partire dal 2006, a livello regionale attraverso le reti di monitoraggio di PM10, PM2,5 e O₃.

Nel presente rapporto vengono elaborati ed analizzati gli indicatori relativi all'anno 2010 per gli inquinanti delle reti regionali (PARTE 1) mentre per gli altri inquinanti vengono riportati i valori relativi al 2010 rilevati in di tutte le stazioni esistenti (PARTE 2).

La relazione è strutturata per inquinante ed in ogni capitolo sono riportati:

- struttura della rete di monitoraggio
- efficienza nel 2010
- limiti di legge
- valore degli indicatori nel 2010
- andamenti ultimo quinquennio (solo per gli inquinanti di rete regionale)

Nell'ultima parte (PARTE 3) del rapporto vengono riportate le verifiche di conformità effettuate sulla strumentazione delle reti di monitoraggio dal Centro di Riferimento Qualità dell'Aria, inserito nell'AF "Centro regionale Tutela della Qualità dell'Aria" della Direzione Tecnica di ARPAT.

INDICE

CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE	6
PARTE 1.....	7
INQUINANTI RETI REGIONALI.....	7
PM10 (DGRT 377/06), PM2,5 (DGRT 21/08), O ₃ (DGRT 27/06).....	7
VALORI, LIMITI E ANDAMENTI DEL PM10	8
Tabella 1.1. PM10 - Rete Regionale per il monitoraggio in continuo	8
Figura 1.1. PM10 - Rete Regionale per il monitoraggio in continuo	9
Tabella 1.2. PM10 - Rendimento % analizzatori anno 2010	10
Tabella 1.3. PM10 - Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)	11
Tabella 1.4. PM10 - Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale anno 2010	11
Tabella 1.5. PM10 - n° superamenti valore giornaliero 50 µg/m ³ - Andamenti 2006-2010	12
Tabella 1.6. PM10 - Medie annuali - Andamenti 2006-2010	13
Figura 1.2. PM10 - Andamento quinquennio 2006-2010	14
VALORI E LIMITI DEL PM2,5	15
Tabella 1.7. PM2,5 - Rete Regionale per il monitoraggio in continuo	15
Figura 1.3. PM2,5 Rete Regionale per il monitoraggio in continuo	15
Tabella 1.8. PM2,5 - Rendimento % per l'anno 2010	16
Tabella 1.9. PM2,5 - Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)	16
Tabella 1.10. PM2,5 - Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale anno 2010	16
VALORI, LIMITI E ANDAMENTO DELL'OZONO	17
Tabella 1.11. O ₃ - Rete Regionale per il monitoraggio in continuo	17
Figura 1.4. O ₃ - Rete Regionale per il monitoraggio in continuo	17
Tabella 1.12. O ₃ - Rendimento % degli analizzatori per l'anno 2010	18
Tabella 1.13. O ₃ - Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)	18
Tabella 1.14. O ₃ - Valori soglia (D.Lgs. 155/2010)	19
Tabella 1.15. O ₃ - Confronto con il valore obiettivo per la protezione della salute umana	19
Tabella 1.16. O ₃ - Confronto con il valore obiettivo per la protezione della vegetazione	20
Tabella 1.17. O ₃ - Superamenti delle soglie di allarme e di informazione	20
Tabella 1.18. O ₃ - Superamenti del valore obiettivo tutela salute umana - Andamenti 2006-2010	22
Tabella 1.19. O ₃ - Medie annuali - Andamenti 2006-2010	22
Figura 1.5. O ₃ - Andamenti quinquennio 2006-2010	23
PARTE 2.....	24
NO ₂ , NO _x , CO, SO ₂ E BENZENE	24
Figura 2.1. Ubicazione stazioni provinciali	25
Tabella 2.1. Inquinanti monitorati nel 2010	26
ELABORAZIONI RELATIVE AI PARAMETRI NO₂ E NO_x	27
Tabella 2.2. NO _x - Rendimento % analizzatori per l'anno 2010	28
Tabella 2.3. NO ₂ - Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)	29
Tabella 2.4. NO _x - Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)	29
Tabella 2.5. - NO ₂ - Indicatori per l'anno 2010	30
Tabella 2.6. NO _x - Indicatori per l'anno 2010	31
ELABORAZIONI RELATIVE AL PARAMETRO CO	32
Tabella 2.7. CO - Rendimento % degli analizzatori per l'anno 2010	32
Tabella 2.8. CO - Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)	33
Tabella 2.9. CO - Indicatori per l'anno 2010	33
ELABORAZIONI RELATIVE AL PARAMETRO SO₂	34
Tabella 2.10. SO ₂ - Rendimento % degli analizzatori per l'anno 2010	34
Tabella 2.11. SO ₂ - Limiti di riferimento per la protezione della salute (D.Lgs. 155/2010)	34
Tabella 2.12. SO ₂ - Limiti di riferimento per la protezione della vegetazione (D.Lgs. 155/2010)	35
Tabella 2.13. SO ₂ . Indicatori per l'anno 2010	35
ELABORAZIONI RELATIVE AL PARAMETRO BENZENE	36
Tabella 2.14. Benzene - Rendimento % degli analizzatori per l'anno 2010	36
Tabella 2.15. Benzene - Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)	36
Tabella 2.16. Benzene - Indicatori per l'anno 2010	36
PARTE 3.....	37

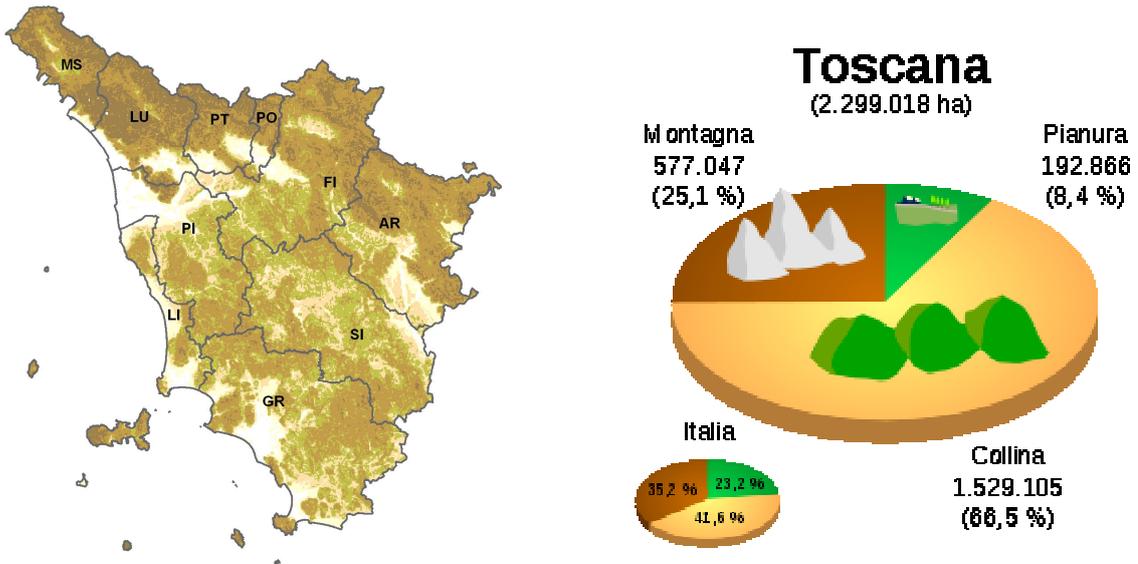
VERIFICHE DI CONFORMITÀ DA PARTE DEL “CENTRO REGIONALE TUTELA QUALITÀ DELL’ARIA”	37
<i>Tabella 3.1. – Riepilogo delle verifiche di assicurazione qualità dei dati</i>	38
TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI OZONO	39
<i>Tabella 3.2. - Calendario delle verifiche</i>	39
TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI NOX	39
<i>Tabella 3.3. – Calendario delle verifiche</i>	39
VERIFICHE PM10 MEDIANTE CAMPIONATORE MANUALE	40
<i>Tabella 3.4. - Calendario audit PM10</i>	40
AUDIT PM10/PM2,5 su CAMPIONATORI / ANALIZZATORI	41
F.A.I. “SWAM 5A DUAL CHANNEL”	41
<i>Tabella 3.5. - Calendario audit SWAM PM10/PM2,5</i>	41

CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE

La Toscana è una delle maggiori ed importanti regioni italiane per patrimonio storico, artistico, economico, culturale e paesaggistico.

Posta nell'Italia centrale, confina a nord-ovest con la Liguria, a nord con l'Emilia-Romagna, a est con le Marche e l'Umbria, a sud con il Lazio. Ad ovest, i suoi 400 km di coste continentali sono bagnati dal Mar Ligure nel tratto centro-settentrionale e dal Mar Tirreno nel tratto costiero meridionale.

Il capoluogo regionale è Firenze, mentre le altre città capoluogo di provincia sono: Arezzo, Grosseto, Livorno, Lucca, Massa, Pisa, Pistoia, Prato e Siena.



Il territorio toscano è per la maggior parte collinare (67%); comprende alcune pianure (circa l'8% del territorio) e importanti massicci montuosi (il 25% della regione) che prevalentemente si trovano a nord ed a est.

In Toscana si trovano aree pianeggianti sia lungo la fascia costiera che nell'entroterra.

Il litorale comprende le pianure della Versilia, l'ultimo tratto del Valdarno Inferiore (che si apre nella Piana di Pisa) e la Maremma (la pianura più estesa), mentre nell'entroterra la pianura principale è il Valdarno che si sviluppa da est ad ovest lungo il corso dell'omonimo fiume, comprendendo le città di Arezzo, Firenze e Pisa. Altre pianure di rilievo dell'interno sono la conca intermontana che comprende le città di Firenze, Prato e Pistoia (in continuità del medio Valdarno) e la Piana di Lucca.

PARTE 1
Inquinanti inseriti nelle reti regionali
PM10 (DGRT 377/06)
PM2,5 (DGRT 21/08)
O₃ (DGRT 27/06)

VALORI, LIMITI E ANDAMENTI DEL PM10

La Delibera della G.R.T. del 22 maggio 2006 n.377 determina la struttura della Rete Regionale per il rilevamento del PM10 ai sensi del DM 60/02. Le stazioni individuate dalla delibera sono quelle riportate in tabella 1.1.

Tabella 1.1. PM10 - Rete Regionale di monitoraggio

Provincia	Comune	Nome stazione	Classificazione	
			Tipo zona	Tipo stazione
AR	Arezzo	AR-Repubblica	Urbana	Traffico
AR	Chitignano	AR-Casa Stabbi	Rurale	Fondo
FI	Firenze	FI-Bassi	Urbana	Fondo
FI	Firenze	FI-Boboli	Urbana	Fondo
FI	Firenze	FI-Gramsci	Urbana	Traffico
FI	Firenze	FI-Mosse	Urbana	Traffico
FI	Scandicci	FI-Scandicci-Buozzi	Urbana	Fondo
GR	Grosseto	GR-URSS	Urbana	Fondo
LI	Livorno	LI-Carducci	Urbana	Traffico
LI	Livorno	LI-Gobetti	Urbana	Industriale
LI	Livorno	LI-Maurogordato	Periferica	Fondo
LU	Capannori	LU-Capannori	Urbana	Fondo
LU	Lucca	LU-Micheletto	Urbana	Traffico
LU	Porcari	LU-Porcari	Periferica	Fondo
LU	Viareggio	LU-Maroncelli	Urbana	Fondo
PI	Cascina	PI-Navacchio	Urbana	Traffico
PI	Pisa	PI-Borghetto	Urbana	Traffico
PI	Pisa	PI-Passi*	Urbana	Fondo
PI	Pomarance	PI-Montecerboli	Periferica	Industriale
PI	S. Croce Sull'Arno	PI-Santa Croce-Coop	Periferica	Industriale
PO	Prato	PO-Ferrucci	Urbana	Traffico
PO	Prato	PO-Roma	Urbana	Fondo
PT	Montale	PT-Montale	Rurale	Fondo
PT	Montecatini T.	PT-Merlini	Urbana	Fondo
PT	Pistoia	PT-Signorelli	Urbana	Fondo
SI	Siena	SI-Due-Ponti	Urbana	Traffico

* la stazione di Pi-Oratoio (Periferica industriale) è stata sostituita da PI-Passi (Urbana-Fondo)

Le stazioni sono classificate secondo le indicazioni del DM 60/02 e ai sensi della Decisione 752/2001 della Commissione Europea con una classificazione adottata dalla Regione Toscana a seguito di un documento tecnico ARPAT.

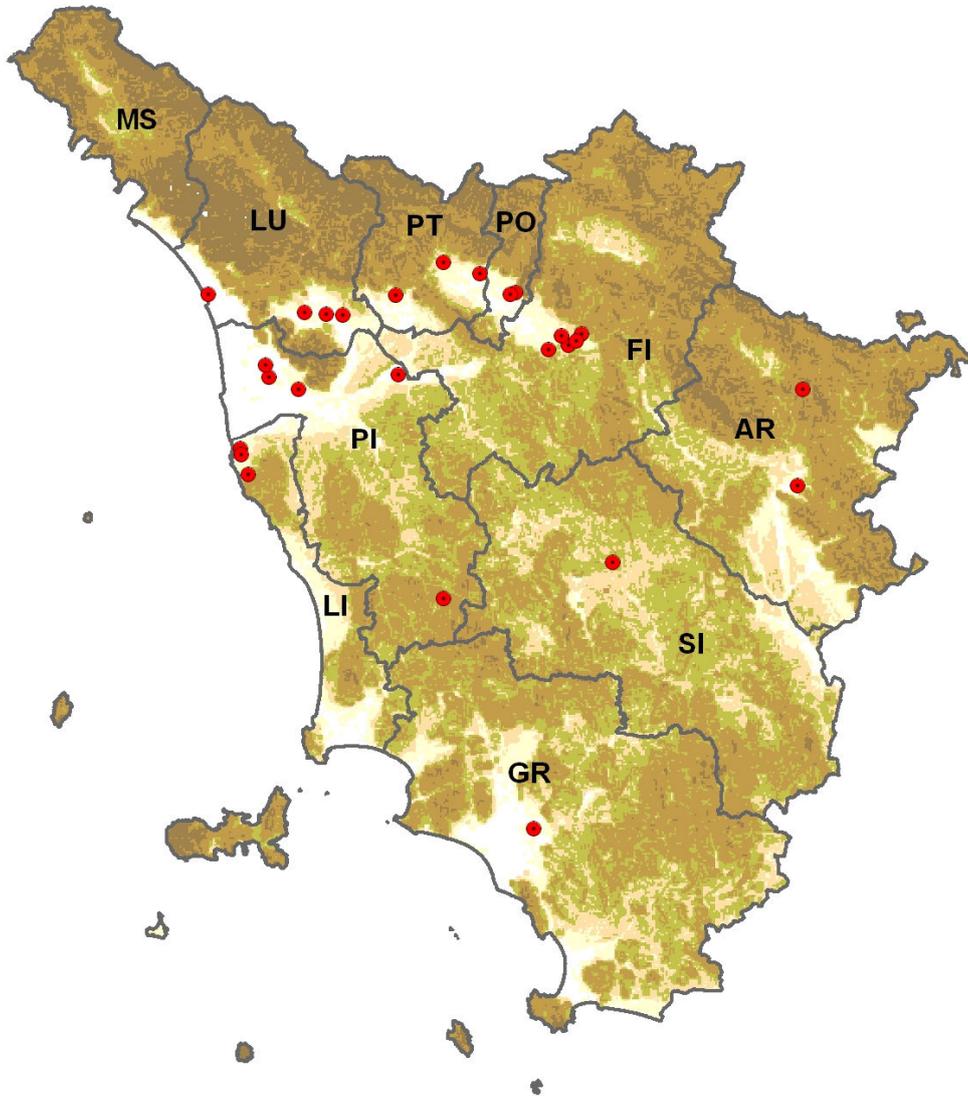
La classificazione prevede la definizione del **tipo di zona** in cui la stazione è ubicata, che viene determinata in base al grado di urbanizzazione, e **tipo di stazione**, dipendente invece dalle sorgenti di emissioni che influenzano maggiormente la stazione stessa.

In totale le rete regionale è composta da 26 stazioni di cui 10 urbane fondo, 9 urbane traffico, 1 urbana industriale, 2 periferiche di fondo, 2 periferiche industriali e 2 rurali di fondo.

Si fa notare che, secondo le indicazioni del D.Lgs 155/2010, alcune stazioni appartenenti alla nuova rete regionale, di cui alla Delibera 1025/2010, possono avere subito una diversa classificazione rispetto a quella di riferimento per il presente rapporto, sopra riportata.

In figura 1.1 è riportata la mappa con la localizzazione delle stazioni.

Figura 1.1. PM10 - Rete Regionale di monitoraggio



In tabella 1.2. si riporta la percentuale di rendimento degli analizzatori di PM10, secondo i criteri definiti dalla normativa (D. Lgs. 155/2010).

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria su base annua, per ogni stazione ed inquinante l'insieme dei dati raccolti è considerato conforme ed utilizzabile per il calcolo dei parametri statistici quando il periodo minimo di copertura (rendimento strumentale) è almeno pari al 90% .

Il rendimento è calcolato come percentuale di dati generati e rispetto al totale teorico (al netto delle ore dedicate alla calibrazione degli analizzatori).

Tabella 1.2. PM10 - Rendimento % analizzatori anno 2010

Provincia	Comune	Nome stazione	Rendimento %
AR	Arezzo	Ar-Repubblica	100
AR	Chitignano	Ar-Casa-Stabbi	98
FI	Firenze	Fi-Bassi	96
FI	Firenze	Fi-Boboli	100
FI	Firenze	Fi-Gramsci	98
FI	Firenze	Fi-Mosse	100
FI	Scandicci	Fi-Scandicci-Buozzi	97
GR	Grosseto	Gr-URSS	99
LI	Livorno	Li-Carducci	100
LI	Livorno	Li-Gobetti	100
LI	Livorno	Li-Maurogordato	99
LU	Capannori	Lu-Capannori	>99
LU	Lucca	Lu-Micheletto	>99
LU	Porcari	Lu-Porcari	99
LU	Viareggio	Lu-Maroncelli	>99
PI	Cascina	Pi-Navacchio	98
PI	Pisa	Pi-Borghetto	98
PI	Pisa	Pi-Passi*	92
PI	Pomarance	Pi-Montecerboli-bis	96
PI	S. Croce Sull'Arno	Pi-Santa-Croce-coop	98
PO	Prato	Po-Ferrucci	100
PO	Prato	Po-Roma	96
PT	Montale	Pt-Montale	81**
PT	Montecatini T.	Pt-Merlini	97
PT	Pistoia	Pt-Signorelli	100
SI	Siena	Si-Due-Ponti	38**

* in sostituzione della stazione di Pi-Oratoio disattivata per il 2010

** non conforme al rendimento minimo del 90%, necessario per poter confrontare gli indicatori con i valori normativi.

Come si evince dalla tabella 1.2. a causa di una serie di inconvenienti tecnici, relativi a malfunzionamento degli analizzatori per prolungati periodi di tempo, l'insieme dei dati validi relativi al PM10 della stazione Pt-Montale e Si-loc-Due Ponti risulta insufficiente ai fini dell'elaborazione degli indicatori previsti dalla normativa. I dati relativi a queste stazioni sono riportati nella tabella riepilogativa dei valori a puro titolo informativo, ma non sono considerati per le valutazioni relative ai valori medi regionali e all'analisi degli andamenti.

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2010 sono stati quindi confrontati con i valori limite di legge per il PM10 (paragrafo 1 allegato XI D.Lgs.155/2010).

Tabella 1. 3. PM10 – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di mediazione	Valori limite
Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³

Tabella 1. 4. PM10 - Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale anno 2010

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie giornaliere > 50 µg/m ³	Valore limite	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
Ar- Repubblica	Urbana	Traffico	20	35	27	40
Ar-Casa-Stabbi	Rurale	Fondo	0		10	
Fi-Bassi	Urbana	Fondo	13		22	
Fi-Boboli	Urbana	Fondo	10		23	
Fi-Gramsci	Urbana	Traffico	65		38	
Fi-Mosse	Urbana	Traffico	66		39	
Fi-Scandicci-Buozzi	Urbana	Fondo	38		33	
Gr-via-URSS	Urbana	Fondo	0		18	
Li- Carducci	Urbana	Traffico	11		27	
Li- Gobetti	Urbana	Industriale	0		19	
Li- Maurogordato	Periferica	Fondo	0		14	
Lu-Capannori	Urbana	Fondo	38		27	
Lu-Micheletto	Urbana	Traffico	48		31	
Lu-Porcari	Periferica	Fondo	41		28	
Lu-Maroncelli	Urbana	Fondo	9		26	
Pi-Navacchio	Urbana	Traffico	31		30	
Pi-Borghetto	Urbana		31		29	
Pi-Passi*	Urbana	Fondo	13		25	
Pi-Montecerboli-bis	Periferica	Industriale	0		13	
Pi-Santa-Croce-coop	Periferica	Industriale	33		30	
Po-Ferrucci	Urbana	Traffico	45		33	
Po-Roma	Urbana	Fondo	30		31	
Pt-Montale	Rurale	Fondo	52**		33**	
Pt- Merlini	Urbana	Fondo	30		28	
Pt-Signorelli	Urbana	Fondo	19	26		
Si-Due-Ponti	Urbana	Traffico	4***	28***		

* la stazione di Pi-Passi ha sostituito PI-Oratoio

** la serie non è valida per le elaborazioni, ma questo indicatore evidenzia che pur non raggiungendo la copertura del 90% dei dati validi, si è comunque superato il numero dei superamenti permesso dal D.Lgs 155/2010

*** la serie non è valida per le elaborazioni

Come si può evincere dalla tabella soprastante, in oltre il 70% delle stazioni è stato rispettato il limite di 35 superamenti/anno della media giornaliera di 50 µg/m³, mentre in nessuna delle stazioni in esame si è evidenziata criticità per il limite sulla media annuale. I superamenti del limite di 35 superamenti/anno della media giornaliera si sono concentrati essenzialmente nella zona di Firenze, Prato, Pistoia ed in provincia di Lucca, mentre nella

zona costiera e nella zona meridionale della regione il numero dei superamenti è stato molto contenuto.

Di seguito sono inserite le elaborazioni relative ai dati ottenuti negli ultimi anni e le relative valutazioni.

Tabella 1.5. PM10 - n° superamenti valore giornaliero 50 µg/m³ - Andamenti 2006-2010

Nome stazione	N° superamenti media giornaliera di 50 µg/m ³				
	V.L. = 35 gg/anno				
	2006	2007	2008	2009	2010
Ar- Repubblica	20	23	17	14	20
Ar-Casa-Stabbi	---*	---*	1	0	0
Fi-Bassi	28	38	33	23	13
Fi-Boboli	27	26	19	13	10
Fi-Gramsci	87	80	98	88	65
Fi-Mosse	61	38	88	82**	66
Fi-Scandicci-Buozzi	66	76	49	48	38
Gr-URSS	5	0	3	4	0
Li- Carducci	58	47	40	20	11
Li- Gobetti	19	7	10	1	0
Li- Maurogordato	3	0	0	0	0
Lu-Capannori	78	61	40	35	38
Lu-Micheletto	52	50	41	50	48
Lu-Porcari	73	63	42	41	41
Lu-Maroncelli	79	63	59	27	9
Pi-Navacchio	61	66	72	49	31
Pi-Borghetto	37	45	36	31	31
Pi-Oratoio***	59	46	40	45	29
Pi-Montecerboli-bis	2	3	1	0	0
Pi-Santa-Croce-coop	33	42	35	32	33
Po-Ferrucci	45	26	41	51	45
Po-Roma	72	57	29	27	30
Pt-Montale	76	82	70	70**	52**
Pt-Merlini	75	61	59	46	30
Pt-Signorelli	---*	---*	---*	---*	19
Si-Due-Ponti	50	13	- ****	- ****	4**

* stazione non presente

** la serie non è valida per le elaborazioni, ma questo indicatore evidenzia che pur non raggiungendo la copertura del 90% dei dati validi, si è comunque superato il numero dei superamenti permesso dal D.Lgs 155/2010

*** sostituita nel 2010 con PI-Passi

**** analizzatore non funzionante

La somma totale dei superamenti di valore di 50 µg/m³ mostra un andamento decrescente a partire dal 2006, sebbene si confermino le criticità di alcune situazioni come quella di Firenze e Lucca, dove in diverse stazioni il limite dei 35 superamenti è stato ancora costantemente superato. Sembrano rientrate invece le situazioni di Livorno, Pisa, Viareggio e Montecatini dove, dopo diversi anni consecutivi nei quali si erano registrati più di 35 giorni di superamento, il parametro è stato rispettato.

Tabella 1.6. PM10 - Medie annuali - Andamenti 2006-2010

Nome stazione	Concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	Valore Limite= 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
	2006	2007	2008	2009	2010
Ar-Repubblica	28	33	32	30	27
Ar-Casa-Stabbi	---*	---*	12	11	10
Fi-Bassi	30	34	29	27	22
Fi-Boboli	29	26	25	25	23
Fi-Gramsci	42	41	44	43	38
Fi-Mosse	38	32	42	43**	39
Fi-Scandicci-Buozzi	40	39	35	35	33
Gr-URSS	25	17	22	23	18
Li- Carducci	38	36	35	32	27
Li -Gobetti	30	28	26	21	19
Li- Maurogordato	18	17	17	17	14
Lu-Capannori	40	31	29	27	27
Lu-Micheletto	37	34	31	33	31
Lu-Porcari	37	34	30	29	28
Lu-Maroncelli	40	38	35	31	26
Pi-Navacchio	39	40	39	36	30
Pi-Borghetto	31	31	29	32	29
Pi-Oratoio***	36	35	34	36	31
Pi-Montecerboli-bis	16	17	15	15	13
Pi-Santa-Croce-coop	29	30	29	29	30
Po-Ferrucci	43	25	32	34	33
Po-Roma	39	34	26	25	31
Pt-Montale	40	42	39	37**	33**
Pt-Merlini	42	37	35	33	28
Pt-Signorelli	---*	---*	---*	---**	26
Si-Due-Ponti	35	27	- ****	- ****	28**

* stazione non presente

** indicatore non utilizzabile per il confronto con i valori normativi.

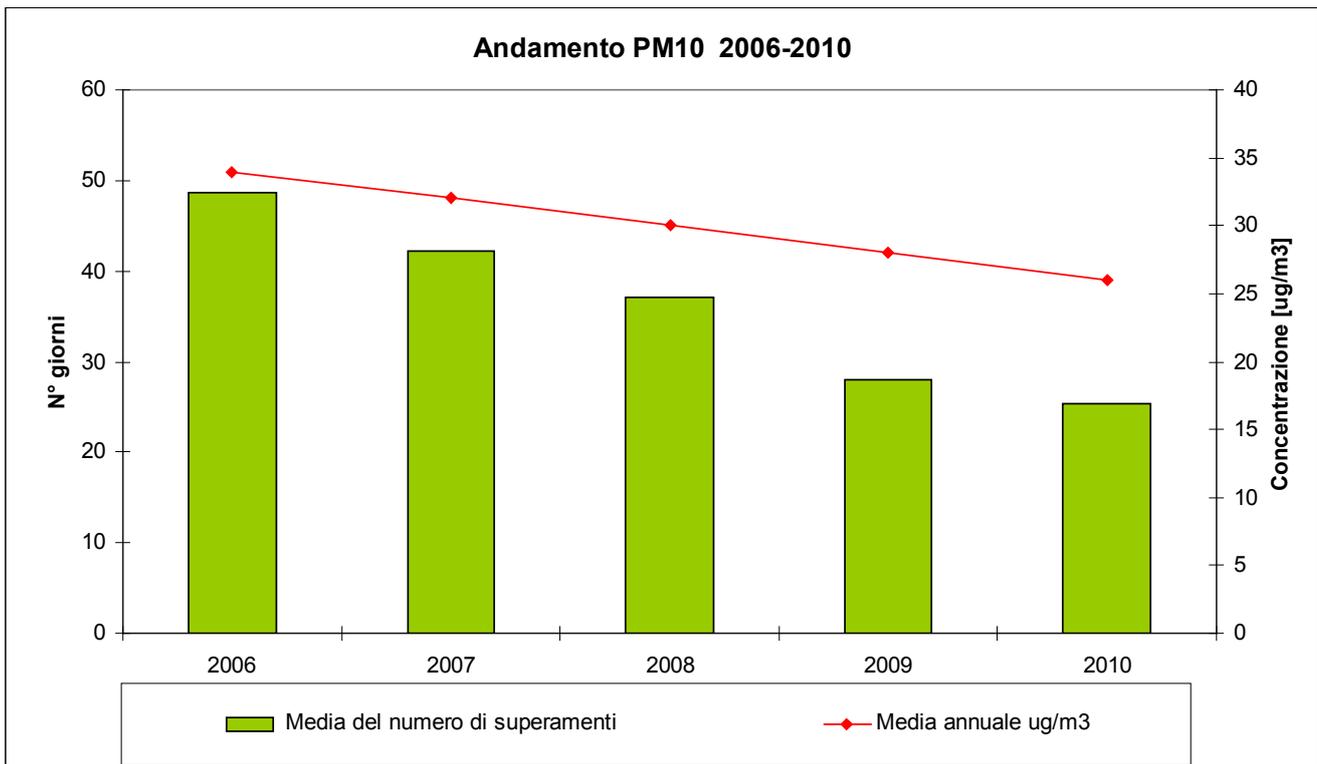
*** sostituita nel 2010 con PI-Passi

**** analizzatore non funzionante

Analizzando il trend della media delle concentrazioni annuali, rilevate in tutte le stazioni, si riscontra un andamento decrescente a partire dal 2006.

Questo generale miglioramento dei valori medi di PM10 si evince anche dal fatto che gli episodi di superamento delle medie annuali che si erano verificati negli ultimi anni in alcune stazioni non si sono verificati nel 2010 nemmeno a FI-Gramsci, che costituisce la stazione urbana traffico più critica a livello regionale.

Figura 1.2. PM10 - Andamento quinquennio 2006-2010



E' opportuno precisare che, per quanto riguarda i superamenti delle medie giornaliere, nonostante l'evidente miglioramento riscontrabile nella media regionale, ancora 8 stazioni hanno superato il limite di 35, mentre altre 5 hanno avuto un numero di superamenti comunque vicino a tale soglia (>30 giorni).

Si può dunque concludere che il PM10, pur mostrando sensibili segnali di diminuzione a livello regionale, resta un inquinante critico in special modo in alcune zone del territorio ed in particolare nelle stazioni di traffico.

VALORI E LIMITI DEL PM2,5

La Delibera della G.R.T 21 gennaio 2008, n.21 "Determinazione della struttura regionale di rilevamento per il PM2,5 " ha individuato le stazioni facenti parte della Rete Regionale PM2,5. Le stazioni individuate sono quelle riportate in tabella 1.7.

Tabella 1.7. PM2,5 - Rete Regionale per il monitoraggio in continuo

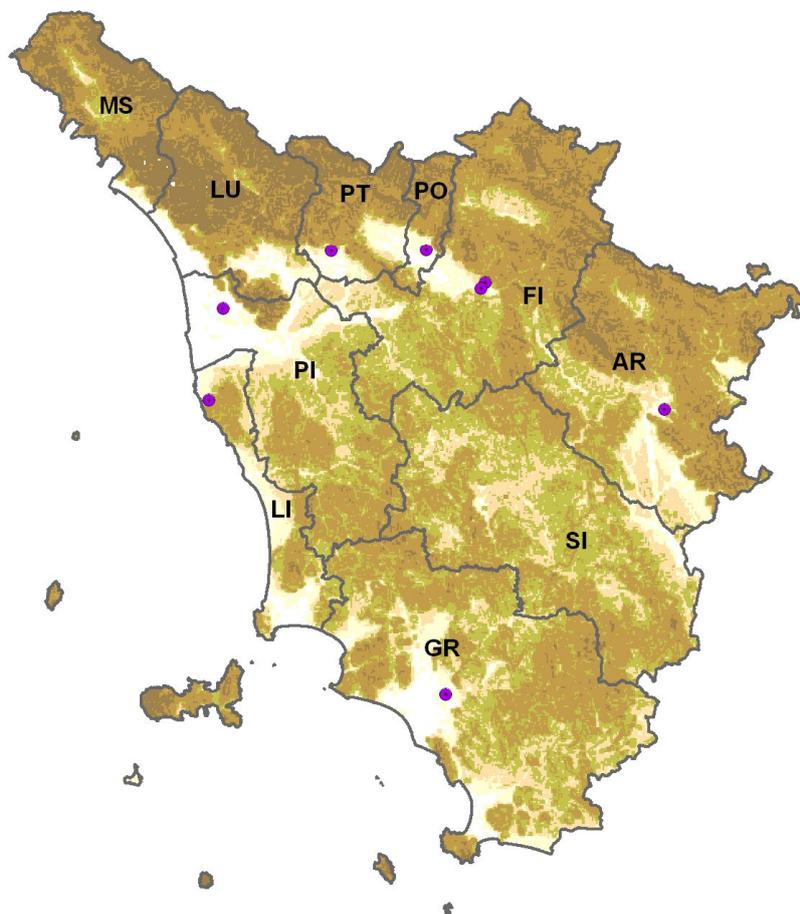
Provincia	Comune	Denominazione	Classificazione	
			Tipo zona	Tipo stazione
AR	Arezzo	AR-Repubblica	Urbana	Traffico
FI	Firenze	FI-Bassi	Urbana	Fondo
FI	Firenze	FI-Gramsci	Urbana	Traffico
GR	Grosseto	GR-URSS	Urbana	Fondo
LI	Livorno	LI- Maurogordato	Periferica	Fondo
PI	Pisa	PI-Passi*	Urbana	Fondo
PO	Prato	PO-Roma	Urbana	Fondo
PT	Montecatini T.me	PT-Merlini	Urbana	Fondo

* la stazione di Pi-Oratoio è stata sostituita da PI-Passi (Urbana-Fondo)

La rete regionale è composta da 8 stazioni di cui 5 stazioni di fondo urbano, 1 stazione di fondo periferica e 2 di traffico urbano.

In figura 1.3 si mostra la mappa della localizzazione delle stazioni .

Figura 1.3. PM2,5 Rete Regionale per il monitoraggio in continuo



In tabella 1.8. sono riportati i rendimenti annuali per gli analizzatori delle postazioni della Rete Regionale PM2,5.

Tabella 1.8. PM2,5 - Rendimento % per l'anno 2010

Provincia	Comune	Nome stazione	Rendimento %
AR	Arezzo	Ar- Repubblica	100
FI	Firenze	Fi-Bassi	73*
FI	Firenze	Fi-Gramsci	77*
GR	Grosseto	Gr- URSS	99
LI	Livorno	Li- Maurogordato	43*
PI	Pisa	Pi-Passi**	92
PO	Prato	Po-Roma	97
PT	Montecatini T.me	Pt- Merlini	97

*non conforme al rendimento minimo del 90%, necessario per poter confrontare gli indicatori con i valori normativi.

** in sostituzione della stazione di Pi-Oratoio

Come si evince, alcune serie non sono utilizzabili per il confronto degli indicatori statistici con i valori della normativa, in particolare perché alcuni strumenti sono stati installati nel corso del 2010.

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2010 sono stati confrontati con i valori limite di legge per il PM2,5 (allegato XI D.Lgs.155/2010).

Tabella 1. 9. PM2,5 – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di mediazione	Valori limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	25 µg/m ³	01.01.2015 ^{1,2}

¹ in vigore già dal 2010 come valore obiettivo

² è applicato un margine di tolleranza del 20% al giorno 11 giugno 2008, con riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% il 1 gennaio 2015

Tabella 1. 10. PM2,5 - Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale anno 2010

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
Ar- Repubblica	Urbana	Traffico	16	25
Fi-Bassi	Urbana	Fondo	13*	
Fi-Gramsci	Urbana	Traffico	19*	
Gr- URSS	Urbana	Fondo	11	
Li- Maurogordato	Periferica	Fondo	6*	
Pi-Passi**	Urbana	Fondo	16	
Po-Roma	Urbana	Fondo	22	
Pt- Merlini	Urbana	Fondo	21	

* indicatore non utilizzabile per il confronto con i valori normativi.

** in sostituzione della stazione di Pi-Oratoio

Le serie ottenute dai dati relativi al primo anno di monitoraggio del PM2,5 su scala regionale, sebbene in tre stazioni non sia stato raggiunto il rendimento annuale del 90%, e sebbene tra queste ci siano alcune stazioni molto significative come quelle del comune di Firenze, indicano che il valore limite imposto dal D.Lgs.155/2010 sulla media annuale viene generalmente rispettato sia nelle stazioni di fondo che nelle stazioni di traffico.

Non si sono infatti verificati superamenti del limite di 25 µg/m³ come media annuale, comunque da applicare a partire dal 2015, ed il valore massimo registrato è stato di 22 µg/m³ presso la stazione di PO-Roma

VALORI, LIMITI E ANDAMENTO DELL'OZONO

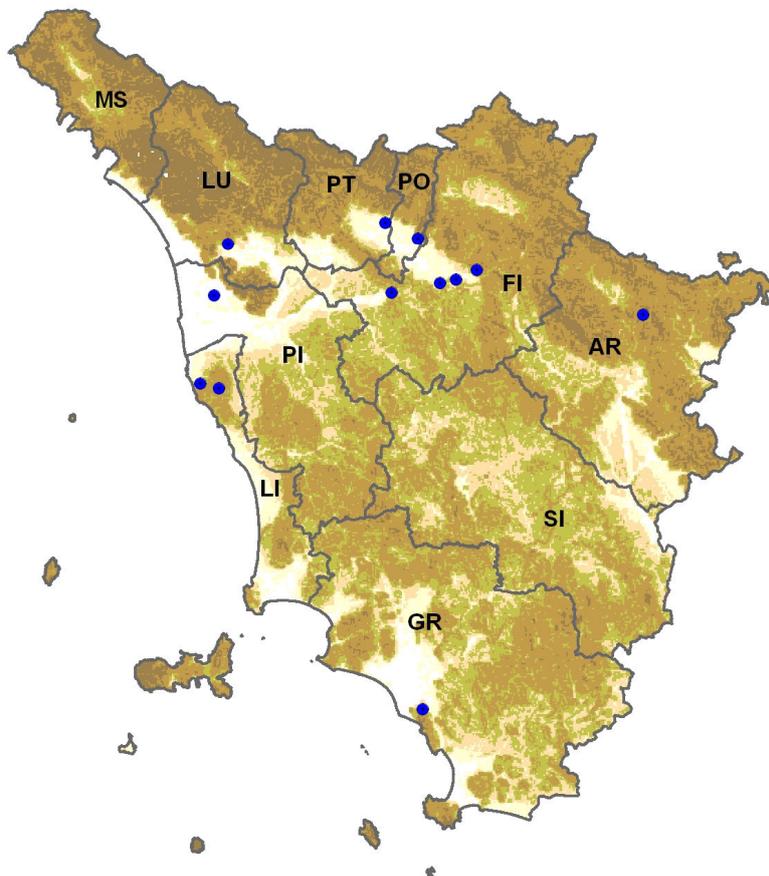
La Delibera della G.R.T. 23/01/2006 n.27 ha individuato la struttura della Rete Regionale per il rilevamento dell'ozono ai sensi del D.lgs.183/04 allora in vigore. Le stazioni individuate dalla delibera sono quelle riportate in tabella 1.11.

Tabella 1.11. O₃ - Rete Regionale per il monitoraggio in continuo

Provincia	Comune	Denominazione	Tipo stazione
AR	Chitignano	Ar-Casa-Stabbi	Rurale di fondo
FI	Firenze	Fi-Boboli	Urbana
FI	Firenze	Fi-Settignano	Suburbana
FI	Montelupo	Fi-Montelupo-Asia	Suburbana
FI	Scandicci	Fi-Scandicci-Buozzi	Urbana
GR	Grosseto	Gr- Maremma	Rurale di fondo
LI	Livorno	Li-Gabbro	Rurale
LI	Livorno	Li-Maurogordato	Suburbana
LU	Lucca	Lu-Carignano	Rurale
Pi	Pisa	Pi-Passi	Urbana
PO	Prato	Po-Papa-Giovanni	Urbana
PT	Montale	Pt-Montale	Rurale

In figura 1.4. è riportata la mappa della localizzazione delle stazioni .

Figura 1.4. O₃ - Rete Regionale per il monitoraggio in continuo



In tabella 1.12 sono riportati i rendimenti annuali per gli analizzatori delle postazioni della Rete Regionale di Ozono. I dati con rendimento inferiore al 90% sono evidenziati, in quanto non hanno i requisiti di qualità previsti dalla normativa per calcolare il numero di superamenti annui.

Tabella 1.12. O₃ - Rendimento % degli analizzatori per l'anno 2010

Provincia	Comune	Nome stazione	Rendimento %	Rispetto altri requisiti sul rendimento (all. VII D.Lgs 155/10)
AR	Chitignano	Ar-Casa-Stabbi	98	SI
FI	Firenze	Fi-Boboli	87*	SI
FI	Firenze	Fi-Settignano	94	SI
FI	Montelupo	Fi-Montelupo-Asia	93	SI
FI	Scandicci	Fi-Scandicci-Buozzi	95	SI
GR	Grosseto	Gr- Maremma	99	SI
LI	Livorno	Li-Gabbro	98	SI
LI	Livorno	Li-Maurogordato	97	SI
LU	Lucca	Lu-Carignano	92	SI
Pi	Pisa	Pi-Passi	97	SI
PO	Prato	Po-Papa-Giovanni	98	SI
PT	Montale	Pt-Montale	98	SI

*non conforme al rendimento minimo del 90%, necessario per poter confrontare gli indicatori con i limiti normativi relativi al numero di superamenti

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2010 sono stati confrontati con i valori di riferimento di legge per l'ozono (D.Lgs.155/2010).

Tabella 1. 13. O₃ – Valori di riferimento (D.Lgs. 155/2010)

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di mediazione	Valori di riferimento
Valore obiettivo per la protezione della salute umana.	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/ m ³ da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 µg/ m ³ come media su 5 anni

AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori di un'ora rilevati ogni giorno tra le 8.00 e le 20.00, ora dell'Europa centrale.

Per l'ozono sono inoltre definite:

SOGLIA DI INFORMAZIONE: livello di ozono oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.

SOGLIA DI ALLARME: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Tabella 1. 14. O₃ – Valori soglia (D.Lgs. 155/2010)

VALORI SOGLIA	Periodo di mediazione	Valori di riferimento
Soglia di informazione	Media massima oraria.	180 µg/ m ³
Soglia di allarme	Media massima oraria	240 µg/ m ³

**Tabella 1.15. O₃ - Confronto con il valore obiettivo per la protezione della salute umana
Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale ozono anno 2010**

Stazione	Tipo stazione	N° medie su 8 ore massime giornaliere >120 µg/m ³		Valore obiettivo per la protezione della salute umana
		Anno 2010	Media 2008-2009-2010	
Ar-Casa-Stabbi	Rurale fondo	2	11	25 come media su 3 anni
Fi-Boboli	Urbana	29*	39*	
Fi-Settignano	Suburbana	31	42	
Fi-Montelupo-Asia	Suburbana	43	17	
Fi-Scandicci-Buozzi	Urbana	47	33	
Gr-Maremma	Rurale fondo	25	12	
Li-Gabbro	Rurale	34	27	
Li- Maurogordato	Suburbana	37	22	
Lu-Carignano	Suburbana	29	24	
Pi-Passi	Urbana	9	12	
Po-Papa-Giovanni	Urbana	39	46	
Pt-Montale	Rurale	56	60	

* la serie non è valida per le elaborazioni, ma questo indicatore evidenzia che si è comunque superato il valore soglia

Il valore obiettivo per la protezione della salute umana - massimo 25 superamenti del valore di 120 µg/m³ relativo alla massima giornaliera su 8 ore, calcolata come media degli ultimi 3 anni - non viene rispettato nel 50% delle stazioni, con le criticità maggiori localizzate nella macroarea Firenze-Prato-Pistoia.

**Tabella 1. 16. O₃ - Confronto con il valore obiettivo per la protezione della vegetazione
Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale ozono anno 2010**

Stazione	Tipo stazione	AOT40 Maggio/Luglio		Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (µg/m ³ h)
		Anno 2010	Media 2006-2007-2008-2009-2010*	
Ar-Casa-Stabbi	Rurale fondo	6495	17462	18.000 come media su 5 anni
Fi-Settignano	Suburbana	21333	28027	
Fi-Montelupo-Asia	Suburbana	27291	18693	
Gr-Maremma	Rurale fondo	21851	15385	
Li-Gabbro	Rurale	21430	23009	
Li- Maurogordato	Suburbana	25228	23447	
Lu-Carignano	Suburbana	20940	21056	
Pt-Montale	Rurale	30294	29213	

* in base alla normativa nei casi in cui non è possibile fornire la media sugli ultimi cinque anni, tale media viene calcolata su tre anni

Relativamente al valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 stimato da maggio/luglio come media degli ultimi 5 anni, il 75% delle stazioni supera il valore di 18000 µg/m³h che si conferma difficoltoso da rispettare quasi in tutte le stazioni di monitoraggio dell'ozono. Tale limite è da rispettare solo nelle stazioni localizzate in accordo alle disposizioni dell'Allegato VIII del DL 155/2010, quindi suburbane e rurali.

**Tabella 1. 17. O₃ – Calcolo dell'AOT40 per la protezione delle foreste
Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale ozono anno 2010**

Stazione	Tipo stazione	AOT40 Aprile/Settembre	
		Anno 2010	Media 2006-2007-2008-2009-2010*
Ar-Casa-Stabbi	Rurale fondo	15811	30066
Fi-Settignano	Suburbana	35715	48624
Fi-Montelupo-Asia	Suburbana	44069	30855
Gr-Maremma	Rurale fondo	36023	30137
Li-Gabbro	Rurale	37049	39487
Li- Maurogordato	Suburbana	45083	41511
Lu-Carignano	Suburbana	34000	40553
Pt-Montale	Rurale	50670	51635

* in base alla normativa nei casi in cui non è possibile fornire la media sugli ultimi cinque anni, tale media viene calcolata su tre anni

Tabella 1. 18. O₃ - Superamenti delle soglie di allarme e di informazione

Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale ozono anno 2010

	SOGLIA DI ALLARME	Riferimento normativo	Casi rilevati	
O ₃	Concentrazione oraria > 240 µg/m ³	D.Lgs.155/2010	0	
	SOGLIA DI INFORMAZIONE	Riferimento normativo	Casi rilevati	
O ₃	Concentrazione oraria > 180 µg/m ³	D.Lgs.155/2010	Fi-Boboli	11*
			Fi-Scandicci-Buozzi	19
			Fi-Montelupo-Asia	7
			Pt-Montale	19
			Po-Papa Giovanni	8
			Li-villa-Maurogordato	1
			Li-Gabbro	5

* la serie non è valida per le elaborazioni, ma questo indicatore evidenzia che si è comunque superato il valore soglia

Come si può dedurre dalla tabella 1.18., le criticità per le stazioni di Rete Regionale riguardano soltanto i superamenti della soglia di informazione, che si sono verificati nella zona Firenze-Prato-Pistoia e nella zona livornese.

Nelle tabelle successive sono riportate le serie storiche relative al numero dei superamenti del valore obiettivo per la tutela della salute umana ed alle medie annuali a partire dal 2006.

Tabella 1.19. O₃ - Superamenti del valore obiettivo tutela salute umana – Andamenti 2006-2010

Nome stazione	N° di giorni con superamenti del valore 120 µg/m ³ come media su 8 ore massima giornaliera				
	2006	2007	2008	2009	2010
Ar-Casa-Stabbi	20	21	24	7	2
Fi-Boboli	49	61	46	43	29**
Fi-Settignano	59	80	42	54	31
Fi-Montelupo-Asia	34	66	7	1	43
Fi-Scandicci-Buozzi	26	34	4	47	47
Gr-Maremma	---*	---*	5	5	25
Li-Gabbro	69	21	21	27	34
Li-villa-Maurogordato	42	30	20	10	37
Lu-Carignano	---*	71	26	16	29
Pi-Passi	33	16	19	7	9
Po-Papa-Giovanni	108	51**	37	62	39
Pt-Montale	---*	34	55	68	56

*analizzatore non presente

** indicatore non utilizzabile per il confronto con i valori normativi.

Relativamente al numero di superamenti dei valori obiettivo, nella maggior parte delle stazioni si riscontra un andamento altalenante di anno in anno.

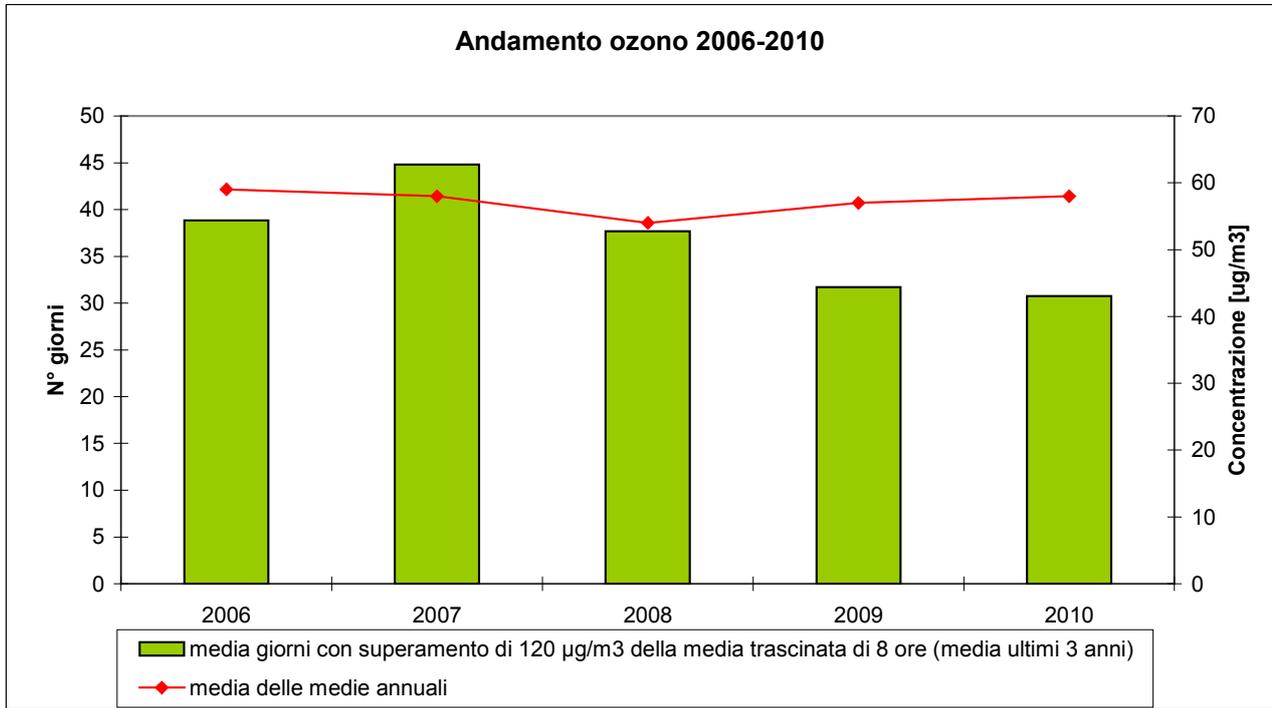
La serie storica delle medie triennali è riportata nel grafico di figura 1.5 come media sulle stazioni di rete regionale, insieme alla media annuale di rete regionale.

Tabella 1.20. O₃ - Medie annuali - Andamenti 2006-2010

Nome stazione	Media annuale (µg/m ³)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Ar-Casa-Stabbi	72	71	68	68	65
Fi-Boboli	49	50	48	51	47**
Fi-Settignano	65	68	58	63	59
Fi-Montelupo-via-Asia	38	51	39	30	44
Fi-Scandicci-Buozzi	37	45	33	46	46
Gr-Maremma	---*	---*	66	64	70
Li-Gabbro	84	73	73	73	70
Li-villa-Maurogordato	74	68	62	65	69
Lu-Carignano	----*	64	58	60	60
Pi-Passi	49	46	46	49	47
Po-Papa-Giovanni	67	93**	49	60	57
Pt-Montale	---*	47	47	51	49

Per quanto riguarda gli andamenti delle medie annuali di ozono il valore medio di rete è abbastanza stabile, con le medie delle singole stazioni che variano da un minimo di 33 µg/m³ (Fi-Scandicci-Buozzi, anno 2008) a 73 µg/m³ (LI-Gabbro, anni 2007-2008-2009).

Figura 1.5. O₃ - Andamenti quinquennio 2006-2010



PARTE 2
NO₂, NO_x, CO, SO₂ e Benzene

In questa seconda parte sono presentate le elaborazioni degli indicatori relativi agli inquinanti per i quali le reti di riferimento regionali sono state definite soltanto con la DGRT n.1025/2010, pertanto non erano attive nel corso del 2010 reti regionali a cui fare riferimento. Sono stati quindi elaborati i dati provenienti dagli analizzatori attivi presso le stazioni delle reti provinciali.

Di seguito sono riportate la mappa completa con l'ubicazione delle stazioni provinciali e la tabella con le stazioni delle reti provinciali attive nel 2010 con l'indicazione del tipo di stazione e degli inquinanti misurati.

Figura 2.1. Ubicazione stazioni provinciali

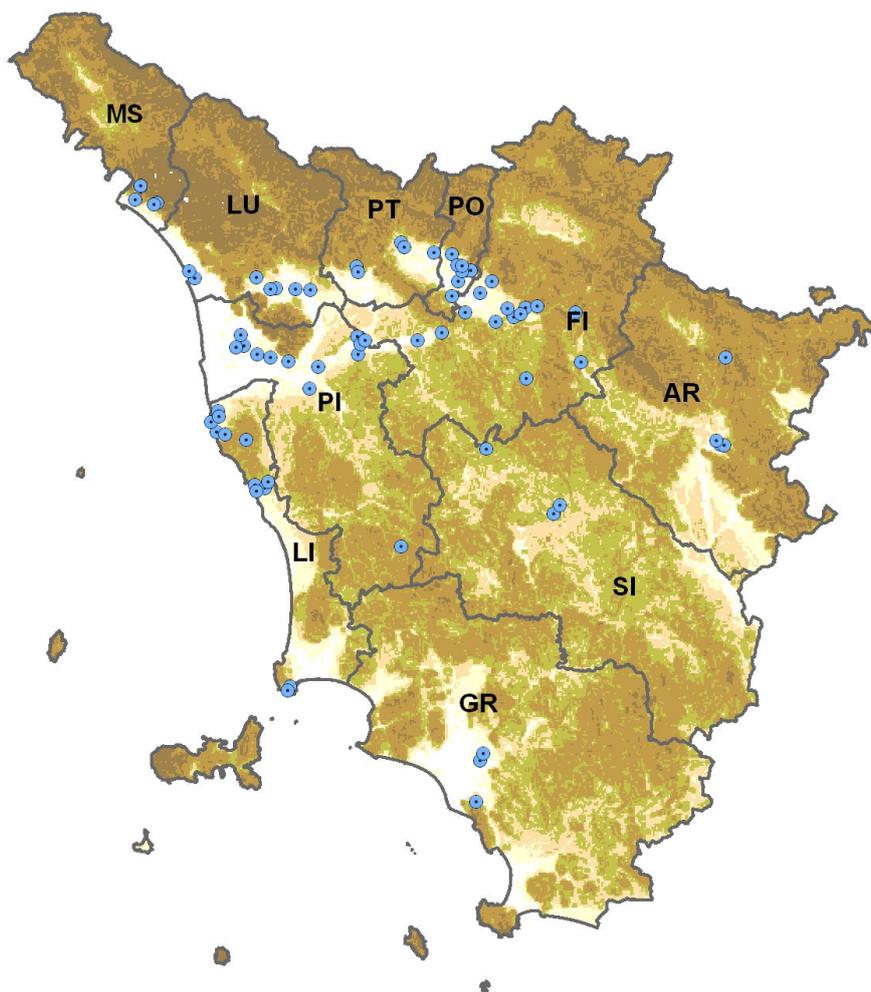


Tabella 2.1. Inquinanti monitorati nel 2010

Provincia	Comune	Stazione	Tipo Zona	Tipo postazione	Parametri			
					NO ₂	CO	SO ₂	Benzene
AR	Arezzo	AR - Repubblica	Urbana	Traffico	X	X		
	Arezzo	AR - Fiorentina	Urbana	Traffico	X	X		
	Arezzo	AR - Acropoli	Urbana	Fondo	X	X		
	Chitignano	AR - Casa- Stabbi	Rurale	Fondo	X			
FI	Calenzano	FI - GiovanniXXIII	Urbana	Fondo	X			
	Campi Bisenzio	FI - Orly	Urbana	Fondo	X			
	Empoli	FI - Ridolfi	Urbana	Traffico	X		X	
	Firenze	FI - Boboli	Urbana	Fondo	X	X	X	
	Firenze	FI - Bassi	Urbana	Fondo	X	X	X	
	Firenze	FI - Gramsci	Urbana	Traffico	X	X		
	Firenze	FI - Mosse	Urbana	Traffico	X	X	X	
	Firenze	FI - Settignano	Rurale	Fondo	X			
	Greve in Chianti	FI - Passo dei Pecorai	Rurale	Industriale	X		X	
	Incisa	FI - Garibaldi	Urbana	Fondo	X			
	Montelupo	FI - Montelupo-Asia	Urbana	Fondo	X			
	Pontassieve	FI - Parco - Curiel	Urbana	Fondo	X			
	Scandicci	FI - Scandicci- Buozzi	Urbana	Fondo	X	X	X	
	Signa	FI - Roma	Urbana	Fondo	X			
GR	Grosseto	GR- URSS	Urbana	Fondo	X			
	Grosseto	GR - Sonnino	Urbana	Traffico	X	X		
	Grosseto	GR - Maremma	Rurale	Fondo	X			
LI	Livorno	LI - Gobetti	Urbana	Industriale	X	X		X
	Livorno	LI - Carducci	Urbana	Traffico	X	X	X	
	Livorno	LI - Maurogordato	Periferica	Fondo	X	X		X
	Piombino	LI - Giardini-Pubblici	Urbana	Traffico	X	X		
	Piombino	LI - Cotone	Periferica	Industriale	X	X		
	Rosignano M.mo	LI - Costituzione	Urbana	Fondo	X	X		
	Rosignano M.mo	LI - Poggio- San- Rocco	Urbana	Fondo	X			
	Rosignano M.mo	LI - Rossa	Periferica	Industriale	X		X	
Rosignano M.mo	LI - Veneto	Periferica	Industriale	X		X		
LU	Capannori	LU - Capannori	Urbana	Fondo	X	X		
	Lucca	LU- Micheletto	Urbana	Traffico	X		X	
	Lucca	LU - Carducci	Urbana	Traffico		X	X	
	Porcari	LU - Porcari	Periferica	Fondo	X		X	
	Viareggio	LU - Maroncelli	Urbana	Fondo	X		X	
	Viareggio	LU - Largo-Risorgimento	Urbana	Traffico		X		
MS	Carrara	MS - Carriona	Urbana	Traffico	X	X		
	Massa e Carrara	MS - Frassina	Periferica	Traffico	X			
	Carrara	MS - Colombarotto	Urbana	Fondo	X	X		
	Massa	MS - Galvani	Urbana	Fondo	X			
PI	Cascina	PI - Cascina	Urbana	Traffico	X	X		
	Cascina	PI - Navacchio	Urbana	Traffico	X	X		
	Pisa	PI - Passi	Urbana	Fondo	X			
	Pisa	PI - Borghetto	Urbana	Traffico	X	X		X
	Pisa	PI - Fazio	Urbana	Traffico	X	X		
	Pisa	PI - Oratoio	Periferica	Industriale	X			
	Pomarance	PI - Montecerboli	Periferica	Industriale			X	
	Pontedera	PI - Misericordia	Urbana	Traffico	X	X		
	S.Croce sull'Arno	PI - Santa-Croce-COOP	Periferica	Industriale	X			
S.Croce sull'Arno	PI - PI - Santa-Croce-Cerri	Rurale	Industriale			X	X	
PT	Pistoia	PT - Zamenhof	Urbana	Traffico	X	X		
	Montecatini T.	PT - Merlini	Urbana	Fondo	X	X		
	Montale	PT - Montale	Rurale	Fondo	X	X	X	
	Pistoia	PT - Signorelli	Urbana	Fondo	X	X		
	Montecatini T.	PT - Adua	Periferica	Traffico	X	X		
PO	Poggio a Caiano	PO - XX settembre	Urbana	Traffico		X		
	Prato	PO -Soffici	Urbana	Fondo	X	X		
	Prato	PO -Ferrucci	Urbana	Traffico	X	X		
	Prato	PO -Roma	Urbana	Fondo	X	X	X	
	Prato	PO -Strozzi	Urbana	Traffico	X	X		
	Prato	PO - San-Paolo	Urbana	Fondo	X			
	Prato	PO - Papa-Giovanni	Periferica	Fondo	X			
	Montemurlo	PO - Montalese	Urbana	Traffico	X	X		
SI	Siena	SI - Due-Ponti	Urbana	Traffico	X	X		
	Poggibonsi	SI - De- Amicis	Urbana	Fondo	X	X		
	Poggibonsi	SI - Largo- Campidoglio	Urbana	Traffico	X	X		

ELABORAZIONI RELATIVE AI PARAMETRI NO₂ e NO_x

Si riporta di seguito l'efficienza relativa al corretto funzionamento degli analizzatori che, qualora siano inferiori al 90%, rendono invalide le serie dei dati. Infatti nei casi di rendimento inferiore al 90%, non viene rispettato il requisito minimo di copertura dei dati imposto dalla normativa perché le serie siano valide ai fini delle elaborazioni.

Tabella 2.2. NOx - Rendimento % analizzatori per l'anno 2010

Provincia	Comune	Stazione	Efficienza % dati validi
AR	Arezzo	AR - Repubblica	99
	Arezzo	AR - Fiorentina	99
	Arezzo	AR - Acropoli	94
	Chitignano	AR - Casa-Stabbi	87
FI	Calenzano	FI - GiovanniXXIII	89
	Campi Bisenzio	FI - Orly	97
	Empoli	FI - Ridolfi	100
	Firenze	FI - Boboli	100
	Firenze	FI - Bassi	92
	Firenze	FI - Gramsci	92
	Firenze	FI - Mosse	90
	Firenze	FI - Settignano	98
	Greve in Chianti	FI - Passo dei Pecorai	97
	Incisa	FI - Garibaldi	98
	Montelupo	FI - Montelupo-Asia	76
	Pontassieve	FI - Parco - Curiel	100
	Scandicci	FI - Scandicci - Buozzi	97
	Signa	FI - Roma	97
	GR	Grosseto	GR - URSS
Grosseto		GR - Sonnino	94
Grosseto		GR - Maremma	92
LI	Livorno	LI - Gobetti	97
	Livorno	LI - Carducci	99
	Livorno	LI - Maurogordato	98
	Piombino	LI - Giardini- Pubblici	>99
	Piombino	LI Cotone	>99
	Rosignano M.mo	LI - Costituzione	>99
	Rosignano M.mo	LI - Poggio- San- Rocco	92
	Rosignano M.mo	LI - Rossa	94
	Rosignano M.mo	LI - Veneto	95
LU	Capannori	LU - Capannori	91
	Lucca	LU - Micheletto	>99
	Porcari	LU - Porcari	97
	Viareggio	LU - Maroncelli	99
MS	Carrara	MS - Carriona	92
	Massa e Carrara	MS - Frassina	93
	Carrara	MS - Colombarotto	93
	Massa	MS - Galvani	95
PI	Cascina	PI - Cascina	95
	Cascina	PI - Navacchio	100
	Pisa	PI - Passi	100
	Pisa	PI - Borghetto	99
	Pisa	PI - Fazio	100
	Pisa	PI - Oratoio	99
	Pontedera	PI - Misericordia	100
	S.Croce sull'Arno	PI - Santa-Croce-COOP	100
PT	Pistoia	PT - Zamenhof	98
	Montecatini T.	PT - Merlini	99
	Montale	PT - Montale	99
	Pistoia	PT - Signorelli	98
	Montecatini T.	PT - Adua	100
PO	Prato	PO - Soffici	76
	Prato	PO - Ferrucci	93
	Prato	PO - Roma	92
	Prato	PO - Strozzi	93
	Prato	PO - San-Paolo	88
	Prato	PO - Papa-Giovanni	100
	Montemurlo	PO - Montalese	88
SI	Siena	SI- Due- Ponti	92
	Poggibonsi	SI- De-Amicis *	41
	Poggibonsi	SI- Largo- Campidoglio *	13

* nel corso del 2010 spostamento della stazione da Largo Campidoglio a Via De Amicis

Si riportano di seguito i limiti normativi relativi a **NO₂** ed **NO_x**

Per l'NO₂ è inoltre previsto un valore di soglia definito come:

SOGLIA DI ALLARME: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Tabella 2.3. NO₂ – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)

VALORI DI RIFERIMENTO	Periodo di Mediazione	Valore limite
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.
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/m ³ NO ₂

Esiste inoltre un livello critico riferito ai livelli di NO_x misurati in siti fissi con specifica rappresentatività per la valutazione della qualità dell'aria ai fini della protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali.

Tabella 2.4. NO_x – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di Mediazione	Valore limite
Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x

Si riportano per NO₂ i parametri elaborati secondo gli indicatori imposti dalla normativa in vigore.

Tabella 2.5. - NO₂ - Indicatori per l'anno 2010

Provincia	Comune	Nome Stazione	Tipo Zona	Tipo stazione	N° medie orarie > 200 µg/m ³	Valore limite	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
AR	Arezzo	AR - Repubblica	U	T	0	18	45	40
	Arezzo	AR - Fiorentina	U	T	1		39	
	Arezzo	AR - Acropoli	U	F	0		22	
	Chitignano	AR - Casa-Stabbi	R	F	0*		6*	
FI	Calenzano	FI - GiovanniXXIII	U	F	0*		38*	
	Campi Bisenzio	FI - Orly	U	F	0		29	
	Empoli	FI - Ridolfi	U	T	0		59	
	Firenze	FI - Boboli	U	F	0		30	
	Firenze	FI - Bassi	U	F	2		34	
	Firenze	FI - Gramsci	U	T	88		102	
	Firenze	FI - Mosse	U	T	11		87	
	Firenze	FI - Settignano	R	F	0		13	
	Greve in Chianti	FI - Passo dei Pecorai	R	I	0		15	
	Incisa	FI - Garibaldi	R	I	0		33	
	Montelupo	FI - Montelupo-Asia	U	F	0*		49*	
	Pontassieve	FI - Parco - Curiel	U	F	0		18	
	Scandicci	FI - Scandicci - Buozzi	U	F	0		34	
	Signa	FI - Roma	U	F	0		32	
	GR	Grosseto	GR - URSS	U	F		0	
Grosseto		GR - Sonnino	U	T	0		54	
Grosseto		GR - Maremma	R	F	0		5	
LI	Livorno	LI - Gobetti	U	I	0		25	
	Livorno	LI - Carducci	U	T	0		44	
	Livorno	LI - Maurogordato	P	F	0		8	
	Piombino	LI - Giardini- Pubblici	U	T	0		43	
	Piombino	LI Cotone	P	I	0		19	
	Rosignano M.mo	LI - Costituzione	U	F	0		15	
	Rosignano M.mo	LI - Poggio- San- Rocco	U	F	0		7	
	Rosignano M.mo	LI - Rossa	P	I	0		16	
Rosignano M.mo	LI - Veneto	P	I	0	12			
LU	Capannori	LU - Capannori	U	F	0		32	
	Lucca	LU - Micheletto	U	T	0		35	
	Porcari	LU - Porcari	P	F	0		34	
	Viareggio	LU - Maroncelli	U	F	0		34	
MS	Carrara	MS - Carriona	U	T	0		30	
	Massa e Carrara	MS - Frassina	P	T	0		38	
	Carrara	MS - Colombarotto	U	F	1		34	
	Massa	MS - Galvani	U	F	0		31	
PI	Cascina	PI - Cascina	U	T	0		40	
	Cascina	PI - Navacchio	U	T	0		27	
	Pisa	PI - Passi	U	F	0	19		
	Pisa	PI - Borghetto	U	T	0	39		
	Pisa	PI - Fazio	U	T	0	36		
	Pisa	PI - Oratoio	P	I	0	19		
	Pontedera	PI - Misericordia	U	T	0	35		
	S.Croce sull'Arno	PI - Santa-Croce-COOP	P	I	0	29		
PT	Pistoia	PT - Zamenhof	U	T	0	39		
	Montecatini T.	PT - Merlini	U	F	0	29		
	Montale	PT - Montale	R	F	0	26		
	Pistoia	PT - Signorelli	U	F	0	26		
	Montecatini T.	PT - Adua	P	T	0	35		
PO	Prato	PO - Soffici	U	F	0*	33*		
	Prato	PO - Ferrucci	U	T	0	48		
	Prato	PO - Roma	U	F	1	30		
	Prato	PO - Strozzi	U	T	4	41		
	Prato	PO - San-Paolo	U	F	0*	34*		
	Prato	PO - Papa-Giovanni	P	F	0	22		
	Montemurlo	PO - Montalese	U	T	10*	54*		
SI	Siena	SI- Due- Ponti	U	T	0	29		
	Poggibonsi	SI- De-Amicis **	U	F	0*	15*		
	Poggibonsi	SI- Largo- Campidoglio **	U	T	n.d.	n.d.		

* indicatore non utilizzabile per il confronto con i valori normativi.

** nel corso del 2010 spostamento della stazione da Largo Campidoglio a Via De Amicis

Dalle elaborazione relative ai valori rilevati nel 2010 dalle stazioni delle reti provinciali, si evidenzia che in alcune stazioni di traffico i limiti normativi sono stati superati.

In particolare, il superamento del valore limite della media annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è stato rilevato in 9 stazioni (tutte di tipologia traffico) su 53 medie valide totali.

Per quanto riguarda invece il numero dei superamenti del valore limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, l'eccedenza rispetto ai 18 consentiti si verifica solo nella postazione di Firenze Gramsci, caratterizzata da volumi di traffico molto elevati durante tutto l'arco della giornata. In questa stazione il limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato superato 88 volte e la criticità dei valori di NO_2 è indicata anche dalla media annuale di $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che rappresenta il massimo valore di media annua rilevato in Regione.

La soglia di allarme di $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come valore medio di tre ore non è stata superata in nessuna postazione.

La sola stazione rappresentativa per la valutazione del valore medio annuale di NO_x con il livello critico per la protezione della vegetazione è la stazione di AR-Casa Stabbi, per la quale però non è stata raggiunta l'efficienza percentuale annua minima sufficiente affinché la serie numerica fosse valida.

I dati rilevati sono comunque ampiamente entro il livello critico.

Tabella 2.6. NO_x - Indicatori per l'anno 2010

Provincia	Comune	Nome Stazione	Tipo Zona	Tipo stazione	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Livello critico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
AR	Chitignano	AR-Casa-Stabbi	R	F	9*	30

* indicatore non utilizzabile per il confronto con i valori normativi.

ELABORAZIONI RELATIVE AL PARAMETRO CO

Tabella 2.7. CO - Rendimento % degli analizzatori per l'anno 2010

Provincia	Comune	Stazione	Efficienza % dati validi
AR	Arezzo	AR - Repubblica	99
	Arezzo	AR - Fiorentina	99
	Arezzo	AR - Acropoli	93
FI	Firenze	FI - Boboli	100
	Firenze	FI - Bassi	98
	Firenze	FI - Gramsci	100
	Firenze	FI - Mosse	95
	Scandicci	FI - Scandicci- Buozzi	97
GR	Grosseto	GR - Sonnino	93
LI	Livorno	LI - Gobetti	100
	Livorno	LI - Carducci	100
	Livorno	LI - Maurogordato	100
	Piombino	LI - Giardini-Pubblici	100
	Piombino	LI - Cotone	100
	Rosignano M.mo	LI - Costituzione	100
LU	Capannori	LU - Capannori	>99
	Lucca	LU - Carducci	>99
	Viareggio	LU - Largo-Risorgimento	>99
MS	Carrara	MS - Carriona	94
	Carrara	MS - Colombarotto	98
PI	Cascina	PI - Cascina	95
	Cascina	PI - Navacchio	100
	Pisa	PI - Borghetto	100
	Pisa	PI - Fazio	100
	Pontedera	PI - Misericordia	100
PT	Pistoia	PT - Zamenhof	94
	Montecatini T.	PT - Merlini	100
	Montale	PT - Montale	98
	Pistoia	PT - Signorelli	100
	Montecatini T.	PT - Adua	100
PO	Poggio a Caiano	PO - XX settembre	80
	Prato	PO - Ferrucci	97
	Prato	PO - Roma	>99
	Prato	PO - Strozzi	>99
	Prato	PO - Soffici	97
	Montemurlo	PO - Montalese	93
SI	Siena	SI - Due Ponti	96
	Poggibonsi	SI - De-Amicis *	55
	Poggibonsi	SI - Largo- Campidoglio *	15

* nel corso del 2010 spostamento della stazione da Largo Campidoglio a Via De Amicis

Nei casi di rendimento inferiore al 90%, non viene rispettato il requisito minimo di copertura dei dati imposto dalla normativa perché le serie siano valide ai fini del confronto degli indicatori con i limiti di legge.

Si riporta di seguito il limite relativo al CO.

Tabella 2.8. CO – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana.	Media mobile massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³

In tabella si riportano i valori delle massime medie sulle 8 ore, registrati nelle stazioni delle reti provinciali.

Tabella 2.9. CO - Indicatori per l'anno 2010

Provincia	Comune	Nome Stazione	Tipo Zona	Tipo stazione	Media massima giornaliera su 8 ore (mg/m ³)	Valore limite (mg/m ³)
AR	Arezzo	AR - Repubblica	U	T	2,7	10
	Arezzo	AR - Fiorentina	U	T	2,8	
	Arezzo	AR - Acropoli	U	F	2,2	
FI	Firenze	FI - Boboli	U	F	2,1	
	Firenze	FI - Bassi	U	F	3,3	
	Firenze	FI - Gramsci	U	T	5,9	
	Firenze	FI - Mosse	U	T	4,2	
	Scandicci	FI – Scandicci- Buozzi	U	F	2,8	
GR	Grosseto	GR - Sonnino	U	T	1,0	
LI	Livorno	LI - Gobetti	U	I	1,3	
	Livorno	LI - Carducci	U	T	2,8	
	Livorno	LI - Maurogordato	P	F	0,5	
	Piombino	LI – Giardini-Pubblici	U	T	2,0	
	Piombino	LI - Cotone	P	I	2,8	
	Rosignano M.mo	LI - Costituzione	U	F	1,8	
LU	Capannori	LU - Capannori	U	F	3,5	
	Lucca	LU - Carducci	U	T	3,0	
	Viareggio	LU - Largo-Risorgimento	U	T	3,0	
MS	Carrara	MS - Carriona	U	T	1,8	
	Carrara	MS - Colombarotto	U	F	1,8	
PI	Cascina	PI - Cascina	U	T	1,7	
	Cascina	PI - Navacchio	U	T	1,7	
	Pisa	PI - Borghetto	U	T	2,3	
	Pisa	PI - Fazio	U	T	1,9	
	Pontedera	PI - Misericordia	U	T	1,8	
PT	Pistoia	PT - Zamenhof	U	T	3,3	
	Montecatini T.	PT - Merlini	U	F	2,8	
	Montale	PT - Montale	R	F	3,2	
	Pistoia	PT - Signorelli	U	F	3,1	
	Montecatini T.	PT - Adua	P	T	2,3	
PO	Poggio a Caiano	PO - XX settembre	U	T	2,9*	
	Prato	PO - Ferrucci	U	T	3,3	
	Prato	PO - Roma	U	F	2,6	
	Prato	PO - Strozzi	U	T	3,3	
	Prato	PO - Soffici	U	F	2,6	
	Montemurlo	PO - Montalese	U	T	3,5	
SI	Siena	SI - Due Ponti	U	T	2,3	
	Poggibonsi	SI – De-Amicis	U	F	2*	
	Poggibonsi	SI – Largo- Campidoglio	U	T	1,9*	

* indicatore non utilizzabile per il confronto con i valori normativi.

Come di evince dalla tabella per il parametro CO non vi è alcuna situazione di superamento del valore limite, i valori sono molto contenuti, con la media max sulle 8 ore registrata presso la stazione FI- Gramsci, inferiore al 60% del valore limite di riferimento.

ELABORAZIONI RELATIVE AL PARAMETRO SO₂

Tabella 2.10. SO₂ - Rendimento % degli analizzatori per l'anno 2010

Provincia	Comune	Stazione	Efficienza % dati validi
FI	Empoli	FI - Ridolfi	59
	Firenze	FI - Boboli	100
	Firenze	FI - Bassi	99
	Firenze	FI - Mosse	100
	Greve in Chianti	FI - Passo dei Pecorai	50
	Scandicci	FI - Scandicci - Buozzi	94
LI	Livorno	LI - Carducci	>99
	Rosignano M.mo	LI - Rossa	94
	Rosignano M.mo	LI - Veneto	93
LU	Lucca	LU - Micheletto	>99
	Lucca	LU - Carducci	99
	Porcari	LU - Porcari	97
	Viareggio	LU - Maroncelli	99
PI	Pomarance	PI - Montecerboli	97
	S.Croce sull'Arno	PI - Santa-Croce-Cerri	100
PT	Montale	PT - Montale	93
PO	Prato	PO - Roma	90

Nei casi di rendimento inferiore al 90%, non viene rispettato il requisito minimo di copertura dei dati imposto dalla normativa perché le serie siano valide ai fini del confronto degli indicatori con i limiti di legge.

Si riportano di seguito per SO₂ i limiti normativi relativi alla protezione della salute umana e della vegetazione.

Per l'SO₂ è inoltre previsto un valore di soglia definito come:

SOGLIA DI ALLARME livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Tabella 2.11. SO₂- Limiti di riferimento per la protezione della salute (D.Lgs. 155/2010)

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di mediazione	Valore limite
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.
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
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	500 µg/m ³

Esiste inoltre un livello critico riferito ai livelli di SO₂ misurati in siti fissi con specifica rappresentatività per la valutazione della qualità dell'aria ai fini della protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali.

Tabella 2.12. SO₂- Limiti di riferimento per la protezione della vegetazione (D.Lgs. 155/2010)

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di Mediazione	Valore limite
Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	20 µg/m ³

Si riportano i parametri indicativi per il confronto con i limiti imposti dalla normativa

Tabella 2.13. SO₂ . Indicatori per l'anno 2010

Provincia	Comune	Nome Stazione	Tipo Zona	Tipo stazione	N° medie orarie maggiori di 350 µg/m ³	Valore limite	N° medie giornaliere maggiori di 125 µg/m ³	Valore limite
FI	Empoli	FI - Ridolfi	U	T	0 *	24	0 *	3
	Firenze	FI - Boboli	U	F	0		0	
	Firenze	FI - Bassi	U	F	0		0	
	Firenze	FI - Mosse	U	T	0		0	
	Greve in Chianti	FI - Passo dei Pecorai	R	I	0 *		0 *	
	Scandicci	FI - Scandicci - Buozzi	U	F	0		0	
LI	Livorno	LI - Carducci	U	T	0		0	
	Rosignano M.mo	LI - Rossa	P	I	0		0	
	Rosignano M.mo	LI - Veneto	P	I	0		0	
LU	Lucca	LU - Micheletto	U	T	0		0	
	Lucca	LU - Carducci	U	T	0		0	
	Porcari	LU - Porcari	P	F	0		0	
	Viareggio	LU - Maroncelli	U	F	0	0		
PI	Pomarance	PI - Montecerboli	P	I	0	0		
	S.Croce sull'Arno	PI - Santa-Croce-Cerri	R	I	0	0		
PT	Montale	PT - Montale	R	F	0	0		
PO	Prato	PO - Roma	U	F	0	0		

Come si evince dalla tabella per SO₂ non si è evidenziata per tutto l'arco del 2010 alcuna criticità in relazione a nessuno dei limiti per la salute umana.

La soglia di allarme di 500 µg/m³ come valore medio di tre ore non è mai stata superata.

Non si riportano le elaborazioni relative al livello critico annuale per la protezione della vegetazione, in quanto non ci sono stazioni ritenute idonee per valutare questo indicatore, che risulta comunque ampiamente al di sotto del livello critico anche nelle zone vicine alle principali sorgenti di emissione.

ELABORAZIONI RELATIVE AL PARAMETRO BENZENE

Tabella 2.14. Benzene – Rendimento % degli analizzatori per l'anno 2010

Provincia	Comune	Stazione	Efficienza % dati validi
LI	Livorno	LI - Gobetti	93
	Livorno	LI - Maurogordato	85
PI	Pisa	PI - Borghetto	92
	S.Croce sull'Arno	PI – Santa-Croce-Cerri	98

Nei casi di rendimento inferiore al 90%, non viene rispettato il requisito minimo di copertura dei dati imposto dalla normativa perché le serie siano valide ai fini del confronto degli indicatori con i limiti di legge.

Si riporta di seguito il limite normativo relativo al benzene

Tabella 2.15. Benzene – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010)

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana.	Anno civile	5 µg/ m ³

In tabella si riportano i valori delle medie annuali di benzene che sono state registrate nelle stazioni delle reti provinciali.

Tabella 2.16. Benzene - Indicatori per l'anno 2010

Provincia	Comune	Nome Stazione	Tipo Zona	Tipo stazione	Media annuale (µg/m ³)	Valore limite (µg/m ³)
LI	Livorno	LI - Gobetti	U	I	0,6	5
	Livorno	LI - Maurogordato	P	F	0,6*	
PI	Pisa	PI - Borghetto	U	T	2,2	
	S.Croce sull'Arno	PI – Santa-Croce-Cerri	R	I	1,1	

* indicatore non utilizzabile per il confronto con i valori normativi

Come si evince dalla tabella, per il benzene non si è evidenziata alcuna criticità e le medie sono tutte ampiamente al di sotto del 50% del valore imposto dalla normativa.

PARTE 3

Verifiche di QA/QC effettuate dal “Centro Regionale Tutela Qualità dell’Aria”

Nel corso del 2010, come già avvenuto gli anni precedenti, gli operatori dell' AF "Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria" della Direzione Tecnica di ARPAT, organizzati nel Centro di Riferimento Qualità dell'Aria, hanno svolto un'attività di supporto tecnico nei confronti dei "Centri Operativi Provinciali" di ARPAT, diretti gestori dei dati provenienti dalle reti provinciali di rilevamento.

Nell'ambito di questa attività di supporto si inseriscono il controllo, la verifica e la messa a punto della strumentazione per il monitoraggio della qualità dell'aria, con particolare attenzione alla strumentazione facente parte delle reti regionali in vigore.

Tali verifiche si sono articolate come descritto nella tabella 3.1.

Tabella 3.1. – Riepilogo delle verifiche di assicurazione qualità dei dati

Tipologia analizzatori sottoposti a verifica	Numero analizzatori	Metodologia utilizzata
analizzatori di ozono	16 (di cui tutti i 12 appartenenti alla Rete Regionale Ozono DGRT 27/2006)	Taratura diretta
analizzatori di NO _x	1	Taratura diretta
analizzatori di PM10	3 (di cui 2 appartenenti alla Rete Regionale PM10 DGRT 377/2006)	Campionamento in parallelo tramite campionatore manuale e determinazione gravimetrica
analizzatori/campionatori PM10/PM2,5	8 (appartenenti alla Rete Regionale PM10 DGRT 377/2006 ed alla Rete Regionale PM2.5 DGRT 21/2008)	Determinazione gravimetrica delle membrane di campionamento

VERIFICA ALLINEAMENTO E TARATURA degli ANALIZZATORI di OZONO

Tabella 3.2. - Calendario delle verifiche

Provincia	Comune	Stazione	Analizzatore campione	Data RdP
PI	Pisa	PI - Passi	API 400	5 febbraio
LI	Livorno	LI – Gabbro	API 400	12 febbraio
LI	Livorno	LI – Maurogordato	API 400	12 febbraio
AR	Chitignano	AR – Casa-Stabbi	TEI 49 C	18 febbraio
LU	Lucca	LU – Carignano	API 400E	26 febbraio
MS	Massa	MS – Cappuccini	API 400E	26 febbraio
GR	Grosseto	GR – Maremma	API 400E	18 marzo
PT	Montecatini T.me	PT –Merlini	API 400A	26 marzo
PT	Pistoia	PT – Montale	API 400A	26 marzo
-	-	Mezzo Mobile* del Dip. Prov.Siena	PHILIPS - TE 49	31 marzo
PO	Prato	PO – Papa Giovanni	API 400	9 aprile
FI	Scandicci	FI – Scandicci	API 400A	16 aprile
FI	Firenze	FI – Boboli	API 400A	23 aprile
FI	Firenze	FI – Settignano	API 400	23 aprile
FI	Montelupo	FI – Montelupo-Asia	API 400	27 aprile
GR	Grosseto	GR – URSS*	API 400A	27 maggio

La campagna di indagine e verifica sugli analizzatori di ozono, svolta prima della stagione estiva 2010, è risultata positiva.

I campioni sono infatti risultati

- nel 50% dei casi già allineati rispetto agli standard del CRTQA (scostamento entro 1%),
- nel 30% dei casi allineati a meno dell'5%
- nel 20% dei casi allineati entro il 10%.

La taratura effettuata allo scopo di ottimizzare l'allineamento è andata a buon fine in tutti i casi.

VERIFICA ALLINEAMENTO E TARATURA degli ANALIZZATORI di NOx

Tabella 3.3. – Calendario delle verifiche

Provincia	Comune	Stazione	Analizzatore campione	Data RdP
PI	Cascina	PI - Cascina	API 200A	18 giugno

La verifica sopra illustrata è stata effettuata su richiesta del Centro Operativo Provinciale di Pisa, per un sospetto disallineamento dell'analizzatore fuori dal range di accettabilità strumentale. Alla consegna l'analizzatore mostrava in effetti un buon livello di zero, ma uno span inferiore del 37% rispetto allo standard di laboratorio del Centro Regionale.

A fronte della messa a punto, è stata poi affrontata la taratura che ha restituito esito positivo.

Verifiche PM10 mediante CAMPIONATORE MANUALE

Di seguito sono riportati gli Audit effettuati su tre analizzatori di PM10 tramite campionamento in parallelo e successiva determinazione gravimetrica delle membrane filtranti.

Tabella 3.4. - Calendario audit PM10

Provincia	Comune	Stazione	Analizzatore campione	Data RdP
PT	Pistoia	PT - Montale	Environnement MP-101 M	23 febbraio
PO	Prato	PO – Soffici*	UNITEC LSPM 10	20 luglio
FI	Firenze	FI – Mosse	Environnement MP-101 M	15 novembre

* non appartenente alla Rete Regionale PM10 DGRT 377/2006, l'audit è stato effettuato sulla strumentazione del mezzo mobile situato in prossimità della stazione

L'audit effettuato presso la stazione PT - Montale ha evidenziato una sovrastima costante (offset positivo) di $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ delle misure effettuate con il metodo analitico ad assorbimento di raggi β rispetto al metodo ufficiale gravimetrico.

Lo scostamento medio rispetto al metodo gravimetrico sulla globalità delle misure è stato del 37%. Tale sovrastima, verificata anche in sede della successiva manutenzione strumentale, ha comportato un annullamento, da parte del referente C.O.P. del Dipartimento ARPAT di Pistoia, di un lungo intervallo di dati pregressi, da cui la non sufficiente copertura della serie dei dati del 2010, che è risultata per questo non valida.

L'audit effettuato sul mezzo mobile posizionato presso la stazione PO – Soffici ha restituito come risultato che l'analizzatore posizionato sull'autolaboratorio (metodo nefelometrico) restituisce misure con un'incertezza tale da rendere la serie dei dati del tutto inaffidabile e quindi da invalidare.

L'audit effettuato presso la stazione FI – Mosse ha invece fornito un ottimo risultato, con uno scostamento medio sulla globalità delle misure del 5% e lo scostamento massimo del 13%.

AUDIT PM10/PM2,5 su CAMPIONATORI / ANALIZZATORI
F.A.I. "Swam 5a Dual Channel"

Nel corso del 2010 sono stati effettuati gli audit su tutti i campionatori / analizzatori bi-canale della F.A.I., modello "Swam 5a Dual Channel" installati presso le 8 stazioni della Rete Regionale PM2,5 (DGRT 21/2008).

Tabella 3.5. - Calendario audit SWAM PM10/PM2,5

Provincia	Comune	Stazione	Data RdP
FI	Firenze	FI - Gramsci	27 aprile
PI	Pisa	PI - Passi	4 maggio
PT	Pistoia	PT - Merlini	14 maggio
FI	Firenze	FI - Bassi	19 maggio
AR	Arezzo	AR - Repubblica	19 maggio
GR	Grosseto	GR - URSS	28 maggio
LI	Livorno	LI- Maurogordato	15 ottobre
PO	Prato	PO - Roma	Non emesso RdP

Il singolo audit viene effettuato tramite la determinazione gravimetrica delle membrane che ciascun analizzatore legge in continuo tramite il metodo della bilancia beta.

I risultati ottenuti sono stati molto buoni ad eccezione dell'indagine presso la stazione di PO-Roma, dove l'audit è servito comunque a denunciare un assetto impreciso della strumentazione di misura ed una errata impostazione del software di trasmissione.

Lo scostamento medio percentuale della linea PM10 come media dei sette analizzatori è stato pari al 7%, con uno scostamento massimo del 20% registrato presso la stazione di LI-Maurogordato e uno scostamento minimo del 2% presso FI-Bassi.

La media degli scostamenti della linea PM2,5 è stata pari al 9% ,con la deviazione massima del 15% presso FI-Gramsci e la minima del 3,5% presso FI-Bassi.