



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

# **RELAZIONE ANNUALE SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NELLA REGIONE TOSCANA Anno 2011**

***Rete Regionale di Rilevamento  
della Qualità dell'Aria***

**AREA VASTA "COSTA"  
Settore "Centro Regionale per la Tutela della  
Qualità dell'Aria"**

**Regione Toscana**







**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

# **RELAZIONE ANNUALE SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NELLA REGIONE TOSCANA ANNO 2011**

## **RELAZIONE ANNUALE SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NELLA REGIONE TOSCANA ANNO 2011**

A cura di:

*Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria*  
ARPAT – Area Vasta Costa

Autori:

Fiammetta Dini, Dennis Dalle Mura, Marco Bazzani, Elisa Bini, Claudia Cavazza, Chiara Collaveri,  
Riccardo Ricceri, Marco Chini, Bianca Patrizia Andreini  
ARPAT – Settore *Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria e*  
ARPAT – Settore *SIRA*

Si ringraziano:

Operatori dei Centri Operativi Provinciali dei dipartimenti di Arezzo, Firenze, Grosseto, Livorno,  
Lucca, Massa, Pisa, Pistoia, Prato, Siena.



## Sintesi

*Il quadro conoscitivo dello stato della qualità dell'aria ambiente del 2011 si basa prioritariamente sulle misurazioni ottenute dalle 32 stazioni della rete regionale di rilevamento adottata a fine 2010 con la DGRT 1025/2010, che costituisce la rete di riferimento a livello regionale a partire dal 1° gennaio 2011. Le informazioni della rete regionale sono state integrate con le quelle ottenute dalle stazioni delle reti locali rimaste attive in base a specifiche richieste degli Enti Locali. Tutte queste stazioni sono state gestite dai Centri Operativi Provinciali di ARPAT che hanno validato i dati provenienti dalle stazioni di monitoraggio del territorio della provincia di appartenenza per inserirli a fine anno nel Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA) di ARPAT, che ha organizzato le informazioni estraendo per ciascun inquinante monitorato gli indicatori previsti dalla normativa.*

*Il riferimento per la valutazione e la discussione sono i valori limite fissati dalla Direttiva europea 2008/50/CE e recepiti in Italia con il D.Lgs155/2010.*

*Dall'analisi dei dati 2011 si evince che:*

### **Particolato PM10**

- ✓ *il valore limite dell'indicatore relativo alla media annuale (limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato rispettato in tutte le zone e nell'agglomerato di Firenze, sia nelle stazioni di fondo che nelle stazioni di traffico,*
- ✓ *non è stato rispettato il limite dei 35 superamenti per la media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in circa il 50% delle stazioni di rete regionale, con il maggior numero di superamenti concentrati presso le stazioni dell'agglomerato di Firenze, della zona di Prato Pistoia e della Zona del Valdarno pisano e Piana lucchese.*

### **Particolato PM2,5**

*Il valore limite ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sulla media annuale viene generalmente rispettato sia nelle stazioni di fondo che nelle stazioni di traffico in tutto il territorio regionale per le stazioni monitorate.*

### **Biossido di azoto NO<sub>2</sub>**

- ✓ *per il primo anno si riscontra il rispetto del limite di 18 superamenti per la massima media oraria di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di NO<sub>2</sub> in tutte le stazioni di rete regionale, comprese quelle di tipo traffico;*
- ✓ *tutte le 5 stazioni di tipo traffico attive nel corso del 2011 hanno comunque registrato il non rispetto dell'indicatore relativo alla media annuale (limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) confermando la criticità di questo inquinante nelle stazioni di traffico.*

### **Monossido di carbonio CO e biossido di zolfo SO<sub>2</sub>**

*Il monossido di carbonio e il biossido di zolfo non rappresentano un problema per la qualità dell'aria in Toscana, si continua infatti cautelativamente a rilevarne le concentrazioni solo in alcuni siti da traffico, dove comunque gli indicatori evidenziano che le soglie sono ampiamente rispettate.*

### **Ozono O<sub>3</sub>**

- ✓ *si conferma la criticità rispetto al valore obiettivo per la protezione della salute umana - massimo 25 superamenti del valore di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  relativo alla massima giornaliera su 8 ore, calcolata come media degli ultimi 3 anni – che non viene rispettato in più del 50% delle stazioni, in particolare nelle zone interne della Toscana ;*
- ✓ *il valore obiettivo per la protezione della vegetazione - AOT40 massimo  $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  calcolato da maggio a luglio come media degli ultimi 5 anni - non è rispettato in più del 50% delle stazioni, confermando la difficoltà di raggiungere anche questo obiettivo.*

## INDICE

SINTESI .....	4
<b><u>SEZIONE 1 - RETE REGIONALE</u></b> .....	<b>6</b>
1. CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE .....	7
2. STRUTTURA DELLA RETE DI RILEVAMENTO .....	12
3. EFFICIENZA DELLA RETE DI RILEVAMENTO .....	19
4. LIMITI NORMATIVI.....	22
5. DATI RILEVATI NELL'ANNO 2011_VALORI DEGLI INDICATORI PER GLI INQUINANTI RILEVATI DALLE STAZIONI DI RETE REGIONALE E CONFRONTO CON I VALORI LIMITE.....	25
<b><u>5.1 PM10</u></b> .....	<b>25</b>
5.1.1 ANDAMENTO DEGLI INDICATORI DI PM 10 : 2007-2011 .....	26
5.1.2 ELABORAZIONE DEGLI INDICATORI DI PM 10 PER TIPOLOGIA DI STAZIONE : 2007-2011 .....	36
5.1.3 VARIAZIONE STAGIONALE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE MENSILI DI PM10, REGISTRATE NEL 2011 PRESSO LE STAZIONI DI RETE REGIONALE SUDDIVISE PER TIPOLOGIA DI STAZIONE .....	40
<b><u>5.2 PM2,5</u></b> .....	<b>43</b>
5.2.1 ANDAMENTO DEGLI INDICATORI DI PM 2,5 : 2007-2011 .....	43
5.2.2 RAPPORTO PM2,5 E DI PM10 PRESSO LE STAZIONI DI RETE REGIONALE.....	45
<b><u>5.3 NO<sub>2</sub> E NO<sub>x</sub></u></b> .....	<b>46</b>
5.3.1 ANDAMENTO DEGLI INDICATORI DI NO <sub>2</sub> : 2007-2011 .....	47
5.3.2 ELABORAZIONE DEGLI INDICATORI DI NO <sub>2</sub> PER TIPOLOGIA DI STAZIONE : 2007-2011 .....	55
<b><u>5.4 CO</u></b> .....	<b>57</b>
<b><u>5.5 SO<sub>2</sub></u></b> .....	<b>60</b>
<b><u>5.6 O<sub>3</sub></u></b> .....	<b>61</b>
5.6.1 ANDAMENTO DEGLI INDICATORI DI O <sub>3</sub> : 2007-2011 .....	62
<b><u>6 CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE E FINALI</u></b> .....	<b>65</b>
<b><u>6.1 PM10</u></b> .....	<b>65</b>
<b><u>6.2 PM2,5</u></b> .....	<b>65</b>
<b><u>6.3 NO<sub>2</sub></u></b> .....	<b>65</b>
<b><u>6.4 CO</u></b> .....	<b>66</b>
<b><u>6.5 SO<sub>2</sub></u></b> .....	<b>66</b>
<b><u>6.6 O<sub>3</sub></u></b> .....	<b>66</b>
<b><u>6.7 BENZENE E BENZO(A)PIRENE</u></b> .....	<b>66</b>
<b><u>SEZIONE 2 -STAZIONI DI INTERESSE LOCALE, APPARTENENTI ALLE EX-RETI PROVINCIALI</u></b> .....	<b>67</b>
<b><u>SEZIONE 3 - VERIFICHE DI QA/QC EFFETTUATE DAL "CENTRO REGIONALE TUTELA QUALITÀ DELL'ARIA"</u></b> .....	<b>71</b>
1.1 VERIFICA ALLINEAMENTO E TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI OZONO .....	71
1.2 VERIFICA ALLINEAMENTO E TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI NO <sub>x</sub> .....	72
1.3 VERIFICA PM10 MEDIANTE CAMPIONATORE MANUALE .....	72
1.4 AUDIT PM10/PM2,5 SU CAMPIONATORI / ANALIZZATORI F.A.I. "SWAM 5A DUAL CHANNEL" .....	72
1.5 VERIFICHE PM10 MEDIANTE CAMPIONATORE SEQUENZIALE .....	73
<b>APPENDICE 1 SEZIONE 1</b> .....	<b>74</b>
VARIAZIONE STAGIONALE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE MENSILI DI NO <sub>2</sub> E DI NO, REGISTRATE PRESSO LE STAZIONI DI RETE REGIONALE SUDDIVISE PER TIPOLOGIA DI STAZIONE.....	74
<b>APPENDICE 2 SEZIONE 1</b> .....	<b>81</b>
ELABORAZIONI STAGIONALI DEGLI INDICATORI DI O <sub>3</sub> .....	83

## **Sezione 1 - Rete regionale**

### **PREMESSA**

Il quadro conoscitivo dello stato della qualità dell'aria ambiente del 2011 si basa prioritariamente sulle misurazioni ottenute dalle stazioni della rete regionale di rilevamento adottata a fine 2010 con la DGRT 1025/2010, integrate con le informazioni ottenute dalle stazioni delle reti locali rimaste attive in base a specifiche richieste degli Enti Locali. Tutte queste stazioni sono state, durante il 2011, gestite dai Centri Operativi Provinciali di ARPAT che hanno validato i dati provenienti dalle stazioni di monitoraggio del territorio della provincia di appartenenza per inserirli a fine anno nel Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA) di ARPAT, che ha organizzato le informazioni estraendo per ciascun inquinante monitorato gli indicatori imposti dalla normativa.

Il riferimento per la valutazione e la discussione sono i valori limite fissati dalla Direttiva europea 2008/50/CE e recepiti in Italia con il D.Lgs155/2010.

Il recepimento del Decreto Legislativo 155/2010 ha introdotto sostanziali novità riguardanti le modalità attraverso le quali si effettua il rilevamento e la successiva valutazione della qualità dell'aria, attività che devono essere gestite non più su base provinciale ma su scala regionale, nell'ambito di zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento e della loro influenza sul territorio.

La Regione Toscana ha presentato quindi a fine 2010 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.

Per il rilevamento e la valutazione dei livelli di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, Benzene, IPA e metalli 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).

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 specifica zonizzazione. La delibera DGRT 1025/2010 prevede 3 zone distinte in base ai fattori che maggiormente incidono sulla distribuzione di questo inquinante, quali altitudine e distanza dalla costa: zona delle pianure costiere, zona delle pianure interne e zona collinare e montana. La zona delle pianure interne comprende anche l'agglomerato di Firenze. Su specifica osservazione del Ministero è stato poi concordato di distinguere l'agglomerato di Firenze dalla zona delle pianure interne, come già deciso per gli altri inquinanti. Questa relazione prende atto della modifica concordata, che sarà ufficializzata a breve con DGRT.

La rete regionale di monitoraggio comprende un totale di 32 stazioni e costituisce la rete di riferimento a livello regionale a partire dal 1° gennaio 2011. Sono attualmente in corso alcune modifiche non sostanziali alla conformazione della rete che aspettano di essere ufficializzate con nuova delibera della Giunta Regionale.

Tra le più significative:

- ✓ la sostituzione della stazione del comune di Poggio a Caiano, con la stazione del comune di Prato che si trova in via Ferrucci;
- ✓ l'inserimento della stazione di Arezzo-Acropoli nel gruppo delle stazioni di rilevamento per l'ozono;
- ✓ l'inserimento di una stazione aggiuntiva nel comune di Piombino, presso la località Cotone, nell'area limitrofa alla zona industriale.

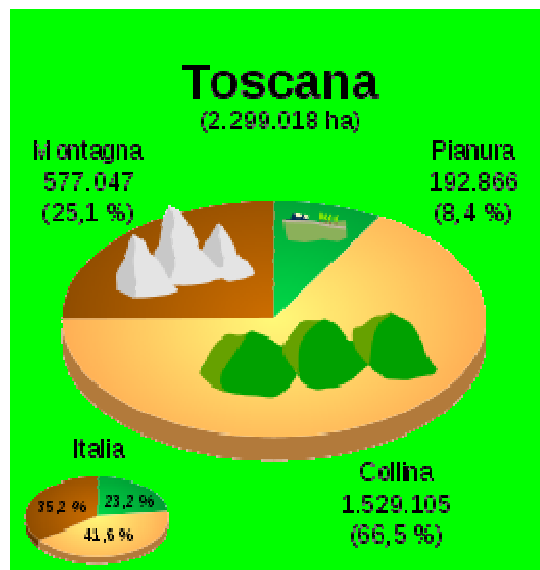
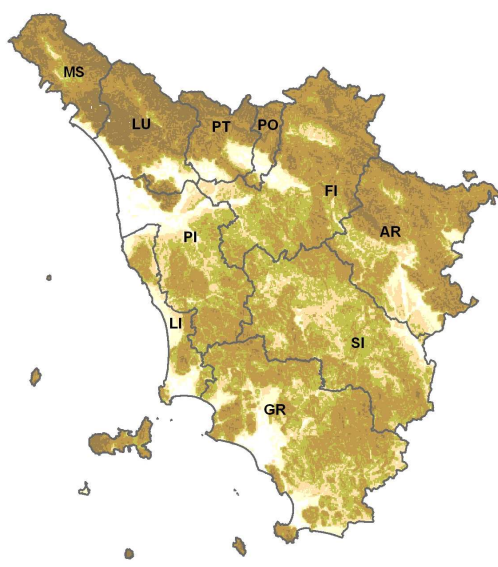
Nella presente relazione vengono elaborati ed analizzati gli indicatori relativi agli analizzatori delle stazioni della rete regionale e separatamente gli altri indicatori relativi a stazioni appartenenti alle reti locali. L'ultima parte contiene un quadro riassuntivo delle verifiche che l'articolazione funzionale di ARPAT, "Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria" ha effettuato presso le stazioni della rete regionale e delle reti provinciali attive nel 2011.

## 1. CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE

La Toscana è una delle maggiori e più 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 nella zona che si estende a nord ed a est.

In Toscana si trovano diverse aree pianeggianti sia lungo la fascia costiera che nell'entroterra. C'è una zona pianeggiante che si estende lungo il litorale e comprende le pianure della Versilia e della Maremma oltre all'ultimo tratto del Valdarno Inferiore che si apre nella Piana di Pisa. Nell'entroterra la pianura principale è il Valdarno che si sviluppa da ovest ad est lungo il corso dell'omonimo fiume, comprendendo le città Pisa, Firenze fino ad Arezzo. Altre pianure di rilievo dell'interno sono la conca intermontana che comprende le città di Firenze, Prato e Pistoia e la Piana di Lucca che si trova in prossimità del Valdarno pisano.

Come accennato nella premessa, in base alle indicazioni del D.lgs. 155/2010 che ha indicato una gestione della problematica della qualità dell'aria che doveva essere affrontata su scala regionale nell'ambito di zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento e della loro influenza sul territorio, la Regione Toscana ha effettuato la zonizzazione del territorio che è stata ufficializzata con la DGRT1025/2010.

Per l'individuazione delle zone e degli agglomerati si è fatto riferimento ai confini amministrativi a livello comunale, secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. suddetto, per il territorio regionale sono state effettuate due distinte zonizzazioni:

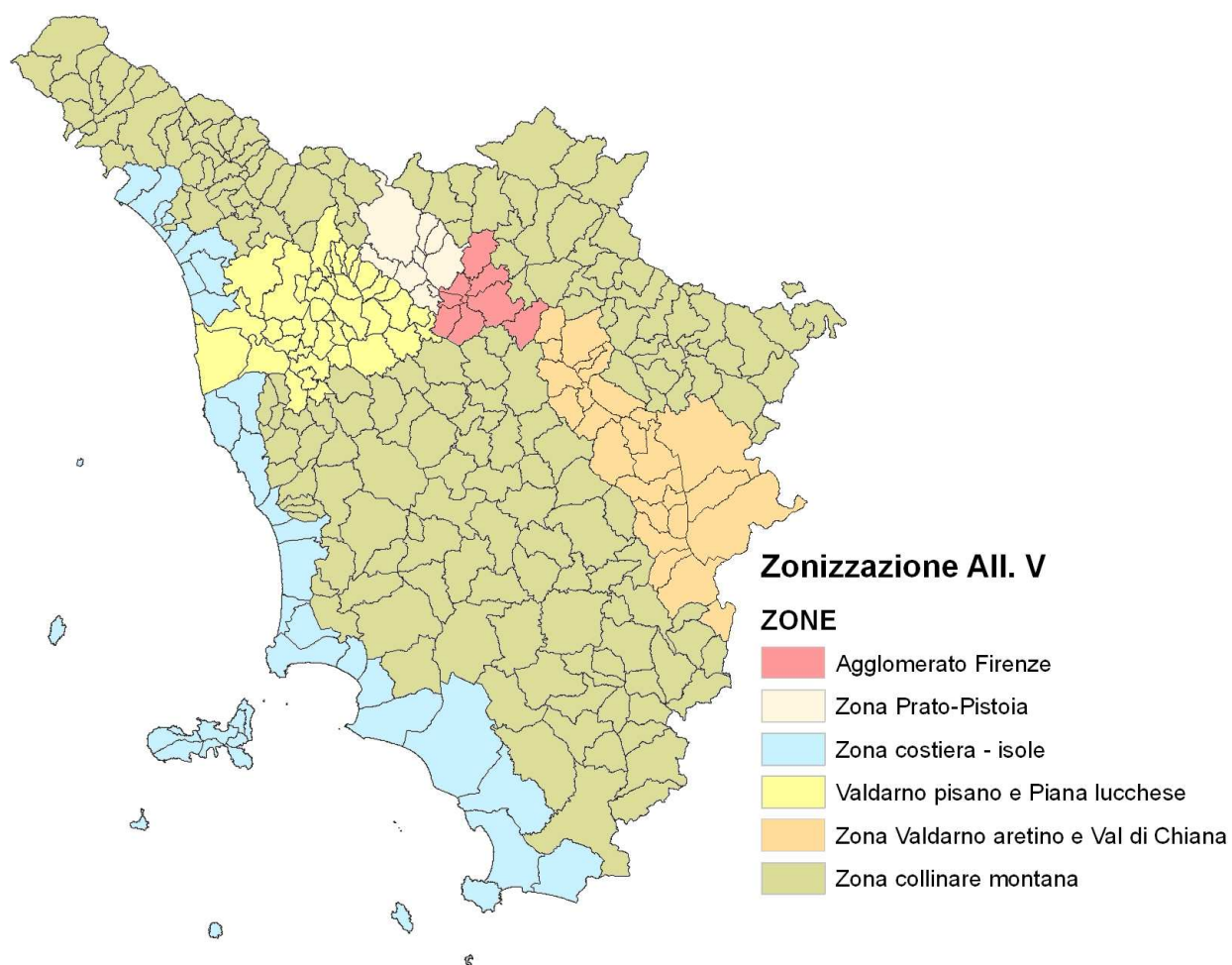
- ✓ zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, particolato PM10 e PM2,5, piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene), comprende un agglomerato e cinque zone.
- ✓ zonizzazione per l'ozono di cui all'allegato IX del D.Lgs. 155/2010, comprende tre zone secondo la DGRT n°1025/2010, accordi con il Ministero in attesa di essere ufficializzati prevedono di separare l'agglomerato di Firenze dalla zona delle pianure interne



**Tabella 1.1. Zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010**

<b>Zonizzazione</b>	<b>Comuni compresi</b>	<b>Descrizione della zona</b>
<b>Agglomerato Firenze (1)</b>	Campi Bisenzio, Bagno a Ripoli, <b>Firenze</b> , Calenzano, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino, Signa.	L'agglomerato presenta caratteristiche omogenee dal punto di vista del sistema di paesaggio, con alta densità di popolazione e, di conseguenza di pressioni in termini emissivi derivanti prevalentemente dal sistema della mobilità pubblica e privata e dal condizionamento degli edifici e non presenta contributi industriali di particolare rilevanza. Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Firenze e dei comuni contigui (Area omogenea fiorentina) per i quali Firenze rappresenta un centro attrattore.
<b>Zona Prato Pistoia (2)</b>	Agliana, <b>Prato</b> , Carmignano, Quarrata, Montale, Serravalle Pistoiese, Montemurlo, Poggio a Caiano, <b>Pistoia</b> .	La zona risulta omogenea dal punto di vista del sistema di paesaggio, con elevata densità di popolazione e carico emissivo. Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Prato e Pistoia che costituiscono i centri di principale richiamo per le altre aree urbane circostanti che da esse dipendono sul piano demografico e dei servizi.
<b>Zona costiera (3)</b>	Bibbona, Follonica, Camaiore, Forte dei Marmi, Campiglia Marittima, <b>Grosseto</b> , Campo nell'Elba, Isola del Giglio, Capalbio, <b>Livorno</b> , Capoliveri, Magliano in Toscana, Capraia Isola, Marciana, Carrara, Marciana Marina, Castagneto Carducci, <b>Massa</b> , Castiglione della Pescaia, Massarosa Cecina, Monte Argentario, Collesalveti, Montignoso, Orbetello, Pietrasanta, Piombino, Porto Azzurro, Portoferraio, Rio Marina, Rio nell'Elba, Rosignano Marittimo, San Vincenzo, Scarlino, Vecchiano, Viareggio	La zona costiera, identificata da un chiaro confine geografico, presenta comunque alcune disomogeneità a livello di pressioni, tanto che si possono distinguere tre aree: - un'area in cui si concentra l'industria pesante toscana e la maggior parte del traffico marittimo (Livorno, Piombino e Rosignano); - l'area della Versilia ad alto impatto turistico, con una densità di popolazione molto elevata e collegata con l'area industriale di Massa Carrara; - un'area costiera a bassa densità di popolazione
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese (4)</b>	Altopascio, Empoli, Bientina, Fucecchio, Uggiano, Lamporecchio, Buti, Larciano, Calci, Lari, Calcinaia, <b>Lucca</b> , Capannoli, Massa e Cozzile, Capannori, Monsummano Terme, Capraia e Limite, Montecarlo, Cascina, Montecatini-Terre, Castelfranco di Sotto, Montelupo, Fiorentino, Cerreto Guidi, Montopoli in Val d'Arno, Chiesina Uzzanese, Pescia, Pieve a Nievole, <b>Pisa</b> , Ponsacco, Ponte Buggianese, Pontedera, Porcari, San Giuliano Terme, San Miniato, Santa Croce sull'Arno, Santa Maria a Monte, Uzzano, Vicopisano, Vinci	In questo bacino continuo si identificano due aree principali che hanno caratteristiche comuni a livello di pressioni esercitate sul territorio, individuate dalla densità di popolazione e dalla presenza di distretti industriali di una certa rilevanza. In particolare l'area del Valdarno pisano è caratterizzata dalla presenza di un elevato numero di concerie, mentre nella piana lucchese si concentrano gli impianti di produzione cartaria.
<b>Zona Valdarno aretino e Valdichiana (5)</b>	<b>Arezzo</b> , Bucine, Castiglion Fiorentino, Caviglia, Civitella in Val di Chiana, Cortona, Figline Valdarno, Foiano della Chiana, Incisa in Val d'Arno, Laterina Lucignano, Monte San Savino, Montevarchi, Pergine Valdarno, Marciano della Chiana, Reggello, Rignano sull'Arno, San Giovanni Valdarno, Terranuova Bracciolini, Castelfranco di Sopra, Chiusi, Montepulciano, Pian di Scò, Sinalunga, Torrita di Siena	In questo bacino continuo che va dalle propaggini meridionali dell'area fiorentina sino alla Val di Chiana, le maggiori pressioni esercitate sul territorio sono determinate dalla densità di popolazione e dalla presenza di alcuni distretti industriali, oltre alla presenza del tratto toscano della A1.
<b>Zona collinare montana (6)</b>	Comuni rimanenti (170), compreso il capoluogo di provincia <b>Siena</b>	Questa zona copre una superficie superiore ai 2/3 del territorio regionale e presenta, oltre al dato orografico, elementi caratterizzanti, relativi alle modeste pressioni presenti sul territorio, che la distinguono ed identificano come zona. Risulta caratterizzata da bassa densità abitativa e da bassa pressione emissiva, generalmente inferiori a quelle delle altre zone urbanizzate, e comunque concentrata in centri abitati di piccola e media grandezza ed in alcune limitate aree industriali. In questa zona si distingue un capoluogo toscano (Siena) e le due aree geotermiche del Monte Amiata e delle Colline Metallifere che presentano caratteristiche di disomogeneità rispetto al resto dell'area.

**Figura 1.1 . Zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010**

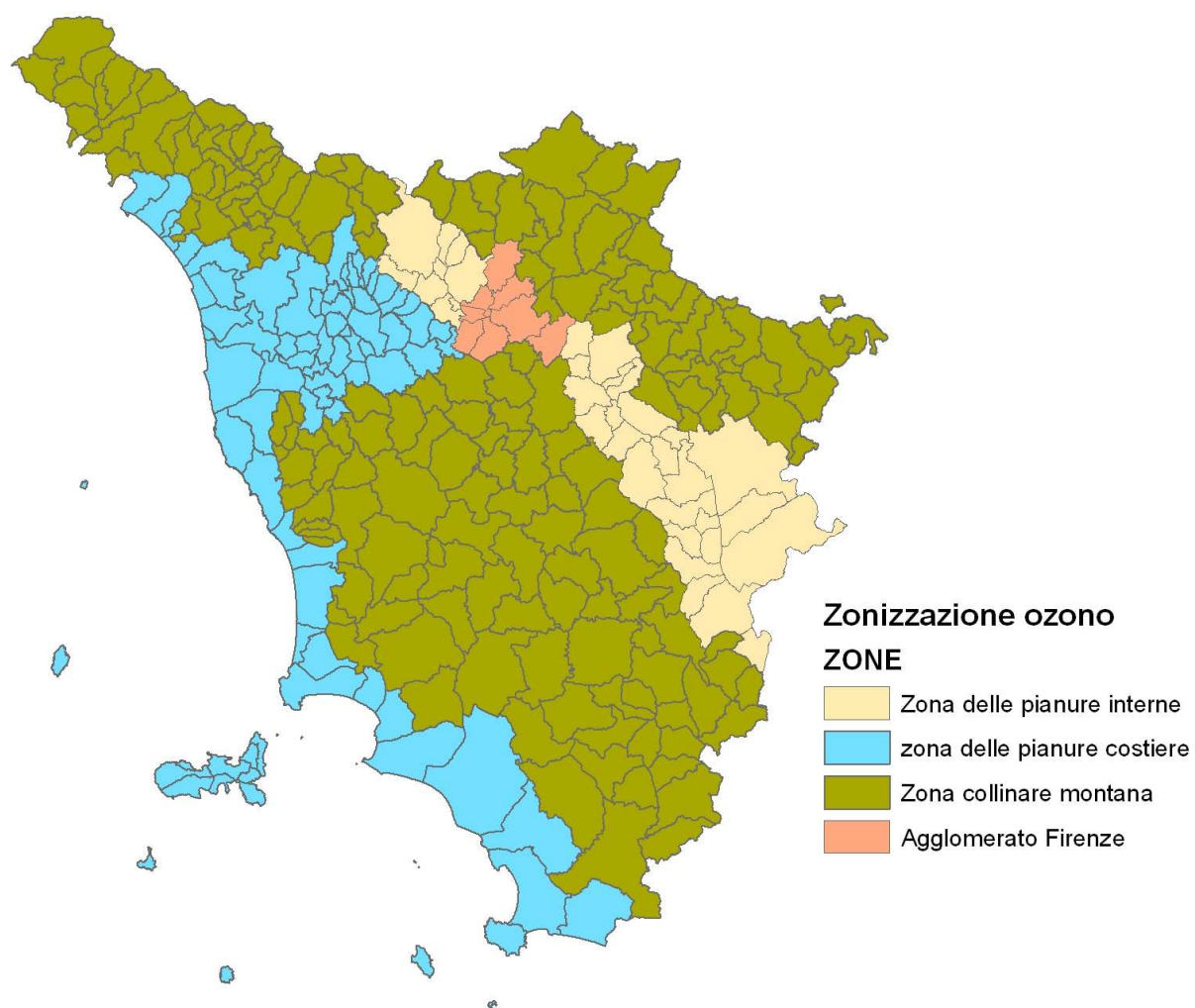


**Tabella 1.2 . Zonizzazione per l'ozono allegato IX del D.Lgs. 155/2010**

<b>Zonizzazione</b>	<b>Comuni compresi</b>	<b>Descrizione della zona</b>
<b>Agglomerato Firenze* (1)</b>	Campi Bisenzio, Bagno a Ripoli, Firenze, Calenzano, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino, Signa.	L'agglomerato presenta caratteristiche omogenee dal punto di vista del sistema di paesaggio, con alta densità di popolazione e, di conseguenza di pressioni in termini emissivi derivanti prevalentemente dal sistema della mobilità pubblica e privata e dal condizionamento degli edifici e non presenta contributi industriali di particolare rilevanza. Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Firenze e dei comuni contigui (Area omogenea fiorentina) per i quali Firenze rappresenta un centro attrattore.
<b>Zona pianure interne (2)</b>	I comuni delle zone (2) e (5) della tabella precedente	La zona riunisce le pianure situate all'interno della regione toscana. Rispetto alla zonizzazione della zonizzazione per gli inquinanti dell'all.V D.Lgs. 155/2010 è ottenuta dall'unione della Zona Prato Pistoia e della Zona Valdarno Aretino e Val di Chiana.
<b>Zona pianure costiere (3)</b>	I comuni delle zone (3), e (4) della tabella precedente	Zona che riunisce tutte le pianure collegate da una continuità territoriale con la costa; è data dall'unione della Zona costiera e della Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese della zonizzazione per gli inquinanti dell'all.V D.Lgs. 155/2010.
<b>Zona collinare montana (4)</b>	I comuni della zona (6) della tabella precedente	Zona coincidente con la zona collinare montana per gli inquinanti di cui all'All.V D.Lgs 155/2010.

\*nella DGRT n°1025/2010 l'agglomerato di Firenze non compare ed i comuni di Campi Bisenzio, Bagno a Ripoli, Firenze, Calenzano, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino e Signa fanno parte della zona delle pianure interne. Questa modifica è stata concordata con il Ministero ed è in attesa di essere ufficializzata.

**Figura 1.2. Zonizzazione per l'ozono allegato IX del D.Lgs. 155/2010**



## **2. STRUTTURA DELLA RETE DI RILEVAMENTO**

In ogni agglomerato o zona individuato dall'allegato 1 della DGRT1025/2010, il rilevamento della qualità dell'aria viene effettuato attraverso gli analizzatori delle stazioni di rete regionale che sono individuati dall'allegato 3 alla stessa delibera. Riportiamo le tabelle dell'allegato 3, complete delle stazioni previste dalle DGTR1025/2010.

**Tabella 2.1.a Rete regionale delle stazioni di misura degli inquinanti Allegato V del D.Lgs.155/2010 e relativa dotazione strumentale**

<i><b>Zonizzazione</b></i>	<i><b>Class.</b></i>	<i><b>Prov.</b></i>	<i><b>Comune</b></i>	<i><b>Denominazione</b></i>	<i><b>PM<sub>10</sub></b></i>	<i><b>PM<sub>2,5</sub></b></i>	<i><b>NO<sub>2</sub></b></i>	<i><b>SO<sub>2</sub></b></i>	<i><b>CO</b></i>	<i><b>Benz.</b></i>	<i><b>IPA</b></i>	<i><b>As</b></i>	<i><b>Ni</b></i>	<i><b>Cd</b></i>	<i><b>Pb</b></i>
<b>Agglomerato Firenze</b>	RF	FI	Firenze	Settignano			X								
	UF	FI	Firenze	Boboli	X										
	UF	FI	Firenze	Bassi	X	X	X	X		X	X				
	UF	FI	Scandicci	Scandicci	X		X								
	UF	FI	Signa	(1)	X		X								
	UT	FI	Firenze	Gramsci (2)	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	UT	FI	Firenze	Mosse	X		X								
<b>Zona Prato Pistoia</b>	UF	PO	Prato	Roma	X	X	X			X					
	UT	PO	Poggio a Caiano	(1)	X	X	X		X						
	RF	PT	Montale	Montale(4)	X	X	X								
	UF	PT	Pistoia	Signorelli	X		X								
<b>Zona costiera</b>	RF	GR	Grosseto	Maremma			X								
	UF	GR	Grosseto	URSS	X	X	X								
	UF	LI	Livorno	Cappiello	X	X	X								
	UF	LI	Livorno	(1)	X		X	X		X	X	X	X	X	
	UF	LI	Piombino	(1)	X		X				X	X	X	X	
	UT	LI	Livorno	Carducci	X	X	X		X						
	UF	MS	Carrara	Colombarotto	X		X								
	UT	MS	Massa	(1)	X		X								
	UF	LU	Viareggio	Viareggio 2	X	X	X								
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	RF	LU	Lucca	Carignano			X								
	UF	LU	Lucca	(1)	X		X			X					
	UF	LU	Capannori	Capannori	X	X	X	X							
	PF	PI	Santa Croce	Santa Croce Coop (3)	X		X	X							
	UF	PI	Pisa	Passi	X	X	X								
	UT	PI	Pisa	Borghetto	X		X		X						
<b>Zona Valdarno aretino e Valdichiana</b>	UF	AR	Arezzo	Acropoli	X	X	X								
	UT	AR	Arezzo	Repubblica	X		X		X						
<b>Zona Collinare Montana</b>	RF	AR	Chitignano	Casa Stabbi	X		X								
	UT	SI	Siena	(1)	X		X								
	PF	PI	Pomarance	Montecerboli (3)	X		X	X				X			
	UF	SI	Poggibonsi	Poggibonsi	X	X	X								

Legenda classificazione stazioni (All.III D.Lgs 155/2010)	UF – Urbana fondo UT – Urbana traffico RF – Rurale fondo PF – Periferica fondo
---	---

**Tabella 2.1.b. Rete regionale delle stazioni di misura degli inquinanti Allegato IX del D.Lgs.155/2010 e relativa dotazione strumentale**

<b>Zonizzazione</b>	<b>Class</b>	<b>Prov.</b>	<b>Comune</b>	<b>Denominazione</b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>3</sub></b>
<b>Zona pianure costiere</b>	R	GR	Grosseto	Maremma	X	X
	S	LU	Lucca	Carignano	X	X
	S	PI	Pisa	Passi	X	X
	S	PI	Santa Croce	Santa Croce Coop	x	x
<b>Zona pianure interne</b>	S	FI	Firenze	Settignano	X	X
	S	FI	Signa	(1)	X	X
	R	PT	Montale	Montale	X	X
<b>Zona Collinare Montana</b>	RF	AR	Chitignano	Casa Stabbi	X	X
	S	PI	Pomarance	Montecerboli	X	X

Legenda classificazione stazioni  
(All.VIII D.Lgs 155/2010)

U – Urbana  
 S – Suburbana  
 R – Rurale  
 RF – Rurale di fondo

(1) stazione non ancora attiva

(2) stazione non completamente rispondente ai criteri di ubicazione a microscala riportati nel D.Lgs.155/2010 Allegato III punto 4 e Allegato VIII punto 2

(3) stazione con misura di H<sub>2</sub>S

(4) stazione oggetto di approfondimento relativamente alla rappresentatività territoriale dell'informazione per il PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> in funzione della tipologia della stazione

Alla configurazione riportata nelle tabelle 2.1.a e 2.1.b sono state poi apportate alcune modifiche che sono attualmente in attesa di ufficializzazione:

- ✓ è stata modificata la zonizzazione del territorio relativa all'Ozono, con l'inserimento dell'agglomerato fiorentino;
- ✓ è stata aggiunto un ulteriore punto di monitoraggio dell'ozono presso la stazione di AR-Acropoli
- ✓ la stazione UT prevista per il comune di Poggio a Caiano (PO) è stata sostituita con una la stazione UT che si trova nel comune di Prato Via Ferrucci.

Le tabelle seguenti riportano la configurazione della rete modificata, con la dotazione strumentale che è stata attiva nel corso del 2011.

**Tabella 2.2.a Rete regionale delle stazioni di misura degli inquinanti Allegato V del D.Lgs.155/2010 modificata e dotazione strumentale attiva nel 2011.**

<b>Zonizzazione</b>	<b>Class.</b>	<b>Prov.</b>	<b>Comune</b>	<b>Denominazione</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>
<b>Agglomerato Firenze</b>	RF	FI	Firenze	Settignano			X		
	UF	FI	Firenze	Boboli	X				
	UF	FI	Firenze	Bassi	X	X	X	X	
	UF	FI	Scandicci	Scandicci	X		X		
	UT	FI	Firenze	Gramsci	X	X	X		X
	UT	FI	Firenze	Mosse	X		X		
<b>Zona Prato Pistoia</b>	UF	PO	Prato	Roma	X	X	X		
	UT	PO	Prato	Ferrucci (3)	X		X		X
	RF	PT	Montale	Montale(2)	X		X		
	UF	PT	Pistoia	Signorelli	X		X		
<b>Zona costiera</b>	RF	GR	Grosseto	Maremma			X		
	UF	GR	Grosseto	URSS	X	X	X		
	UF	LI	Livorno	Cappiello			X		
	UT	LI	Livorno	Carducci	X	X	X		X
	UF	MS	Carrara	Colombarotto	X		X		
	UF	LU	Viareggio	Viareggio 2	X		X		
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	RF	LU	Lucca	Carignano			X		
	UF	LU	Capannori	Capannori	X		X		
	PF	PI	Santa Croce	Santa Croce Coop (1)	X		X		
	UF	PI	Pisa	Passi	X	X	X		
	UT	PI	Pisa	Borghetto	X		X		X
<b>Zona Valdarno aretino e Valdichiana</b>	UF	AR	Arezzo	Acropoli			X		
	UT	AR	Arezzo	Repubblica	X		X		X
<b>Zona Collinare Montana</b>	RF	AR	Chitignano	Casa Stabbi	X		X		
	PF	PI	Pomarance	Montecerboli (1)	X			X	
	UF	SI	Poggibonsi	Poggibonsi	X	X	X		

Legenda classificazione stazioni (All.III D.Lgs 155/2010)	UF – Urbana fondo UT – Urbana traffico RF – Rurale fondo PF – Periferica fondo
---	---



**Tabella 2.1.b. Rete regionale delle stazioni di misura degli inquinanti Allegato IX del D.Lgs.155/2010 modificata e relativa dotazione strumentale**

<b>Zonizzazione</b>	<b>Class</b>	<b>Prov.</b>	<b>Comune</b>	<b>Denominazione</b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>3</sub></b>
Zona pianure costiere	R	GR	Grosseto	Maremma	X	X
	S	LU	Lucca	Carignano	X	X
	S	PI	Pisa	Passi	X	X
	S	PI	Santa Croce	Santa Croce Coop	x	x
Agglomerato	S	FI	Firenze	Settignano	X	X
Zona pianure interne	S	AR	Arezzo	Acropoli	X	X
	R	PT	Montale	Montale	X	X
Zona Collinare Montana	RF	AR	Chitignano	Casa Stabbi	X	X
	S	PI	Pomarance	Montecerboli	X	X

Legenda classificazione stazioni  
(All.VIII D.Lgs 155/2010)

U – Urbana  
S – Suburbana  
R – Rurale  
RF – Rurale di fondo

- (1) stazione con misura di H<sub>2</sub>S
- (2) stazione oggetto di approfondimento relativamente alla rappresentatività territoriale dell'informazione per il PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> in funzione della tipologia della stazione
- (3) stazione in attesa di ufficializzazione

Per quanto riguarda le sei stazioni di rete regionale attualmente non collocate nella corretta posizione, nota (1) della tabella 2.1.a, ARPAT ha già effettuato uno studio tecnico per individuarne le collocazioni. Nei siti scelti saranno riposizionate sei cabine appartenenti alle ex-reti provinciali, che attualmente si trovano in postazioni destinate a scomparire. Lo studio delle considerazioni tecniche circa il posizionamento delle stazioni che devono completare la rosa dei siti di campionamento della rete regionale ha coinvolto gli operatori del CRTQA anche con l'effettuazione di due campagne di monitoraggio finalizzate a caratterizzare due siti di rilevamento candidati.

**Tabella 2.3. Campagne di monitoraggio di PM10 finalizzate a caratterizzare possibili siti di rilevamento per le stazioni di rete regionale.**

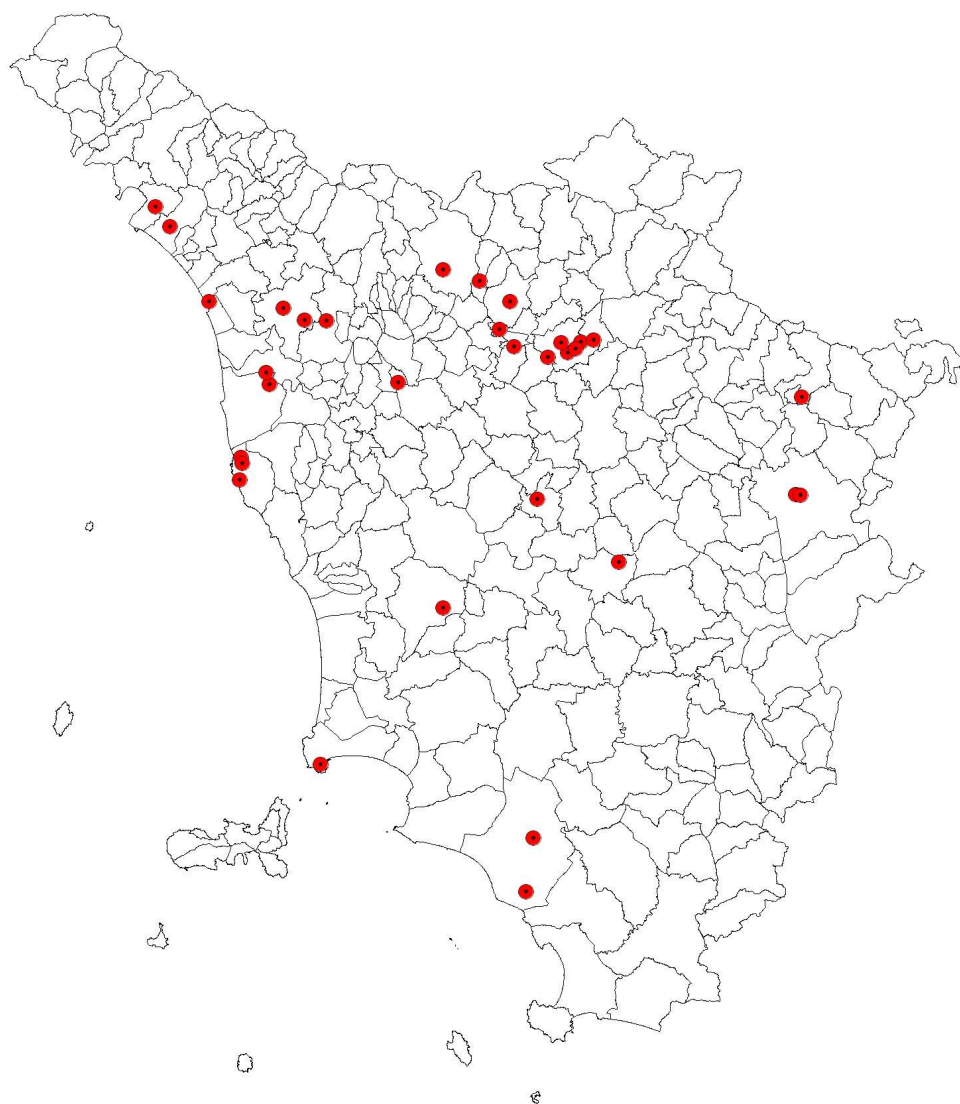
Finalità	Sito oggetto di indagine
Posizionamento stazione di tipo urbana fondo nel comune di Signa	Comune di Signa, via Tifariti presso la Scuola Materna "Don Milani"
Posizionamento stazione di tipo urbana traffico nel comune di Massa	Comune di Massa, via Marina Vecchia, presso "Fondazione Dott. Ezio Pelù"

La seguente tabella riporta schematicamente la panoramica aggiornata a febbraio 2012 degli spostamenti in programma e le nuove collocazioni delle stazioni di rete regionale nei casi in cui esse sono già state individuate.

**Tabella 2.4. Collocazioni per le stazioni di rete regionale attualmente mancanti**

Nome stazione da ricollocare	Vecchia collocazione (appartenenza alle ex-reti provinciali)	Nome stazione rete regionale	Nuova collocazione
FI-Signa-Roma	Comune di Signa, via Roma	FI-Signa	Comune di Signa, via Tifariti presso la Scuola Materna "Don Milani"
LU-Micheletto	Comune di Lucca, via Micheletto	Da definire	Comune di Lucca, zona centro
LI-Gobetti	Comune di Livorno, Via Gobetti	Da definire	Comune di Livorno, zona nord
LI-Giardini	Comune di Piombino, viale Unità d'Italia	LI-Piombino	Comune di Piombino, via della Pace presso campo di atletica
MS-Galvani	Comune di Massa, via Galvani	MS-Marina Vecchia	Comune di Massa, via Marina Vecchia, presso "Fondazione Dott. Ezio Pelù"
SI-Due-Ponti	Comune di Siena, Località Due ponti	SI-Bracci	Comune di Siena, Viale Bracci, adiacenze caserma dei Carabinieri

**Figura 2.1. Stazioni di rete regionale (allegato 3 della DGRT n°1025/2010)**



### 3. EFFICIENZA DELLA RETE DI RILEVAMENTO

Nelle tabelle seguenti si riporta la percentuale di rendimento degli analizzatori relativi agli inquinanti inseriti nella rete regionale per il monitoraggio degli inquinanti dell'Allegato V del D.Lgs. 155/2010, e per l'ozono, secondo i criteri definiti dalla normativa (D. Lgs. 155/2010). Ai fini della valutazione della qualità dell'aria su base annua, per ogni analizzatore in continuo 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 3.1. PM10 - Rendimento % analizzatori di rete regionale anno 2011**

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	Rendimento %
<b>Agglomerato Firenze</b>	Firenze	FI-Boboli	Urbana Fondo	100
	Firenze	FI-Bassi	Urbana Fondo	100
	Scandicci	FI-Scandicci	Urbana Fondo	100
	Firenze	FI-Gramsci	Urbana Traffico	98
	Firenze	FI-Mosse	Urbana Traffico	100
<b>Zona Prato Pistoia</b>	Prato	PO-Roma	Urbana Fondo	100
	Prato	PO-Ferrucci	Urbana Traffico	100
	Montale	PT-Montale	Rurale Fondo	100
	Pistoia	PT-Signorelli	Urbana Fondo	100
<b>Zona Valdarno aretino e Valdichiana</b>	Arezzo	AR-Acropoli	Urbana Fondo	Non attivo*
	Arezzo	AR-Repubblica	Urbana Traffico	100
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	Capannori	LU-Capannori	Urbana Fondo	95
	S.Croce sull'Arno	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	100
	Pisa	PI-Passi	Urbana Fondo	100
	Pisa	PI-Borghetto	Urbana Traffico	100
<b>Zona costiera</b>	Grosseto	GR-URSS	Urbana Fondo	100
	Livorno	LI-Cappiello	Urbana Fondo	Non attivo*
	Livorno	LI-Carducci	Urbana Traffico	100
	Carrara	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	99
	Viareggio	LU-Viareggio	Urbana Fondo	100
<b>Zona collinare e montana</b>	Chitignano	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	100
	Pomarance	PI-Montecerboli	Periferica fondo	100
	Poggibonsi	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	91

\*strumentazione prevista dalla DGRT 1025/2010 ma non ancora acquisita e installata

**Tabella 3.2. PM<sub>2,5</sub> - Rendimento % analizzatori di rete regionale anno 2011.**

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	Rendimento %
<b>Agglomerato Firenze</b>	Firenze	FI-Bassi	Urbana Fondo	100
	Firenze	FI-Gramsci	Urbana Traffico	97
<b>Zona Prato Pistoia</b>	Prato	PO-Roma	Urbana Fondo	97
	Prato	PO-Ferrucci	Urbana Traffico	Non attivo*
	Montale	PT-Montale	Rurale fondo	Non attivo*
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	Pisa	PI-Passi	Urbana Fondo	100
	Lucca	LU-Capannori	Urbana Fondo	Non attivo*
<b>Zona costiera</b>	Grosseto	GR-URSS	Urbana Fondo	100
	Livorno	LI-Cappiello	Urbana Fondo	Non attivo*
	Viareggio	LU-Viareggio	Urbana Fondo	Non attivo*
	Livorno	LI-Carducci	Urbana Traffico	100
<b>Zona collinare e montana</b>	Poggibonsi	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	33 **

\*strumentazione prevista dalla DGRT 1025/2010 ma non ancora acquisita e installata

\*\* analizzatore installato nell'ultimo trimestre del 2011

**Tabella 3.3. NO<sub>2</sub> - Rendimento % analizzatori di rete regionale anno 2011.**

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	Rendimento %
<b>Agglomerato Firenze</b>	Firenze	FI-Bassi	Urbana Fondo	93
	Scandicci	FI-Scandicci	Urbana Fondo	99
	Firenze	Settignano	Rurale Fondo	98
	Firenze	FI-Gramsci	Urbana Traffico	92
	Firenze	FI-Mosse	Urbana Traffico	94
<b>Zona Valdarno aretino e Valdichiana</b>	Arezzo	AR-Acropoli	Urbana Fondo	99
	Arezzo	AR-Repubblica	Urbana Traffico	100
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	Lucca	LU-Carignano	Rurale Fondo	42 *
	Capannori	LU-Capannori	Urbana Fondo	99
	S.Croce sull'Arno	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	100
	Pisa	PI-Passi	Urbana Fondo	99
	Pisa	PI-Borghetto	Urbana Traffico	99
<b>Zona costiera</b>	Grosseto	GR-URSS	Urbana Fondo	100
	Grosseto	GR-Maremma	Rurale Fondo	100
	Livorno	LI-Cappiello	Urbana Fondo	62 **
	Livorno	LI-Carducci	Urbana Traffico	99
	Carrara	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	94
	Viareggio	LU-Viareggio	Urbana Fondo	97
<b>Zona Prato Pistoia</b>	Prato	PO-Roma	Urbana Fondo	98
	Prato	PO-Ferrucci	Urbana Traffico	26 ***
	Montale	PT-Montale *	Rurale Fondo	92
	Pistoia	PT-Signorelli	Urbana Fondo	95
<b>Zona collinare e montana</b>	Chitignano	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	97
	Pomarance	PI-Montecerboli	Periferica fondo	Non attiva****
	Poggibonsi	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	98

\* l'analizzatore è stato attivato a agosto 2011

\*\*l'analizzatore è stato attivato a maggio 2011

\*\*\* l'analizzatore ha funzionato nel primo trimestre del 2011

\*\*\*\* strumentazione prevista dalla DGRT 1025/2010 ma non ancora acquisita e installata

**Tabella 3.4. CO- Rendimento % per l'anno 2011**

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	Rendimento
<b>Agglomerato di Firenze</b>	Firenze	FI-Gramsci	Urbana Traffico	100
<b>Zona Valdarno aretino e Valdichiana</b>	Arezzo	AR-Repubblica	Urbana Traffico	100
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	Pisa	PI-Borghetto	Urbana Traffico	100
<b>Zona costiera</b>	Livorno	LI-Carducci	Urbana Traffico	100
<b>Zona Prato Pistoia</b>	Prato	PO-Ferrucci	Urbana Traffico	14*

\* l'analizzatore ha funzionato solo nel primo trimestre del 2011

**Tabella 3.5. SO<sub>2</sub>- Rendimento % per l'anno 2011.**

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	Rendimento %
<b>Agglomerato di Firenze</b>	Firenze	FI-Bassi	Urbana fondo	97
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	Capannori	LU-Capannori	Urbana fondo	Non attivo*
	Santa Croce	PI-SantaCroce	Periferica Fondo	Non attivo*
<b>Zona Collinare Montana</b>	Pomarance	PI-Montecerboli	Periferica Fondo	54**

\*strumentazione prevista dalla DGRT 1025/2010 ma non ancora acquisita e installata

\*\* l'analizzatore ha funzionato fino a luglio del 2011

**Tabella 3.6. O<sub>3</sub> - Rendimento % analizzatori di rete regionale anno 2011.**

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	Rendimento %
<b>Agglomerato di Firenze</b>	Firenze	FI-Settignano	Suburbana	97
<b>Zona pianure interne</b>	Montale	PT-Montale	Rurale	94
	Arezzo	AR-Scropoli	Suburbana	62*
<b>Zona pianure costiere</b>	Lucca	LU-Carignano	Suburbana	98
	S.Croce sull'Arno	PI-S. Croce Coop	Suburbana	54**
	Pisa	PI-Passi	Suburbana	98
	Grosseto	GR-Maremma	Rurale	99
<b>Zona collinare montana</b>	Chitignano	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	96
	Pomarance	PI-Montecerboli	Suburbana	99

\*l'analizzatore è stato inattivo nel periodo di marzo, aprile, maggio.

\*\* l'analizzatore è stato installato attivato a giugno 2011

#### 4. LIMITI NORMATIVI

Si riportano i riferimenti normativi in vigore per gli inquinanti oggetto di questa relazione.

**Tabella 4.1. Particolato PM10 – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010 all. XI).**

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

**Tabella 4.2. Particolato PM2,5 – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010 all. XI).**

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 <sup>3</sup>	01.01.2015 <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> in vigore già dal 2010 come valore obiettivo

<sup>2</sup> 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 4.3. Biossido di azoto NO<sub>2</sub> – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010 all. XI).**

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di mediazione	Valori limite
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile e periodo invernale (1 ott-31 marzo)	30 µg/m <sup>3</sup>

Per il biossido di azoto è inoltre definita dall'allegato XII del D.Lgs. 155/2010 una soglia di allarme che è pari a 400 µg/m<sup>3</sup> calcolata come concentrazione media da ripetersi per tre ore consecutive.

**Tabella 4.4. Ossidi di azoto NO<sub>x</sub> – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010 all. XI).**

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di Mediazione	Valore limite
Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>

**Tabella 4.5. Monossido di carbonio CO – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010 all. XI).**

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di mediazione	Valori limite
Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>

**Tabella 4.6. Biossido di zolfo SO<sub>2</sub> – Limiti di riferimento (D.Lgs. 155/2010 all. XI).**

VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di mediazione	Valori limite
Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile e periodo invernale (1 ott-31 marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>

Per il biossido di zolfo è inoltre definita dall'allegato XII del D.Lgs. 155/2010 una soglia di allarme che è pari a 500 µg/m<sup>3</sup> calcolata come concentrazione media da ripetersi per tre ore consecutive.

**Tabella 4.7. Ozono O<sub>3</sub> – Limiti 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 <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> come media su 5 anni

**AOT40:** somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> 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 dall'allegato XII del D.Lgs. 155/2010 :

**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.

**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.



**Tabella 4.8. O<sub>3</sub> - Valori soglia (D.Lgs. 155/2010)**

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

## 5. Dati rilevati nell'anno 2011\_Valori degli indicatori per gli inquinanti rilevati dalle stazioni di rete regionale e confronto con i valori limite.

Di seguito sono descritti gli inquinanti oggetto di monitoraggio nella rete regionale attiva nel 2011. Il processo di monitoraggio della qualità dell'aria è inserito nel sistema di gestione per la qualità di ARPAT ed è conforme alla UNI EN ISO 9001:2008 e certificato da CERMET con registrazione n° 3198-A.

### 5.1 PM10

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2011 sono stati confrontati con i valori limite di legge per il PM10 (allegato XI D.Lgs.155/2010), corrispondenti al numero delle medie giornaliere con concentrazione superiore a 50 µg/m<sup>3</sup> e alla media annuale.

**Tabella 5.1.1. PM10 - Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale anno 2011.**

Zona	Nome stazione	Tipologia	N° medie giornaliere > 50 µg/m <sup>3</sup>	V.L.	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	V.L.
Agglomerato Firenze	FI-Boboli	Urbana Fondo	17	35	26	40
	FI-Bassi	Urbana Fondo	19		24	
	FI-Scandicci	Urbana Fondo	37		29	
	FI-Gramsci	Urbana Traffico	55		38	
	FI-Mosse	Urbana Traffico	59		38	
Zona Prato Pistoia	PO-Roma	Urbana Fondo	43		30	
	PO-Ferrucci	Urbana Traffico	50		35	
	PT-Montale	Rurale Fondo	65		34	
	PT-Signorelli	Urbana Fondo	25		25	
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	AR-Repubblica	Urbana Traffico	34		28	
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Capannori	Urbana Fondo	57		31	
	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	47		31	
	PI-Passi	Urbana Fondo	28		26	
	PI-Borghetto	Urbana Traffico	44		30	
Zona costiera	GR-URSS	Urbana Fondo	0		19	
	LI-Carducci	Urbana Traffico	7		28	
	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	2		24	
	LU-Viareggio	Urbana Fondo	37		30	
Zona collinare e montana	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	0		13	
	PI-Montecerboli	Periferica fondo	0		15	
	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	20		29	

Come si evince dai dati in tabella in quasi il 50% delle stazioni di rete regionale non è stata rispettata la soglia dei 35 superamenti annuali per la media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup>. I superamenti si sono verificati:

- nell'agglomerato di Firenze dove il parametro non è stato rispettato in entrambe le stazioni urbane traffico e nella stazione di urbana fondo di Scandicci,
- nella zona di Prato Pistoia dove il parametro non è stato rispettato presso entrambe le stazioni di Prato, (fondo e traffico) e presso la stazione rurale di fondo di Montale, che risulta oggetto di

approfondimento relativamente alla rappresentatività territoriale dell'informazione per il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2,5</sub> in funzione della tipologia della stazione,

- nella Zona del Valdarno pisano e Piana lucchese dove, oltre che presso la stazione urbana traffico di Pisa, i superamenti si sono verificati presso due stazioni urbane di fondo nelle zone di Capannori (LU) e di Santa Croce (PI),
- un caso isolato di non rispetto della soglia dei 35 superamenti è stato registrato anche nella zona costiera presso la stazione urbana di fondo di Viareggio.

Per quanto riguarda l'indicatore relativo alla media annuale, nel corso del 2011 è stato rispettato in tutte le zone e nell'agglomerato, sia nelle stazioni di fondo che nelle traffico.

### 5.1.1 Andamento degli indicatori di PM 10 : 2007-2011

Di seguito sono riportati gli andamenti temporali dal 2007 al 2011 degli indicatori di PM 10:

- N°superamenti media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup>
- Medie annuali.

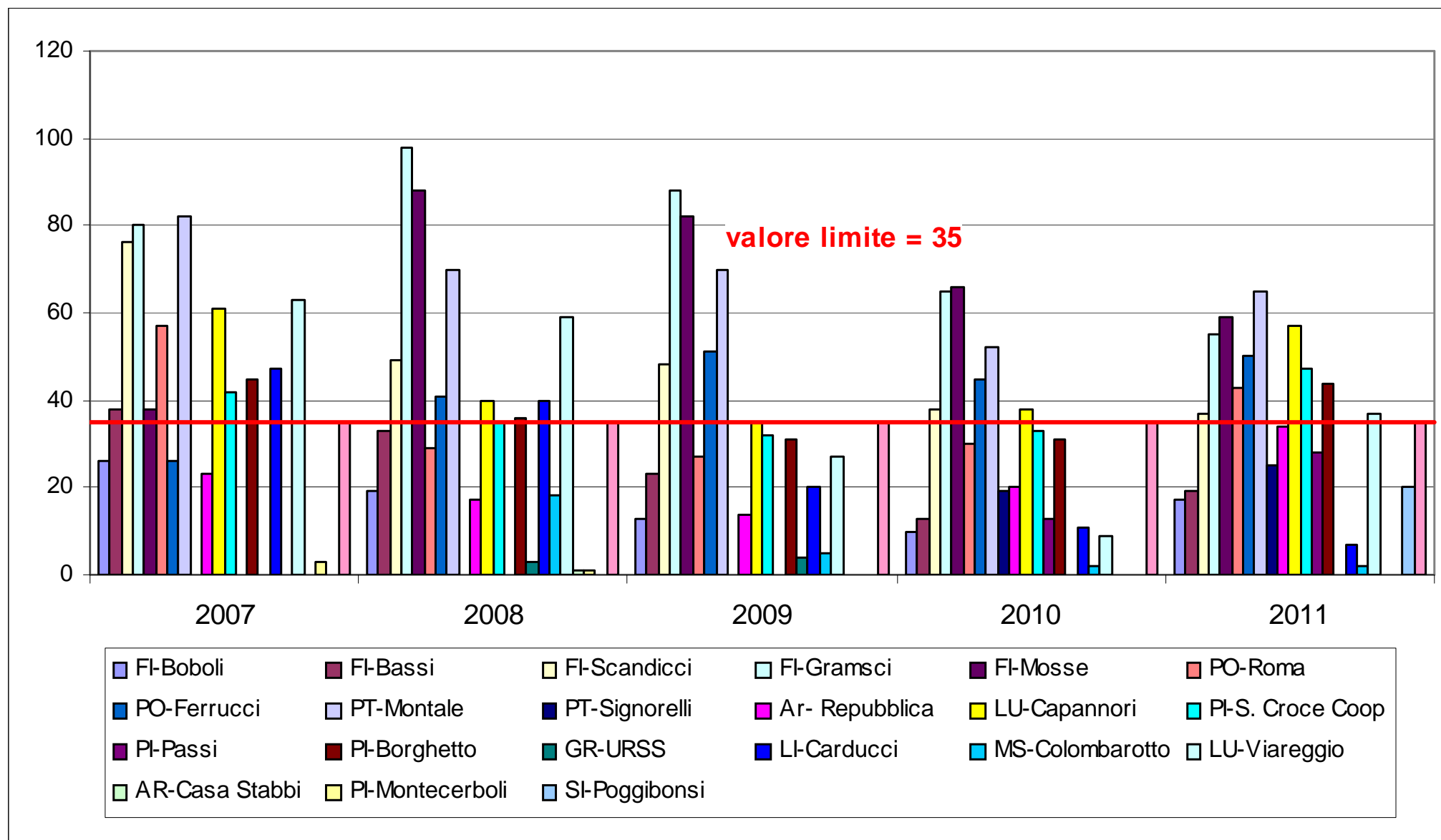
Sono riportati nei successivi grafici gli andamenti del numero di superamenti per anno e per stazione.

**Tabella 5.1.2. PM10 - n° superamenti valore giornaliero 50 µg/m<sup>3</sup> - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**

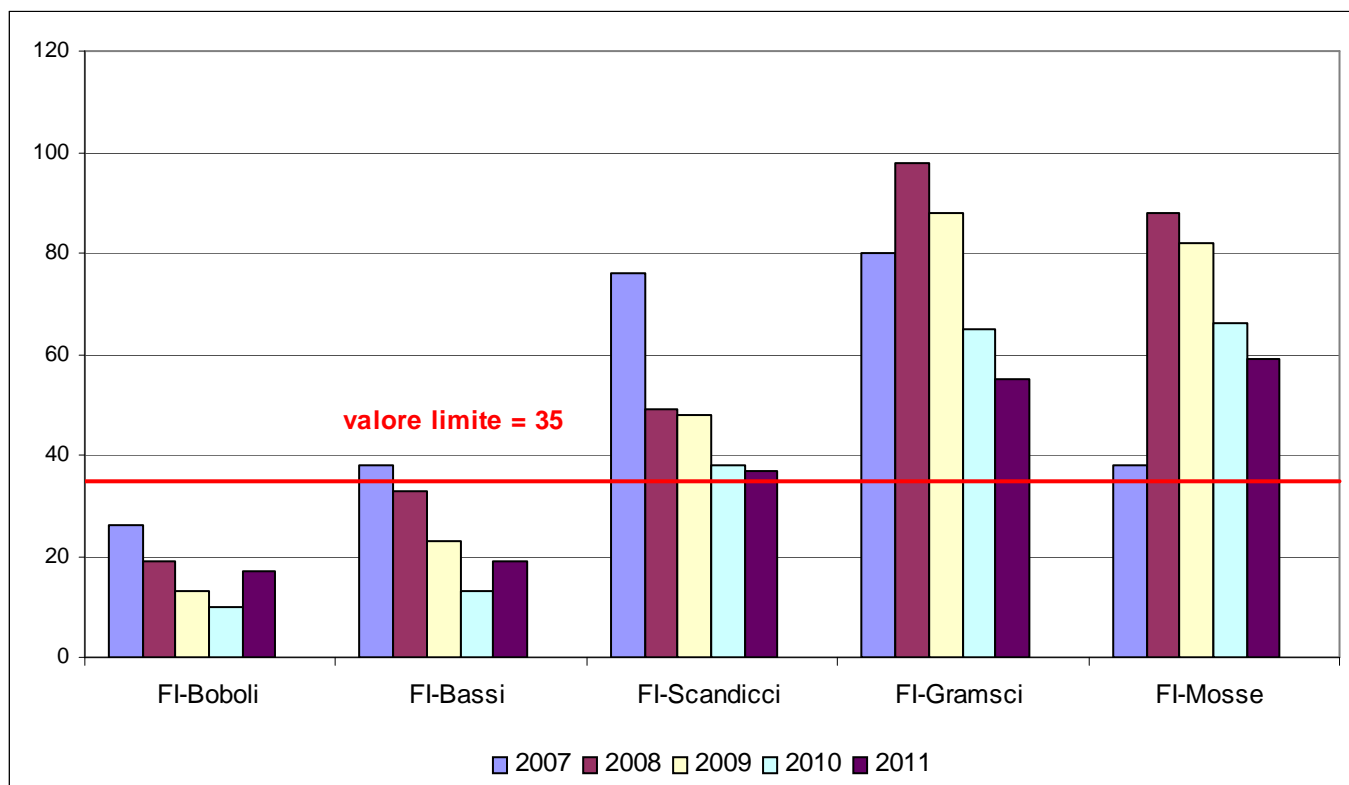
Zona	Nome stazione	Tipologia	N°superamenti media giornaliera di 50 µg/m <sup>3</sup>				
			V.L. = 35 gg/anno				
			2007	2008	2009	2010	2011
Agglomerato Firenze	FI-Boboli	Urbana Fondo	26	19	13	10	17
	FI-Bassi	Urbana Fondo	38	33	23	13	19
	FI-Scandicci	Urbana Fondo	76	49	48	38	37
	FI-Gramsci	Urbana Traffico	80	98	88	65	55
	FI-Mosse	Urbana Traffico	38	88	82*	66	59
Zona Prato Pistoia	PO-Roma	Urbana Fondo	57	29	27	30	43
	PO-Ferrucci	Urbana traffico	26	41	51	45	50
	PT-Montale	Rurale Fondo	82	70	70*	52*	65
	PT-Signorelli	Urbana Fondo	-	-	-	19	25
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	Ar- Repubblica	Urbana Traffico	23	17	14	20	34
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Capannori	Urbana Fondo	61	40	35	38	57
	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	42	35	32	33	47
	PI-Passi	Urbana Fondo	-	-	-	13	28
	PI-Borghetto	Urbana Traffico	45	36	31	31	44
Zona costiera	GR-URSS	Urbana Fondo	0	3	4	0	0
	LI-Carducci	Urbana Traffico	47	40	20	11	7
	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	-	18	5	2	2
	LU-Viareggio	Urbana Fondo	63	59	27	9	37
Zona Collinare e montana	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	0	1	0	0	0
	PI-Montecerboli	Periferica fondo	3	1	0	0	0
	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	-	-	-	-	20
<b>Totale giorni di superamento</b>			<b>707</b>	<b>677</b>	<b>570</b>	<b>495</b>	<b>646</b>

\*efficienza minore del 90%

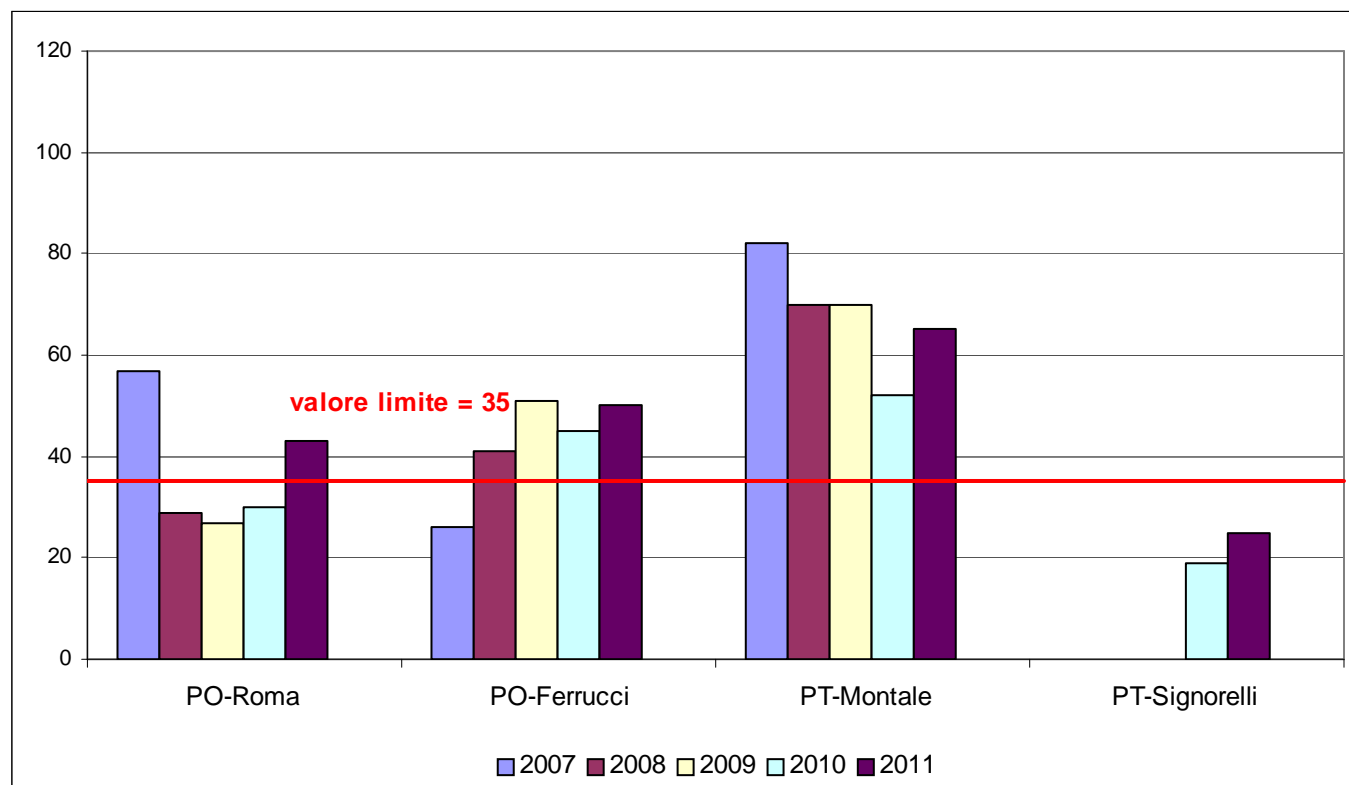
**Grafico 5.1.1. PM10 - n° superamenti valore giornaliero 50 µg/m3 - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale**



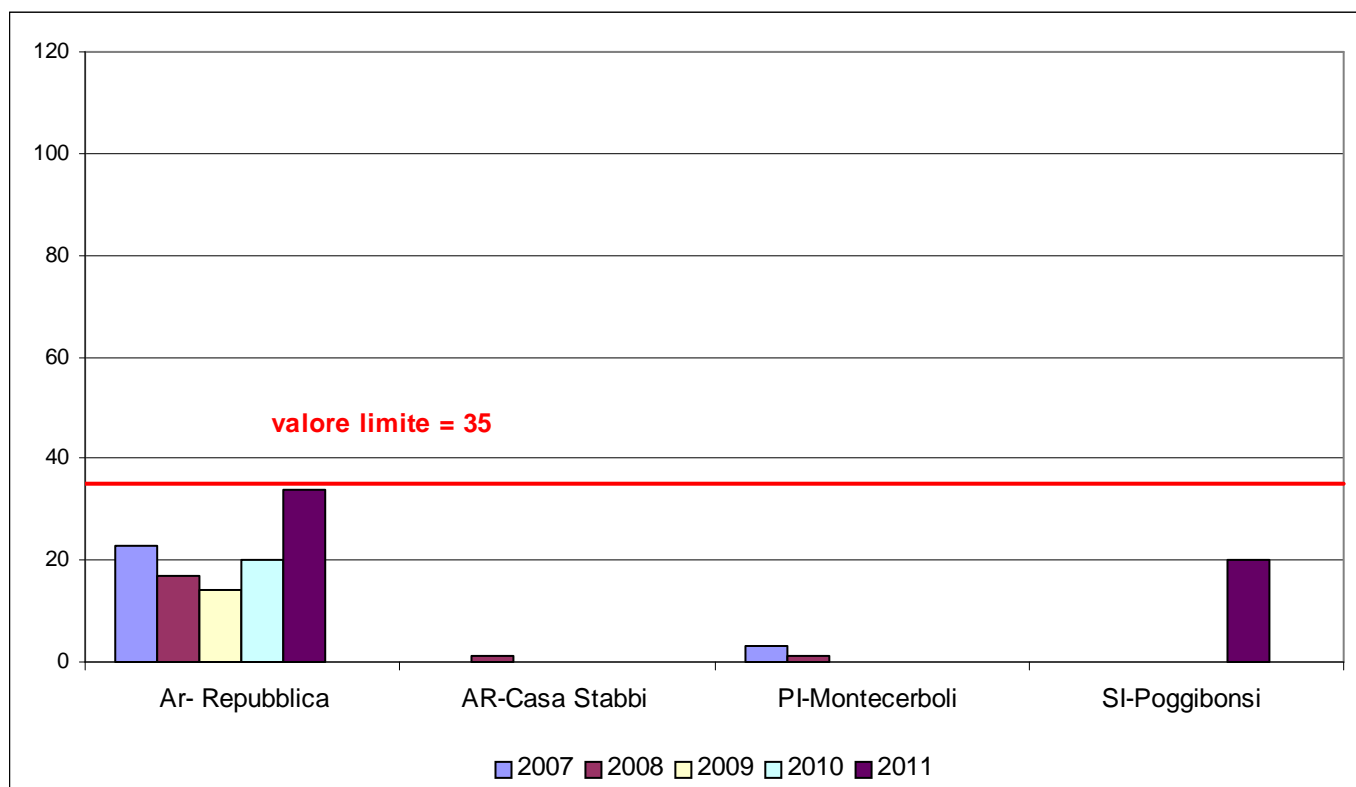
**Grafico 5.1.1.a PM10 - n° superamenti valore giornaliero 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le stazioni dell'agglomerato di Firenze\_ Andamenti 2007-2011**



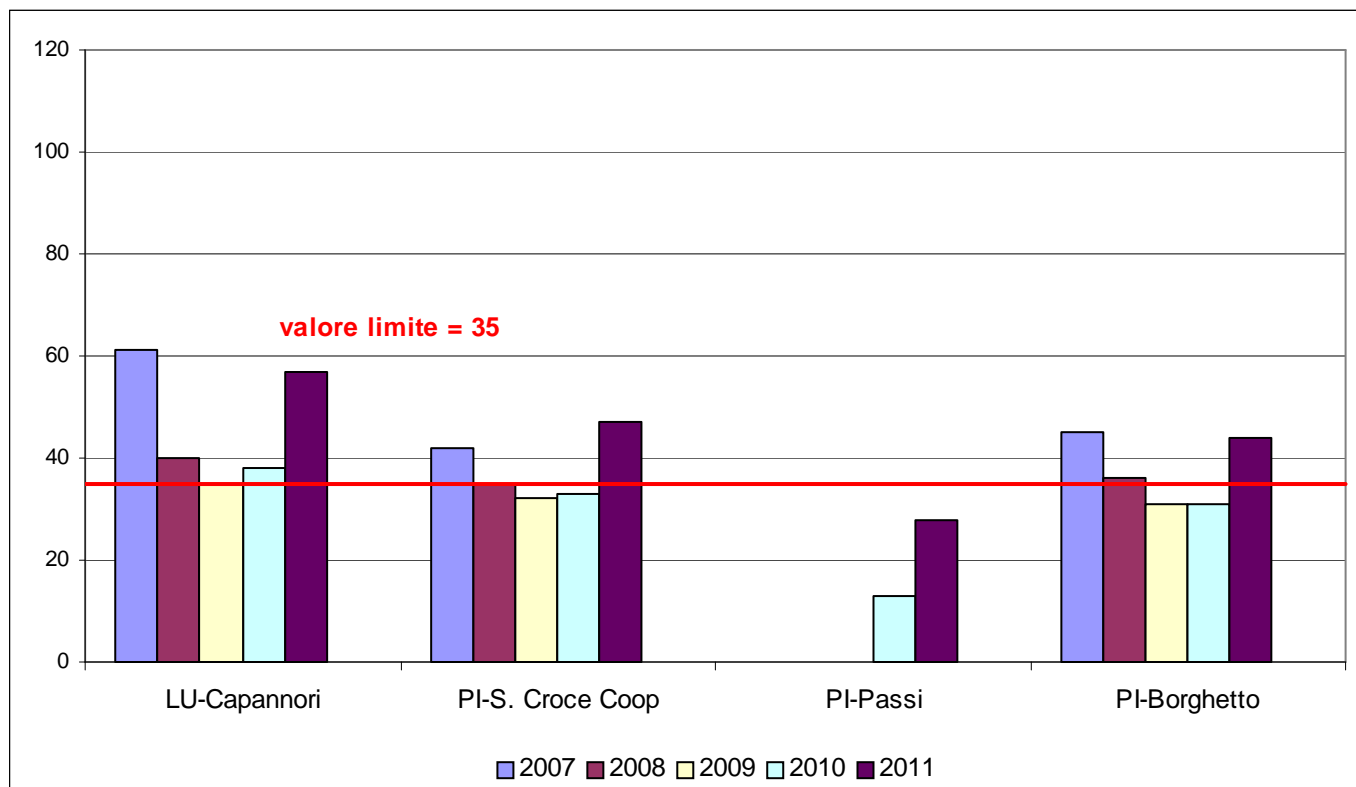
**Grafico 5.1.1.b PM10 - n° superamenti valore giornaliero 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le stazioni della zona di Prato e Pistoia\_ Andamenti 2007-2011**



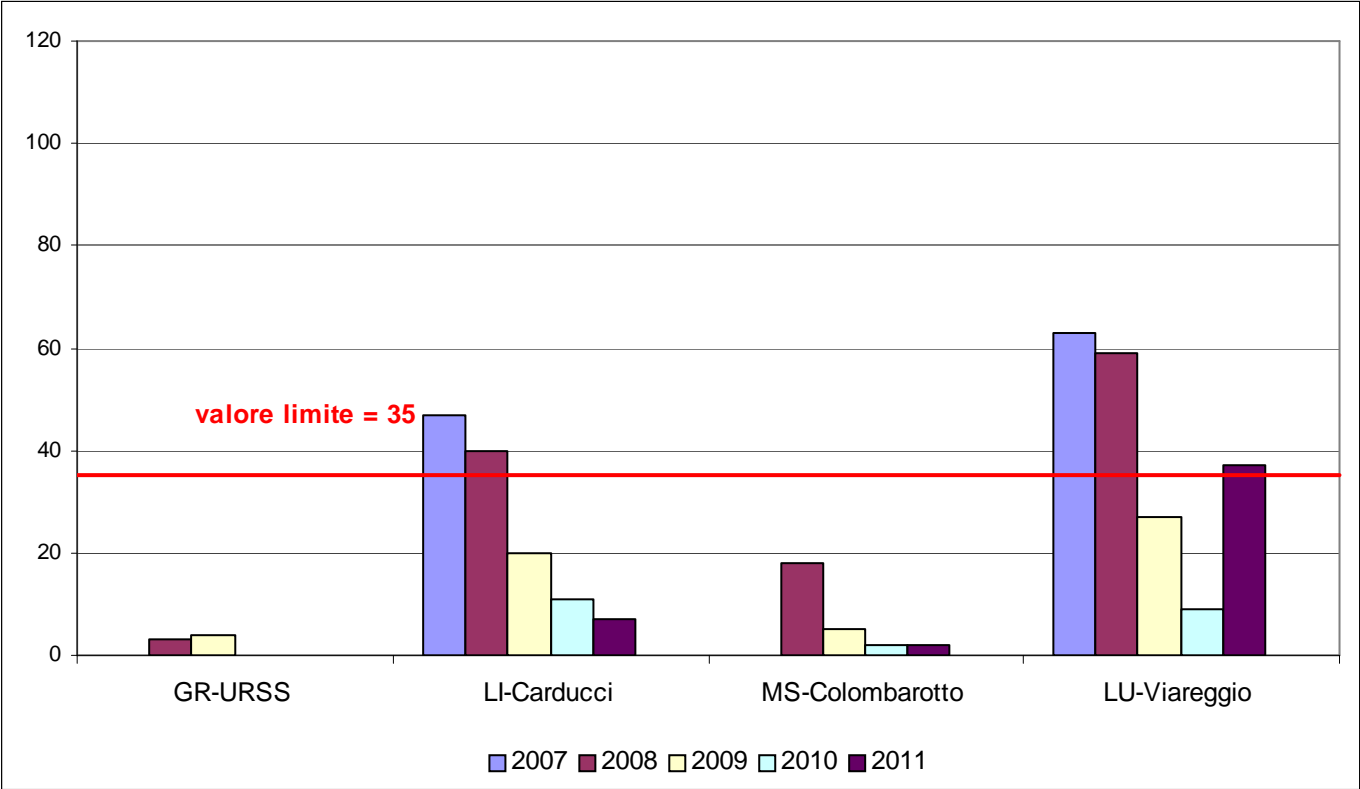
**Grafico 5.1.1.c PM10 - n° superamenti valore giornaliero 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le stazioni della zona del Valdarno aretino e Val di Chiana e della zona collinare e montana\_ Andamenti 2007-2011**



**Grafico 5.1.1.d PM10 - n° superamenti valore giornaliero 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le stazioni della zona del Valdarno pisano e Piana lucchese\_ Andamenti 2007-2011**



**Grafico 5.1.1.e PM10 - n° superamenti valore giornaliero 50 µg/m<sup>3</sup> per le stazioni della zona costiera\_ Andamenti 2007-2011**



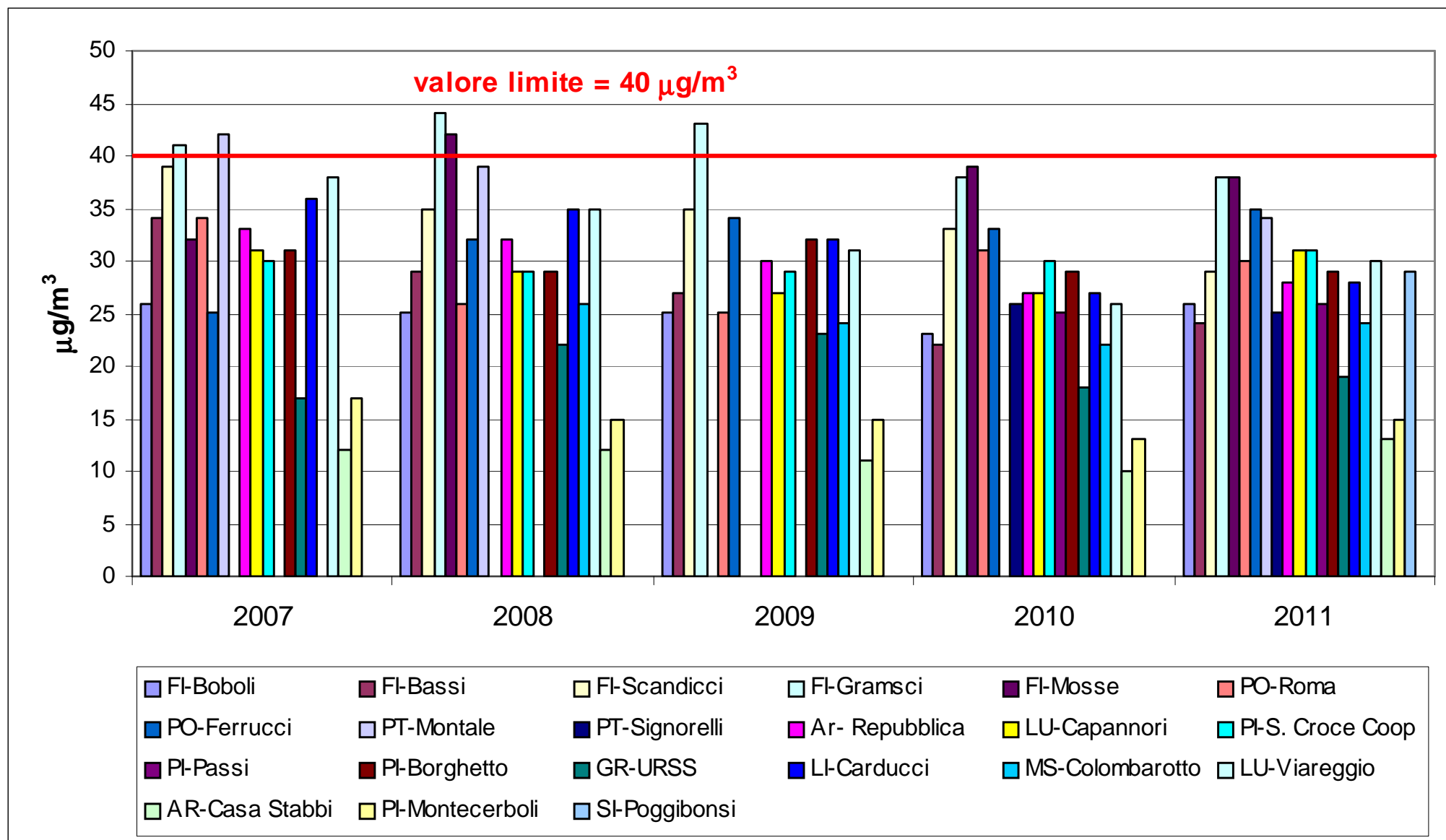
**Tabella 5.1.3. PM10 - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**

Zona	Nome stazione	Tipo stazione	Concentrazioni medie annue ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
			Valore Limite= $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
			2007	2008	2009	2010	2011
Agglomerato Firenze	FI-Boboli	Urbana Fondo	26	25	25	23	26
	FI-Bassi	Urbana Fondo	34	29	27	22	24
	FI-Scandicci	Urbana Fondo	39	35	35	33	29
	FI-Gramsci	Urbana Traffico	41	44	43	38	38
	FI-Mosse	Urbana Traffico	32	42	*	39	38
Zona Prato Pistoia	PO-Roma	Urbana Fondo	34	26	25	31	30
	PO-Ferrucci	Urbana traffico	25	32	34	33	35
	PT-Montale	Rurale Fondo	42	39	*	*	34
	PT-Signorelli	Urbana Fondo	-	-	-	26	25
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	Ar- Repubblica	Urbana Traffico	33	32	30	27	28
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Capannori	Urbana Fondo	31	29	27	27	31
	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	30	29	29	30	31
	PI-Passi	Urbana Fondo	-	-	-	25	26
	PI-Borghetto	Urbana Traffico	31	29	32	29	29
Zona costiera	GR-URSS	Urbana Fondo	17	22	23	18	19
	LI-Carducci	Urbana Traffico	36	35	32	27	28
	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	-	26	24	22	24
	LU-Viareggio	Urbana Fondo	38	35	31	26	30
Zona Collinare e montana	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	12	12	11	10	13
	PI-Montecerboli	Periferica fondo	17	15	15	13	15
	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	-	-	-	-	29
<b>Media complessiva rete regionale</b>			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>28</b>

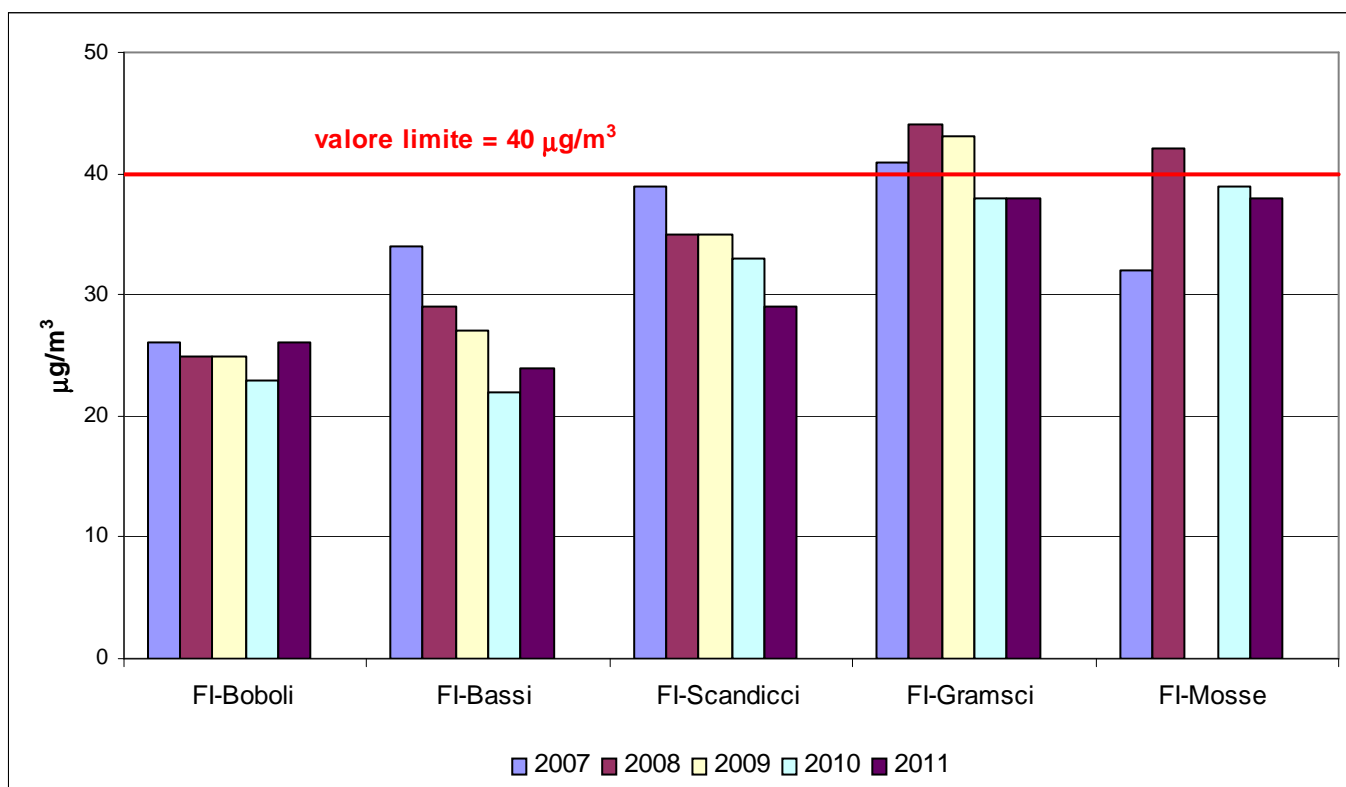
\* la media non viene riportata in quanto l'efficienza annuale è risultata inferiore al 90%, - analizzatore non presente.



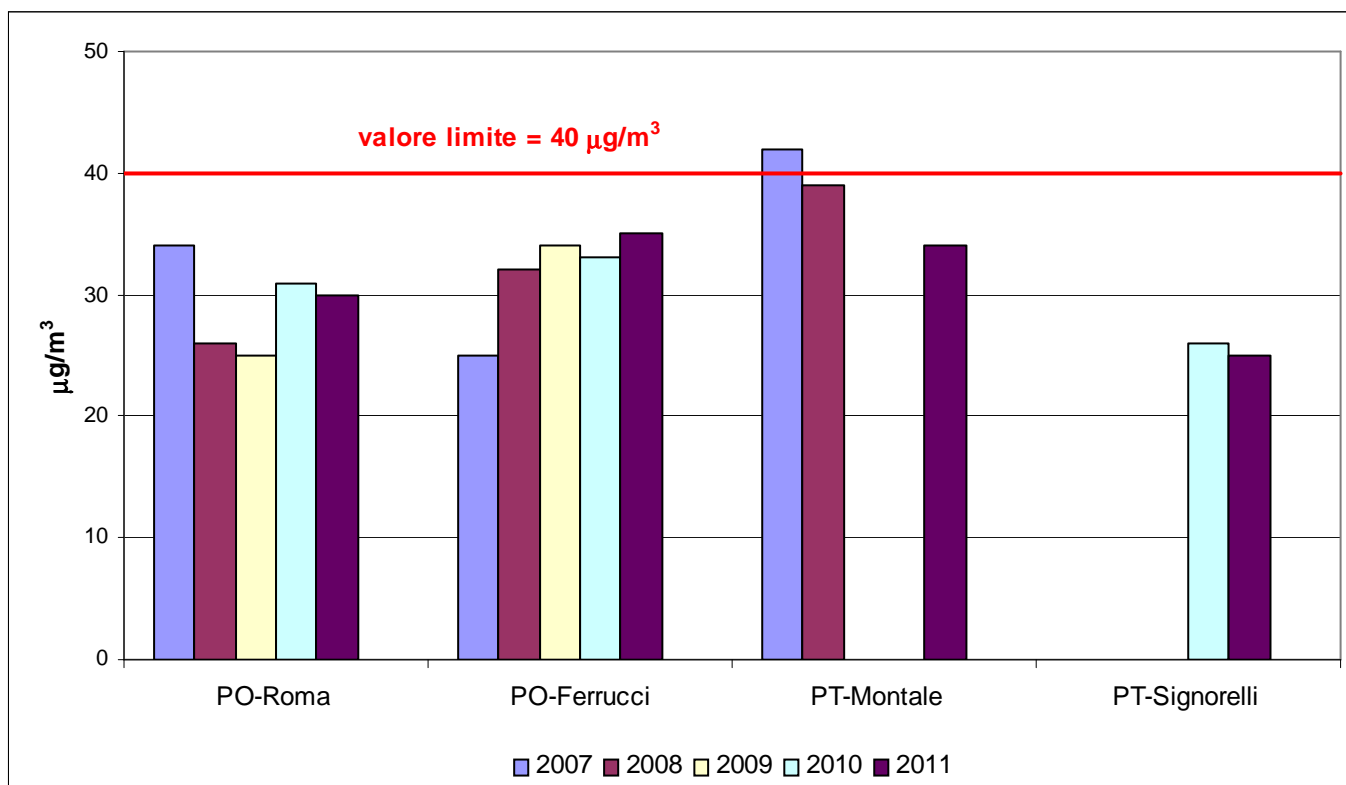
Grafico 5.1.2. PM10 - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.



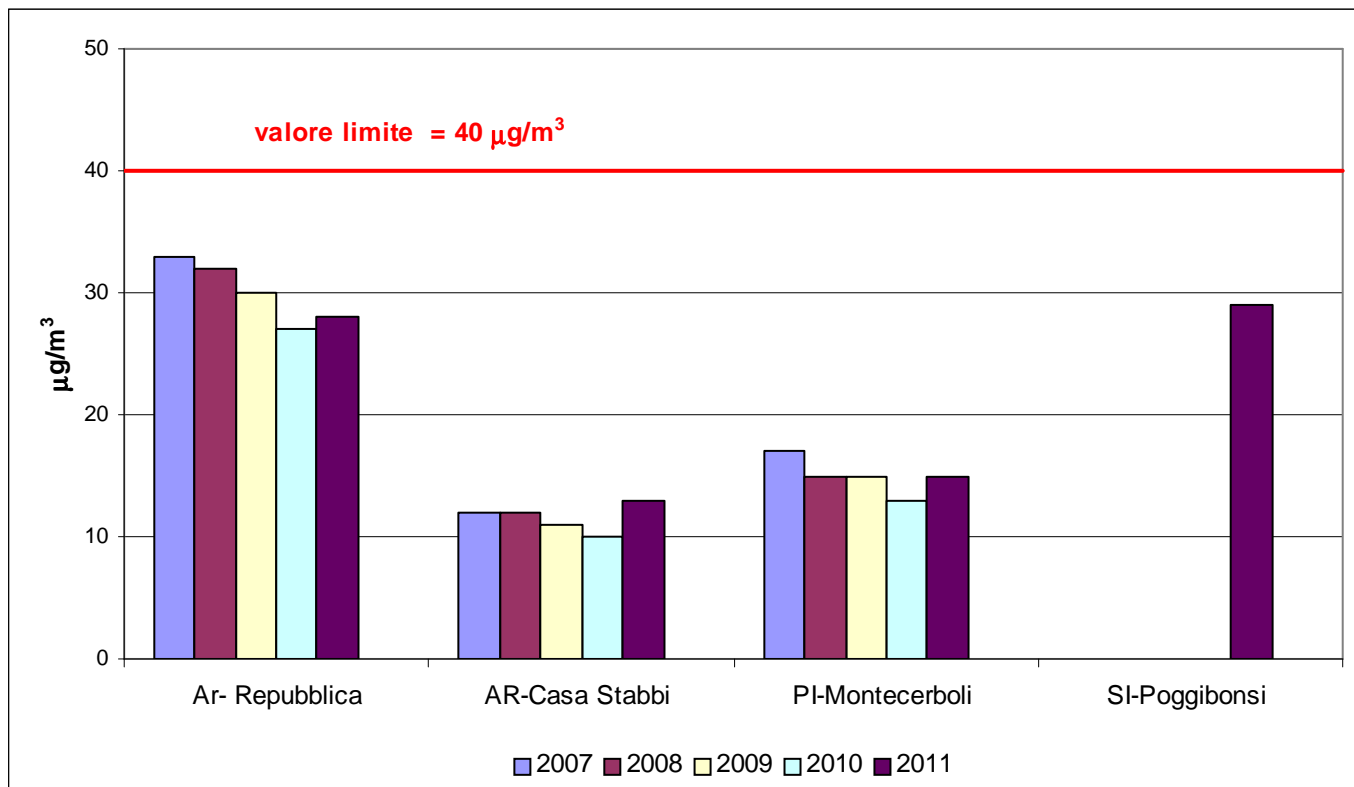
**Grafico 5.1.2.a PM10 - Medie annuali per le stazioni dell'Agglomerato di Firenze\_ Andamenti 2007-2011**



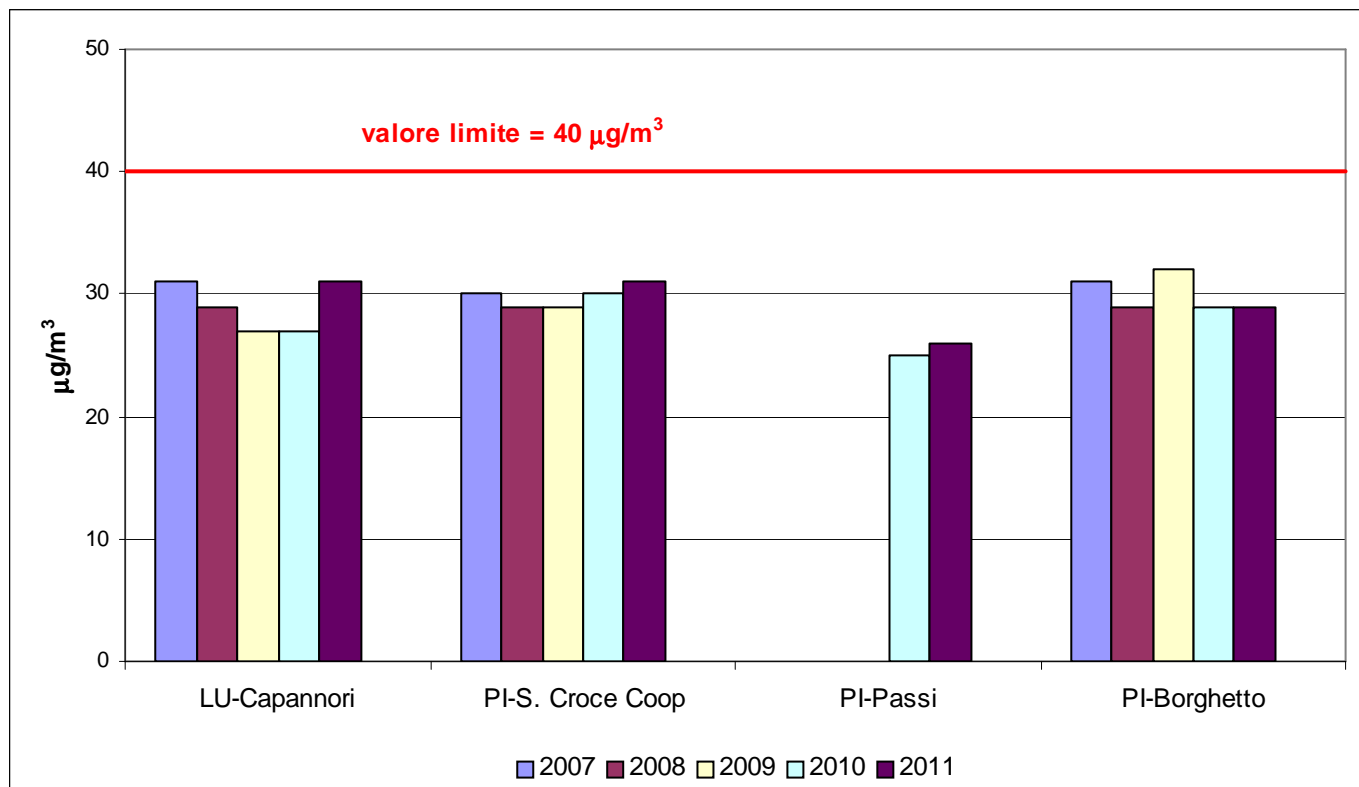
**Grafico 5.1.2.b PM10 - Medie annuali per le stazioni della zona Prato Pistoia\_ Andamenti 2007-2011**



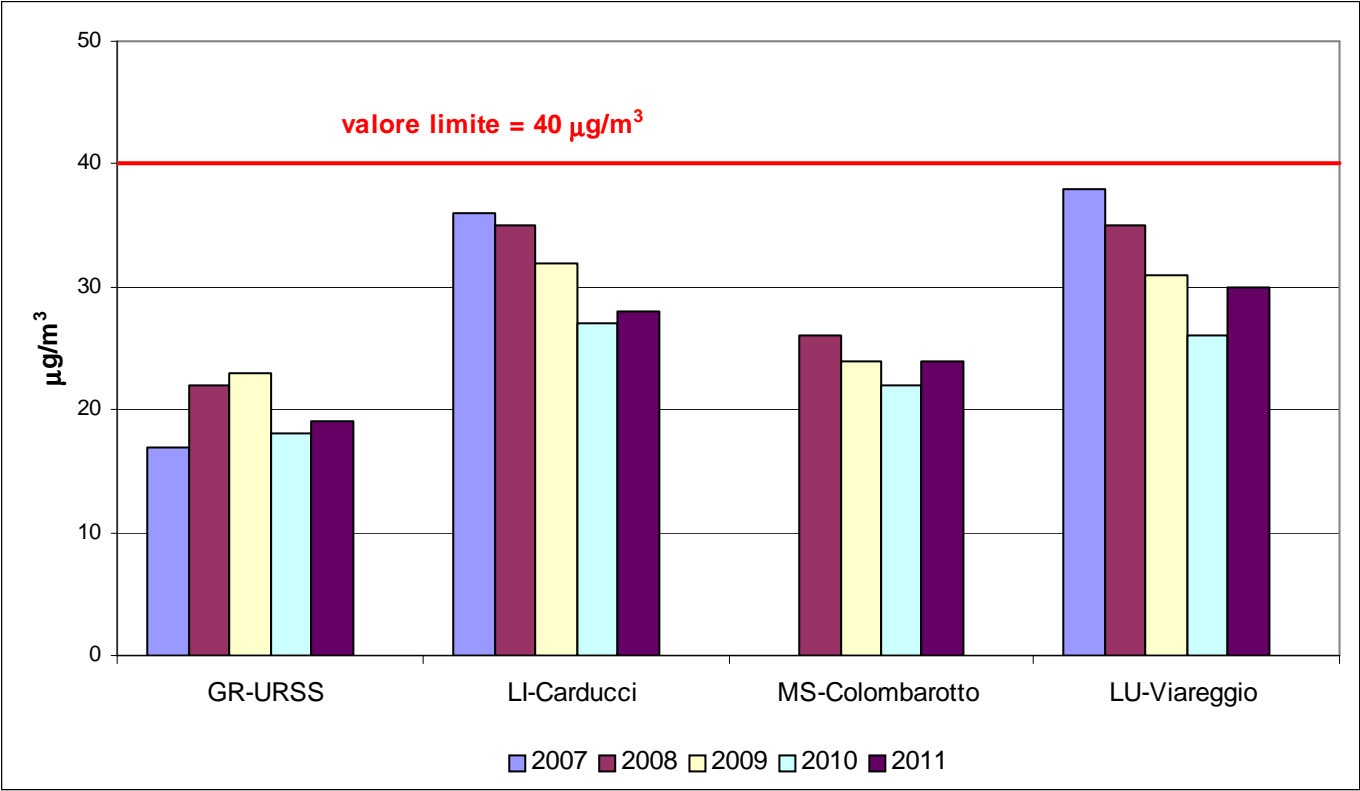
**Grafico 5.1.2.c PM10 - Medie annuali per le stazioni della zona Valdarno aretino e Val di Chiana e zona Collinare e montana\_ Andamenti 2007-2011**



**Grafico 5.1.2.d PM10 - Medie annuali per le stazioni della zona Valdarno pisano e piana lucchese\_ Andamenti 2007-2011**



**Grafico 5.1.2.e PM10 - Medie annuali per le stazioni della zona costiera\_ Andamenti 2007-2011**



Dall'andamento dei dati degli ultimi cinque anni e dalle elaborazioni effettuate sui dati 2011, relative al numero totale di giorni di superamento ed alle medie complessive di tutte le stazioni, si evince che il generale trend di miglioramento in atto negli ultimi anni sembra aver subito un arresto.

Infatti nel 2011 si è registrato:

- ✓ un aumento di circa il 30% del numero totale dei superamenti della soglia di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media giornaliera rispetto al 2010, confermando la criticità del rispetto di questo limite in particolare nell'agglomerato di Firenze, della zona di Prato Pistoia e della Zona del Valdarno pisano e Piana lucchese.
- ✓ una sostanziale stabilità della media complessiva calcolata sulle medie annuali di tutte le stazioni, confermando comunque, per il secondo anno consecutivo, il rispetto del valore limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale in tutte le stazioni, anche quelle da traffico.

### 5.1.2 Elaborazione degli indicatori di PM 10 per tipologia di stazione : 2007-2011

Per le sole stazioni che sono state attive per tutto il quinquennio 2007-2011, gli indicatori di PM 10 sono stati elaborati suddividendo le stazioni per tipologia: "fondo" e "traffico".

Le stazioni aventi serie di dati validi nel periodo 2007-2011 considerate nelle elaborazioni sono le seguenti:

<i>Zona</i>	<i>Fondo</i>	<i>Traffico</i>	<i>n.</i>
Agglomerato Firenze	FI-Boboli; FI-Bassi; FI-Scandicci	FI-Gramsci	4
Zona Prato Pistoia	PO-Roma	PO-Ferrucci	2
Zona Valdarno aretino e Valdichiana		AR-Repubblica	1
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Capannori; PI-S.Croce COOP	PI-Borghetto	3
Zona costiera	GR-URSS; LU-iareggio	LI-Carducci	3
Zona Collinare e montana	AR-Casa Stabbi; PI-Montecerboli		2
<b>TOTALE</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>15</b>

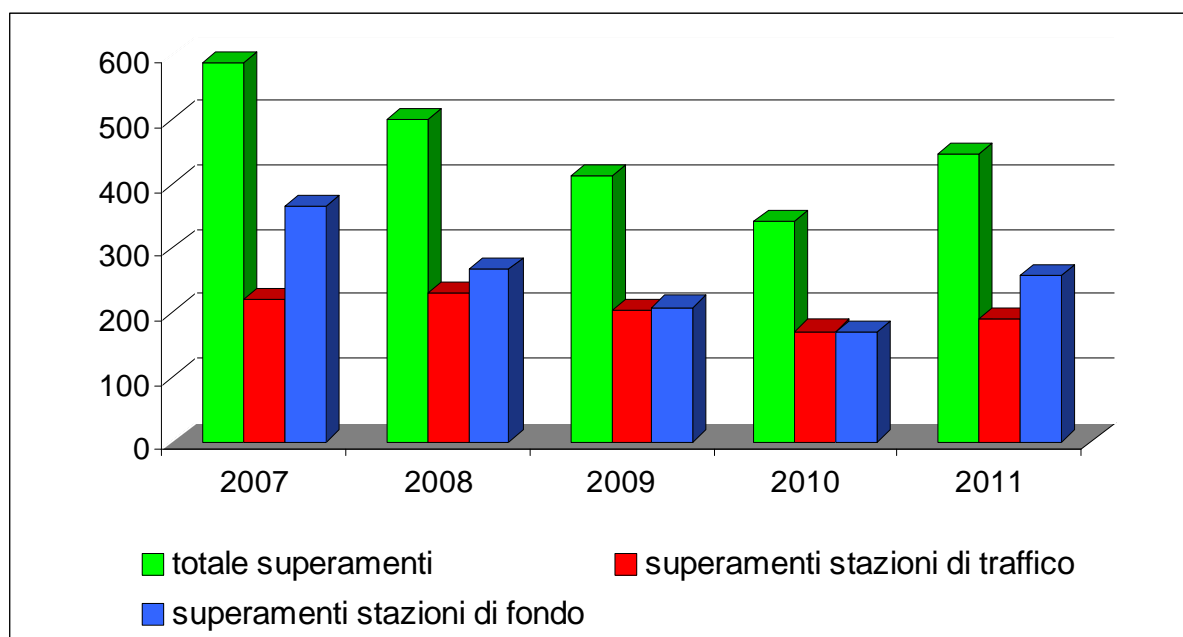
Si riportano di seguito le elaborazioni di:

- N°superamenti media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Medie annuali.

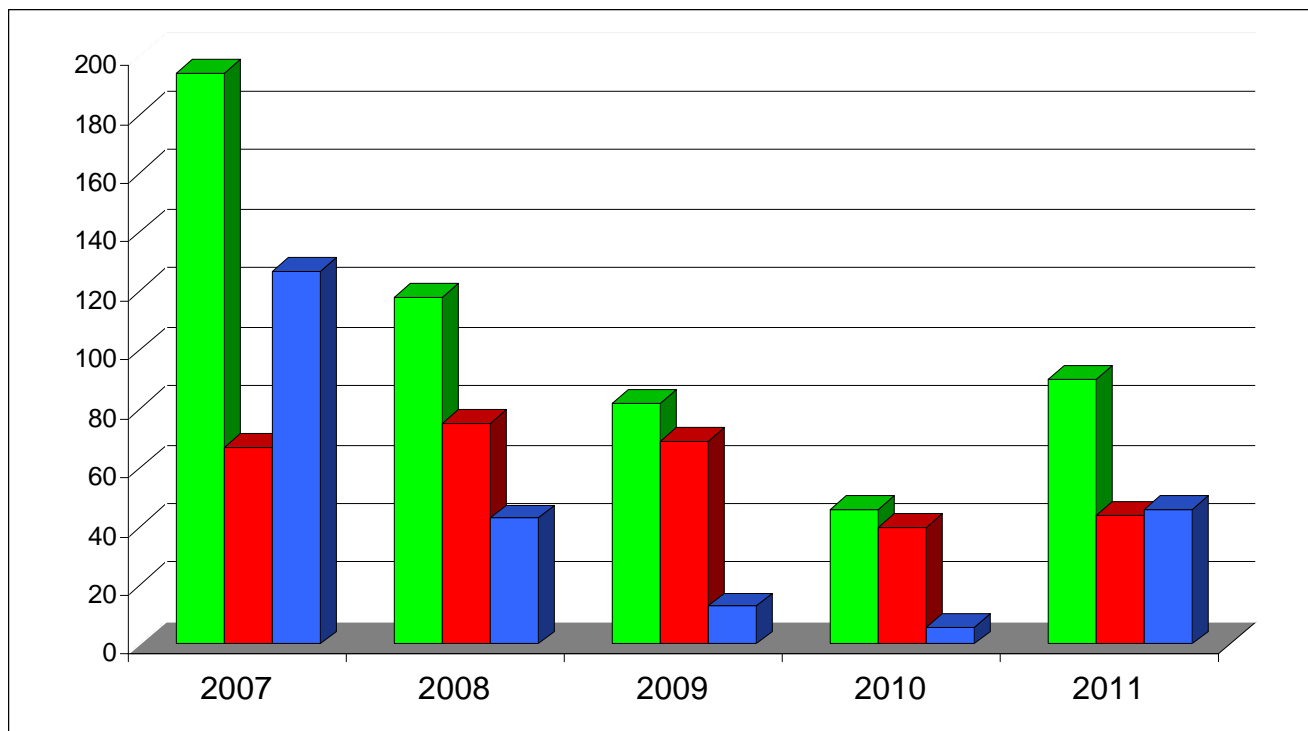
**Tabella 5.1.4. PM10 - n°superamenti valore giornaliero 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - Andamenti 2007-2011 elaborati per tipologia di stazione.**

Tipologia stazione	N°superamenti media giornaliera di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
	V.L. = 35 gg/anno				
	2007	2008	2009	2010	2011
superamenti stazioni di traffico	221	232	204	172	190
superamenti stazioni di fondo	366	269	209	171	257
totale superamenti	587	501	413	343	447

**Grafico 5.1.3. PM10 - n°superamenti valore giornaliero 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - Andamenti 2007-2011 elaborati per tipologia di stazione.**



**Grafico 5.1. 4. PM10 – Numero totale dei superamenti eccedenti i 35 consentiti - Andamenti 2007-2011 elaborati per tipologia di stazione.**



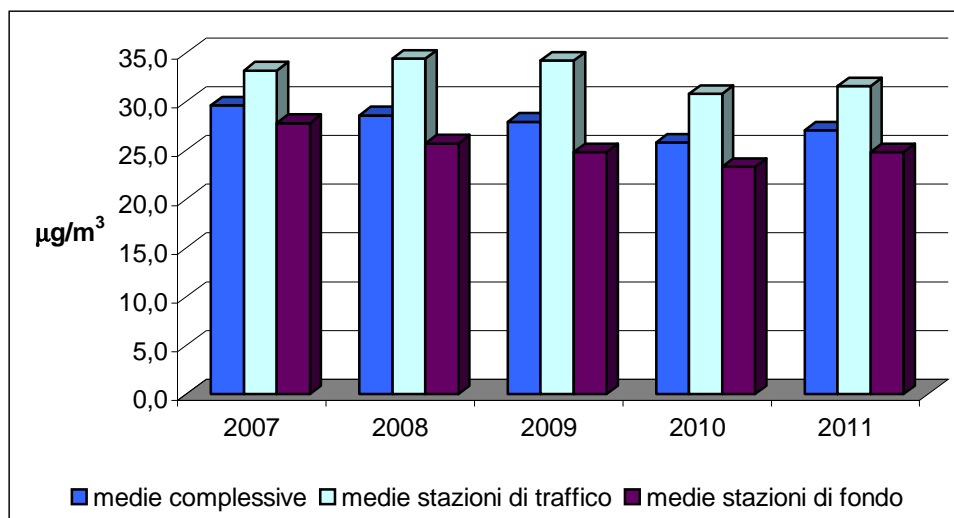
L'aumento del numero di superamenti nel 2011 nelle cinque stazioni di traffico è nettamente inferiore all'aumento del numero di superamenti rilevati nelle stazioni di fondo. Pertanto, elaborando i dati in base alla tipologia di stazione (traffico e fondo), si osserva come il peggioramento avvenuto nel 2011 rispetto al 2010 sia da attribuire prevalentemente ai dati registrati nelle stazioni di fondo.

**Tabella 5.1.5 . PM10 - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale elaborati per tipologia di stazione.**

Tipologia stazione	Concentrazioni medie annue ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
	Valore Limite = $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
	2007	2008	2009	2010	2011
medie complessive	29,6	28,6	27,9	25,8	27,1
medie stazioni di traffico	33,2	34,4	34,2	30,8	31,6
medie stazioni di fondo	27,8	25,7	24,8	23,3	24,8

I seguenti andamenti delle medie annuali suddivisi per tipologia di stazione non fanno emergere variazioni molto rilevanti nel 2011.

**Grafico 5.1.5 . PM10 - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale elaborati per tipologia di stazione.**



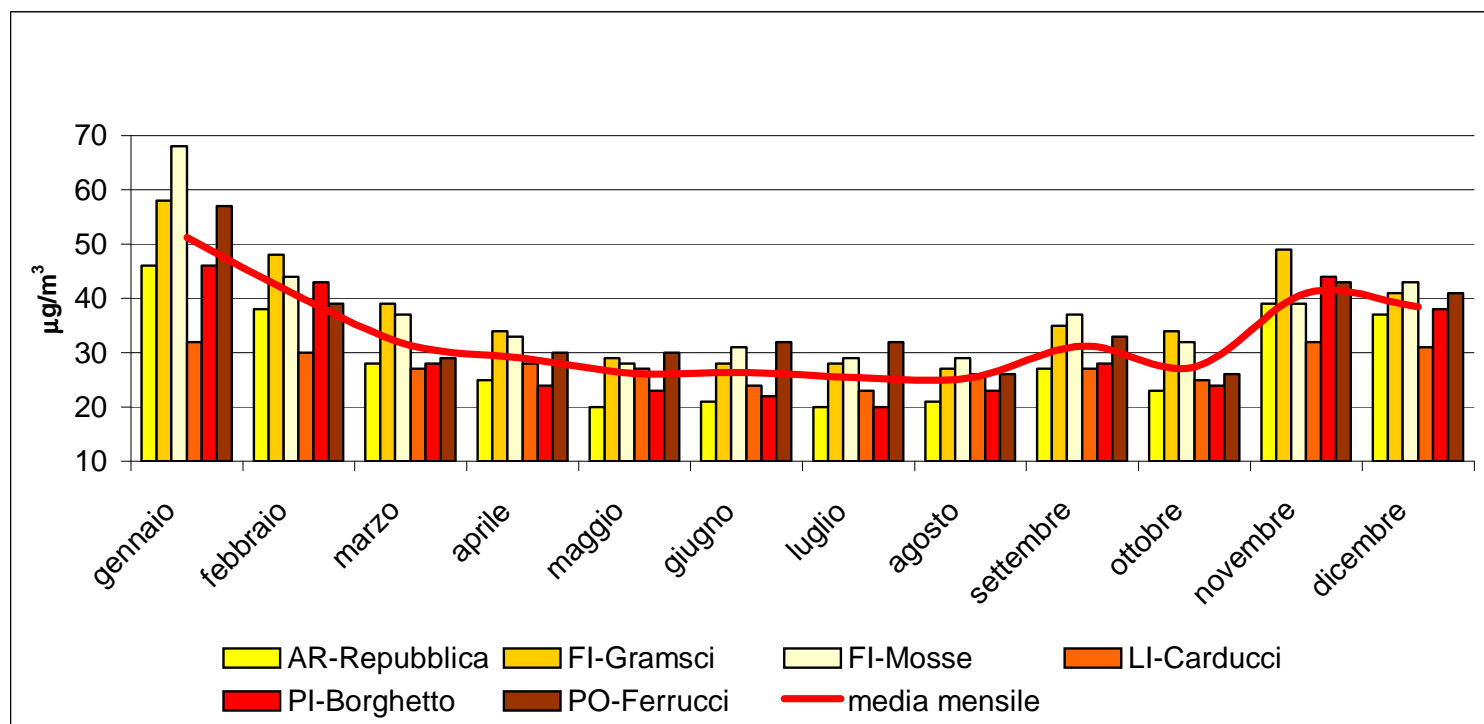


### 5.1.3 Variazione stagionale delle concentrazioni medie mensili di PM10, registrate nel 2011 presso le stazioni di rete regionale suddivise per tipologia di stazione

**Tabella 5.1.6 . PM10 – Andamenti mensili delle medie di PM10 nelle stazioni di traffico nel 2011**

	Medie mensili ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						media mensile stazioni di traffico
	AR-Repubblica	FI-Gramsci	FI-Mosse	LI-Carducci	PI-Borghetto	PO-Ferrucci	
gennaio	46	58	68	32	46	57	51
febbraio	38	48	44	30	43	39	40
marzo	28	39	37	27	28	29	31
aprile	25	34	33	28	24	30	29
maggio	20	29	28	27	23	30	26
giugno	21	28	31	24	22	32	26
luglio	20	28	29	23	20	32	25
agosto	21	27	29	26	23	26	25
settembre	27	35	37	27	28	33	31
ottobre	23	34	32	25	24	26	27
novembre	39	49	39	32	44	43	41
dicembre	37	41	43	31	38	41	39

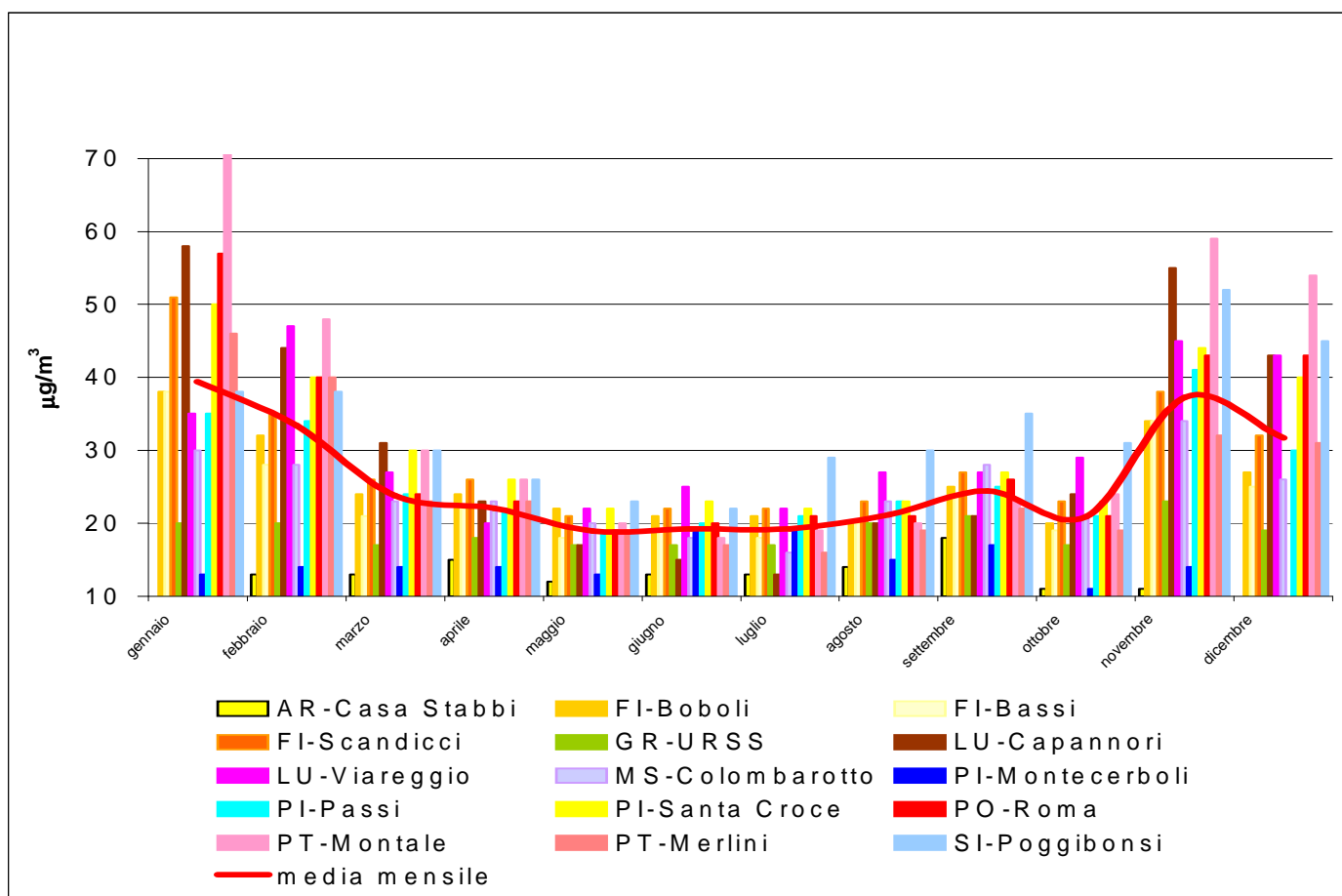
**Grafico 5.1.6 . PM10 – Andamenti mensili delle medie di PM10 nelle stazioni di traffico nel 2011**



**Tabella 5.1.7. PM10 – Andamenti mensili delle medie di PM10 nelle stazioni di fondo nel 2011**

	Medie mensili ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )															
	AR-Casa Stabbi	FI-Boboli	FI-Bassi	FI-Scandicci	GR-URSS	LU-Capannori	LU-Viareggio	MS-Colombar	PI-Montecer	PI-Passi	PI-Santa Croce	PO-Roma	PT-Montale	PT-Merlini	SI-Poggibon	media mensile
gennaio	10	38	38	51	20	58	35	30	13	35	50	57	72	46	38	39
febbraio	13	32	28	35	20	44	47	28	14	34	40	40	48	40	38	33
marzo	13	24	21	26	17	31	27	23	14	24	30	24	30	23	30	24
aprile	15	24	22	26	18	23	20	23	14	22	26	23	26	23	26	22
maggio	12	22	18	21	17	17	22	20	13	19	22	19	20	19	23	19
giugno	13	21	19	22	17	15	25	18	19	20	23	20	18	17	22	19
luglio	13	21	18	22	17	13	22	16	19	21	22	21	19	16	29	19
agosto	14	20	20	23	20	20	27	23	15	23	23	21	20	19	30	21
settembre	18	25	24	27	21	21	27	28	17	25	27	26	23	22	35	24
ottobre	11	20	19	23	17	24	29	21	11	21	23	21	24	19	31	21
novembre	11	34	34	38	23	55	45	34	14	41	44	43	59	32	52	37
dicembre	8	27	25	32	19	43	43	26	10	30	40	43	54	31	45	32

**Grafico 5.1.7 . PM10 – Andamenti mensili delle medie di PM10 nelle stazioni di fondo nel 2011**



**Tabella 5.1.8 . PM10 – Andamenti mensili delle medie di PM10 nel 2011**

	Medie mensili ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											
	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
Medie complessive	43	35	26	24	21	21	21	22	26	23	38	34
Medie traffico	51	40	31	29	26	26	25	25	31	27	41	39
Medie fondo	39	33	24	22	19	19	19	21	24	21	37	32

Le medie mensili mostrano che le concentrazioni medie massime si registrano nei mesi invernali di novembre-dicembre-gennaio-febbraio, con il picco massimo all'inizio dell'anno solare. Questo si verifica per entrambe le tipologie di stazioni, con un aumento più evidente nelle stazioni di fondo. Tutto ciò sta ad indicare come l'instaurarsi di condizioni meteorologiche di stabilità atmosferica, quali quelle registrate in particolare nel mese di gennaio 2011 e favorevoli all'accumulo degli inquinanti, sia la principale causa delle situazioni di criticità riscontrate nel periodo invernale, dove si ha anche un generalizzato aumento delle emissioni dovute non solo al traffico veicolare ma anche al riscaldamento domestico.

## 5.2 PM2,5

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2011 sono stati confrontati con i valori limite di legge per il PM2,5 (allegato XI D.Lgs.155/2010), che coincide con la media annuale.

**Tabella 5.2.1. PM2,5 - Elaborazioni degli indicatori per le stazioni di rete regionale anno 2011.**

Zona	Nome stazione	Tipologia	Media annuale 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Agglomerato Firenze</b>	Fi-Bassi	Urbana Fondo	16	25
	Fi-Gramsci	Urbana Traffico	21	
<b>Zona costiera</b>	Gr-via-URSS	Urbana Fondo	12	
	Li- Carducci	Urbana Traffico	16	
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	Pi-Passi	Urbana Fondo	18	
<b>Zona Prato Pistoia</b>	Po-Roma	Urbana Fondo	22	

I dati in tabella indicano che i limiti di normativa sono per il PM2,5 pienamente rispettati sia per le stazioni di fondo che di traffico in tutto il territorio regionale.

### 5.2.1 Andamento degli indicatori di PM 2,5 : 2007-2011

Si riportano di seguito le serie storiche relative alle medie annuali di PM2,5 degli ultimi anni.

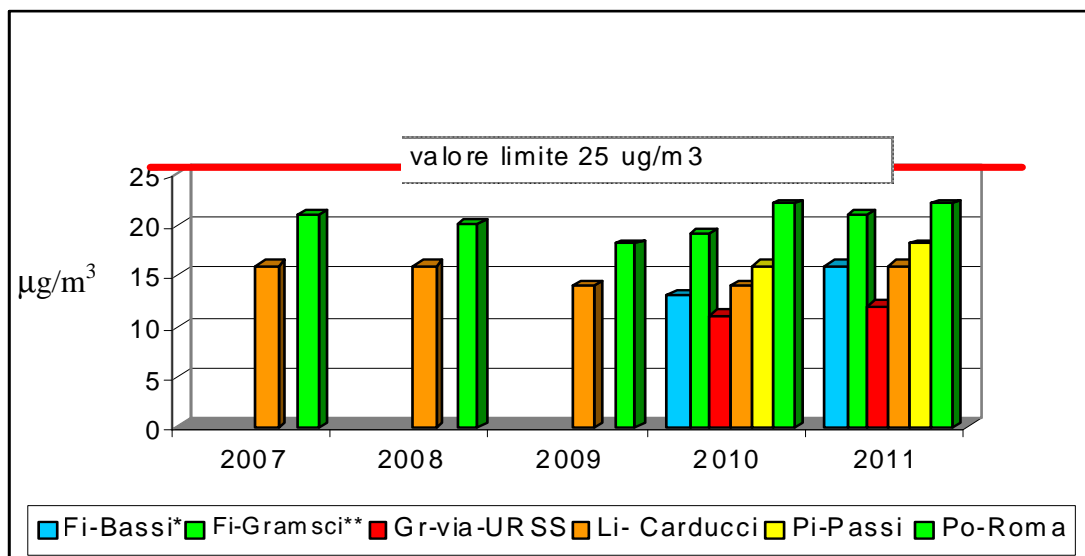
**Tabella 5.2.2. PM2,5 - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**

Zona	Nome stazione	Tipo Stazione	Concentrazioni medie annue ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
			Valore Limite= 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
			2007	2008	2009	2010	2011
<b>Agglomerato Firenze</b>	Fi-Bassi	Urbana Fondo	-	-	-	13*	16
	Fi-Gramsci	Urbana Traffico	-	-	-	19**	21
<b>Zona costiera</b>	Gr-via-URSS	Urbana Fondo	-	-	-	11	12
	Li- Carducci	Urbana Traffico	16	16	14	14	16
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	Pi-Passi	Urbana Fondo	-	-	-	16	18
<b>Zona Prato Pistoia</b>	Po-Roma	Urbana Fondo	21	20	18	22	22

\* efficienza 73%, non utilizzabile per il confronto con il limite di legge

\*\* efficienza 77%, non utilizzabile per il confronto con il limite di legge

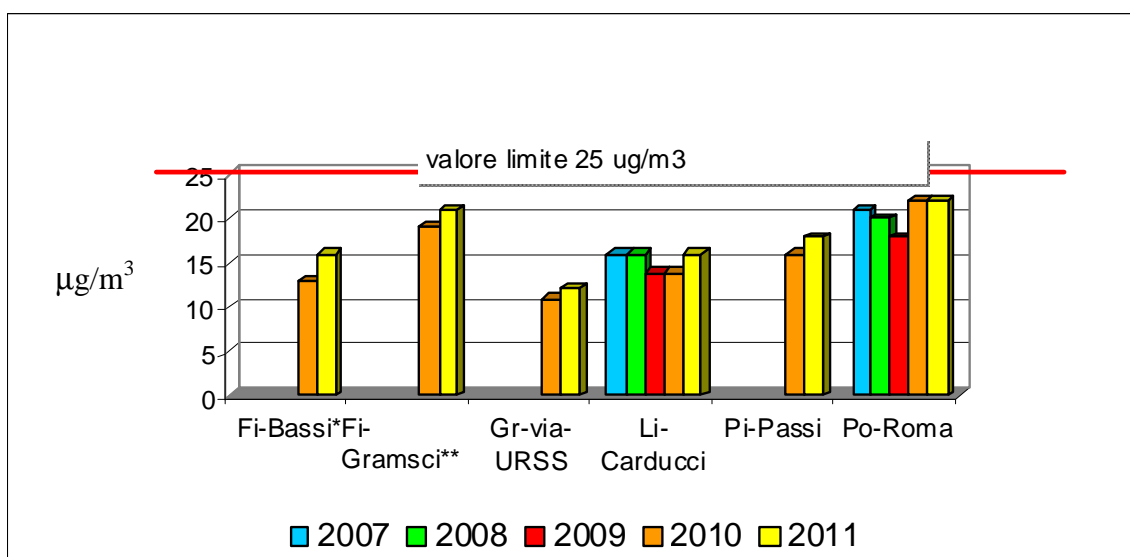
**Grafico 5.2.1.a PM<sub>2,5</sub> - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**



\* efficienza 73%, non utilizzabile per il confronto con il limite di legge

\*\* efficienza 77%, non utilizzabile per il confronto con il limite di legge

**Grafico 5.2.1.b PM<sub>2,5</sub> - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**



\* efficienza 73%, non utilizzabile per il confronto con il limite di legge

\*\* efficienza 77%, non utilizzabile per il confronto con il limite di legge

Le serie ottenute dai dati relativi ai primi due anni di monitoraggio del PM<sub>2,5</sub> su scala regionale 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. Per il secondo anno la massima media annuale viene registrata presso la stazione di fondo di PO-Roma che, insieme alla stazione di traffico di LI-Carducci, rilevano l'inquinante già da alcuni anni senza mai avere registrato superamenti dalla soglia di 25 µg/m<sup>3</sup> come valore medio annuale.

## 5.2.2 Rapporto PM<sub>2,5</sub> e di PM<sub>10</sub> presso le stazioni di rete regionale

Sono stati calcolati i rapporti tra concentrazioni medie annuali di PM<sub>2,5</sub> e concentrazioni medie annuali di PM<sub>10</sub>, presso le stazioni di rete regionale che hanno misurato entrambi i parametri.

**Tabella 5.2.3 . Rapporto percentuale tra medie annuali di PM<sub>2,5</sub> e di PM<sub>10</sub>, presso le stazioni di rete regionale**

Stazione	Tipologia	Rapporti % tra le concentrazioni medie annue di PM <sub>2,5</sub> e di PM <sub>10</sub>				
		2007 (1 fondo e 1 traffico)	2008 (1 fondo e 1 traffico)	2009 (1 fondo e 1 traffico)	2010 (3 fondo e 1 traffico)	2011 (4 fondo e 2 traffico)
Fi-Bassi	Urbana- fondo	-	-	-	*	67
Fi-Gramsci	Urbana- traffico	-	-	-	*	56
Gr-via-URSS	Urbana- fondo	-	-	-	63	62
Li- Carducci	Urbana- traffico	43	45	43	53	56
Pi-Passi	Urbana- fondo	-	-	-	62	71
Po-Roma	Urbana- fondo	62	77	71	71	71
Rapporto % medio complessivo tipologia traffico 2011		56				
Rapporto % medio complessivo tipologia fondo 2011		68				

\* efficienza del campionatore PM<sub>2,5</sub> < 90%

Dai valori in tabella si può notare che il rapporto in esame è minore presso le stazioni di traffico dove i valori sono compresi tra il 43 e il 56% con la frazione percentuale minima del 43% registrata presso la stazione di traffico di Livorno nel 2007 e nel 2009 ed un rapporto percentuale massimo del 56% registrato presso entrambe le stazioni di traffico di Livorno e di Firenze nel 2011.

Presso le stazioni di fondo il rapporto varia tra il minimo del 62% ed il valore massimo del 77% registrato presso la stazione di Prato nel 2008. La maggiore percentuale della frazione “coarse” del PM<sub>10</sub> (frazione PM<sub>2,5-10</sub>) riscontrata nelle stazioni di traffico può essere spiegata tenendo conto del maggior contributo in queste stazioni del risollevarimento di polvere dovuto al traffico veicolare, polveri principalmente di granulometria “coarse”.

### 5.3 NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2011 sono stati confrontati con i valori limite per NO<sub>2</sub> (allegato XI D.Lgs.155/2010), cioè il numero di medie orarie superiori a 200 µg/m<sup>3</sup> e la media annuale. Di seguito sono riportate solo le stazioni in cui il rendimento degli analizzatori è stato superiore al 90%.

**Tabella 5.3.1. NO<sub>2</sub> Elaborazioni degli indicatori per le stazioni di rete regionale anno 2011.**

Zona	Nome stazione	Tipologia	N°massime medie orarie > 200 µg/m <sup>3</sup>	V.L.	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	V.L.
Agglomerato Firenze	FI-Bassi	Urbana Fondo	0	18	38	40
	FI-Scandicci	Urbana Fondo	0		33	
	FI-Settignano	Rurale Fondo	0		13	
	FI-Gramsci	Urbana Traffico	13		103	
	FI-Mosse	Urbana Traffico	1		67	
Zona Prato Pistoia	PO-Roma	Urbana Fondo	2		32	
	PT-Montale	Rurale Fondo	0		20	
	PT-Signorelli	Urbana Fondo	0		26	
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	AR-Acropoli	Urbana Fondo	0		25	
	AR-Repubblica	Urbana Traffico	1		48	
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Capannori	Urbana Fondo	0		35	
	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	0		25	
	PI-Passi	Urbana Fondo	0		21	
	PI-Borghetto	Urbana Traffico	0		43	
Zona costiera	GR-URSS	Urbana Fondo	0		19	
	GR-Maremma	Rurale Fondo	0		3	
	LI-Carducci	Urbana Traffico	0		48	
	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	0		24	
	LU-Viareggio	Urbana Fondo	0		32	
Zona collinare e montana	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	0		5	
	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	0		21	

Per quanto riguarda gli indicatori relativi all'NO<sub>2</sub>, il rispetto del limite di 18 superamenti per la massima media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> in tutte le stazioni di rete regionale, comprese quelle di tipo traffico, segna un primo importante traguardo.

Per quanto riguarda l'indicatore relativo alla media annuale invece tutte le 5 stazioni di tipo traffico attive nel corso del 2011 hanno registrato il non rispetto del limite di 40 µg/m<sup>3</sup>, confermando la forte criticità di questo inquinante nei siti di traffico. Questo indicatore è invece rispettato in tutte le stazioni di tipo fondo.

Il valore limite di legge per gli NO<sub>x</sub> è un indicatore finalizzato alla protezione della vegetazione e coincide con la media annuale. La sola stazione rappresentativa per la valutazione del valore medio annuale di NO<sub>x</sub> con il livello critico per la protezione della vegetazione è la stazione di AR-Casa Stabbi.

**Tabella 5.3.2. NO<sub>x</sub> Elaborazioni degli indicatori per le stazioni di rete regionale anno 2011.**

Zona	Nome stazione	Tipo stazione	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
Zona collinare e montana	AR-Casa-Stabbi	Rurale fondo	7	30

I dati rilevati sono ampiamente entro il livello critico.

### 5.3.1 Andamento degli indicatori di NO<sub>2</sub> : 2007-2011

Di seguito sono riportati gli andamenti temporali dal 2007 al 2011 degli indicatori di NO<sub>2</sub>:

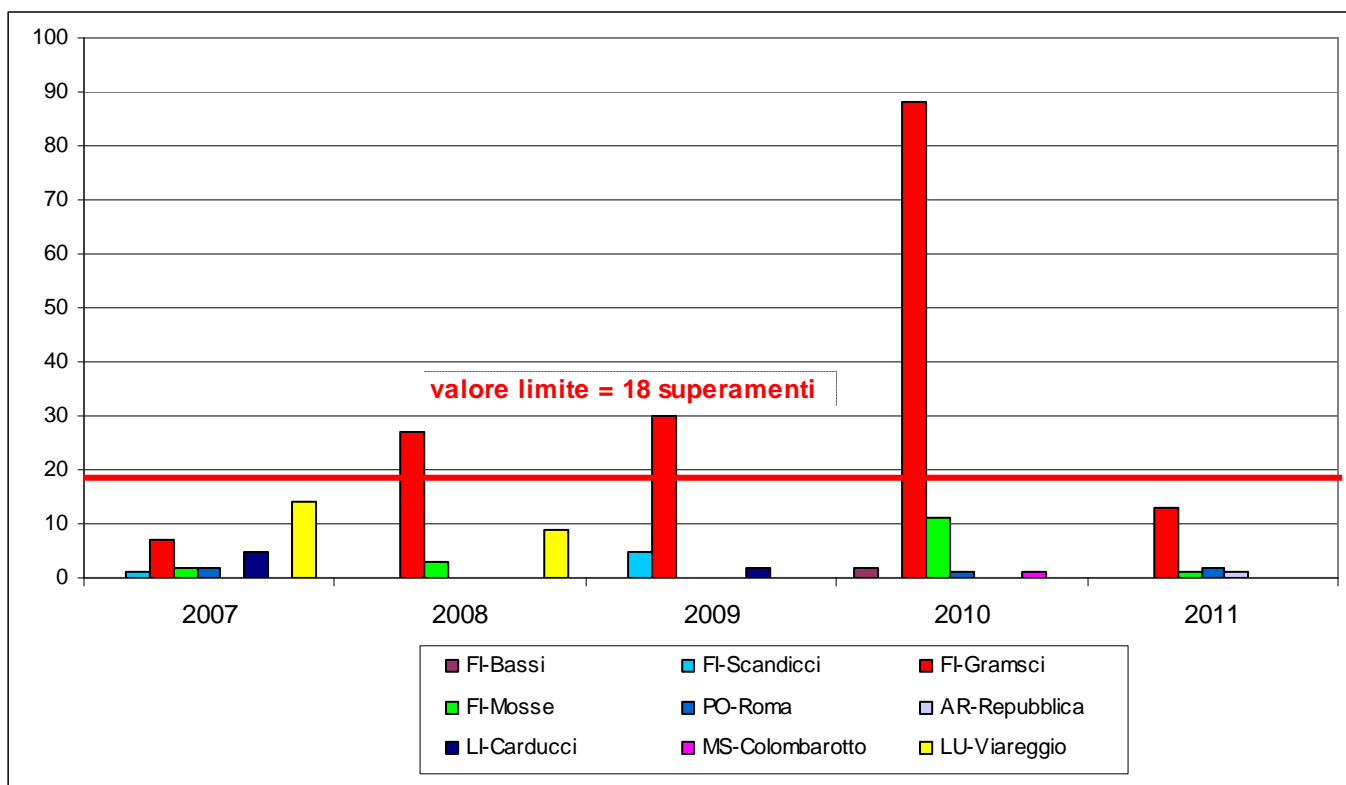
- N°superamenti massima media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup>
- Medie annuali.

**Tabella 5.3.3. NO<sub>2</sub> – n°superamenti massima oraria 200 µg/m<sup>3</sup> - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**

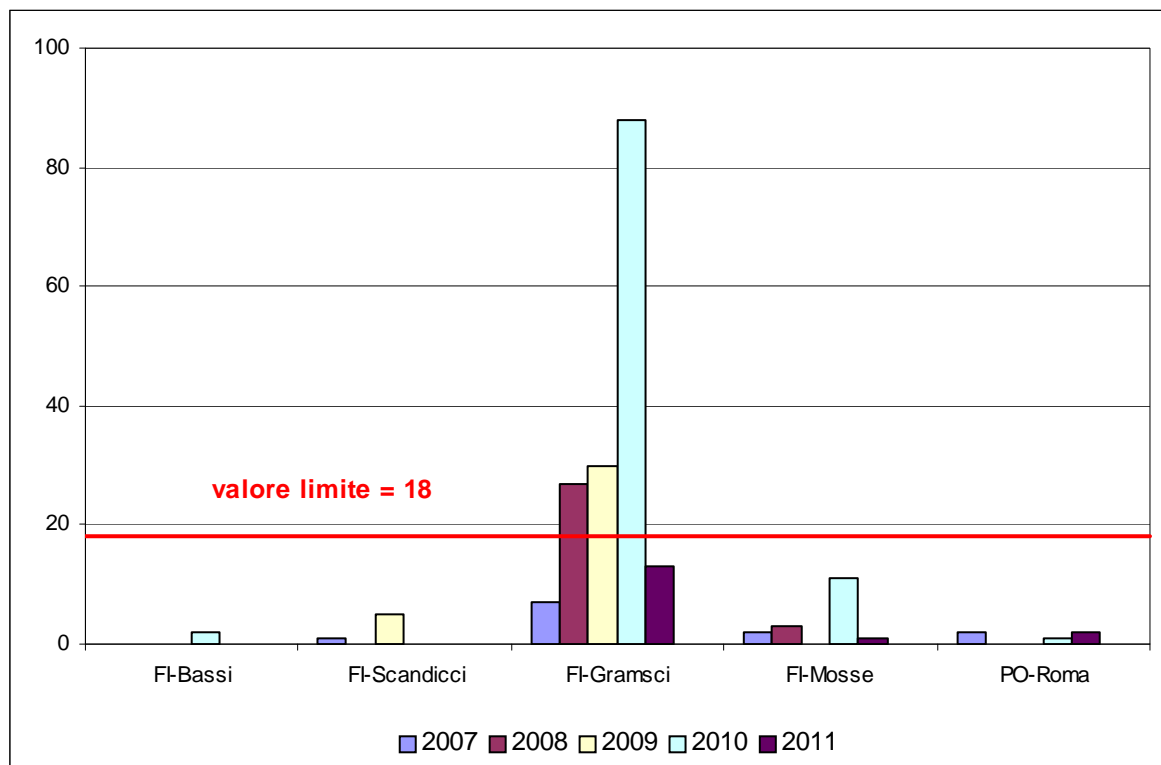
Zona	Nome stazione	Tipo stazione	N°superamenti massima media oraria di 200 µg/m <sup>3</sup>				
			V.L. = 18 superamenti				
			2007	2008	2009	2010	2011
Agglomerato Firenze	FI-Bassi	Urbana Fondo	0	0	0	2	0
	FI-Scandicci	Urbana Fondo	1	0	5	0	0
	FI-Settignano	Rurale Fondo	0	0	0	0	0
	FI-Gramsci	Urbana Traffico	7	27	30	88	13
	FI-Mosse	Urbana Traffico	2	3	-	11	1
Zona Prato Pistoia	PO-Roma	Urbana Fondo	2	0	0	1	2
	PT-Montale	Rurale Fondo	0	0	0	0	0
	PT-Signorelli	Urbana Fondo	0	0	0	0	0
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	AR-Acropoli	Urbana Fondo	0	0	0	0	0
	AR-Repubblica	Urbana Traffico	0	0	0	0	1
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Capannori	Urbana Fondo	0	0	0	0	0
	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	0	0	0	0	0
	PI-Passi	Urbana Fondo	0	0	0	0	0
	PI-Borghetto	Urbana Traffico	0	0	0	0	0
Zona costiera	GR-URSS	Urbana Fondo	0	0	0	0	0
	GR-Maremma	Rurale Fondo	-	-	-	0	0
	LI-Carducci	Urbana Traffico	5	0	2	0	0
	MS-Colombarotto	Urbana Fondo		0	0	1	0
	LU-Viareggio	Urbana Fondo	14	9	0	0	0
Zona Collinare e montana	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	0	0	0	0	0
	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	-	-	-	-	0
<b>Somma totale dei superamenti della rete regionale</b>			<b>31</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>101</b>	<b>17</b>



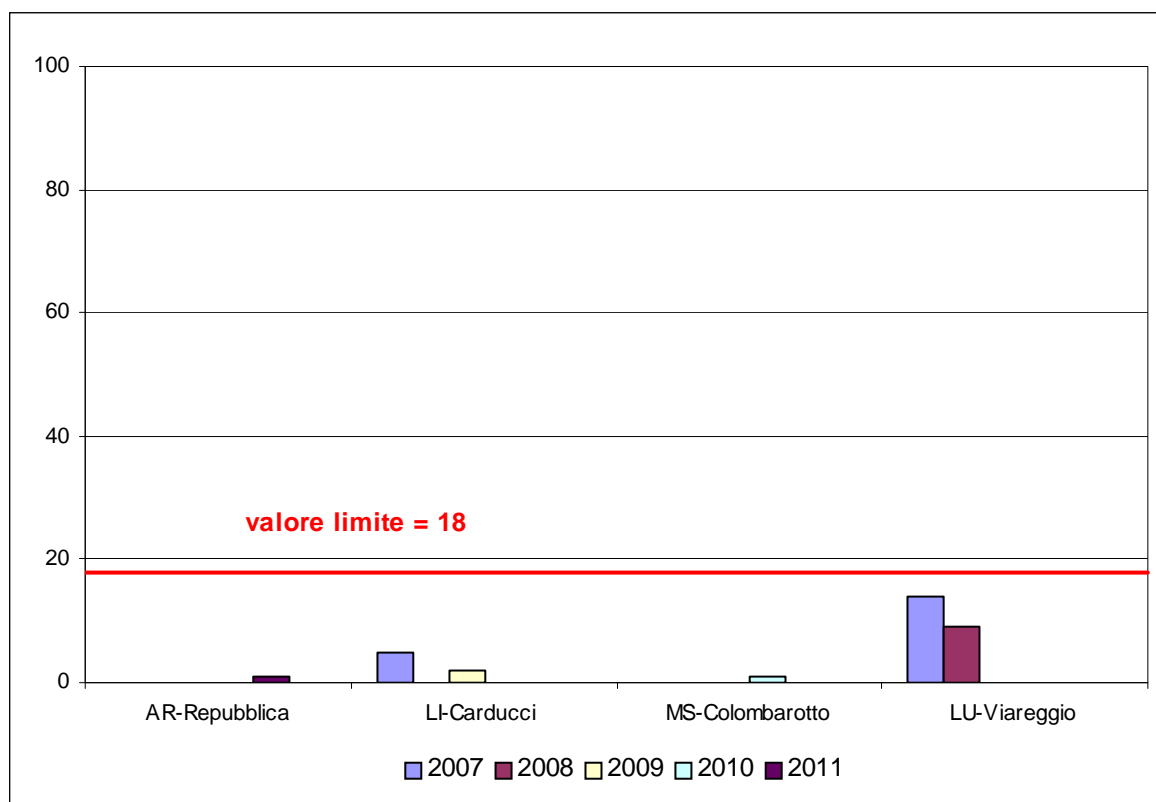
**Grafico 5.3.1. NO<sub>2</sub> – n° superamenti massima oraria 200 µg/m<sup>3</sup> - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**



**Grafico 5.3.1.a NO<sub>2</sub> – n° superamenti massima oraria 200 µg/m<sup>3</sup> per le stazioni dell'agglomerato di Firenze e della zona Prato Pistoia\_ Andamenti 2007-2011.**



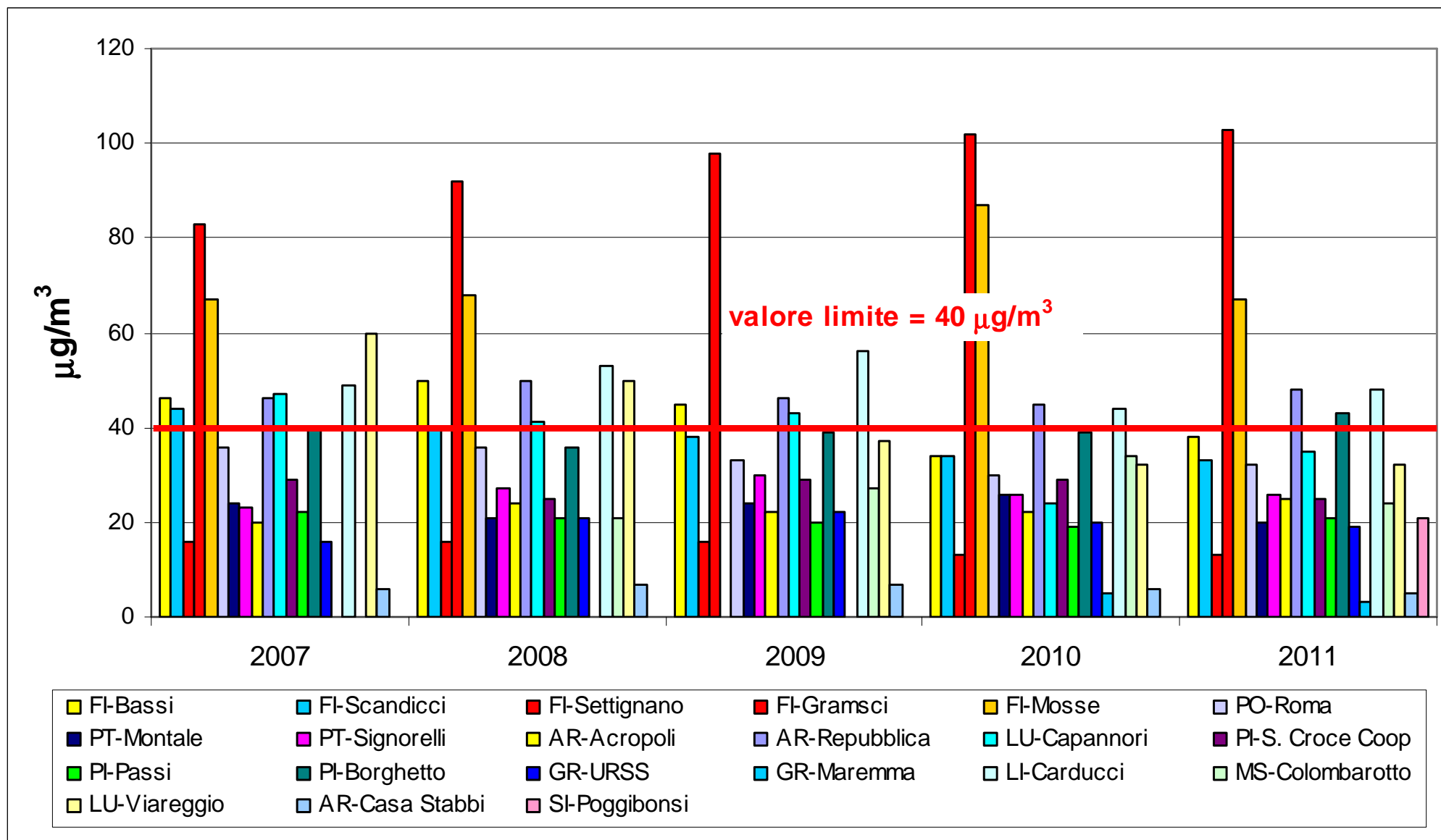
**Grafico 5.3.1.b NO<sub>2</sub> – n° superamenti massima oraria 200 µg/m<sup>3</sup> per le stazioni zona Costiera e della zona del Valdarno aretino e Val di Chiana\_ Andamenti 2007-2011.**



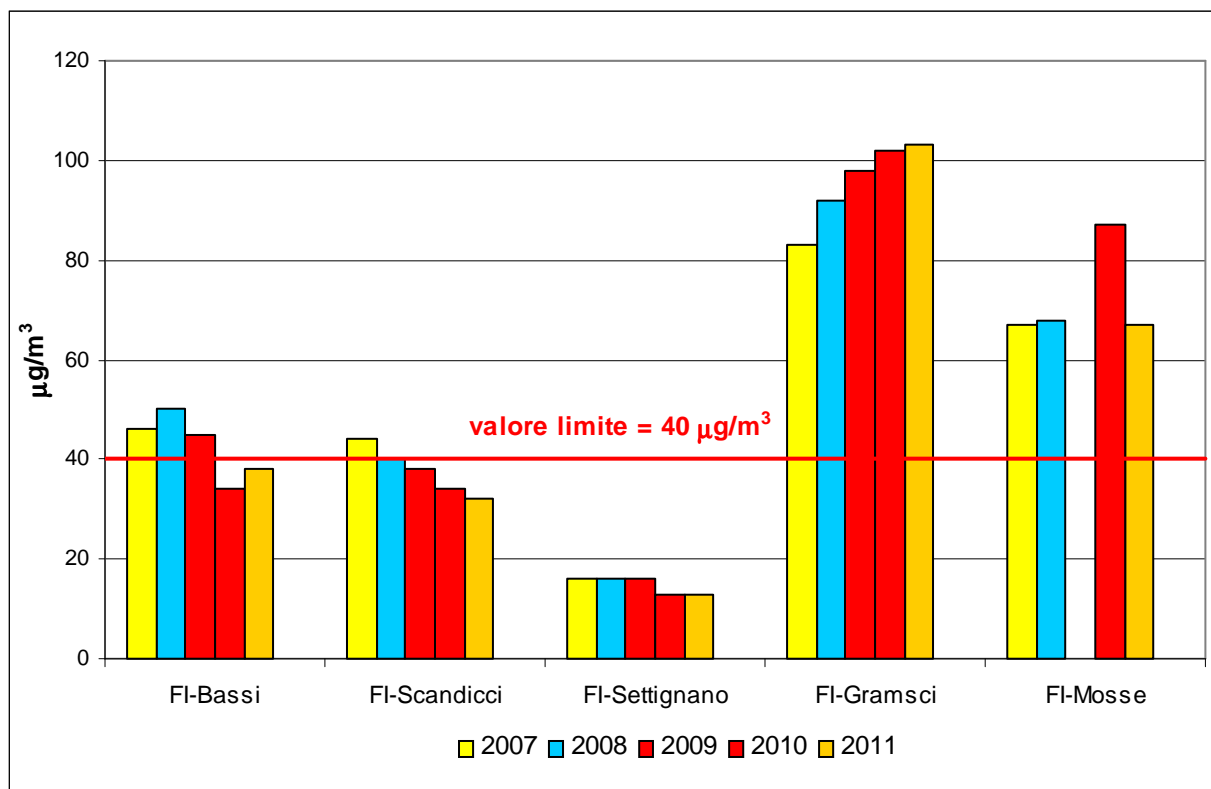
**Tabella 5.3.4. NO<sub>2</sub> – Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**

Zona	Nome stazione	Tipo stazione	Concentrazioni medie annue (µg/m <sup>3</sup> )				
			Valore Limite= 40 µg/m <sup>3</sup>				
			2007	2008	2009	2010	2011
Agglomerato Firenze	FI-Bassi	Urbana Fondo	46	50	45	34	38
	FI-Scandicci	Urbana Fondo	44	40	38	34	33
	FI-Settignano	Rurale Fondo	16	16	16	13	13
	FI-Gramsci	Urbana Traffico	83	92	98	102	103
	FI-Mosse	Urbana Traffico	67	68	-	87	67
Zona Prato Pistoia	PO-Roma	Urbana Fondo	36	36	33	30	32
	PT-Montale	Rurale Fondo	24	21	24	26	20
	PT-Signorelli	Urbana Fondo	23	27	30	26	26
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	AR-Acropoli	Urbana Fondo	20	24	22	22	25
	AR-Repubblica	Urbana Traffico	46	50	46	45	48
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Capannori	Urbana Fondo	47	41	43	24	35
	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	29	25	29	29	25
	PI-Passi	Urbana Fondo	22	21	20	19	21
	PI-Borghetto	Urbana Traffico	40	36	39	39	43
Zona costiera	GR-URSS	Urbana Fondo	16	21	22	20	19
	GR-Maremma	Rurale Fondo	-	-	-	5	3
	LI-Carducci	Urbana Traffico	49	53	56	44	48
	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	-	21	27	34	24
	LU-Viareggio	Urbana Fondo	60	50	37	32	32
Zona Collinare e montana	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	6	7	7	6	5
	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	-	-	-	-	21
Media complessiva della rete regionale µg/m <sup>3</sup>			36	37	35	34	32

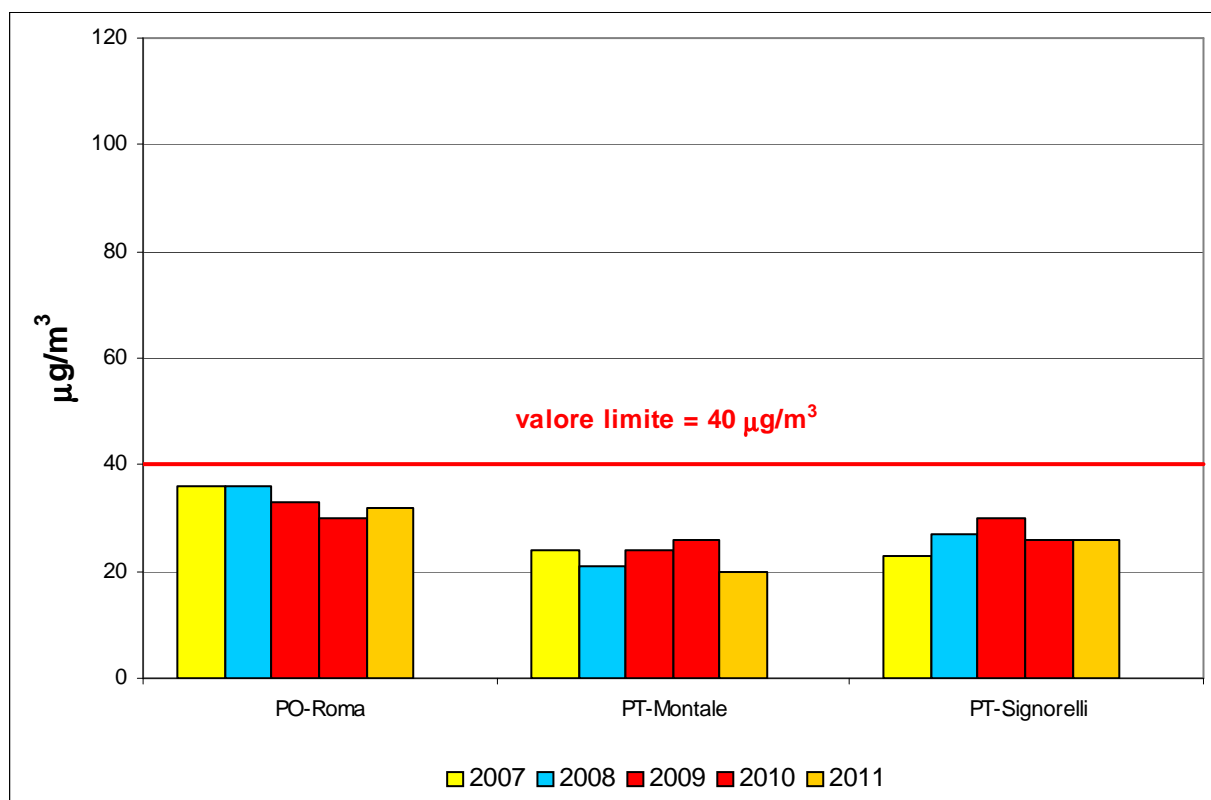
Grafico 5.3.2. NO<sub>2</sub> – Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.



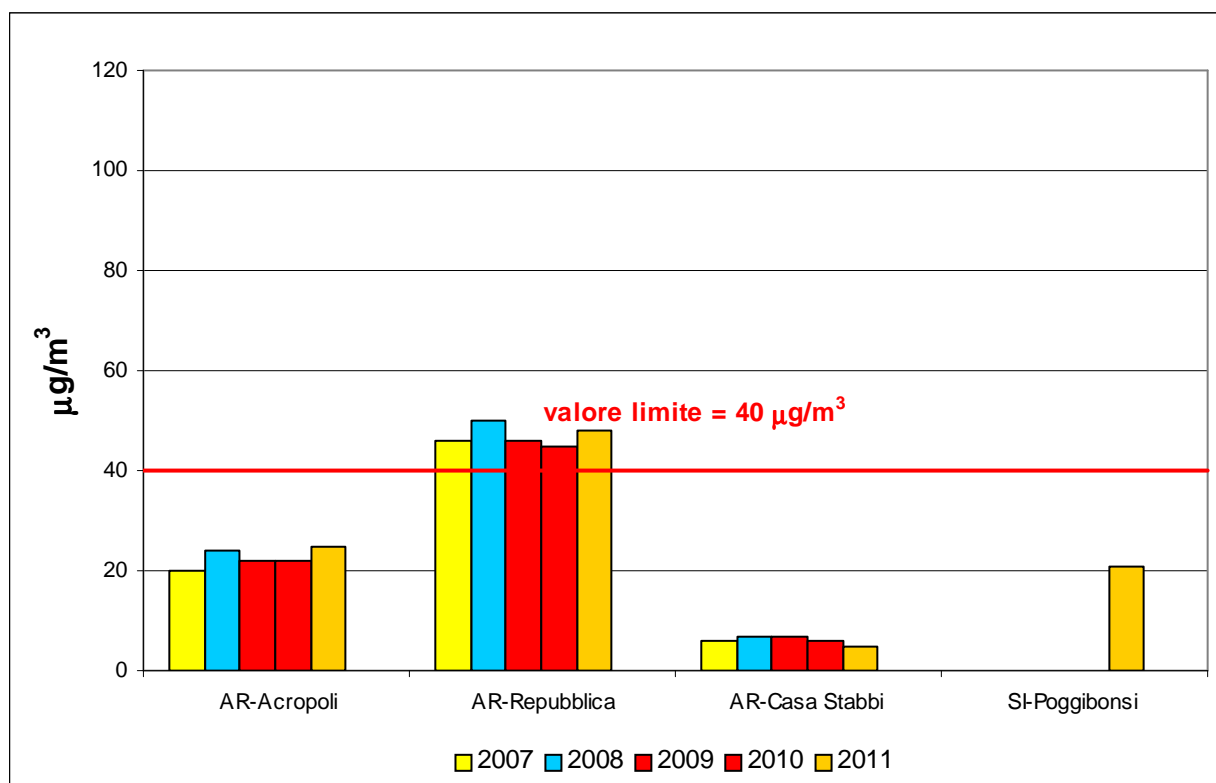
**Grafico 5.3.2.a NO<sub>2</sub> - Medie annuali per le stazioni dell'Agglomerato di Firenze\_ Andamenti 2007-2011.**



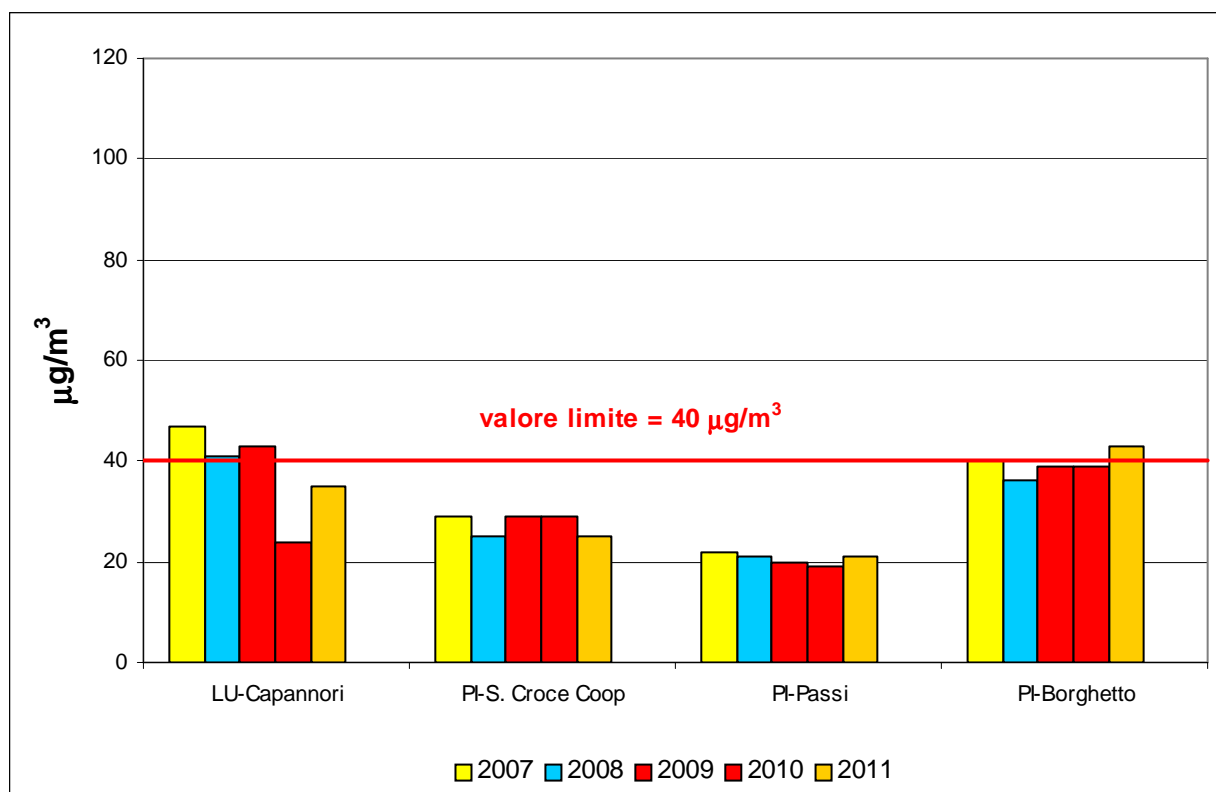
**Grafico 5.3.2.b NO<sub>2</sub> - Medie annuali per le stazioni della zona Prato Pistoia\_ Andamenti 2007-2011.**



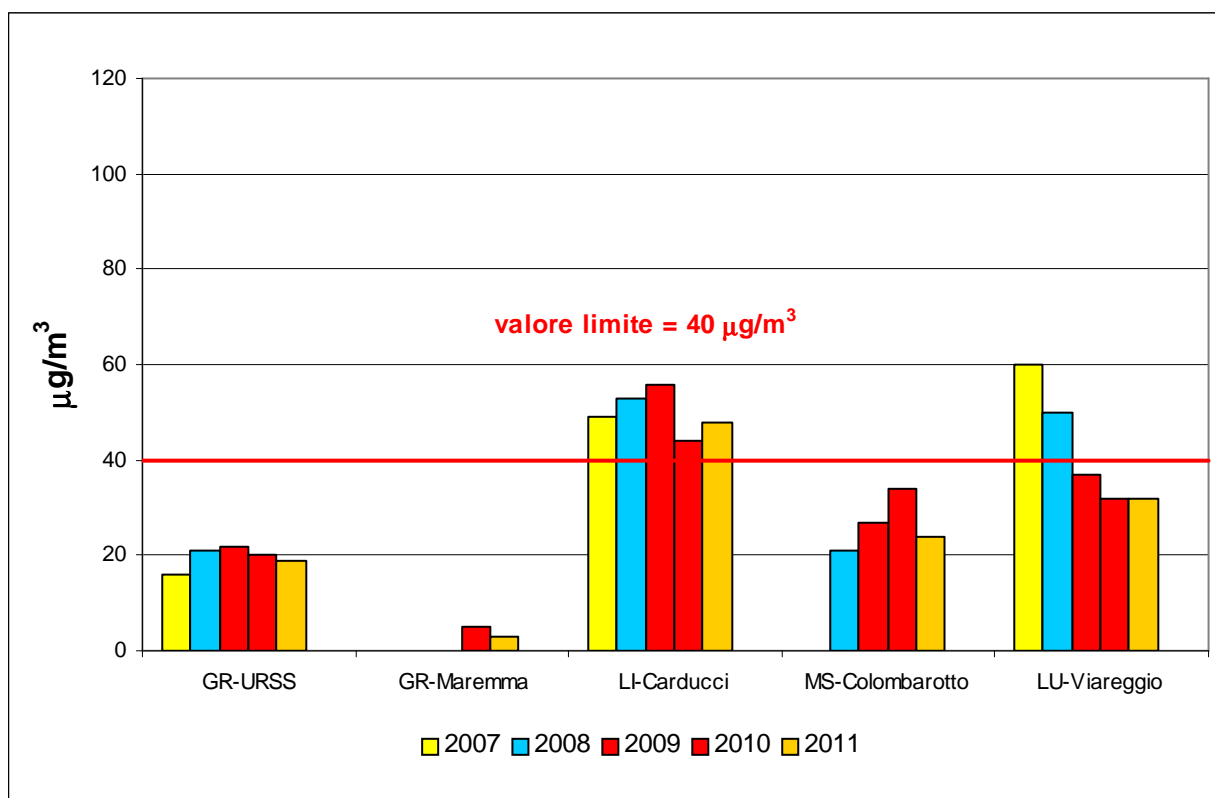
**Grafico 5.3.2.c NO<sub>2</sub> - Medie annuali per le stazioni della zona Valdarno aretino e Val di Chiana e zona Collinare e montana\_ Andamenti 2007-2011.**



**Grafico 5.3.2.d NO<sub>2</sub> - Medie annuali per le stazioni della zona Valdarno pisano e Piana lucchese\_ Andamenti 2007-2011.**



**Grafico 5.3.2.e NO<sub>2</sub> - Medie annuali per le stazioni della zona Costiera\_ Andamenti 2007-2011.**



Dal confronto degli indicatori elaborati per gli ultimi cinque anni si può notare il netto calo del numero dei superamenti della massima media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup>, dovuto essenzialmente alla riduzione dei superamenti registrati a Firenze in via Gramsci dove per il primo anno il limite dei 18 superamenti è stato rispettato.

Anche i valori delle medie annuali nel complesso sono in diminuzione ma rimane la criticità nei confronti del rispetto del limite di 40 µg/m<sup>3</sup> per i siti di traffico, nei quali la soglia è stata superata nella totalità dei casi.

### 5.3.2 Elaborazione degli indicatori di NO<sub>2</sub> per tipologia di stazione : 2007-2011

Per le sole stazioni attive per tutti gli ultimi cinque anni, gli indicatori di NO<sub>2</sub> sono stati elaborati suddividendo le stazioni per tipologia: “fondo” e “traffico”.

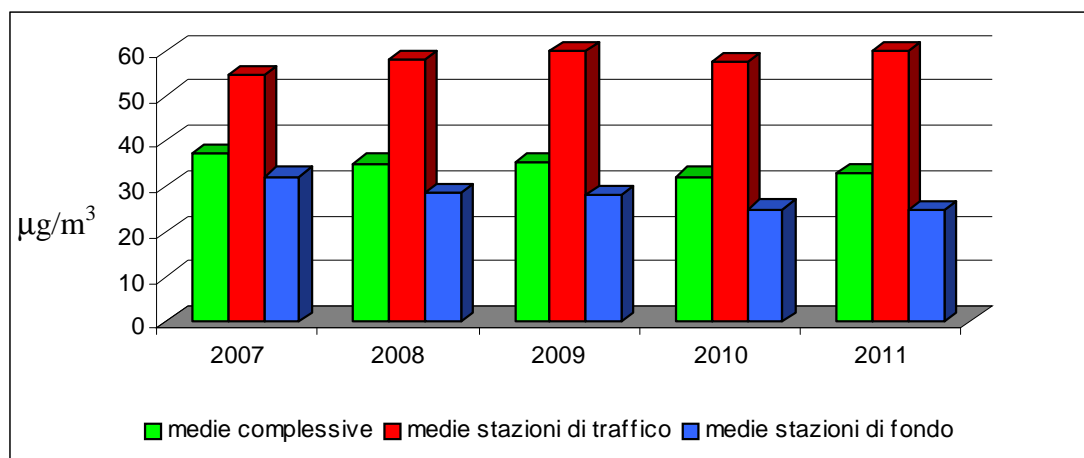
<i>Zona</i>	<i>Fondo</i>	<i>Traffico</i>	<i>n.</i>
Agglomerato Firenze	FI-Bassi; FI-Scandicci; FI-Settignano;	FI-Gramsci	4
Zona Prato Pistoia	PO-Roma; PT-Montale; PT Signorelli		3
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	AR-Acropoli	AR-Repubblica	2
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Capannori; PI-S. Croce COOP PI-Passi	PI-Borghetto	4
Zona costiera	GR-URSS; LU-Viareggio;	LI-Carducci	3
Zona Collinare e montana	AR-Casa Stabbi;		1
<b>TOTALE</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>17</b>

**Tabella 5.3.5. NO<sub>2</sub> - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale elaborati per tipologia di stazione.**

Tipologia stazione	Concentrazioni medie annue (µg/m <sup>3</sup> )				
	Valore Limite= 40 µg/m <sup>3</sup>				
	2007 (13 fondo e 4 traffico)	2008 (13 fondo e 4 traffico)	2009 (13 fondo e 4 traffico)	2010 (13 fondo e 4 traffico)	2011 (13 fondo e 4 traffico)
medie complessive	36	36	36	32	33
medie stazioni di traffico	55	58	60	58	61
medie stazioni di fondo	30	29	28	24	25



**Grafico 5.3.3 . NO<sub>2</sub> - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale elaborati per tipologia di stazione.**



Dall'elaborazione e dal confronto dei dati elaborati in funzione della tipologia del sito risulta ancora più evidente la differenza tra valori registrati in siti di traffico rispetto ai valori registrati presso le stazioni di fondo, con una media complessiva dei valori di fondo che è circa il 40% dei valori registrati in postazioni di traffico.

Si riportano in appendice 1 le elaborazioni relative alla variazione stagionale delle concentrazioni medie mensili di NO<sub>2</sub> e di NO.

## 5.4 CO

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2011 sono stati confrontati con il valore limite di legge per CO (allegato XI D.Lgs.155/2010) corrispondenti con la massima media giornaliera sulle 8 ore.

**Tabella 5.4.1. CO Elaborazioni degli indicatori per le stazioni di rete regionale anno 2011.**

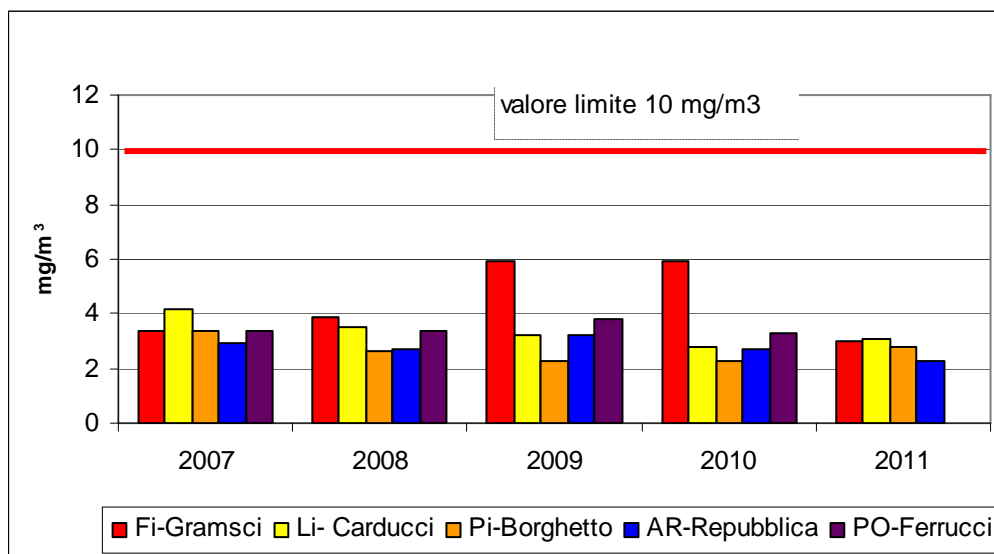
Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	Massima media giornaliera sulle 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (mg/m <sup>3</sup> )
<b>Agglomerato di Firenze</b>	Firenze	FI-Gramsci	Urbana Traffico	3	10
<b>Zona Valdarno aretino e Valdichiana</b>	Arezzo	AR-Repubblica	Urbana Traffico	2,3	
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	Pisa	PI-Borghetto	Urbana Traffico	2,8	
<b>Zona costiera</b>	Livorno	LI-Carducci	Urbana Traffico	3,1	

**Tabella 5.4.2. CO – Massime medie giornaliere sulle 8 ore\_ Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**

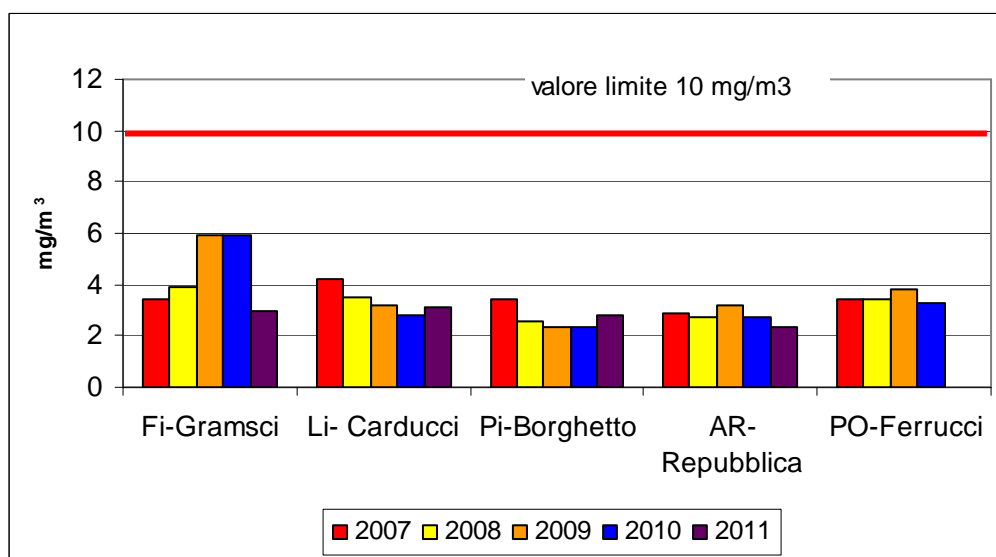
Zona	Nome stazione	Massime medie giornaliere sulle 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )				
		Valore Limite= 10 mg/m <sup>3</sup>				
		2007	2008	2009	2010	2011
<b>Agglomerato Firenze</b>	Fi-Gramsci	3,4	3,9	5,9	5,9	3
<b>Zona costiera</b>	Li- Carducci	4,2	3,5	3,2	2,8	3,1
<b>Zona Valdarno pisano e Piana lucchese</b>	Pi-Borghetto	3,4	2,6	2,3	2,3	2,8
<b>Zona Valdarno aretino e Val di Chiana</b>	AR-Repubblica	2,9	2,7	3,2	2,7	2,3

Come si evince dalle tabelle il monossido di carbonio non rappresenta un problema per la qualità dell'aria in Toscana, si continua infatti cautelativamente a rilevarne le concentrazioni solo in alcuni siti da traffico, dove gli indicatori indicano che comunque le soglie sono ampiamente rispettate.

**Grafico 5.4.1 a CO – Massime medie giornaliere sulle 8 ore\_ Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**

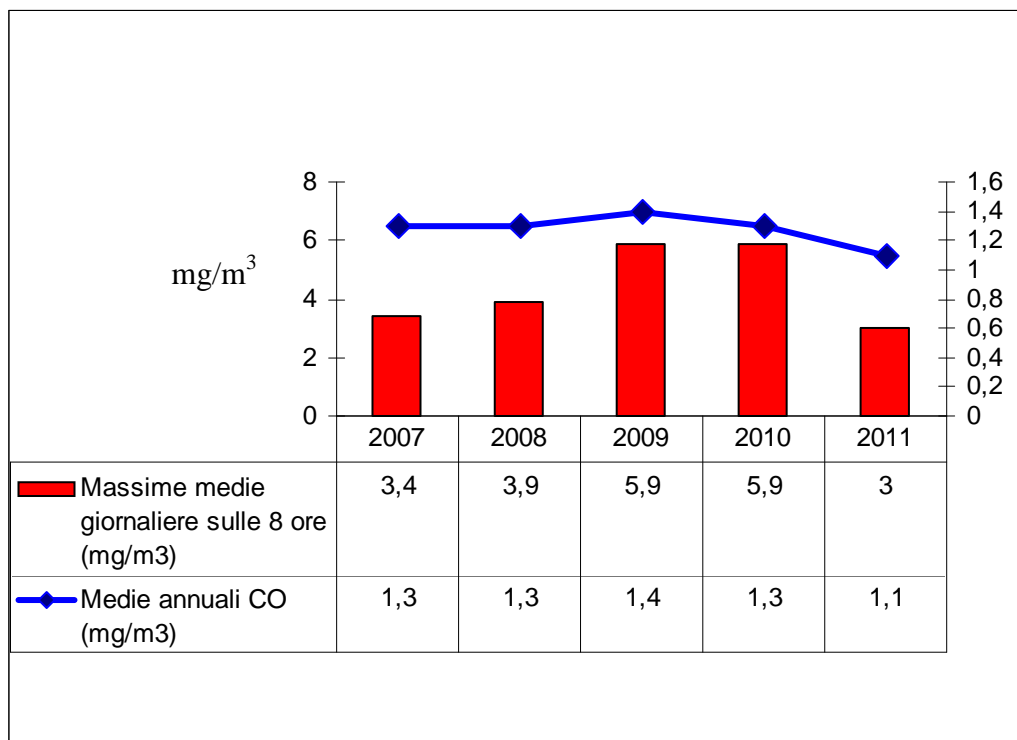


**Grafico 5.4.1 b CO – Massime medie giornaliere sulle 8 ore\_ Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**



Si riporta il dettaglio grafico dei valori registrati negli ultimi cinque anni presso la stazione di FI-Gramsci, che rappresenta il sito dove si sono verificate le massime concentrazioni di monossido di carbonio, che sono comunque nettamente inferiori ai valori di rispetto imposti dalla normativa che è pari a 10 mg/m<sup>3</sup> per la media giornaliera di 8 ore.

**Grafico 5.4.2. CO – Dettaglio degli andamenti registrati presso la stazione di FI-Gramsci**



## 5.5 SO<sub>2</sub>

L'unico analizzatore per il quale nel corso del 2011 sono state ottenute serie valide è quello posizionato presso Fi-Bassi.

Gli indicatori elaborati sui dati misurati sono stati confrontati con i valori limite di legge per SO<sub>2</sub> (allegato XI D.Lgs.155/2010) corrispondenti al numero di massime orarie superiori a 350 µg/m<sup>3</sup> ed il numero di medie giornaliere superiori a 125 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabella 5.5.1. SO<sub>2</sub> Elaborazioni degli indicatori per le stazioni di rete regionale anno 2011.**

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	N°massime medie orarie > 350 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite	N°medie giornaliere > 125 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite
<b>Agglomerato di Firenze</b>	Firenze	FI-Bassi	Urbana fondo	0	24	0	3

Non è stata effettuata l'elaborazione degli indicatori nei confronti del livello critico per la protezione della vegetazione in quanto non ci sono stati analizzatori di SO<sub>2</sub> localizzati in siti rappresentativi per la protezione della vegetazione attivi nel corso del 2011.

**Tabella 5.5.2. SO<sub>2</sub> – Numero massime medie orarie superiori a 350 µg/m<sup>3</sup> e numero medie giornaliere superiori a 125 µg/m<sup>3</sup> \_ Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**

Zona	Nome stazione	Numero superamenti massima media oraria 350 µg/m <sup>3</sup>					Numero superamenti media giornaliera di 125 µg/m <sup>3</sup>				
		Valore Limite= 24 superamenti					Valore Limite= 3superamenti				
		2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Agglomerato Firenze</b>	FI-Bassi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Come per monossido di carbonio, il biossido di zolfo non rappresenta un problema per la qualità dell'aria in Toscana, si continua infatti cautelativamente a rilevarne le concentrazioni solo in alcuni siti dove gli indicatori indicano che le soglie sono ampiamente rispettate, infatti già da diversi anni non viene registrato alcun superamento delle soglie imposte dalla normativa in nessuno dei siti di rilevamento appartenenti alle ex-reti provinciali.

## 5.6 O<sub>3</sub>

Gli indicatori elaborati sui dati di ozono misurati sono stati confrontati con i parametri indicati dalla normativa (allegati VII e VIII del D.Lgs.155/2010):

- valore obiettivo per la protezione della salute umana -N° medie massime giornaliere di 8 ore superiori a 120 µg/m<sup>3</sup>, l'indicatore è dato dalla media dei valori degli ultimi tre anni;
- valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 - somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> tra maggio e luglio, rilevate ogni giorno tra le 8.00 e le 20.00, l'indicatore è dato dalla media dei valori degli ultimi cinque anni;
- superamenti della soglia di informazione pari alla media oraria di 180 µg/m<sup>3</sup>;
- superamenti della soglia di allarme pari alla media oraria di 240 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabella 5.6.1. O<sub>3</sub> - Confronto con il valore obiettivo per la protezione della salute umana . Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale ozono anno 2011**

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	N° medie su 8 ore massime giornaliere >120 µg/m <sup>3</sup>		Valore obiettivo per la protezione della salute umana
				Anno 2011	Media 2009-2010-2011	
Agglomerato di Firenze	Firenze	FI-Settignano	Suburbana	40	<b>42</b>	25 come media su 3 anni
Zona pianure interne	Montale	PT-Montale	Rurale	51	<b>58</b>	
Zona pianure costiere	Lucca	LU-Carignano	Suburbana	46	<b>30</b>	
	Pisa	PI-Passi	Suburbana	12	<b>9</b>	
	Grosseto	GR-Maremma	Rurale	9	<b>13</b>	
Zona collinare montana	Chitignano	AR-Casa Stabbi *	Rurale fondo	53	<b>21</b>	
	Pomarance	PI-Montecerboli	Suburbana	36	<b>35</b>	

L'indicatore relativo al valore obiettivo per la protezione della salute umana - massimo 25 superamenti del valore di 120 µg/m<sup>3</sup> relativo alla massima giornaliera su 8 ore, calcolata come media degli ultimi 3 anni - non viene rispettato in quattro stazioni su sette, confermandone la criticità già evidenziata negli anni passati, in particolare nelle zone interne della Toscana.

**Tabella 5.6.2. O<sub>3</sub> - Confronto con il valore obiettivo per la protezione della vegetazione. Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale ozono anno 2011.**

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	AOT40 Maggio/Luglio		Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (µg/m <sup>3</sup> h)
				Anno 2011	Media 2007-2008-2009-2010-2011	
Agglomerato di Firenze	Firenze	FI-Settignano	Suburbana	20524	<b>24736</b>	18.000 come media su 5 anni
Zona pianure interne	Montale	PT-Montale	Rurale	26219	<b>27711</b>	
Zona pianure costiere	Lucca	LU-Carignano	Suburbana	25024	<b>23044</b>	
	Pisa	PI-Passi	Suburbana	15802	<b>14536</b>	
	Grosseto	GR-Maremma	Rurale	13273	<b>16073</b>	
Zona collinare montana	Chitignano	AR-Casa Stabbi*	Rurale fondo	25241	<b>17271</b>	
	Pomarance	PI-Montecerboli	Suburbana	24011	<b>23214</b>	

\*L'analizzatore AR-Casa Stabbi, pur conseguendo il 95.9%, non raggiunge il 90% nei cinque mesi su sei nella stagione estiva (periodo aprile-settembre), pertanto il parametro AOT40 viene riportato ma non è utilizzabile per il confronto con i limiti di legge.

Relativamente al valore obiettivo per la protezione della vegetazione -AOT40 calcolato da maggio/luglio come media degli ultimi 5 anni - più del 50% delle stazioni supera il parametro di 18000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  che si conferma difficoltoso da rispettare. In particolare il parametro non è rispettato in tutte le stazioni di monitoraggio dell'ozono della zona delle pianure interne ed in un'alta percentuale delle stazioni delle rimanenti zone.

**Tabella 5.6.3. O<sub>3</sub> - Superamenti delle soglie di allarme e di informazione. Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale ozono anno 2011**

SOGLIA DI ALLARME	Riferimento normativo	Casi rilevati	
Concentrazione oraria > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lgs.155/2010	0	
SOGLIA DI INFORMAZIONE	Riferimento normativo	Casi rilevati	
Concentrazione oraria > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lgs.155/2010	FI-Settignano	0
		PT-Montale	0
		LU-Carignano	1
		PI-Passi	0
		GR-Maremma	0
		AR-Casa Stabbi	0
		PI-Montecerboli	0

Come si può dedurre dalla tabella riportata sopra, per il 2011 non è stata registrata particolare criticità nei confronti dei superamenti delle soglie, infatti si è registrato solo un superamento della soglia di informazione presso la stazione di Lu-Carignano.

#### 5.6.1 Andamento degli indicatori di O<sub>3</sub> : 2007-2011

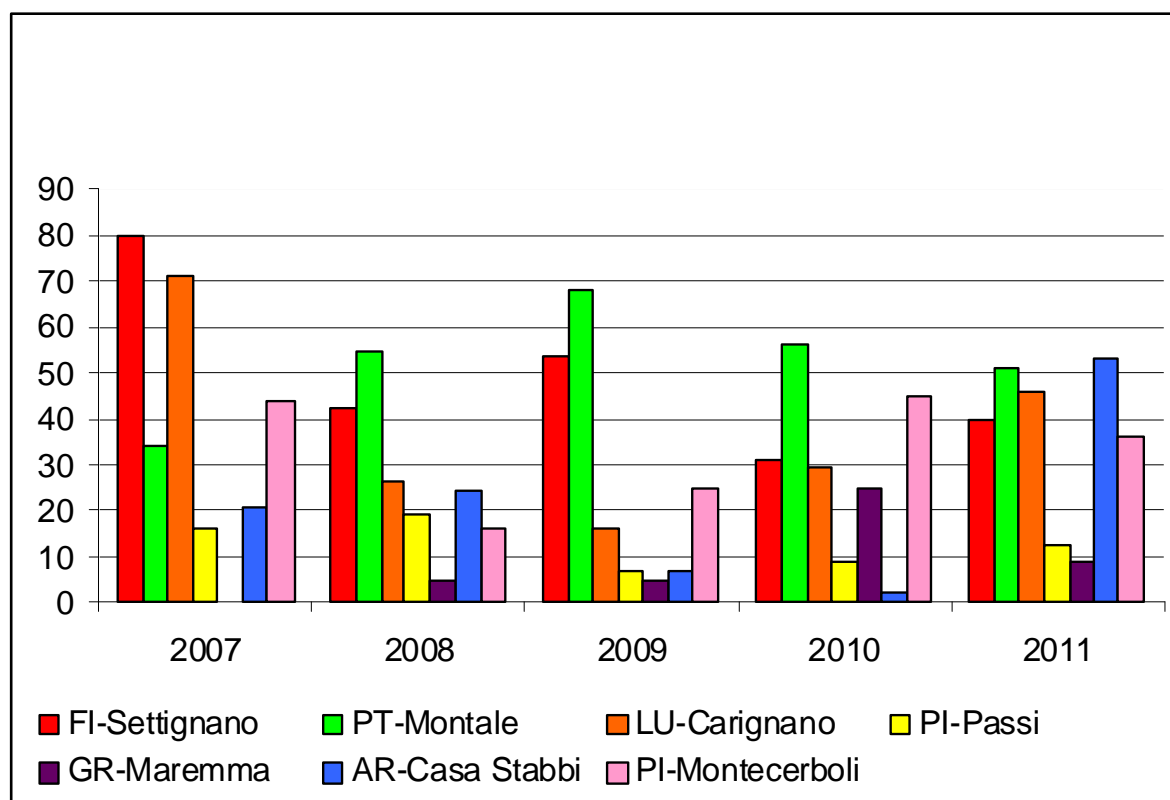
Di seguito sono riportati gli andamenti temporali dal 2007 al 2011 dell' indicatore di O<sub>3</sub>:

- N° superamenti del valore obiettivo per la tutela della salute umana (numero di giorni con superamenti del valore 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media su 8 ore massima giornaliera)

**Tabella 5.6.4. O<sub>3</sub> - Superamenti del valore obiettivo tutela salute umana del numero di giorni con superamenti del valore 120 µg/m<sup>3</sup> come media su 8 ore massima giornaliera – Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**

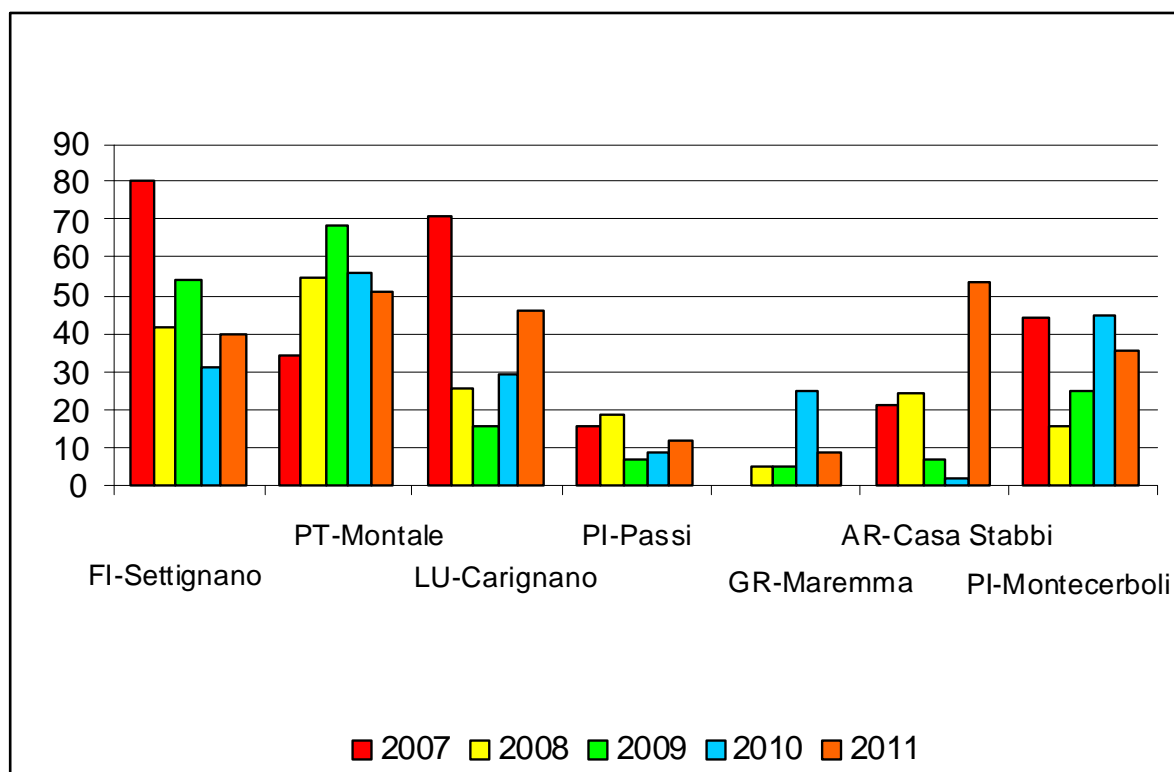
Zona	Nome stazione	Tipo stazione	N° di giorni con superamenti del valore 120 µg/m <sup>3</sup> come media su 8 ore massima giornaliera				
			2007	2008	2009	2010	2011
<b>Agglomerato di Firenze</b>	FI-Settignano	Suburbana	80	42	54	31	40
<b>Zona pianure interne</b>	PT-Montale	Rurale	34	55	68	56	51
<b>Zona pianure costiere</b>	LU-Carignano	Suburbana	71	26	16	29	46
	PI-Passi	Suburbana	16	19	7	9	12
	GR-Maremma	Rurale	-	5	5	25	9
<b>Zona collinare montana</b>	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	21	24	7	2	53
	PI-Montecerboli	Suburbana	44	16	25	45	36
Somma totale dei superamenti della rete regionale			266	187	182	197	247

**Grafico 5.6.1.a O<sub>3</sub> - Superamenti del valore obiettivo tutela salute umana del numero di giorni con superamenti del valore 120 µg/m<sup>3</sup> come media su 8 ore massima giornaliera – Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**





**Grafico 5.6.1.b O<sub>3</sub> - Superamenti del valore obiettivo tutela salute umana del numero di giorni con superamenti del valore 120 µg/m<sup>3</sup> come media su 8 ore massima giornaliera – Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**



Per quanto riguarda il numero di superamenti dei valori obiettivo, nella maggior parte delle stazioni si riscontra un andamento altalenante di anno in anno. Le tendenze negli andamenti potranno essere meglio valutate con un maggior numero di anni di monitoraggio.

Sono riportate in appendice 2 le elaborazioni delle medie annuali e stagionali dei livelli di ozono.

## **6 Considerazioni riassuntive e finali**

### **6.1 PM10**

Dall'analisi dei dati 2011 si verifica che:

- ✓ è stato rispettato in tutte le zone e nell'agglomerato di Firenze, sia nelle stazioni di fondo che nelle stazioni di traffico, il valore limite dell'indicatore relativo alla media annuale (limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ;
- ✓ non è stato rispettato il limite dei 35 superamenti per la media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in circa il 50% delle stazioni di rete regionale, con il maggior numero di superamenti concentrati presso le stazioni dell'agglomerato di Firenze, della zona di Prato Pistoia e della Zona del Valdarno pisano e Piana lucchese.

Dai trend relativi ai dati degli ultimi cinque anni si evince che il generale trend di leggero miglioramento in atto negli ultimi anni ha subito un arresto con:

- ✓ un aumento di circa il 30% del numero totale dei giorni di superamento della soglia di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  registrati nel 2011 rispetto al 2010, confermando la criticità del rispetto di questo limite, in particolare nell'agglomerato di Firenze e nella zona di Prato Pistoia;
- ✓ una sostanziale stabilità nella media complessiva calcolata sulle medie annuali di tutte le stazioni, confermando comunque, per il secondo anno consecutivo, il rispetto del valore limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale in tutte le stazioni..

### **6.2 PM2,5**

Le serie ottenute dai dati relativi ai primi due anni di monitoraggio del PM2,5 su scala regionale 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 in tutto il territorio regionale.

### **6.3 NO<sub>2</sub>**

Dall'analisi dei dati 2011 si verifica che:

- ✓ per il primo anno si riscontra il rispetto del limite di 18 superamenti per la massima media oraria di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in tutte le stazioni di rete regionale, comprese quelle di tipo traffico;
- ✓ tutte le 5 stazioni di tipo traffico attive nel corso del 2011 hanno comunque registrato il non rispetto dell'indicatore relativo alla media annuale (limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) confermando la criticità di questo inquinante nelle stazioni di traffico.

Dai trend relativi ai dati degli ultimi cinque anni si può notare:

- ✓ il netto calo del numero dei superamenti della massima media oraria di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dovuto essenzialmente alla riduzione dei superamenti registrati a Firenze in via Gramsci dove per il primo anno il limite dei 18 superamenti è stato rispettato;
- ✓ che le medie annuali sono leggermente diminuite dal 2007 al 2011, ma rimane la criticità nei confronti del rispetto del limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nelle stazioni di traffico. Il contributo prevalente alla riduzione è dovuto infatti alle sole stazioni di fondo.

#### **6.4 CO**

Il monossido di carbonio non rappresenta un problema per la qualità dell'aria in Toscana, si continua infatti cautelativamente a rilevarne le concentrazioni solo in alcuni siti da traffico, dove comunque gli indicatori evidenziano che le soglie sono ampiamente rispettate.

#### **6.5 SO<sub>2</sub>**

Il biossido di zolfo non rappresenta un problema per la qualità dell'aria in Toscana, si continua infatti cautelativamente a rilevarne le concentrazioni solo in alcuni siti dove gli indicatori comunque evidenziano che le soglie sono ampiamente rispettate.

#### **6.6 O<sub>3</sub>**

- ✓ si conferma la criticità già evidenziata negli anni nei confronti del valore obiettivo per la protezione della salute umana - massimo 25 superamenti del valore di 120 µg/m<sup>3</sup> relativo alla massima giornaliera su 8 ore, calcolata come media degli ultimi 3 anni – che non viene rispettato in più del 50% delle stazioni;
- ✓ il valore obiettivo per la protezione della vegetazione - AOT40 massimo 18000 µg/m<sup>3</sup> calcolato da maggio/luglio come media degli ultimi 5 anni - non è rispettato in più del 50% delle stazioni, confermando la difficoltà di raggiungere anche questo obiettivo.

Dai trend relativi ai dati degli ultimi cinque anni si può notare:

- ✓ una inversione di tendenza rispetto all'andamento in diminuzione, registrato lo scorso anno, per il superamento del limite di 120 µg/m<sup>3</sup> relativo alla massima giornaliera su 8 ore calcolato come media degli ultimi 3 anni;
- ✓ che i valori medi annuali di ozono sono abbastanza stabili negli anni, con le massime medie annuali registrate maggiormente nella zona collinare e montana rispetto alle zone pianeggianti.

#### **6.7 Benzene e Benzo(a)pirene**

La rete regionale di monitoraggio per questi inquinanti, prevista dalla DGRT1025/2010, non è stata attiva nel 2011. Occorre infatti preliminarmente acquisire la strumentazione idonea ad effettuare il monitoraggio di questi inquinanti, in accordo alle norme tecniche applicabili.

## **Sezione 2 -Stazioni di interesse locale, appartenenti alle ex- reti provinciali.**

Si riportano le elaborazioni relative alle stazioni appartenenti alle ex reti provinciali, attive nell'arco del 2011 in virtù di accordi tra Enti locali ed Arpat. In base a tali accordi è stato mantenuto da parte dell'Agenzia il servizio di gestione delle stazioni e dei relativi analizzatori.

**Tabella 1.1. Stazioni di interesse locale \_analizzatori attivi nel 2011**

Provincia	Comune	Stazione	Classificazione	Inquinanti monitorati ed efficienza %					
				PM10	PM2, 5	NO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Firenze	Greve in Chianti	FI-Greve	Rurale-industriale	69	73	90	-	-	-
Firenze	Incisa in Val d'Arno	FI-Incisa	Urbana-Fondo	100	-	99	-	-	99
Firenze	Pontassieve	FI-Pontassieve	Urbana-Fondo	100	100	95	-	-	-
Firenze	Signa	FI- Signa-Roma	Urbana-Fondo	35	-	33	-	-	-
Grosseto	Grosseto	GR-Sonnino	Urbana-Traffico	100	-	95	100	-	-
Livorno	Livorno	LI-Gabbro	Rurale-Fondo	-	-	-	-	-	100
Livorno	Livorno	LI- Gobetti	Urbana-Industriale	100	-	100	59	-	-
Livorno	Livorno	LI-Maurogordato	Periferica-Fondo	99	99	100	100	-	99
Livorno	Livorno	LI-Mazzini	Urbana-Traffico	-	-	53	55	-	-
Livorno	Piombino	Li -Cotone	Periferica-Industriale	100	-	99	100	-	-
Livorno	Piombino	Li-Giardini	Urbana-Traffico	-	-	99	51	-	-
Livorno	Rosignano Marittimo	Li-Costituzione	Urbana-Fondo	-	-	100	100	-	-
Livorno	Rosignano Marittimo	Li-PoggioSanRocco	Urbana-Fondo	95	92	90	-	-	94
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Rossa	Periferica-Industriale	-	-	97	-	97	98
Livorno	Rosignano Marittimo	Li-Veneto	Periferica-Industriale	100	-	99	-	97	-
Lucca	Lucca	Lu-Micheletto	Urbana-Traffico	100	-	100	-	-	-
Lucca	Porcari	Lu-Porcari	Periferica-Fondo	100	-	100	-	-	99
Massa Carrara	Massa	Ms-Galvani	Urbana-Fondo	100	-	94	-	-	96
Massa Carrara	Carrara	Ms-Carriona	Urbana-Traffico	100	-	99	100	-	98
Pisa	Pontedera	PI-Pontedera	Urbana-Traffico	98	-	100	100	-	100
Siena	Siena	Si-Due-Ponti	Urbana-Fondo	92	-	100	39	-	-

Alcuni analizzatori non hanno raggiunto l'efficienza sufficiente per l'elaborazione degli indicatori, a causa di dismissioni o di spostamenti interni alle stazioni.

**Tabella 1.2. PM10 - Elaborazioni degli indicatori indicati dal D.Lgs 155/2010, relative alle stazioni di interesse locale attive nell'anno 2011.**

Provincia	Comune	Nome stazione	Tipologia	N° medie giornaliere > 50 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
Firenze	Incisa in Val d'Arno	FI-Incisa	Urbana-Fondo	48	35	32	40
Firenze	Pontassieve	FI-Pontassieve	Urbana-Fondo	1		20	
Grosseto	Grosseto	GR-Sonnino	Urbana-Traffico	2		29	
Livorno	Livorno	LI- Gobetti	Urbana-Industriale	2		21	
Livorno	Livorno	LI- Maurogordato	Periferica-Fondo	0		14	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Veneto	Periferica-Industriale	10		29	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Poggio SanRocco	Urbana-Fondo	0		19	
Livorno	Piombino	LI -Cotone	Periferica-Industriale	14		27	
Lucca	Lucca	Lu-Micheletto	Urbana-Traffico	65		33	
Lucca	Porcari	Lu-Porcari	Periferica-Fondo	54		31	
Massa Carrara	Massa	Ms-Galvani	Urbana-Fondo	9		25	
Massa Carrara	Carrara	Ms-Carriona	Urbana-Traffico	30		32	
Pisa	Pontedera	PI-Pontedera	Urbana-Traffico	27		28	
Siena	Siena	SI-Due-Ponti	Urbana-Fondo	35		33	

Si evidenzia il mancato rispetto del numero massimo di medie giornaliere superiori a 50 µg/m<sup>3</sup> che si è registrato presso tre stazioni, tra cui un'urbana traffico del comune di Lucca, una periferica fondo del comune di Porcari ed un'urbana fondo del comune di Incisa Valdarno.

**Tabella 1.3. PM2,5 - Elaborazioni degli indicatori indicati dal D.Lgs 155/2010, relative alle stazioni di interesse locale attive nell'anno 2011.**

Provincia	Comune	Nome stazione	Tipologia	Media annuale 2011 (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
Firenze	Pontassieve	FI-Pontassieve	Urbana-Fondo	13	25
Livorno	Livorno	LI-Maurogordato	Periferica-Fondo	9	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Poggio SanRocco	Urbana-Fondo	10	

In evidenza il rispetto del limite in tutte le stazioni di interesse locale.

**Tabella 1.4. NO<sub>2</sub> - Elaborazioni degli indicatori indicati dal D.Lgs 155/2010, relative alle stazioni di interesse locale attive nell'anno 2011.**

Provincia	Comune	Nome stazione	Tipologia	N°massime medie orarie > 200 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
Firenze	Greve in Chianti	FI-Greve	Rurale-industriale	0	18	16	40
Firenze	Incisa in Val d'Arno	FI-Incisa	Urbana-Fondo	0		33	
Firenze	Pontassieve	FI-Pontassieve	Urbana-Fondo	0		16	
Grosseto	Grosseto	GR-Sonnino	Urbana-Traffico	1		47	
Livorno	Livorno	LI- Gobetti	Urbana-Industriale	0		29	
Livorno	Livorno	LI- Maurogordato	Periferica-Fondo	0		7	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Veneto	Periferica-Industriale	0		13	
Livorno	Piombino	LI -Cotone	Periferica-Industriale	0		18	
Livorno	Piombino	LI-Giardini	Urbana-traffico	0		27	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Costituzione	Urbana-Fondo	0		19	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Rossa	Periferica-Industriale	0		18	
Lucca	Lucca	Lu-Micheletto	Urbana-Traffico	0		35	
Lucca	Porcari	Lu-Porcari	Periferica-Fondo	0		33	
Massa Carrara	Massa	Ms-Galvani	Urbana-Fondo	0		27	
Massa Carrara	Carrara	Ms-Carriona	Urbana-Traffico	11		29	
Pisa	Pontedera	PI-Pontedera	Urbana-Traffico	0		34	
Siena	Siena	SI-Due-Ponti	Urbana-Fondo	2		38	

Si evidenzia il superamento del limite di 40 µg/m<sup>3</sup> per la media annuale presso un'unica stazione urbana traffico, collocata nel comune di Grosseto.

**Tabella 1.5. CO - Elaborazioni degli indicatori indicati dal D.Lgs 155/2010, relative alle stazioni di interesse locale attive nell'anno 2011.**

Provincia	Comune	Nome stazione	Tipologia	Massima media giornaliera sulle 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (mg/m <sup>3</sup> )
Grosseto	Grosseto	GR-Sonnino	Urbana-Traffico	1,8	10
Livorno	Livorno	LI- Maurogordato	Periferica-Fondo	1,1	
Livorno	Piombino	LI -Cotone	Periferica-Industriale	3,1	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Costituzione	Urbana-Fondo	2,1	
Pisa	Pontedera	PI-Pontedera	Urbana-Traffico	2,2	
Massa Carrara	Carrara	Ms-Carriona	Urbana-Traffico	1,0	

In evidenza il rispetto del limite in tutte le stazioni di interesse locale.

**Tabella 1.6. SO<sub>2</sub> - Elaborazioni degli indicatori indicati dal D.Lgs 155/2010, relative alle stazioni di interesse locale attive nell'anno 2011.**

Provincia	Comune	Nome stazione	Tipologia	N°massime medie orarie > 350 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite	N°massime medie giornaliere > 125 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Rossa	Periferica-Industriale	0	24	0	3
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Veneto	Periferica-Industriale	0		0	

In evidenza il rispetto dei limiti.

**Tabella 1.7. O<sub>3</sub> - Elaborazioni degli indicatori indicati dal D.Lgs 155/2010, relative alle stazioni di interesse locale attive nell'anno 2011\_ valore obiettivo per la protezione della salute umana**

Provincia	Comune	Nome stazione	N° medie su 8 ore massime giornaliere >120 µg/m <sup>3</sup>		Valore obiettivo per la protezione della salute umana
			Anno 2011	Media 2009-2010-2011	
Firenze	Incisa in Val d'Arno	FI-Incisa	23	17	25 come media su 3 anni
Livorno	Livorno	LI-Gabbro	34	32	
Livorno	Livorno	LI-Maurogordato	11	19	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Poggio SanRocco	48	36	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Rossa	0	1	
Lucca	Porcari	Lu-Porcari	17	31	
Massa Carrara	Massa	Ms-Galvani	6	4	
Massa Carrara	Carrara	Ms-Carriona	1	3,5 (media ultimi 2 anni)	
Pisa	Pontedera	PI-Pontedera	0	3	

La criticità del rispetto del valore obiettivo del numero di superamenti della media su otto ore di 120 µg/m<sup>3</sup> come media degli ultimi tre anni è stata riscontrata presso tre stazioni di interesse locale.

**Tabella 1.8. O<sub>3</sub> - Elaborazioni degli indicatori indicati dal D.Lgs 155/2010, relative alle stazioni di interesse locale attive nell'anno 2011\_ valore obiettivo per la protezione della vegetazione**

Provincia	Comune	Nome stazione	AOT40 Maggio/Luglio		Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (µg/m <sup>3</sup> h)
			Anno 2011	Media 2007-2008-2009-2010-2011	
Firenze	Incisa in Val d'Arno	FI-Incisa	17185	14477	18.000 come media su 5 anni
Livorno	Livorno	LI-Gabbro	24179	19247	
Livorno	Livorno	LI-Maurogordato	17425	20150	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Poggio San Rocco	28349	23642	
Livorno	Rosignano Marittimo	LI-Rossa	5586	5746	
Lucca	Porcari	Lu-Porcari	17763	21360	
Massa Carrara	Massa	Ms-Galvani	10434	12969	
Massa Carrara	Carrara	Ms-Carriona	7520	13073	
Pisa	Pontedera	PI-Pontedera	2752	7175	

Anche il valore obiettivo per la protezione della vegetazione non è stato rispettato per tutte le stazioni di interesse locale, negli stessi comuni in cui sono state riscontrate criticità per l'obiettivo per la salute umana.

### **Sezione 3 - Verifiche di QA/QC effettuate dal “Centro Regionale Tutela Qualità dell’Aria”**

Nel corso del 2011, come già avvenuto gli anni precedenti, gli operatori dell’ AF “Centro Regionale Tutela Qualità dell’Aria”, 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 stazioni della rete regionale di rilevamento e delle reti locali.

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 2.1.

**Tabella 1.1. – Riepilogo delle verifiche di assicurazione qualità dei dati**

Tipologia analizzatori sottoposti a verifica	Numero analizzatori	Metodologia utilizzata
analizzatori di ozono	8 appartenenti alla Rete Regionale DGRT 1025/2010	Taratura diretta
analizzatori di NO <sub>x</sub>	1 appartenente alla Rete Regionale DGRT 1025/2010	Taratura diretta
analizzatori di PM10	1 appartenente alla Rete Regionale DGRT 1025/2010	Campionamento in parallelo tramite <b>campionatore manuale (Tecora)</b> e determinazione gravimetrica
analizzatori/campionatori PM10/PM2,5	8 di cui 6 appartenenti alla Rete Regionale DGRT 1025/2010	Determinazione gravimetrica delle membrane di campionamento
analizzatori di PM10	3 di cui 1 appartenente alla Rete Regionale DGRT 1025/2010	Campionamento in parallelo tramite <b>campionatore sequenziale (Tecora SKYPOST)</b> e determinazione gravimetrica

#### **1.1 Verifica allineamento e taratura degli ANALIZZATORI di OZONO**

**Tabella 1.1.1. - Verifiche sugli analizzatori di Ozono**

<b>Stazione oggetto di verifica</b>	<b>Analizzatore</b>
PI-Passi	API 400
FI-Settignano	API 400
GR-Maremma	API 400E
LU-Carignano	API 400E
PI-Montecerboli	API 400E
AR-Casa Stabbi	TEI 49 C
Pt-Montale	API 400A
PI-Santa Croce COOP	API 400

La campagna di indagine e verifica sugli analizzatori di ozono, si è svolta prima della stagione estiva (nei mesi di marzo ed in modo da assicurare il funzionamento degli analizzatori nei mesi di maggiore interesse. La taratura viene effettuata allo scopo di



ottimizzare l'allineamento e funzionamento degli analizzatori di ozono in base ad una catena metrologica su scala nazionale, organizzata dall'INRIM.

La catena prevede il confronto del campione con lo standard "primario" TEI 49 C PS in dotazione all'A.F. CRTQA, che viene annualmente tarato presso l'INRIM con loro standard di riferimento nazionale. Questo standard nazionale è il riferimento ufficiale per gli standard di riferimento regionali in dotazione alle varie agenzie regionali, in modo da assicurare l'uniformità della catena metrologica su tutto il territorio.

## 1.2 Verifica allineamento e taratura degli ANALIZZATORI di NO<sub>x</sub>

**Tabella 1.2.1. Verifiche sugli analizzatori di NO<sub>x</sub>**

Stazione oggetto di verifica	Analizzatore
PT-Montale	API 200 A

Per la verifica e messa a punto vengono utilizzate delle miscele in bombole, che rappresentano i riferimenti secondari, i cui titoli sono attribuiti dall'A.F. CRTQA per mezzo dell'analizzatore di riferimento API 200 A del CRTQA, a sua volta tarato per mezzo di miscele primarie.

È stata effettuata una verifica di linearità ed è stata verificata l'efficienza del convertitore interno NO<sub>2</sub> → NO in linea con le prescrizioni dettate dalla norma tecnica europea UNI EN 14211:2005.

## 1.3 Verifica PM10 mediante CAMPIONATORE MANUALE

Di seguito è riportato l'audit effettuato nei mesi di gennaio e febbraio 2011 sull'analizzatore di PM10 sotto evidenziato. L'audit è stato effettuato tramite campionamento in parallelo con campionatore manuale a singoli filtri, funzionante a 1 m<sup>3</sup>/h, cui segue successiva determinazione gravimetrica delle membrane filtranti.

**Tabella 1.3.1 - Calendario audit PM10**

Provincia	Comune	Stazione	Analizzatore campione	Periodo misure
FI	Scandicci	FI-Scandicci	Environnement MP-101 M	Gennaio – Febbraio 2011

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

Nel corso del 2011 sono stati effettuati gli audit su tutti i campionatori/analizzatori bi-canale della F.A.I., modello "Swam 5a Dual Channel" installati presso 6 delle stazioni individuate per la Rete Regionale, limitatamente agli inquinanti PM10/PM2,5 (DGRT 1025/2010) e su due della rete provinciale di Firenze.

**Tabella 1.4.1. - Calendario audit SWAM PM10/PM2,5**

Provincia	Comune	Stazione	Periodo misure
PO	Prato	PO - Roma	Febbraio 2011
AR	Arezzo	AR - Repubblica	Giugno 2011
PI	Pisa	PI - Passi	Luglio 2011
FI	Firenze	FI - Gramsci	Luglio - Agosto 2011
FI	Firenze	FI - Bassi	Ottobre 2011
FI	Pontassieve	FI-Pontassieve	Novembre 2011
FI	Greve in Chianti	FI-Greve	Novembre 2011
PO	Prato	PO - Roma	Novembre – Dicembre 2011

Il singolo audit viene effettuato tramite il confronto/accordo dei dati di concentrazione di PM10 e PM2,5 ricavati mediante determinazione gravimetrica (manuale) della massa di polvere raccolta sui filtri rispetto ai valori registrati in continuo dallo strumento mediante il metodo automatico di attenuazione della radiazione beta.

### 1.5 Verifiche PM10 mediante CAMPIONATORE SEQUENZIALE

Di seguito sono riportati gli audit effettuate 2011 sull'analizzatore di PM10 sotto evidenziato tramite campionamento in parallelo con il campionatore sequenziale SKYPOST e successiva determinazione gravimetrica dei filtri utilizzati.

**Tabella 1.5.1. - Calendario audit PM10**

Provincia	Comune	Stazione	Analizzatore campione	Periodo misure
PI	Pisa	Autolaboratorio	Campionatore TECORA SENTINEL	Febbraio – Marzo 2011
FI	Firenze	FI-Boboli	Environnement MP-101 M	Luglio – Agosto 2011
MS	Carrara	MS-Carriona	Environnement MP-101 M	Settembre 2011

Gli audit sopra elencati hanno una durata di 15 giorni solari, nei quali il campionatore sequenziale effettua 16 campioni ognuno relativo ad un giorno di calendario.

Nell'arco dell'anno 2011, il campionatore sequenziale Tecora SKYPOST, è stato non solo utilizzato per controlli di qualità del dato, ma anche per 2 indagini polverimetriche (ciascuna della durata di 15 giorni solari) atte ad individuare la nuova localizzazione per le stazioni di FI-Signa (attualmente situata in Via Roma a Signa) e MS-Galvani (attualmente ubicata in via Dino Galvani a Massa).

## Appendice 1 sezione 1.

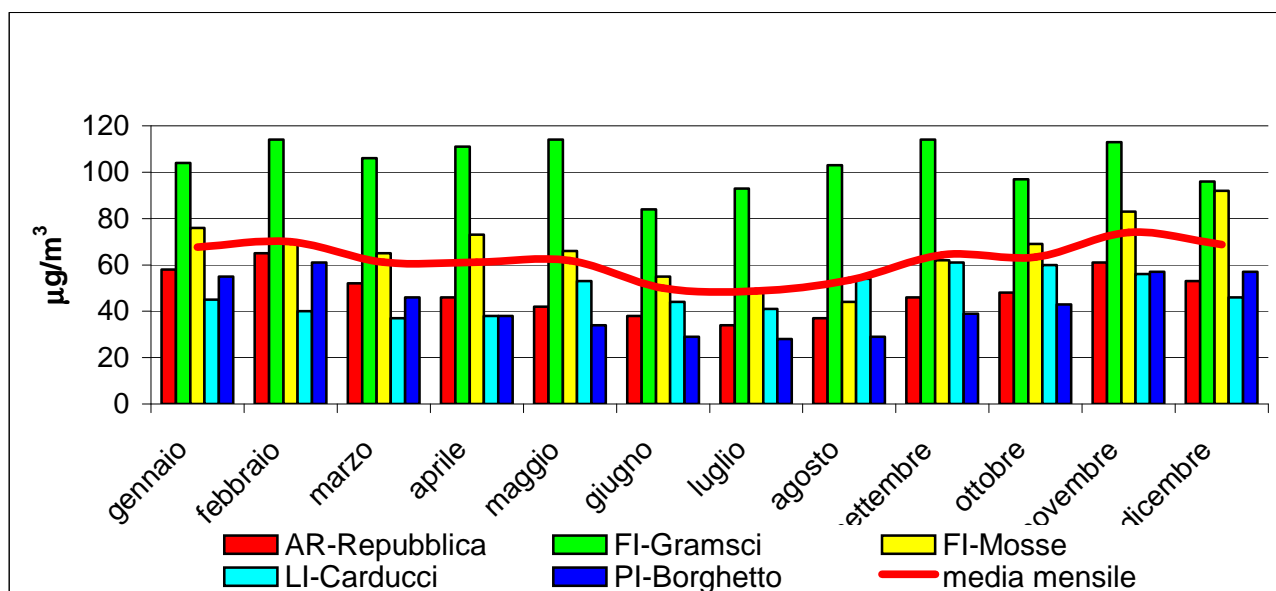
### Variazione stagionale delle concentrazioni medie mensili di NO<sub>2</sub> e di NO, registrate presso le stazioni di rete regionale suddivise per tipologia di stazione

Sono state elaborate le medie mensili di NO<sub>2</sub> e di NO registrate presso le stazioni della rete regionale che hanno media valida nel 2011 che sono rispettivamente 5 di traffico e 16 di fondo. Nelle tabelle e nei successivi grafici si riportano i dati elaborati per tipologia di sito.

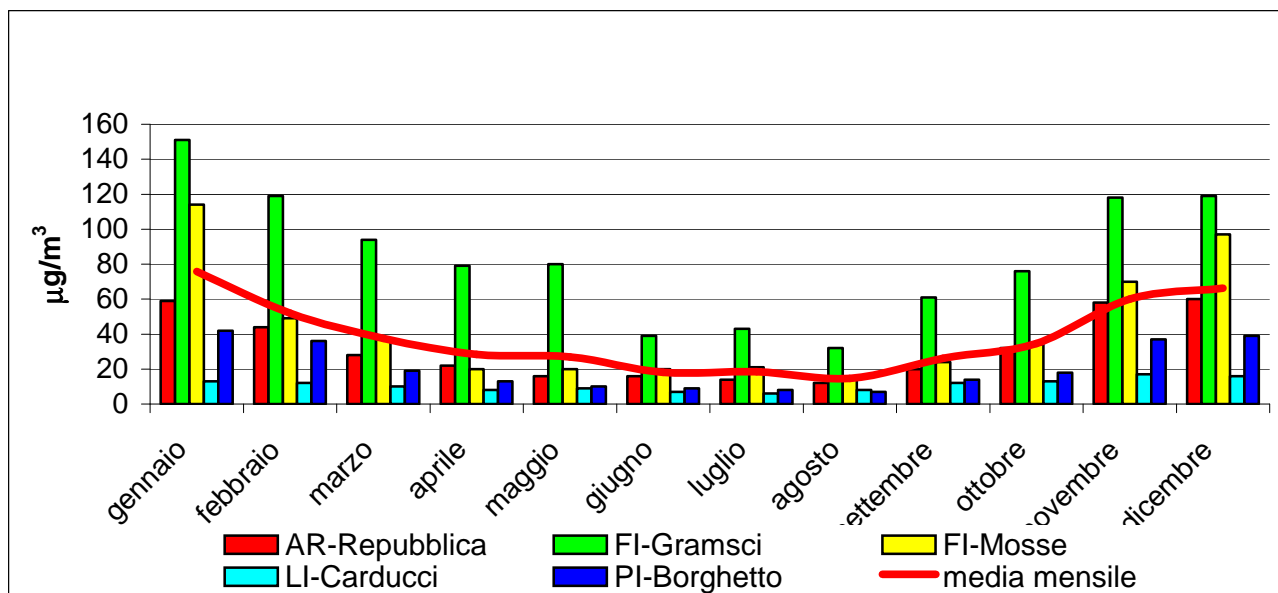
**Tabella 1 .1. Ossidi di azoto – Andamenti mensili delle medie di NO<sub>2</sub> e di NO nelle stazioni di tipo urbana-traffico.**

	Medie mensili siti di traffico (µg/m <sup>3</sup> )											
	AR-Repubblica		FI-Gramsci		FI-Mosse		LI-Carducci		PI-Borghetto		media complessiva	
	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO
gennaio	58	59	104	151	76	114	45	13	55	42	68	76
febbraio	65	44	114	119	70	49	40	12	61	36	70	52
marzo	52	28	106	94	65	37	37	10	46	19	61	38
aprile	46	22	111	79	73	20	38	8	38	13	61	28
maggio	42	16	114	80	66	20	53	9	34	10	62	27
giugno	38	16	84	39	55	20	44	7	29	9	50	18
luglio	34	14	93	43	48	21	41	6	28	8	49	18
agosto	37	12	103	32	44	14	54	8	29	7	53	15
settembre	46	20	114	61	62	24	61	12	39	14	64	26
ottobre	48	32	97	76	69	34	60	13	43	18	63	35
novembre	61	58	113	118	83	70	56	17	57	37	74	60
dicembre	53	60	96	119	92	97	46	16	57	39	69	66

**Grafico 1.1. NO<sub>2</sub> – Andamenti mensili delle medie di NO<sub>2</sub> nelle stazioni di tipo urbana-traffico.**



**Grafico 1.2. NO – Andamenti mensili delle medie di NO nelle stazioni di stazioni di tipo urbana-traffico .**



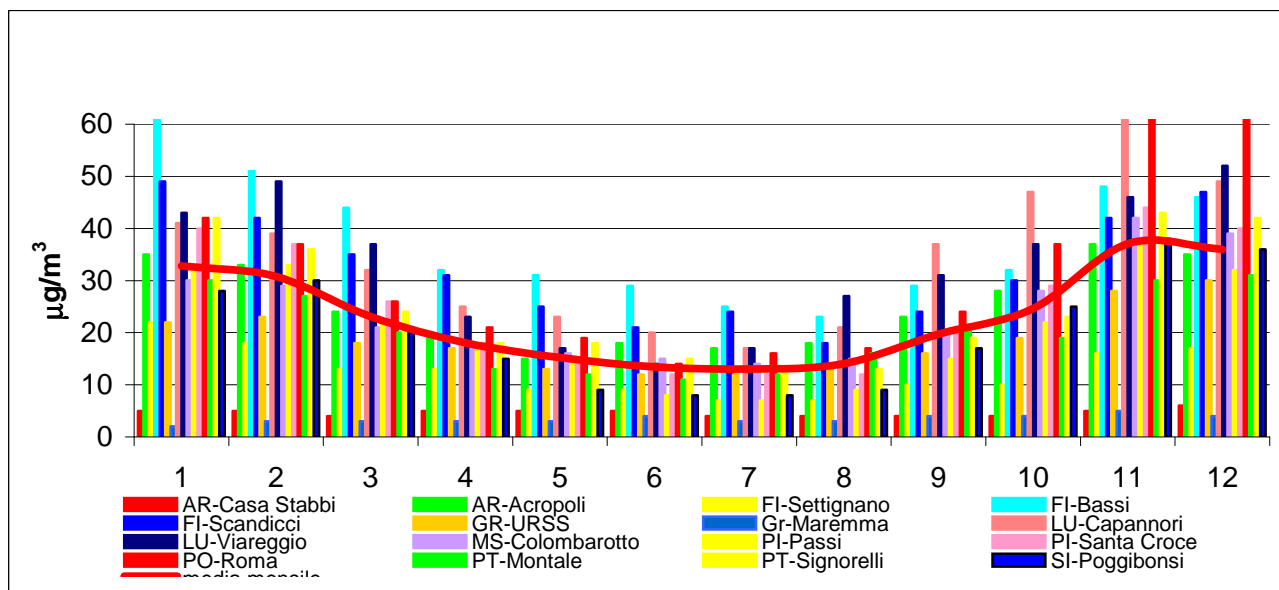
Si può notare come i valori mensili delle medie di entrambi gli ossidi di azoto siano stati più elevati nei mesi invernali.

La media mensile di NO<sub>2</sub> registrata presso siti di traffico ha registrato un massimo di 70 µg/m<sup>3</sup> nel mese di febbraio ed un minimo di 49 µg/m<sup>3</sup> nel mese di luglio, con un calo del 30 % mentre la media mensile di NO ha registrato il massimo di 76 µg/m<sup>3</sup> nel mese di gennaio ed un minimo di 15 µg/m<sup>3</sup> ad agosto, con un calo dell'80% del valore medio.

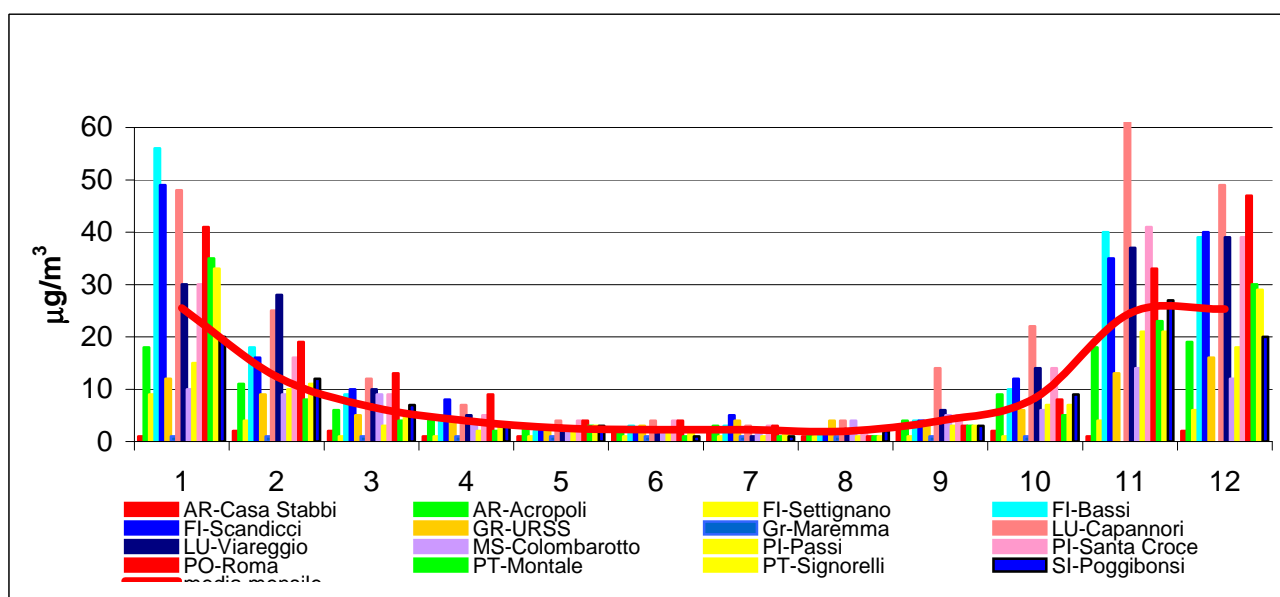
**Tabella 1.2 . Ossidi di azoto – Andamenti mensili delle medie di NO<sub>2</sub> e di NO nelle stazioni di fondo**

	Medie mensili stazioni di fondo (µg/m³)																																	
	AR-Casa Stabbi		AR-Acropoli		FI-Settignano		FI-Bassi		FI-Scandicci		GR-URSS		Gr-Maremma		LU-Capannori		LU-Viareggio		MS-Colombarotto		PI-Passi		PI-Santa Croce		PO-Roma		PT-Montale		PT-Signorelli		SI-Poggibonsi		media complessiva	
	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO		
gennaio	5	1	35	18	22	9	61	56	49	49	22	12	2	1	41	48	43	30	30	10	33	15	40	30	42	41	30	35	42	33	28	20	33	26
febbraio	5	2	33	11	18	4	51	18	42	16	23	9	3	1	39	25	49	28	29	9	33	10	37	16	37	19	27	8	36	11	30	12	31	12
marzo	4	2	24	6	13	1	44	9	35	10	18	5	3	1	32	12	37	10	21	9	22	3	26	9	26	13	20	4	24	5	20	7	23	7
aprile	5	1	20	4	13	1	32	5	31	8	17	4	3	1	25	7	23	5	17	4	18	2	18	5	21	9	13	2	18	3	15	3	18	4
maggio	5	1	15	3	9	1	31	2	25	3	13	3	3	1	23	4	17	2	16	2	14	2	15	4	19	4	12	3	18	3	9	3	15	3
giugno	5	2	18	2	9	1	29	3	21	2	12	3	4	1	20	4	14	2	15	2	8	2	12	4	14	4	11	1	15	2	8	1	13	2
luglio	4	2	17	3	7	1	25	3	24	5	12	4	3	1	17	3	17	1	14	2	7	1	12	3	16	3	12	1	13	2	8	1	13	2
agosto	4	1	18	2	7	1	23	2	18	2	13	4	3	1	21	4	27	2	15	4	9	1	12	2	17	1	16	1	13	1	9	2	14	2
settembre	4	2	23	4	10	1	29	4	24	4	16	3	4	1	37	14	31	6	20	5	15	3	21	5	24	3	21	3	19	3	17	3	20	4
ottobre	4	2	28	9	10	1	32	10	30	12	19	6	4	1	47	22	37	14	28	6	22	7	29	14	37	8	19	5	23	7	25	9	25	8
novembre	5	1	37	18	16	4	48	40	42	35	28	13	5	0	63	64	46	37	42	14	37	21	44	41	69	33	30	23	43	21	38	27	37	25
dicembre	6	2	35	19	17	6	46	39	47	40	30	16	4	0	49	49	52	39	39	12	32	18	40	39	70	47	31	30	42	29	36	20	36	25

**Grafico 1.3. NO<sub>2</sub> – Andamenti mensili delle medie di NO<sub>2</sub> nelle stazioni di fondo.**



**Grafico 1.4. NO – Andamenti mensili delle medie di NO nelle stazioni di fondo.**



Anche presso le stazioni di fondo i valori massimi delle medie mensili sono stati registrati nei mesi invernali, con un andamento di una diminuzione maggiormente marcata nei mesi estivi rispetto alle stazioni di traffico.

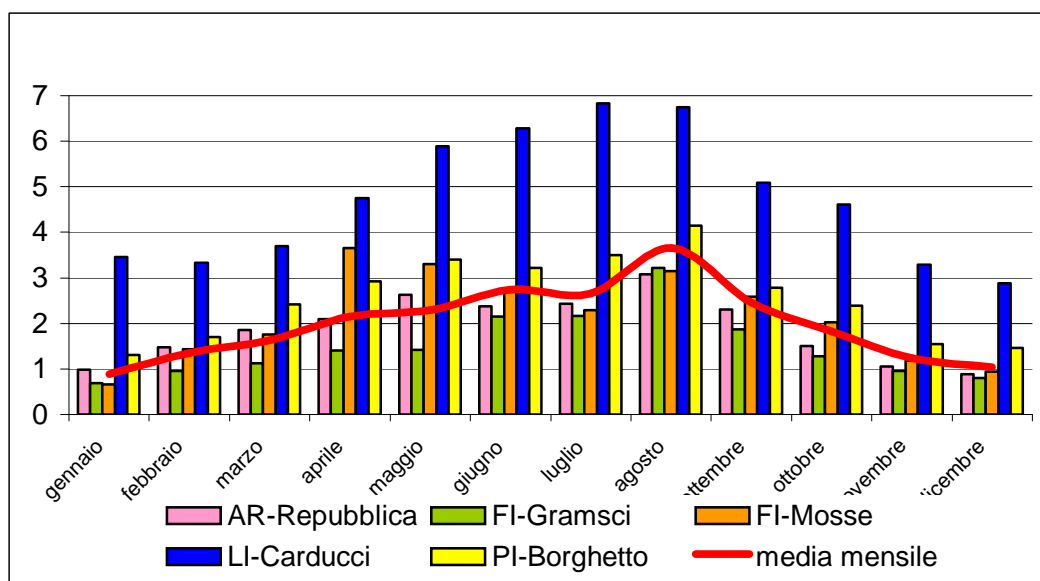
Il valore massimo della media complessiva di NO<sub>2</sub> di tutte le stazioni è stata pari a 37 µg/m<sup>3</sup> a novembre mentre il valore minimo della media minima è stato registrato nei mesi di giugno e luglio ed è stato pari a 13 µg/m<sup>3</sup> con diminuzione del 65%, mentre il valore massimo della media di NO è stato registrato a gennaio con 26 µg/m<sup>3</sup> con una diminuzione nei tre mesi di giugno, luglio ed agosto ad un valore della media mensile pari a 2 µg/m<sup>3</sup> con una diminuzione maggiore del 90%.

Si riporta di seguito l'andamento dei rapporti tra le medie mensili di biossido di azoto e di ossido di azoto registrati nel 2011.

**Tabella 1.3. Ossidi di azoto – Rapporti tra medie mensili di NO<sub>2</sub> e di NO nelle stazioni di tipo urbana-traffico appartenenti alle rete regionale.**

	Rapporto tra medie mensili di NO <sub>2</sub> /NO nelle stazioni di traffico					Rapporto medio NO <sub>2</sub> /NO
	AR-Repubblica	FI-Gramsci	FI-Mosse	LI-Carducci	PI-Borghetto	
gennaio	1,0	0,7	0,7	3,5	1,3	0,9
febbraio	1,5	1,0	1,4	3,3	1,7	1,3
marzo	1,9	1,1	1,8	3,7	2,4	1,6
aprile	2,1	1,4	3,7	4,8	2,9	2,2
maggio	2,6	1,4	3,3	5,9	3,4	2,3
giugno	2,4	2,2	2,8	6,3	3,2	2,7
luglio	2,4	2,2	2,3	6,8	3,5	2,7
agosto	3,1	3,2	3,1	6,8	4,1	3,7
settembre	2,3	1,9	2,6	5,1	2,8	2,5
ottobre	1,5	1,3	2,0	4,6	2,4	1,8
novembre	1,1	1,0	1,2	3,3	1,5	1,2
dicembre	0,9	0,8	0,9	2,9	1,5	1,0

**Grafico 1.5. Ossidi di azoto – Rapporti tra medie mensili di NO<sub>2</sub> e di NO nelle stazioni di tipo-urbana traffico appartenenti alle rete regionale.**



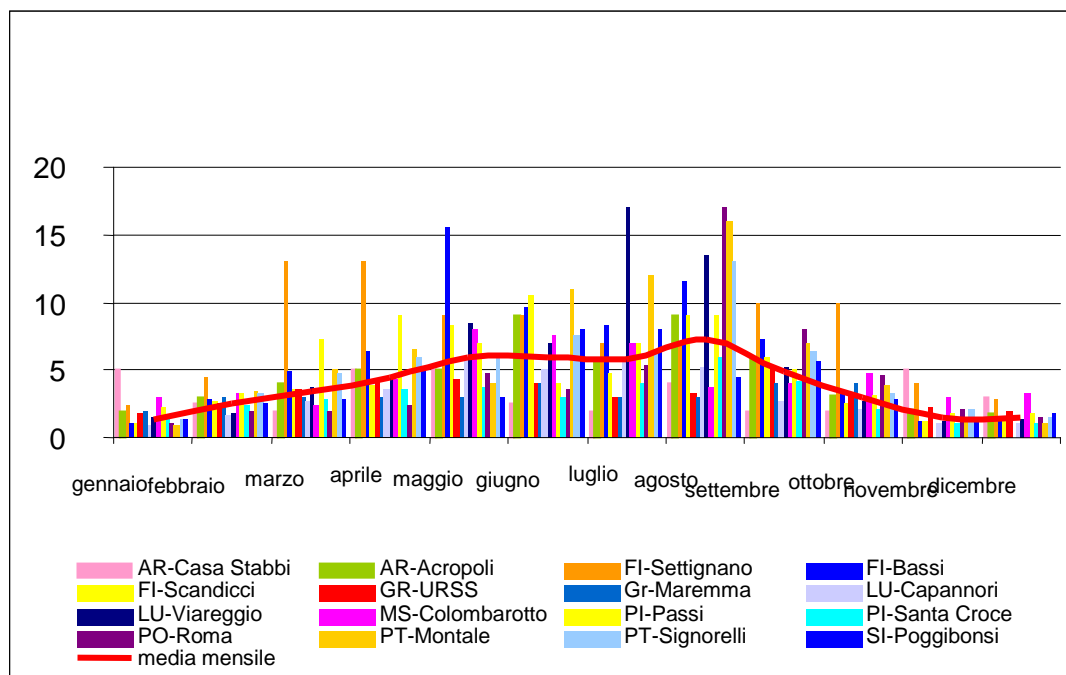
Dall'andamento dei rapporti tra NO<sub>2</sub> e NO emerge con chiarezza che la variazione stagionale della componente primaria (NO) è più marcata. Infatti il rapporto medio NO<sub>2</sub>/NO è vicino all'unità nei mesi invernali (minimo 0,9 a gennaio) e raggiunge il massimo di 3,7 in agosto. Si differenzia dalle altre la stazione di LI-Carducci, presso la quale si nota una netta prevalenza di biossido di azoto durante tutto l'anno, con valori del rapporto simili ai valori delle stazioni di fondo (analizzati di seguito).

**Tabella 1.4. Ossidi di azoto – Rapporti tra medie mensili di NO<sub>2</sub> e di NO nelle stazioni di fondo appartenenti alle rete regionale.**

Tipologia sito	Rapporto tra medie mensili di NO <sub>2</sub> /NO nei siti di fondo																Rapporto medio NO <sub>2</sub> /NO
	AR-Casa Stabbi	AR-Acropoli	FI-Settignano	FI-Bassi	FI-Scandicci	GR-URSS	GR-Maremma	LU-Capannori	LU-Viareggio	MS-Colombaro	PI-Passi	PI-Santa Croce	PO-Roma	PT-Montale	PT-Signorelli	SI-Poggibonsi	
gennaio	5,0	1,9	2,4	1,1	1,0	1,8	2,0	0,9	1,4	3,0	2,2	1,3	1,0	0,9	1,3	1,4	1,3
febbraio	2,5	3,0	4,5	2,8	2,6	2,6	3,0	1,6	1,8	3,2	3,3	2,3	1,9	3,4	3,3	2,5	2,5
marzo	2,0	4,0	13,0	4,9	3,5	3,6	3,0	2,7	3,7	2,3	7,3	2,9	2,0	5,0	4,8	2,9	3,5
aprile	5,0	5,0	13,0	6,4	3,9	4,3	3,0	3,6	4,6	4,3	9,0	3,6	2,3	6,5	6,0	5,0	4,5
maggio	5,0	5,0	9,0	15,5	8,3	4,3	3,0	5,8	8,5	8,0	7,0	3,8	4,8	4,0	6,0	3,0	6,0
giugno	2,5	9,0	9,0	9,7	10,5	4,0	4,0	5,0	7,0	7,5	4,0	3,0	3,5	11,0	7,5	8,0	6,0
luglio	2,0	5,7	7,0	8,3	4,8	3,0	3,0	5,7	17,0	7,0	7,0	4,0	5,3	12,0	6,5	8,0	5,8
agosto	4,0	9,0	7,0	11,5	9,0	3,3	3,0	5,3	13,5	3,8	9,0	6,0	17,0	16,0	13,0	4,5	7,3
settembre	2,0	5,8	10,0	7,3	6,0	5,3	4,0	2,6	5,2	4,0	5,0	4,2	8,0	7,0	6,3	5,7	4,9
ottobre	2,0	3,1	10,0	3,2	2,5	3,2	4,0	2,1	2,6	4,7	3,1	2,1	4,6	3,8	3,3	2,8	3,0
novembre	5,0	2,1	4,0	1,2	1,2	2,2	-	1,0	1,2	3,0	1,8	1,1	2,1	1,3	2,0	1,4	1,5
dicembre	3,0	1,8	2,8	1,2	1,2	1,9	-	1,0	1,3	3,3	1,8	1,0	1,5	1,0	1,4	1,8	1,4



**Grafico 1.6. Ossidi di azoto – Rapporti tra medie mensili di NO<sub>2</sub> e di NO nelle stazioni di fondo appartenenti alle rete regionale.**



Nella panoramica delle stazioni di fondo, l'analisi del rapporto mensile NO<sub>2</sub>/NO fa emergere una situazione diversificata in base alla tipologia di sito (urbano-rurale-periferico). Nel complesso il rapporto medio varia da 1,3 a gennaio (circa 30% superiore rispetto alle stazioni di traffico) a 7,3 ad agosto (circa il doppio del rapporto mensile massimo medio registrato presso i siti traffico) a confermare che nei siti di fondo l'inquinamento è prevalentemente di tipo secondario.

Presso le stazioni rurali di AR-Casa Stabbi e GR-Maremma il rapporto medio mensile NO<sub>2</sub>/NO non scende mai sotto il valore 2 nemmeno nei mesi più freddi. Il rapporto raggiunge un massimo pari a 4 ed a 5 in funzione della stagione, ad indicare un inquinamento che proviene da fonti lontane. Presso la rurale di FI-Settignano e presso l'urbana di MS-Colombarotto, il rapporto medio mensile NO<sub>2</sub>/NO minimo è molto elevato (2,4-2,3- quindi prevale di gran lunga la componente secondaria anche di inverno) ma la variabilità stagionale è più elevata.

Presso le stazioni di fondo urbano il rapporto minimo è variabile, ad esempio con valori vicino all'unità per le stazioni di Firenze, Lucca, Prato, Pistoia e Siena e per la stazione periferica di PI-Santa Croce, stazioni che risentono quindi nei mesi invernali di fonti di emissione/combustione prossime alla stazione di rilevamento.

In altre situazioni si riscontrano valori più elevati, come presso le stazioni di Pisa, Arezzo e Grosseto. Per tutte le stazioni di fondo urbano la variabilità stagionale è elevata, con valori massimi del rapporto mensile NO<sub>2</sub>/NO pari a 17 presso LU-Viareggio e PO-Roma.

**Tabella 1.5. Ossidi di azoto – Rapporti massimi e minimi tra medie mensili di NO<sub>2</sub> e di NO nelle 16 stazioni di fondo appartenenti alle rete regionale.**

Rapporto tra medie mensili di NO <sub>2</sub> /NO nei siti di fondo																
	AR-Casa Stabbi	AR-Acropoli	FI-Settignano	FI-Bassi	FI-Scandicci	GR-URSS	GR-Maremma	LU-Capannori	LU-Viareggio	MS-Colombarotto	PI-Passi	PI-Santa Croce	PO-Roma	PT-Montale	PT-Signorelli	SI-Poggibonsi
Tipologia sito	R	U	R	U	U	U	R	U	U	U	U	P	U	R	U	U
Massimo	5,0	9,0	13,0	15,5	10,5	5,3	4,0	5,8	17,0	8,0	9,0	6,0	17,0	16,0	13,0	8,0
Minimo	2,0	1,8	2,4	1,1	1,0	1,8	2,0	0,9	1,2	2,3	1,8	1,0	1,0	0,9	1,3	1,4

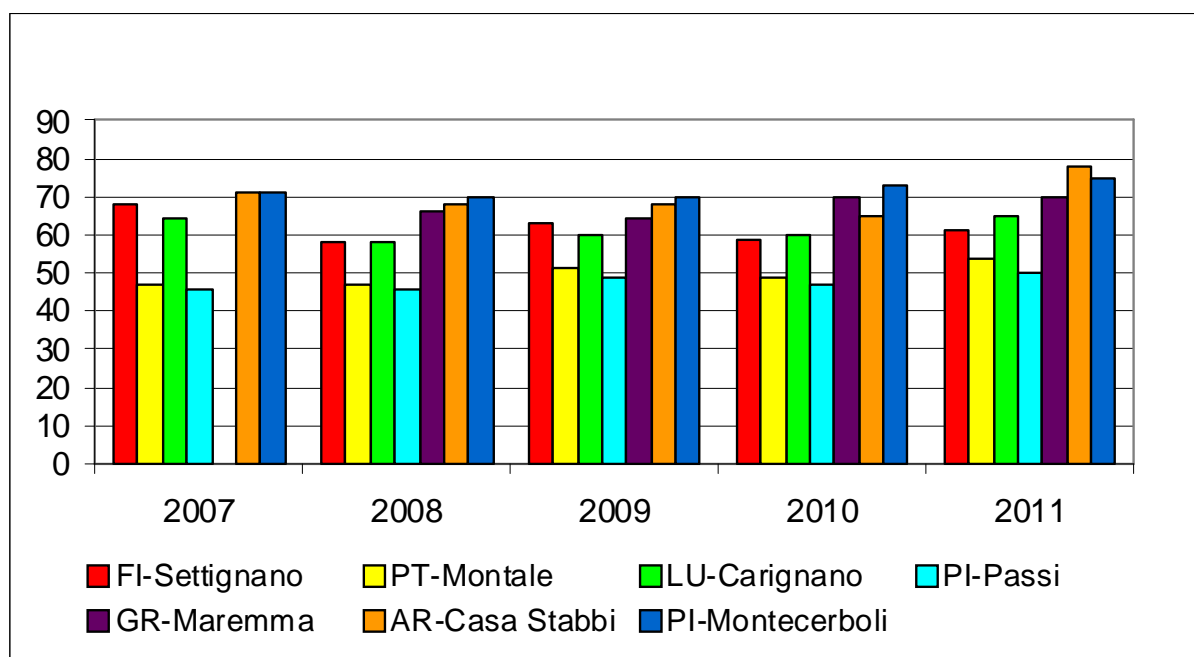
## Appendice 2 sezione 1.

Elaborazioni relative alle medie annuali di ozono.

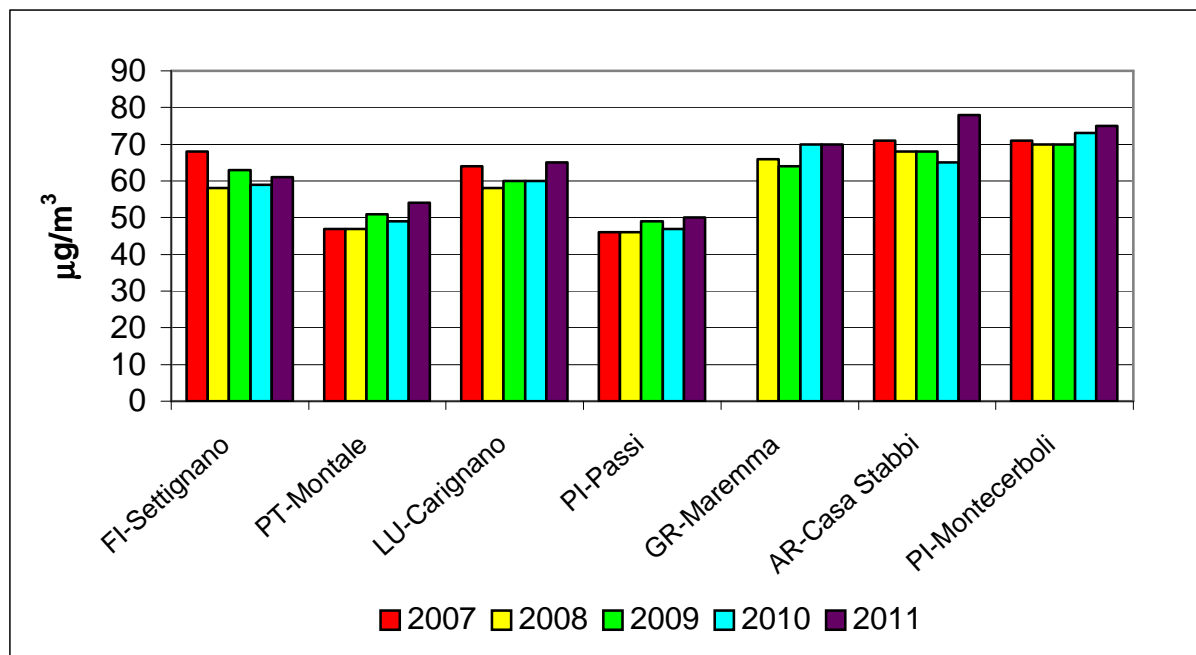
**Tabella 2.1. O<sub>3</sub> - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**

Zona	Nome stazione	Tipo stazione	Media annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
			2007	2008	2009	2010	2011
<b>Agglomerato di Firenze</b>	FI-Settignano	Suburbana	68	58	63	59	61
<b>Zona pianure interne</b>	PT-Montale	Rurale	47	47	51	49	54
<b>Zona pianure costiere</b>	LU-Carignano	Suburbana	64	58	60	60	65
	PI-Passi	Suburbana	46	46	49	47	50
	GR-Maremma	Rurale	-	66	64	70	70
<b>Zona collinare montana</b>	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	71	68	68	65	78
	PI-Montecerboli	Suburbana	71	70	70	73	75
Media complessiva della rete regionale			61	59	61	60	65

**Grafico 2.1. O<sub>3</sub> - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**



**Grafico 2.2. O<sub>3</sub> - Medie annuali - Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale.**



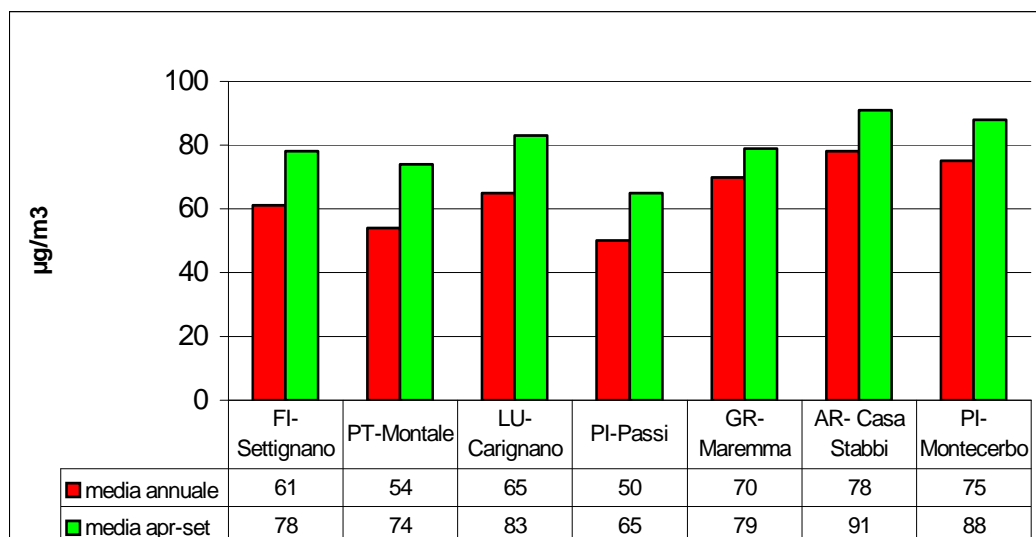
Per quanto riguarda gli andamenti delle medie annuali di ozono i valori medi sono abbastanza stabili negli anni, con le medie delle singole stazioni che sono massime nella zona collinare e montana (75 e 78 µg/m<sup>3</sup>) e leggermente inferiori nelle zone pianeggianti.

### Elaborazioni stagionali degli indicatori di O<sub>3</sub>

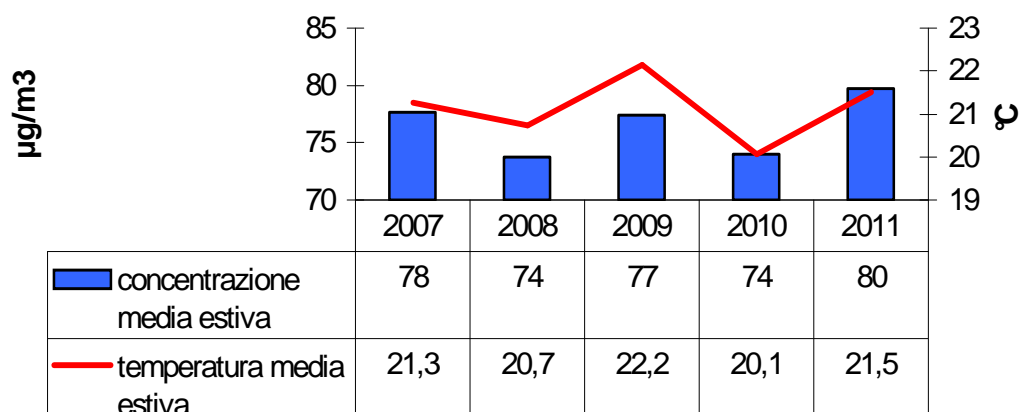
Le concentrazioni di ozono sono largamente influenzate dalle temperature ambientali.

Si riportano di seguito il confronto grafico tra le concentrazioni medie di ozono del 2011 calcolate sull'intero anno e concentrazioni medie di ozono relative al periodo estivo da aprile a settembre e la correlazione tra concentrazioni medie estive di ozono e medie mensili di temperatura registrate presso la stazione meteorologica dell'Aeroporto di Peretola.

**Grafico 2.3. O<sub>3</sub> – Confronto tra medie annuali e medie del periodo aprile-settembre, per le stazioni di rete regionale, anno 2011.**



**Grafico 2.4. O<sub>3</sub> – Andamento delle medie complessive registrate nel periodo da aprile a settembre delle stazioni di rete regionale e temperature medie dello stesso periodo dal 2007 al 2011.**



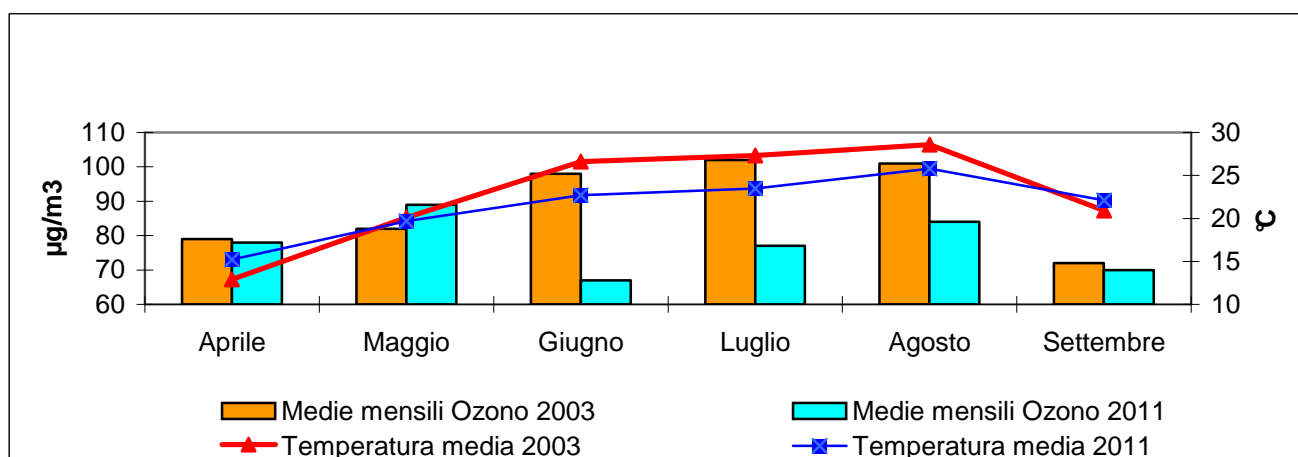
Elaborando il dettaglio delle medie mensili e del numero di superamenti della media giornaliera sulle 8 ore di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  presso la stazione di FI-Settignano e confrontando questi indicatori con le temperature medie mensili registrate presso la stazione meteorologica dell'Aeroporto di Peretola, la correlazione tra valori di ozono e temperatura risulta ancora più evidente.

Si riporta a scopo esemplificativo il confronto con il 2003, anno caratterizzato da temperature particolarmente elevate.

**Tabella 2.2. O<sub>3</sub> - Confronto medie mensili registrate presso FI-Settignano nel periodo estivo aprile - settembre 2011 e confronto con il 2003.**

	Medie mensili O <sub>3</sub> FI-Settignano		Temperature mensili medie	
	2003	2011	2003	2011
Aprile	79	78	12,9	15,2
Maggio	82	89	20,1	19,7
Giugno	98	67	26,6	22,7
Luglio	102	77	27,3	23,5
Agosto	101	84	28,6	25,8
Settembre	72	70	20,9	22,1

**Grafico 2.5. O<sub>3</sub> - Confronto medie mensili O<sub>3</sub> registrate presso FI-Settignano nel periodo estivo aprile - settembre 2011 e confronto con il 2003.**



**Tabella 2.3. O<sub>3</sub> - Confronto N° superamenti mensili di 120 µg/m<sup>3</sup> come media giornaliera di 8 ore registrati presso FI-Settignano nel periodo estivo aprile - settembre 2011 e confronto con il 2003.**

	FI-Settignano				Temperature mensili medie	
	N°super. Media sulle 8 ore di 120 µg/m³		N°super. Massima oraria 180 µg/m³			
	2003	2011	2003	2011	2003	2011
Aprile	2	5	0	0	12,9	15,2
Maggio	7	5	0	0	20,1	19,7
Giugno	26	3	30	0	26,6	22,7
Luglio	24	7	13	0	27,3	23,5
Agosto	18	14	3	0	28,6	25,8
Settembre	0	4	0	0	20,9	22,1

**Grafico 2.6. O<sub>3</sub> - Confronto N° superamenti mensili di 120 µg/m<sup>3</sup> - media giornaliera di 8 ore - registrati presso FI-Settignano nel periodo estivo aprile - settembre 2011 e confronto con il 2003.**

