



**Progetto RI.P.E.G.
"RIvelatore per il monitoraggio in tempo reale
del Particolato ultrafine E di Gas inquinanti in aree urbane"**

Convegno Finale

**Lo stato della qualità dell'aria
nella provincia di Lucca**

Polo Tecnologico di Navacchio
(PISA)

30 marzo 2012

Dr. Gaetano Licitra

Responsabile Dip. Prov.le ARPAT di Lucca

Dalle pressioni allo stato della qualità dell'aria

Il sistema toscano di rilevamento

In Toscana fino al 2010 erano attive 78 stazioni di monitoraggio pubbliche della qualità dell'aria appartenenti alle reti provinciali e 48 stazioni appartenenti a reti private.



La gestione della qualità dell'aria le Reti di Interesse Regionale

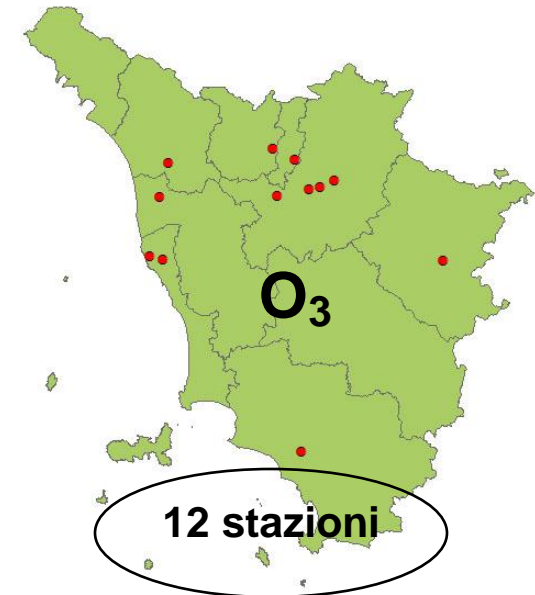
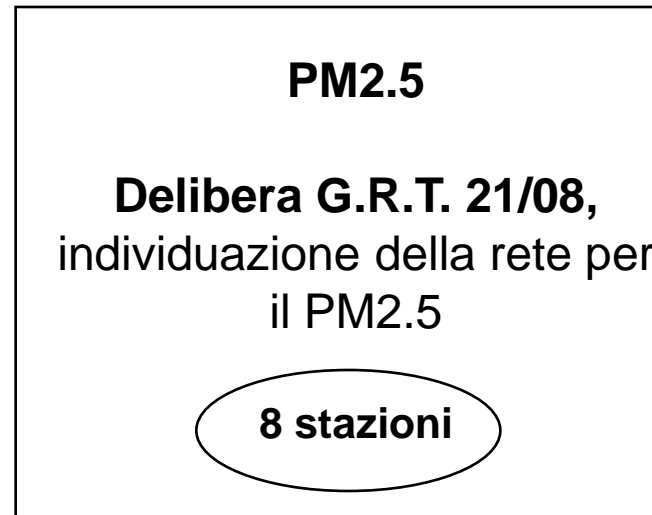
Dall'intero sistema di monitoraggio erano state individuate alcune stazioni rappresentative dello stato della qualità dell'aria in ambito regionale per i diversi inquinanti.

D.G.R.T. 377/06

"Determinazione della struttura regionale di rilevamento per il PM10 ai sensi del D.M. 60/02"



D.G.R.T. n. 27/06 *"Determinazione della struttura regionale di rilevamento per l'ozono ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs n. 183/04"*





**Uno sguardo al ... presente:
la nuova normativa in materia di qualità
dell'aria**

- L.R. n. 9/2010 (febbraio 2010)

- D.Lgs n. 155/2010 (agosto 2010)

- D.G.R.T. n. 1025/2010 (dicembre 2010)

Uno sguardo al ... presente: la LR 9/2010

Art.8: la Giunta regionale effettua la valutazione della qualità dell'aria ambiente in base alla quale **classifica il territorio regionale in zone ed agglomerati**

Art.5: la Giunta regionale individua, previa acquisizione del parere tecnico di ARPAT, **le postazioni facenti parte della rete regionale di rilevamento sono gestite dalle Regione che si avvale dell'ARPAT.**

Uno sguardo al ... presente: il DL 155/2010

"Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"

Il provvedimento fissa:

- 1) valori limite per la tutela della salute umana,
- 2) soglie di allarme e le soglie di informazione
- 3) livelli critici per la protezione della vegetazione
- 4) i valori obiettivo per arsenico, nichel, cadmio e benzo(a)pirene

Obiettivi:

- 1) Razionalizzazione delle attività (valutazione e gestione della qualità dell'aria) secondo canoni di **efficienza, efficacia ed economicità**;
- 2) Responsabilizzazione di tutti i soggetti interessati all'attuazione delle nuove disposizioni sulla base di un preciso riparto delle competenze.

Uno sguardo al ... presente: il DL 155/2010

Suddivisione (**ZONIZZAZIONE**) del territorio in zone ed agglomerati, in base a criteri quali:

- densità emissiva
- caratteristiche orografiche e meteo-climatiche
- grado di urbanizzazione.

In ogni area, in relazione al livello di inquinamento riscontrato ed alla popolazione residente viene effettuata la **CLASSIFICAZIONE** del territorio ed è individuata la rete di monitoraggio in base a criteri di efficienza, efficacia ed economicità

Uno sguardo al ... presente: il DL 155/2010



Zonizzazione ricondotta ai
limiti amministrativi comunali

DGRT n°1025 del 6.12.2010:

"Zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai sensi della L.R. 9/2010 e al D.Lgs 155/2010 ed individuazione della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria"

- individua le **zone** e gli agglomerati in cui risulta suddiviso il territorio regionale ai fini della protezione della salute umana
- **classifica** le zone e gli agglomerati per la valutazione della qualità dell'aria al fine di individuare la consistenza della rete regionale di rilevamento
- individua le **stazioni di misura** che costituiscono la rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, sia come tipologia (urbana, periferica, remota, traffico, fondo) che come numero

DGRT n°1025 del 6.12.2010:

- stabilisce che le Amministrazioni provinciali, con proprio atto, mettano a disposizione della Regione, le stazioni di misura di rispettiva proprietà
- indica che ARPAT, in relazione alle stazioni non ancora attive, individui le ubicazioni rispondenti alle tipologie previste nell'allegato stesso
- individua i Comuni tenuti all'elaborazione ed all'adozione dei PAC (Piani di Azione Comunale)

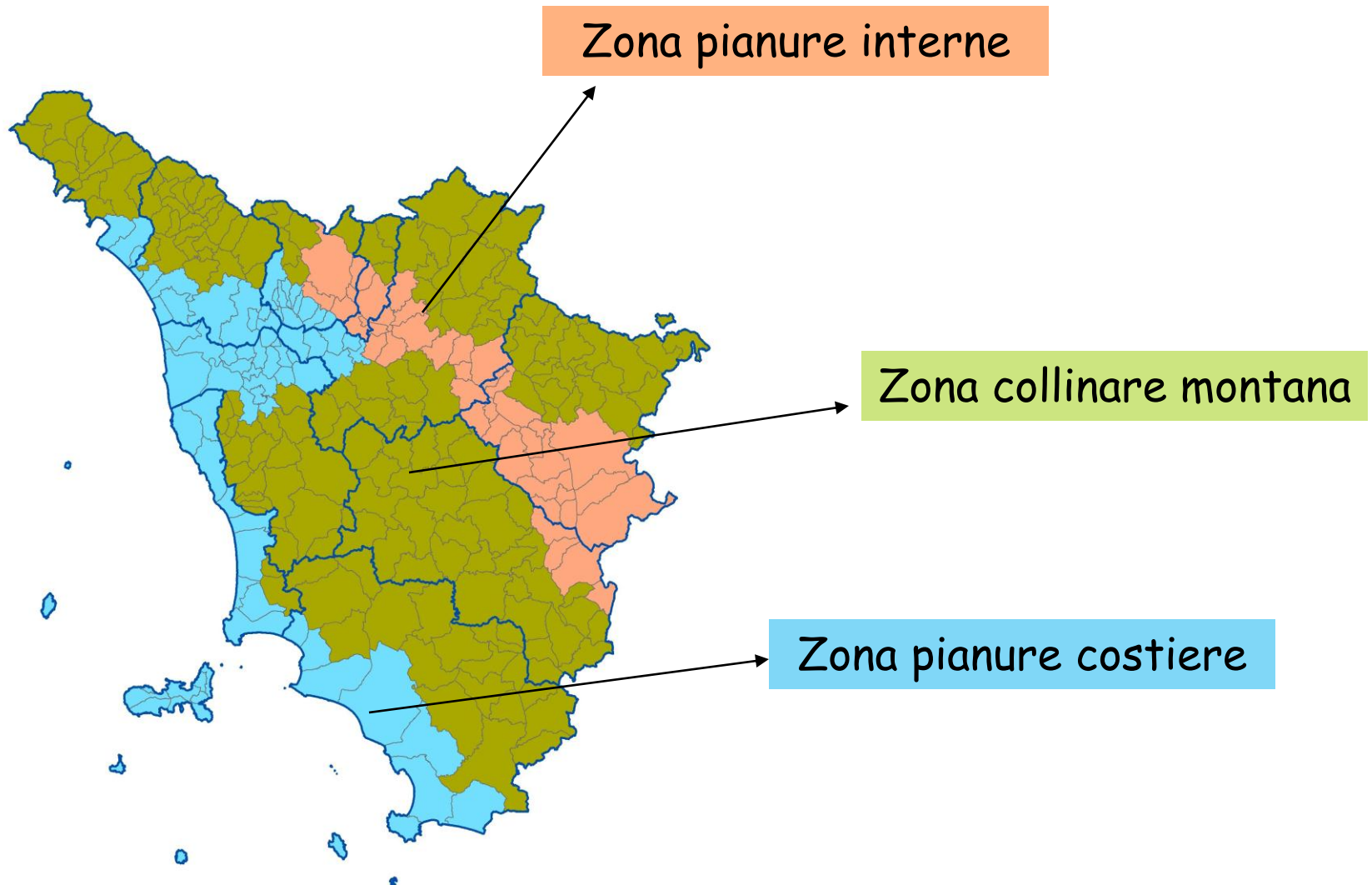
Allegato 1 della DGRT 1025/2010

Zonizzazione per gli inquinanti di cui all'All.V - D. Lgs. 155/2010



Allegato 1 della DGRT 1025/2010

Zonizzazione per ozono di cui all'allegato IX del D.Lgs. 155/2010



Allegato 3 della DGRT n.1025/2010

Rete regionale delle stazioni di misura degli inquinanti relativa dotazione strumentale

Zonizzazione all V	Prov.	Comune	Denominazione	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	CO	Benz	IPA	As	Ni	Cd	Pb	O3	Zonizzazione all IX
Agglomerato Firenze	FI	Firenze	Settignano			X									X	Zona pianure interne
	FI	Firenze	Boboli	X												
	FI	Firenze	Bassi	X	X	X	X		X	X						
	FI	Scandicci	Scandicci	X		X										
	FI	Signa	(1)	X		X									X	
	FI	Firenze	Gramsci	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		
Zona Prato Pistoia	FI	Firenze	Mosse	X		X										
	PO	Prato	Roma	X	X	X			X							
	PO	Poggio a Caiano	(1)	X	X	X		X								
	PT	Montale	Montale(3)	X	X	X									X	
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	PT	Pistoia	Signorelli	X		X										
	AR	Arezzo	Acropoli	X	X	X										
Zona costiera	AR	Arezzo	Repubblica	X		X		X								
	GR	Grosseto	Maremma			X									X	
	GR	Grosseto	URSS	X	X	X										
	LI	Livorno	Cappiello	X	X	X										
	LI	Livorno	(1)	X		X	X		X	X	X	X	X			
	LI	Piombino	(1)	X		X				X	X	X	X			
	LI	Livorno	Carducci	X	X	X		X								
	MS	Carrara	Colombarotto	X		X										
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	MS	Massa	(1)	X		X										
	LU	Viareggio	Viareggio 2	X	X	X										
	LU	Lucca	Carignano			X									X	
	LU	Lucca	(1)	X		X			X							
	LU	Capannori	Capannori	X	X	X	X									
	PI	S.Croce sull'Arno	S. Croce Coop	X		X	X								X	
Zona Collinare Montana	PI	Pisa	Passi	X	X	X									X	
	PI	Pisa	Borghetto	X		X		X								
	AR	Chitignano	Casa Stabbi	X		X									X	
	SI	Siena	(1)	X		X										
Zona Collinare Montana	PI	Pomarance	Montecerboli (2)	X		X	X				X				X	
	SI	Poggibonsi	Poggibonsi	X	X	X										

(1) stazione non ancora attiva

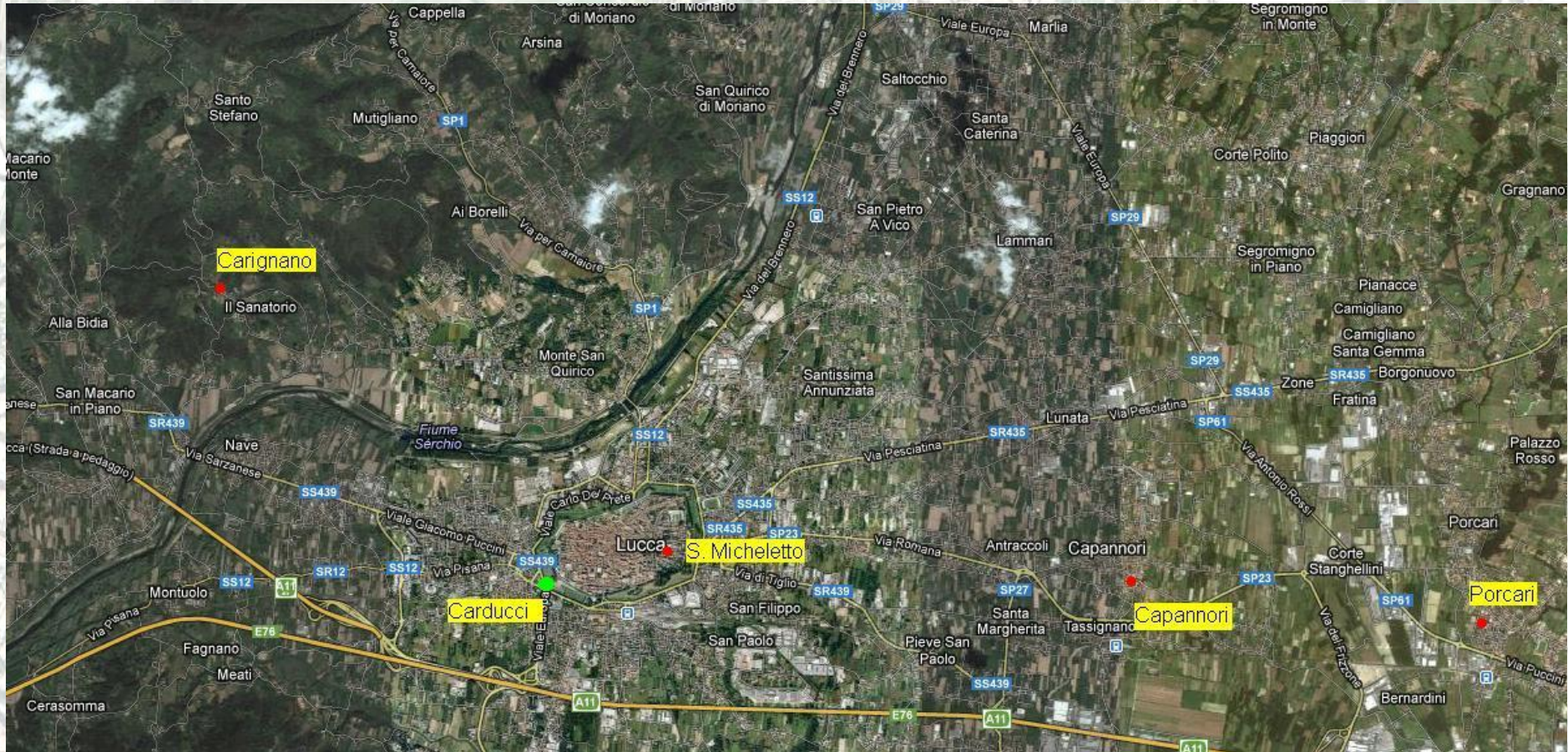
(2) stazione con misura di H₂S

(3) stazione oggetto di approfondimento relativamente alla rappresentatività territoriale dell'informazione per il PM10 e PM 2.5 in funzione della tipologia della stazione

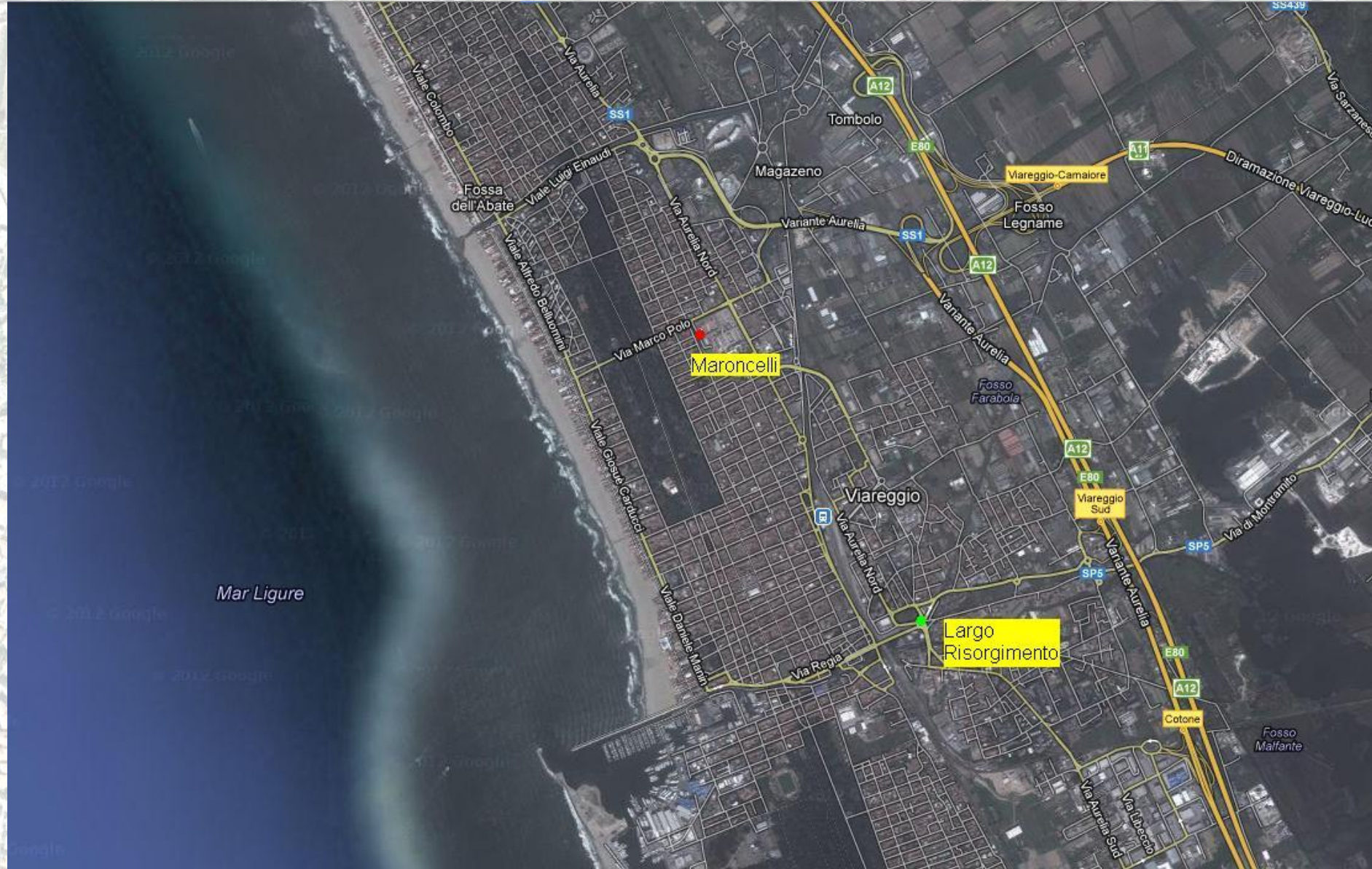
I limiti di qualità dell'aria

Inquinante	Periodo	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti in un anno
SO ₂ (anidride solforosa)	media oraria	350	< 24
	media giornaliera	125	< 3
NO ₂ (biossido di azoto)	media oraria	200	< 18
	media annuale	40	
PM 10	media oraria	50	< 35
	media annuale	40	
PM 2.5	media annuale	25	
Inquinante	Periodo	Limite (mg/m^3)	Superamenti in un anno
CO (monossido di carbonio)	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m^3	

Ubicazioni Stazione di Rete fissa nella Piana di Lucca



Ubicazioni Stazione di Rete fissa a Viareggio



Le buone notizie: CO ed SO_2 inquinanti che non sono più un problema

Fino agli anni '80 SO_2 (anidride solforosa) era l'inquinante più critico.

Cambiamenti strutturali quali:

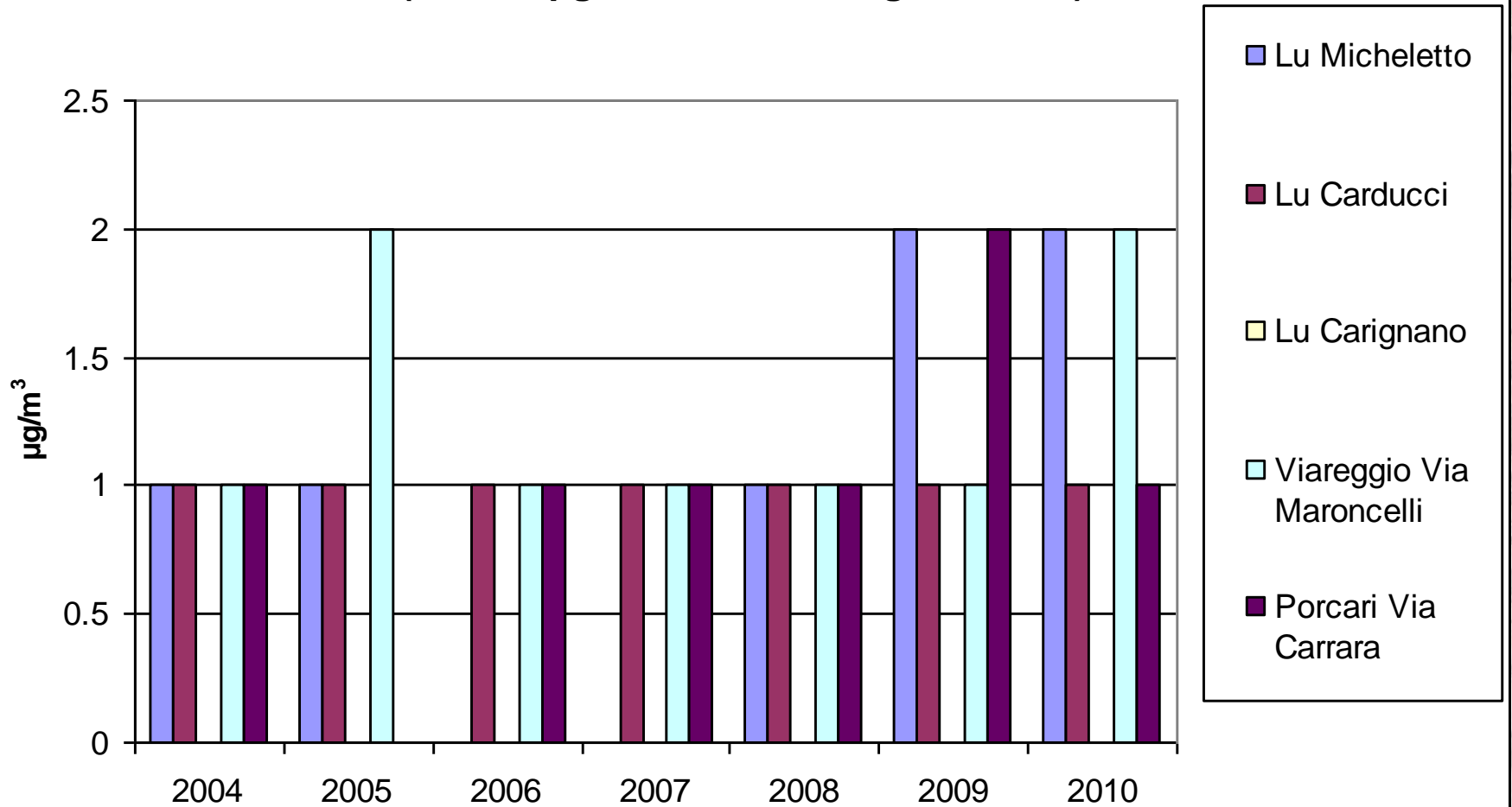
- metanizzazione;
- riduzione della percentuale di zolfo nei combustibili;
- impianti di abbattimento per i grandi emettitori

hanno fatto sì che ci siano valori inferiori a **100** volte il limite.

Dal 2011 si è quindi **interrotto** il monitoraggio della SO_2 nella provincia di Lucca.

Trend della SO₂ nella Provincia di Lucca

SO₂ Trend medie annuali
(VL: 125 µg/m³ come media giornaliera)



Le buone notizie: CO ed SO₂ inquinanti che non sono più un problema

Fino ai primi anni '90 anche il CO (ossido di carbonio) era un inquinante considerato critico.

Grazie a:

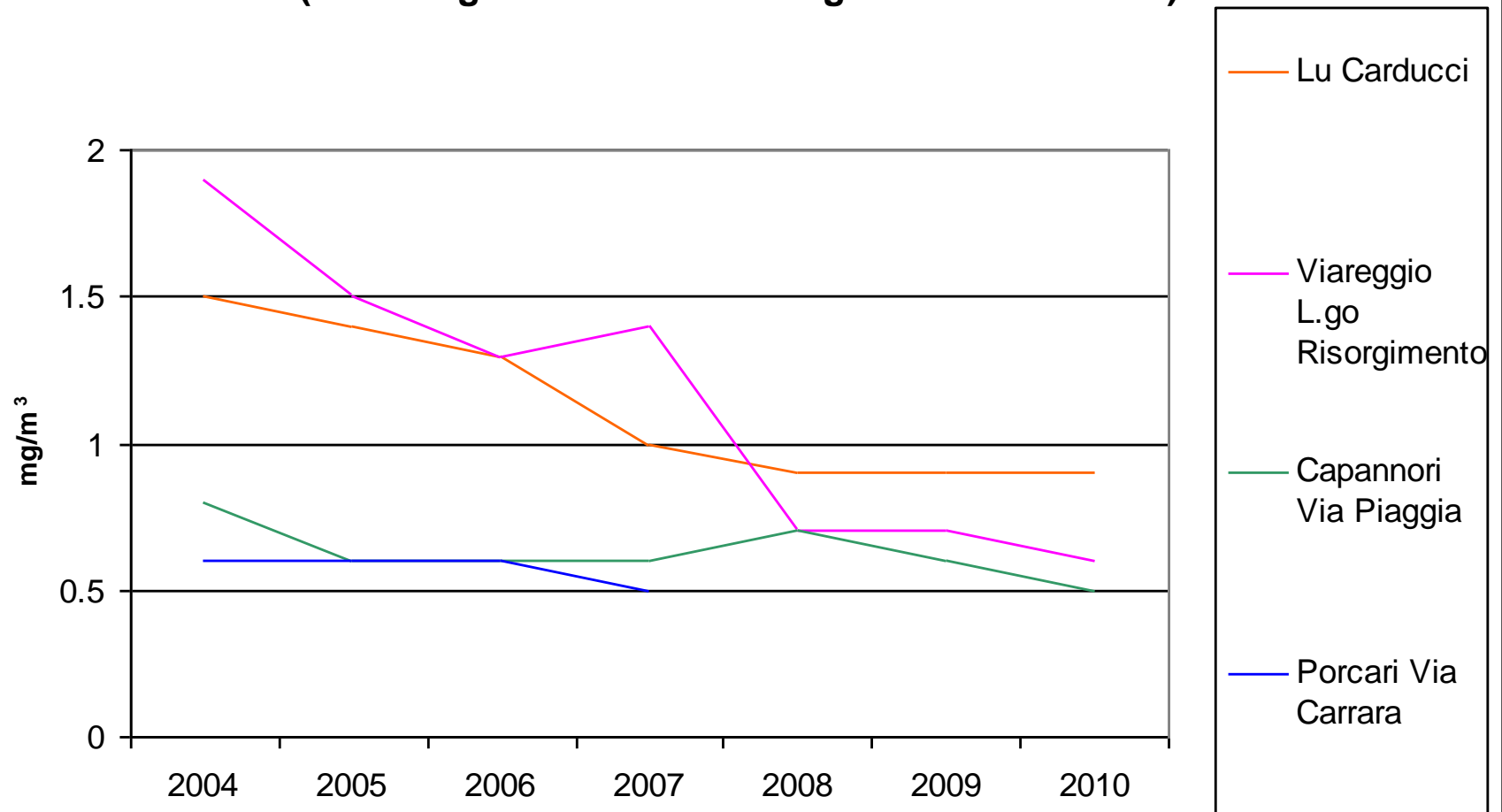
- forte incremento nell'efficienza della combustione (industriale e domestica);
- l'introduzione delle marmitte catalitiche e di sistemi avanzati di controllo della combustione nei motori degli autoveicoli

da anni si registrano valori di CO **10** volte inferiori al limite di qualità dell'aria

Anche il CO **non è più monitorato** nella provincia di Lucca dal 2011.

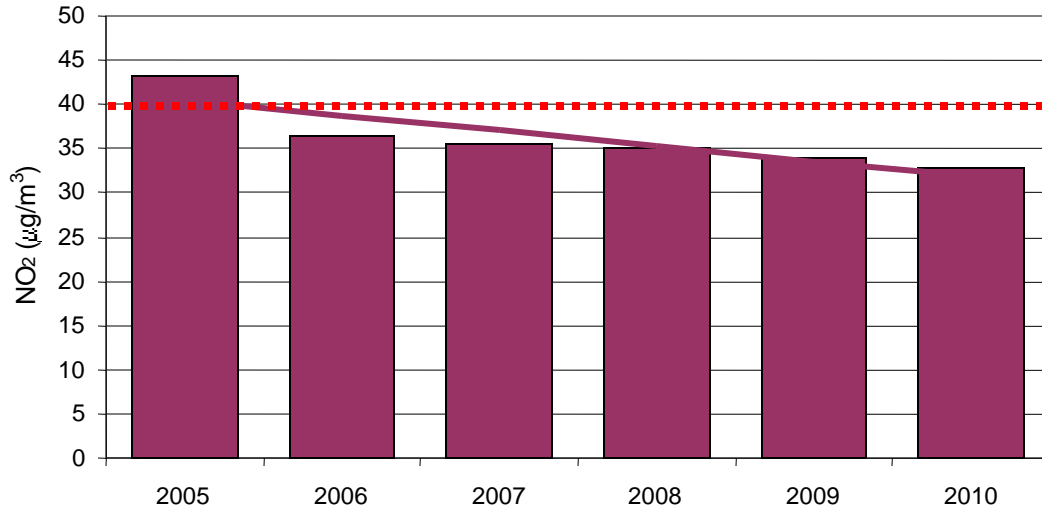
Trend del CO nella Provincia di Lucca

CO Trend medie annuali (media delle medie orarie)
(VL: 10 mg/m³ media massima giornaliera su 8 ore)



NO₂ - andamento degli indicatori

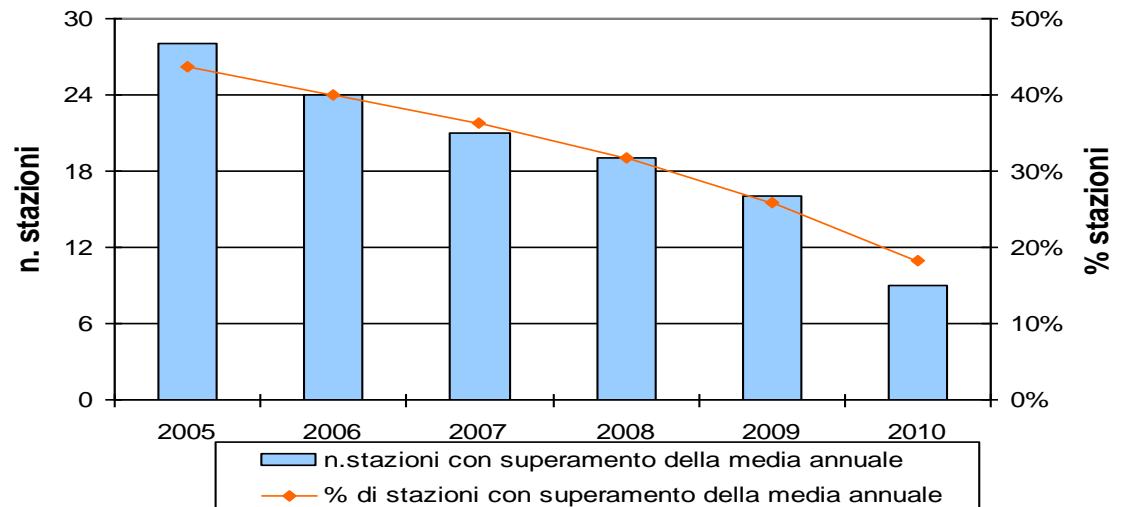
Media regionale delle concentrazioni medie annuali di NO₂



Andamento delle medie annuali di tutte le stazioni di monitoraggio dell'NO₂ presenti in Toscana

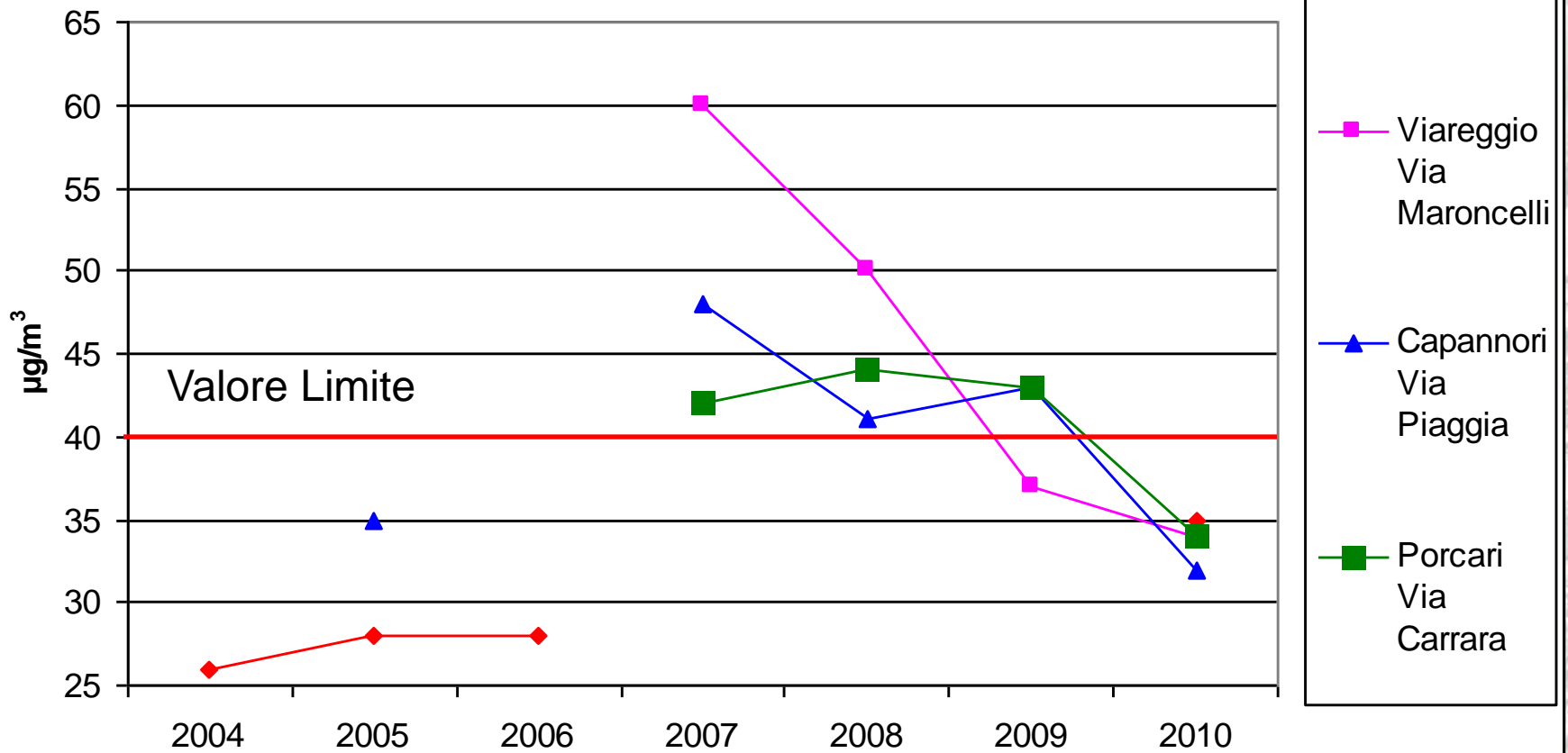
Numero di stazioni che superano il valore limite della media annuale di NO₂ / numero totale di stazioni

NO₂ - Andamento 2005-2010



Trend del NO₂ nella Provincia di Lucca

NO₂ Trend medie annuali
(VL: 40 µg/m³ come media annuale)



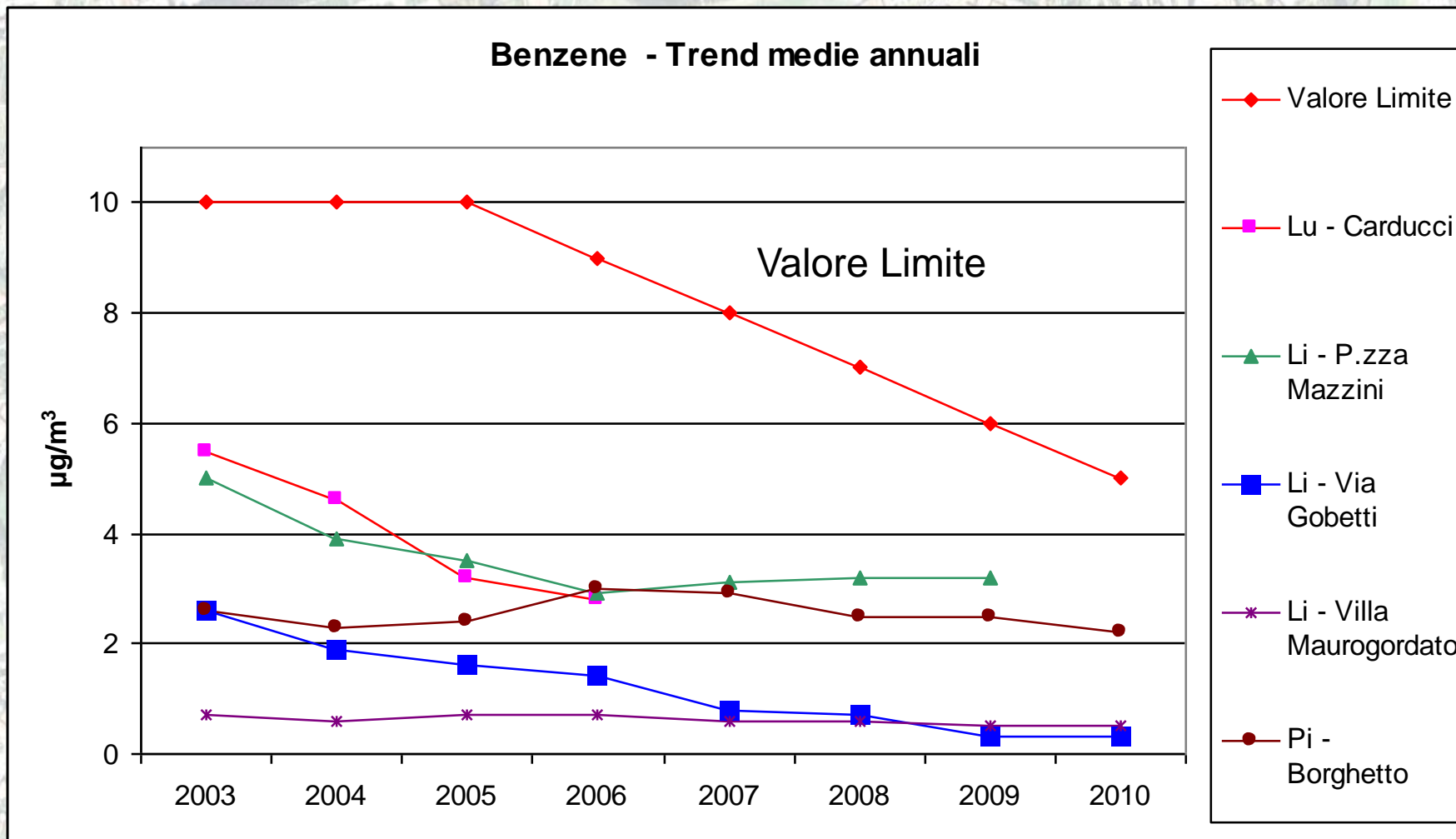
Il benzene, un problema superato

La concentrazione di benzene nell'aria ha costituito una criticità per alcuni anni a seguito dell'utilizzo di benzene e altri composti aromatici per sostituire il piombo nella benzina verde.

I valori di benzene sono diminuiti rapidamente quando sono stati posti limiti alla sua presenza nella benzina.

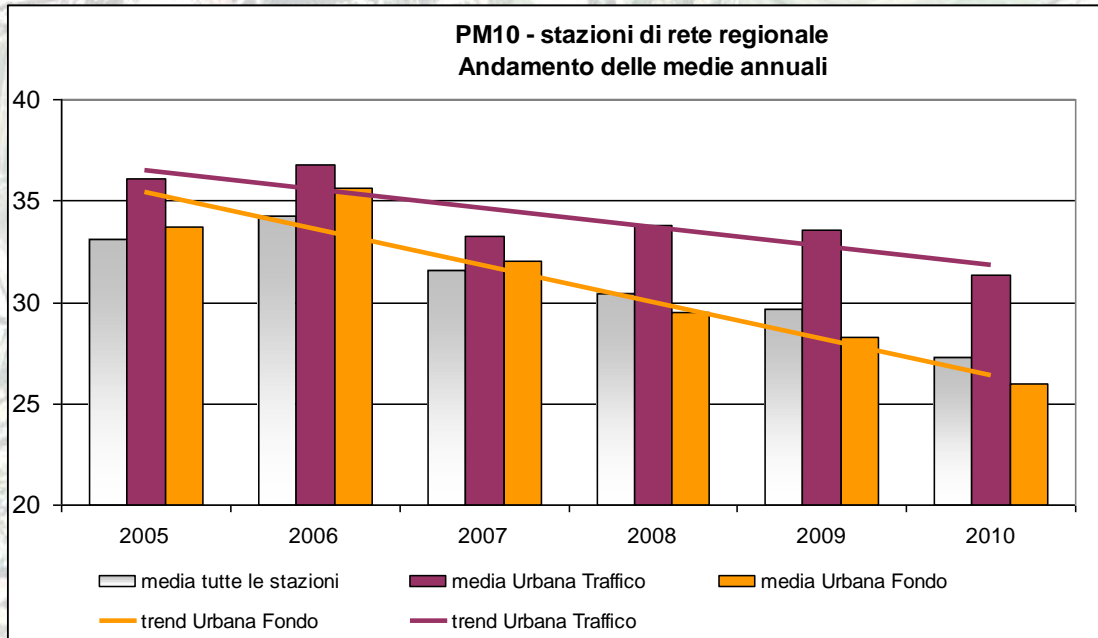
Il Benzene **non è più monitorato** nella provincia di Lucca dal 2007.

Trend del Benzene in Toscana e nella Provincia di Lucca



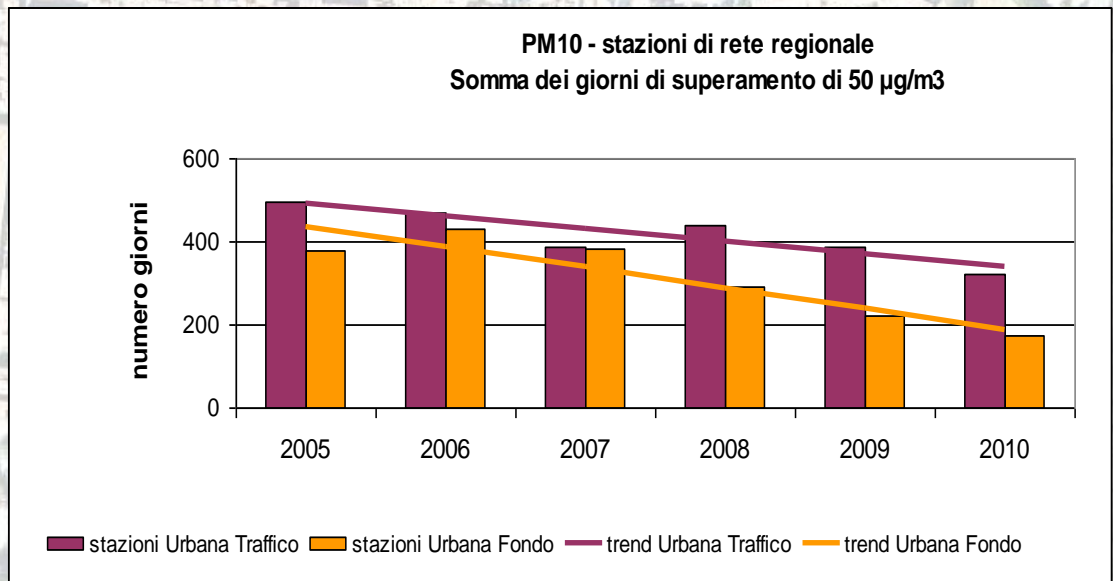
Anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10	10	10	10	9	8	7	6	5	5

PM10 - andamento degli indicatori

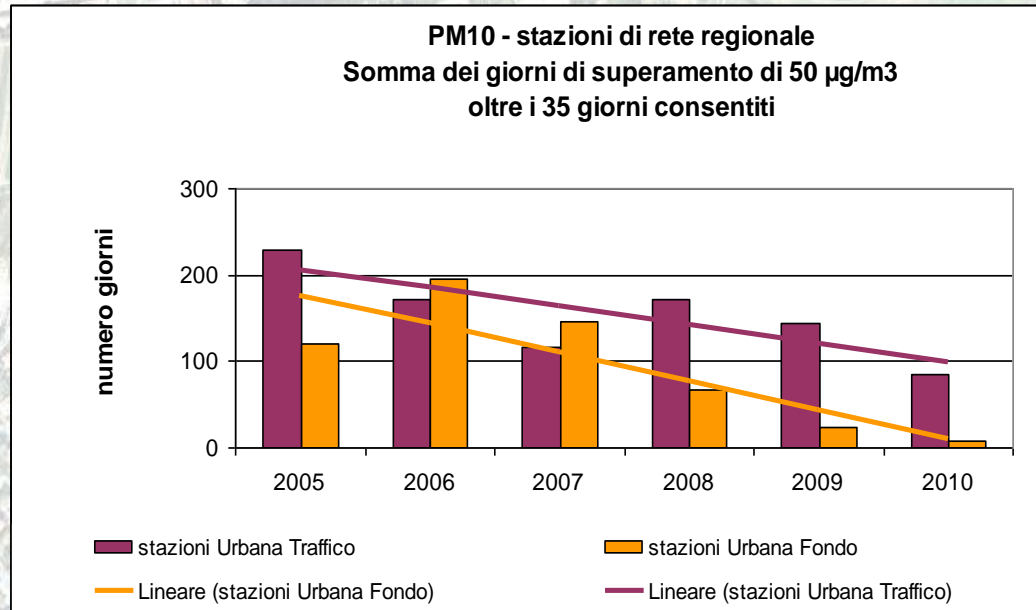


Andamento delle medie annuali di tutte le stazioni di rete regionale e di quelle classificate urbana traffico e urbana fondo

Andamento della somma del numero di giorni di superamento di tutte le stazioni di rete regionale classificate urbana traffico e urbana fondo

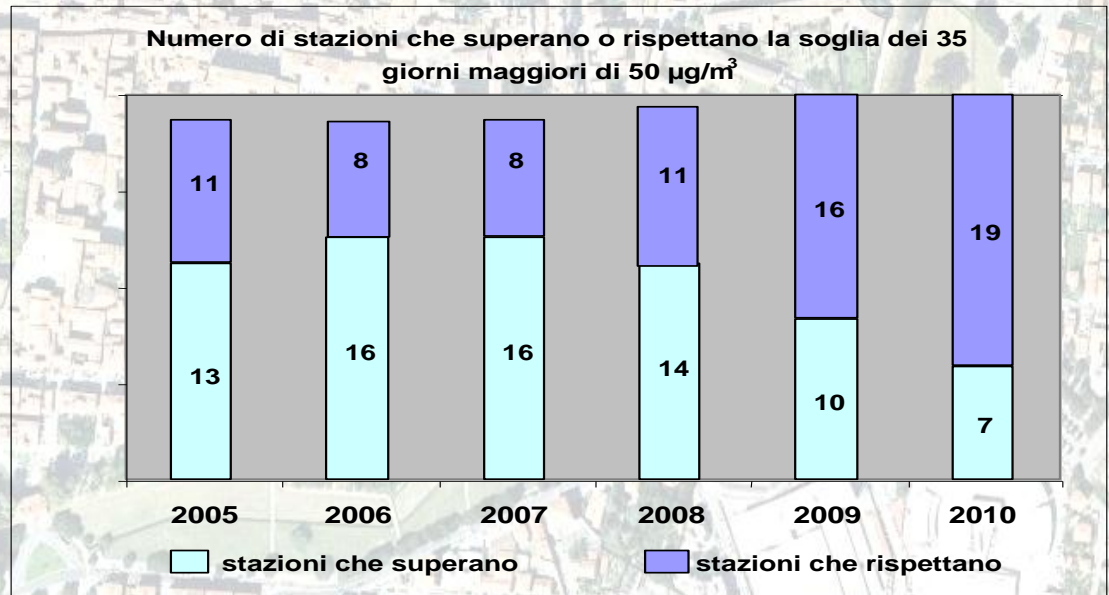


PM10 - andamento degli indicatori

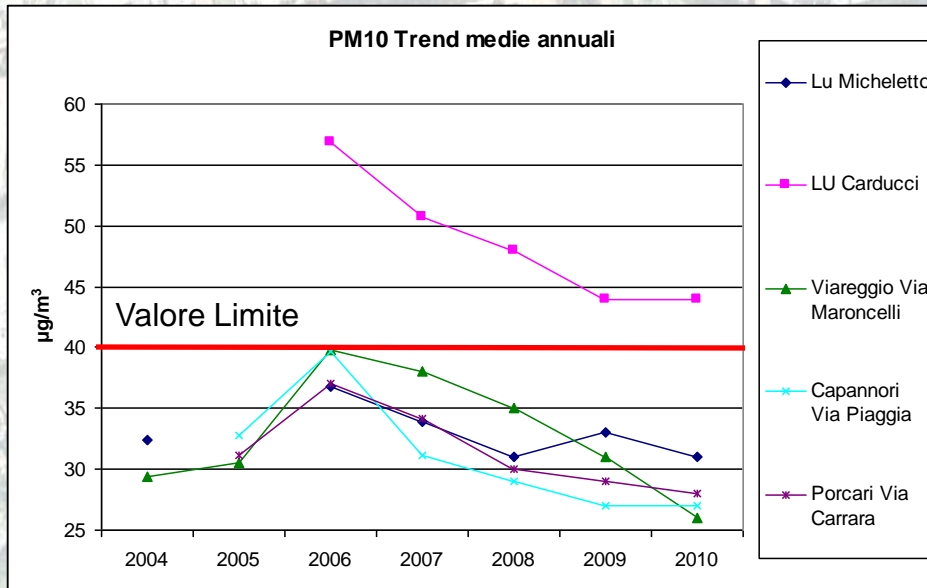


Andamento della somma del numero di giorni di superamento eccedenti i 35 giorni di tutte le stazioni di rete regionale classificate urbana traffico e urbana fondo

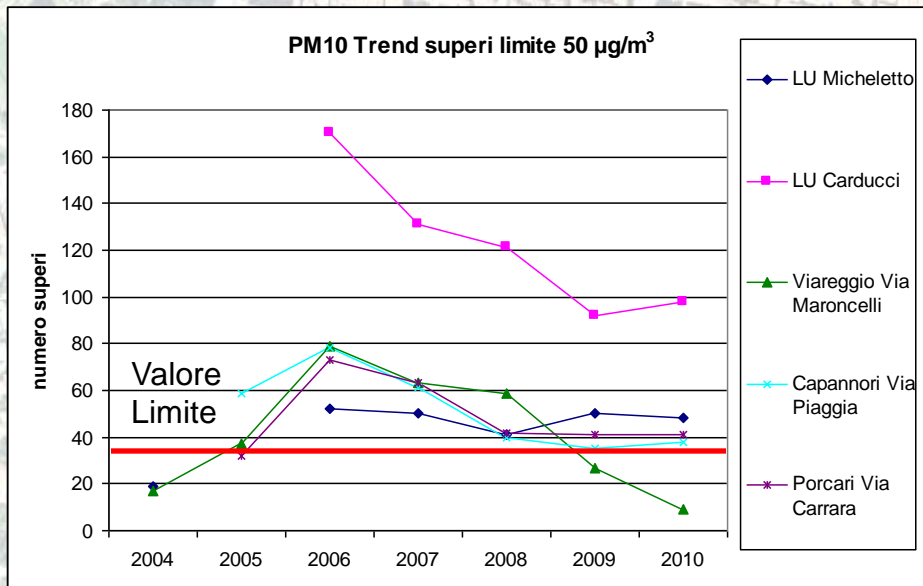
Andamento del numero di stazioni che rispettano o superano la soglia dei 35 giorni



Trend degli inquinanti nella Provincia di Lucca



VL: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
come media annua



VL: 35 superamenti annui
di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
come media giornaliera

PM2.5 misurato in Toscana anno 2010

Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Stazione	Classificazione	PM10	PM2.5	%
Arezzo - Repubblica	UT	27	16	59
Firenze - Bassi	UF	22	13	59
Firenze - Gramsci	UT	38	19	50
Firenze - Passo dei Pecorai*	RI	27	16	59
Firenze - Pontassieve Curiel*	UF	19	12	63
Grosseto - Via URSS	UF	17	9	53
Livorno - Villa Maurogordato*	PF	14	6	43
Livorno - Roselectra Rosignano*	UF	17	9	53
Pisa - Passi	UF	25	16	64
Prato - V. Roma	UF	31	22	71
			Media	57
			DEV. ST	8

Legenda:

* = stazioni non comprese nella tabella dell'All. 3 della DGRT n. 1025/2010

UF = Urbana Fondo

RI = Rurale Industria

UT = Urbana Traffico

PF = Periferica Fondo

Quali valori di PM 2,5 per la Provincia di Lucca?

Presumibilmente le medie annue risulteranno inferiori a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Valore Limite da rispettarsi dal 2015 e anche inferiori a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Valore Limite indicativo dal 2020.

Stima media annua PM2,5 (su dati PM10 anno 2010)				
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10	PM2,5 come 57% PM10	PM2,5 (VL)	PM2,5 VL (indicativo)
Anno di riferimento	2010	2010	2015	2020
Lu - Micheletto	31	18	25	20
Viareggio - Via Maroncelli	26	15	25	20
Capannori - Via Piaggia	27	15	25	20
Porcari - Via Carrara	28	16	25	20

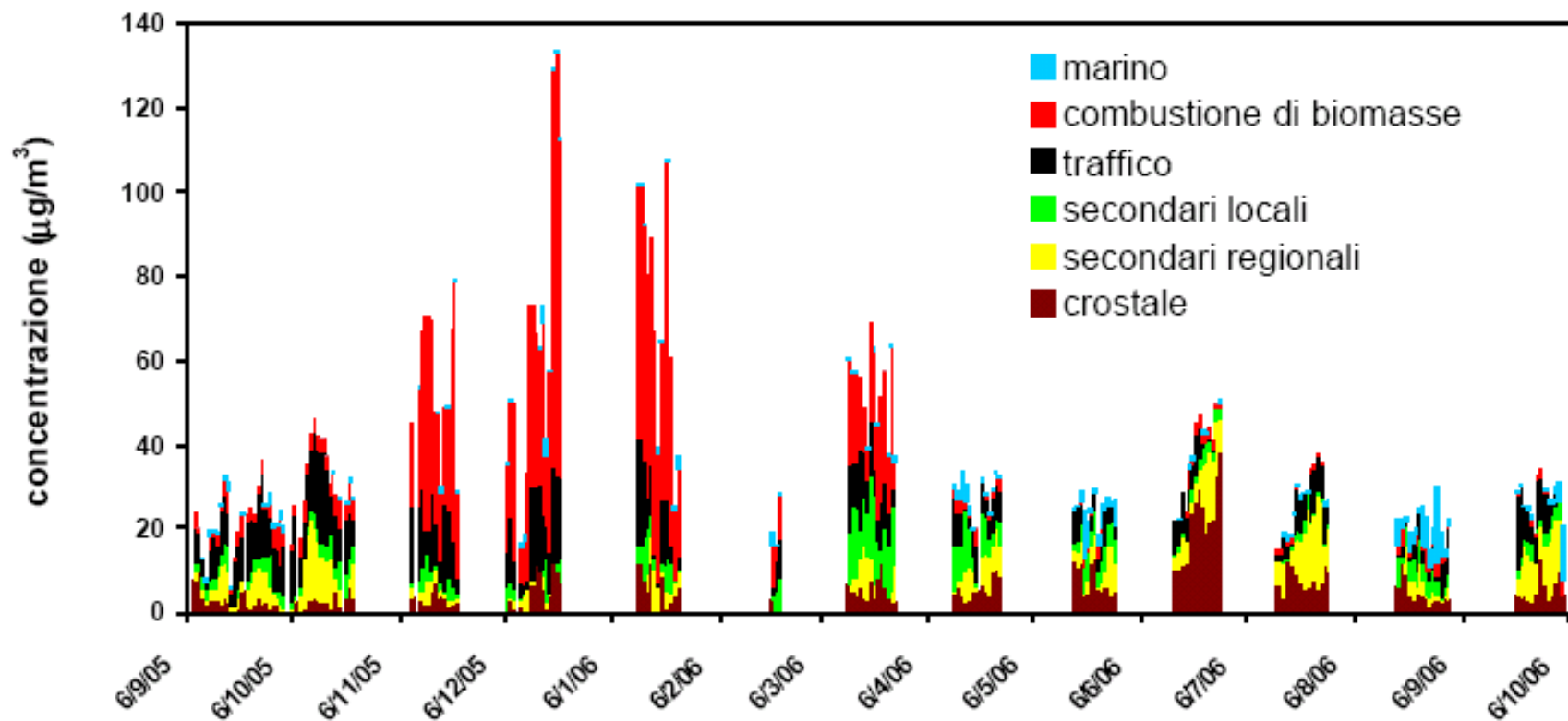
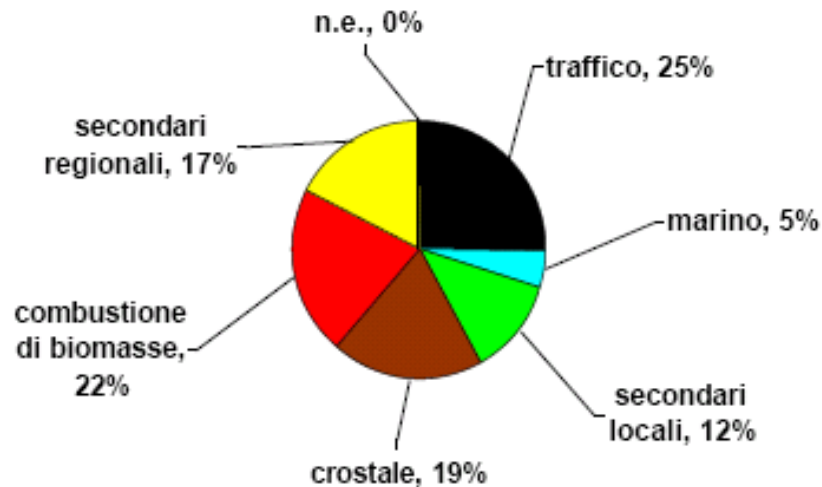
Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria nella Provincia di Lucca (Anno 2011)

Stazione	NOx	PM10	PM 2.5	O3	Benzene	SO2	Parametri meteo
Capannori Via Piaggia (Stazione Rete Regionale)	X	X	X			X	
Lucca Carignano (Stazione Rete Regionale)	X*			X			
Lucca S. Micheletto (In attesa di essere ricollocata)	X	X			X		
Porcari Via Carrara (Stazione Rete non Regionale)	X	X		X			VV, DV, UR, T, P, PG, RT, RN
Viareggio Via Maroncelli (Stazione Rete Regionale)	X	X	X				

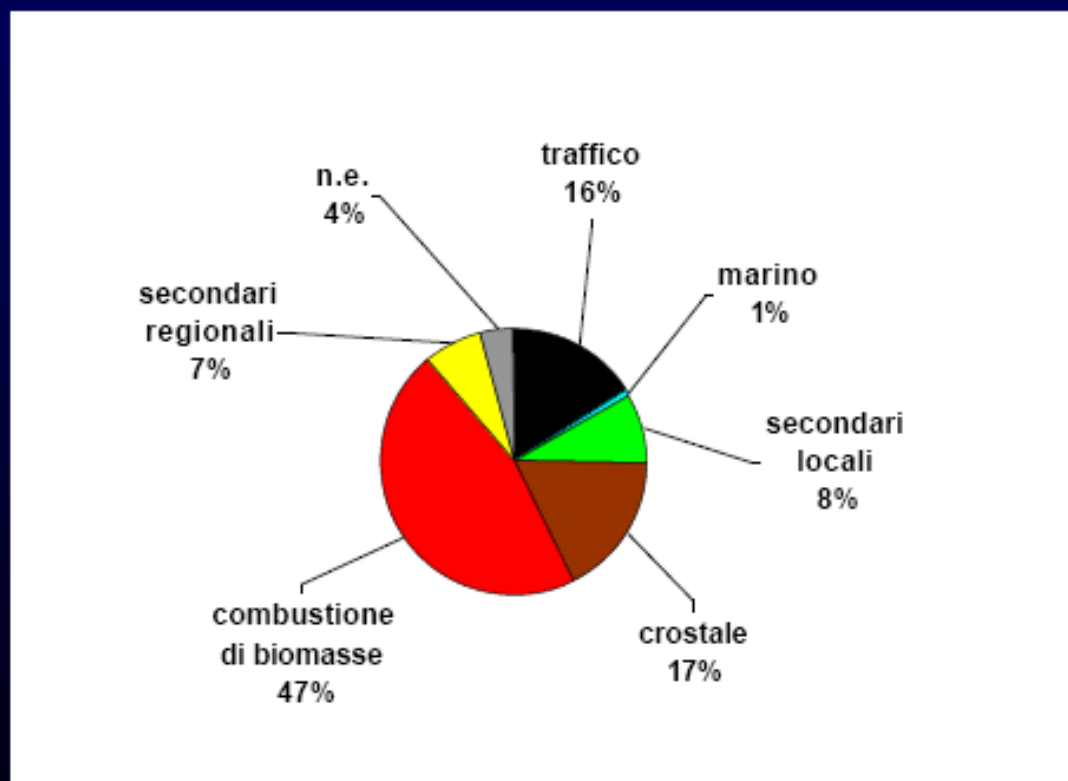
* Strumento di recente installazione, dati validi dal 01/08/2011

In **rosso** gli strumenti previsti nell'All. 3 della DGRT n. 1025/2010 ma ancora da installare

Contributi delle sorgenti (CAPANNORI)



Contributi delle sorgenti nei giorni di superamento



Attività a pari emissioni di PM10

Bruciare **1 kg di legna** (e produrre 4400 kcal)
in caminetto aperto equivale a

Percorrere:

217 km con un'auto a benzina Euro 0
7.200 km con un'auto a benzina Euro IV
30 km con un'auto Diesel Euro 0
59 km con un'auto Diesel Euro IV

Bruciare:

16 kg di pellet (73.000 kcal)
1.300 m³ di metano (11 milioni kcal)
45 kg di gasolio (440.000 kcal)
1,6 kg di stoppie

Allo stato attuale delle conoscenze sui Fattori di emissione (FONTE CORINAIR), la combustione incontrollata in caminetto aperto è paragonabile - a livello di emissioni di PM10 - soltanto alla combustione incontrollata delle stoppie.

Conclusioni

- La Rete regionale risponde ai requisiti della direttiva comunitaria
- Complessivamente, la qualità dell'aria nella provincia di Lucca e nella Toscana sta migliorando grazie anche agli interventi sul parco autoveicolare
- Approfondimenti per la determinazione delle cause dell'inquinamento (in particolare PM10) sono stati già compiuti attraverso il progetto PATOS
- Ulteriori studi ed approfondimenti potranno dare indicazioni per interventi mirati da parte della Pubblica Amministrazione
- Interventi strutturali sulle infrastrutture di trasporto ed azioni positive sugli impianti di riscaldamento potranno essere determinanti per migliorare la qualità dell'aria.