



# Qualità dell'aria a Pisa

*Rete regionale di rilevamento*

Bianca Patrizia Andreini

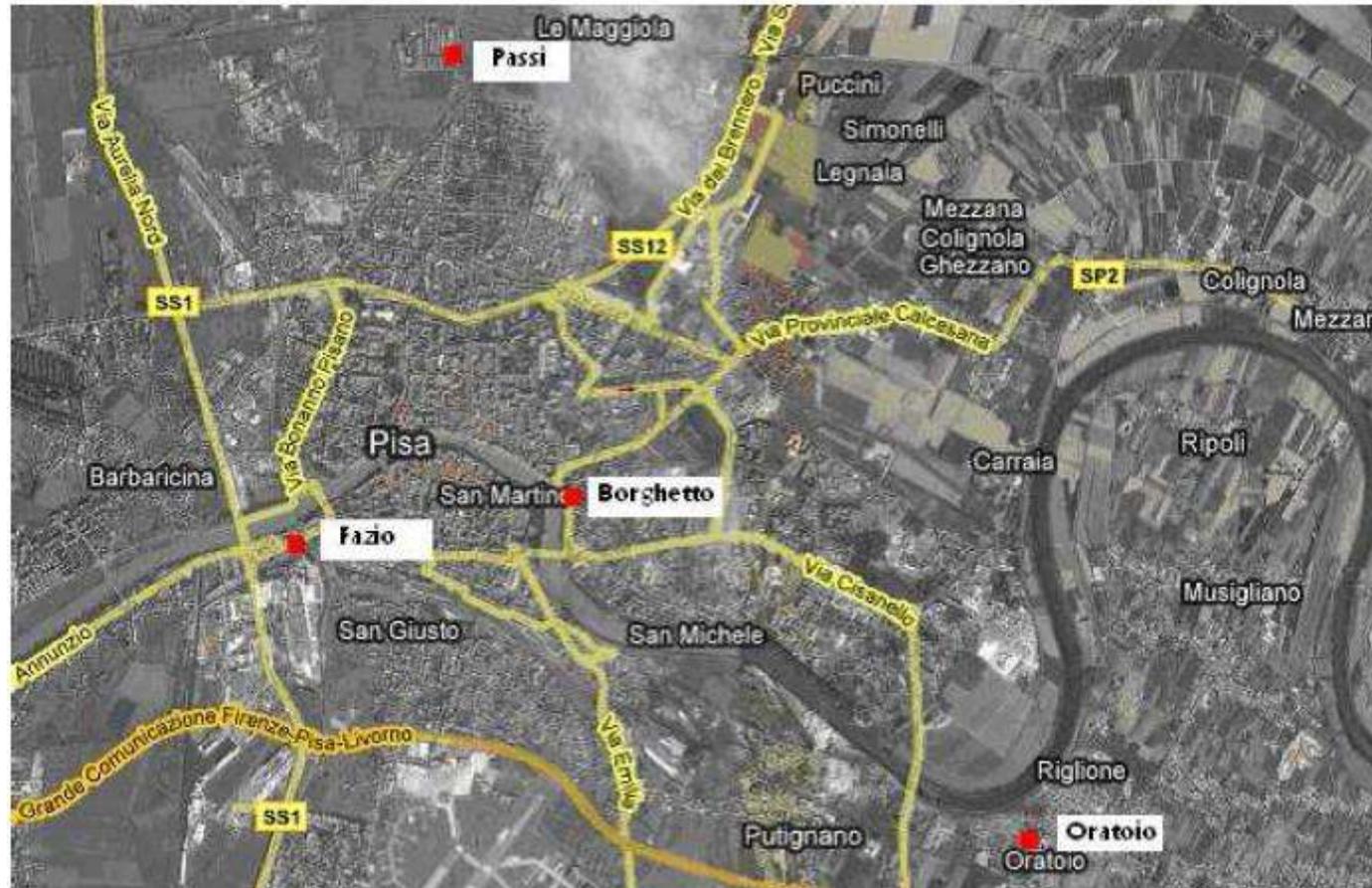
ARPAT

Settore Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria

Pisa - 25 settembre 2014

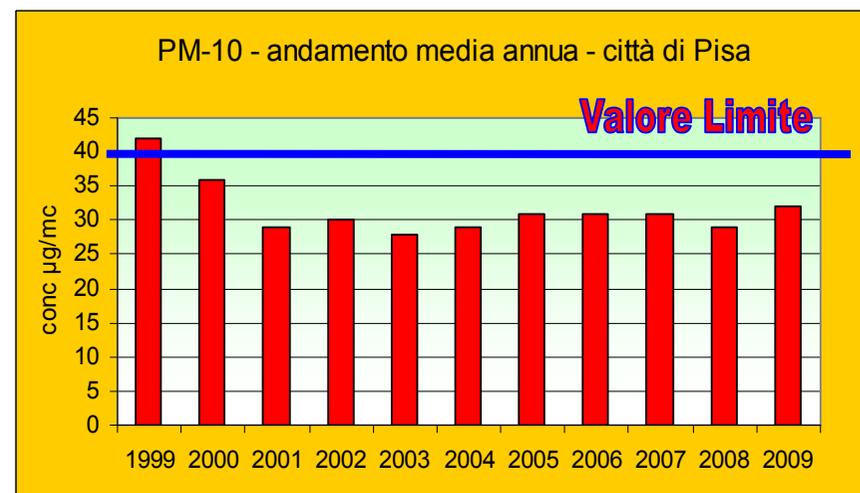
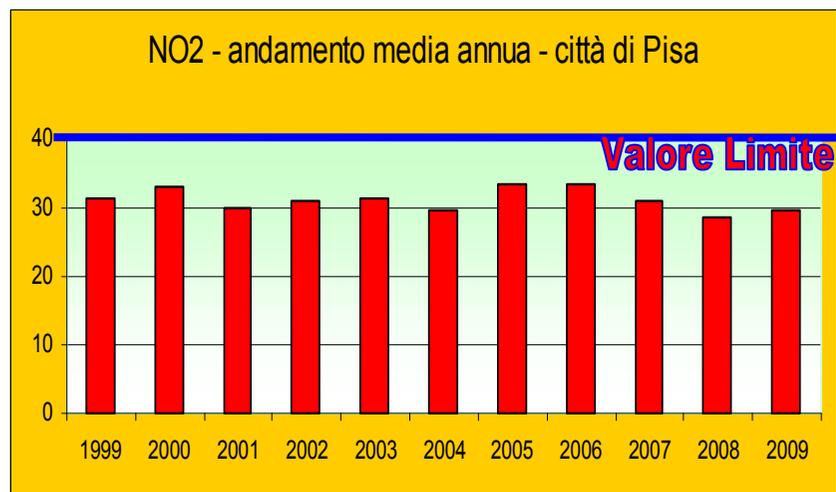
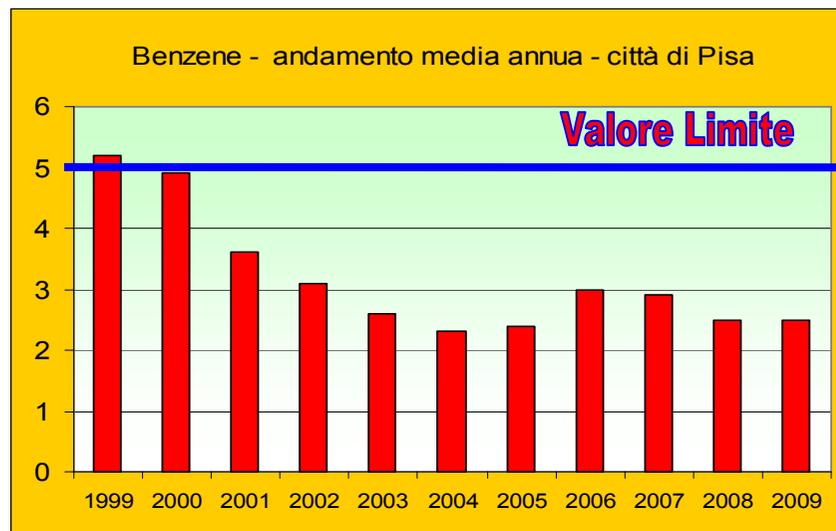


## La Rete di Monitoraggio nel Comune di Pisa ieri..





# La Qualità dell'aria a Pisa (anni 1999-2009)





# La normativa in materia di qualità dell'aria



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

- D.Lgs n. 155/2010

- D.Lgs n. 250/2012

- D.G.R.T. n. 1025/2010



# Uno sguardo al D.Lgs. 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 (**CLASSIFICAZIONE**) dovrà essere valutata la qualità dell'aria mediante un programma nel quale devono essere definiti:

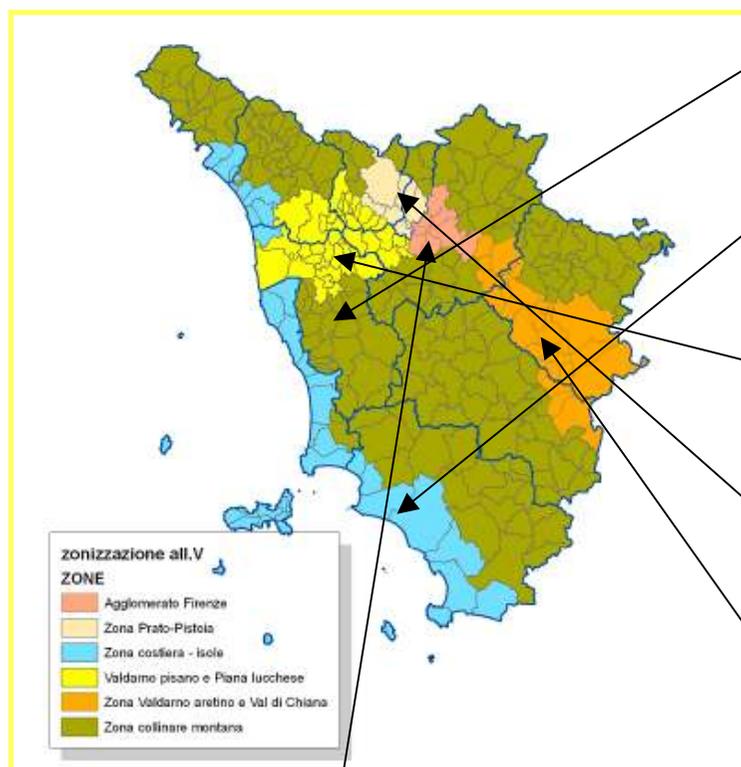
- la rete di monitoraggio, individuata nel rispetto dei criteri di efficienza, efficacia ed economicità
- le misure indicative
- le modellizzazioni o la stima obiettiva



# LA ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO

La qualità dell'aria è valutata e gestita, secondo il D.Lgs 155/10, nell'ambito di **zone considerate omogenee dal punto di vista meteorologico e della tipologia di pressioni presenti**

La Regione Toscana ha individuato con DGRT 1025/2010 **5 zone**:



**Collinare e montana:** 170 comuni, **64%** della superficie regionale, bassa densità abitativa e pressione antropica (densità abitativa media 55 ab/km<sup>2</sup>)

**Costiera:** 36 comuni, **14%** della superficie regionale, densità abitativa media 243 ab/km<sup>2</sup>, presenza di insediamenti industriali e industria pesante

**Valdarno pisano e piana lucchese:** 39 comuni, **8%** della superficie regionale, densità abitativa media 376 ab/km<sup>2</sup>, presenza di comparti produttivi del settore tessile e cartario

**Prato Pistoia:** 9 comuni, **2%** della superficie regionale, densità abitativa media 630 ab/km<sup>2</sup>

**Valdarno aretino e val di Chiana:** 25 comuni, **10%** della superficie regionale, densità abitativa media 140 ab/km<sup>2</sup>

e **1 Agglomerato** relativo all'area omogenea fiorentina in cui, nel **2%** della superficie regionale, si concentra il **17 %** della popolazione con una densità abitativa media di 1354 ab/km<sup>2</sup>



# PROVINCIA DI PISA

I comuni della provincia di Pisa ricadono tra la zona del Valdarno pisano e Piana lucchese e la zona collinare montana, con l'unica eccezione di Vecchiano che si trova nella zona costiera.

## Zone

-  Confini comunali
-  Zona collinare montana
-  Zona valdarno pisano e piana lucchese
-  Zona Costiera
-  Zona Prato Pistoia
-  Zona valdarno aretino e Val di Chiana
-  Agglomerato di Firenze





## La rete di monitoraggio toscana

La "consistenza" delle diverse reti regionali, in termini di numero di stazioni

### Zone

- Confini comunali
- Zona collinare montana
- Zona valdarno pisano e piana lucchese
- Zona Costiera
- Zona Prato Pistoia
- Zona valdarno aretino e Val di Chiana
- Agglomerato di Firenze

UT: 10 UF 20  
RF: 4 PI 1

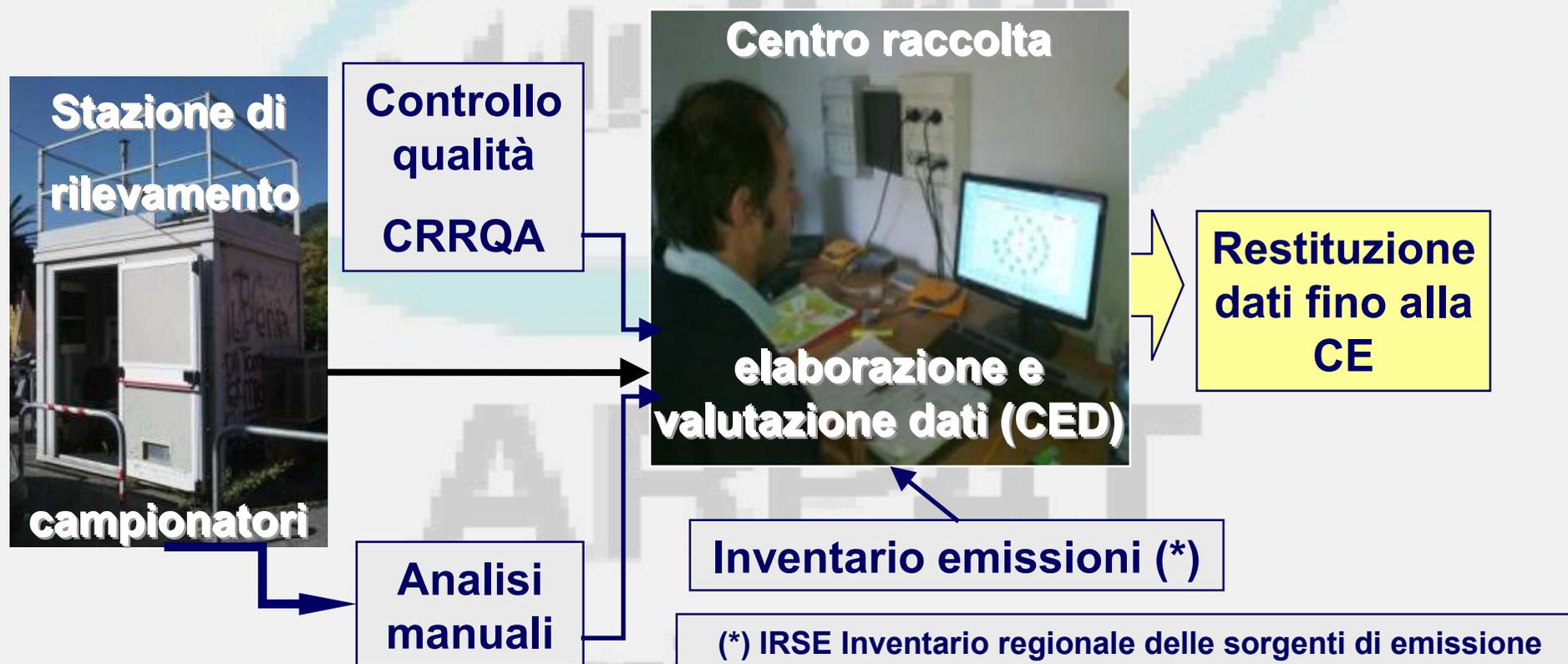
UF- valutazione dell'esposizione

**In Toscana previste 35 stazioni- 7 nel Valdarno Pisano e Piana Lucchese**



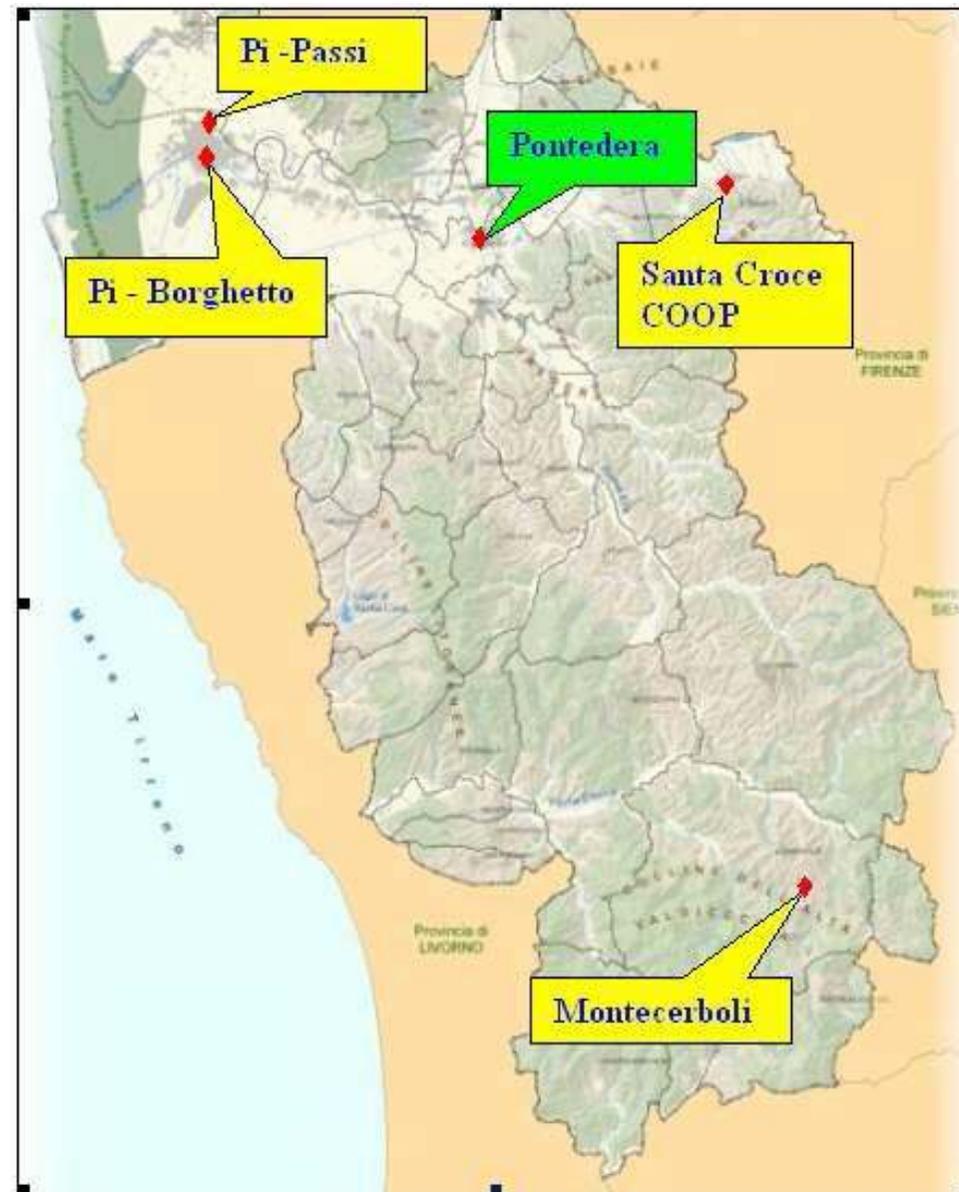


# Schema generale del sistema di rilevamento della qualità dell'aria



Oggi la rete è gestita dal Settore regionale CRTQA dislocato a Pisa, Livorno, Prato e Arezzo

# La rete di qualità dell'aria in Provincia di Pisa ad oggi...



# ... e la Rete Regionale di Monitoraggio nel Comune di Pisa oggi





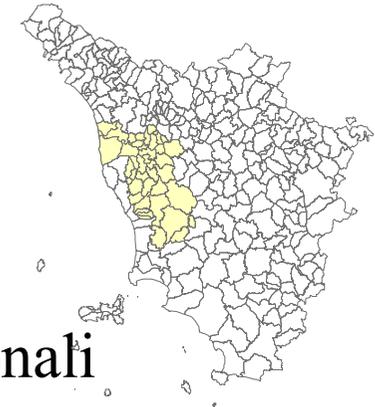
## La rete nella provincia di Pisa nel 2013

<b>Stazione</b>	<b>Class.</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>	<b>NO2</b>	<b>CO</b>	<b>OZONO</b>	<b>As</b>	
<b>PI Passi</b>	UF	X	X	X	-	X	-	
<b>PI Borghetto</b>	UT	X	(X)	X	X	-	-	
<b>PI Santa Croce</b>	PF	X	-	X	-	X	-	
<b>PI Montecerboli</b>	PI	X	-	X	-	X	(X)	
<b>PI Pontedera (Provinciale)</b>	UT	X	-	X	X	-	-	

*() Strumentazione da attivare*



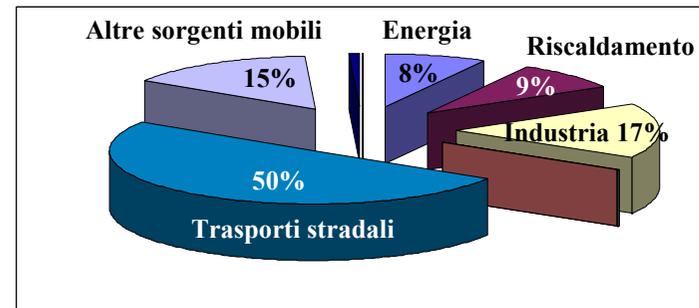
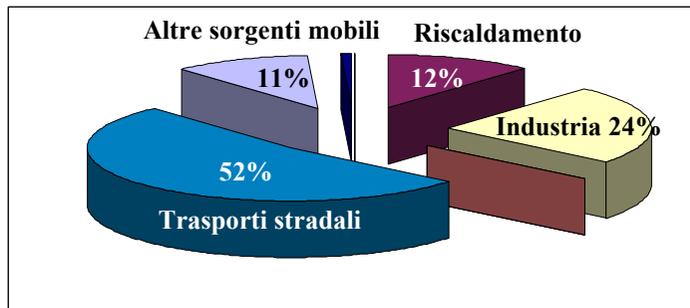
# Ripartizione delle emissioni a livello provinciale e regionale



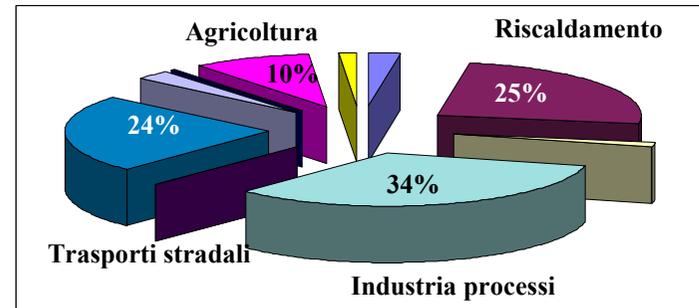
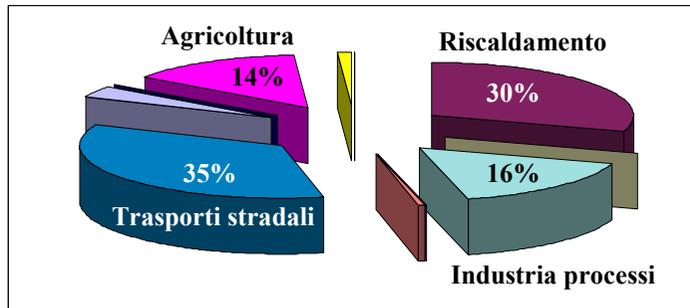
## Provincia PI IRSE 2007

## Regionali

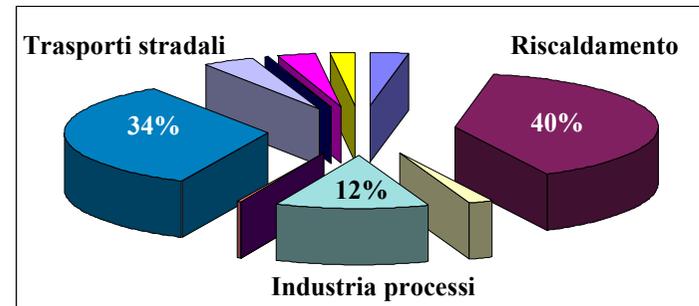
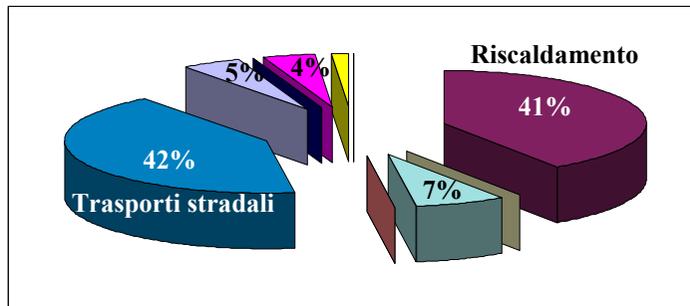
NO<sub>x</sub>



PM<sub>10</sub>



PM<sub>2,5</sub>



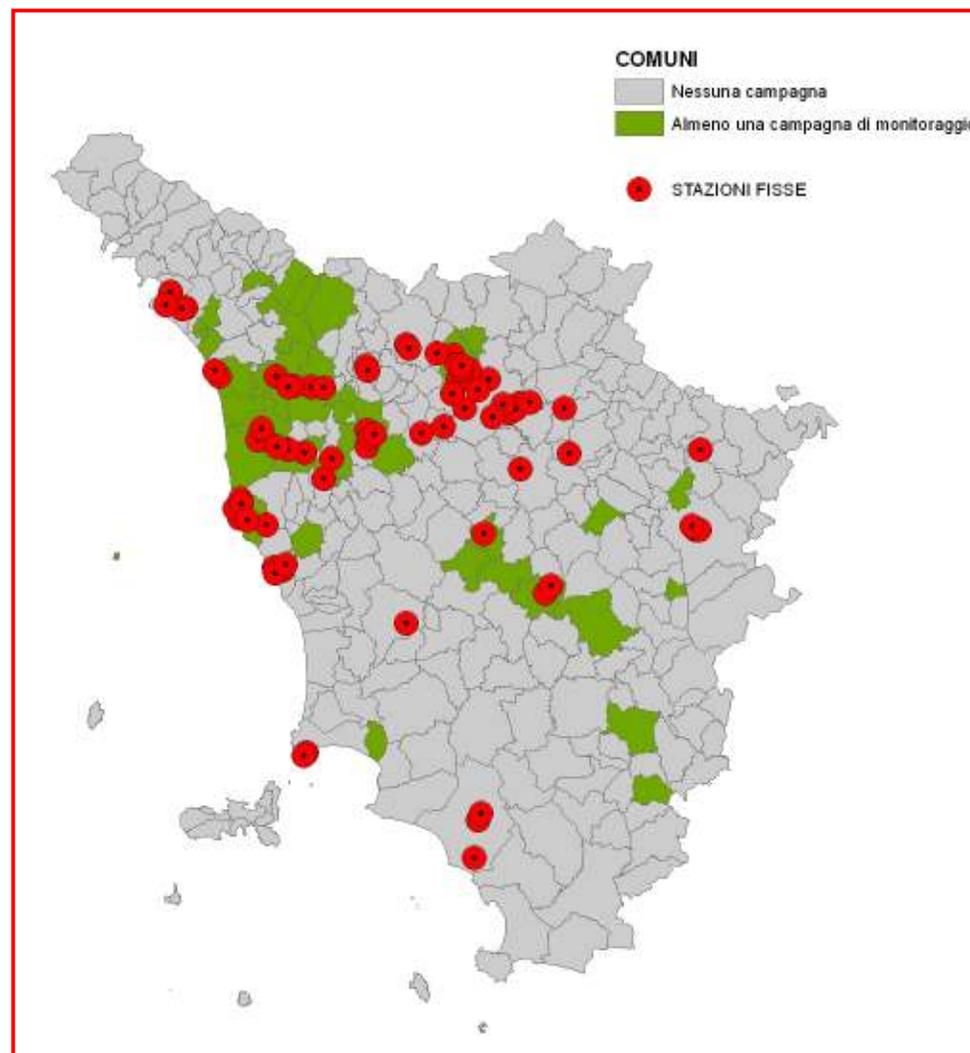


## LIVELLI DI PM10 in Toscana

Stazioni fisse e mezzi mobili per il monitoraggio del PM10 in Toscana di rete regionale e delle reti provinciali attive tra il 2007-2011

**NUMERO STAZIONI FISSE**  
**VALUTATE: 58 di cui 29 di fondo.**

**93 siti monitorati**  
**127 campagne**





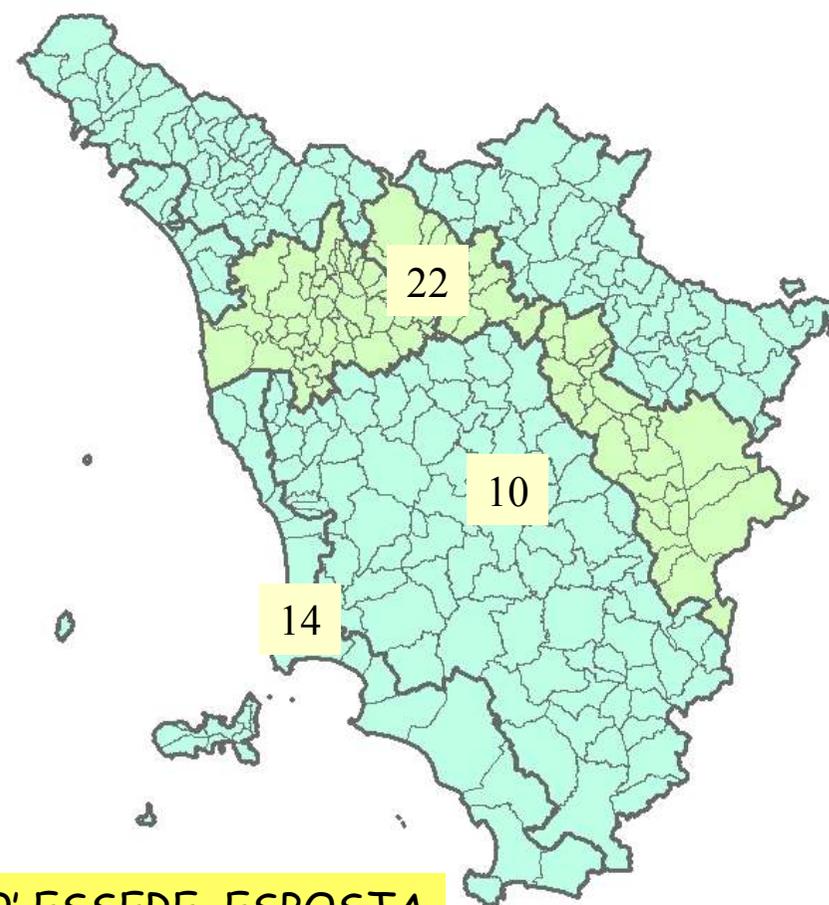
## LIVELLI DI PM10: FONDO DI ZONA

Per fondo di zona si intende un livello di fondo che rappresenta il contributo delle pressioni di tutta la zona aggiunto al fondo regionale rappresentato dalla zona collinare montana

### PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

1	10-19	BASSA
2	20-24	MEDIO BASSA
3	25-29	
4	30-34	
5	35-39	
6	$>40$	

Il **fondo delle zone interne** ad alto grado di antropizzazione è paragonabile ad un **fondo urbano medio basso** (ca  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mentre il **fondo della zona costiera** (ca  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), pur altamente antropizzata, è simile al **fondo della zona collinare e montana** che costituisce il **fondo regionale** (ca  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )



**LIVELLI MINIMI A CUI LA POPOLAZIONE PUO' ESSERE ESPOSTA**

# Selezione di una rosa di dati da siti fissi per la misurazione del fondo Medie annuali 2007-2011

Zona	Costa							Agglomerato							Prato-Pistoia	Valdarno aretino	Pisa-Lucca		Collinare Montana				TOTALE STAZIONI										
Fondo di zona	14							22							21	22	10																
Comune	Grosseto		Livorno		Rosignano M.			Viareggio	Carrara	Massa	Massa	Firenze	Firenze	Scandicci	Cadenzano	Campi Bisenzio	Signa	Sesto Fiorentino	Montale	Pistoia	Prato	Incisa	Capannori	Santa Croce	Pisa	Montelupo Fiorentino	Porcari	Montecatini	Chitignano	Montecerboli	Poggibonsi	Pontassieve	Siena
Stazione	GR-URSS		LI-Maurogordato	LI-Poggio S.Recco	LU-Viareggio	MS-Colombarotto	MS-Galvani	MS-S.Francesco	FI-Boboli	FI-Bassi	FI-Scandicci	FI-Calenzano	FI-Campi Bisenzio	FI-Signa	FI-Sesto	PT-Montale	PT-Signorelli	PO-Roma	FI-Incisa	LU-Capannori	PI-S.Croce Coop	PI-Passi	FI-Montalupo	LU-Porcari	Montecatini Merlini	AR-Casa Stabbi	PI-Montecerboli	SI-Poggibonsi	Pontassieve	Siena			
Tipo	UF	PF	UF	UF	UF	UF	PF	UF	UF	UF	PF	PF	UF	UF	RF	UF	UF	UF	UF	UF	PF	UF	UF	PF	UF	RF	PF	UF	UF	UF	UF	29	
Livelli media annuale	10-19		16	18			18																		12	15						5	
	20-24	20			24												26	29	25	29		26	27						20		3		
	25-29					29		25	27																		29		27		11		
	30-34				32						34	33		34							30			30								6	
	35-39											36			38										33							3	
	>40												42																			1	

8 siti  
livelli  
medio  
bassi

11 siti  
livelli  
medi

9 siti  
livelli  
alti e  
medio  
alti

1 solo  
sito con  
media  
2007-2011  
superiore  
al limite

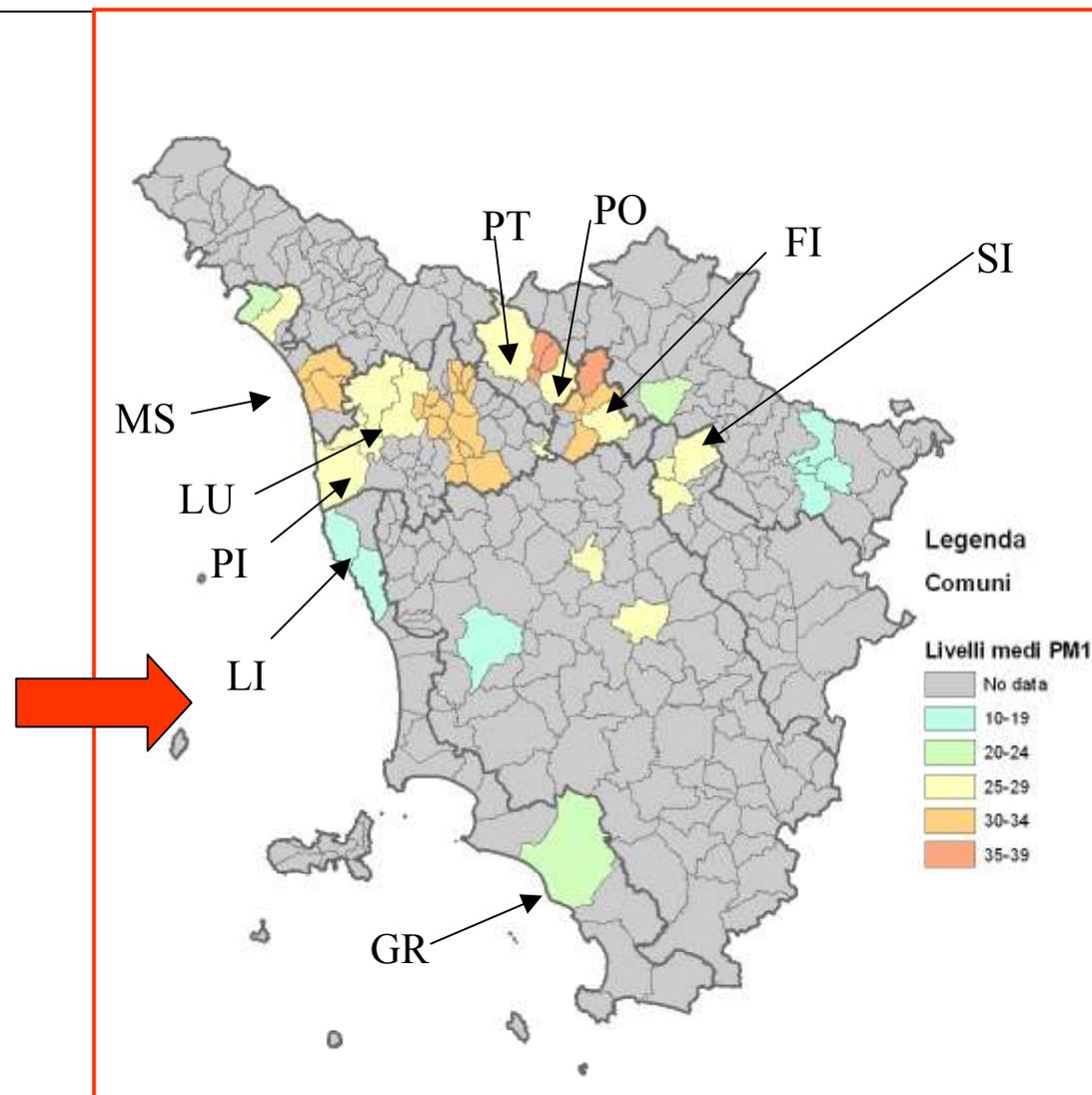
In totale sono prese in considerazione 29 stazioni di fondo di cui 20 Urbane, 7 Periferiche e 2 Rurali

15 delle stazioni esaminate appartengono alla rete regionale



## LIVELLI DI PM10: RAPPRESENTAZIONE PER COMUNE

Il 34 % delle stazioni di fondo presentano nel 2007-2011 livelli medio- alti di PM 10 ( $30-39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) con conseguente esposizione della popolazione a questi livelli almeno nelle zone oggetto di studio.





## La rete nella provincia di Pisa nel 2013

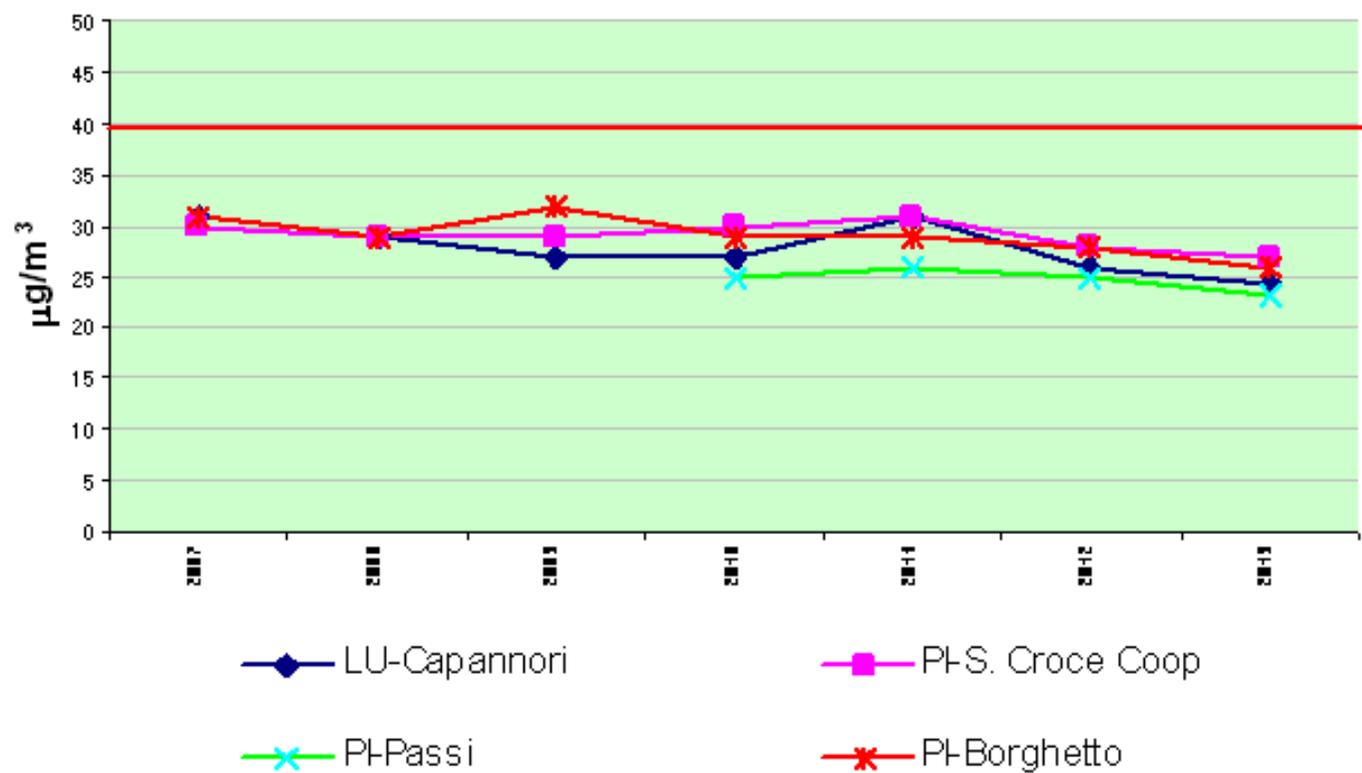
### Medie annuali in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Stazione	Class.	PM10	PM2,5	NO2	CO mg/m <sup>3</sup>	OZONO*		
PI Passi	UF	23	16	20	-	32 (16)		
PI Borghetto	UT	26	-	36	3,0	-		
PI Santa Croce	PF	27	-	28	-	6 (5)		
PI Montecerboli	PI	10	-	5	-	52 (54)		
<i>PI Pontedera</i> (Provinciale)	UT	23	-	35	2,2	-		

\* N° di medie su 8 ore massime giornaliere > 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
 () media 2011-2013



### Trend PM10\_Medie annuali Zona Pisa Lucca

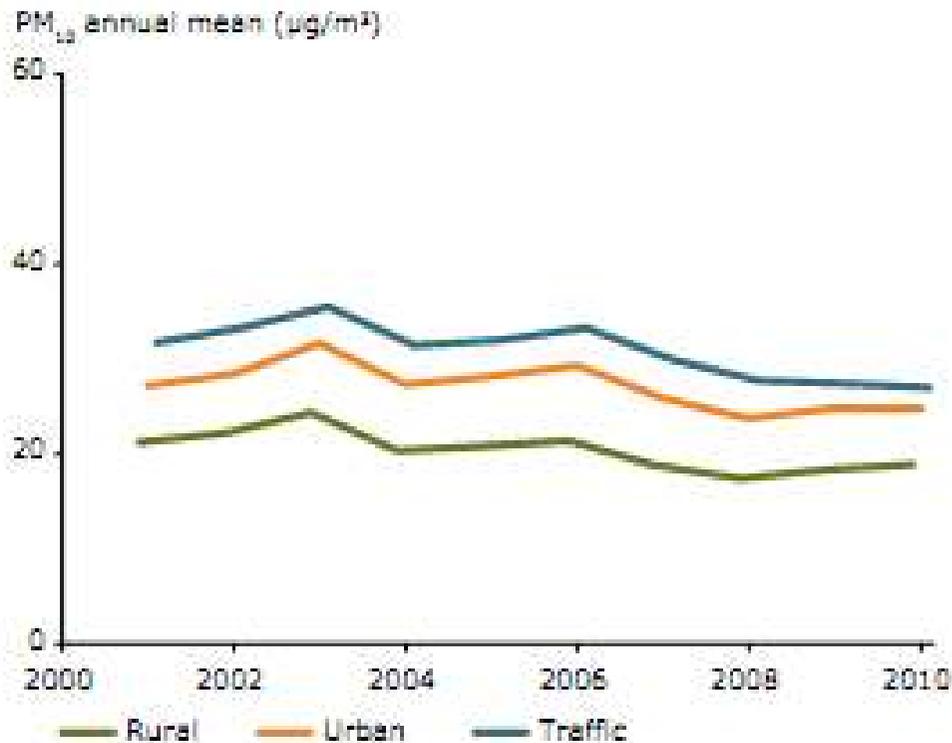
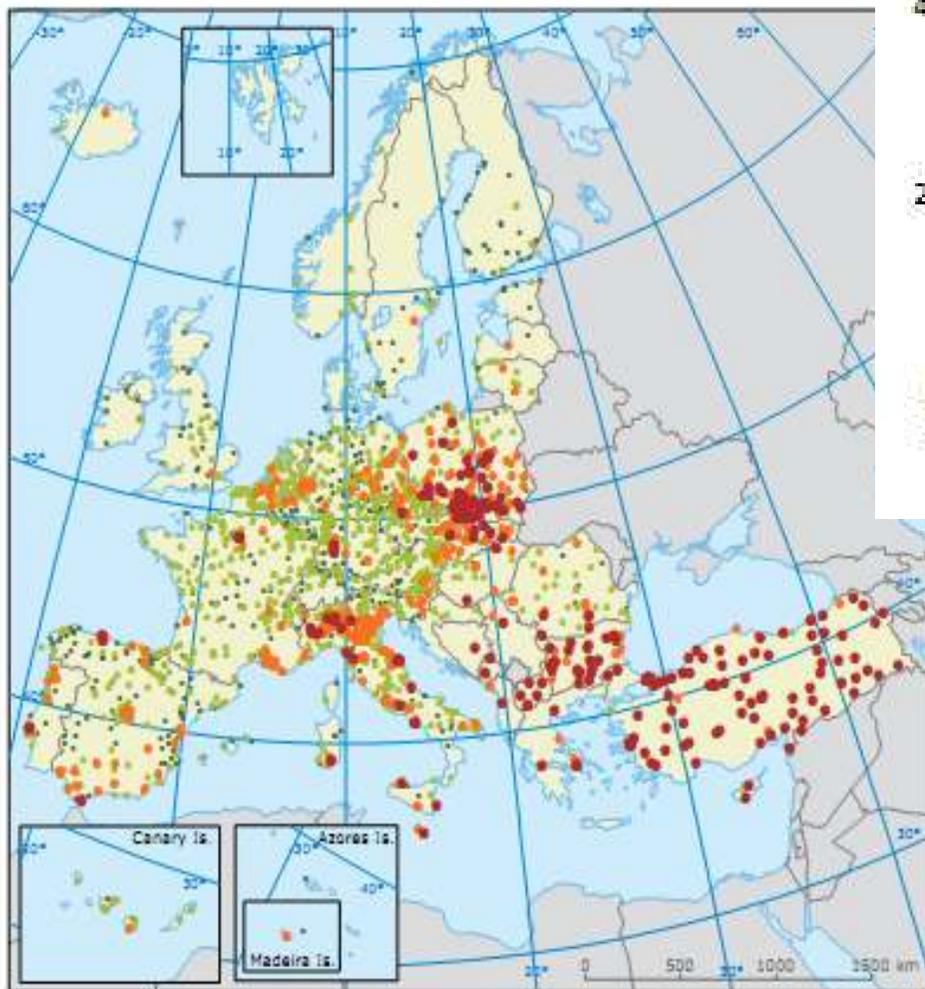




# PM10 Medie annuali -quadro europeo anno 2010

## Qualità dell'aria

Map 2.1 Annual mean concentrations of PM<sub>10</sub> in 2010

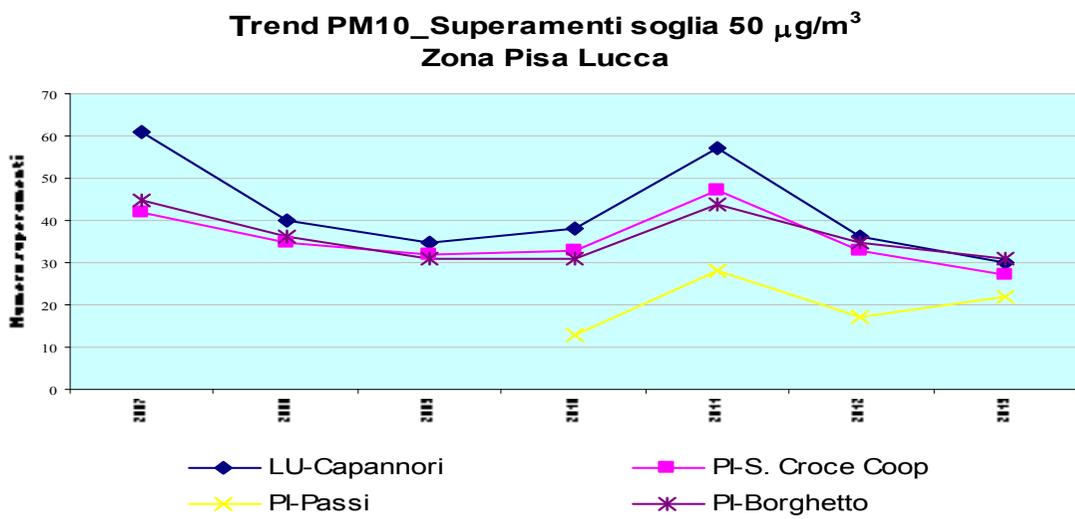
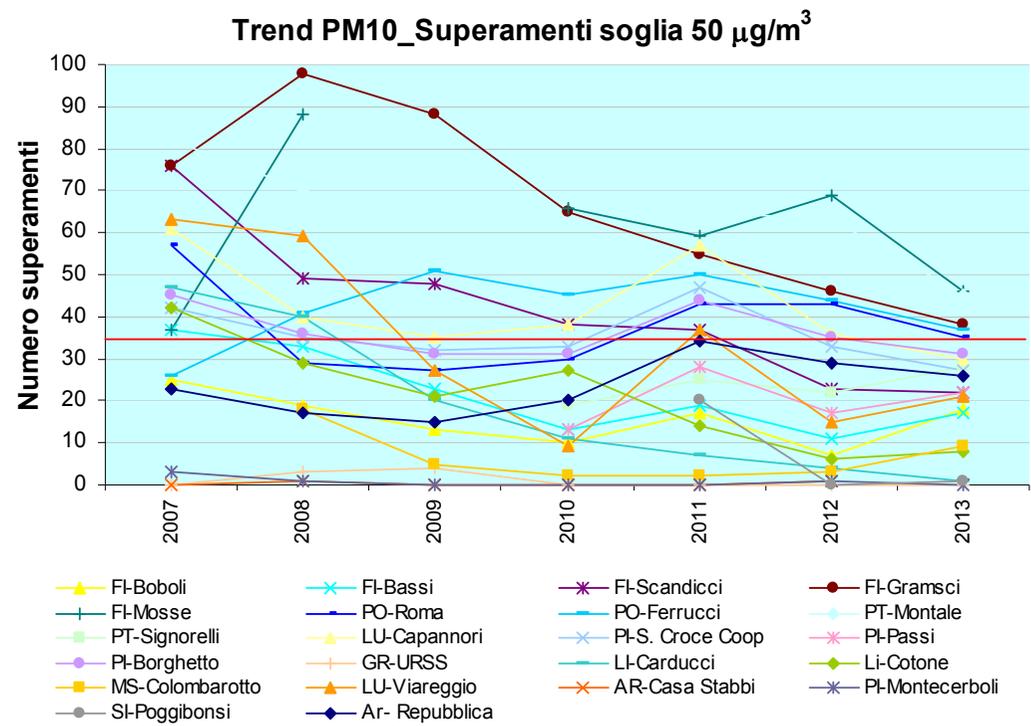


- ≤ 20
- 20-31
- 31-40
- > 40

VL: Media annuale  
 40 µg/m<sup>3</sup>

# PM10: Andamenti 2007-2013 superamenti media giornaliera - Rete Regionale + Zona PI-LU

N° superamenti valore limite medio giornaliero in un anno (max consentito: 35 l'anno)



**Mappa tematica 6.2.1: PM<sub>10</sub> (2012) - Superamenti del valore limite giornaliero e del valore limite annuale nelle aree urbane**



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati APPA/ARPA



## Superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup> e max 35 sup.)

### STATISTICHE

### FONTI



33% Urbane traffico  
**29% Urbane fondo**  
 14% Rurali fondo

Fonte: EA Report 4/12: Air quality in Europe- 2012 Report



67% Urbane traffico  
**71% Urbane fondo**  
 - Rurali fondo  
**62% Totale**

Fonte: Qualità dell'ambiente urbano. VIII Rapporto-ISPRA 33/2012  
 Città con n° abitanti > 100.000



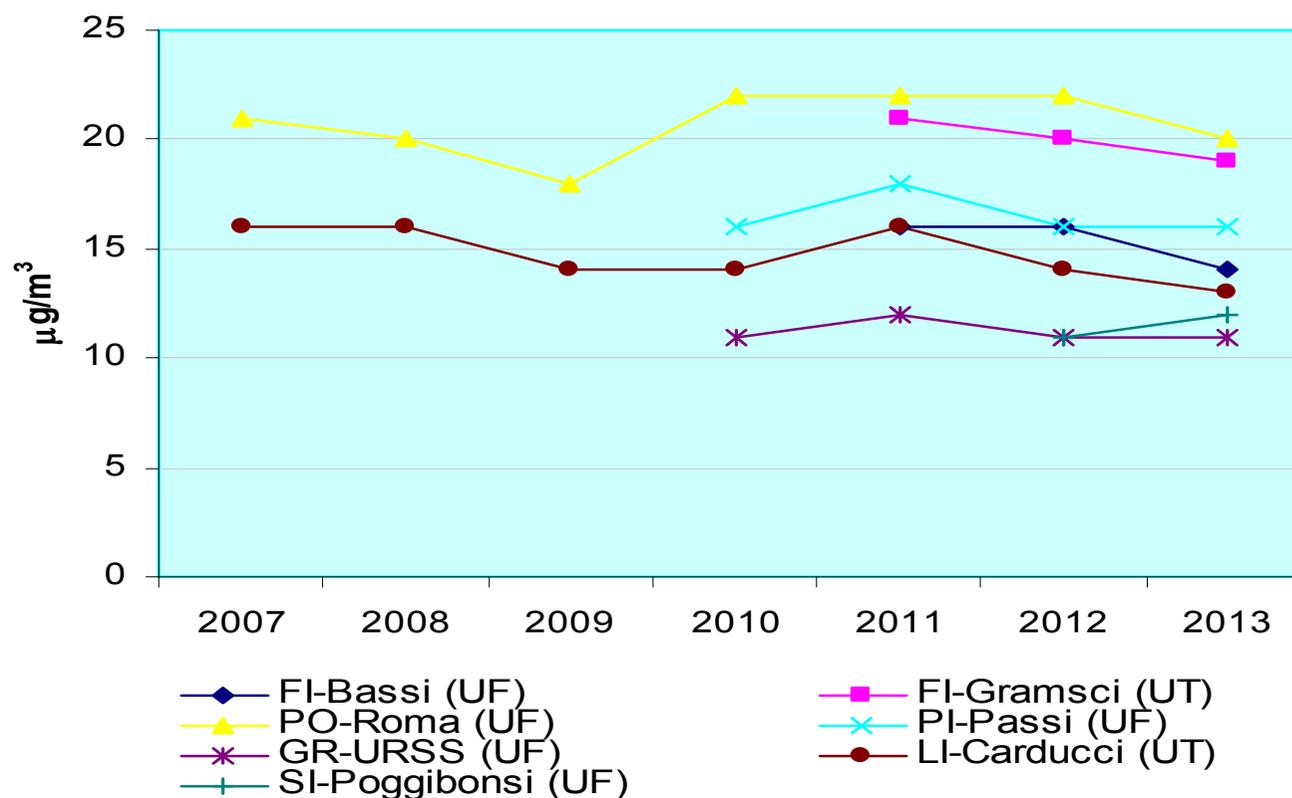
50% Urbane traffico  
**25% Urbane fondo**  
 50% Rurali fondo (2)  
**30% Totale**

Fonte: Rapporto regionale qualità dell'aria 2011 - ARPAT



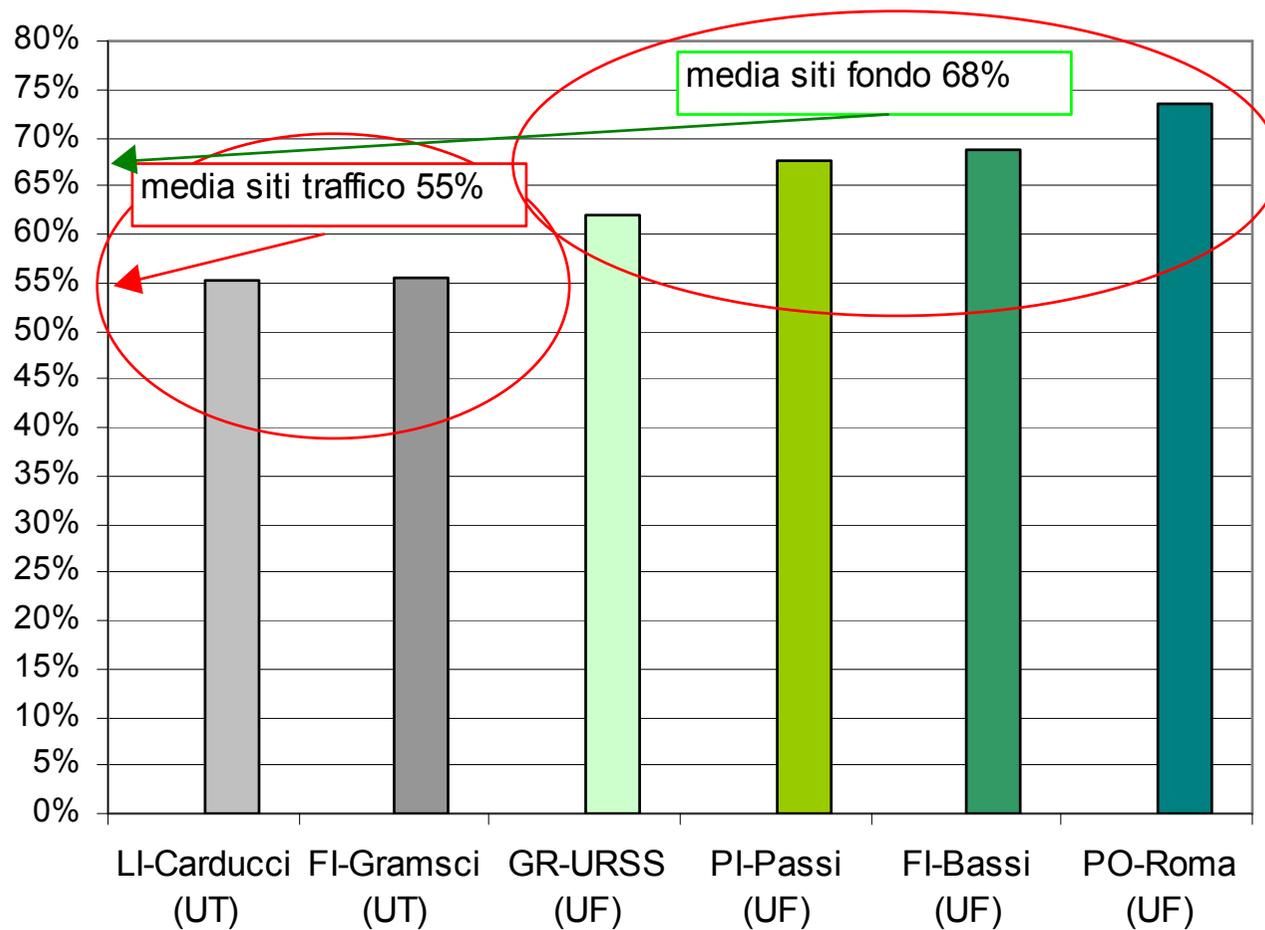
# PM 2,5 in aria ambiente

## Trend PM2,5\_ Medie annuali





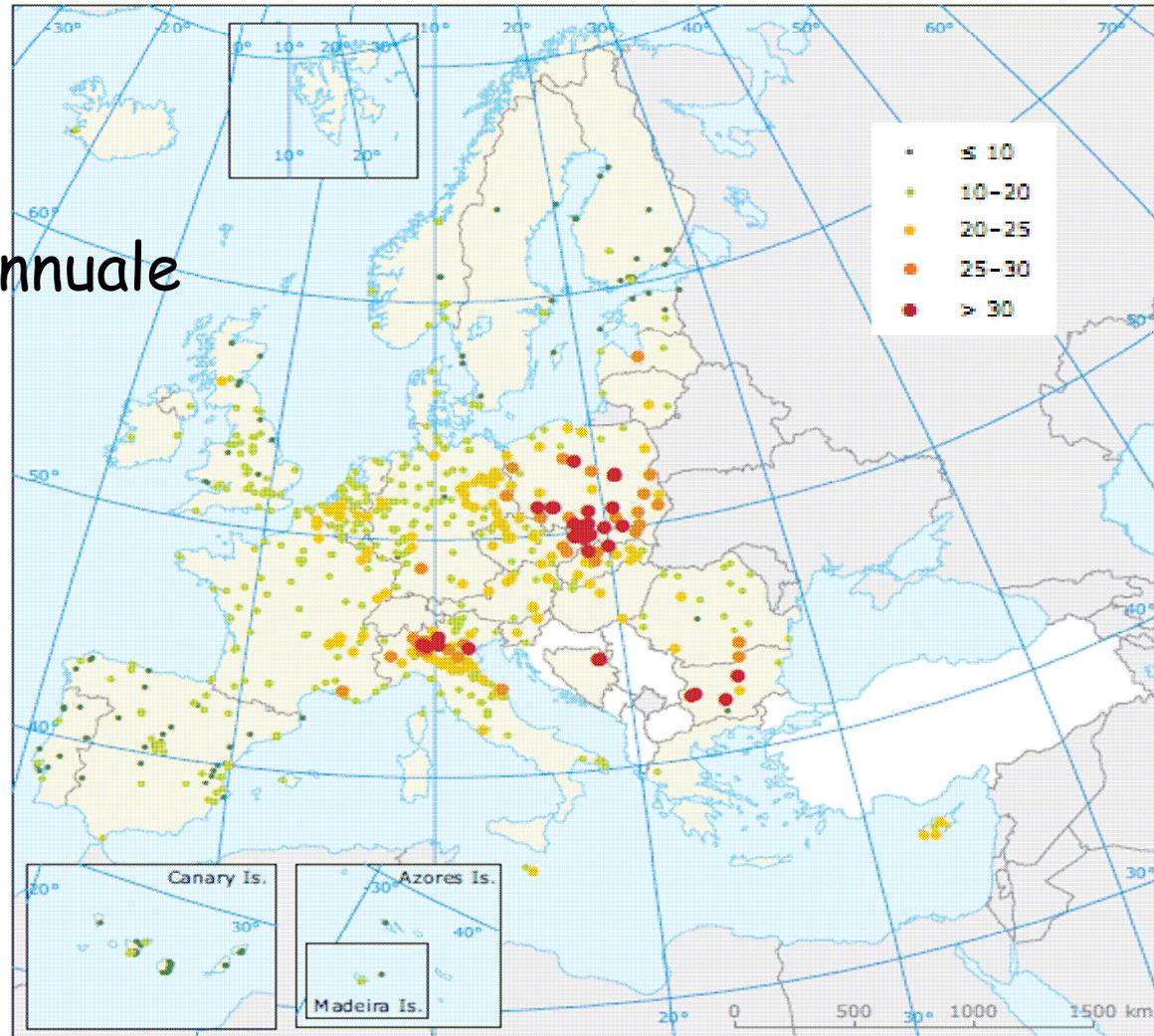
## Rapporto medio PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> Ambito urbano triennio 2011-2013





Map 2.2 Annual mean concentrations of PM<sub>2.5</sub> in 2010

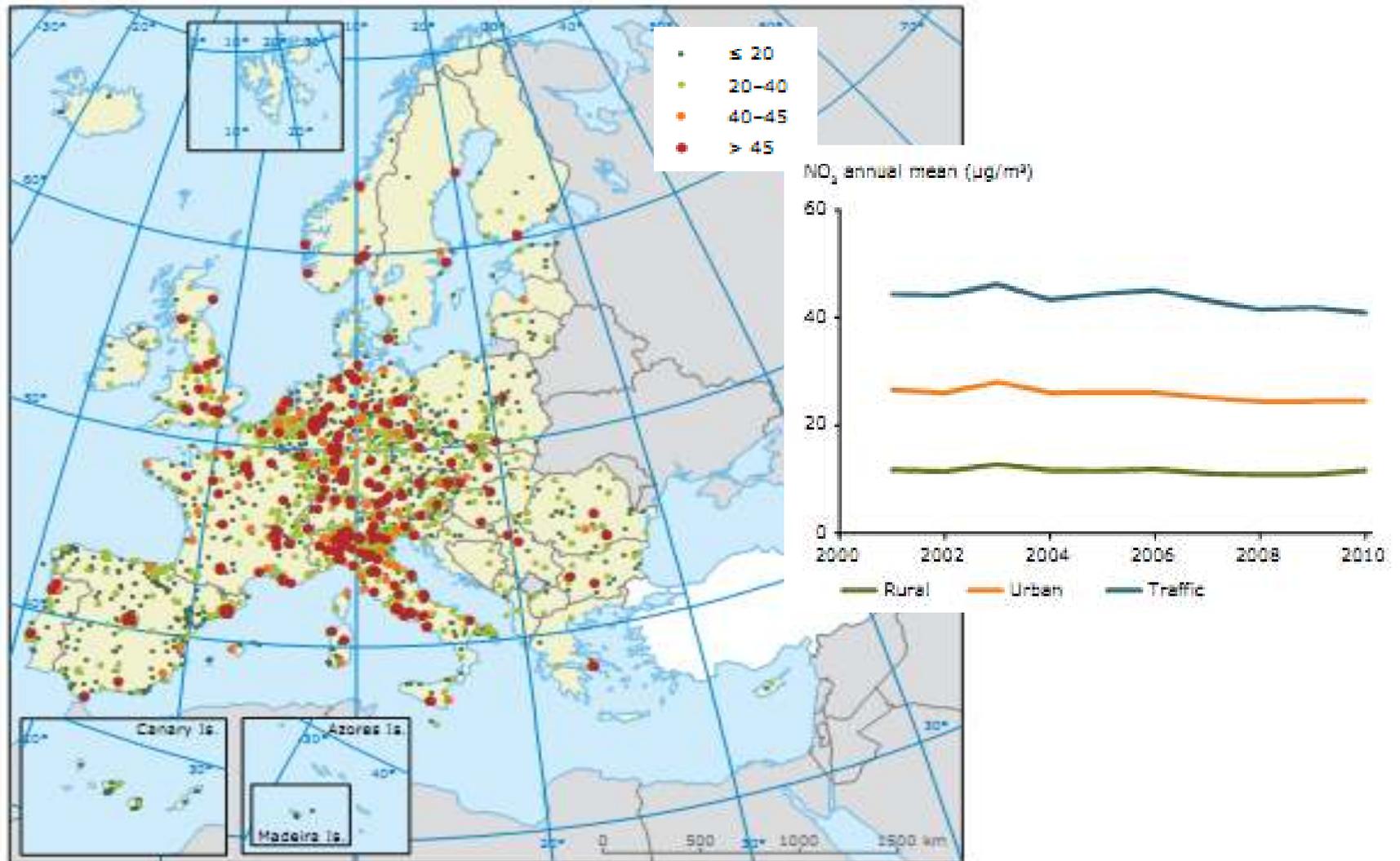
VL: Media annuale  
25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$







**Map 4.1 Annual mean concentration of NO<sub>2</sub> in 2010**



Fonte: EA Report 4/12: Air quality in Europe- 2012 Report



## Emissioni da veicoli diesel – sintesi degli standard europei

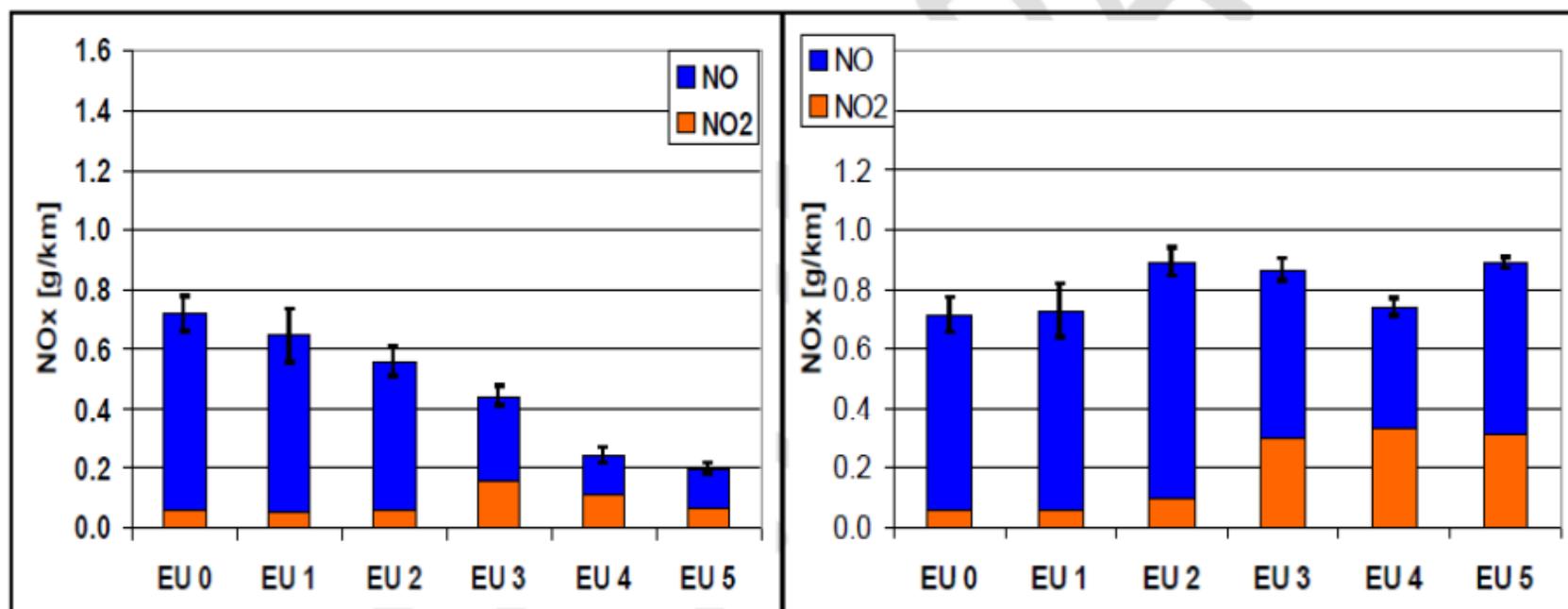


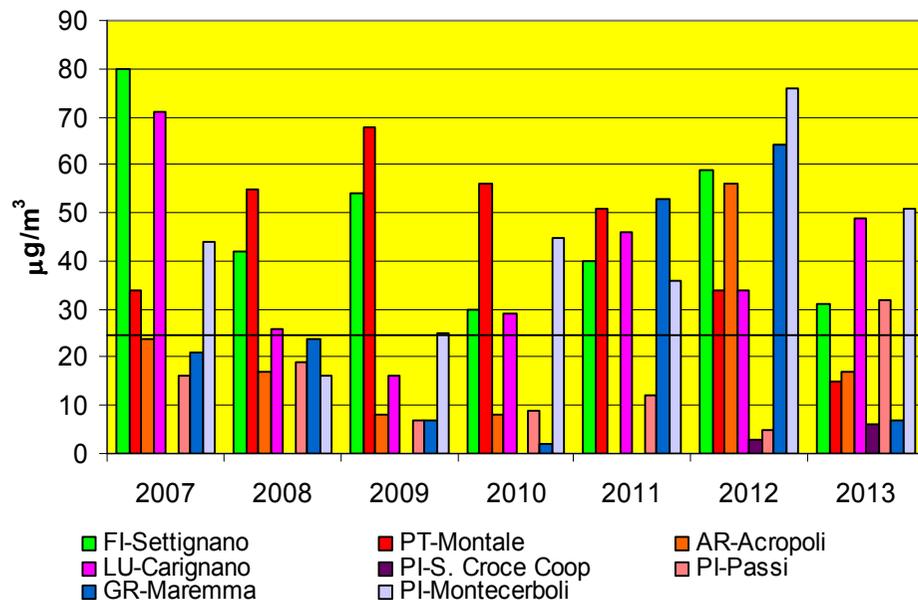
Figure 5: type approval (left) and real-world emissions from diesel LDV across Euro standards

Anche i veicoli euro 6 sembrano non garantire le stesse prestazioni ottenute in fase di omologazione

Per questa tipologia di veicoli nuovi cicli di omologazione saranno previsti a partire dal 2017

# Ozono: Andamenti 2007-2013 - Rete Regionale

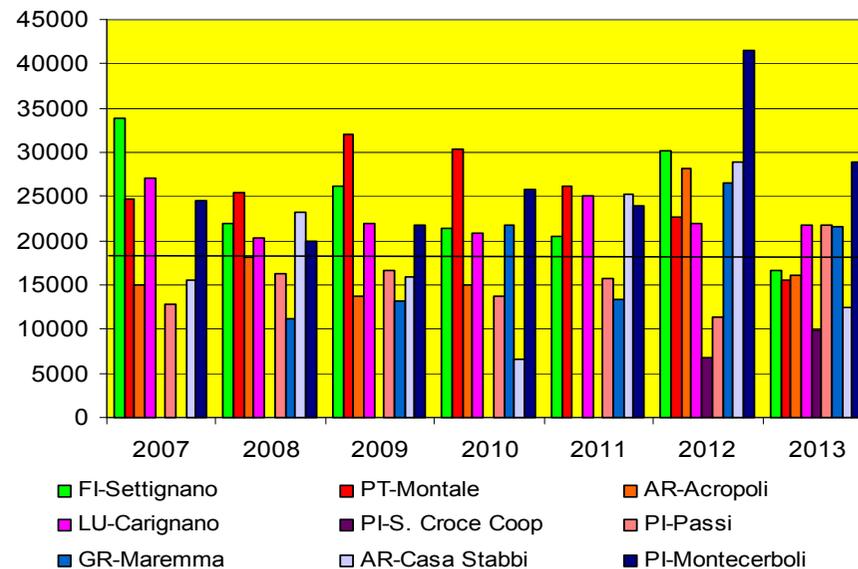
Trend valore obiettivo per la salute umana  
 2007-2013



Valore obiettivo per la protezione della salute umana: 120 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni (media su 8 ore trascinata)

Valore obiettivo per la protezione della vegetazione: 18000 µg/ m<sup>3</sup> h come media su 5 anni (AOT40 calcolato sulla base di un'ora nei mesi da maggio a luglio)

Trend valore obiettivo per la salute della vegetazione  
 2007-2013





## Rappresentatività spaziale ozono

L'ozono è un inquinante con un minor gradiente spaziale rispetto agli altri.

La rappresentatività delle stazioni è quindi mediamente più estesa, come dimostrato dall'applicazione della modellistica su scala regionale da parte di LAMMA, e le 10 stazioni di rete regionale sono più che sufficienti a coprire l'intero territorio della Toscana.

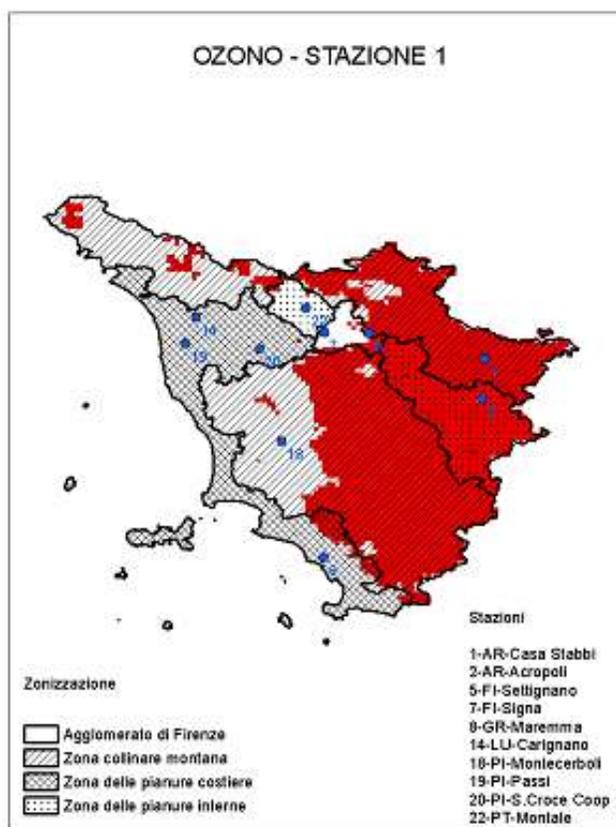


Fig.1 - Mappa della rappresentatività spaziale dell'ozono relativa alla stazione 1.

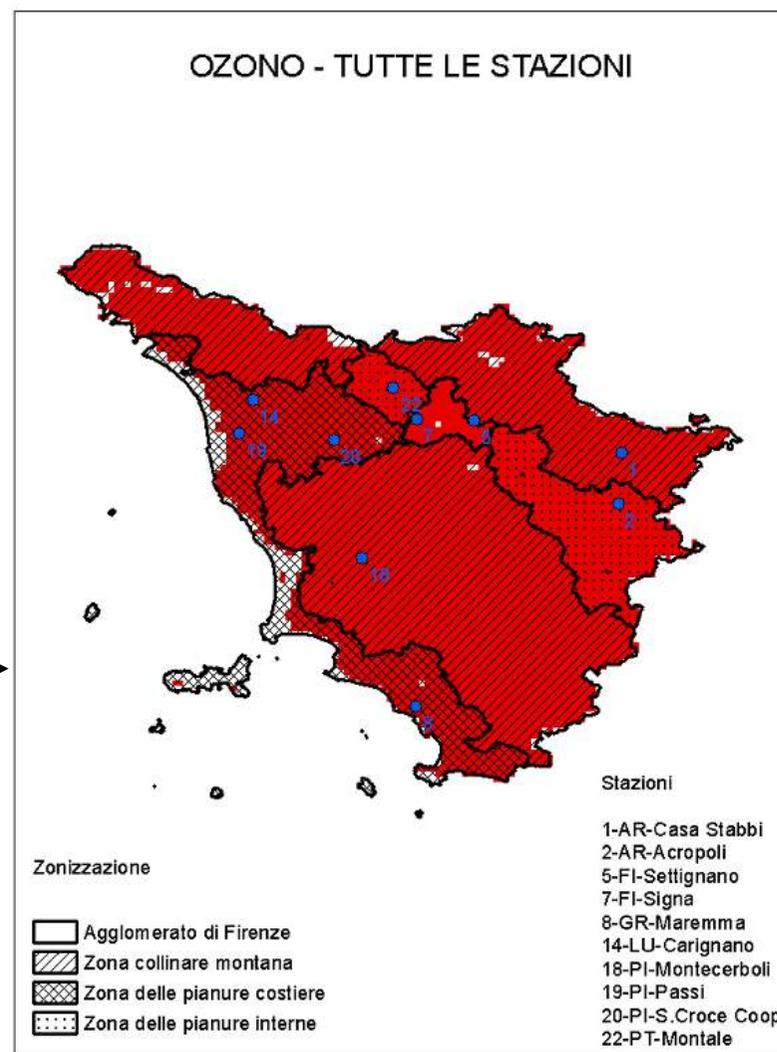


Fig.11 - Mappa della rappresentatività spaziale dell'ozono relativa alla sovrapposizione di tutte le aree coperte dalle 10 stazioni della rete di monitoraggio regionale.

# Campagne con mezzi mobili svolte nel comune di Pisa: medie PM10 di periodo; anni 2007-2009

Sito di misura	Tipologia Sito	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009
<b>Piazza Guerrazzi</b>	<b>Urbano Traffico</b>	<b>36</b> (inverno)	<b>40</b> (inverno)	<b>31</b> (inverno)
<b>Loc. La Fontina San Giuliano Terme</b>	<b>Urbano Fondo</b>	<b>24</b> (inverno)		
<b>Via Benedetto Croce</b>	<b>Urbano Fondo</b>	<b>42</b> (autunno)		
<b>Via Bonanno Pisano</b>	<b>Urbano Traffico</b>	<b>27</b> (autunno)		
<b>Pisa Aeroporto</b>	<b>n.d.</b>			<b>14</b> (estate)
<b>San Marco</b>	<b>Urbano Fondo</b>			<b>15</b> (estate)





# Impatto dell'Aeroporto di Pisa sulla qualità dell'aria – Anni 2011 - 2012



Campagne con dosimetri  
Analisi di laboratorio BTEX e Aldeidi  
Analisi traffico aereo  
Analisi traffico veicolare  
Analisi meteo  
Coordinamento attività e soggetti  
**ARPAT**

Campagne Laboratorio Mobile  
Misura e speciazione particolato  
**UNIFI- Dip. Chimica**  
**Alitec Srl**

**Studio  
impatto  
aeroportuale**

Campagne Laboratorio Mobile  
**Provincia di Pisa**

Analisi di laboratorio NO<sub>2</sub>  
**ARPA ER**

Database geo-referenziato  
Schede sito  
**IFAC-CNR Firenze**

Modellizzazione LUR  
**DEP Lazio**





Grazie ai colleghi del CRTQA e  
Grazie a voi per l'attenzione