

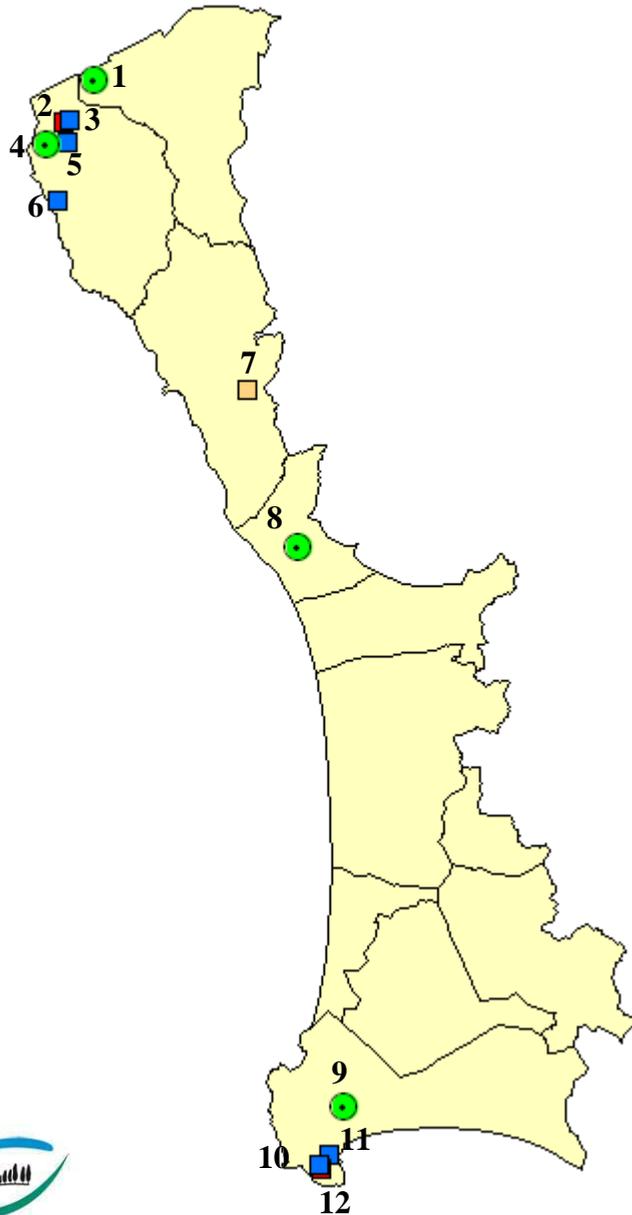


Qualità dell'aria nella Provincia di Livorno Campagne Mezzo Mobile 2013-2014

Bianca Patrizia Andreini
ARPAT
Settore Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria

Provincia di Livorno- 18 dicembre 2014

Ubicazione postazioni di monitoraggio



STAZIONI

- y Stazioni spostate
-) Rete regionale
-) Stazione privata
- ! Campagne Mezzo Mobile

1. **Stagno via della Costituzione**
2. LI-Gobetti (UF)
3. LI-La Pira (UF)
4. **Livorno via Grande/Piazza Guerrazzi**
5. LI-Carducci (UT)
6. LI-Cappiello (UF)
7. LI- Poggio San Rocco
8. **Cecina via Susa**
9. **Piombino Montegemoli**
10. LI-Parco-VIII-Marzo (UF)
11. LI-Cotone (SI)
12. LI- Giardini (UF)





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



Periodi di rilevamento

Campagne **indicative** effettuate con l'Autolaboratorio mobile
 della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

Sito/Stagione	estate	autunno	inverno	primavera
Stagno	6 giugno 2013 - 20 giugno 2013	7 settembre 2013 - 29 settembre 2013	17 dicembre 2013 - 6 gennaio 2014	3 aprile 2014 - 29 aprile 2014
Livorno Via Grande	29 giugno 2013 - 16 luglio 2013	28 settembre 2013 - 16 ottobre 2013	14 gennaio 2014 - 02 febbraio 2014	8 maggio 2014 - 25 maggio 2014
Cecina	29 luglio 2013 - 11 agosto 2013	29 ottobre 2013 - 17 novembre 2013	6 marzo 2014 - 23 marzo 2014	30 maggio 2014 - 15 giugno 2014
Piombino	15 agosto 2013 - 1 settembre 2013	23 novembre 2013 - 11 dicembre 2013	12 febbraio 2014 - 2 marzo 2014	21 giugno 2014 - 8 luglio 2014



Inquinanti misurati

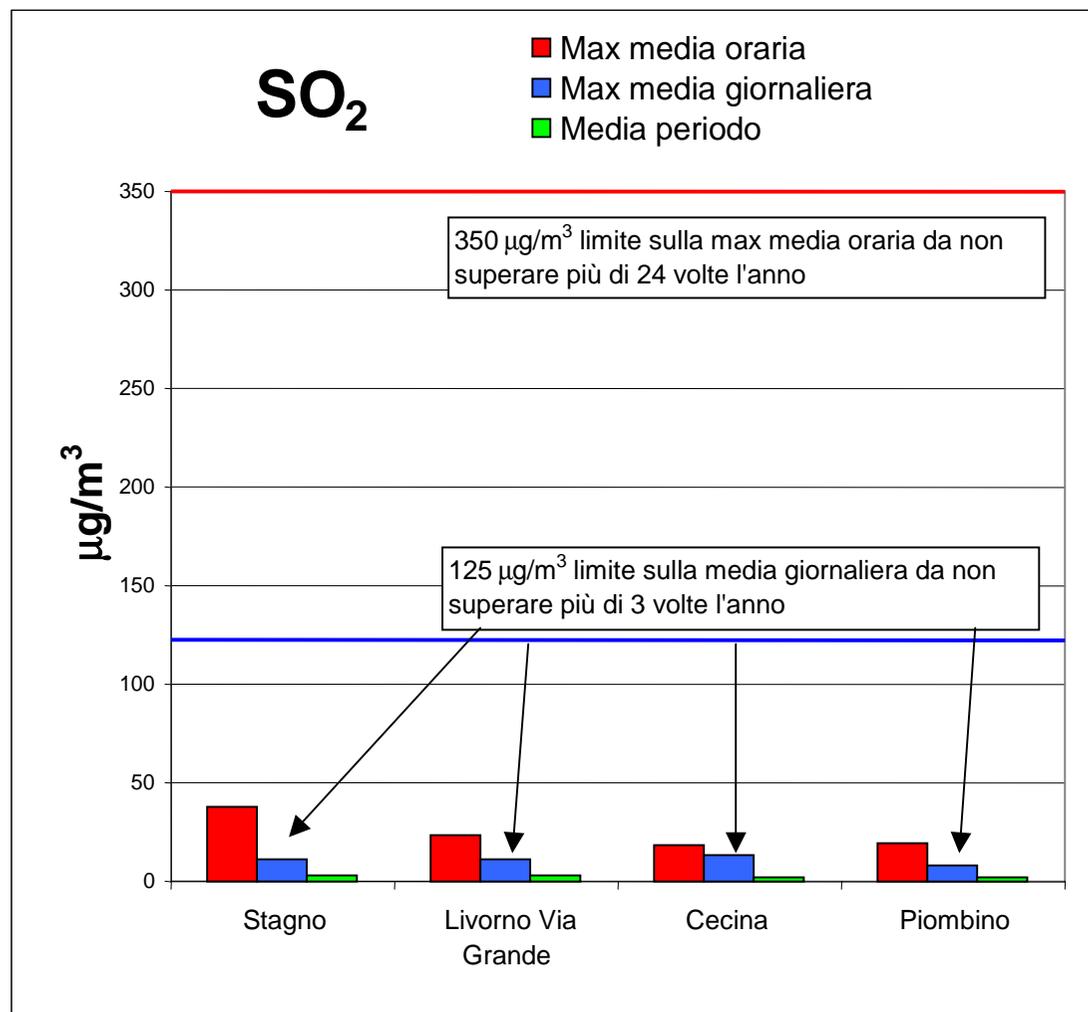
Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
 della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

Inquinante	Marca modello	Principio Metodo	Limite Rilevabilità	Precisione
CO	API 300	Assorbimento Radiazione IR	58,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO2	API 100A	Fluorescenza	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% c.m.)
O3	API 400	Assorbimento Radiazione UV	1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM10	Environnement MP101M	Attenuazione Radiazione Beta	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Non determinata
NOx	API 200A	Chemiluminescenza	1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Risultati ottenuti_Biossido di Zolfo

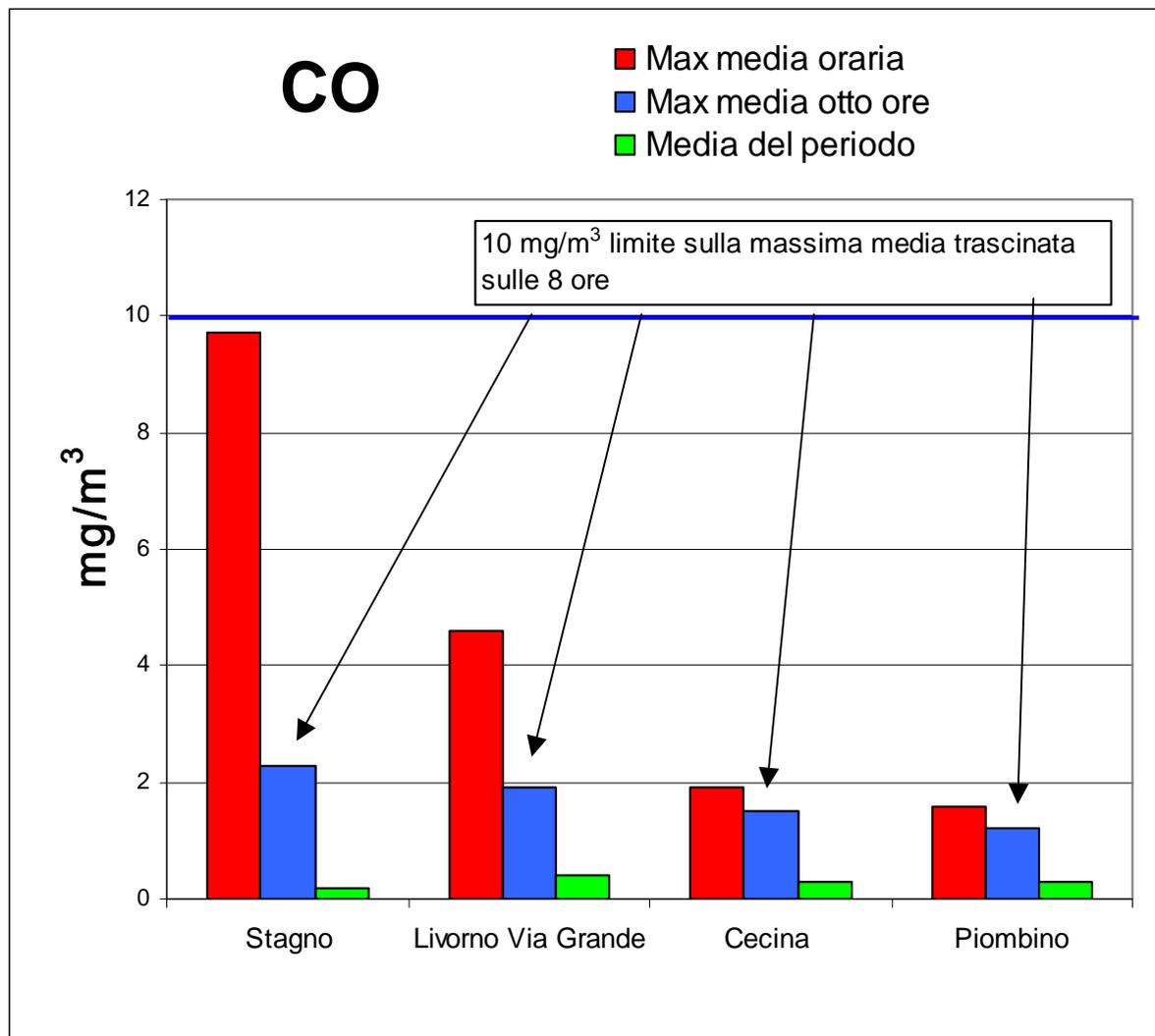
Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)





Risultati ottenuti_Monossido di carbonio

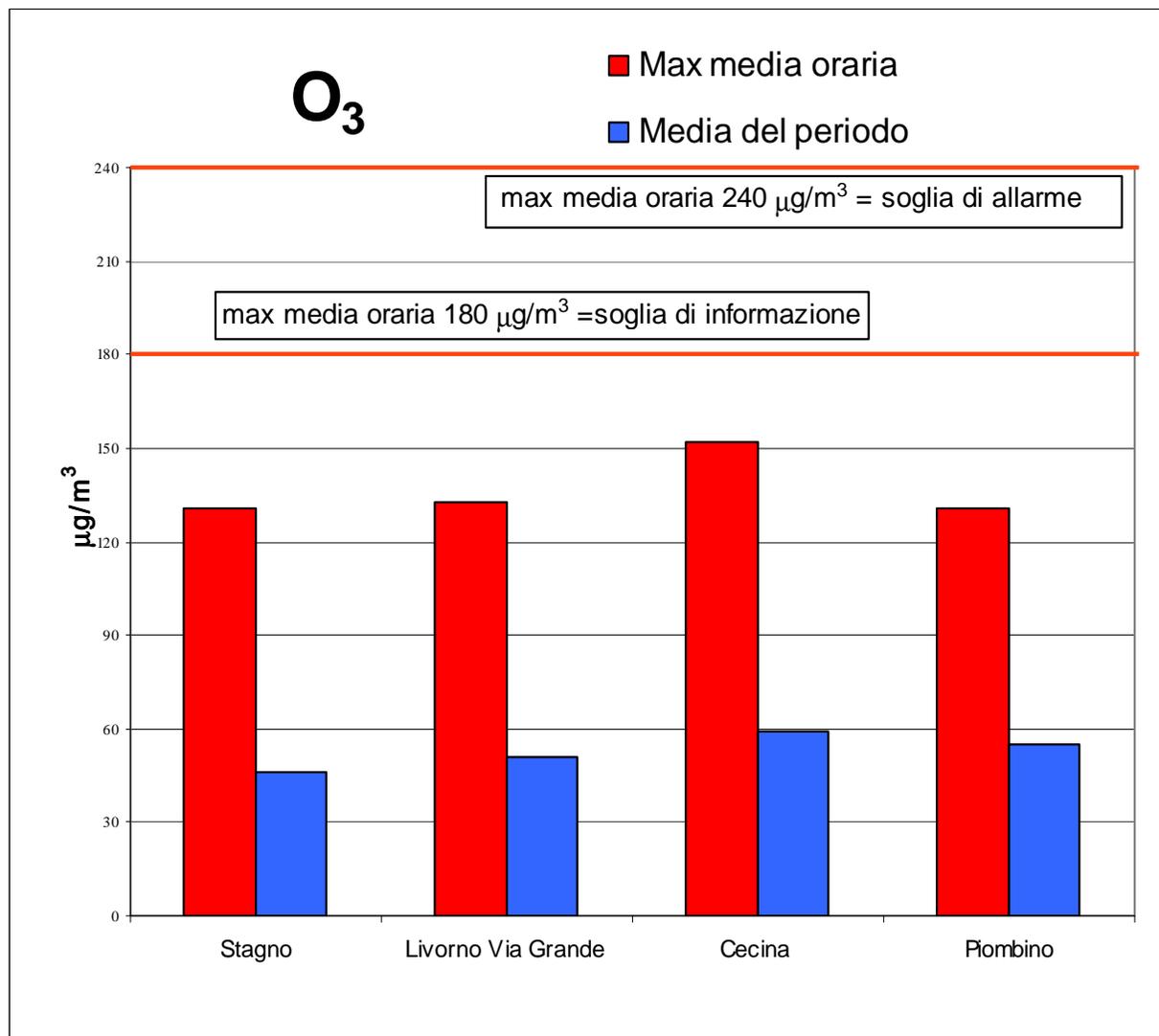
Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)





Risultati ottenuti_Ozono

Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

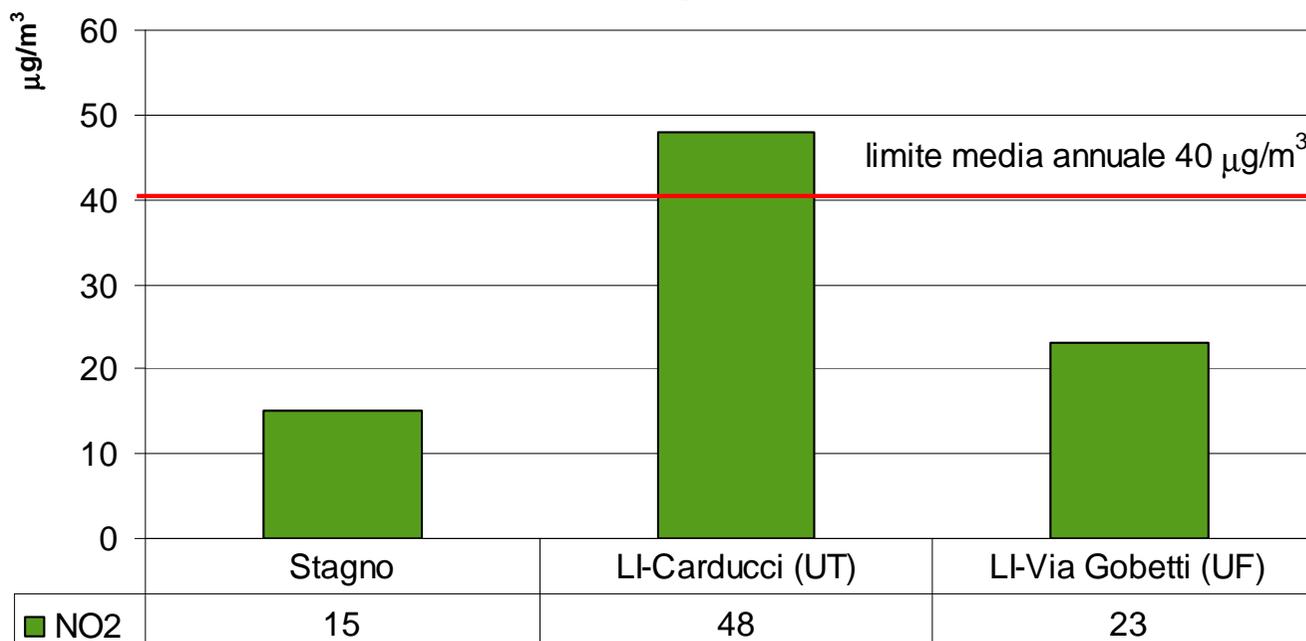




Risultati ottenuti_NO₂

Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
 della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

NO₂_Indagine a Stagno Medie del periodo



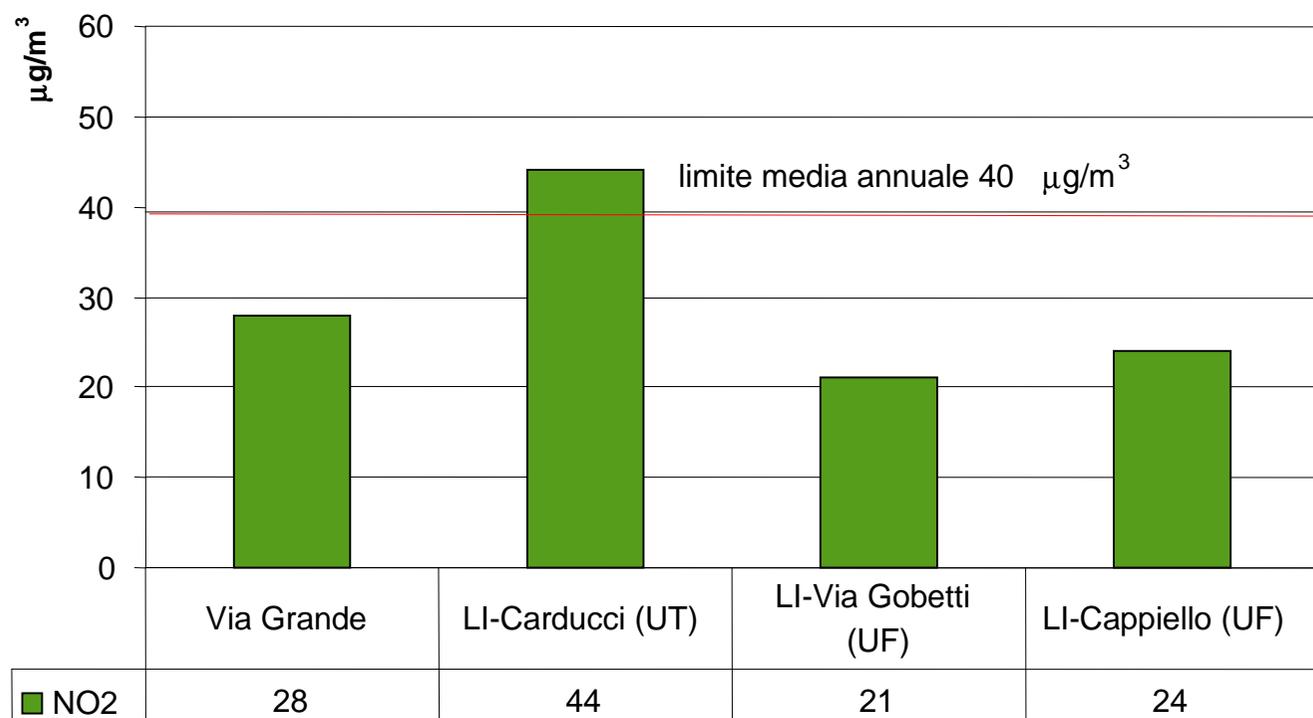
media regionale 2013:**26 µg/m³** , media fondo costa 2013:**21 µg/m³**



Risultati ottenuti_NO₂

Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
 della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

NO₂_Indagine a Livorno Via Grande Medie del periodo



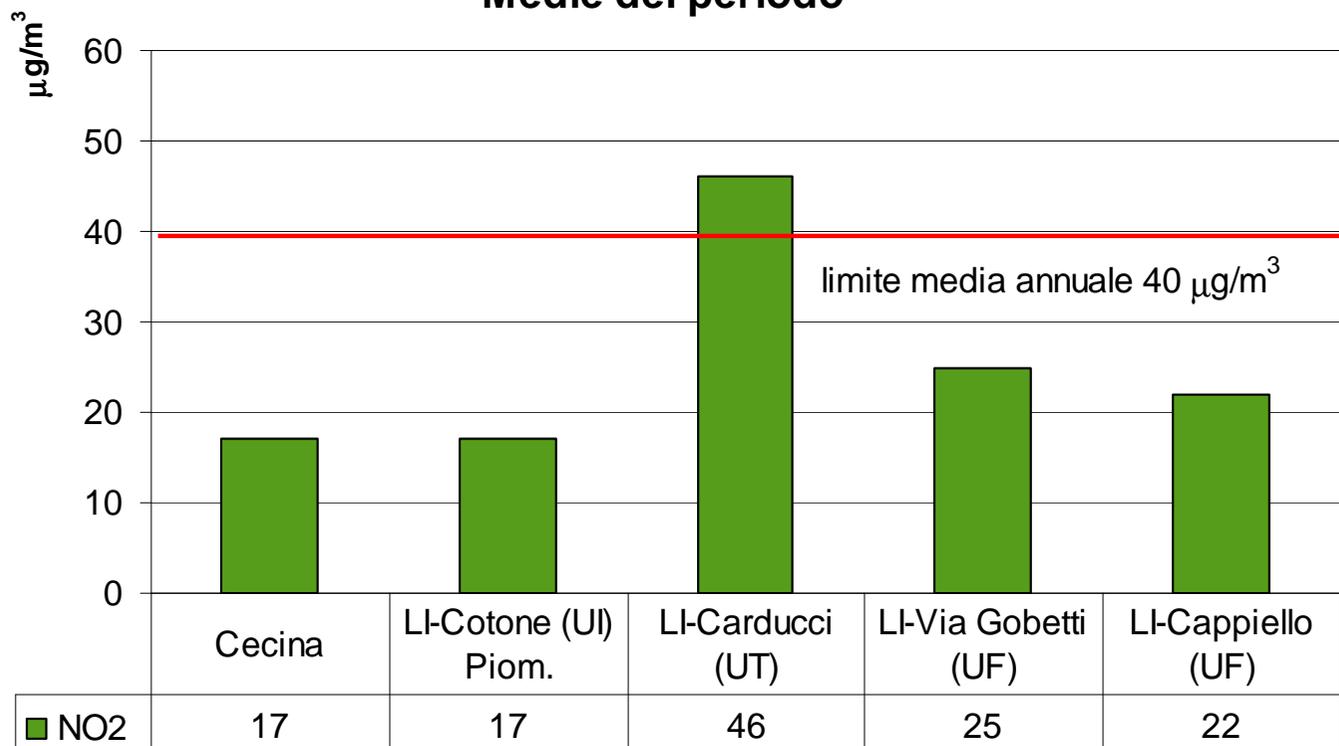
media regionale 2013: **26 µg/m³** , media fondo costa 2013: **21 µg/m³**



Risultati ottenuti_NO₂

Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
 della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

NO₂_Indagine a Cecina Medie del periodo



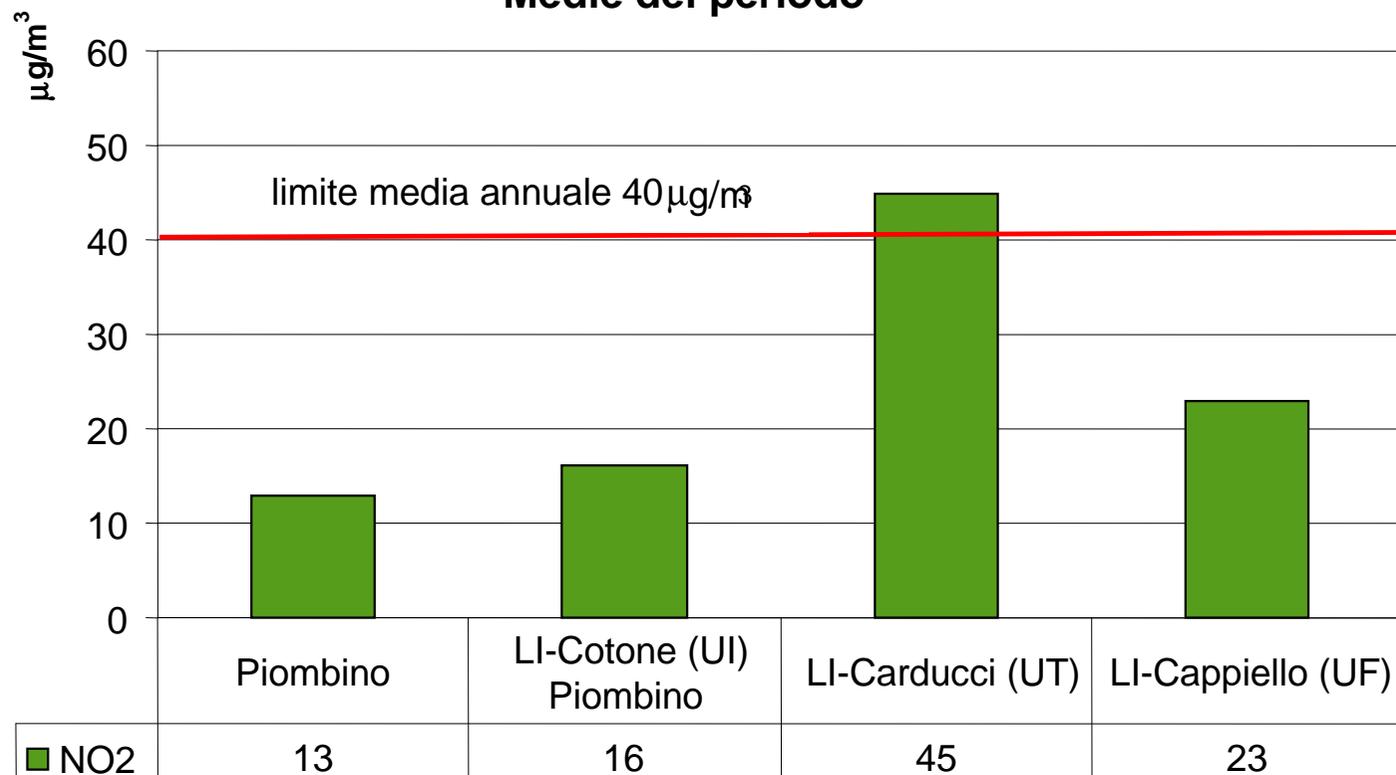
media regionale 2013:**26 μg/m³** , media fondo costa 2013:**21 μg/m³**



Risultati ottenuti_NO₂

Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
 della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

NO₂ Indagine a Piombino Medie del periodo



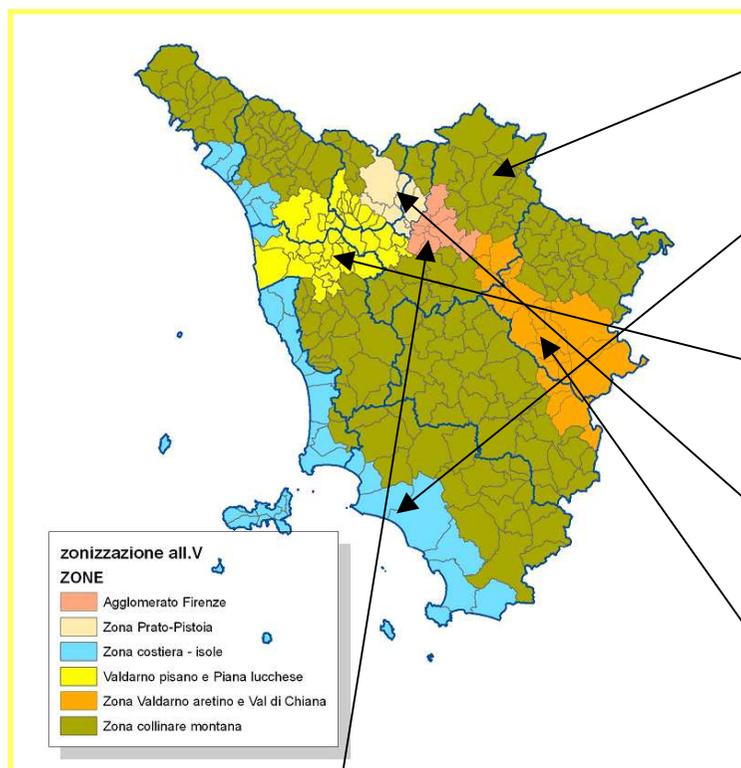
media regionale 2013: **26 µg/m³** , media fondo costa 2013: **21 µg/m³**



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/km²)

Costiera: 36 comuni, **14%** della superficie regionale, densità abitativa media 243 ab/km², presenza di insediamenti industriali e industria pesante

Valdarno pisano e piana lucchese: 39 comuni, **8%** della superficie regionale, densità abitativa media 376 ab/km², presenza di comparti produttivi del settore tessile e cartario

Prato Pistoia: 9 comuni, **2%** della superficie regionale, densità abitativa media 630 ab/km²

Valdarno aretino e val di Chiana: 25 comuni, **10%** della superficie regionale, densità abitativa media 140 ab/km²

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/km²

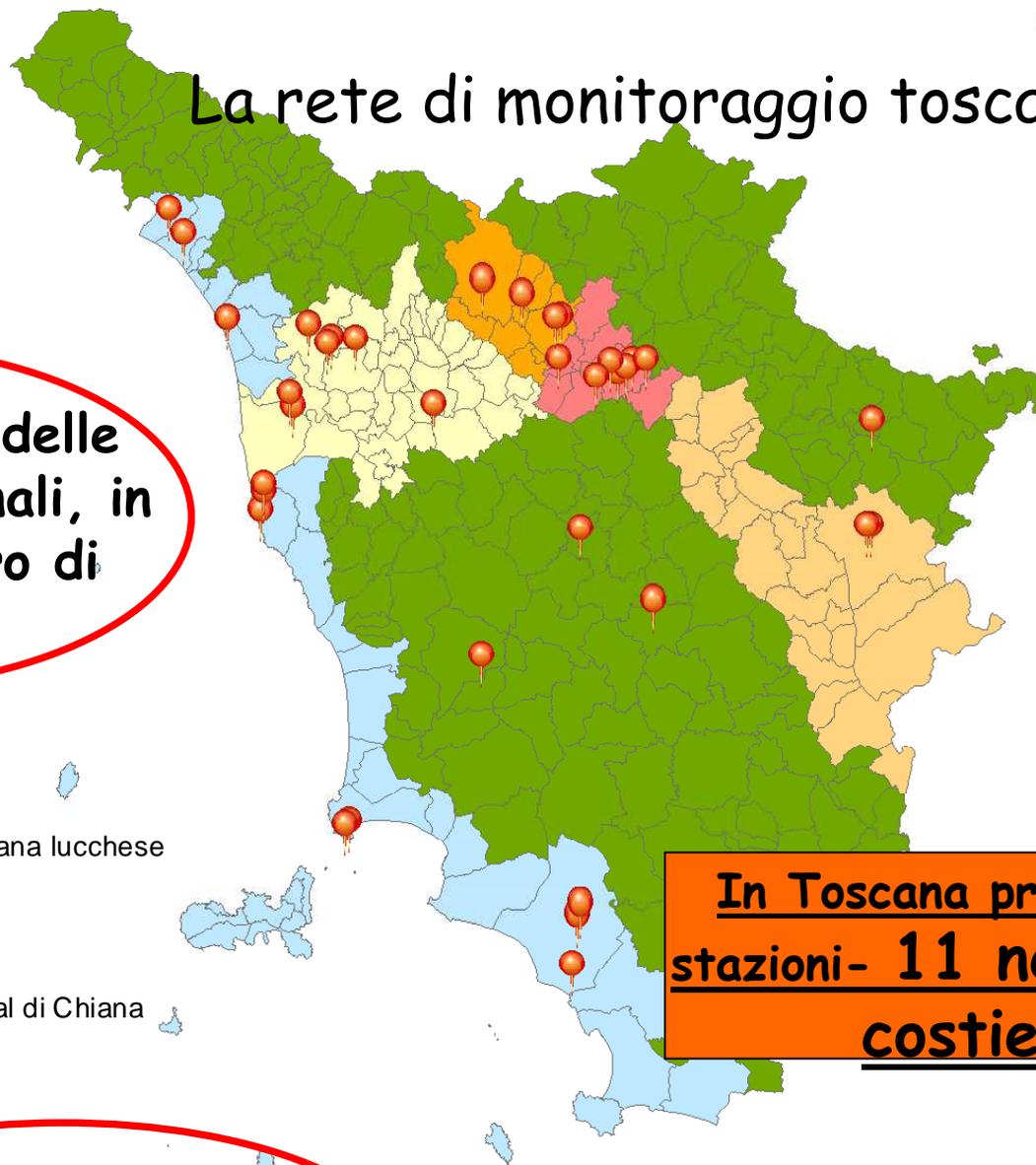


La rete di monitoraggio toscana

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



In Toscana previste 35 stazioni- 11 nella zona costiera

UT: 10 **UF 17**
RF:2 SF: 5 SI:1

UF- valutazione dell'esposizione



La rete regionale nella provincia di Livorno dal 2014

<i>Zonizzazione</i>	<i>Class.</i>	<i>Comune</i>	<i>Denominazione</i>	<i>PM₁₀</i>	<i>PM_{2,5}</i>	<i>NO₂</i>	<i>SO₂</i>	<i>CO</i>	<i>Benz.</i>	<i>IPA</i>	<i>As</i>	<i>Ni</i>	<i>Cd</i>
Provincia di Livorno	UF	Livorno	Cappiello	X	X	X							
	UF	Livorno	Via La Pira	X		X	X		X	X	X	X	X
	UT	Livorno	Carducci	X	X	X		X					
	PI	Piombino	Cotone	X		X		X	X	X			
	UF	Piombino	Parco 8 Marzo	X		X			X	X	X	X	X



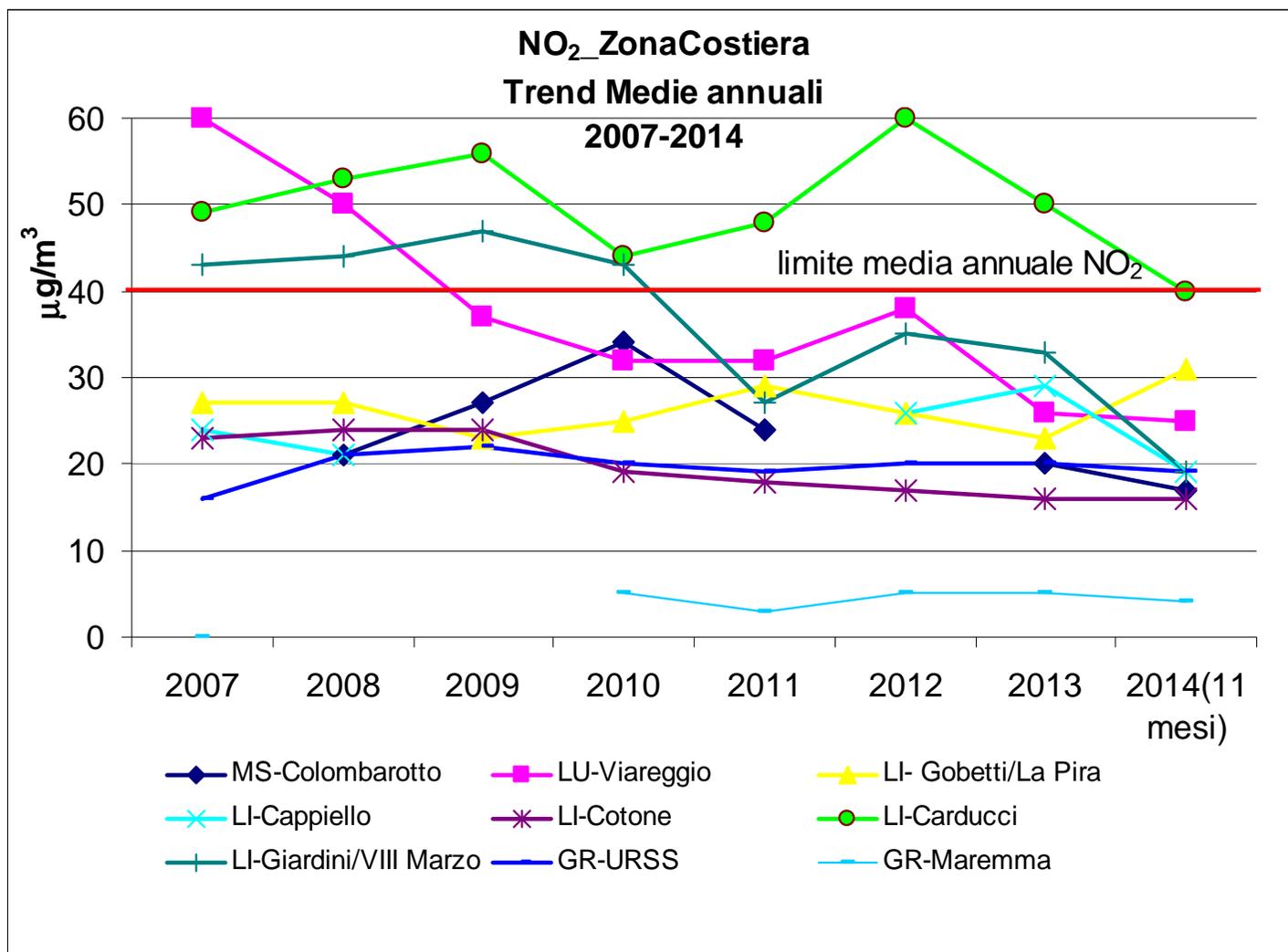
La rete nella provincia di Livorno- dati anno 2013 (medie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Stazione	Class.	PM10	PM2,5	NO2	SO2 (n° superamenti soglie)	CO(max media su 8 h- mg/m3)	IPA (ng/m3)	
Li Carducci	UT	23 (1)	13	50 (1)	-	2,8	-	
LI Cappiello	UF	-	-	29	-	-	-	
<i>LI Gobetti</i>	UF	19 (3)	-	23	0	-	-	
LI-Cotone (Piombino)	PI	23 (8)	-	16	-	3,3	0,7	
<i>LI-Giardini</i> (Piombino)	UT	36 (44)	-	33	-	-	-	
Rosignano Poggio S.Rocco	UF (privata)	-	8	13	-	-	-	

Tra parentesi () il numero di superamenti dei VL

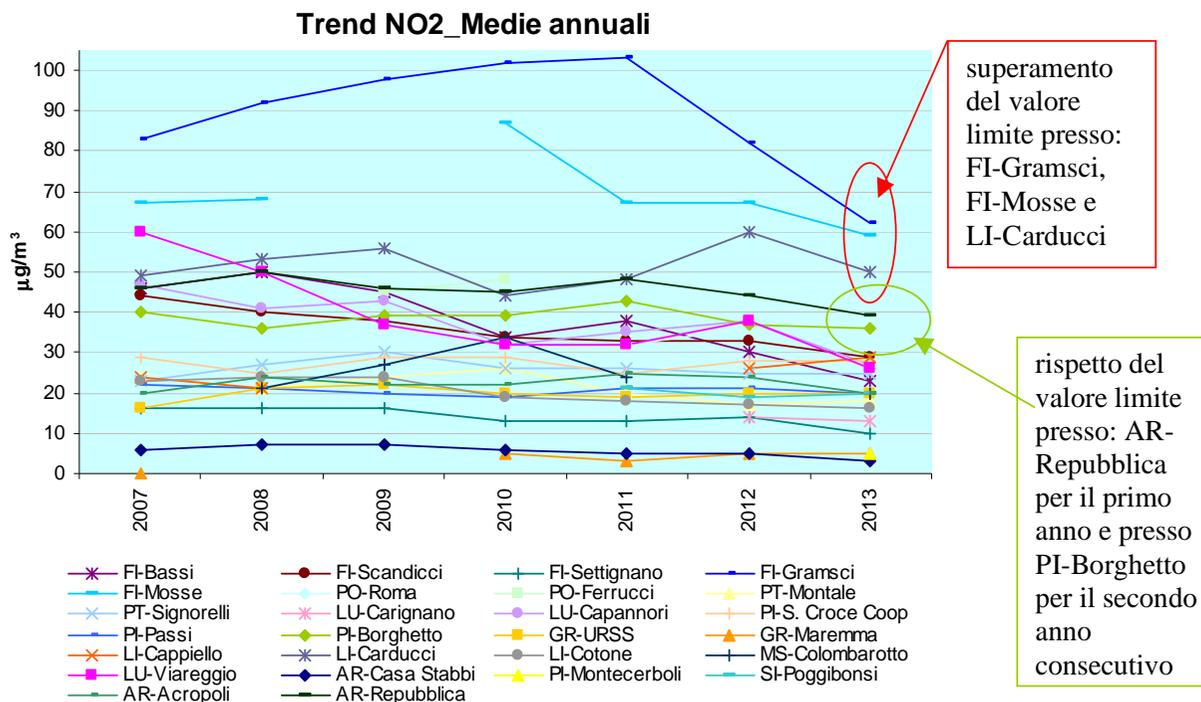


Trend NO₂ Zona costiera 2007-2014



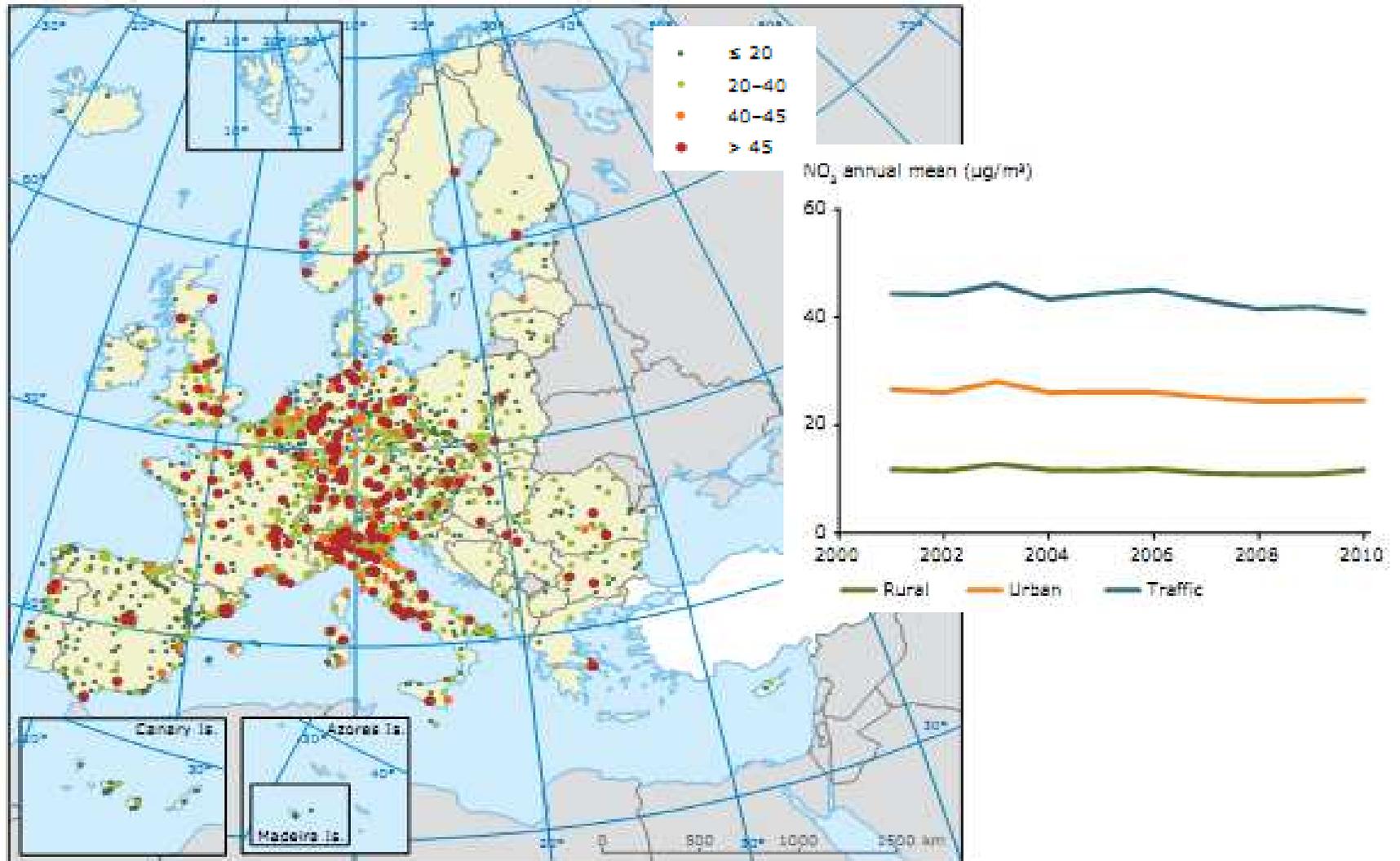


NO2: Andamenti 2007-2013 media annuale - Rete Regionale





Map 4.1 Annual mean concentration of NO₂ in 2010



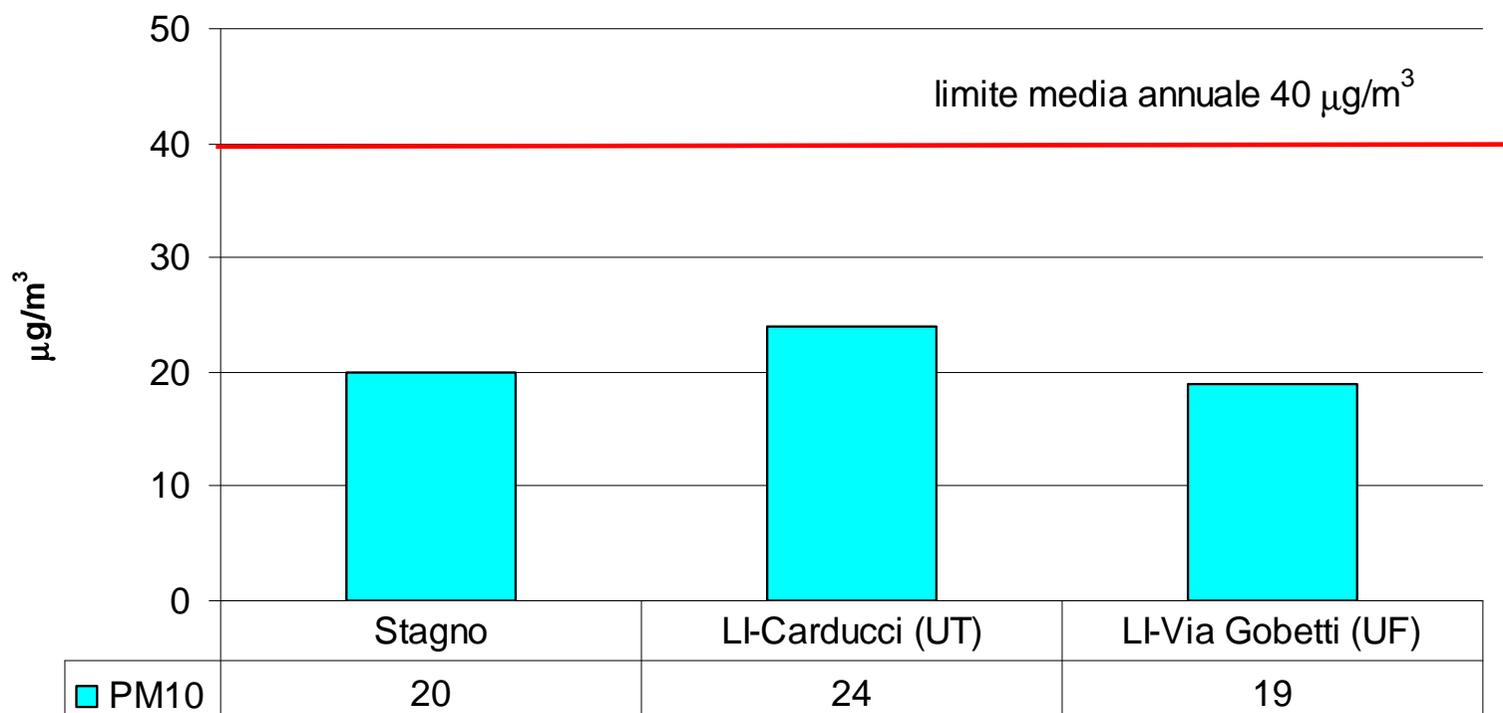
Fonte: EA Report 4/12: Air quality in Europe- 2012 Report



Risultati ottenuti_PM10

Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
 della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

PM10_Indagine a Stagno Medie del periodo



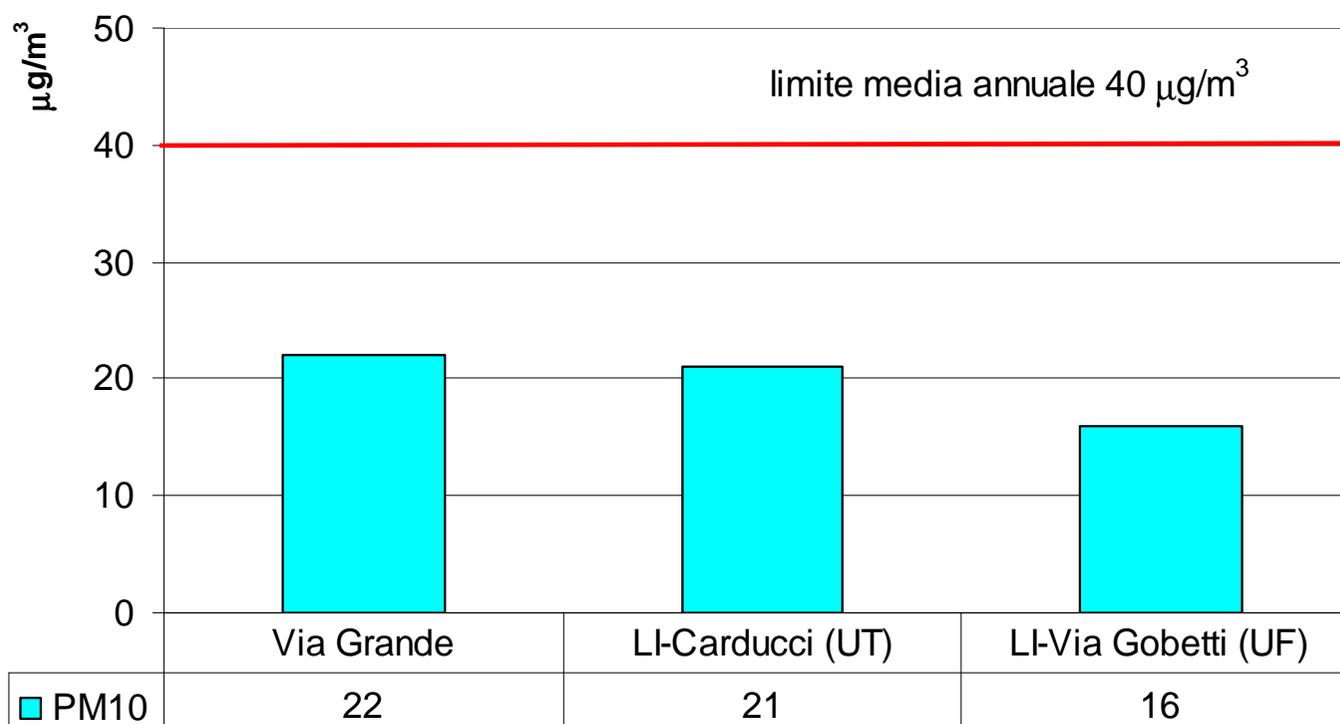
media regionale 2013:**24 µg/m³** , media fondo costa 2013:**21 µg/m³**



Risultati ottenuti_PM10

Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
 della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

PM10 _Indagine a Livorno Via Grande Medie del periodo



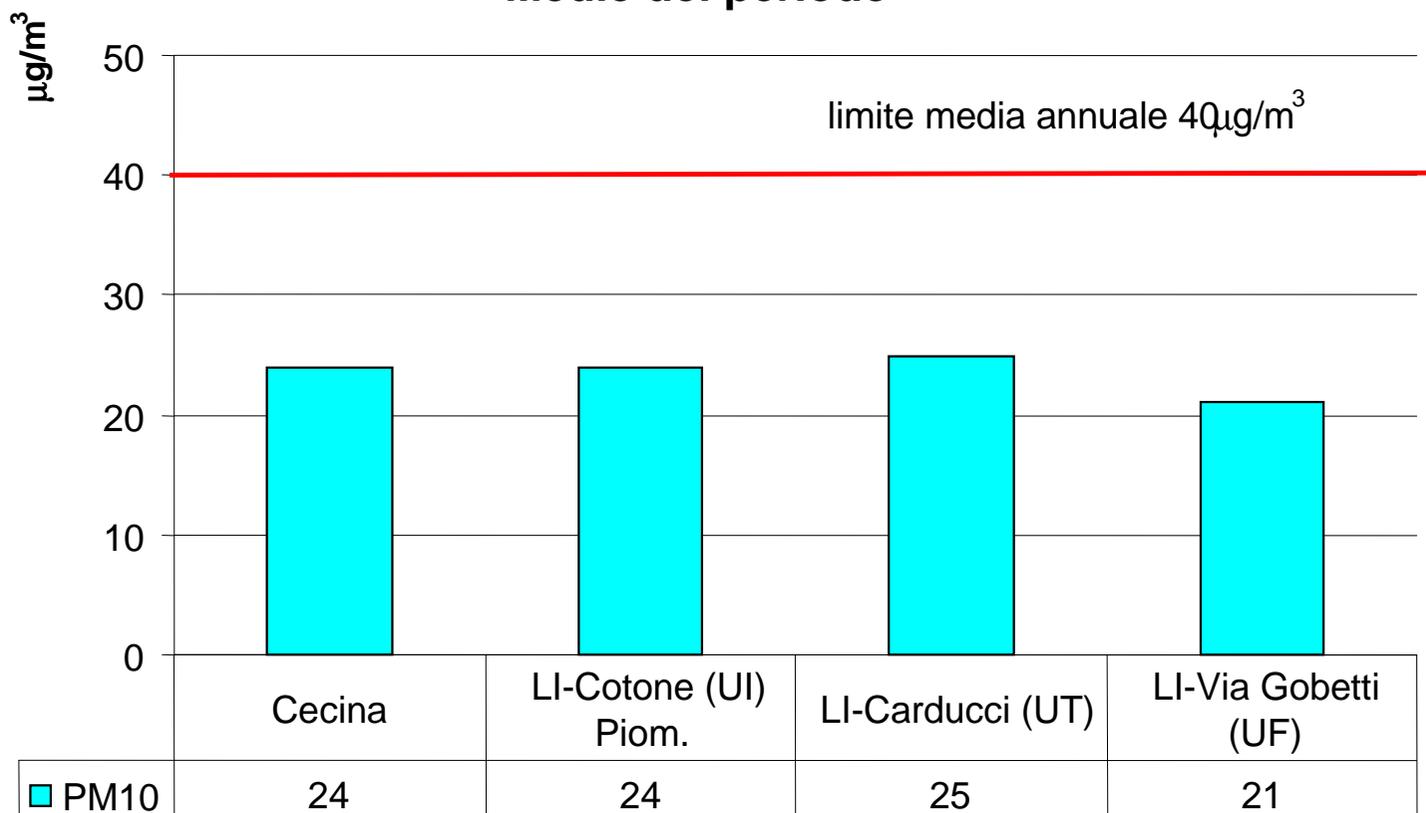
media regionale 2013:**24 µg/m³** , media fondo costa 2013:**21 µg/m³**



Risultati ottenuti_PM10

Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
 della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

PM10_Indagine a Cecina Medie del periodo



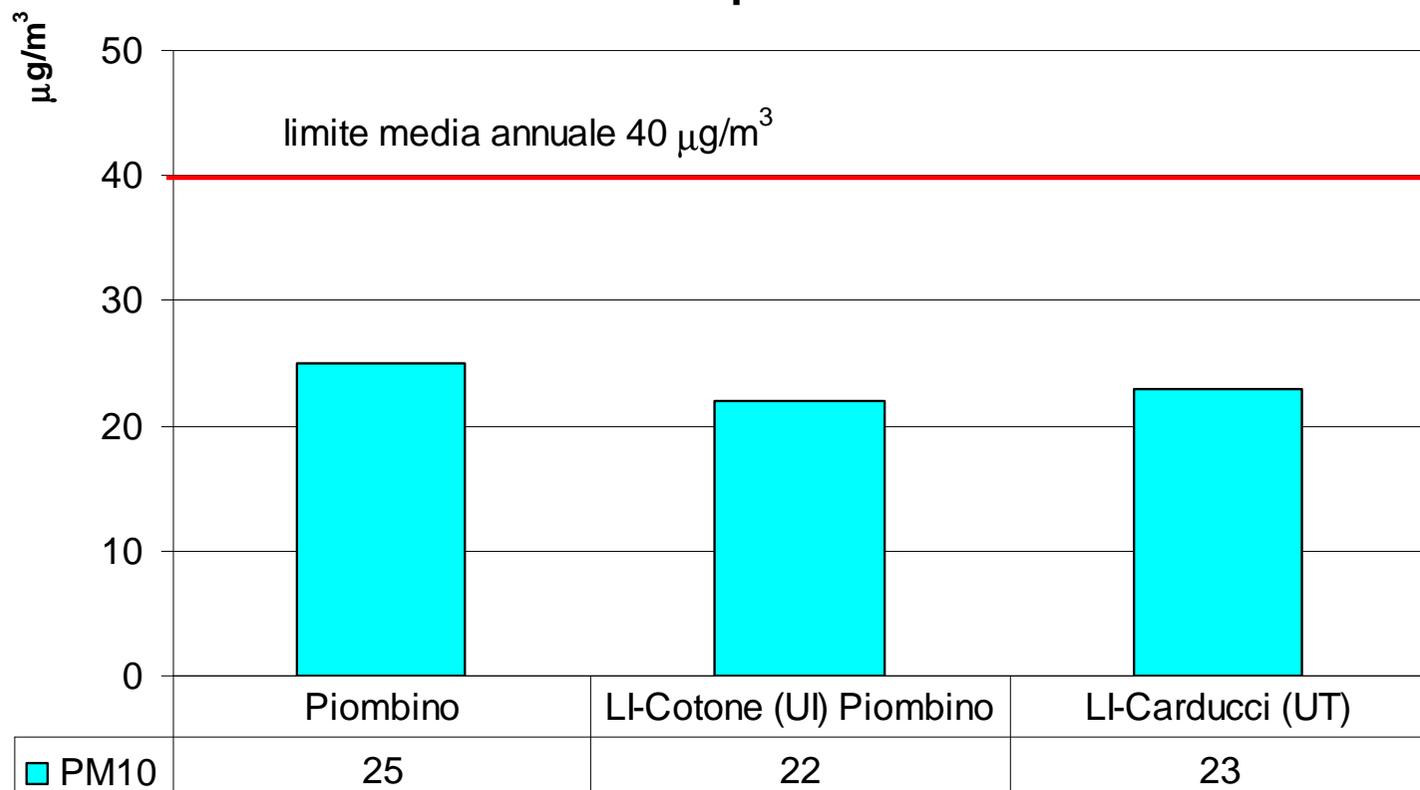
media regionale 2013: **24 µg/m³** , media fondo costa 2013: **21 µg/m³**



Risultati ottenuti_PM10

Campagne effettuate con l'Autolaboratorio mobile
della Provincia di Livorno (giugno 2013- luglio 2014)

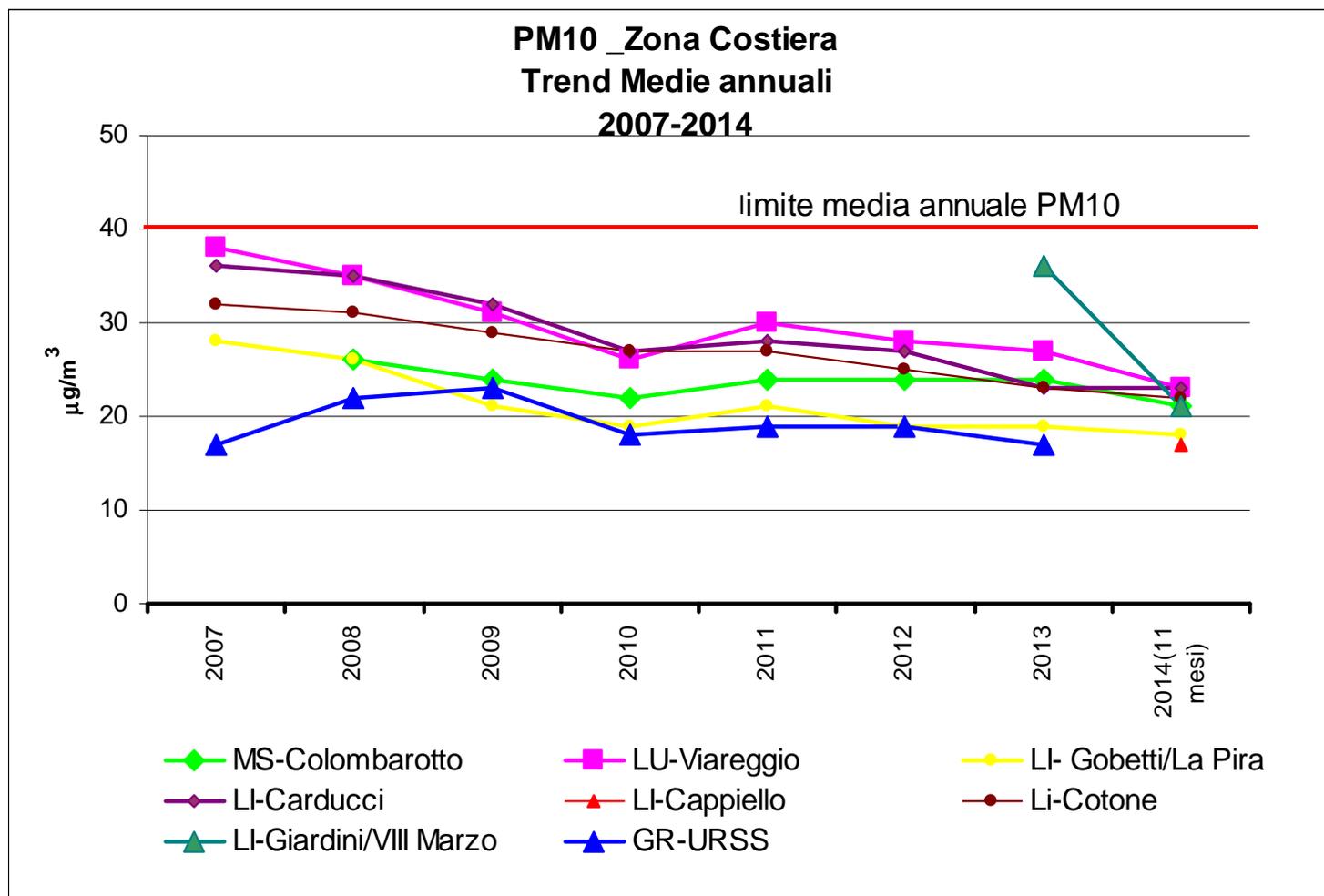
PM10_Indagine a Piombino Medie del periodo



media regionale 2013: **24 µg/m³** , media fondo costa 2013: **21 µg/m³**



Trend PM10 Zona costiera 2007-2014





PM10 Quadro italiano - anno 2010



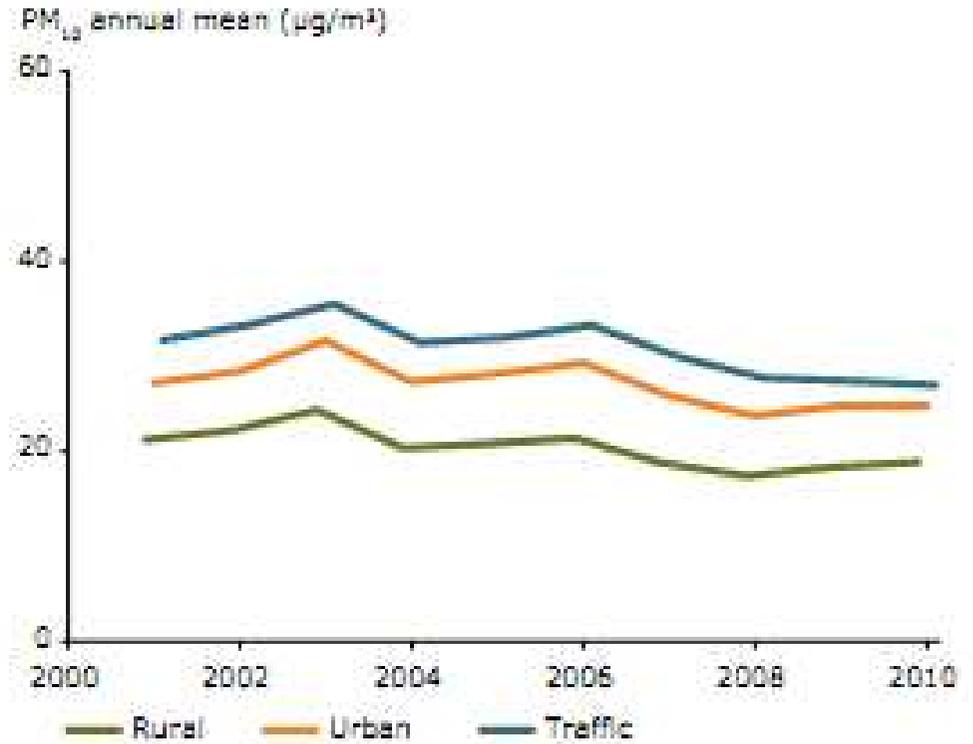
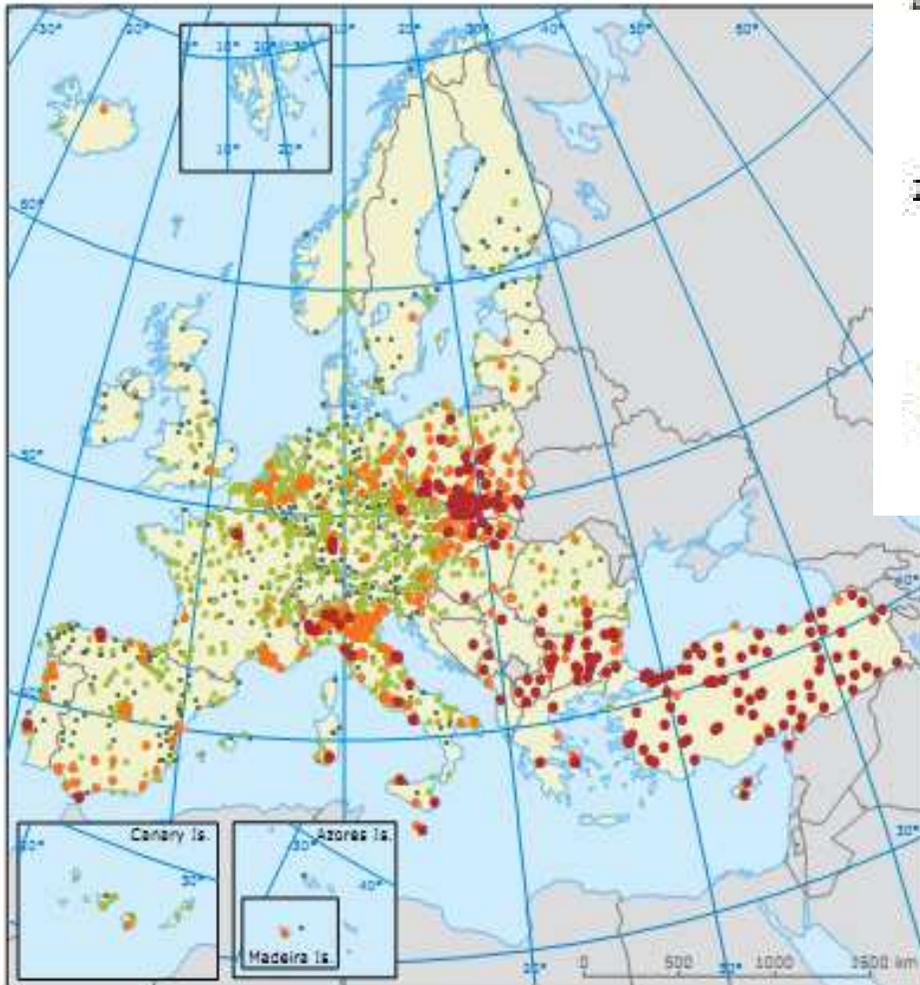
Fonte: Qualità dell'ambiente urbano. VIII Rapporto- ISPRA 33/2012
Città con n° abitanti > 100.000



PM10 Medie annuali -quadro europeo anno 2010

Qualità dell'aria

Map 2.1 Annual mean concentrations of PM₁₀ in 2010



- ≤ 20
- 20-31
- 31-40
- > 40

VL: Media annuale
 40 µg/m³

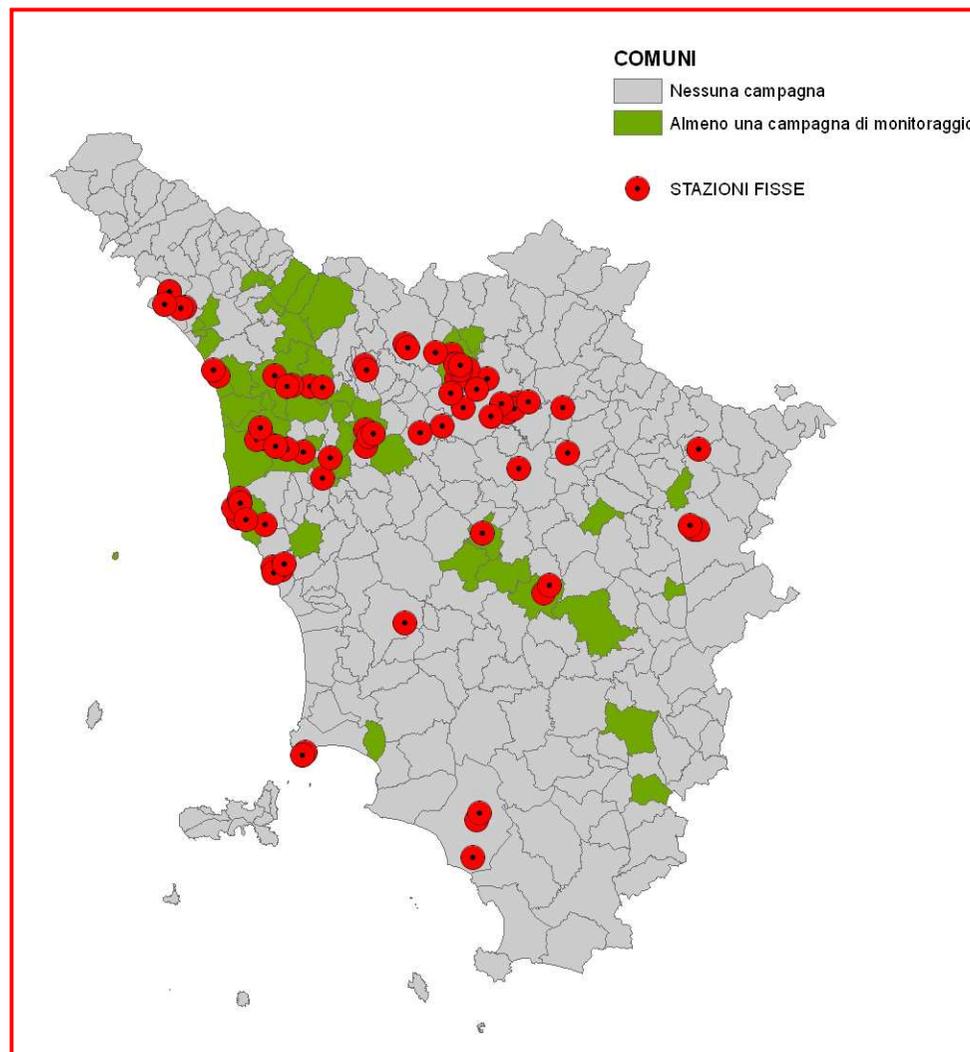


LIVELLI DI PM10 in Toscana

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: VALORI DI RIFERIMENTO

I valori di riferimento per il PM10 sono costituiti dai limiti annuali:

MEDIA ANNUALE: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

NUMERO DI SUPERAMENTI: massimo 35 superamenti/anno della soglia di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera

Per l'analisi dei dati ai fini della rappresentatività spaziale individuate:

- **29 STAZIONI DI FONDO**, che rappresentano il complesso delle emissioni di un'area senza l'influenza diretta di una particolare sorgente.
- valore di riferimento per ciascuna stazione: **media del quinquennio**, intesa come media delle medie annuali valide
- **5 fasce di concentrazione**:

1	10-19	BASSA
2	20-24	MEDIO BASSA
3	25-29	MEDIA
4	30-34	MEDIO ALTA
5	35-39	ALTA
6	≥ 40	MOLTO ALTA

Per concentrazioni molto alte si intendono quelle superiori al limite per la media annuale, mentre alle concentrazioni alte e medio alte è associata una elevata probabilità di non rispetto del limite sui superamenti

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

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



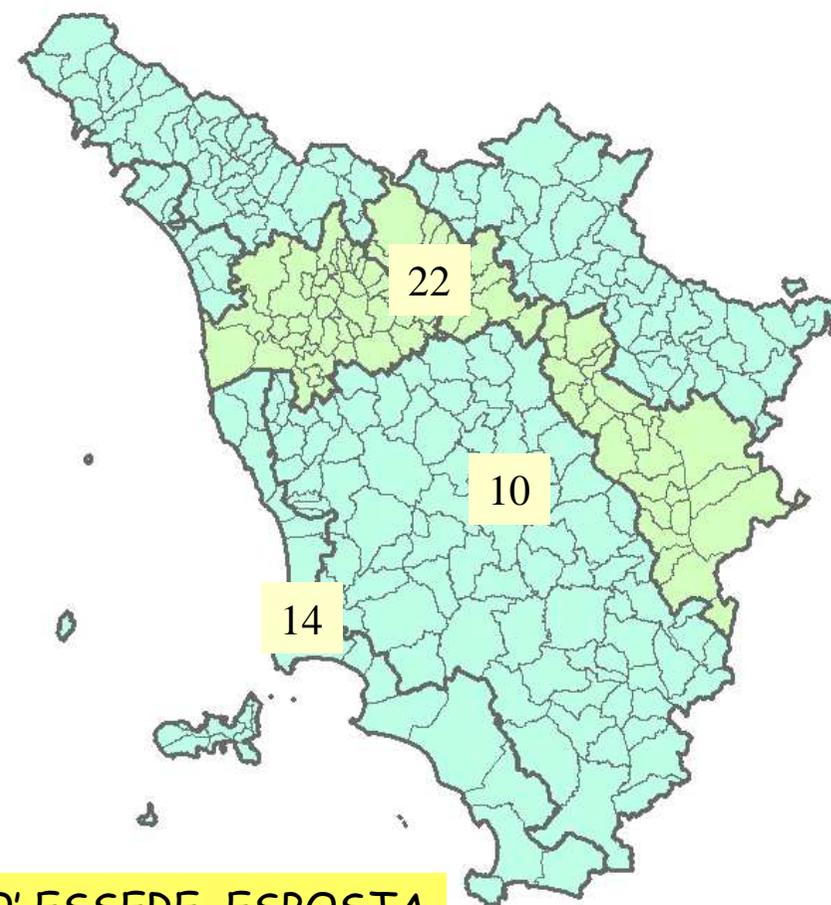
LIVELLI DI PM10: FONDO DI ZONA

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 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

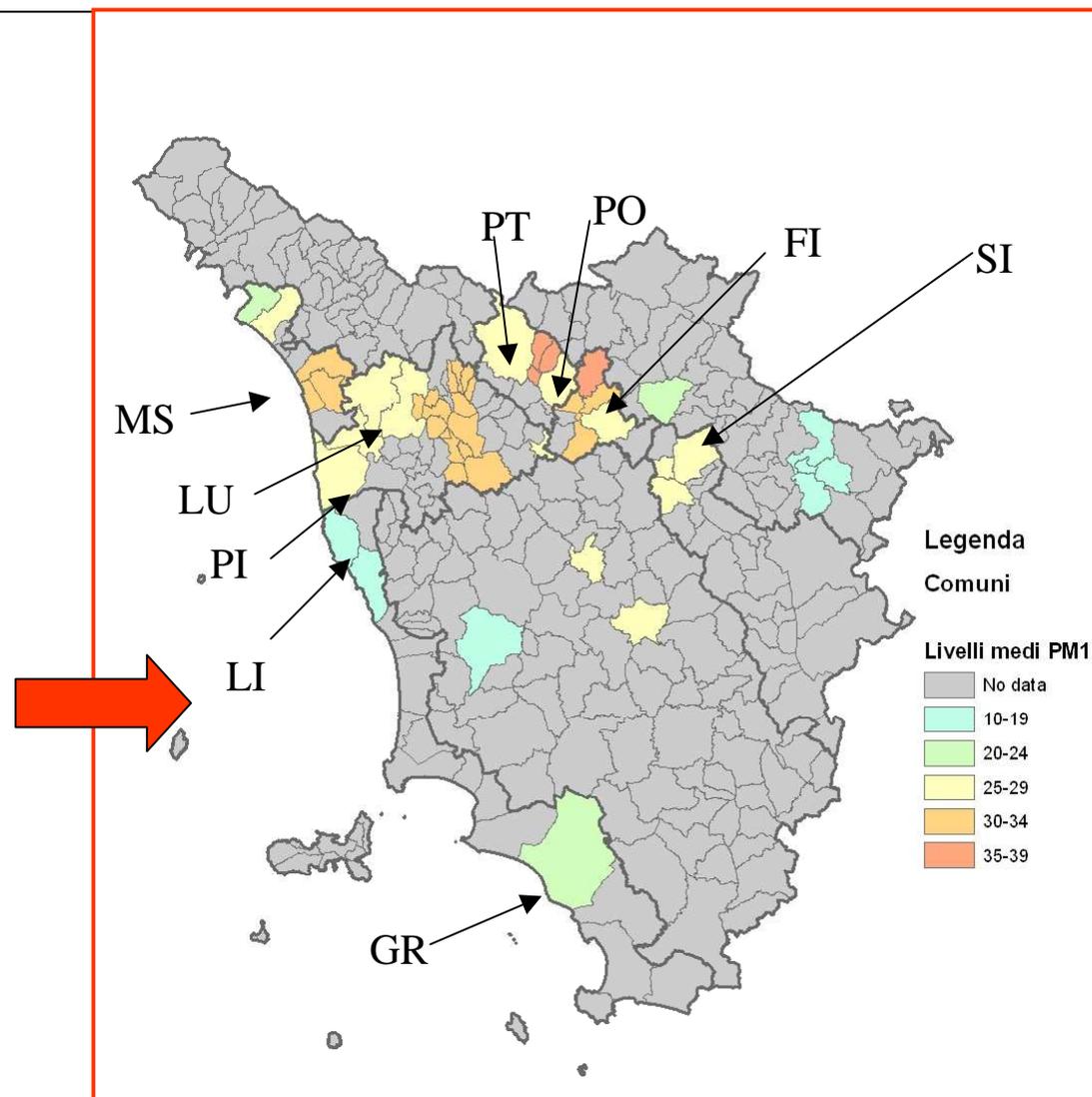


LIVELLI MINIMI A CUI LA POPOLAZIONE PUO' ESSERE ESPOSTA



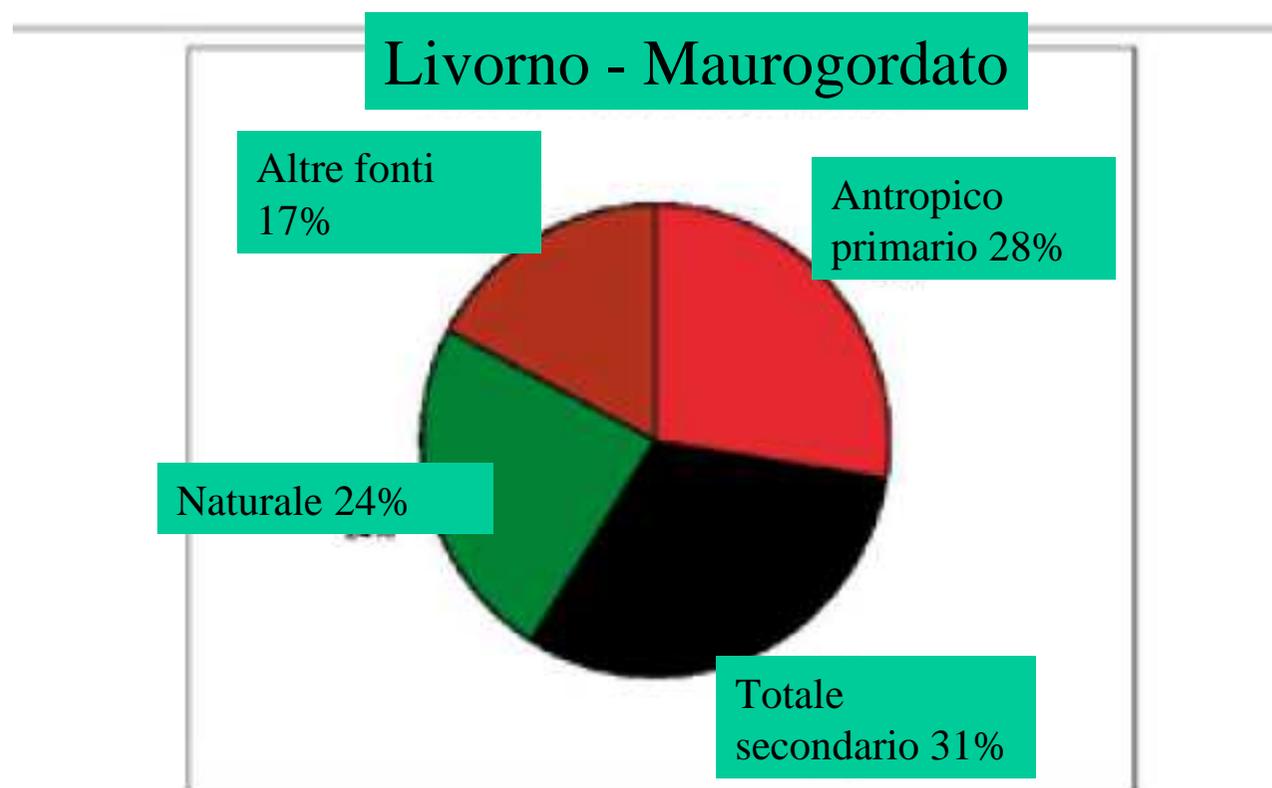
LIVELLI DI PM10: RAPPRESENTAZIONE PER COMUNE

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.





Contributi % delle componenti primarie e secondarie al PM 10



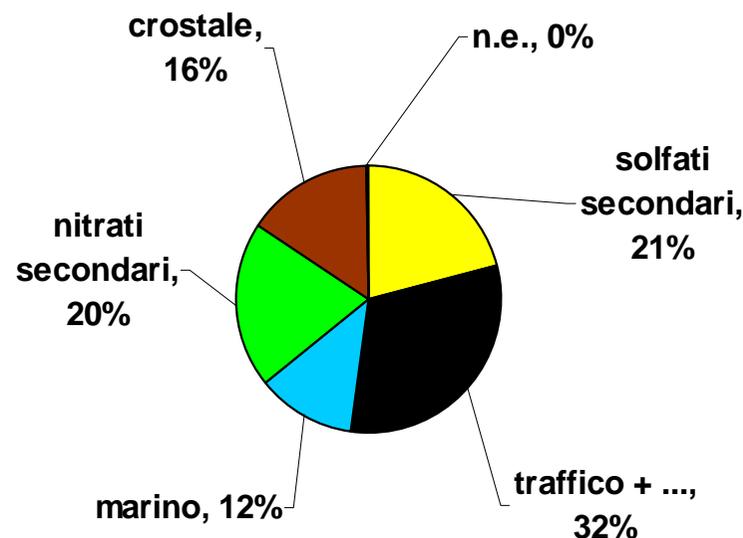
Progetto regionale PATOS 2005-2006, 165 gg di campionamento



Analisi del PM10 e identificazione sorgenti nel ProgettoPatos

A Livorno sono state identificate essenzialmente 5 sorgenti:

1. una componente caratterizzata dai composti del carbonio, correlata con Cu, Zn e K, probabilmente legata al traffico veicolare ma anche al prodotto di altre combustioni locali;
2. i solfati secondari, in parte correlati a V e Ni, tipici marker della combustione di olii;
3. i nitrati secondari;
4. due sorgenti naturali: aerosol crostale e spray marino.



Media annuale del contributo percentuale alla massa del PM10 delle diverse sorgenti



Sorgenti di emissione PM10

- ✓ Sali dal mare
- ✓ Erosione del vento
- ✓ Incendi boschivi
- ✓ Eruzioni vulcaniche

- ✓ Traffico veicolare
- ✓ Processi industriali
- ✓ Attività umane
(Riscaldamento/
Abbruciamenti)
- ✓ Cantieri o cave
- ✓ Agricoltura

***Sorgenti
primarie***

+

***Sorgenti
secondarie***

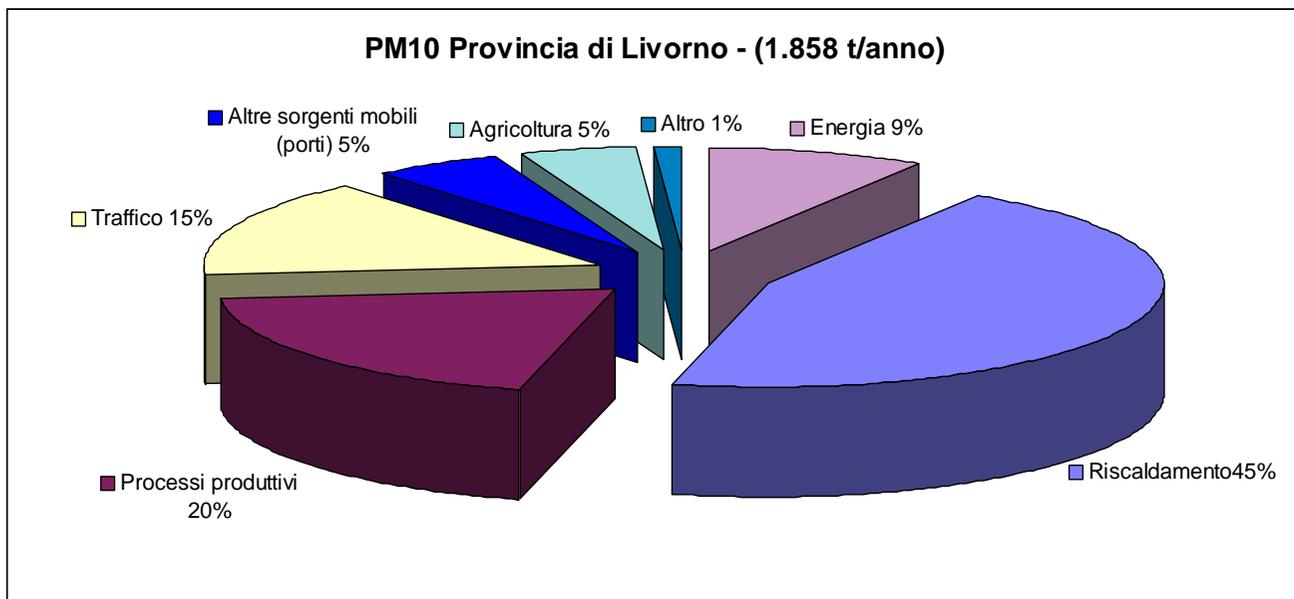
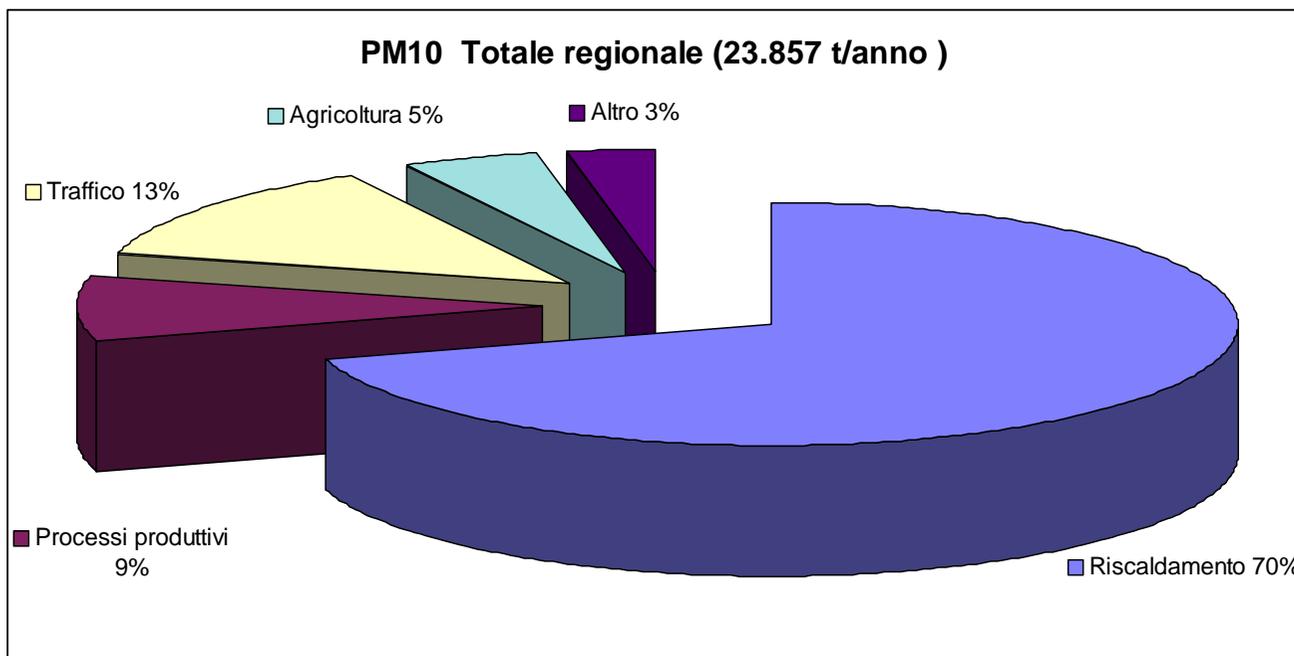
- ✓ Reazioni in fase GAS
- ✓ Reazioni in fase LIQUIDA
- ✓ Reazioni eterogenee

- ✓ NH_4NO_3
- ✓ SO_x
- ✓ NO_x
- ✓ NH_3

- ✓ Materiale Organico Semi-Volatile

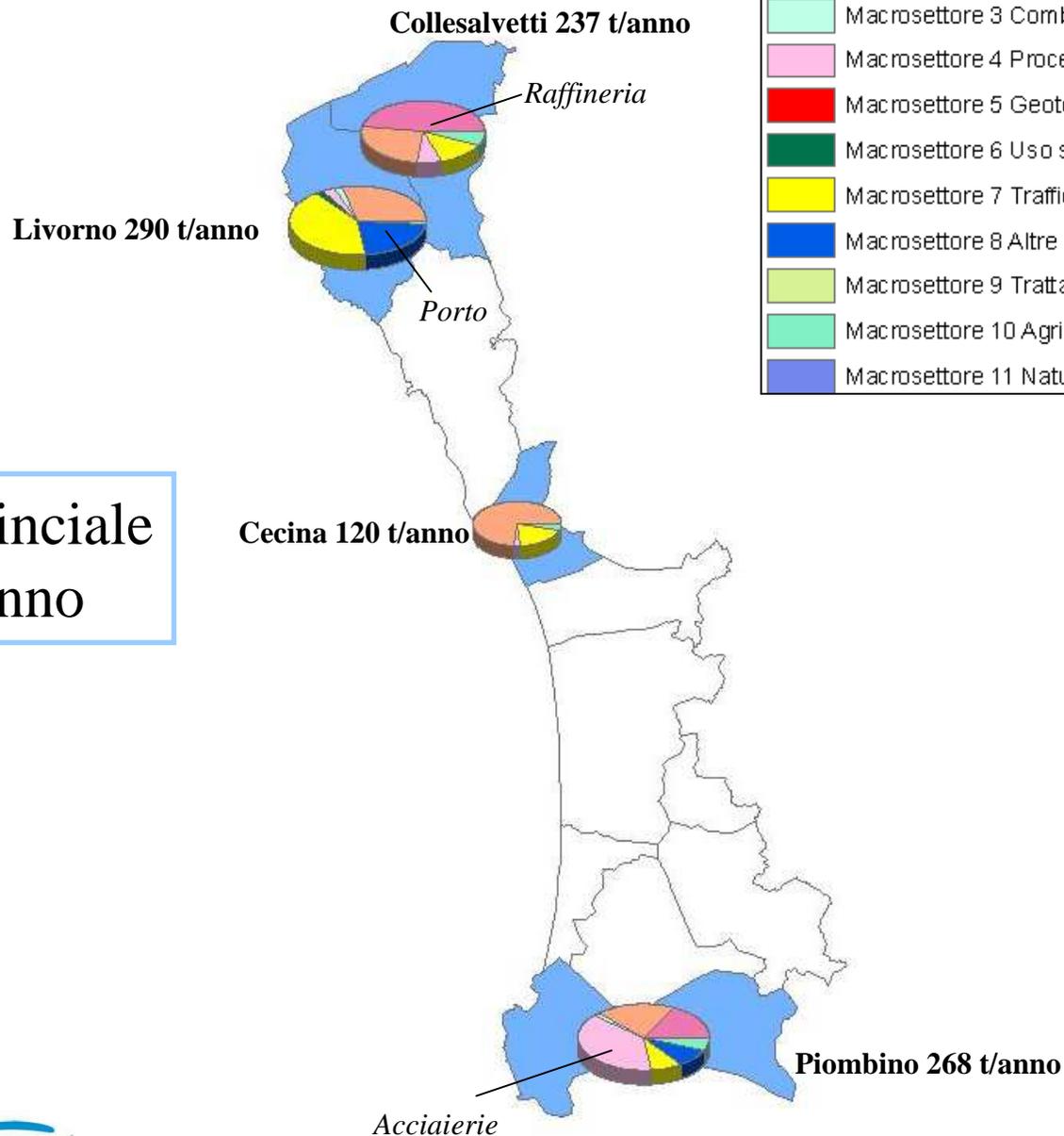


Emissioni di PM10 IRSE 2010



Rispetto al totale regionale, di cui costituisce l'8% circa, la Provincia di Livorno si distingue per una maggior percentuale di emissioni da processi produttivi, e dal macrosettore 1 (Combustione industria dell'energia e trasformaz. fonti energetiche). Risulta inoltre apprezzabile il contributo del macrosettore 8 che contiene le emissioni dei porti.

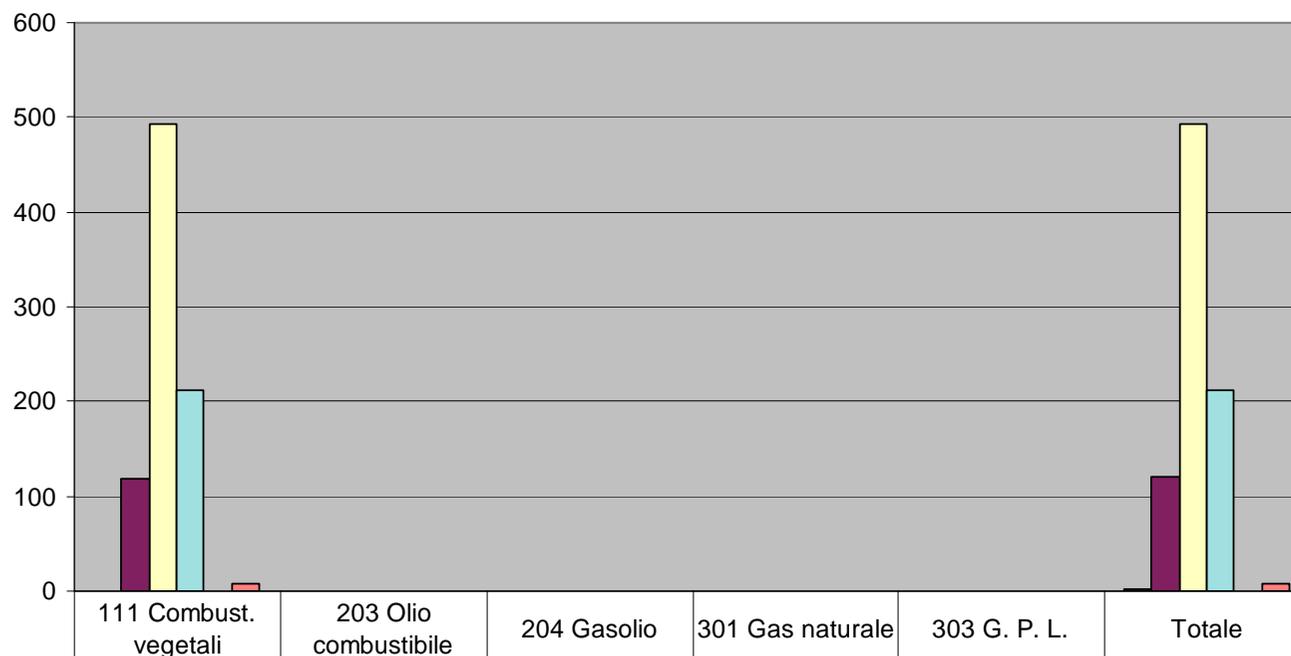
Emissioni comunali PM10 - IRSE 2010



**Totale provinciale
1.858 t/anno**



Emissioni da riscaldamento per tipo di combustibile - PM10 [t/anno]

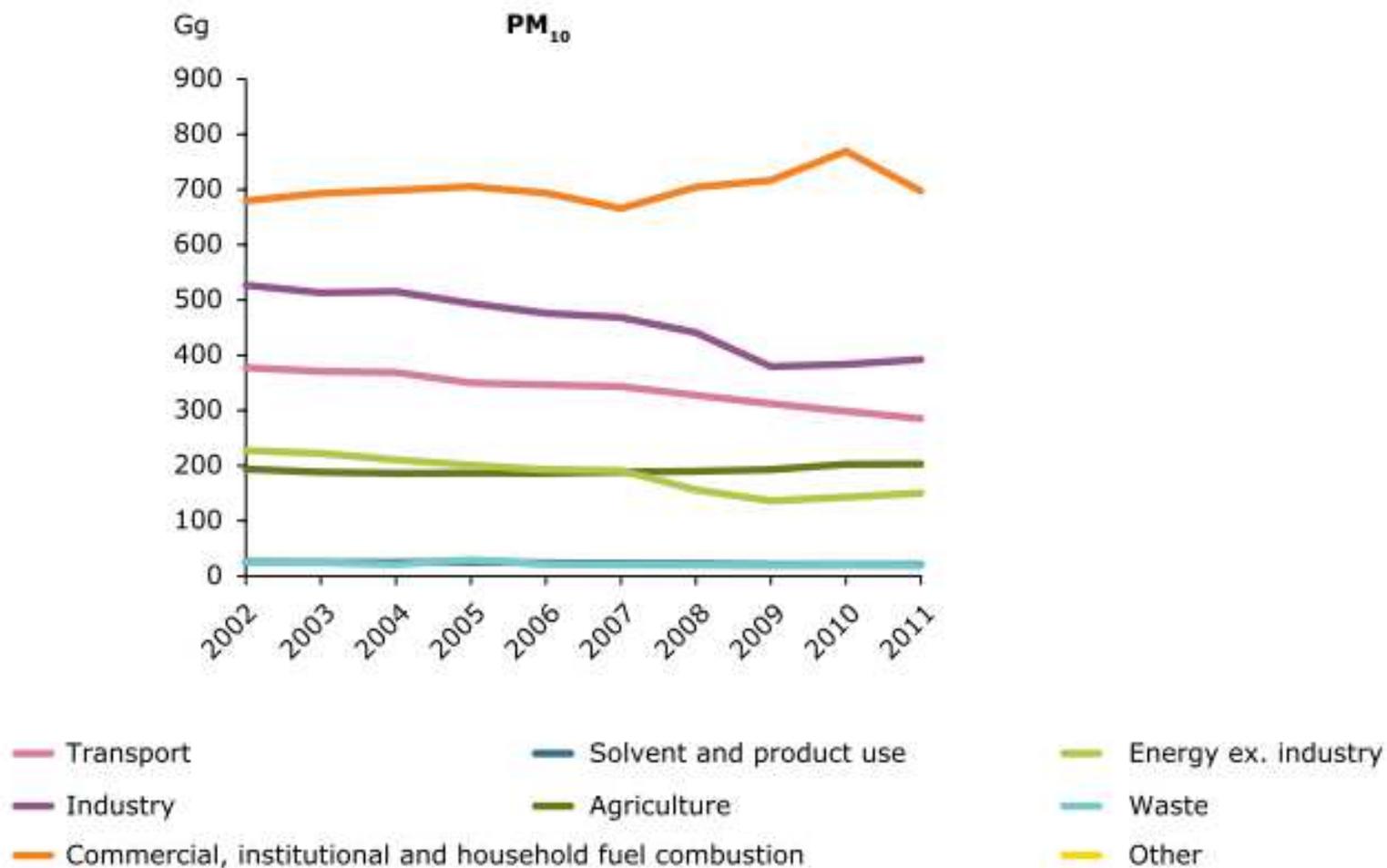


	111 Combust. vegetali	203 Olio combustibile	204 Gasolio	301 Gas naturale	303 G. P. L.	Totale
■ Terziario Caldaie < 20 MWth	0,84	0,56	0,02	0,20	0,20	1,83
■ Domestico Caldaie < 20 MWth	118,56		0,35	0,75	0,77	120,44
■ Domestico Caminetti	492,39					492,39
■ Domestico Stufe tradizionali	211,61					211,61
■ Domestico Stufe a pellets	0,42					0,42
■ Agricoltura Caldaie < 20 MWth	8,43					8,43



Pressioni

Emissioni di PM 10 in Europa per settore dal 2002

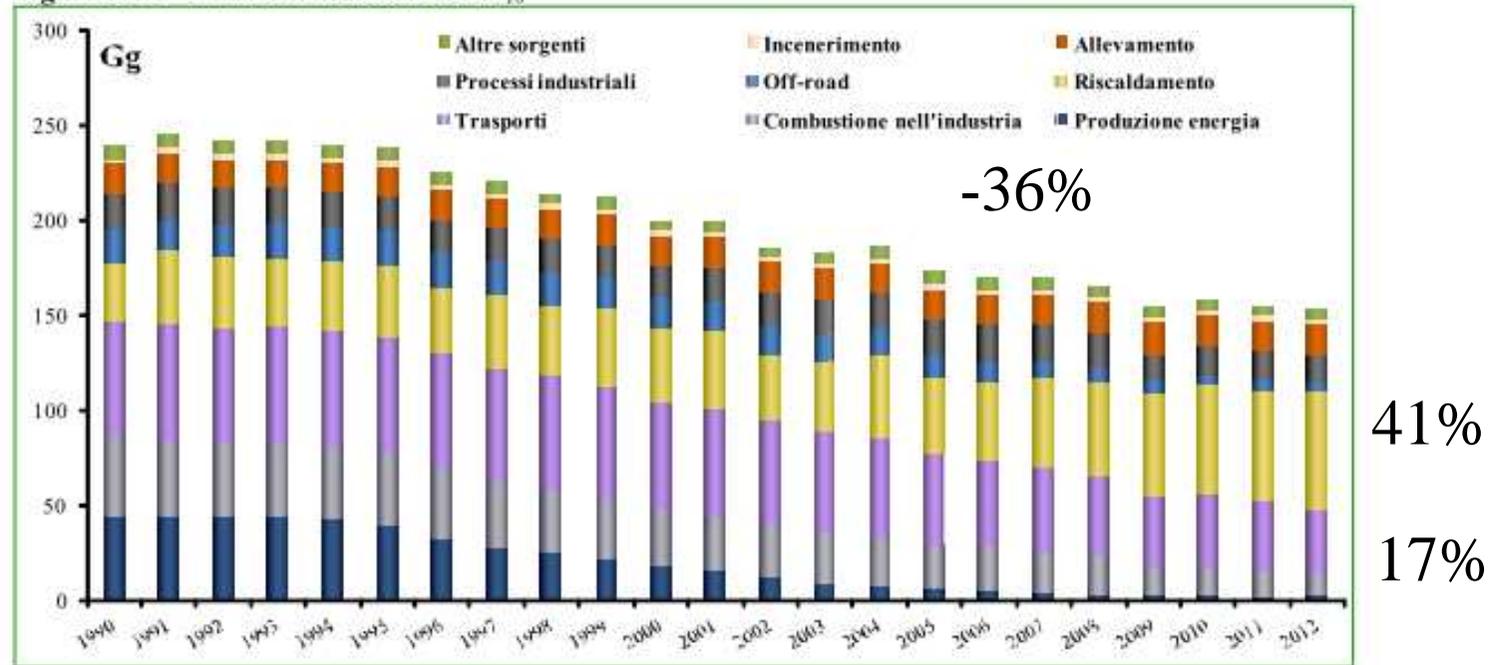




Pressioni

Emissioni di PM 10 in Italia per settore dal 1990

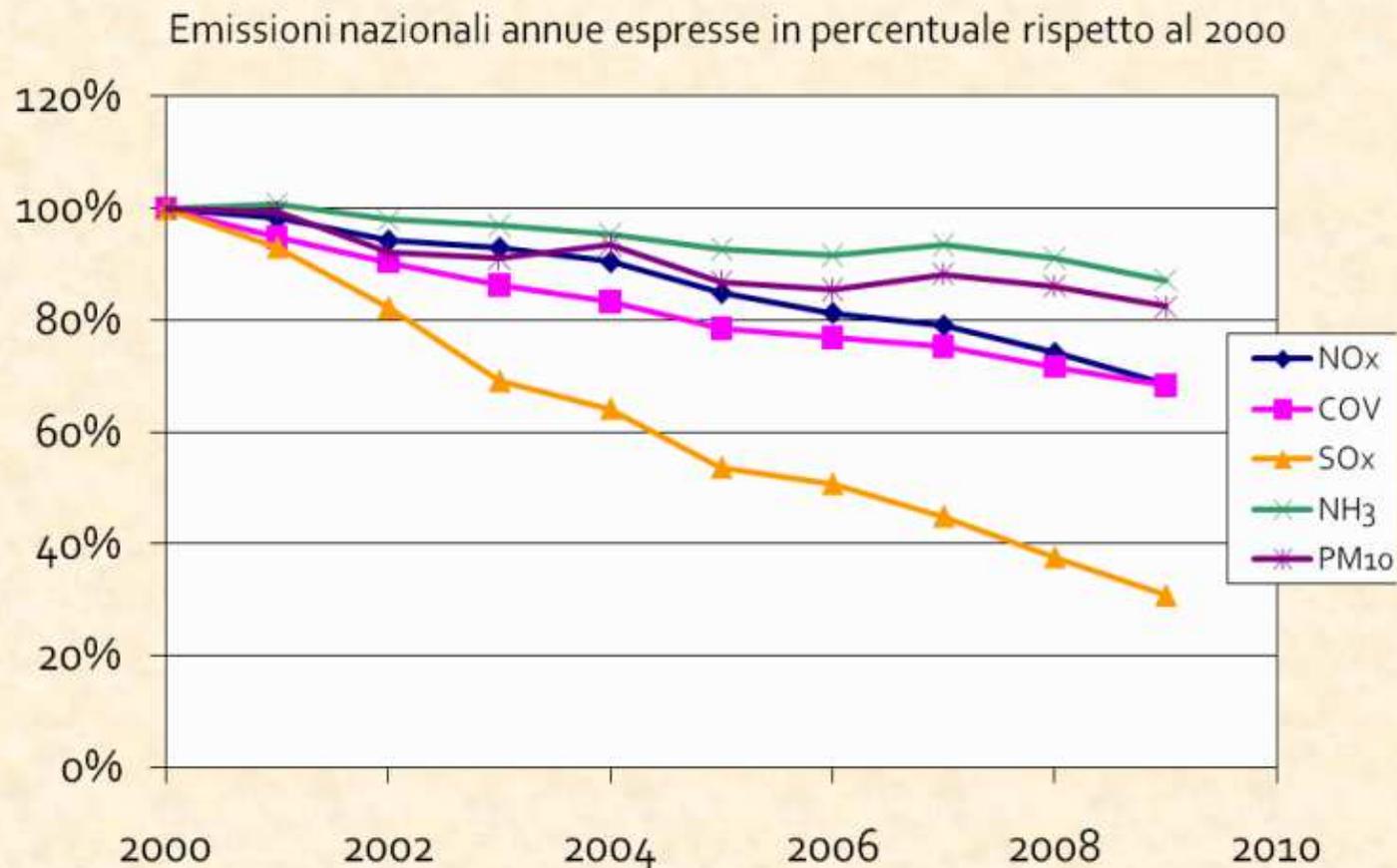
Figura 3.1.1 - Emissioni nazionali di PM₁₀





PRESSIONI

VARIAZIONE DELLE EMISSIONI IN ITALIA DAL 2000 A OGGI



Fonte: Inventario delle emissioni ISPRA



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

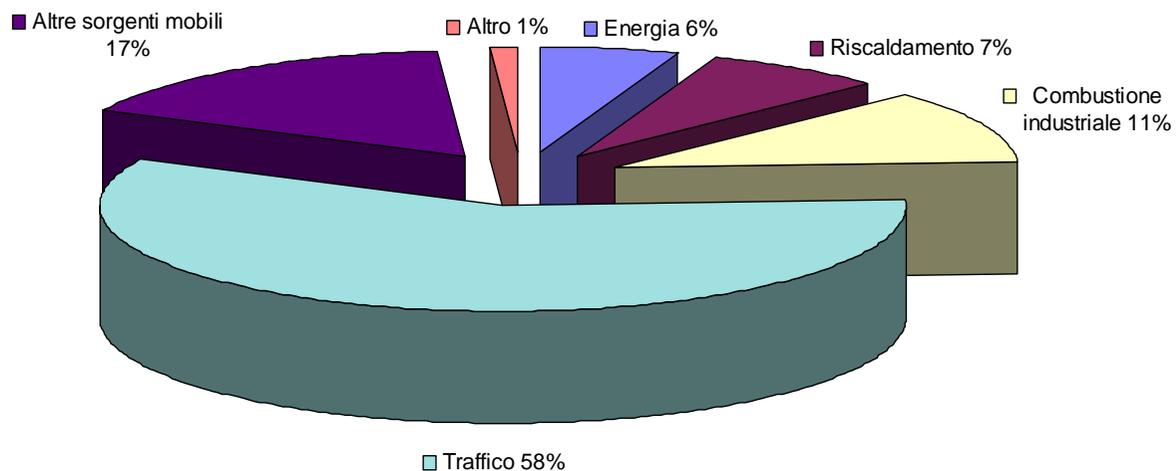
Allo stato attuale delle conoscenze sui Fattori di emissione (FONTE CORINAIR), la combustione incontrollata in caminetto aperto è paragonabile - a livello di emissioni di PM10 - soltanto alla combustione incontrollata delle stoppie.



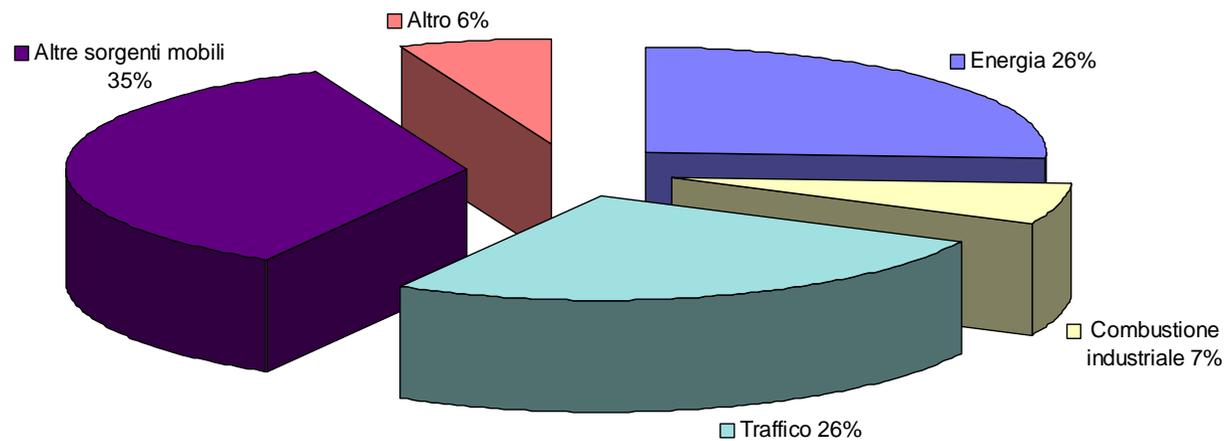
Emissioni di NO_x IRSE 2010



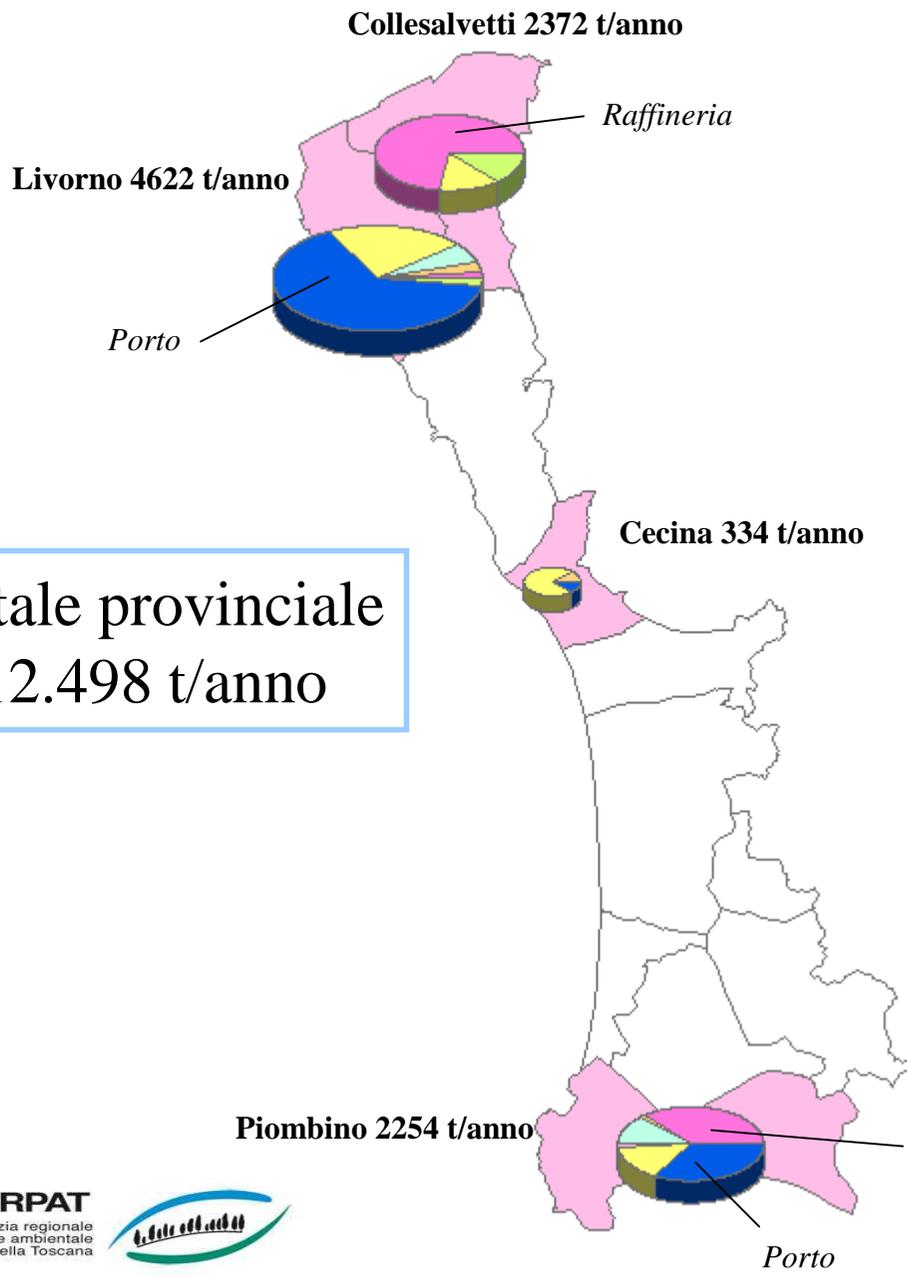
NO_x Totale regionale (66.519 t/anno)



NO_x Provincia di Livorno (12.498 t/anno)



Emissioni comunali NO_x - IRSE 2010

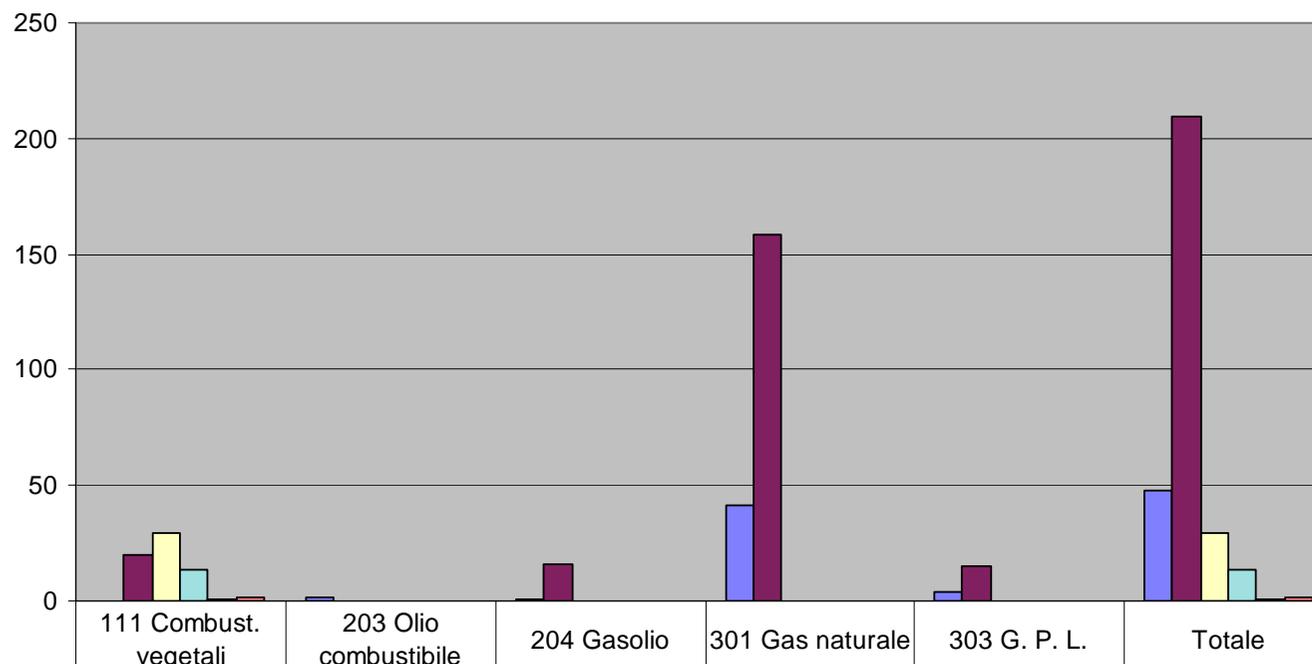


**Totale provinciale
12.498 t/anno**

- Macrosettore 1 Energia
- Macrosettore 2 Riscaldamento
- Macrosettore 3 Combustione industriale
- Macrosettore 4 Processi produttivi
- Macrosettore 5 Geotermia
- Macrosettore 6 Uso solventi
- Macrosettore 7 Traffico
- Macrosettore 8 Altre sorgenti mobili
- Macrosettore 9 Trattamento/smaltimento rifiuti
- Macrosettore 10 Agricoltura
- Macrosettore 11 Natura



Emissioni da riscaldamento per tipo di combustibile - NOx [t/anno]

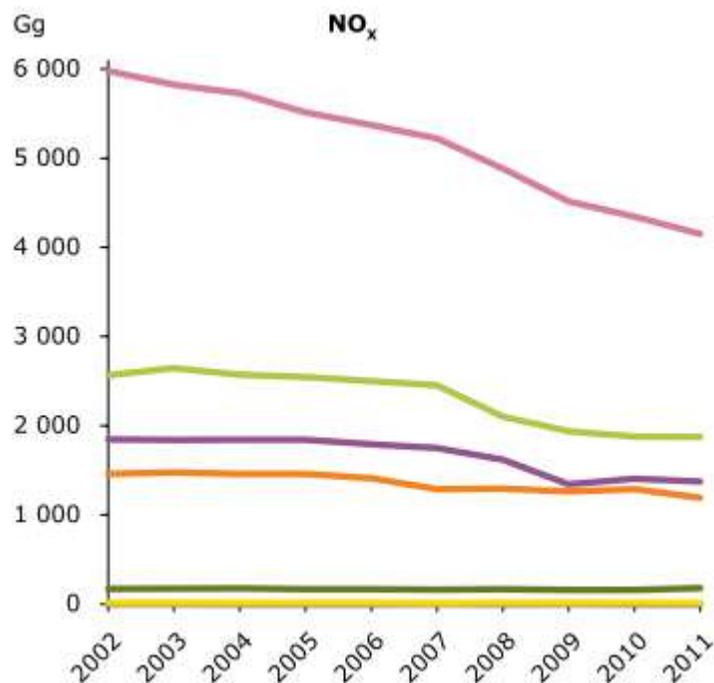


	111 Combust. vegetali	203 Olio combustibile	204 Gasolio	301 Gas naturale	303 G. P. L.	Totale
Terziario Caldaie < 20 MWth	0,14	1,31	1,10	41,47	4,02	48,03
Domestico Caldaie < 20 MWth	19,76		16,21	158,48	15,30	209,75
Domestico Caminetti	29,31					29,31
Domestico Stufe tradizionali	13,92					13,92
Domestico Stufe a pellets	1,17					1,17
Agricoltura Caldaie < 20 MWth	1,40					1,40



Pressioni

Emissioni di NO_x in Europa per settore dal 2002



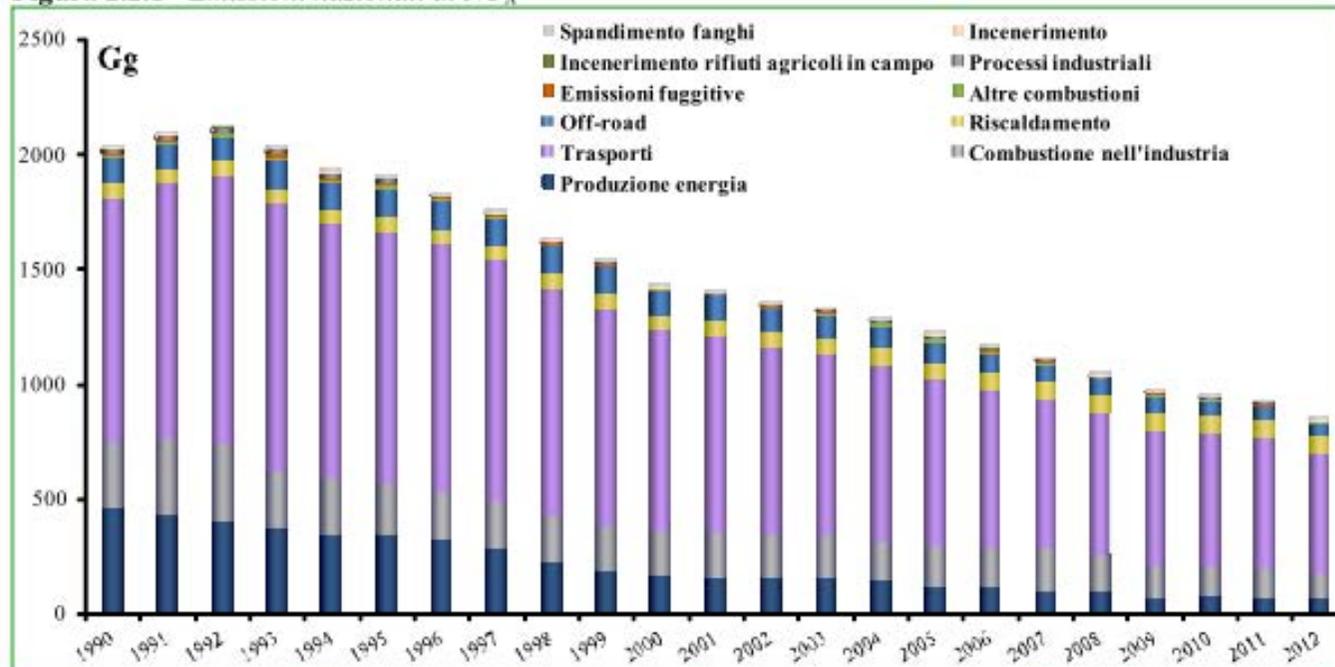
- Transport
 - Industry
 - Commercial, institutional and household fuel combustion
- Solvent and product use
 - Agriculture
- Energy ex. industry
 - Waste
 - Other



Pressioni

Emissioni di NO_x in Italia per settore dal 1990

Figura 2.2.1 - Emissioni nazionali di NO_x





Emissioni da veicoli diesel – sintesi degli standard europei

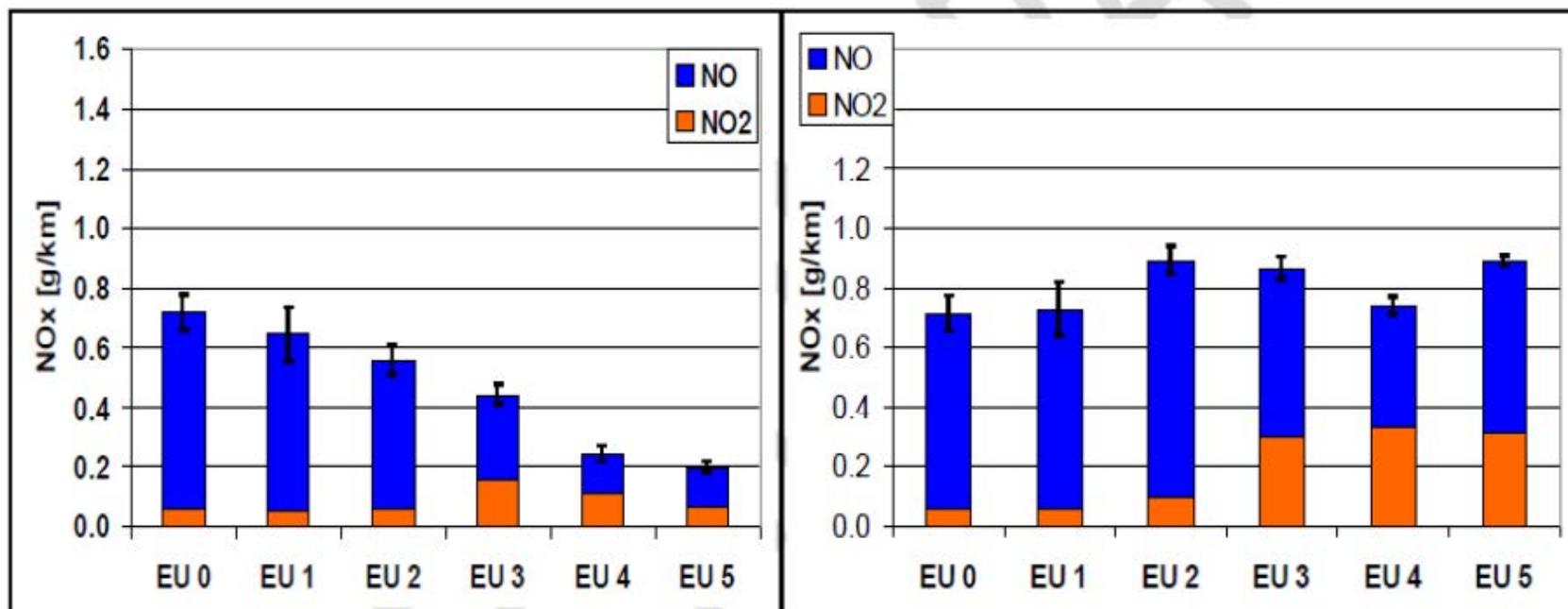


Figure 5: type approval (left) and real-world emissions from diesel LDV across Euro standards

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



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