

LO STATO DELLA QUALITA' DELL'ARIA IN TOSCANA

B.P. Andreini

ARPAT - Centro Regionale Tutela Qualità dell'Aria

Siena 22 marzo 2019

QUALITA' DELL'ARIA

GLI ATTORI, LA NORMATIVA E LE RESPONSABILITA' SUL TERRITORIO

Argomenti

- Contesto legislativo per il monitoraggio QA
- Applicazione in toscana della normativa europea (zonizzazione, rete, metodi, dati)
- Inquinanti critici per la Toscana (dati 2018, andamenti temporali, focus sulla provincia di Si)
- Campagne indicative nella provincia
- Le pressioni per PM e per NO2

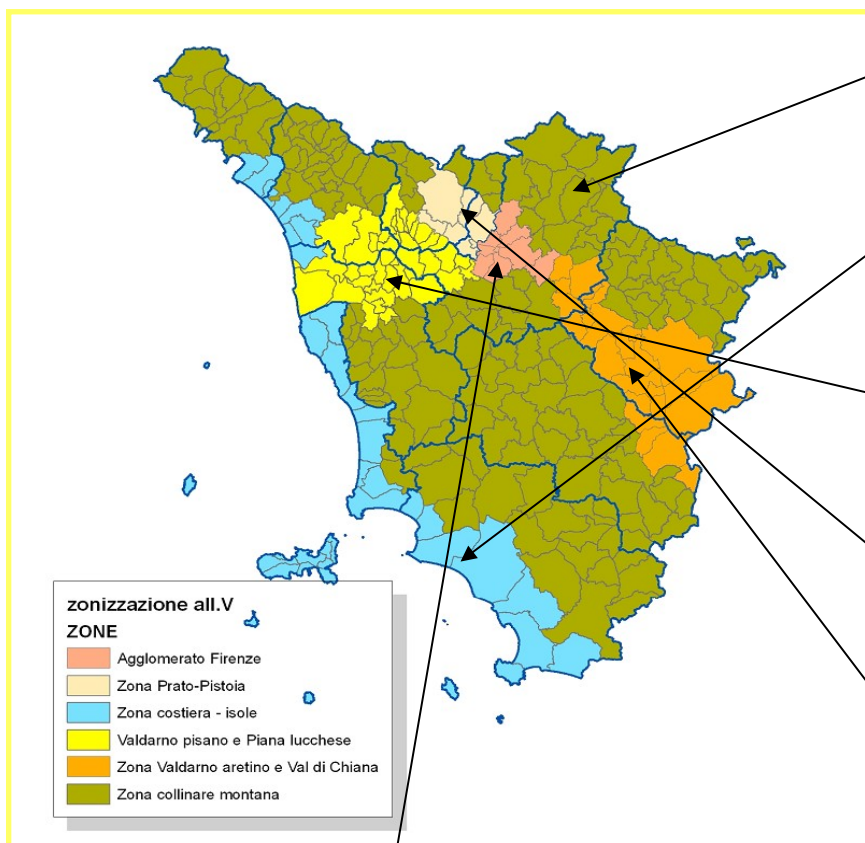
Contesto legislativo:

- livello comunitario: Direttiva 2008/50/CE e smi
- livello nazionale: D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. (D.Lgs. n. 250/2012)
- livello regionale: leggi regionali 9/2010 e 27/2016 e DGRT 964/2015 e 1182/2015 e 814/2016

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 della Toscana

1 agglomerato

5 zone omogenee

37 stazioni gestite da ARPAT-
CRTQA

Inquinanti

PM10 / PM2,5

NO2

Ozono

CO

SO2

IPA

Benzene

Metalli

Metodi definiti dalle direttive europee

Rappresentatività spaziale dei siti di monitoraggio

Le stazioni si classificano in base a:

Siti di monitoraggio

Urbano

Suburbano

Rurale

*In Toscana 17 UF, 10 UT, 1
UF/I, 2 SF, 2 SF/I, 1 SI, 4 RF
di cui 1 di fondo regionale*

Fonti prevalenti

Fondo

Traffico

Industria








La rappresentatività spaziale di un sito è in genere variabile con la stagione, l'inquinante e gli indicatori considerati (tempo di mediazione del dato).


Le stazioni di fondo possono avere una rappresentatività spaziale pari ad alcuni km² in siti urbani e crescente tra siti urbani e rurali.

Secondo il D.Lgs 155/2010, che recepisce la Direttiva Quadro, l'esposizione media della popolazione è valutata attraverso le stazioni di misurazione di fondo nei siti urbani.

<http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/>

AMMINISTRAZIONE TRASPARENTE | ALBO ONLINE | GARE | LAVORA CON NOI | PEC | CONTATTI |




ARPAT


 Agenzia regionale

 per la protezione ambientale

 della Toscana



Regione Toscana



INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Agenzia

Temi Ambientali

Attività

Documentazione

Notizie

Dati e Mappe

URP

Sei in: Home → Temi ambientali → Aria → Qualità dell'aria → Bollettini della qualità dell'aria in Toscana

Qualità dell'aria
Mappe
Bollettino -
Dati e grafici
Rete
Monitoraggio
Report
Open Data

Bollettini giornalieri della qualità dell'aria

Il bollettino esce nei giorni feriali, alle 13 dal lunedì al venerdì, i dati di PM10 sono invece pubblicati tutti i giorni. I dati pubblicati sono oggetto di vari livelli di **validazione**, pertanto sono suscettibili di variazioni in seguito a ulteriori step della procedura di validazione. Per ogni comune della Toscana è possibile filtrare le stazioni della zona omogenea corrispondente.

18/03/2019

Mappa

Dati disponibili dal 01/01/2018 al 18/03/2019

Feed RSS

+

Bollettino Regionale

Superamenti

Bollettino rete Regionale
Bollettino Ozono
Bollettino stazioni provinciali

Zona Collinare Montana

Due lettere per ricerca Comune...

Cerca

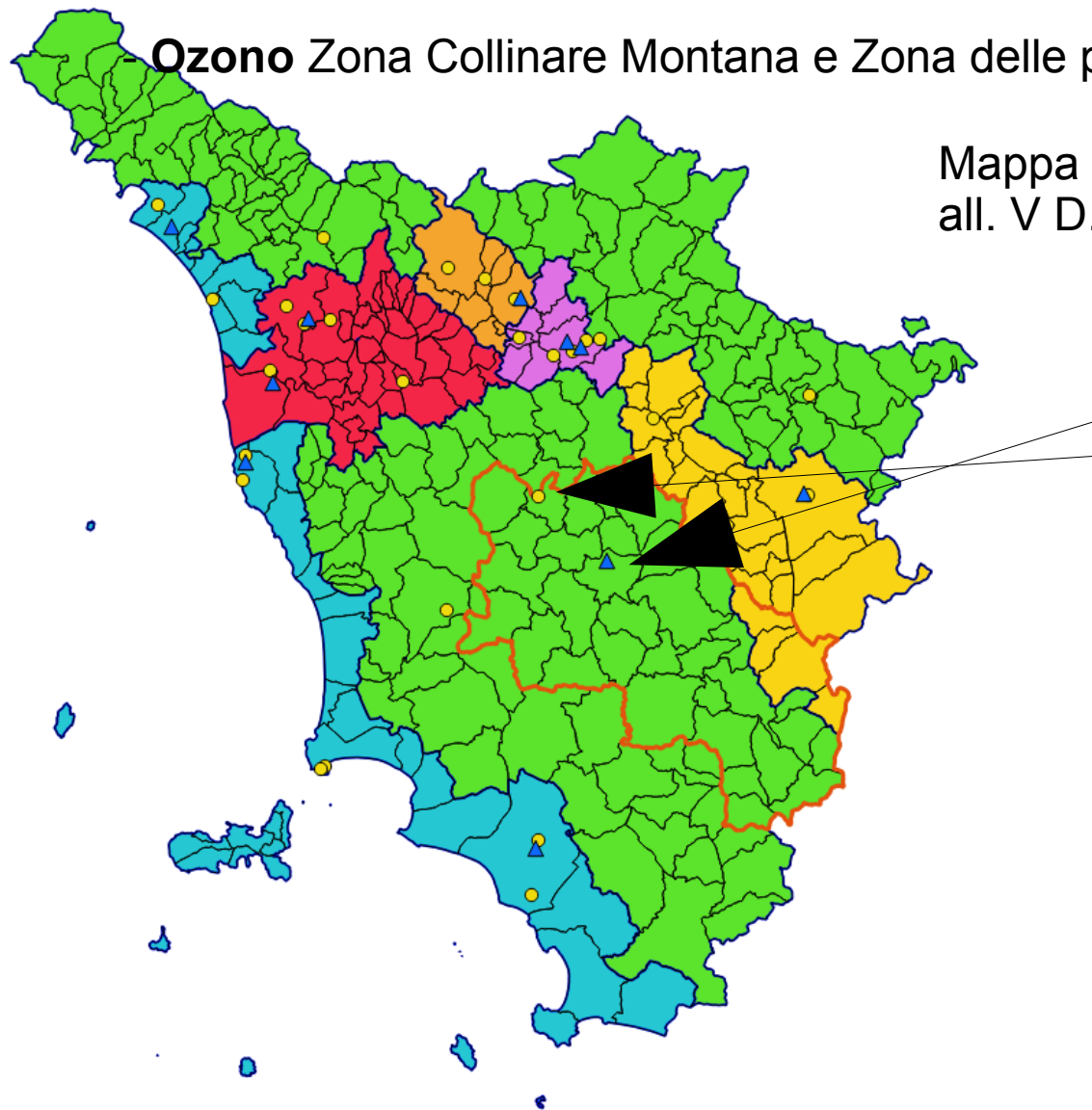
STAZIONE	COMUNE	ZONA -	PM10 µg/m³ media giornaliera	Numero Sup. da inizio anno	PM2.5 µg/m³ media giornaliera	NO ₂ µg/m³ max orario	SO ₂ µg/m³ max orario	CO mg/m³ max media mobile 8h	Benzene µg/m³ media giornaliera	H ₂ S µg/m³ max orario
SI-BRACCI	SIENA	Zona Collinare Montana	12	0	-	69	-	0.3	-	-
SI-POGGIBONSI	POGGIBONSI	Zona Collinare Montana	12	0	6	24	-	-	-	-
LI-FORNOLI	PAGNANICO	Zona Collinare Montana	-	5	-	-	-	-	-	-

PROVINCIA DI SIENA

- **INQUINANTI All. V D.Lgs. 155/2010** Zona Collinare Montana e Zona Valdarno aretino e Valdichiana

Ozono Zona Collinare Montana e Zona delle pianure interne

Mappa rete regionale inquinanti
all. V D.Lgs. 155/2010



Legenda

stazioni2017

- ▲ SI-BRACCI
- SI-POGGIBONSI

Zonizzazione

- Zona Collinare montana
- Zona del Valdarno pisano e Piana lucchese
- Zona costiera
- Zona Del Valdarno aretino e Val di Chiana
- Zona Prato Pistoia
- Agglomerato di Firenze

Focus sugli inquinanti critici in Toscana

- Particolato
 - ✓PM 10
 - ✓PM 2,5
- Biossido di azoto
- Ozono

Stato – Procedure di infrazione-
Azioni (PRQA 2018 e PAC)

Il contesto regionale- dati 2018

Medie annuali PM10 2018

Area collinare montana

PM10
Medie annuali

Nel 2018, come già da diversi anni, il valore limite sulla media annuale è rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale.

Le massime medie annuali sono state registrate presso la stazione di traffico di via Gramsci nel comune di Firenze e presso la stazione di fondo del comune di Capannori. Nella due stazioni nella provincia di Siena si rispetta il valore guida OMS

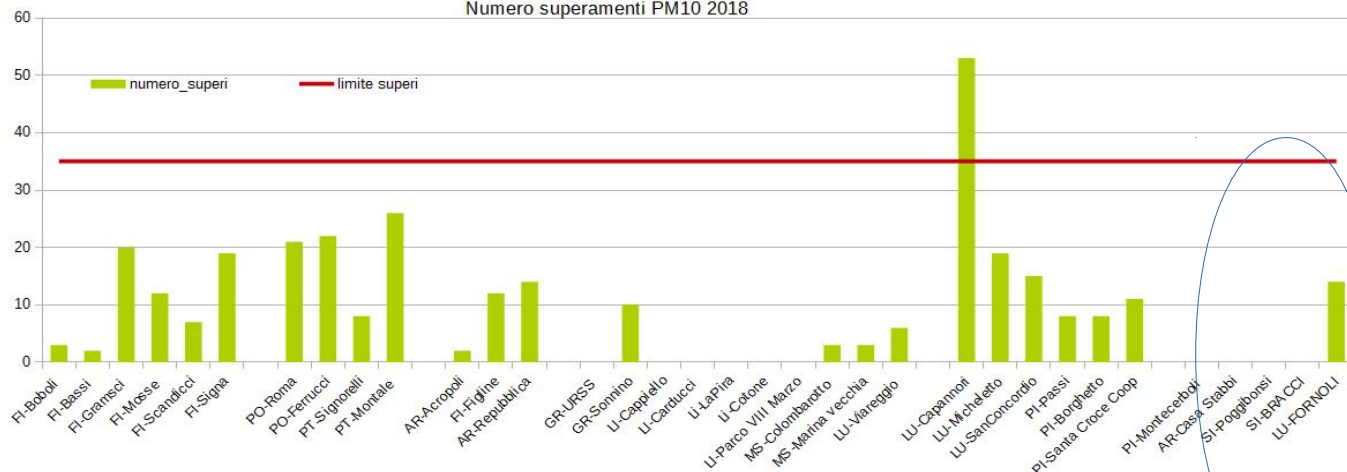
PM10

n. di superamenti

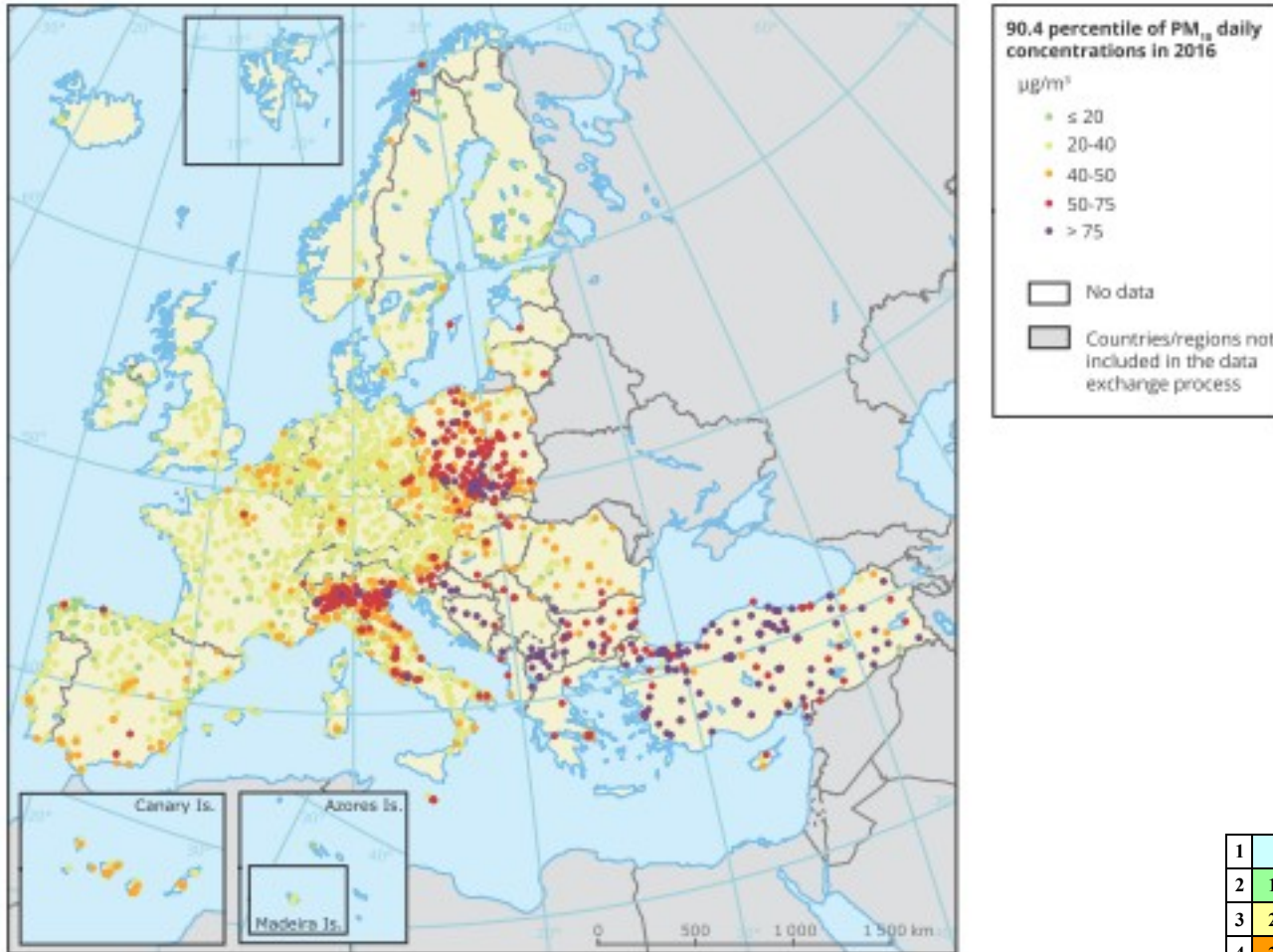
Nel 2018 il limite di 35 superamenti della media giornaliera di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato rispettato in tutte le stazioni della rete regionale, con la sola eccezione della stazione di fondo del comune di Capannori, presso la quale ne sono stati registrati 53.

Nessun superamento in provincia di Siena

Numero superamenti PM10 2018

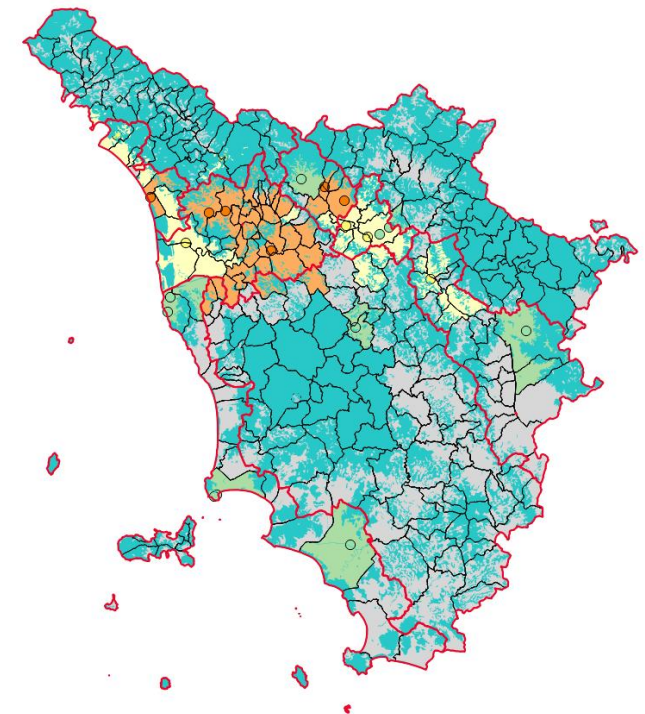


Map 3.1 Concentrations of PM₁₀, 2016 — daily limit value



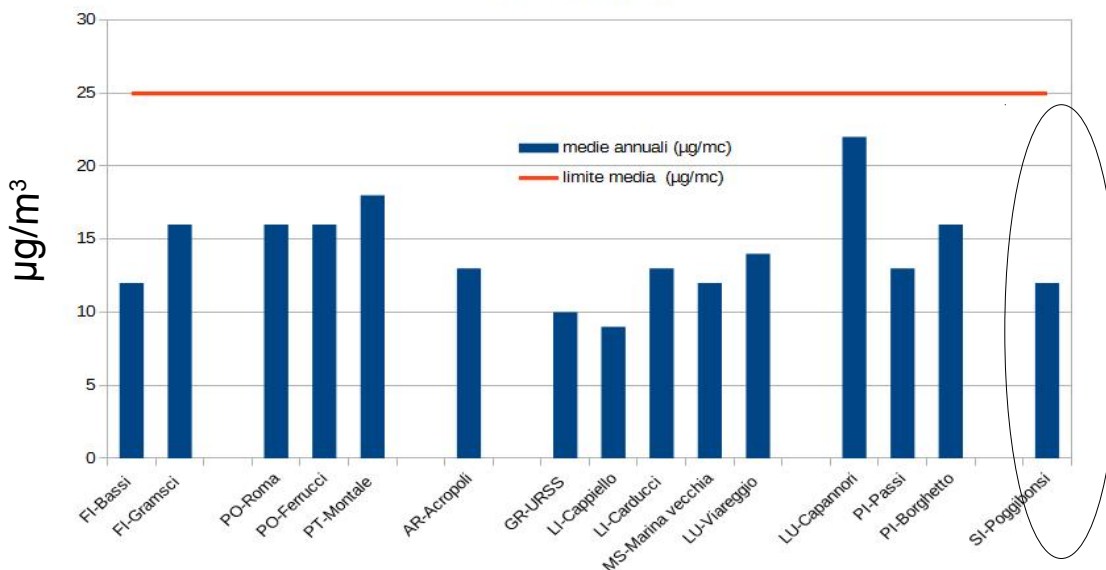
Air quality in Europe — 2018 report

Medie annuali PM 10 in
Toscana — anno 2016



Contesto regionale- dati 2018

Medie annuali PM2,5



PM2.5 Medie annuali

Il limite normativo di 25 µg/m³ riferito all'indicatore della media annuale nel 2018 è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale. I valori più alti di PM2,5 sono stati registrati, analogamente agli anni precedenti, dalla stazione di LU-Capannori (UF), che ha registrato 22 µg/m³ di media.

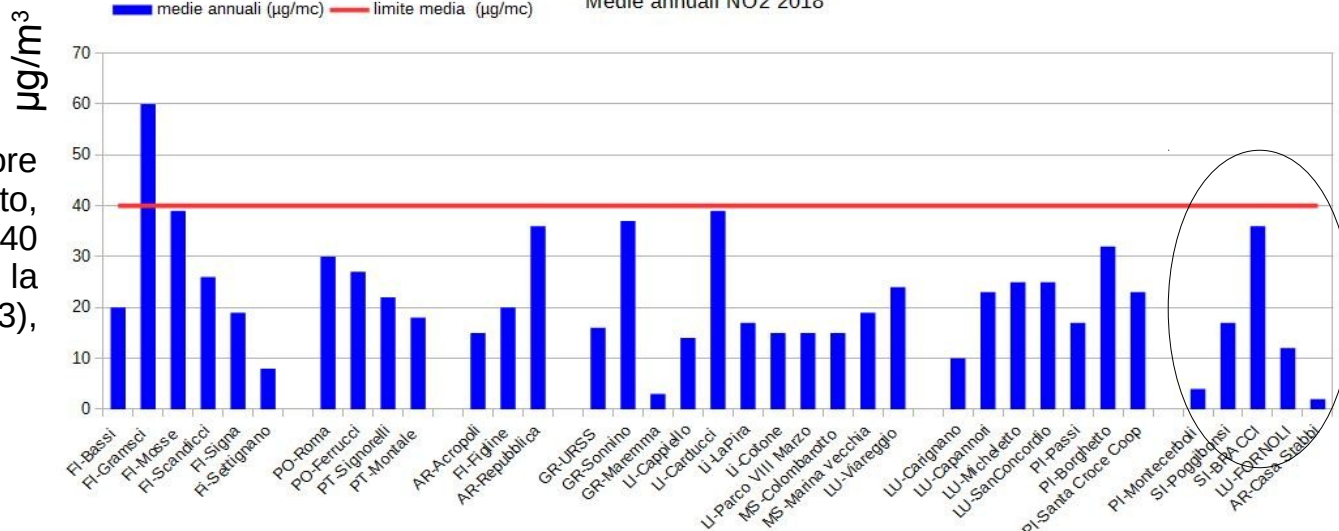
Il valore di riferimento dell'OMS per la media annuale di PM2,5 è di 10 µg/m³. Questo valore è superato in quasi tutte le stazioni della rete regionale.

NO2 Medie annuali

Nel 2018 il valore limite relativo all'indicatore della media annuale del biossido di azoto, imposto dal D.Lgs. 155/2010 e pari a 40 µg/m³, è stato superato soltanto presso la stazione di traffico di viale Gramsci (60 µg/m³), presso il comune di Firenze.

A Siena Bracci il valore è assai vicino al VL

Medie annuali NO2 2018



PROVINCIA DI SIENA

INDICATORI ANNO 2018

Biossido di azoto NO₂

Siena – Bracci (UT)

Media Annuale = 36 µg/m³ (LIMITE = 40)

Numero superamenti Valori Limite orario = 0

Poggibonsi – De Amicis (UF)

Media Annuale = 17 µg/m³

Numero superamenti Valori Limite orario = 0

Monossido di carbonio

Siena – Bracci (UT)

Numero superamenti Valori Limite media mobile 8 ore = 0

Materiale particolato

- Siena – Bracci (UT)

PM 10 Media Annuale = 18 µg/m³
(LIMITE = 40)

Numero superamenti Valore Limite
giornaliero = 0

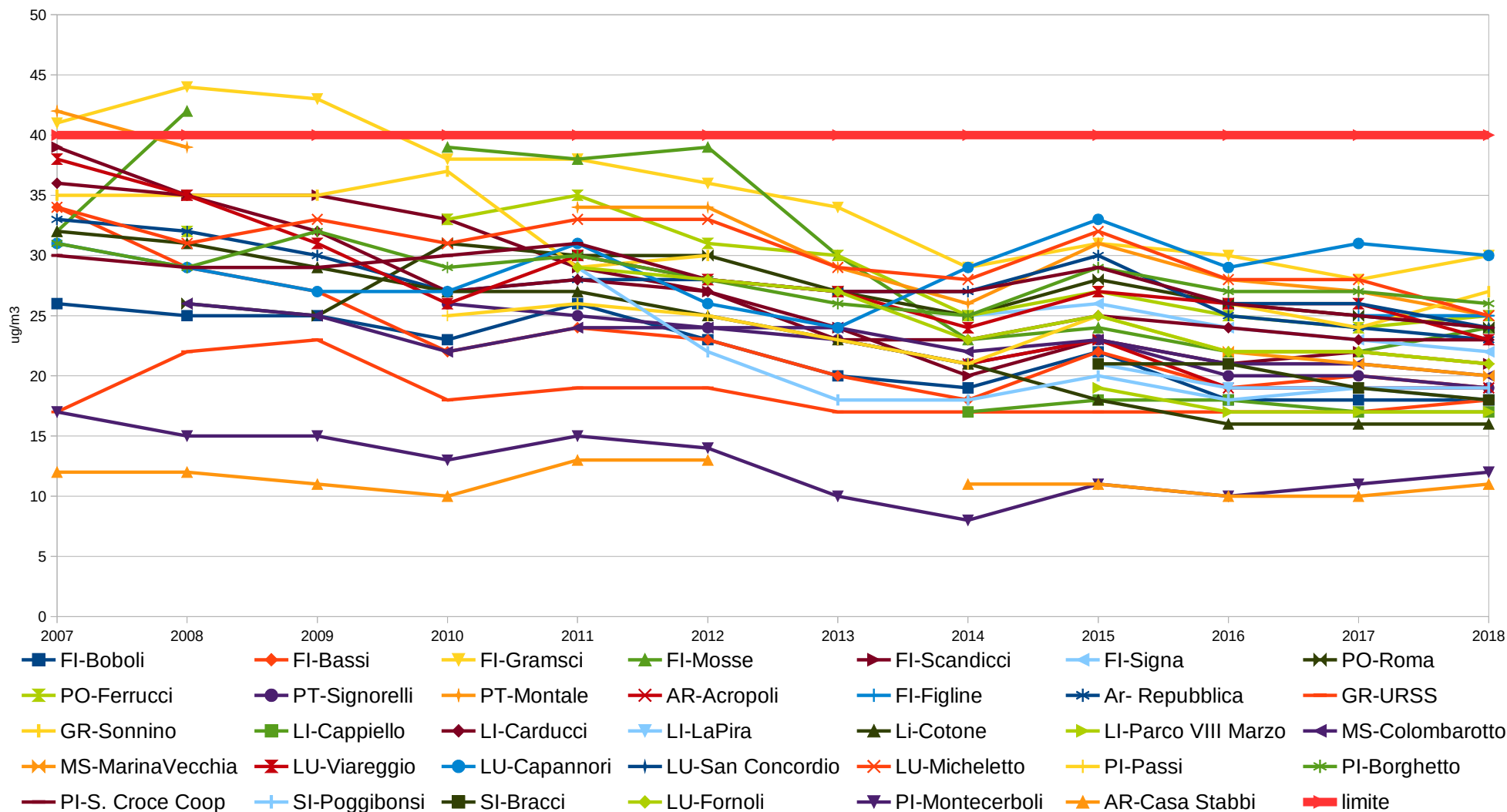
- Poggibonsi – De Amicis (UF)

PM 10 Media Annuale = 19 µg/m³

Numero superamenti Valore Limite
giornaliero = 0

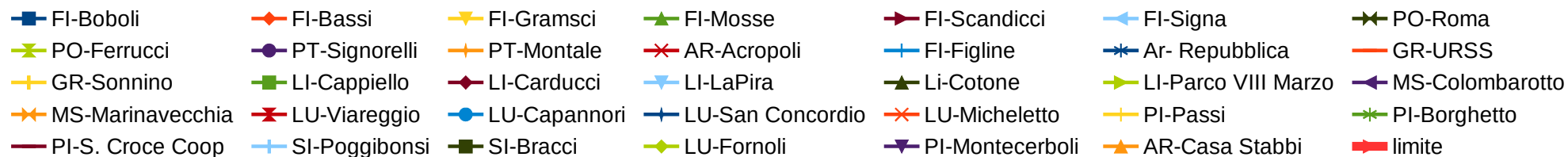
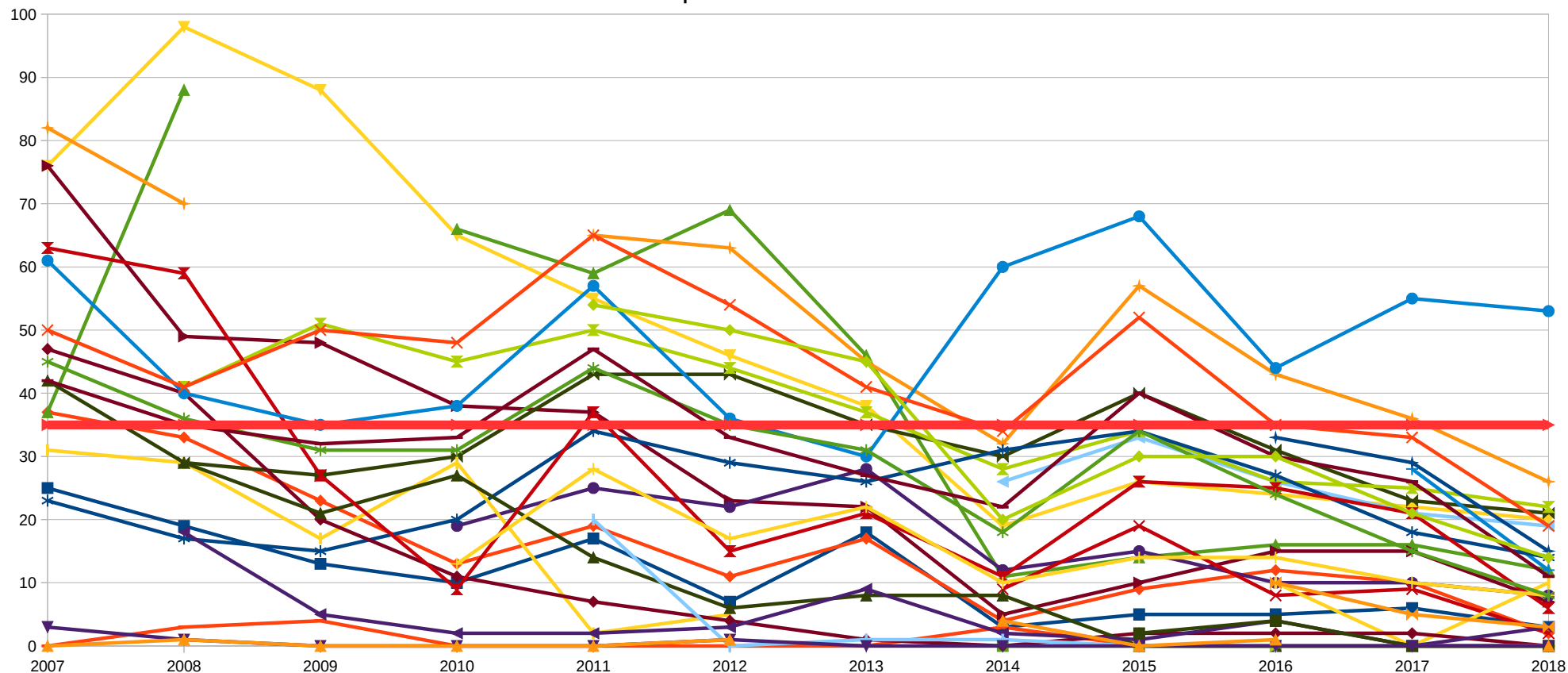
PM 2,5 Media annuale = 12 µg/m³

Andamento medie PM10 anni 2007-2018



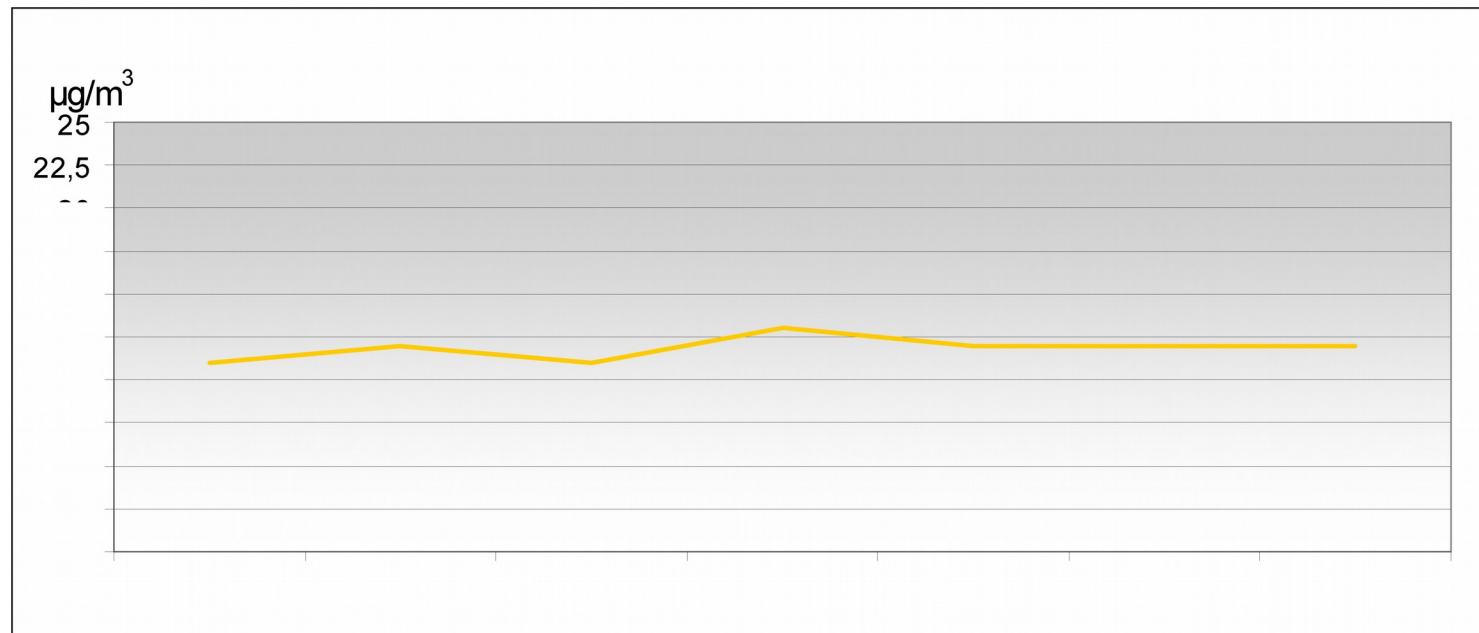
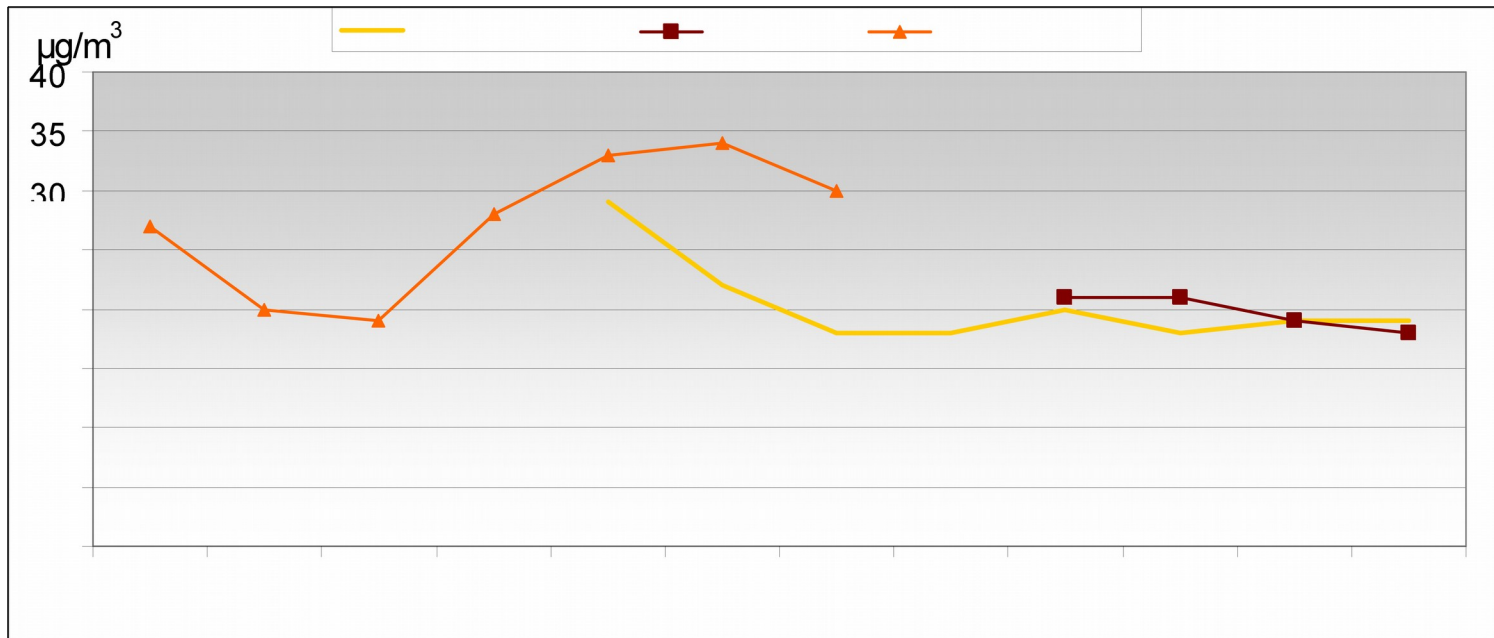
ANDAMENTI TEMPORALI INDICATORI

Andamento superamenti PM10 anni 2007-2018



ANDAMENTI TEMPORALI INDICATORI

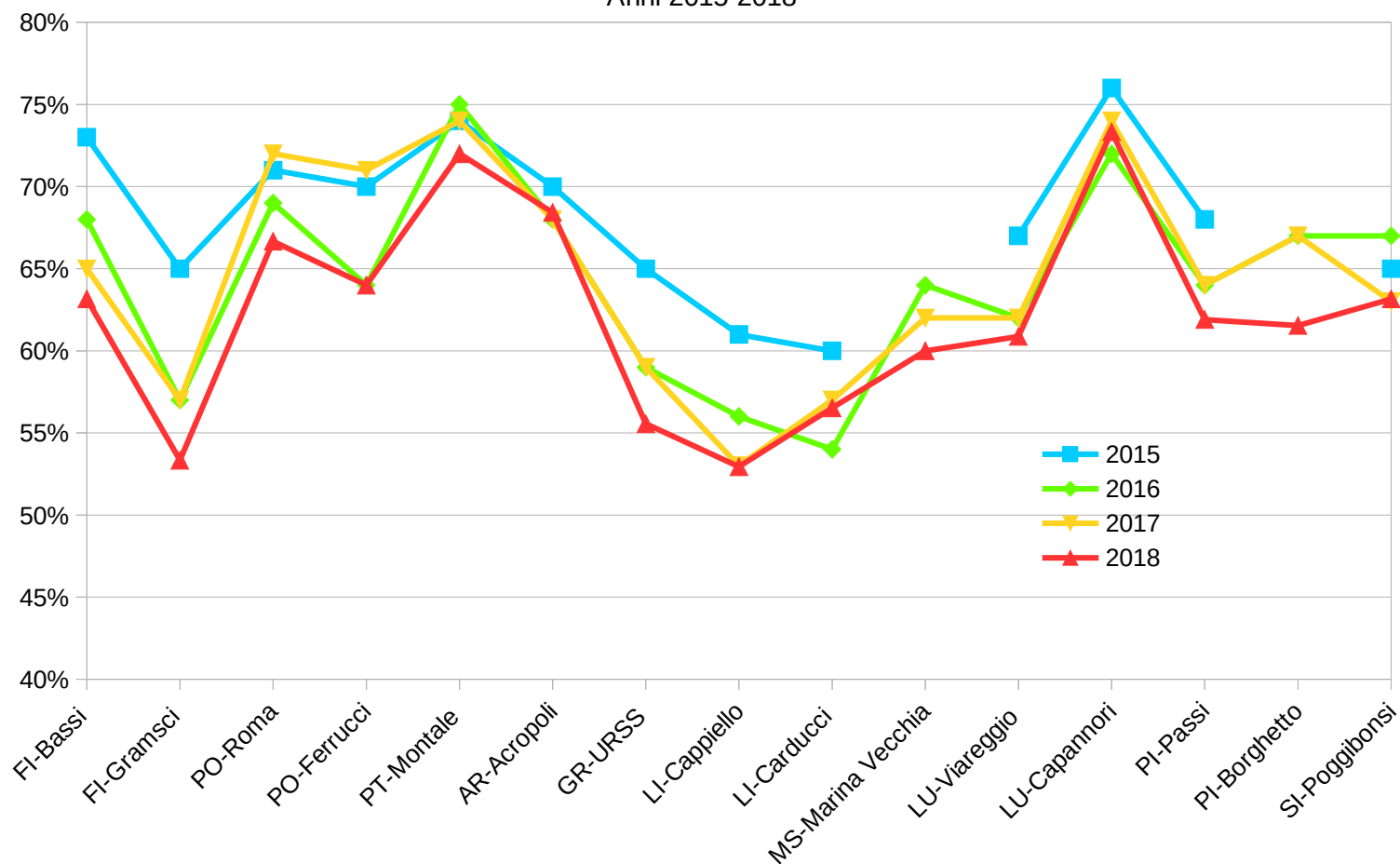
PM10 MEDIA ANNUALE 2007 - 2018



ANDAMENTI TEMPORALI INDICATORI

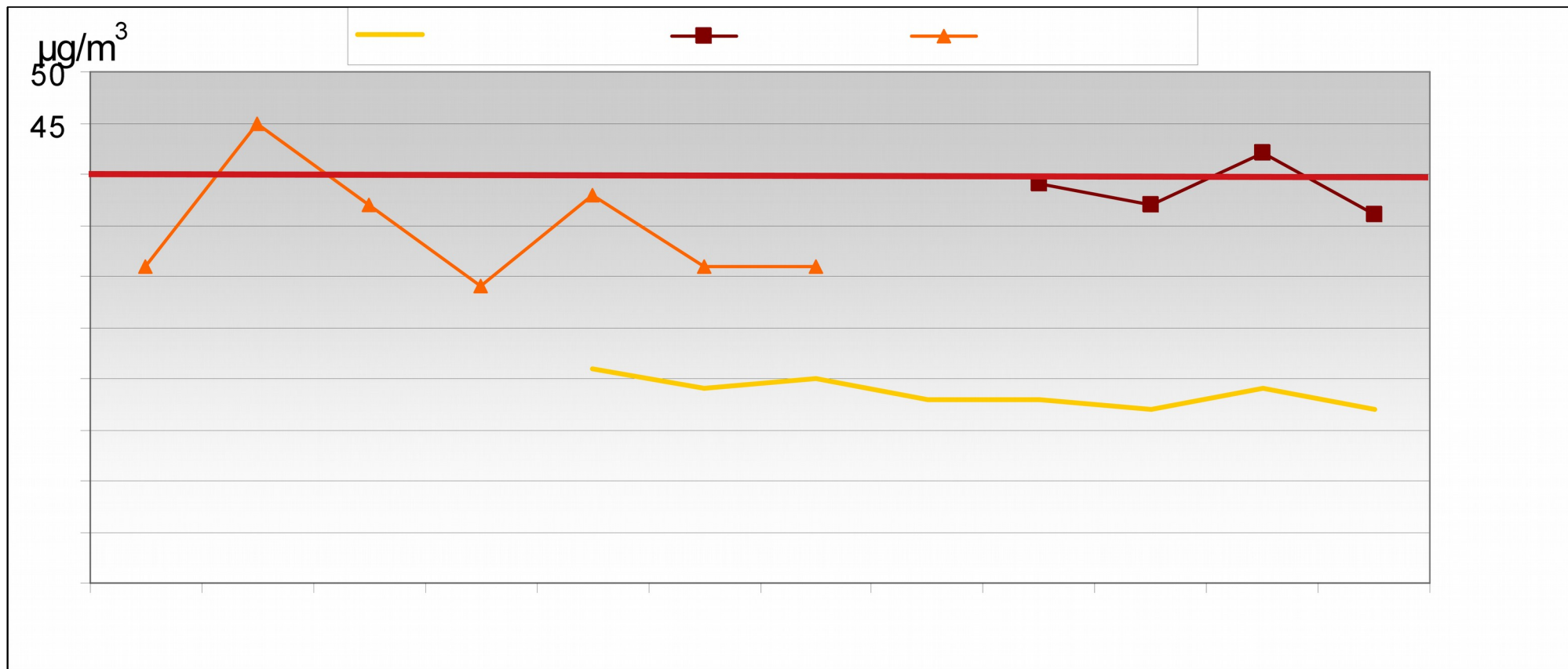
Andamento % PM2,5 nel PM10

Anni 2015-2018



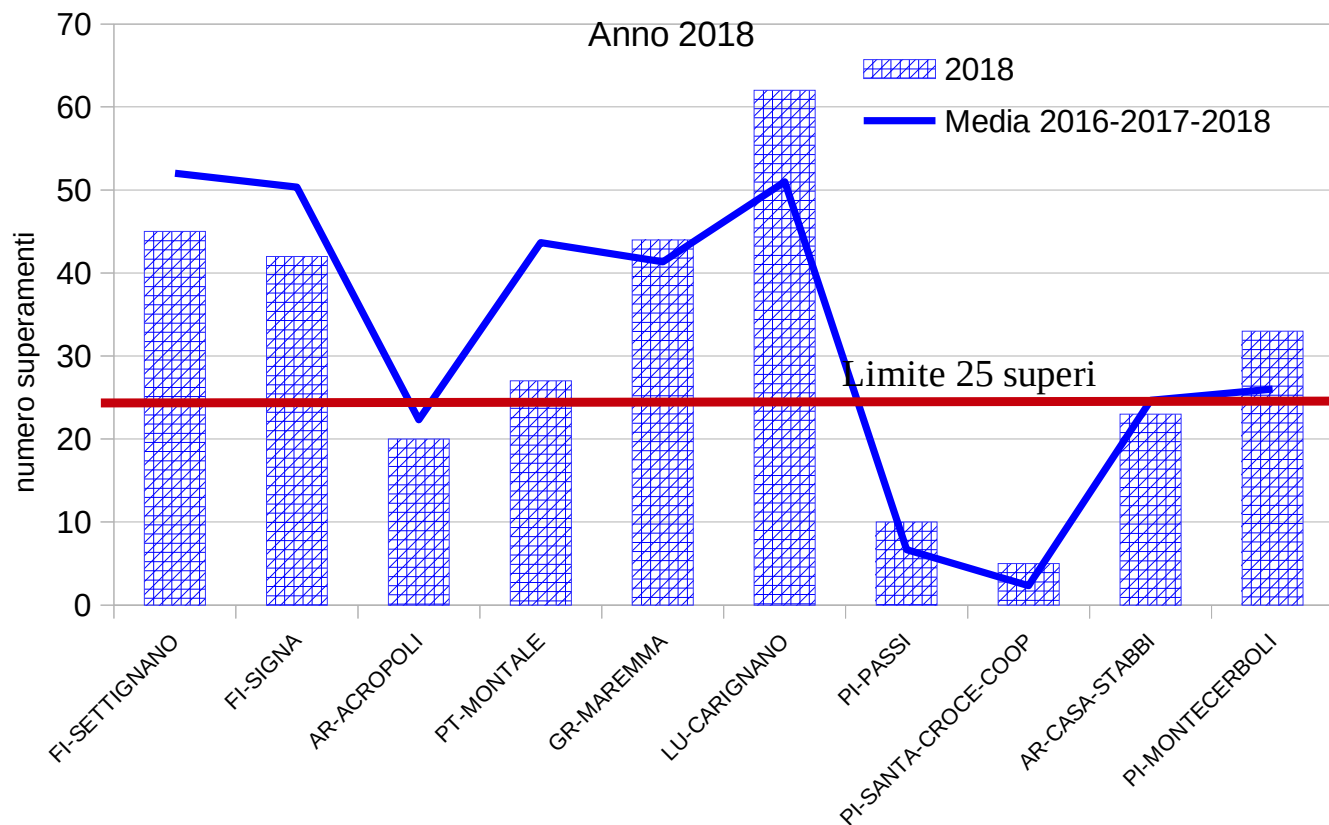
ANDAMENTI TEMPORALI INDICATORI

BIOSSIDO DI AZOTO – MEDIE ANNUALI 2007 - 2018



OZONO

Superamenti della media su 8 ore di 120 ug/m³



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.

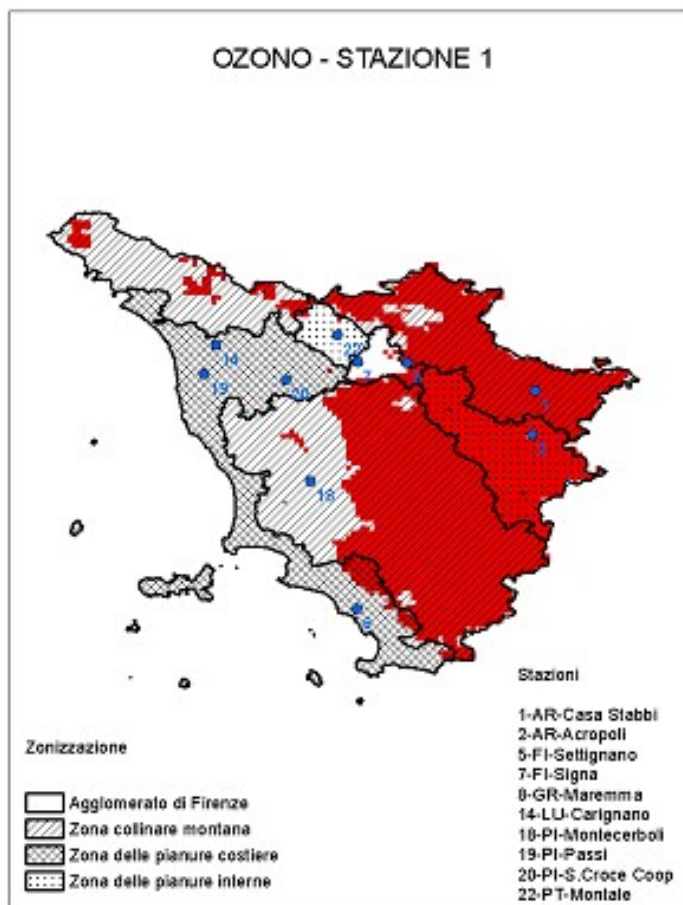


Fig.1 - Mappa della rappresentatività spaziale dell'ozono relativa alla stazione 1.

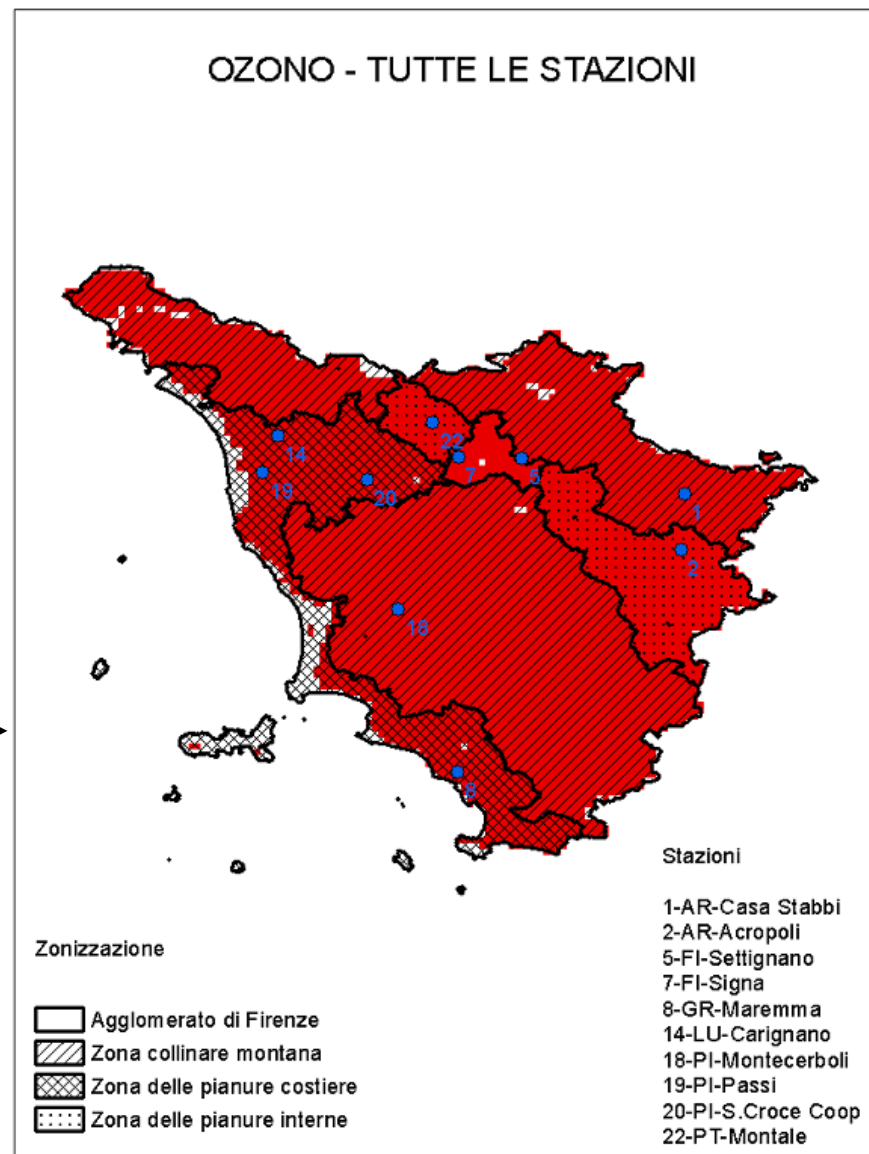
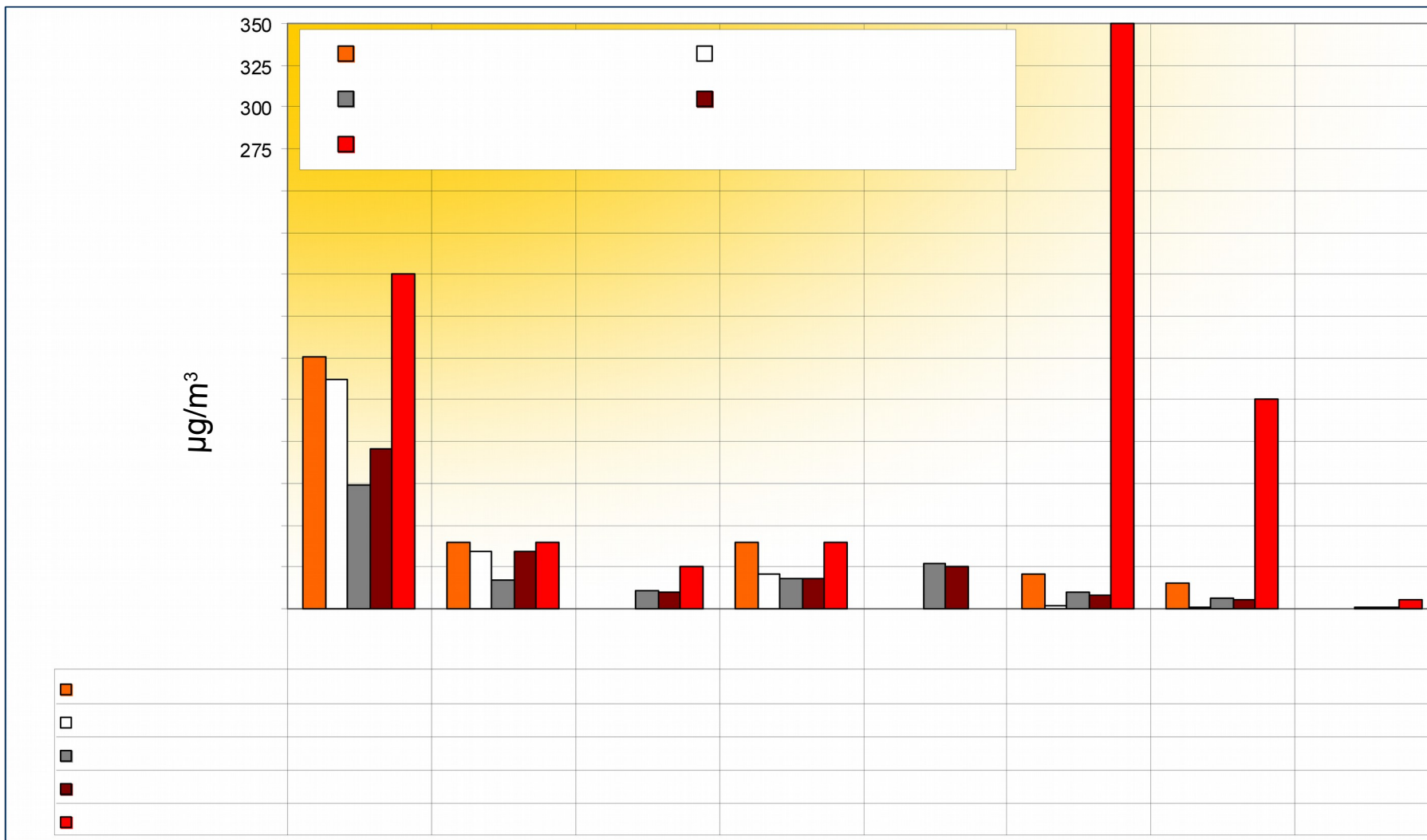


Fig.11 - Mappa della rappresentatività spaziale dell'ozono relativa alla sovrapposizione di tutte le aree coperte dalle 10 stazioni della rete di monitoraggio regionale.

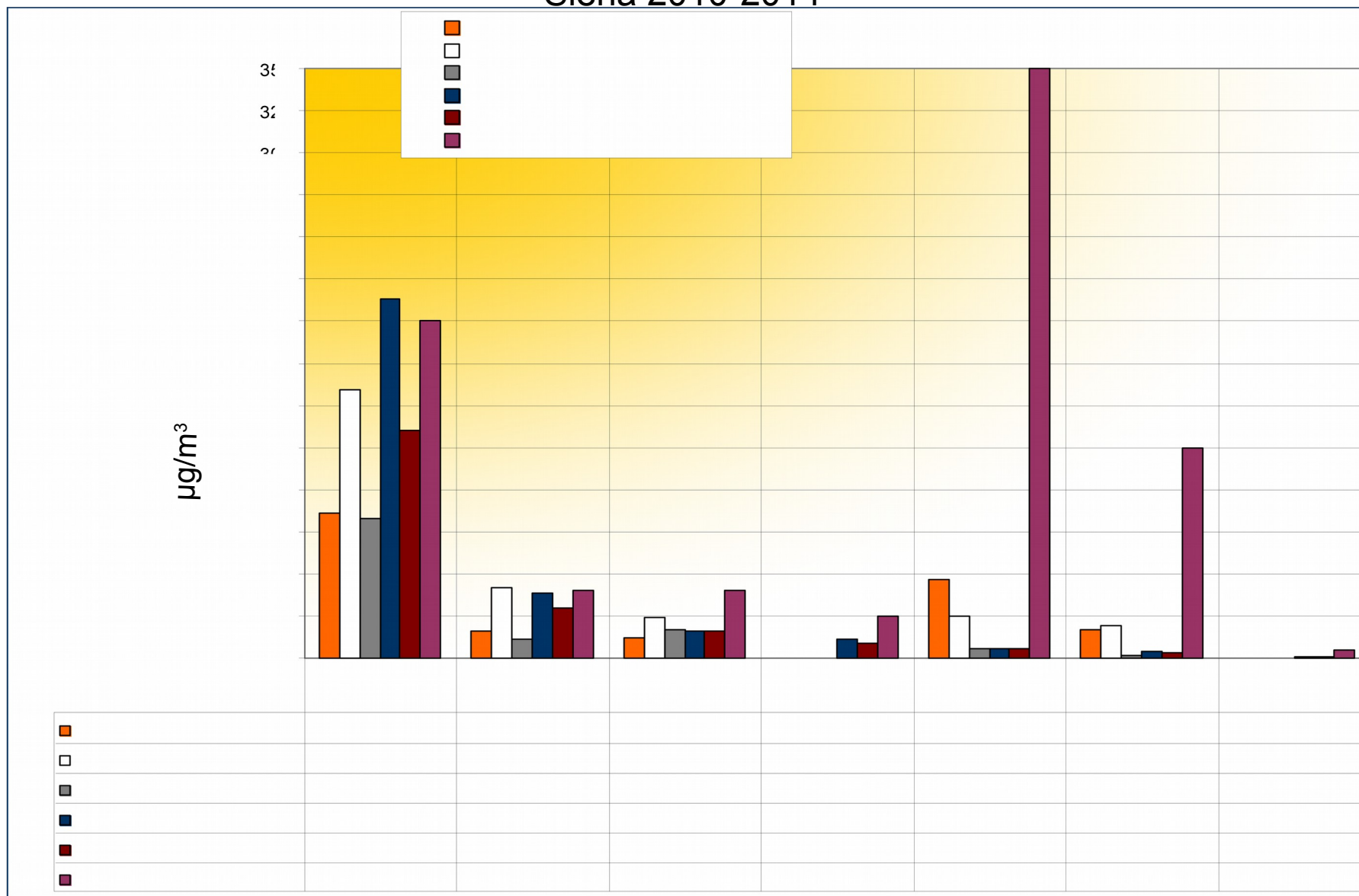
CAMPAGNE INDICATIVE – VALORI DEGLI INDICATORI

Poggibonsi 2010-2014



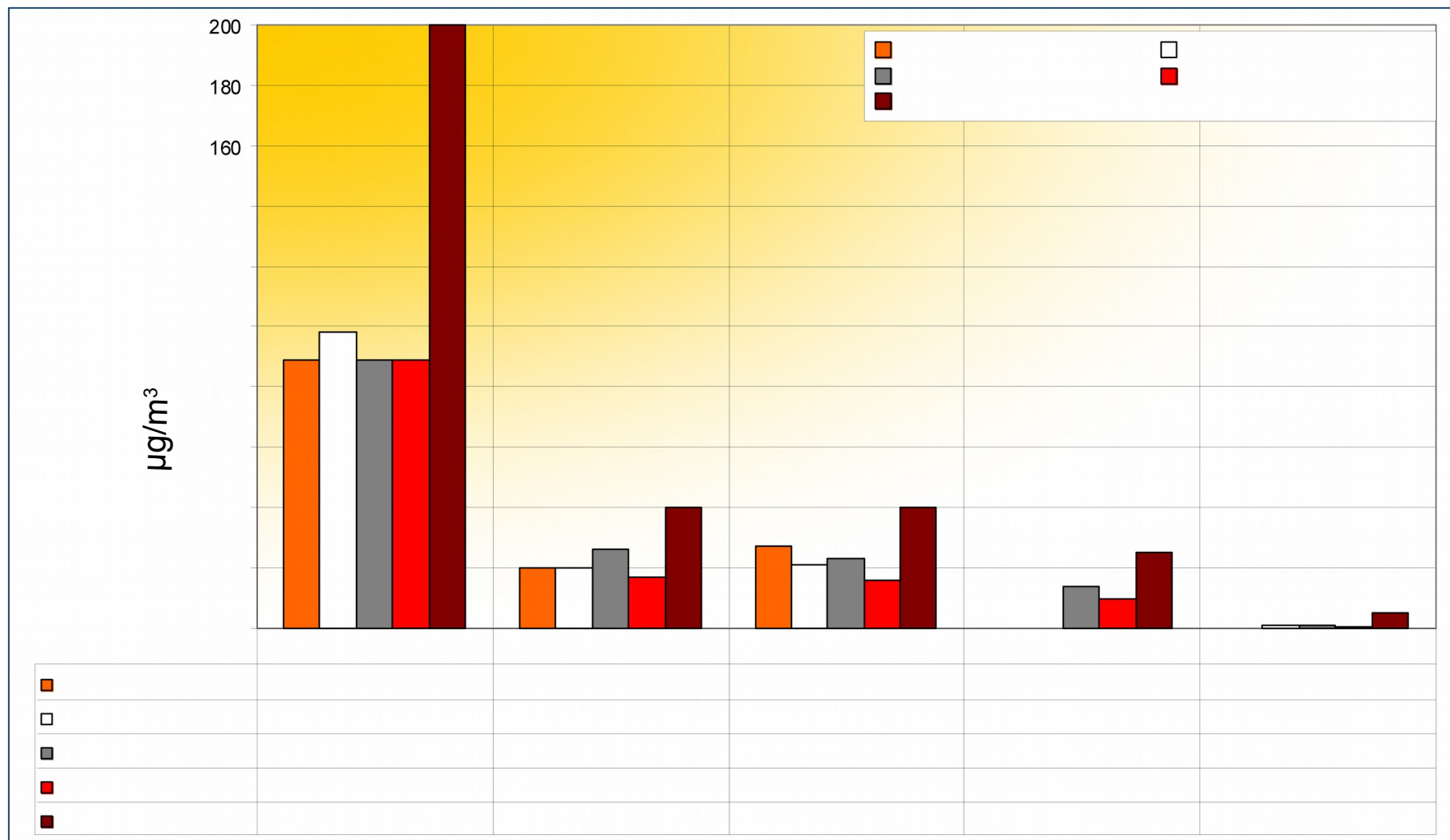
CAMPAGNE INDICATIVE – VALORI DEGLI INDICATORI

Siena 2010-2014



CAMPAGNE INDICATIVE – VALORI DEGLI INDICATORI

Colle Val d'Elsa 2007-2013



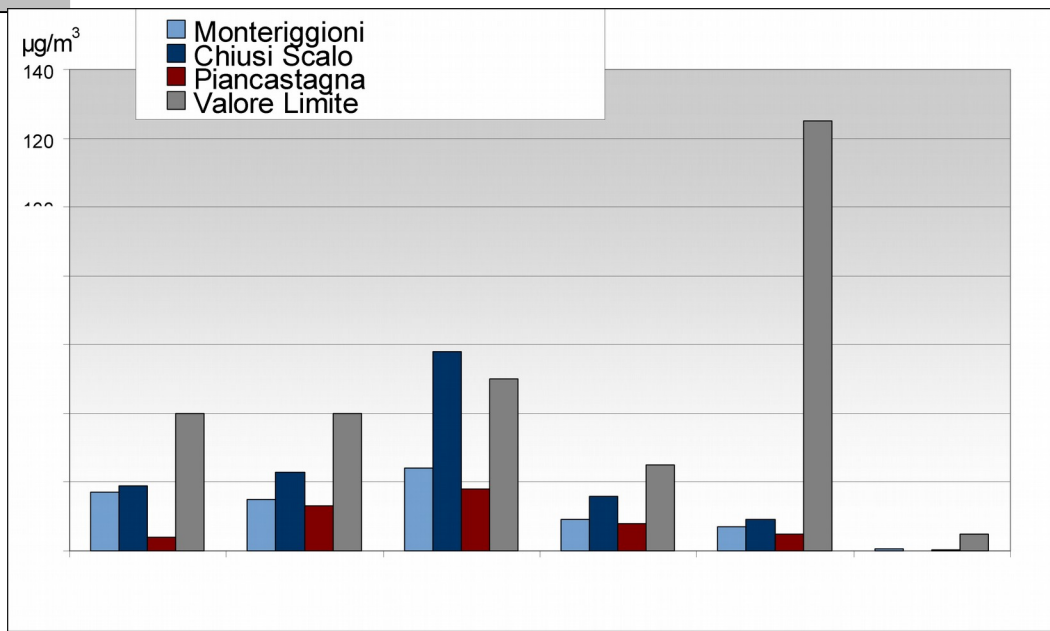
CAMPAGNE INDICATIVE – VALORI DEGLI INDICATORI

Monteriggioni – Castellina Scalo – Chiusi Scalo - Piancastagnaio

INDICATORE	Monteriggioni Castellina Scalo 21/08/2012 - 15/05/2013	Chiusi Scalo P.za Nigra 04/05/2016 30/01/2017	Piancastagnaio La Rota 05/05/2016 – 07/02/2017	LIMITE
NO ₂ Max Orario (µg/m ³)	64	81	44	200
NO ₂ Media (µg/m ³)	17	19	4	40
CO media mobile 8 ore max (mg/m ³)	0,8	1,4	0,9	10
PM10 Media (µg/m ³)	15	23	13	40
PM10 90,4° percentile (µg/m ³)	24	58	18	50
PM2,5 Media (µg/m ³)	9	16	8	25
SO ₂ Max Media giornaliera (µg/m ³)	7	9	5	125
SO ₂ Max Orario (µg/m ³)	7	15	18	350
C ₆ H ₆ Media (µg/m ³)	0.5	ND	0.4	5

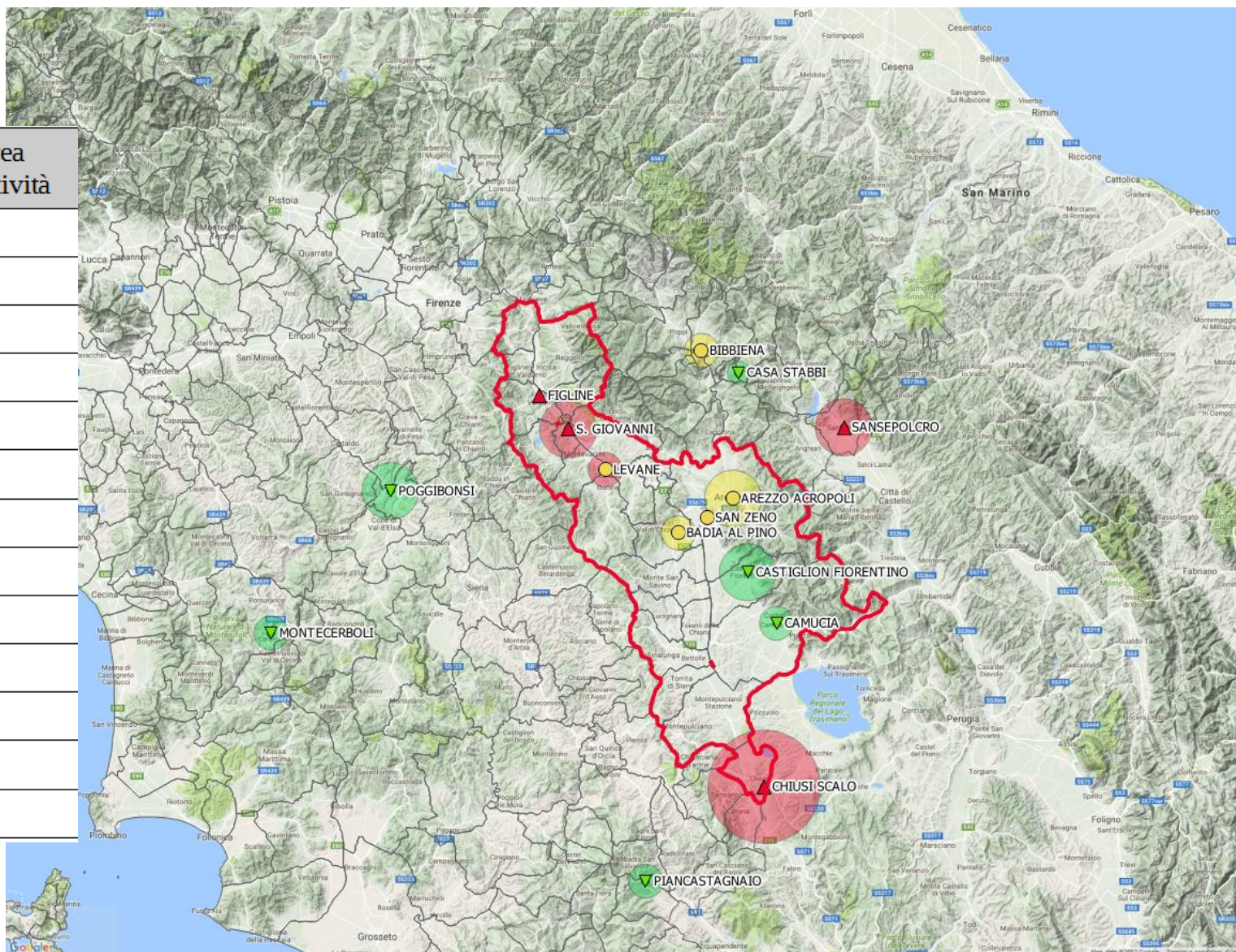
<http://www.arpat.toscana.it/documentazione/report/campagne-di-misurazione-Della-qualita-dell-aria-con-mezzo-mobile-nei-comuni-di-s-giovanni-valdarno-ar-bibbiena-ar-chiusi-si-piancastagnaio-si-pomaranche-pi-anni-2015-2017>

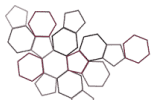
<http://www.arpat.toscana.it/documentazione/report/campagna-di-misurazione-della-qualita-dellaria-con-laboratorio-mobile-a-monteriggioni-si-anno-2012-13>



MAPPA DI RAPPRESENTATIVITA' SITI DI MONITORAGGIO- PM 10

Sito	Raggio area rappresentatività
Sansepolcro	5 km
Bibbiena	3 km
Badia al Pino	3 km
Levane	3 km
S. Giovanni Valdarno	5 km
Piancastagnaio	3 km
Chiusi Scalo	10 km
<u>Camucia - Cortona</u>	3 km
<u>Castiglion Fiorentino</u>	5 km
<u>SI-Poggibonsi</u>	5 km
<u>AR-Casa Stabbi</u>	2 km
<u>AR-Acropoli</u>	5 km
<u>PI-Montecerboli</u>	3 km





Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



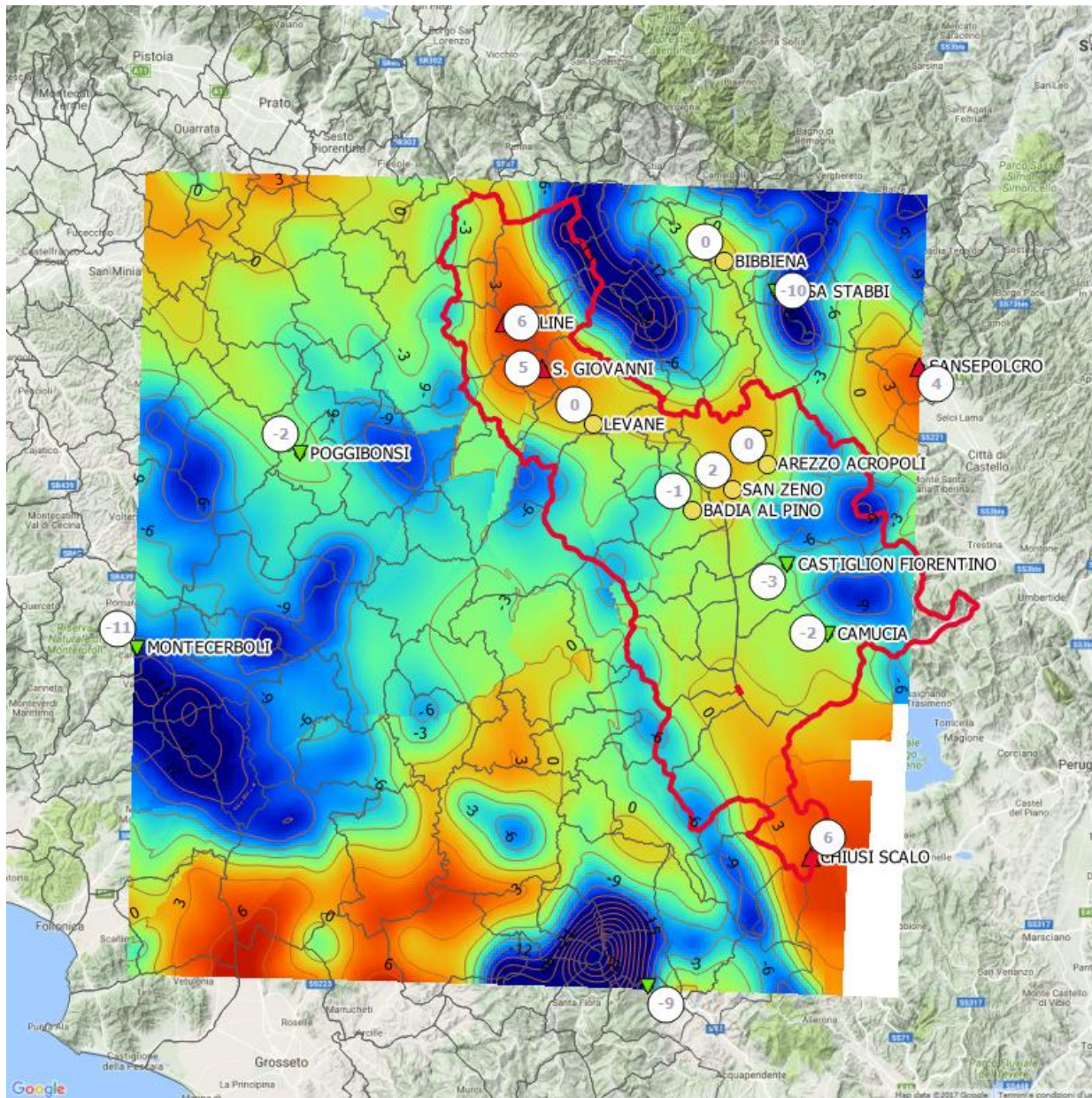
ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

REGIONE
TOSCANA

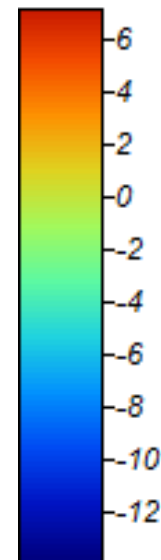


KRIGING UNIVERSALE ZONE VALDARNO ARETINO- VALDICHIANA COLLINARE MONTANA- PM 10

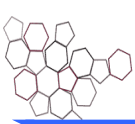


DELTA RISPETTO
STAZIONE
AR-ACROPOLI

DELTA [Universal Kriging]



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



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
secondarie***

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

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

- ✓ Materiale Organico Semi-Volatile

LE PRINCIPALI FONTI DI EMISSIONE IN PROVINCIA DI SIENA

(fonte IRSE 2010 - anno 2010)

ARPA

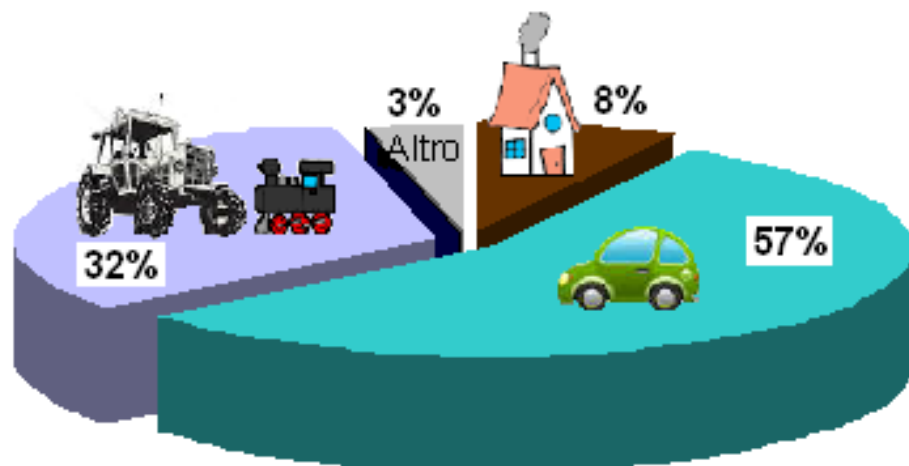
 Agenzia regionale

 per la protezione ambientale

 della Toscana

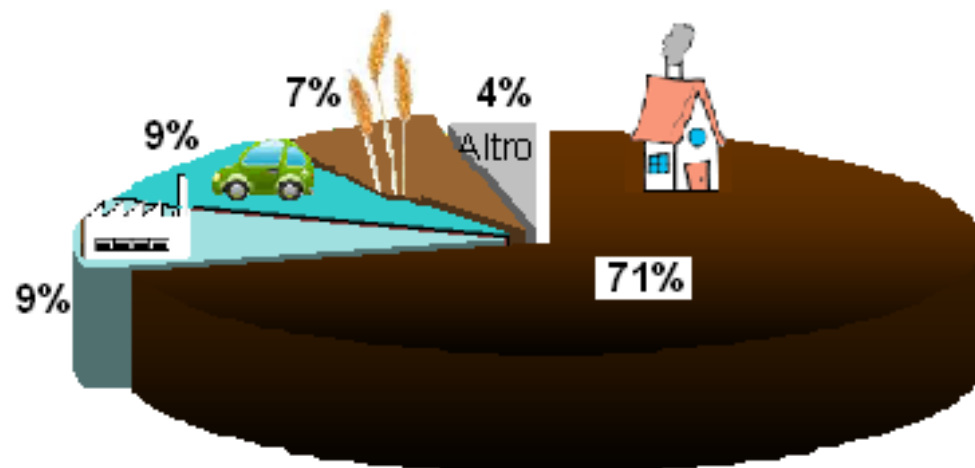
OSSIDI DI AZOTO (NOx)

5.582 t/anno



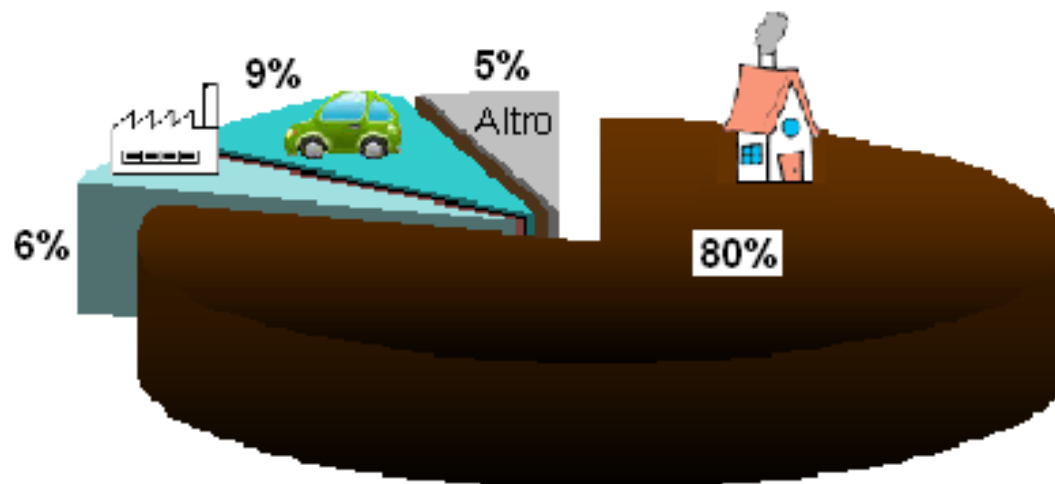
PM10

2.683 t/anno

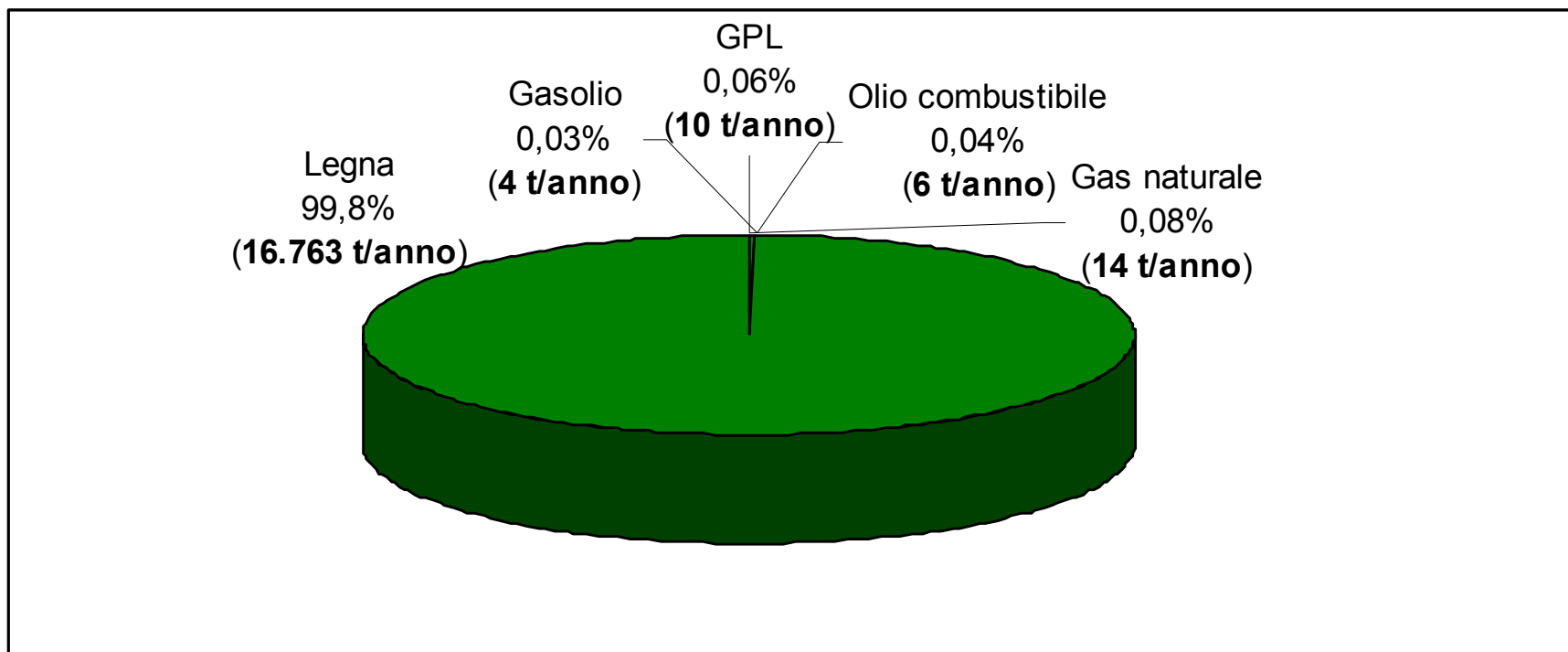


PM2,5

2.311 t/anno



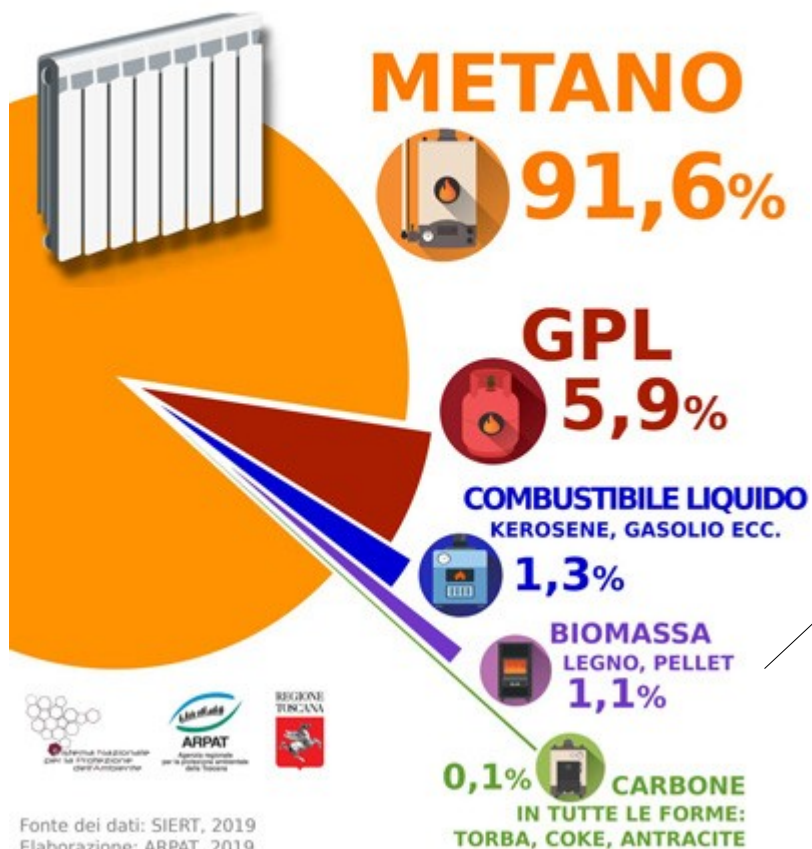
Pressione: Riscaldamento domestico



Contributi dei diversi combustibili alle emissioni primarie di PM del settore “Riscaldamento” (fonte: IRSE 2010, anno 2010)

L'utilizzo della biomassa-1

TIPOLOGIA DI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO IN TOSCANA



La scelta del combustibile e del tipo di apparecchio usato per riscaldare le case giocano un ruolo importante per determinare il contributo del riscaldamento domestico all'inquinamento atmosferico.

In Toscana il 70% del PM10 primario è prodotto proprio dal riscaldamento domestico e più del **99% delle emissioni di polveri da riscaldamento domestico/terziario derivano dalla combustione di legna**; di queste circa l'84% è imputato alla combustione in caminetti aperti e stufe tradizionali. **La produzione di PM primario dipende dall'efficienza del sistema di combustione.**

L'utilizzo della biomassa 2

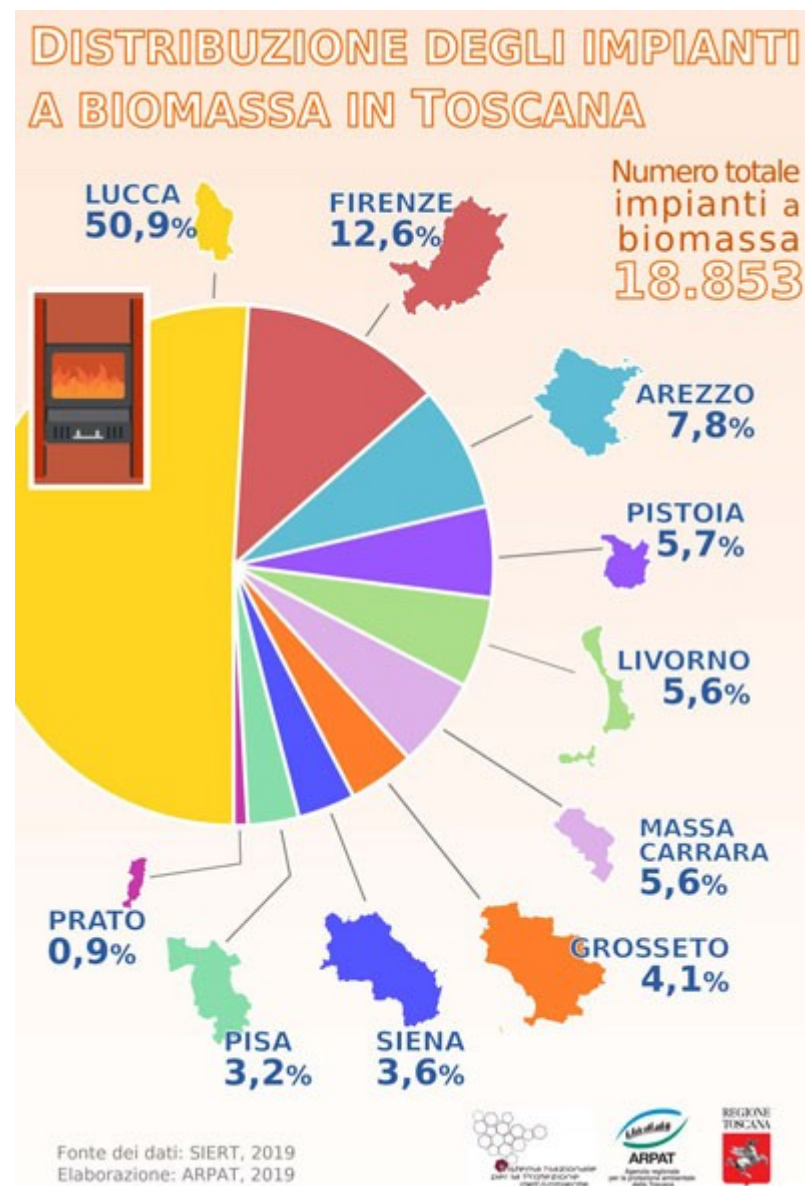
Più della metà dei riscaldamenti a biomassa si trovano nel territorio della provincia di Lucca.

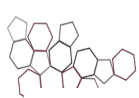
Gli studi effettuati su composizione chimico-fisica del particolato PM10 e PM2,5 e identificazione delle principali sorgenti, nell'ambito del Progetto regionale PaTos, Particolato Atmosferico In Toscana, hanno fatto emergere risultati interessanti in merito.

In generale, per tutti i siti oggetto di indagine è stato rilevato che la combustione domestica, insieme al traffico locale, sono le maggiori sorgenti del particolato.

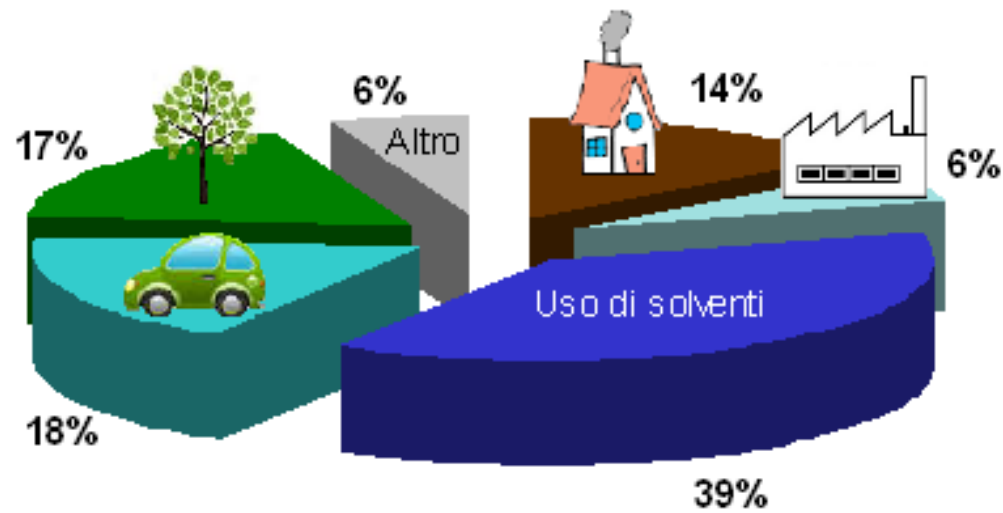
Il contributo percentuale alla massa del PM10 varia tra il 20 e il 40%, mentre tra il 20% e il 30% per il PM2,5.

Nei giorni di superamento del limite giornaliero: il contributo percentuale alla massa di PM10 raggiunge anche il 60% e circa il 40% nel caso del PM2,5.

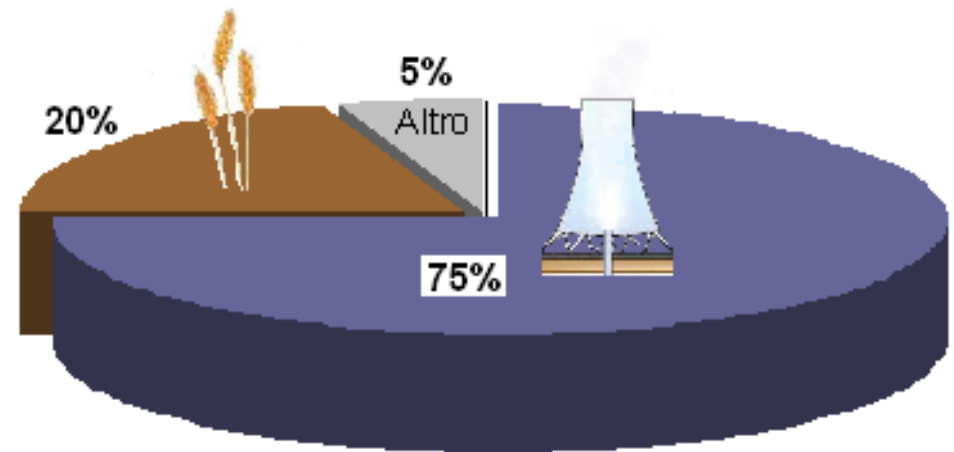




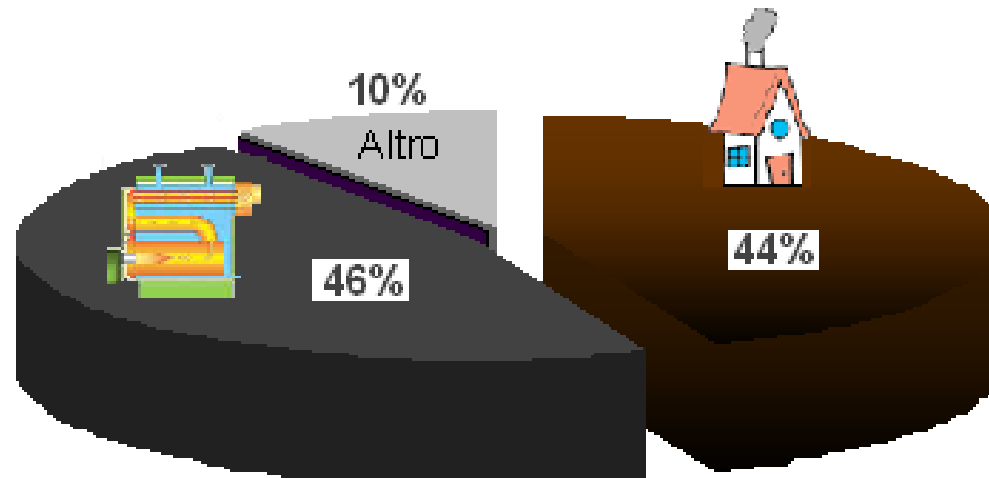
COVNM 9.789 t/anno



AMMONIACA (NH₃) 4.749 t/anno



OSSIDI DI ZOLFO (SO_x) 128 t/anno



BIOSSIDO DI AZOTO (NOx)

ARPAT



18%

Benzina extraurbano	13%
Benzina urbano	11%
Diesel extraurbano	34%
Diesel urbano	39%

Trasporti stradali



9%

Benzina extraurbano	1%
Benzina urbano	2%
Diesel extraurbano	7%
Diesel urbano	90%



28%

Benzina extraurbano	0%
Benzina urbano	0%
Diesel extraurbano	49%
Diesel urbano	51%

57%



Ferrovie

 3%

Altre sorgenti mobili



Agricoltura

 28%

32%



combustibili vegetali

 3%

Combustione non industriale



4%

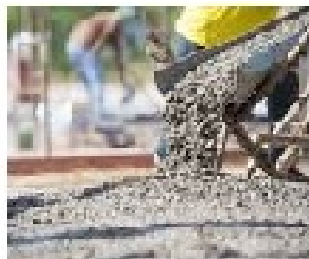
gas naturale

8%

9%
(PM10)

5%
(PM2,5)

**PARTICOLATO
PM10/PM2,5**
ANPA



Produzione calcestruzzo
1%

PM10



Produzione laterizi
5%
(PM10 e PM2,5)



Estrazione (cave)
3%

Processi produttivi

71%
(PM10)

80%
(PM2,5)



combustibili vegetali
PM10: 71% PM2,5: 80%

Combustione non industriale

ABRASIONE
FRENI/GOMME/STRADA
3%



ciclomotori
(cc < 50 cc)
1%



2%

Benzina extraurbano	2%
Benzina urbano	3%
Diesel extraurbano	44%
Diesel urbano	50%

Trasporti stradali



1%

Benzina extraurbano	0%
Benzina urbano	0%
Diesel extraurbano	16%
Diesel urbano	84%

2%



Benzina extraurbano	0%
Benzina urbano	0%
Diesel extraurbano	39%
Diesel urbano	60%

9%
(PM10 e
PM2,5)

Attività a pari emissioni di PM10

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

Percorrere:

Bruciare:

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

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 da veicoli diesel – sintesi degli standard europei

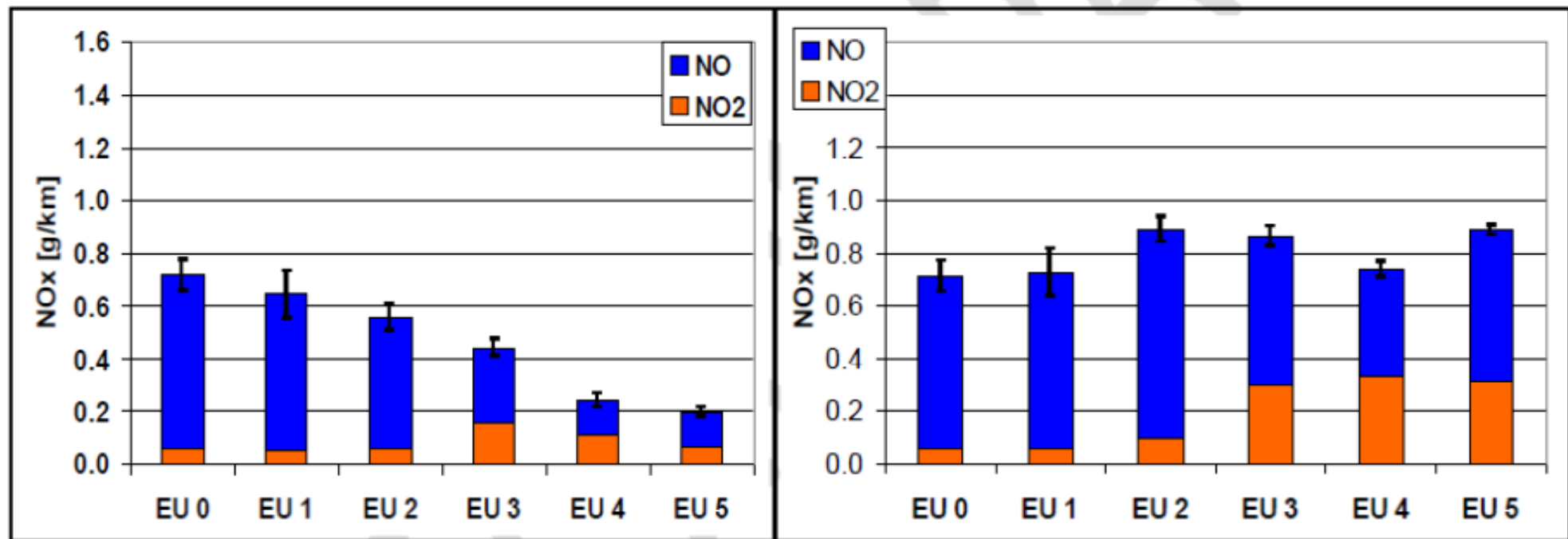


Figure 5: type approval (left) and real-world emissions from diesel LDV across Euro standards

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 per l'attenzione

e un grazie particolare a G. Tanganelli e D. Magliacani

<http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/>

www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/rete_monitoraggio/scheda_stazione/SI-BRACCI

http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/rete_monitoraggio/scheda_stazione/SI-POGGIBONSI