

L'evoluzione della qualità dell'aria e gli impatti della combustione di biomasse legnose in Lombardia

Guido Lanzani

Responsabile U.O. Qualità dell'Aria
Settore Monitoraggi Ambientali

[*g.lanzani@arpalombardia.it*](mailto:g.lanzani@arpalombardia.it)

Mantova 3 ottobre 2019



LIFE 15 IPE IT 013



- L'evoluzione della qualità dell'aria in Lombardia ed in provincia di Mantova
- Le principali sorgenti
- La conferma dalle misure a campo dell'impatto sulla qualità dell'aria della combustione di biomassa legnosa



LIFE 15 IPE IT 013



Sommario

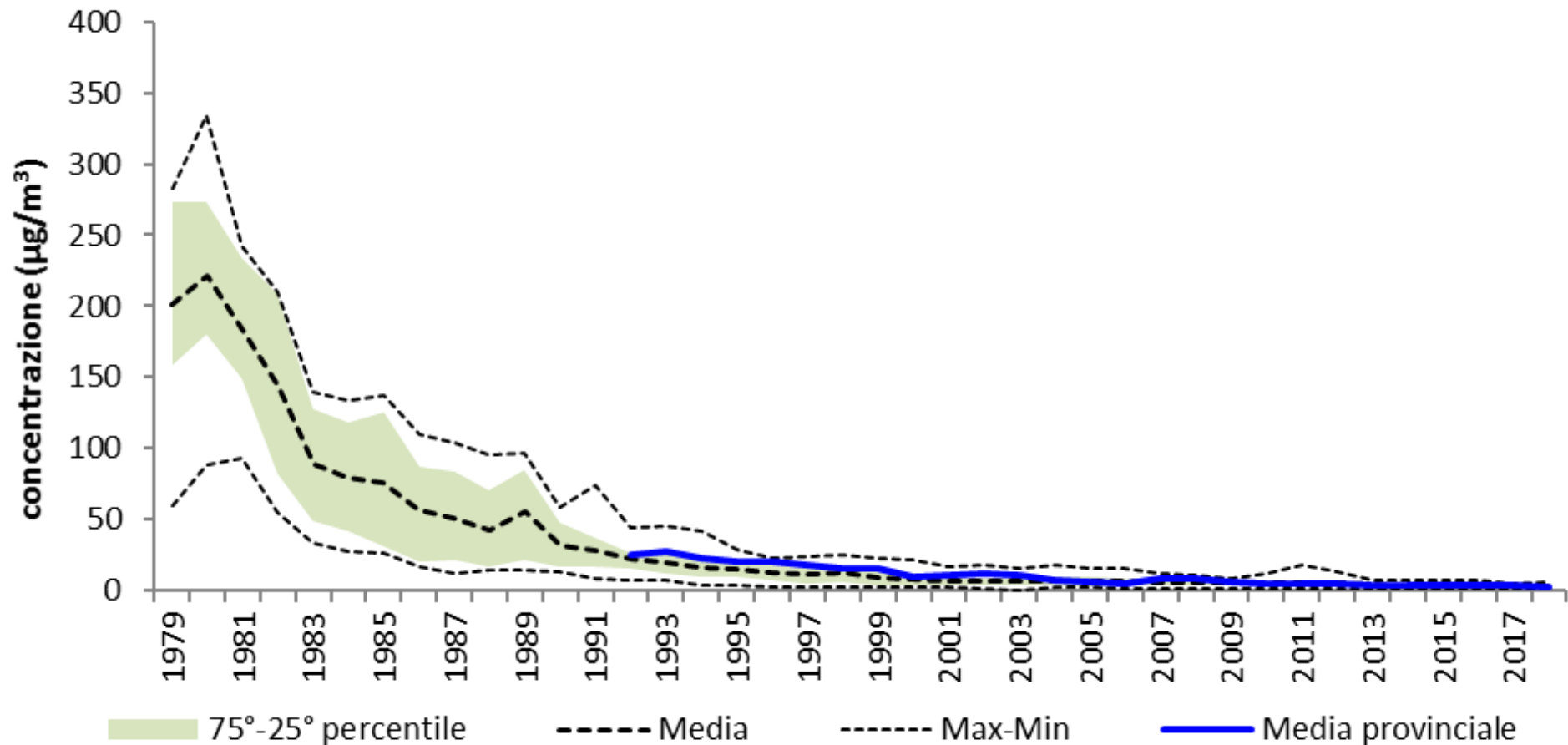
- L'evoluzione della qualità dell'aria in Lombardia ed in provincia di Mantova
- Le principali sorgenti
- La conferma dalle misure a campo



LIFE 15 IPE IT 013



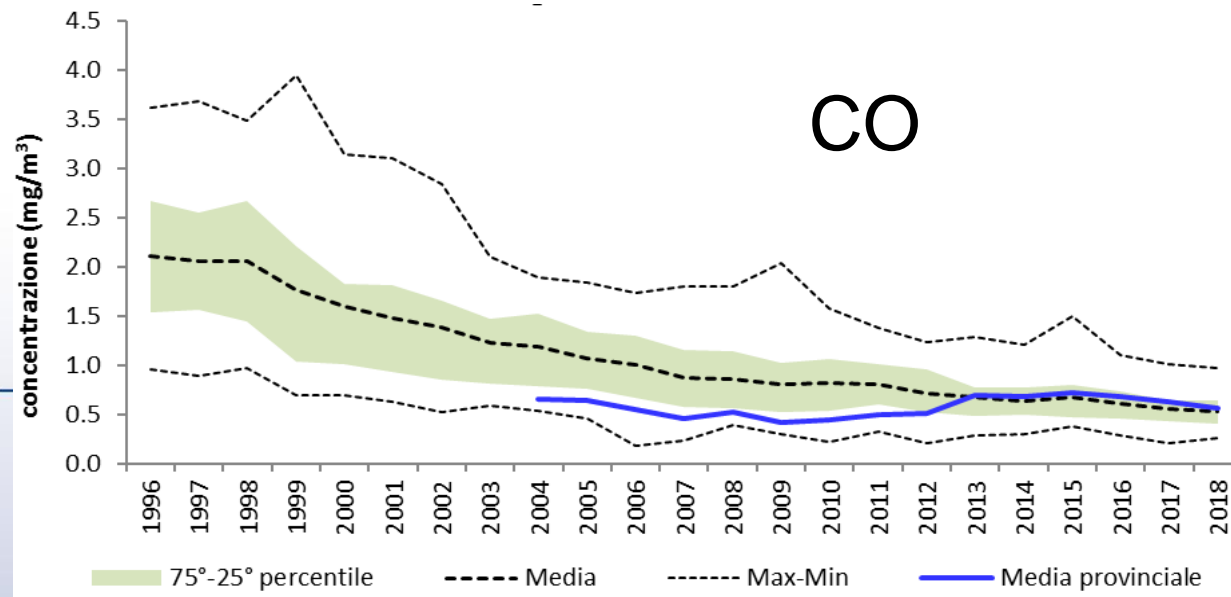
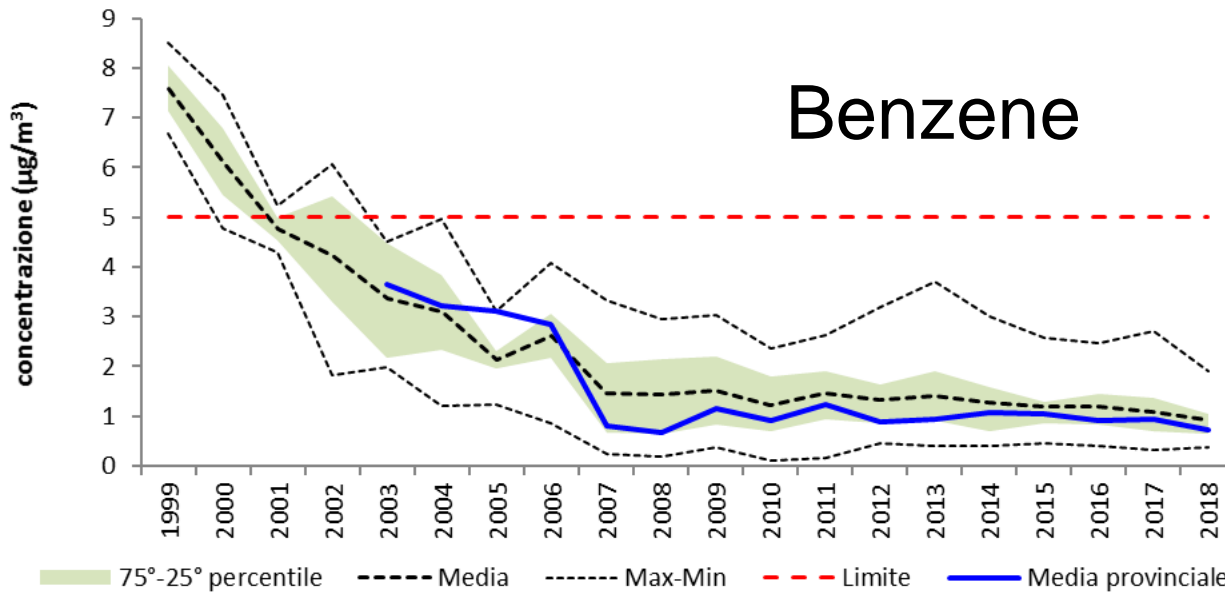
SO2 medie annue Lombardia e provincia di Mantova



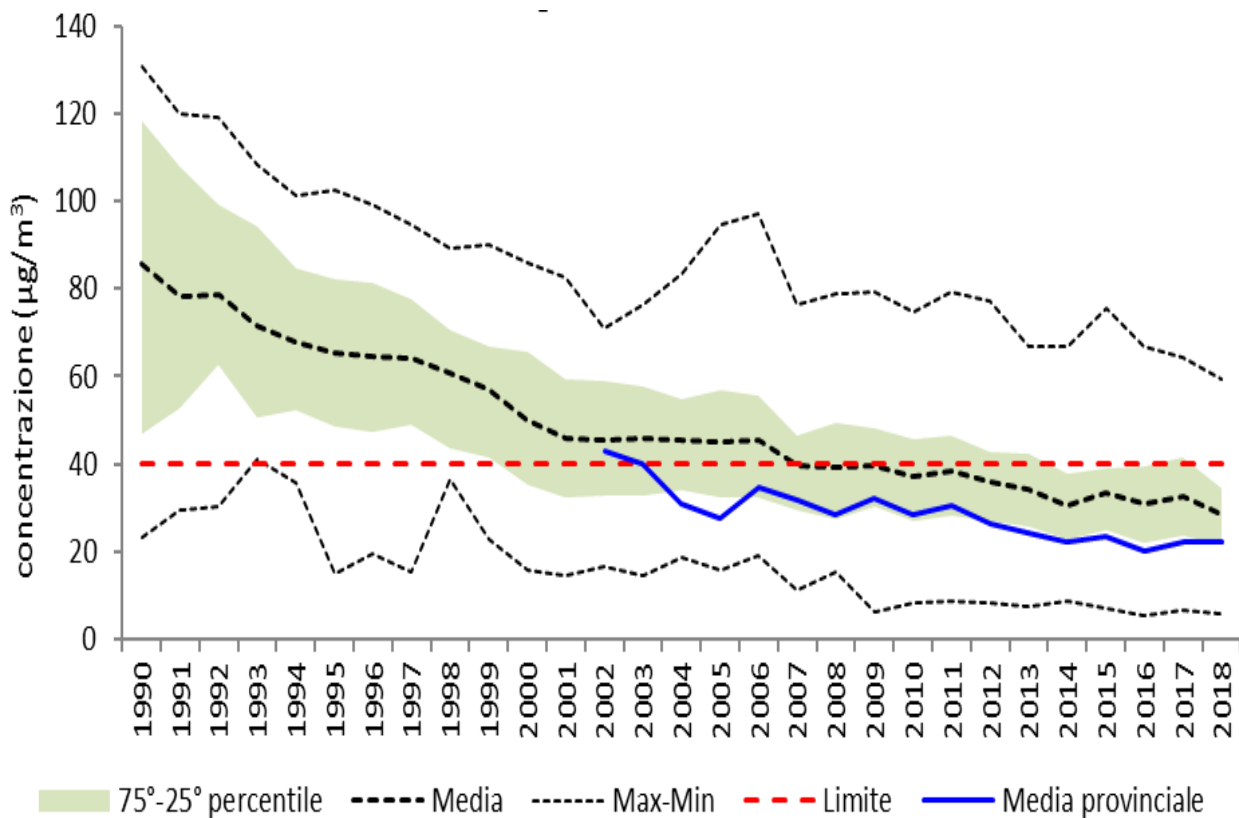
Medie 2018

MN Ariosto	2.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
MN Gramsci	2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
MN Tridolino	3.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Schivenoglia	2.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

CO e Benzene medie annue Lombardia e provincia di Mantova



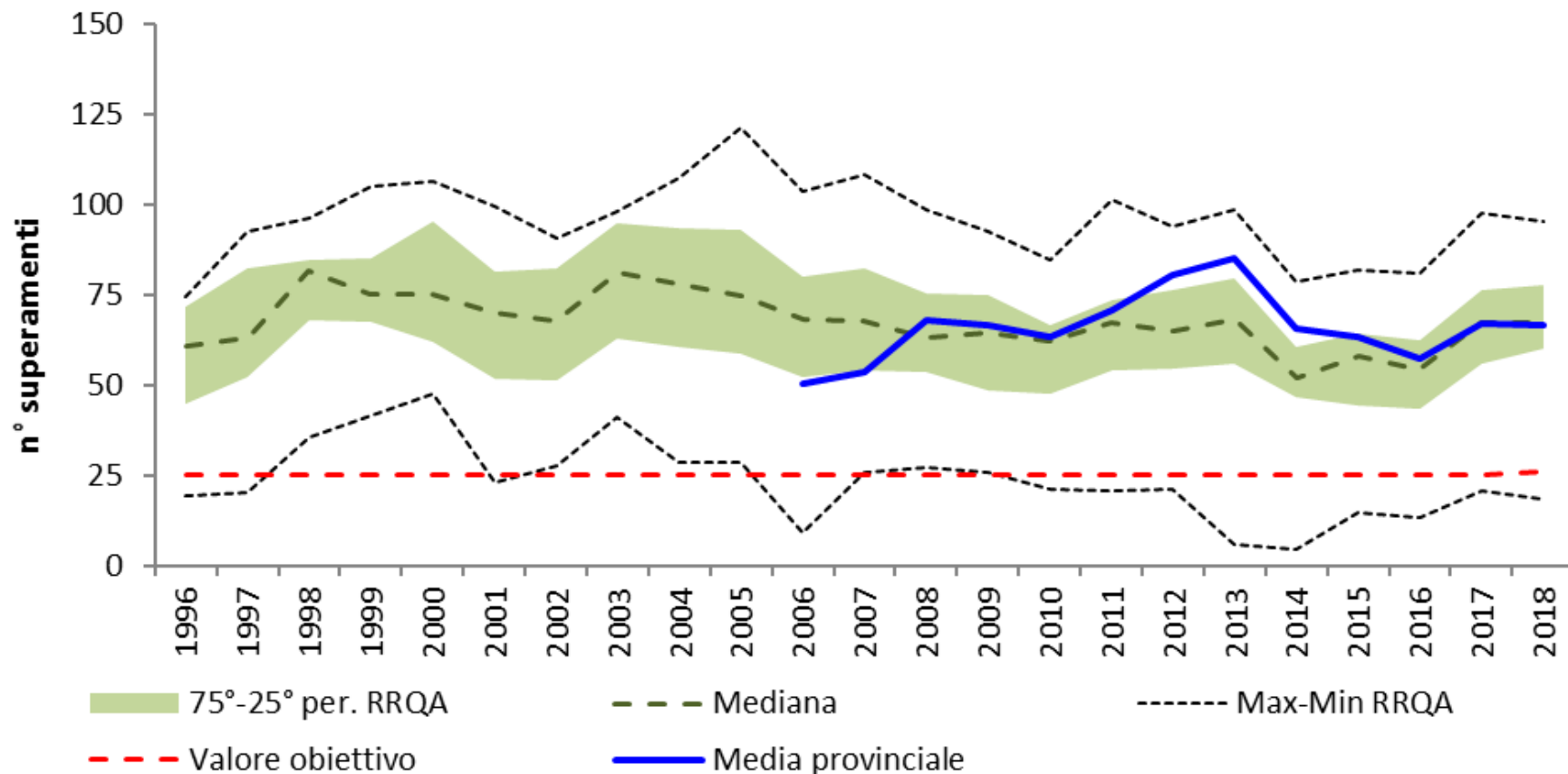
NO2 medie annue Lombardia e provincia di Mantova



Stazione	Media 2018 (limite: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
<i>stazioni del Programma di Valutazione</i>	
MN Ariosto	25
MN Gramsci	22
MN S.Agnese	26
Viadana	27
Schivenoglia	17
Borgofranco	14
Ponti sul Mincio	24
<i>altre stazioni</i>	
MN - Tridolino	28
Ostiglia	18
Sermide	16
Monzambano	19

Ozono n. gg max med 8h > 120 µg/m³ Lombardia e provincia di Mantova

Andamento del n° di superamenti di O₃ (medie su tre anni)
Regione Lombardia (solo stazioni di fondo)



Oltre al valore obiettivo per la protezione della salute è superato anche quello per la vegetazione

PM10 e PM2.5 Lombardia e provincia di Mantova

2018 N. gg >

50 µg/m³
(limite: 35)

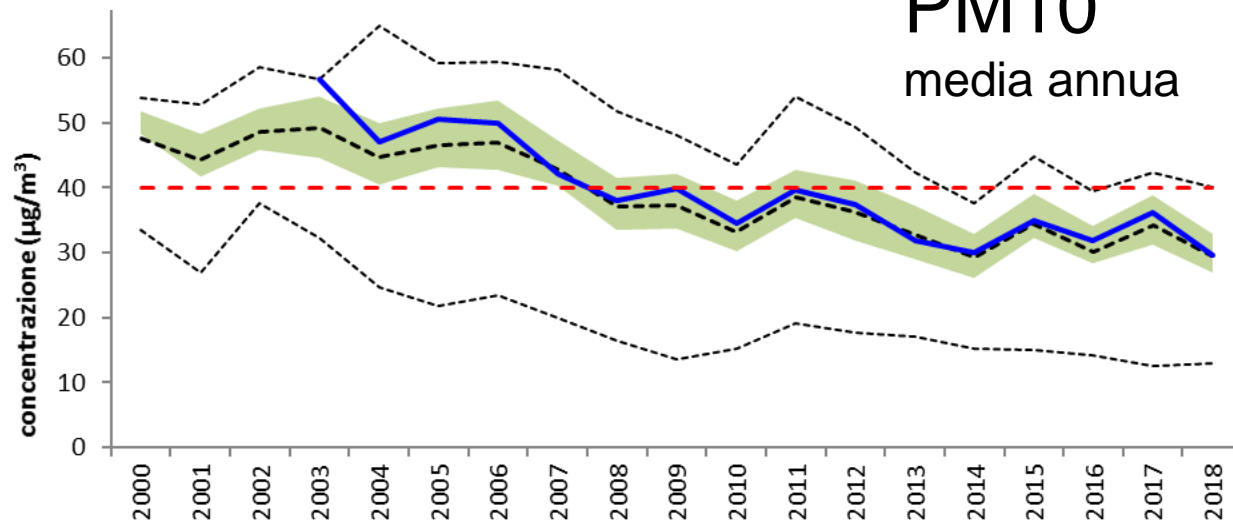
stazioni del Programma di Valutazione

MN Ariosto	28
MN Gramsci	34
MN S.Agnese	27
Viadana	27
Schivenoglia	32
Borgofranco	39
Ponti s. Mincio	38

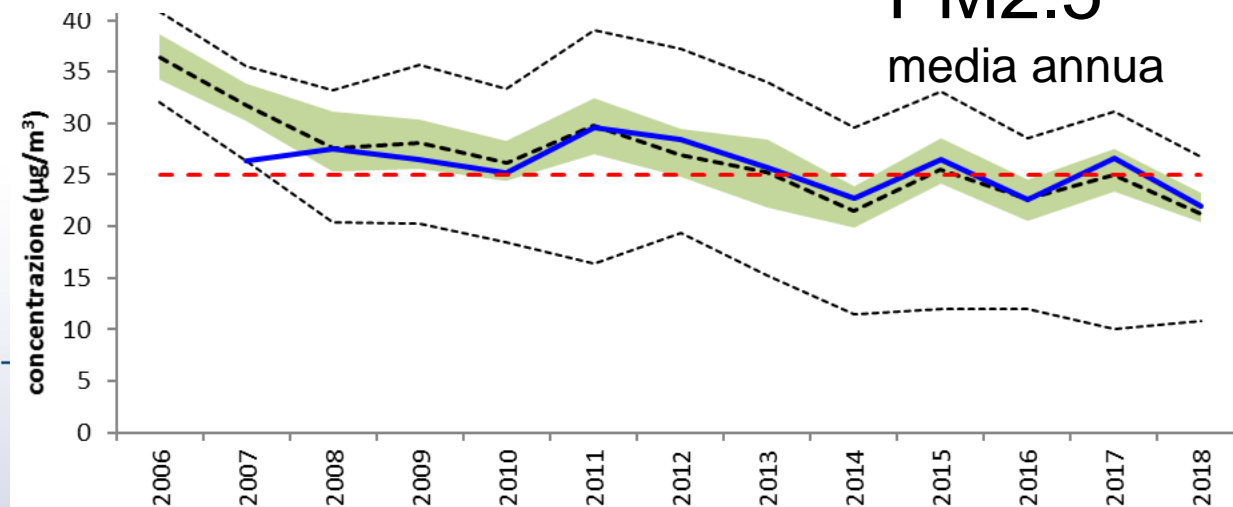
altre stazioni o campionamenti

MN - Tridolino	24
Ostiglia	34
Sermide	34
Viadana	38

PM10 media annua

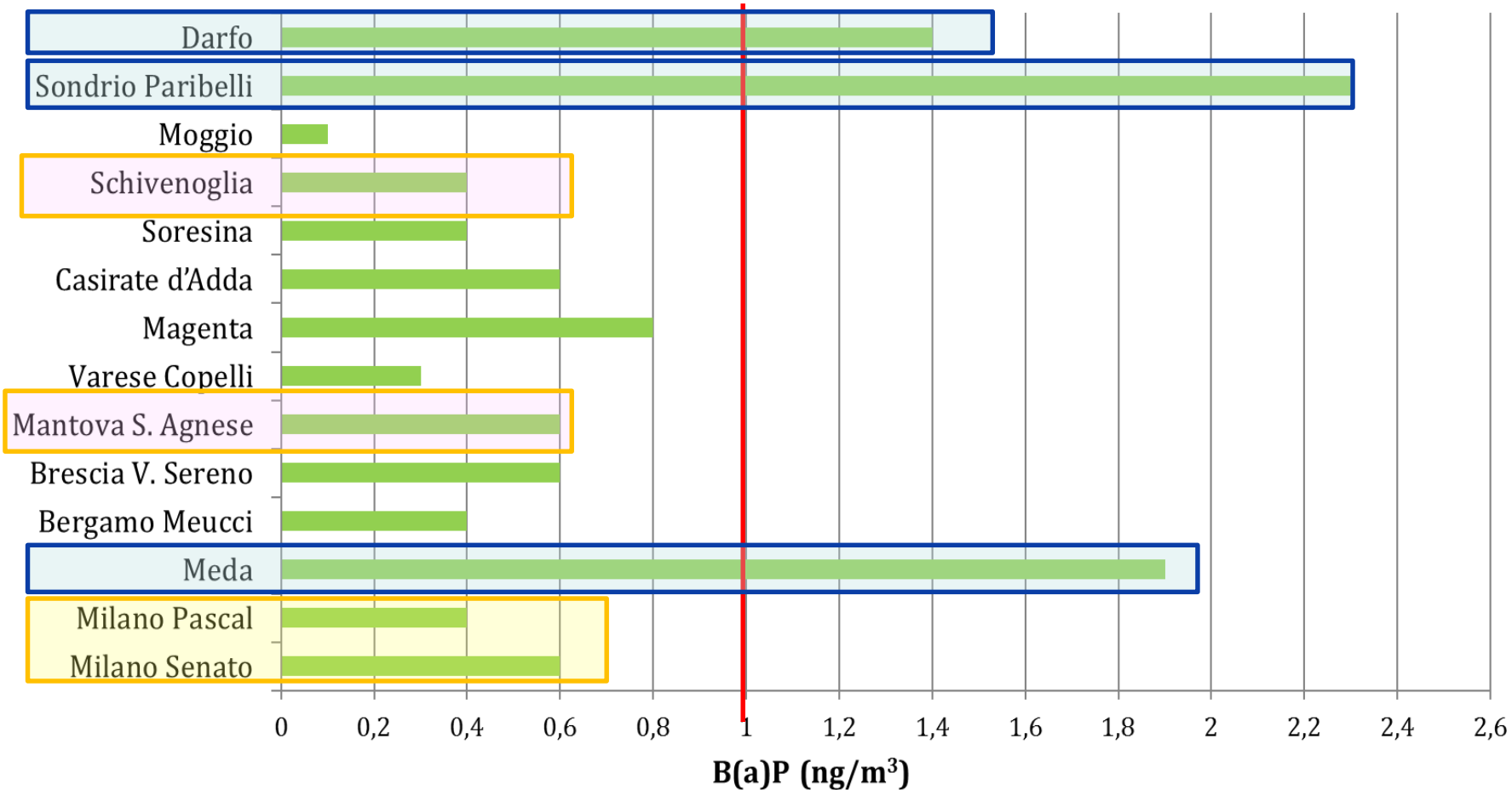


PM2.5 media annua



75°-25° per. RRQA - - - - Media ····· Max-Min RRQA — Media provinciale - - - Limite

B(a)P medie annue 2017



Da cosa dipende la qualità dell'aria?

Emissioni



Meteorologia



- L'evoluzione della qualità dell'aria in Lombardia ed in provincia di Mantova
- **Le principali sorgenti di emissione**
- La conferma dalle misure a campo



Le sorgenti di emissione nel bacino padano

Settore	NOx	NH ₃	PM10 Primario	NMVOC
Produzione di energia e raffinerie	7 %	0 %	1 %	0 %
Combustione residenziale	9 %	0 %	55 %	8 %
Combustione in ambito industriale	15 %	0 %	3 %	1 %
Processi produttivi	3 %	0 %	3 %	5 %
Estrazione e distribuzione carburanti	0 %	0 %	0 %	3 %
Uso dei solventi	0 %	0 %	1 %	25 %
Trasporto su strada	53 %	2 %	23 %	7 %
Altre sorgenti mobili	11 %	0 %	5 %	1 %
Trattamento e smaltimento rifiuti	1 %	1 %	0 %	0 %
Agricoltura	1 %	97 %	6 %	18 %
Altre sorgenti e assorbimenti	0 %	0 %	2 %	32 %

Fonte: Life project PREPAIR

Emissione nel bacino padano per combustibile

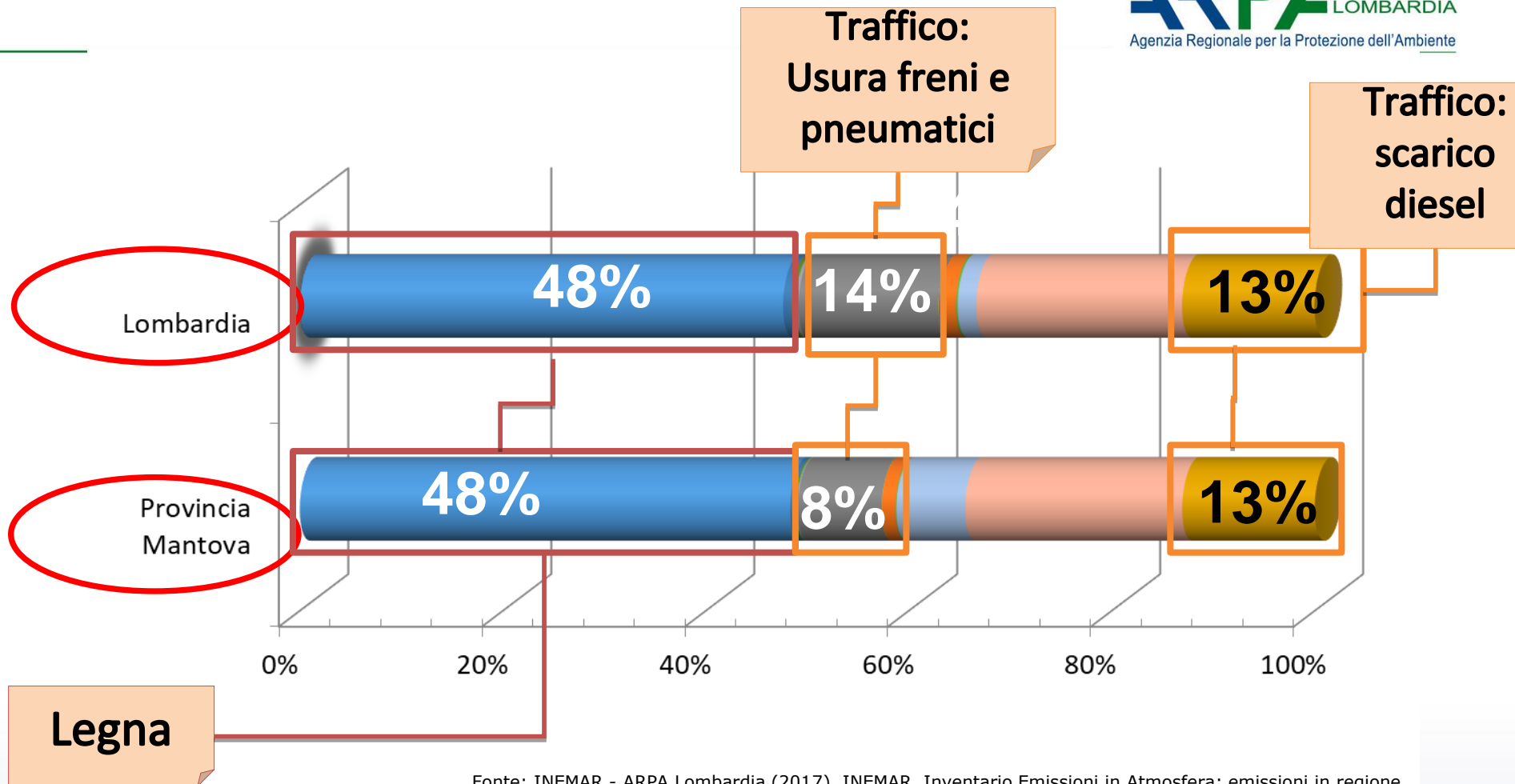
Combustibile	NOX	PM10	PM2.5
legna e similari	4%	57%	65%
gasolio	1%	0%	0%
diesel	56%	11%	12%
kerosene	1%	0%	0%
metano	17%	1%	1%
gas petrolio liquido (GPL)	1%	0%	0%
gas di raffineria	1%	0%	0%
senza combustibile	6%	26%	13%
benzina senza piombo	3%	1%	1%
petcoke	2%	0%	0%
marine gas oil	1%	0%	0%
altro	8%	2%	2%

**Pm10
 PM2.5
 Primario**

**Anche usura
 freni e
 pneumatici**

Fonte: Life project PREPAIR

Emissioni di PM10 primario per combustibile



Fonte: INEMAR - ARPA Lombardia (2017), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in regione Lombardia nell'anno 2014 - dati finali. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali.

Importante ruolo della combustione della legna e del traffico (scarico diesel e usura freni e pneumatici)

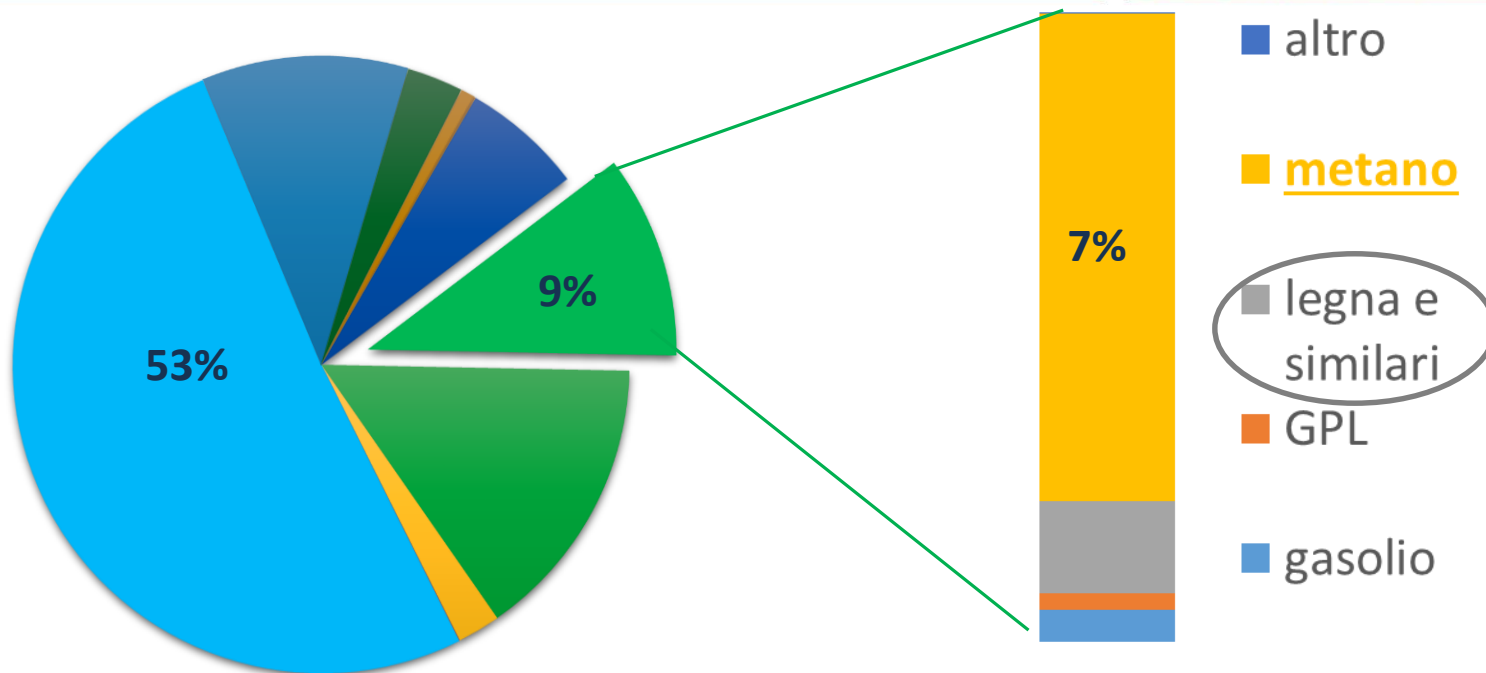
Ma è così strano? Fattori emissione PM10 per diverse tipologie di apparecchi

Combustione non industriale	Consumo energetico	Emissioni PM10	Fattore di emissione PM10
	TJ/anno	t/anno	g/GJ
Camino aperto tradizionale	1 958	1 684	860
Stufa tradizionale a legna	4 368	2 096	480
Camino chiuso o inserto	6 353	2 414	380
Stufa «moderna»	872	331	380
Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna	3 938	299	76
Metano	181 442	36	0.2
Gasolio	7 137	36	5
GPL	4 000	1	0.2
Olio combustibile	vietato	0	18

Fonte: INEMAR - ARPA Lombardia (2017), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2014 - revisione pubblica. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali.

Le emissioni descritte sono dovute a fattori di emissione a parità di calore prodotto molto superiori agli altri combustibili. Con solo il 7% del calore prodotto sono responsabili in Lombardia della gran parte delle emissioni da questo settore

Emissioni NOx Lombardia

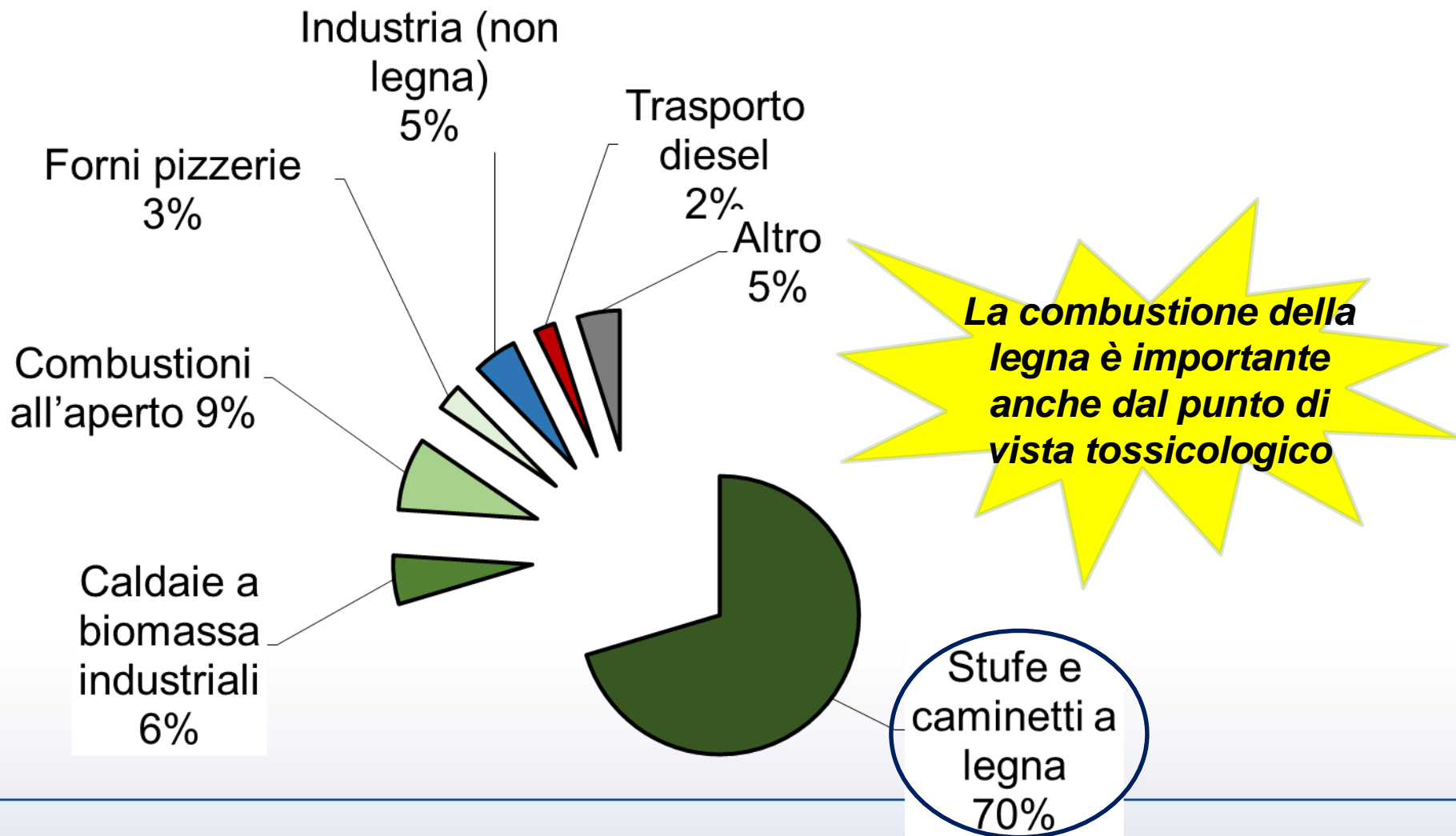


- Produzione energia e raffinerie
- Combustione nell'industria
- Estrazione e distribuzione combustibili
- Trasporto su strada
- Trattamento e smaltimento rifiuti
- Altre sorgenti e assorbimenti

- Riscaldamento
- Processi produttivi
- Uso di solventi
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Agricoltura

Il 7% delle emissioni totali annue di ossidi di azoto in Lombardia è dovuto alla combustione di metano nel settore del riscaldamento; la legna dà un contributo meno rilevante per l'NOx

Emissioni B(a)P Lombardia



La combustione della legna per riscaldamento domestico è la prima fonte di Benzo(a)pirene in Lombardia

Sommario

- L'evoluzione della qualità dell'aria in Lombardia ed in provincia di Mantova
- Le principali sorgenti di emissione
- La conferma dalle misure a campo



LIFE 15 IPE IT 013



E' possibile condurre diversi tipi di studi per individuare le fonti del particolato raccolto in aria:

- source apportionment,
- analisi di traccianti delle diverse sorgenti,
- valutazione rapporto Carbonio12/Carbonio 14 (12C/14C))

Risultati coerenti: il contributo della combustione legna sulle concentrazioni di particolato e di benzo(a)pirene è importante

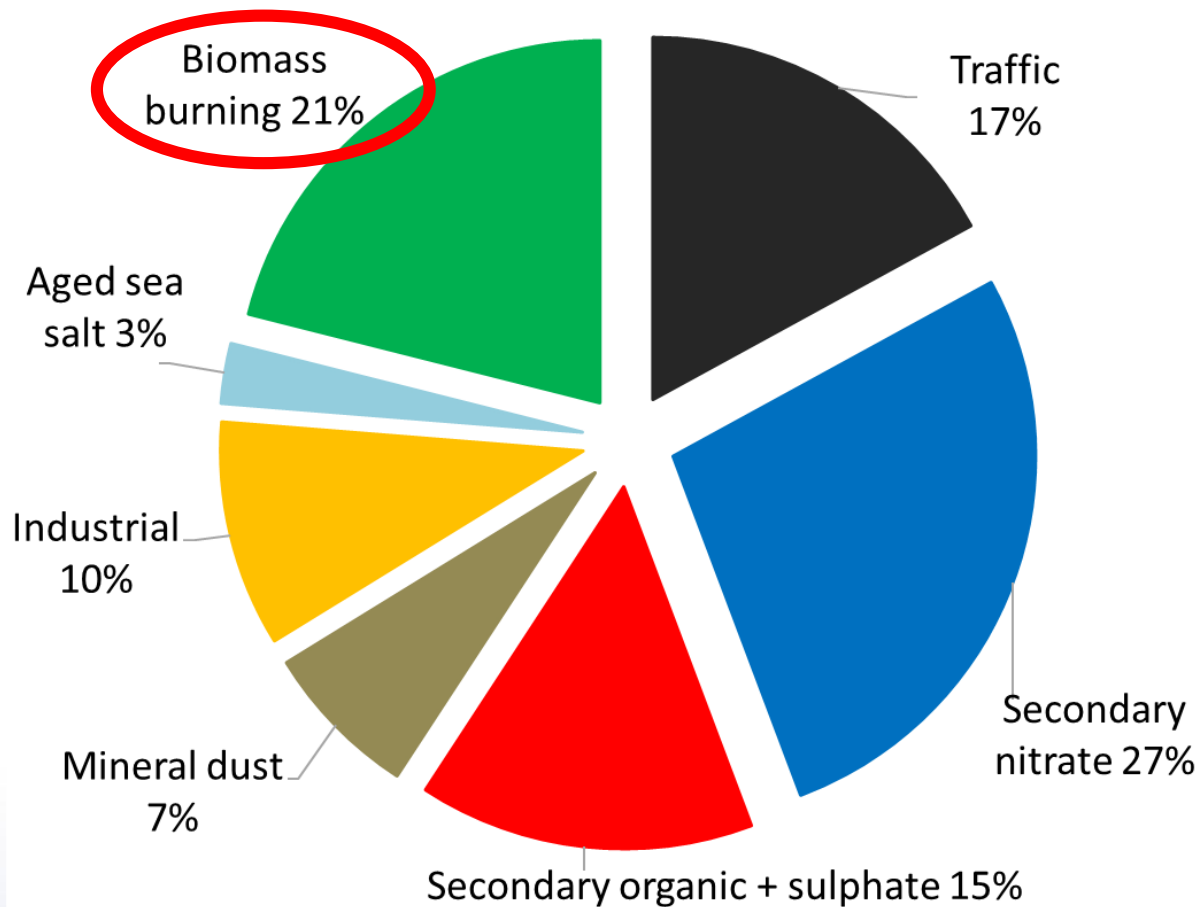


LIFE 15 IPE IT 013



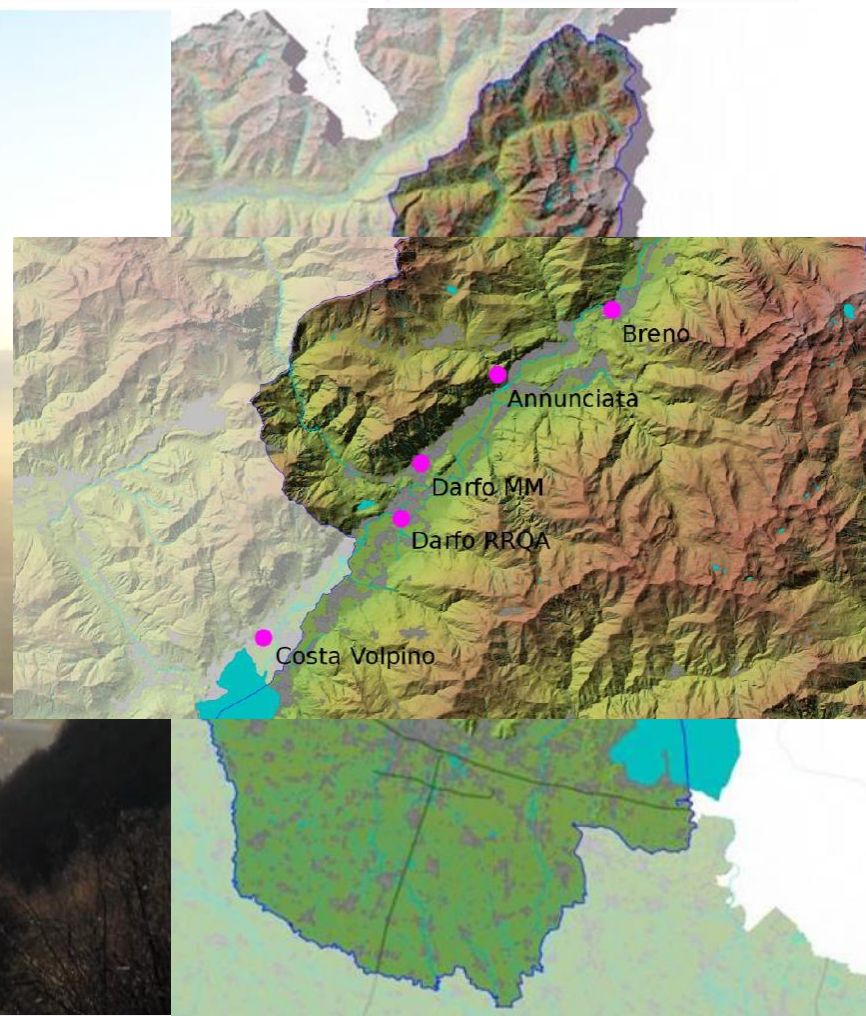
Milano, PM10 media annuale

Da: Risultati progetto AIRUSE



Cosa ci dicono le misure a campo

Il progetto Valcamonica

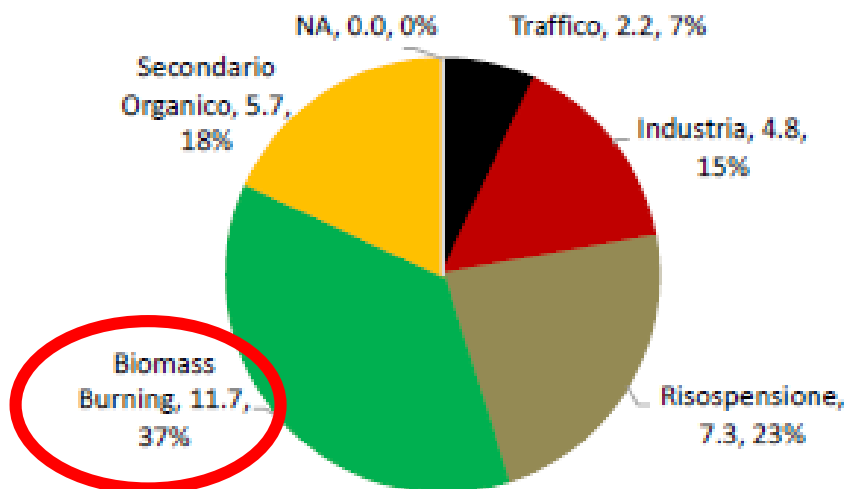


Cosa ci dicono le misure a campo

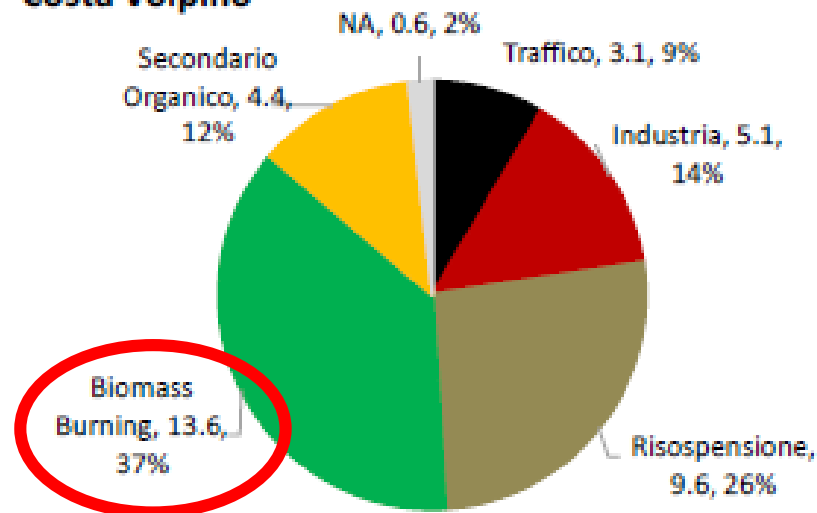
Il progetto Valcamonica (inverno)

2.1.7b

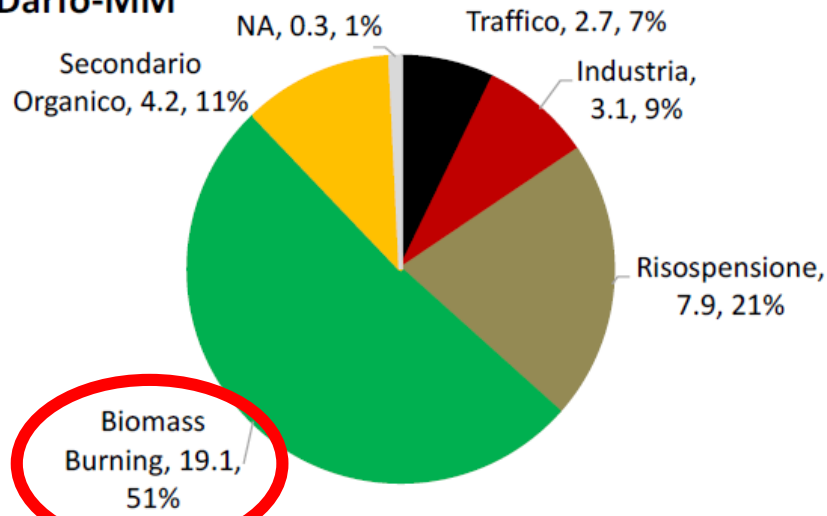
Breno



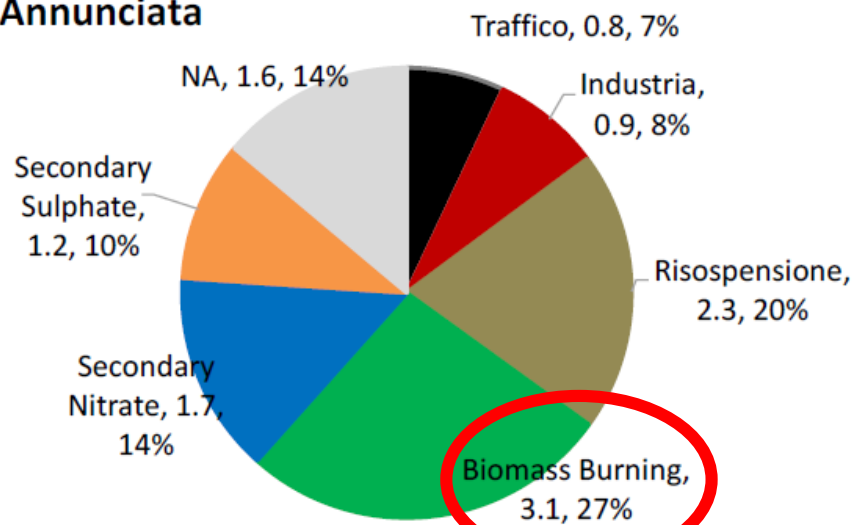
Costa Volpino



Darfo-MM



Annunciata



Cosa ci dicono le misure a campo

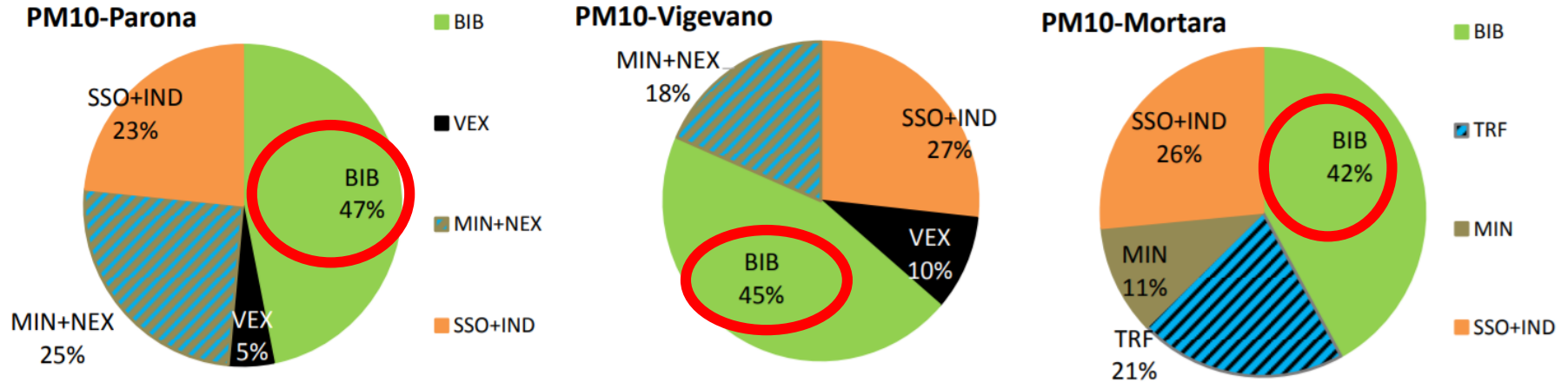
Il progetto Parona



22 luglio 2013 – 29 agosto 2013
23 gennaio 2014 – 11 marzo 2014

Cosa ci dicono le misure a campo

Il progetto Parona



Biomass burning: 47%, 45%, 42%

Traffico + Risollevamento: 30%, 28%, 32%

Secondario organico + industria: 23%, 27%, 26%

Cosa ci dicono le misure a campo

La campagna di supersito a Mantova

PROGETTO COMPOSIZIONE PM10 CITTÀ DI MANTOVA Relazione finale



NOVEMBRE 2017 – LUGLIO 2018

https://www.arpalombardia.it/sites/DocumentCenter/Documents/Aria%20-%20Progetto%20Superstiti/RMM_Mantova_20180730.pdf



LIFE 15 IPE IT 013



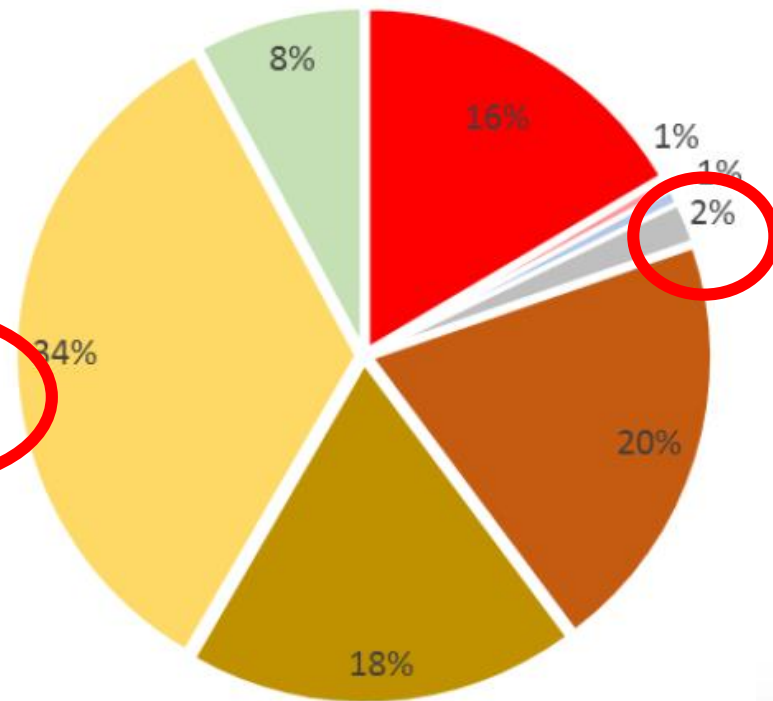
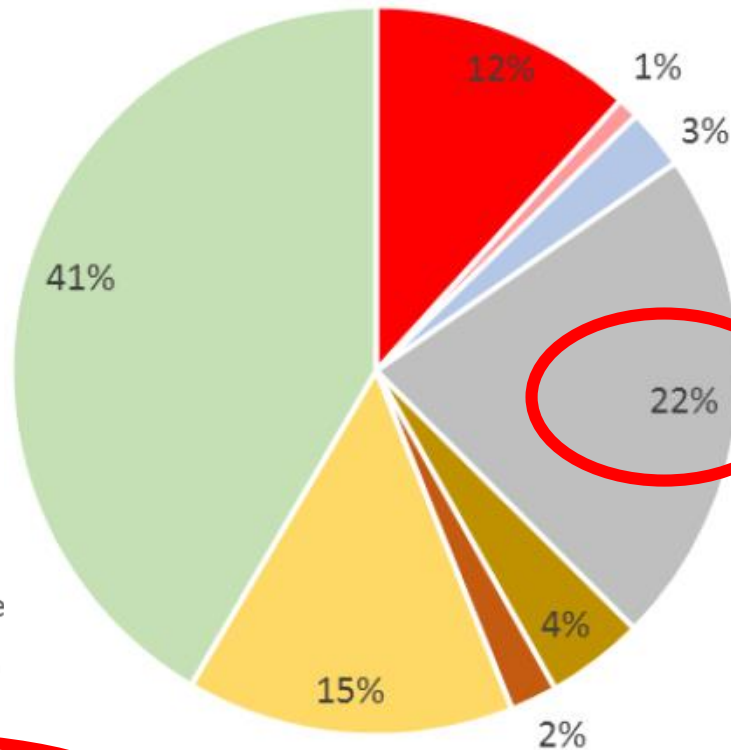
Po Regions Engaged to Policies of Air

Cosa ci dicono le misure a campo

La campagna di supersito a Mantova

Inverno: 21.11.2017 - 14.04.2018

Estate: 15.04.2018 - 30.07.2018



- Traffico (combustione)
- Traffico (meccaniche)
- Cloro
- Combustione di Biomassa
- Suolo
- Polvere Sahariana
- Solfato secondario Organico
- Nitrato d'Ammonio

Conclusioni

- L'evoluzione della qualità dell'aria in Lombardia ed in provincia di Mantova
 - La qualità dell'aria sta migliorando ma gli standard normativi non sono sempre rispettati per NO₂, particolato e ozono
- Le principali sorgenti
 - Il traffico rimane la principale sorgente di ossidi di azoto ma la combustione della legna ha un impatto significativo sulla quantità ma anche sulla qualità del particolato
- La conferma dalle misure a campo
 - Le misure a campo confermano l'importanza della sorgente biomassa sui valori di particolato e di Benzo(a)pirene presenti

Grazie a tutti per l'attenzione



LIFE 15 IPE IT 013

