

# L'influenza delle emissioni del settore residenziale sulla qualità dell'aria in Lombardia

## **Guido Lanzani**

Responsabile U.O. Qualità dell'Aria  
Settore Monitoraggi Ambientali  
[\*g.lanzani@arpalombardia.it\*](mailto:g.lanzani@arpalombardia.it)

## **Silvia Anna Bellinzona**

Direttore Settore Monitoraggi Ambientali  
[\*s.bellinzona@arpalombardia.it\*](mailto:s.bellinzona@arpalombardia.it)

Roma 11 novembre 2015

## Alcune domande

- Quali sono i settori che più contribuiscono all'inquinamento atmosferico in Lombardia?
- E quali sono i combustibili più impattanti?
- Abbiamo delle conferme a tutto ciò?
- Ma è davvero così strano?
- Succede solo da noi?
- E una volta?

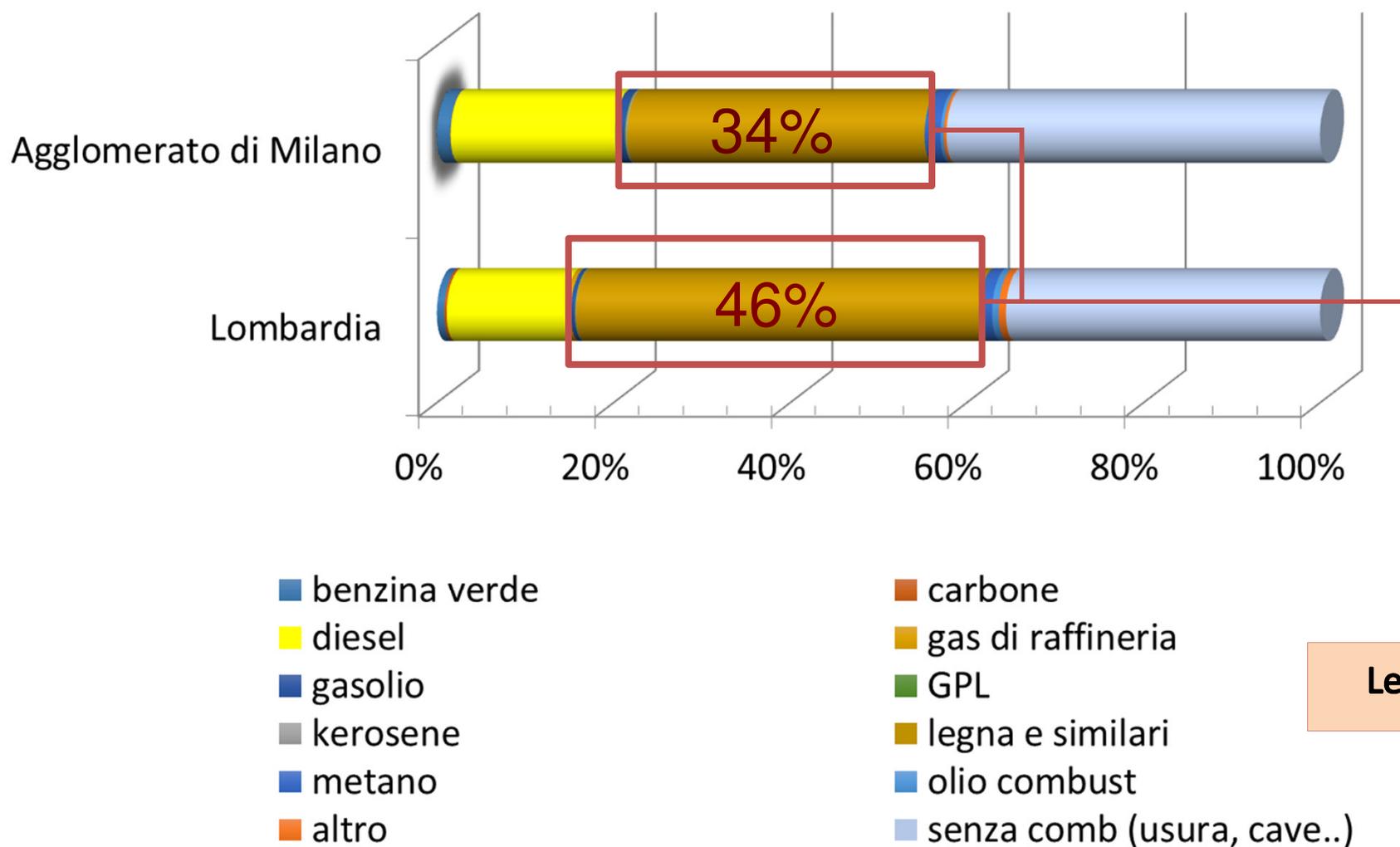
# Quali sono i settori che più contribuiscono all'inquinamento atmosferico in Lombardia?

## Emissioni per macrosettore - Inventario 2012

Macrosettore	NO <sub>x</sub>	COV	NH <sub>3</sub>	PM10	CO <sub>2</sub> eq
Produzione energia e raffinerie	6.4 %	0.3 %	0.0 %	1.5 %	18 %
Riscaldamento	11 %	4.5 %	0.2 %	45 %	24 %
Combustione nell'industria	15 %	1.3 %	0.5 %	4.3 %	13 %
Processi produttivi	2.3 %	5.3 %	0.0 %	4.9 %	5.8 %
Estrazione e distribuzione combustibili		2.8 %			2.3 %
Uso di solventi	0.0 %	31 %	0.1 %	4.0 %	1.7 %
Trasporto su strada	51 %	6.7 %	1.1 %	25 %	24 %
Altre sorgenti mobili e macchinari	11 %	0.7 %	0.0 %	3.0 %	2.0 %
Trattamento e smaltimento rifiuti	2.9 %	0.7 %	0.5 %	0.4 %	4.1 %
Agricoltura	0.7 %	31 %	98 %	6.7 %	11 %
Altre sorgenti e assorbimenti	0.1 %	16 %	0.0 %	5.9 %	-6.2 %

Fonte: INEMAR - ARPA Lombardia(2015), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2012 - dati per revisione pubblica. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali.

# Quali sono i combustibili più impattanti? Emissioni di PM10 per combustibile

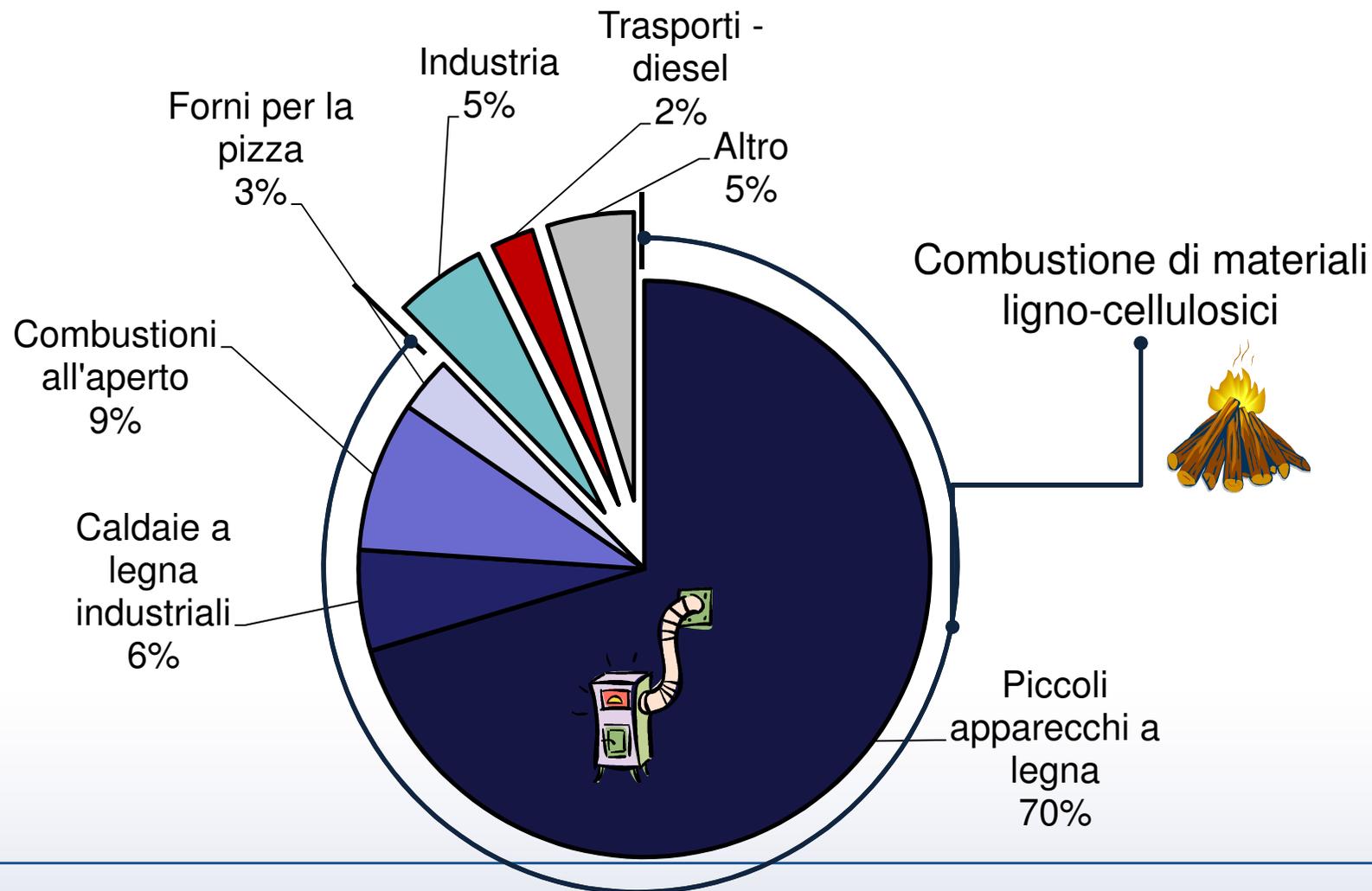


Fonte: INEMAR - ARPA Lombardia(2015), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2012 - dati per revisione pubblica. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali.

La legna è la prima sorgente di PM10 primario in Lombardia (46%) e tra le prime sorgenti anche nelle aree urbane

# Quali sono i combustibili più impattanti?

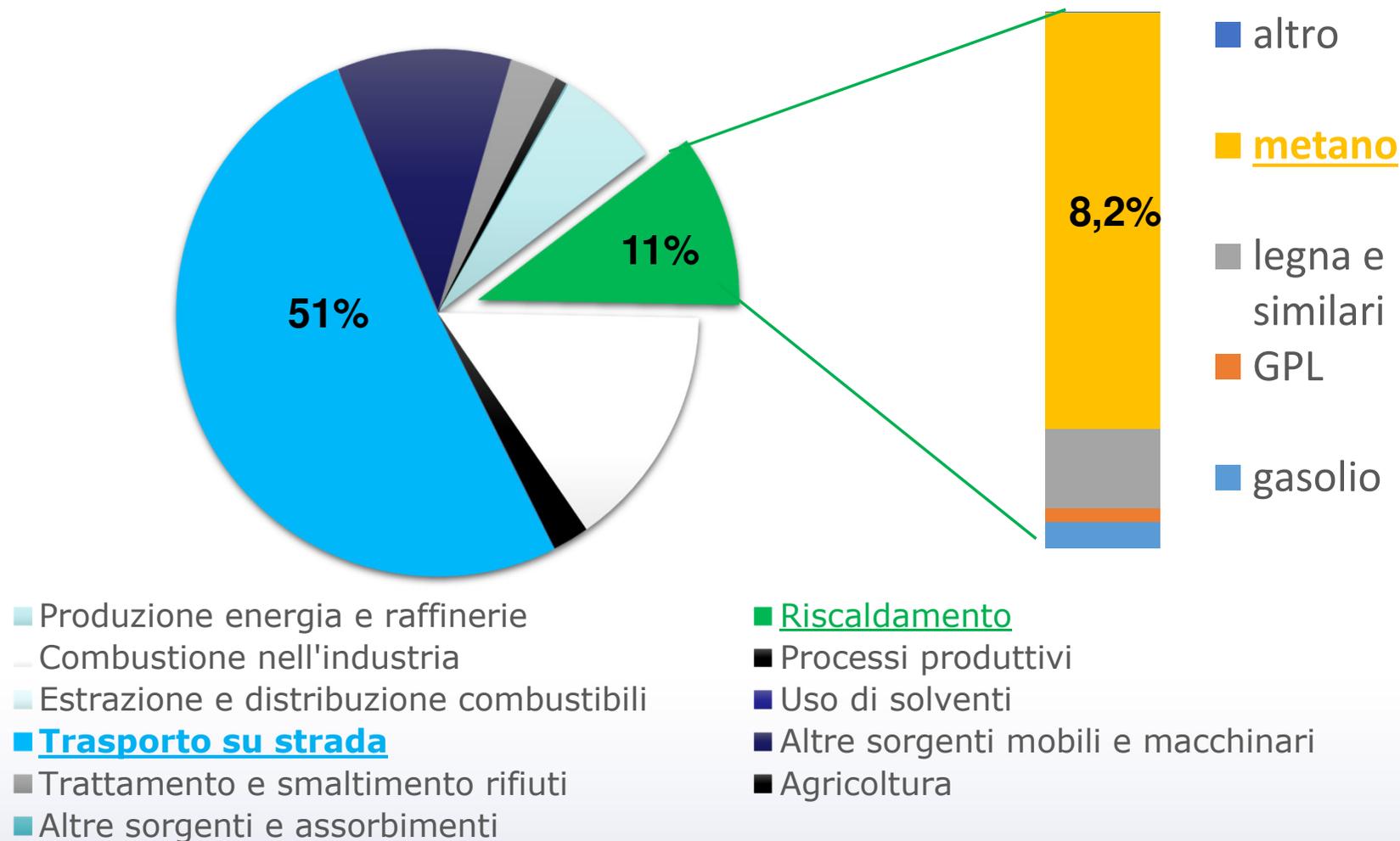
## Emissioni di Benzo(a)Pirene in Lombardia



La combustione della legna non solo è la prima fonte di PM10 ma è anche responsabile delle emissioni di alcuni dei componenti più tossici

# Quali sono i combustibili più impattanti?

## Emissioni di NOx per combustibile

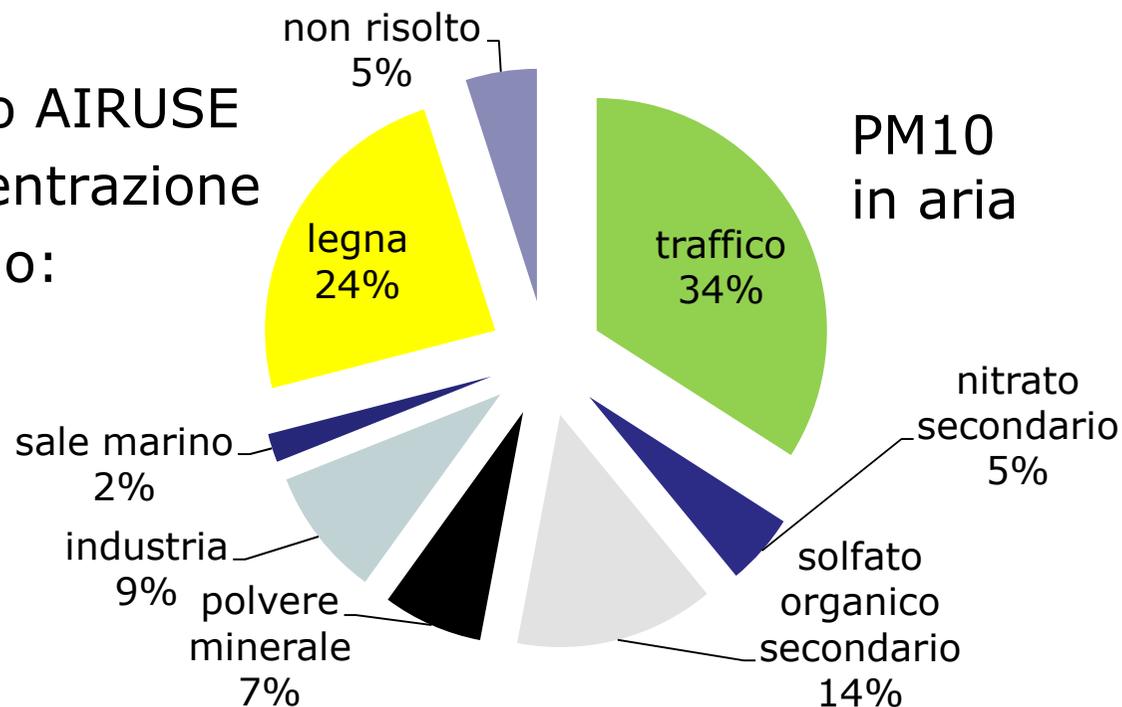


L'8.2% delle emissioni totali annue di ossidi di azoto in Lombardia è dovuto alla combustione di metano nel settore del riscaldamento

# Abbiamo delle conferme a tutto ciò?

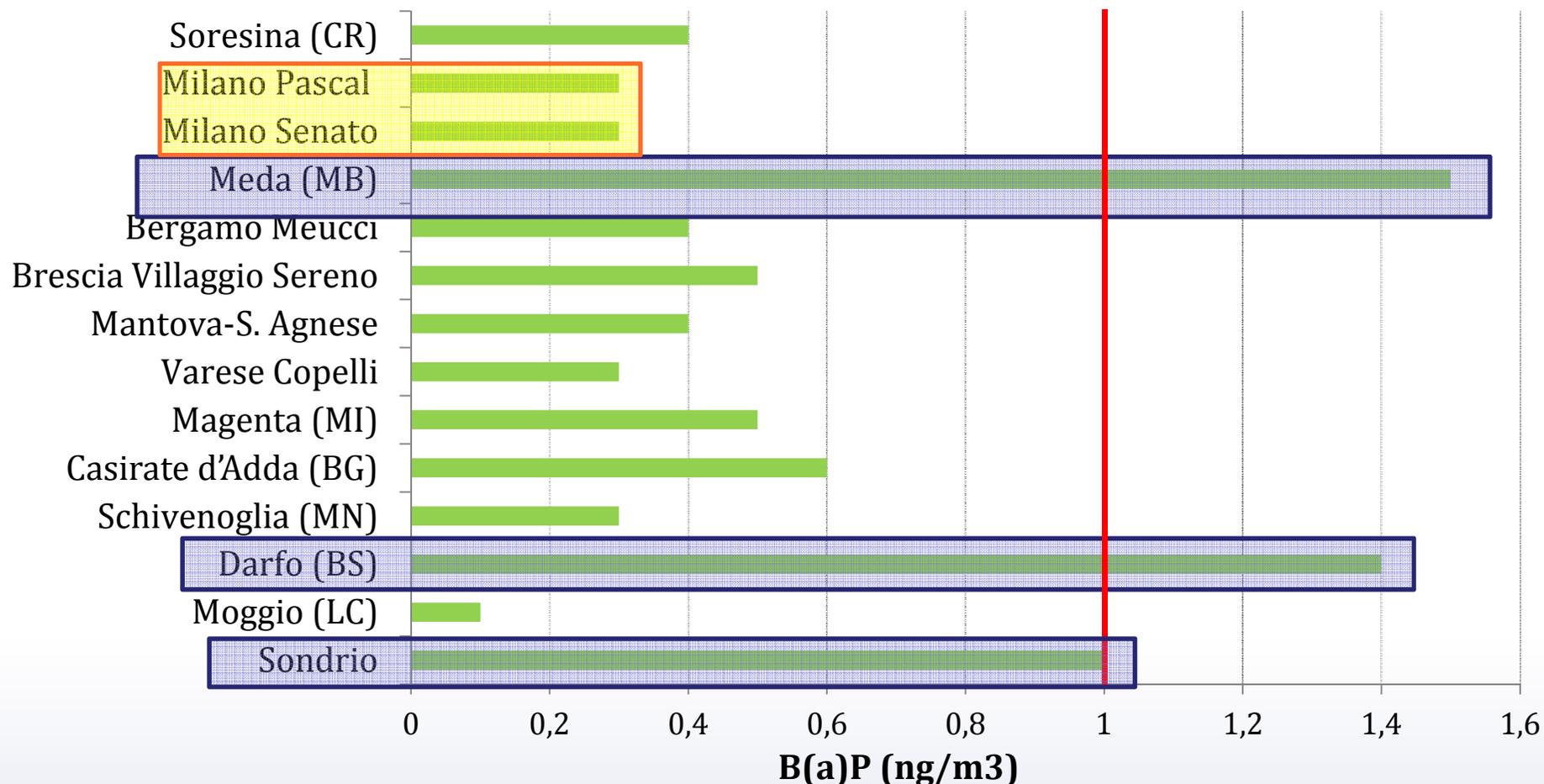
- E' possibile condurre diversi tipi di studi per individuare le fonti del particolato raccolto in aria (es. source apportionment, analisi di traccianti delle diverse sorgenti, valutazione rapporto Carbonio12/Carbonio 14 (12C/14C) )
- Risultati coerenti: il contributo della combustione legna sulle concentrazioni di particolato e di benzo(a)pirene è fondamentale

- Esempio: risultati progetto AIRUSE ripartizione sorgenti concentrazione media annua PM10 a Milano:



# Abbiamo delle conferme a tutto ciò?

## Medie annue Benzo(a)pirene - Anno 2014



I superamenti del valore obiettivo del benzo(a)pirene non si registrano in centro città ma nelle vallate alpine o in periferia, dove l'uso della legna è più diffuso

# E' davvero così strano?

Macrosettore Combustione non industriale	Consumo energetico	Emissioni PM10	Fattore di emissione PM10
	TJ/anno	t/anno	g/GJ
Camino aperto tradizionale	3 117	2 680	860
Stufa tradizionale a legna	4 225	2 028	480
Camino chiuso o inserto	5 201	1 977	380
Stufa o caldaia innovativa	1 107	421	380
Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna	4 469	340	76
Metano	222 733	45	0.2
Gasolio	10 039	50	5
GPL	4 973	1	0.2
Olio combustibile	Vietato	0	18

Pur riscaldando solo il 7% degli ambienti, è la principale fonte di PM10 a causa degli elevati fattori di emissione a parità di calore reso

# Ma solo da noi?

## Carbon content of atmospheric aerosols in a residential area during the wood combustion season in Sweden

Patricia Krecl<sup>\*</sup>, Johan Ström, Christer Johansson

Influence of biomass burning on wintertime fine particulate matter: Source contribution at a valley site in rural British Columbia

## Impact of wood combustion on particle levels in a residential area in Denmark

M. Glasius<sup>a,\*</sup>, M. Ketzel<sup>a</sup>, P. Wåhlin<sup>a</sup>, B. Jensen<sup>a</sup>, J. Mønster<sup>a,b</sup>, R. Berkowicz<sup>a</sup>, F. Palmgren<sup>a</sup>

## Wood burning impact on PM<sub>10</sub> in three Austrian regions

Alexandre Caseiro<sup>a,b</sup>, Heidi Bauer<sup>a</sup>, Christoph Schmidl<sup>a</sup>, Casimiro A. Pio<sup>b</sup>, Hans Puxbaum<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Institute of Chemical Technologies and Analytics, Vienna University of Technology, Getreidemarkt 9/164UPA, A-1060 Vienna, Austria

<sup>b</sup>CESAM and Department for Environment and Planning, University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, P-3810-193 Aveiro, Portugal

## Spatial variability and population exposure to PM<sub>2.5</sub> pollution from woodsmoke in a New South Wales country town

D.L. Robinson<sup>\*</sup>, J.M. Monro, E.A. Campbell

Carbonaceous and ionic components in wintertime atmospheric aerosols from two New Zealand cities: Implications for solid fuel combustion

Haobo Wang<sup>a,\*</sup>, Kimitaka Kawamura<sup>a</sup>, David Shooter<sup>b</sup>

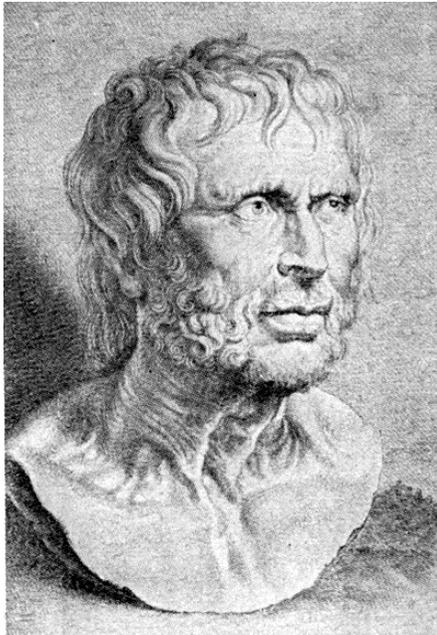
**ATMOSPHERIC  
ENVIRONMENT**

[www.elsevier.com/locate/atmosenv](http://www.elsevier.com/locate/atmosenv)

Ambient PM<sub>10</sub> concentrations from wood combustion – Emission modeling and dispersion calculation for the city area of Augsburg, Germany

Christian Brandt<sup>a,\*</sup>, Robert Kunde<sup>a</sup>, Bernhard Dobmeier<sup>a</sup>, Jürgen Schnelle-Kreis<sup>c</sup>, Jürgen Orasche<sup>c</sup>, Gerhard Schmoeckel<sup>d</sup>, Jürgen Diemer<sup>d</sup>, Ralf Zimmermann<sup>c,e,f</sup>, Matthias Gaderer<sup>a,b</sup>

# Ma si stava meglio una volta?



"Seneca" di Pieter Paul Rubens  
- "Bibliothek des allgemeinen  
und praktischen Wissens. 5"  
(1905), Wikimedia Commons

Ut primum gravitatem urbis  
excessi et illum odorem culinarum fumantium quae motaequidquid pestiferi vaporis  
sorbuerunt cum pulvere effundunt, protinus mutatam valetudinem sensi.

Non appena ho lasciato la pesantezza della città e quell'odore di cucine fumanti che emanano vapori pestilenziali assieme alla polvere, ho subito cominciato a sentirmi guarire. (Seneca, *Ad Lucilium*, 104, 6)

## Quindi...

- Quali sono i settori che più contribuiscono all'inquinamento atmosferico in Lombardia?

**Per NOx e PM10:**

**Settore trasporti e settore riscaldamento**

- E quali sono i combustibili più impattanti?

**Per il PM10 legna seguita dal diesel**

**Per gli NOx: diesel; il contributo del metano per riscaldamento non è trascurabile**

- Abbiamo delle conferme a tutto ciò?

**Le misure a campo confermano tali risultati**

- Ma è davvero così strano?

**Assolutamente no**

- Succede solo da noi?

**Il problema è comune a diverse aree**

- E una volta?

**..si stava sicuramente peggio..**

# Ed infine...

- Il risparmio energetico nel settore del riscaldamento è benvenuto su tutti i fronti, utile sia contro le emissioni di NOx che di PM10
- L'uso della legna per riscaldamento può dare un contributo importante nella lotta ai cambiamenti climatici ma
  - => è necessario proseguire lo sviluppo tecnologico degli apparecchi a biomassa per rendere compatibile tale risorsa con la qualità dell'aria delle nostre città, considerato che anche le migliori stufe oggi hanno fattori di emissione di PM10 ben superiori a quelle dei combustibili gassosi (tipicamente, del gas naturale).

Grazie a tutti per l'attenzione

---

