



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

CONVEGNO

LE GRANDI SFIDE URBANE: CAMBIAMENTI CLIMATICI E QUALITÀ AMBIENTALE

ROMA 31 marzo 2015



L'analisi dei trend dei principali inquinanti dell'aria
nelle città italiane

Giorgio Cattani - ISPRA



- L'esposizione a breve e lungo termine all'inquinamento atmosferico è associata a diversi importanti effetti sulla salute umana e sull'ecosistema

■ News

www.thelancet.com/oncology Vol 14 December 2013

The carcinogenicity of outdoor air pollution

Global association of air pollution and heart failure: a systematic review and meta-analysis

Anoop SV Shah, Jeremy P Langrish, Harish Nair, David A I www.thelancet.com Vol 382 September 21, 2013

Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE)

www.thelancet.com/oncology Vol 14 August 2013





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

CONVEGNO

LE GRANDI SFIDE URBANE: CAMBIAMENTI CLIMATICI E QUALITÀ AMBIENTALE

ROMA 31 marzo 2015



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

2013, benzene aree urbane.



● nessun superamento del VL annuale (5,0 µg/m³)

- Dati relativi a 53 aree urbane
- Medie annuali comprese tra 1 e 3 µg/m³

Fonte: qualità dell'ambiente urbano, X rapporto, 2014 - ISPRA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

CONVEGNO

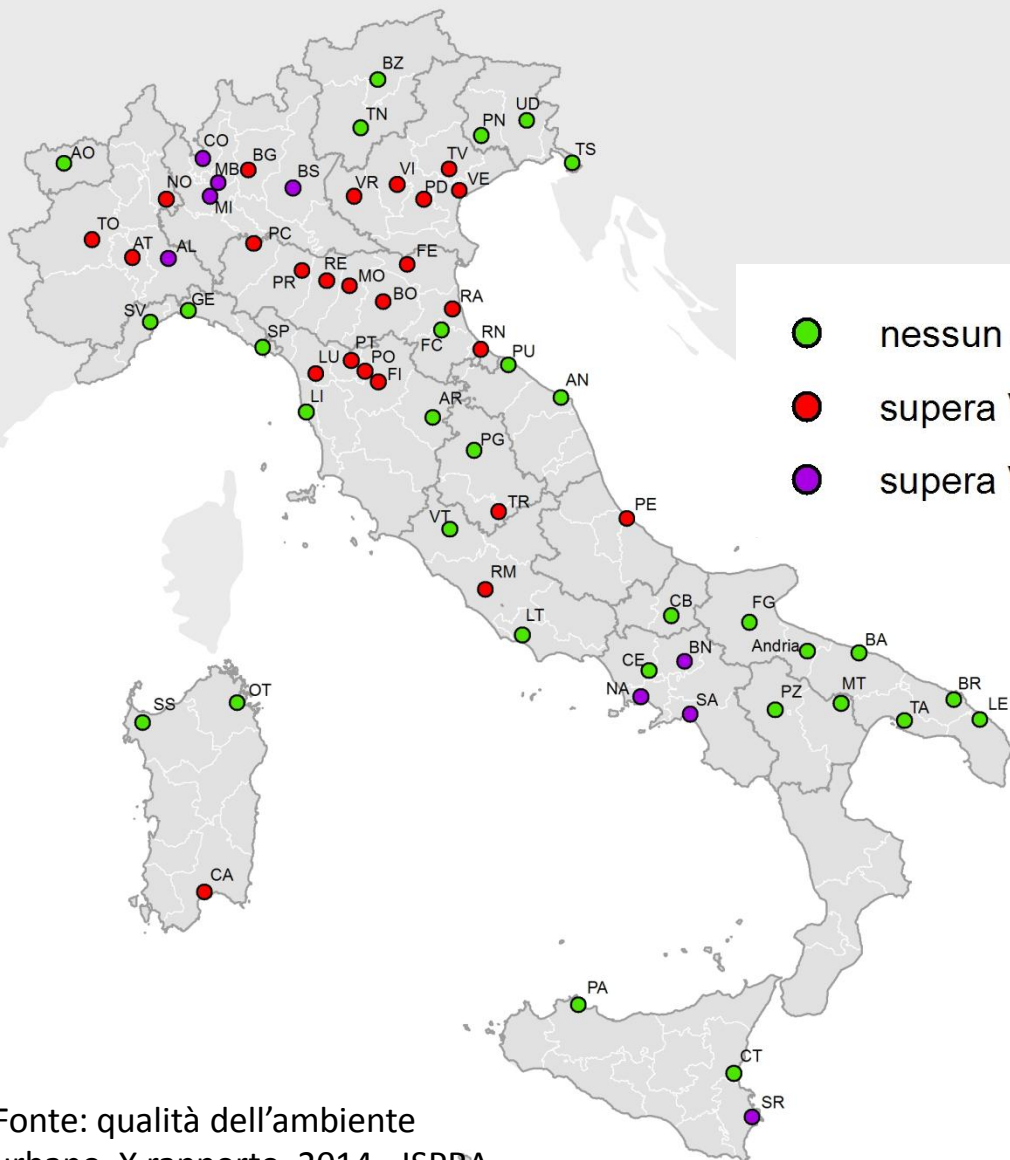
LE GRANDI SFIDE URBANE: CAMBIAMENTI CLIMATICI E QUALITÀ AMBIENTALE

ROMA 31 marzo 2015

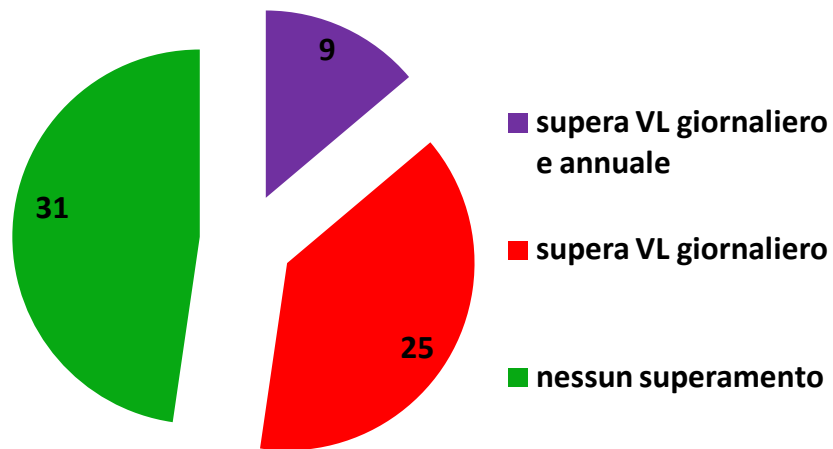


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

2013, PM₁₀ aree urbane.



- nessun superamento
- supera VL giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; max 35 giorni in un anno)
- supera VL giornaliero e VL annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: qualità dell'ambiente urbano, X rapporto, 2014 - ISPRA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

CONVEGNO

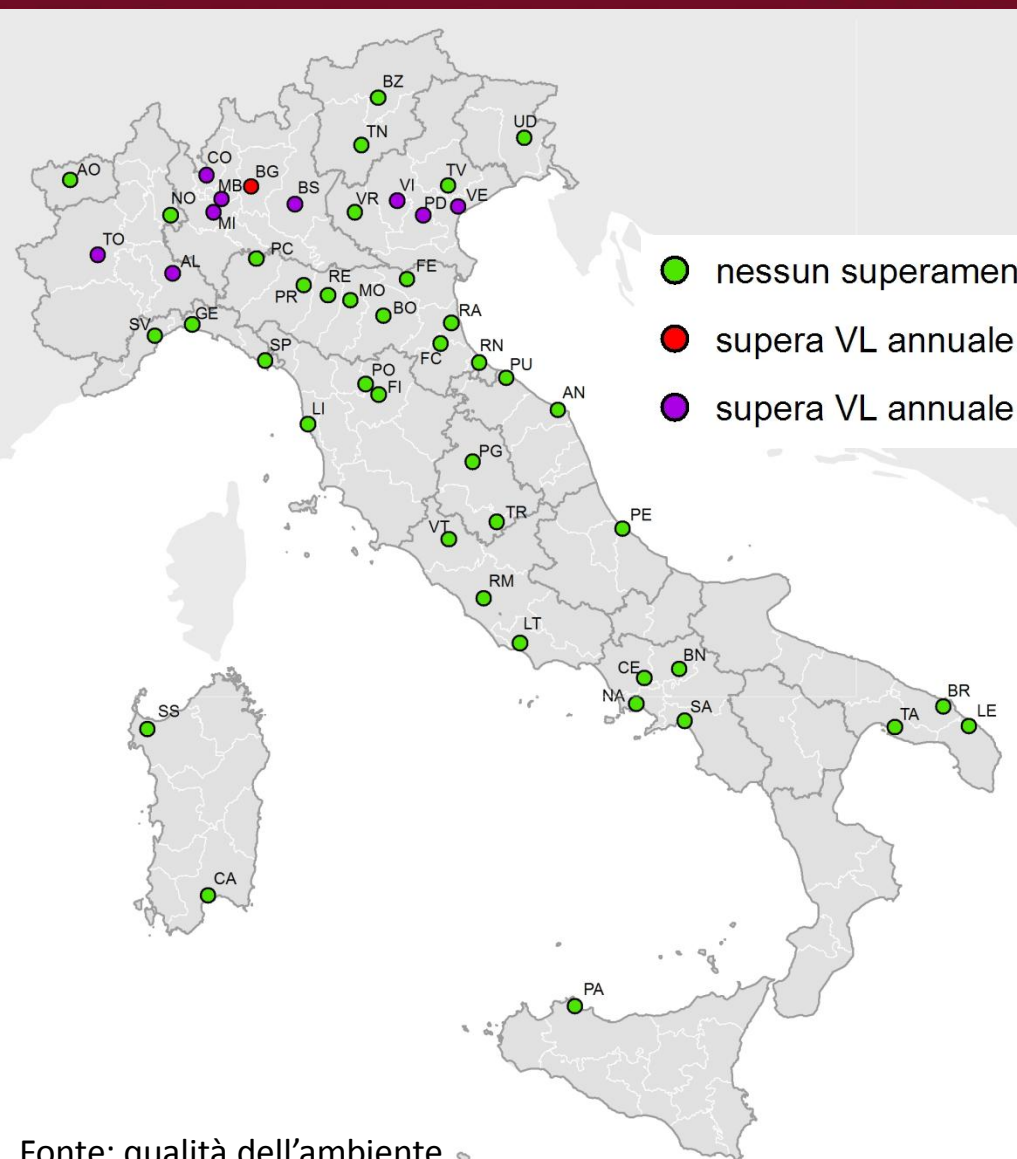
LE GRANDI SFIDE URBANE: CAMBIAMENTI CLIMATICI E QUALITÀ AMBIENTALE

ROMA 31 marzo 2015

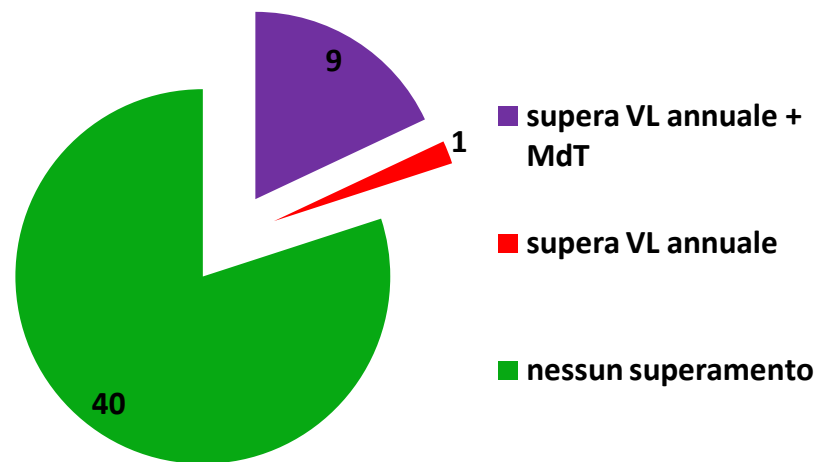


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

2013, PM_{2,5} aree urbane.



in tutti i casi tranne uno sono stati rilevati valori medi annuali superiori a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Linea guida OMS)





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

CONVEGNO

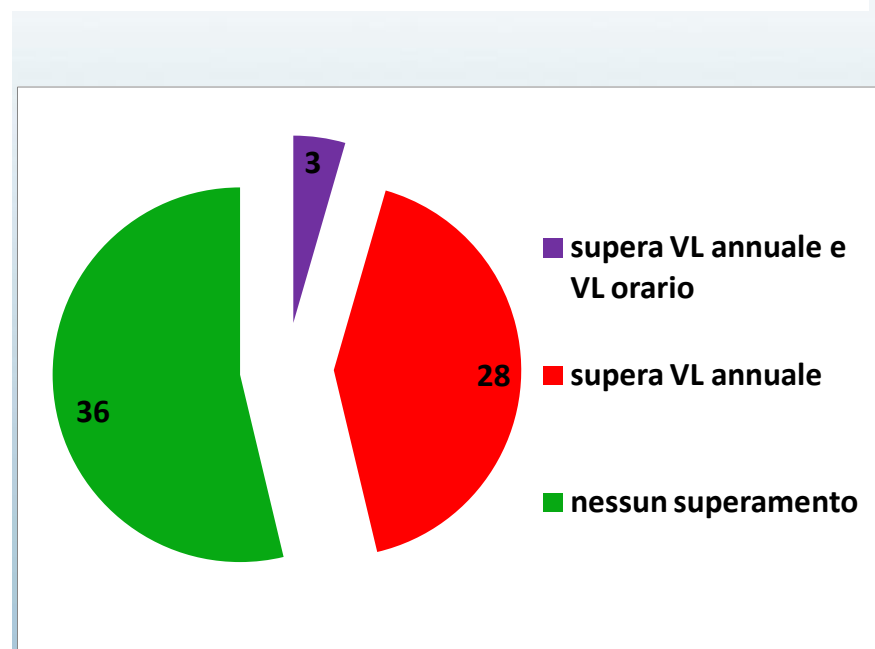
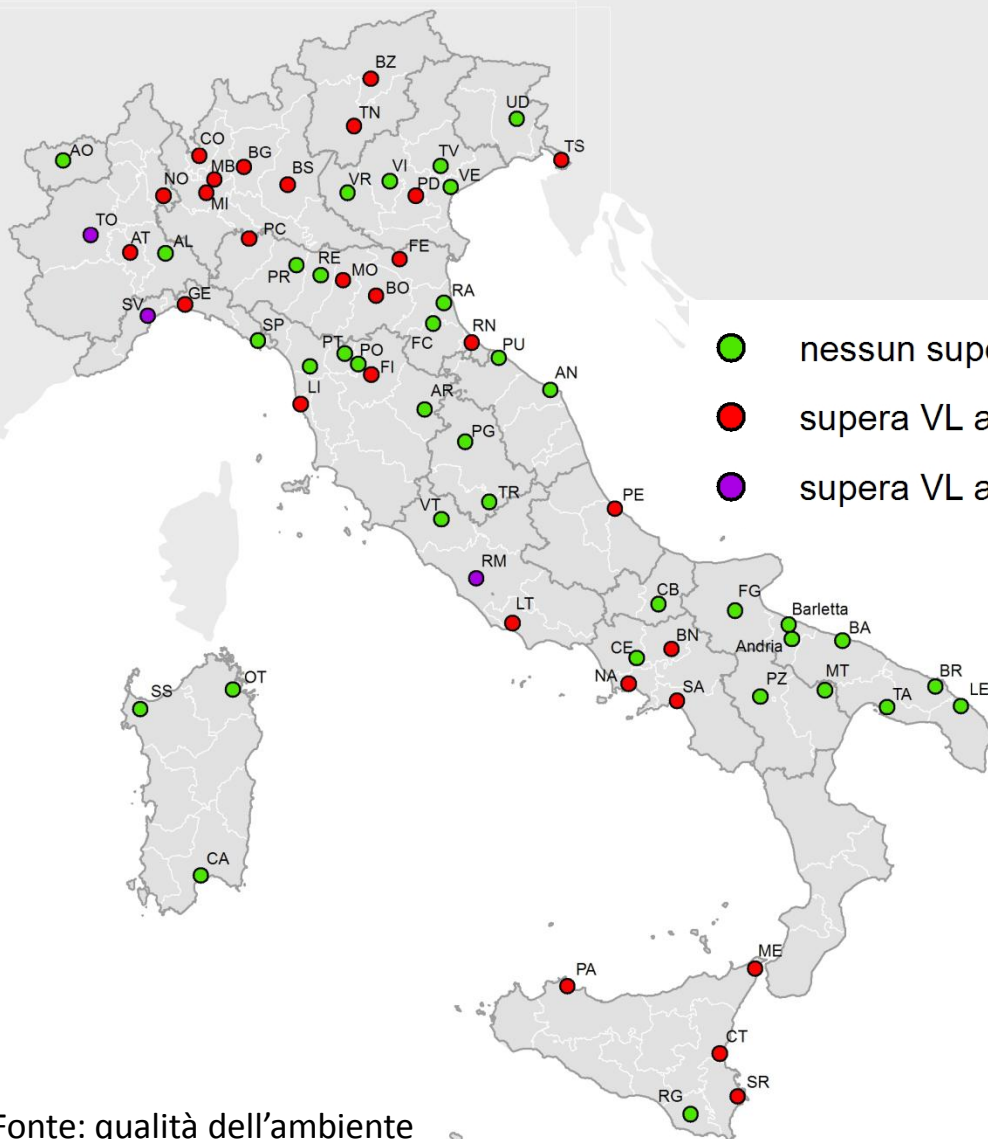
LE GRANDI SFIDE URBANE: CAMBIAMENTI CLIMATICI E QUALITÀ AMBIENTALE

ROMA 31 marzo 2015



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

2013, NO₂ aree urbane.



Fonte: qualità dell'ambiente urbano, X rapporto, 2014 - ISPRA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

CONVEGNO

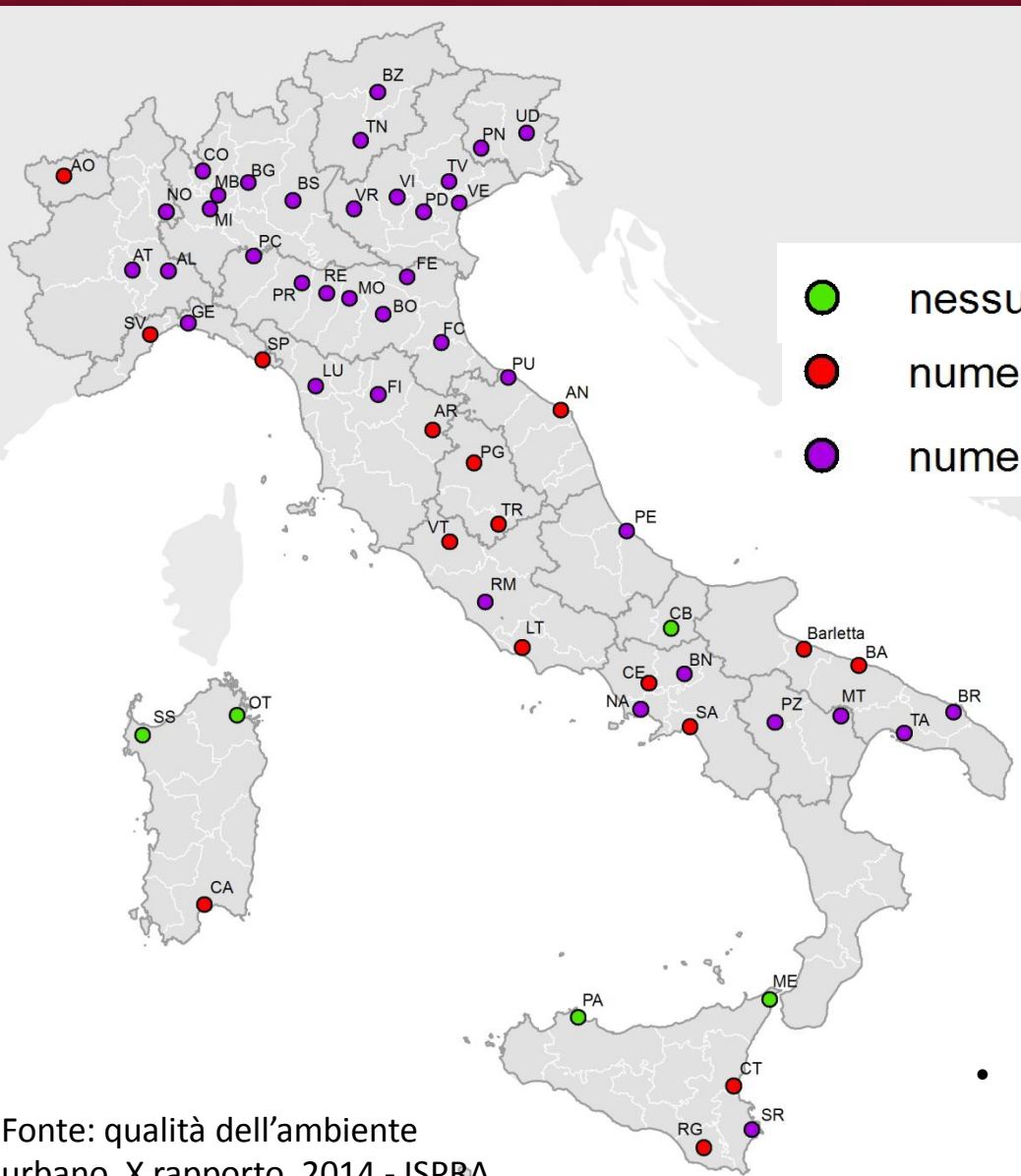
LE GRANDI SFIDE URBANE: CAMBIAMENTI CLIMATICI E QUALITÀ AMBIENTALE

ROMA 31 marzo 2015

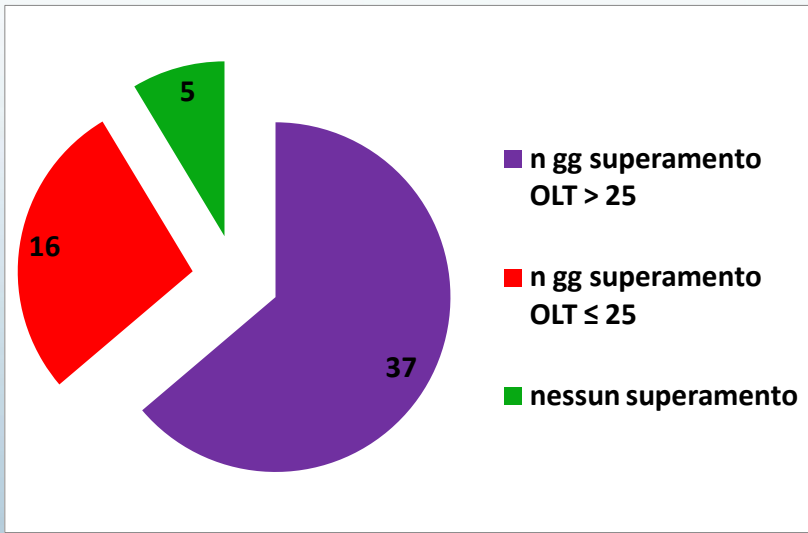


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

2013, O₃ aree urbane.



- nessun superamento dell'OLT
- numero giorni superamento dell'OLT ≤25
- numero giorni superamento dell'OLT >25



- OLT: Obiettivo a lungo termine: 120 µg/m³ (media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile)

Fonte: qualità dell'ambiente urbano, X rapporto, 2014 - ISPRA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

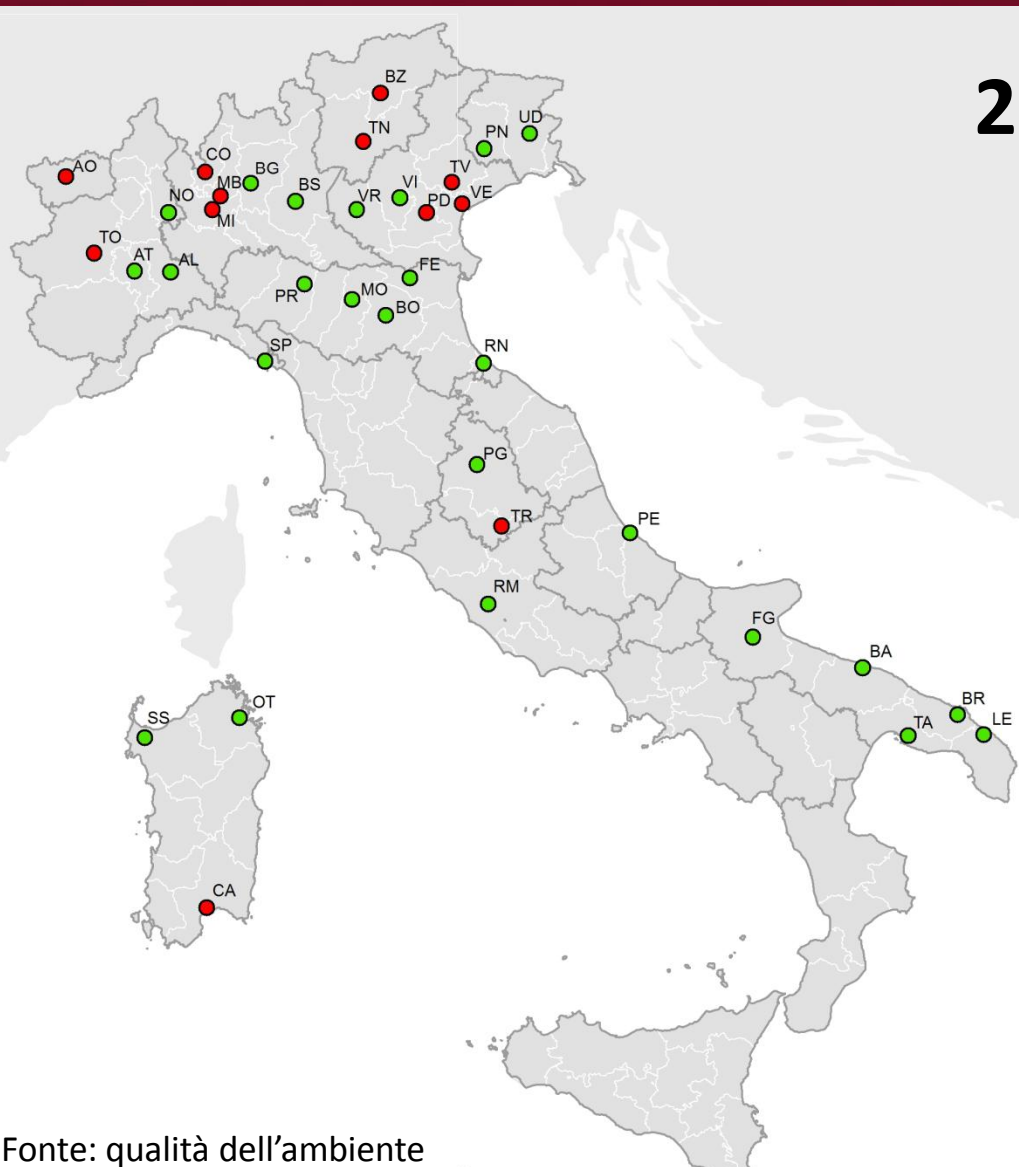
CONVEGNO

LE GRANDI SFIDE URBANE: CAMBIAMENTI CLIMATICI E QUALITÀ AMBIENTALE

ROMA 31 marzo 2015



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



2013, Benzo(a)pirene aree urbane

- nessun superamento
- supera VO (1,0 ng/m³ come media annuale)



Fonte: qualità dell'ambiente urbano, X rapporto, 2014 - ISPRA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

CONVEGNO

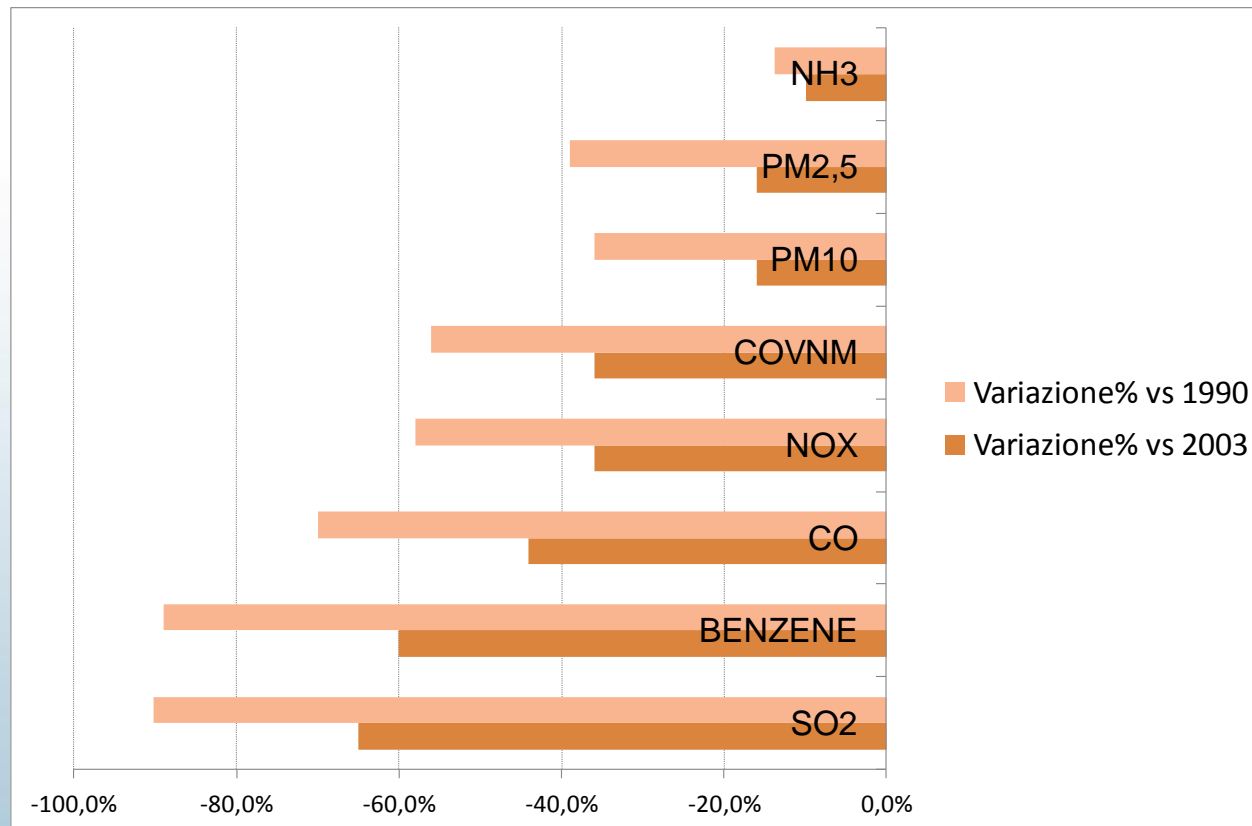
**LE GRANDI SFIDE URBANE: CAMBIAMENTI
CLIMATICI E QUALITÀ AMBIENTALE**

ROMA 31 marzo 2015



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Variazione percentuale (2012 vs 1990; 2012 vs 2003) delle emissioni di alcuni inquinanti in Italia





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

CONVEGNO
LE GRANDI SFIDE URBANE: CAMBIAMENTI CLIMATICI E QUALITÀ AMBIENTALE

ROMA 31 marzo 2015



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



ELSEVIER



DIRECTIONS

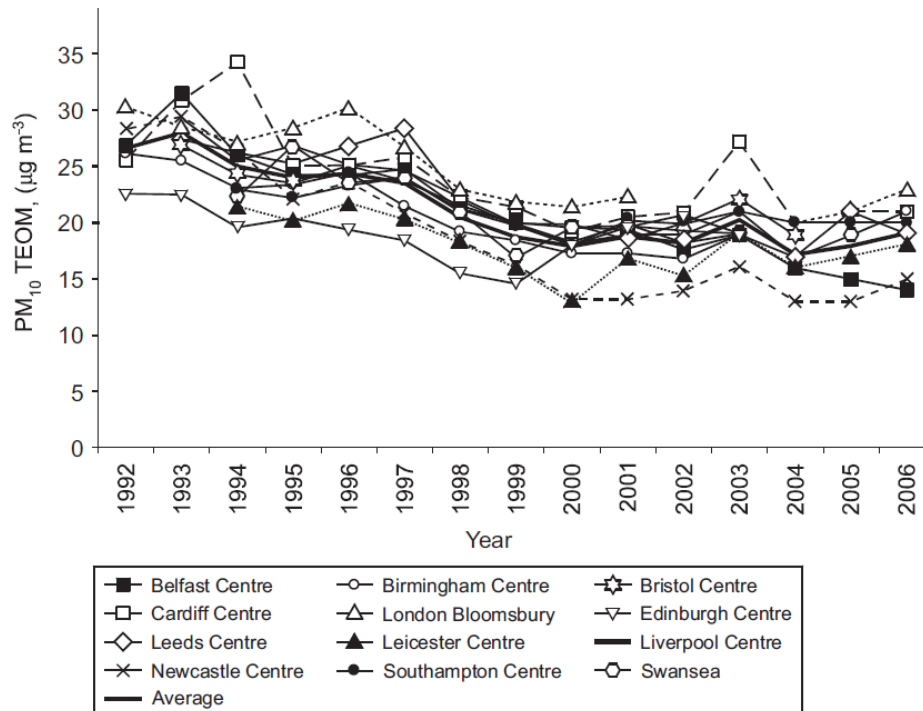
Atmospheric Environment 42 (2008) 603–606

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT

www.elsevier.com/locate/atmosenv

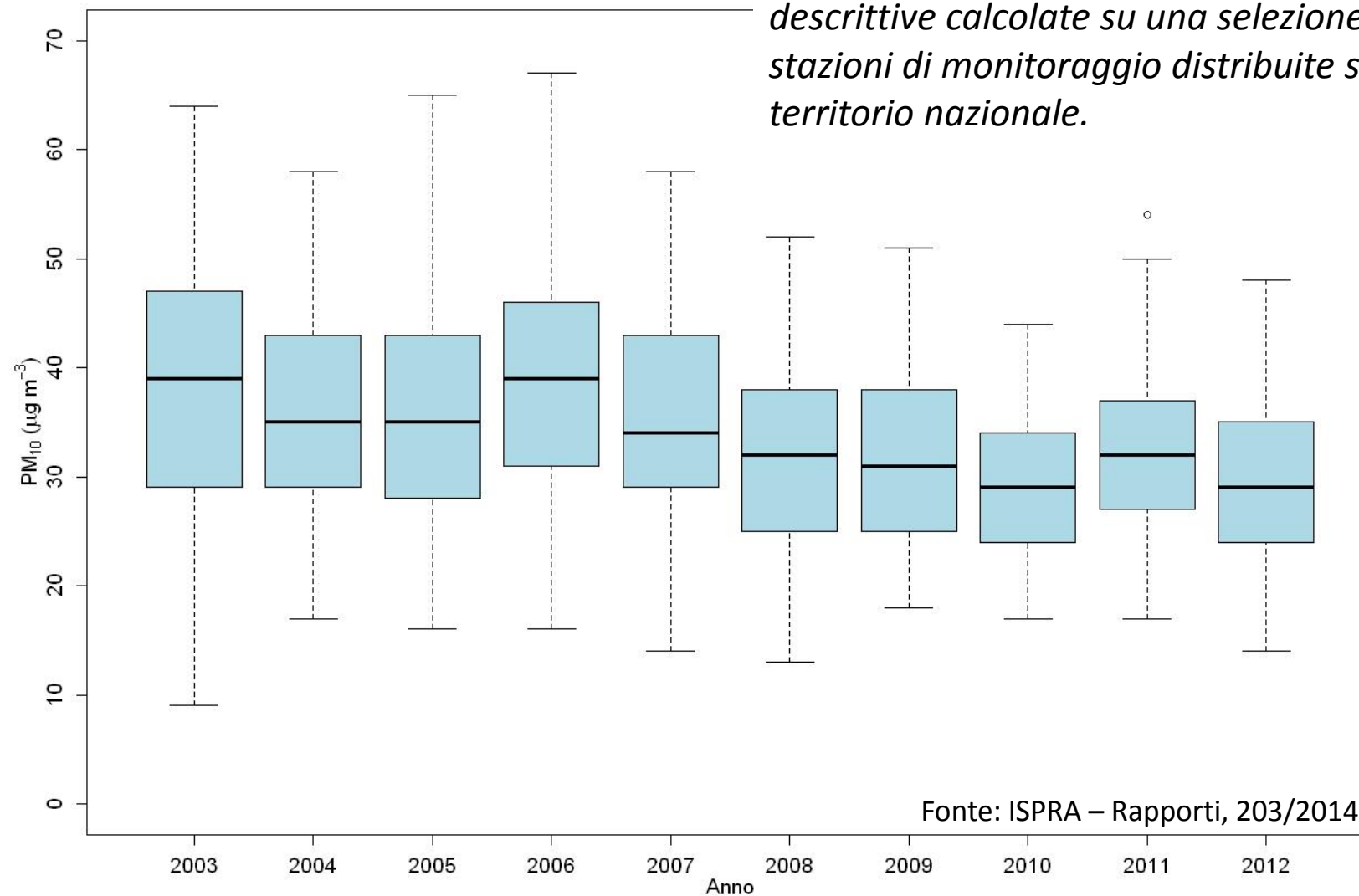
Atmospheric Science Perspectives Special Series

New Directions: Why are PM₁₀ concentrations in Europe not falling? ☆





PM₁₀, 2003 – 2012. Media annua - Statistiche descrittive calcolate su una selezione di 57 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale.



Fonte: ISPRA – Rapporti, 203/2014



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

CONVEGNO

**LE GRANDI SFIDE URBANE: CAMBIAMENTI
CLIMATICI E QUALITÀ AMBIENTALE**

ROMA 31 marzo 2015



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Obiettivi

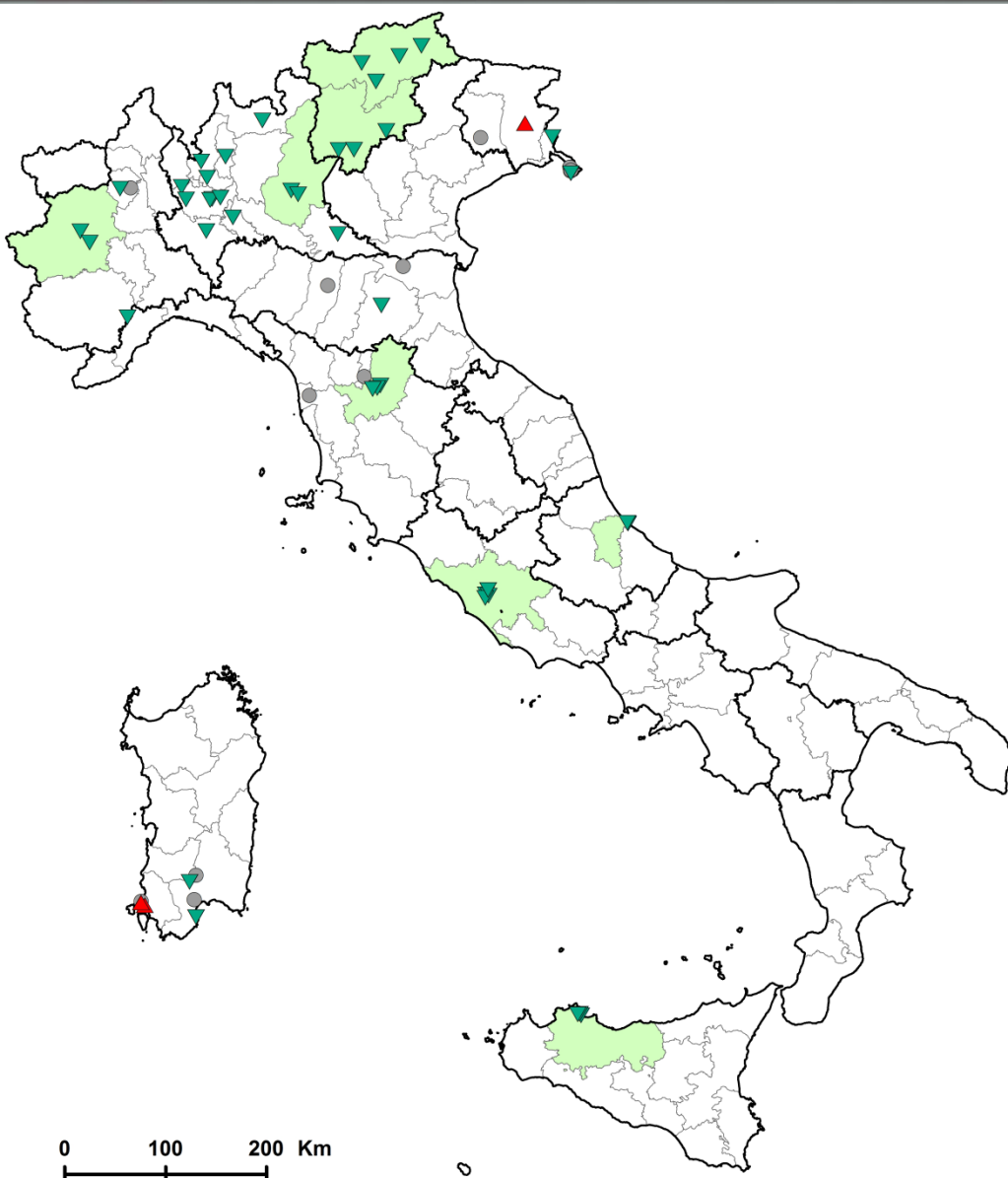
- verificare l'esistenza o meno negli ultimi 10 anni, di una tendenza, e la sua significatività statistica, all'aumento o alla diminuzione delle concentrazioni di alcuni inquinanti aerodispersi desumibile dalle serie storiche di dati misurati presso le centraline di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico italiane



Metodi

- Periodo di osservazione sufficientemente ampio (10 anni: 2003 - 2012)
- Selezione di punti di misura con copertura annuale superiore al 75%
- Stima del trend con il metodo di Kendall corretto per la stagionalità e stima della pendenza con il metodo di Theil e Sen (implementato in R)^a, in analogia con alcuni degli studi europei più recenti (e.g. Anttila et. Al 2010; Cattani et al, 2010; Bonafè et al 2013; Gualtieri et al. 2014; Guerreiro 2014)

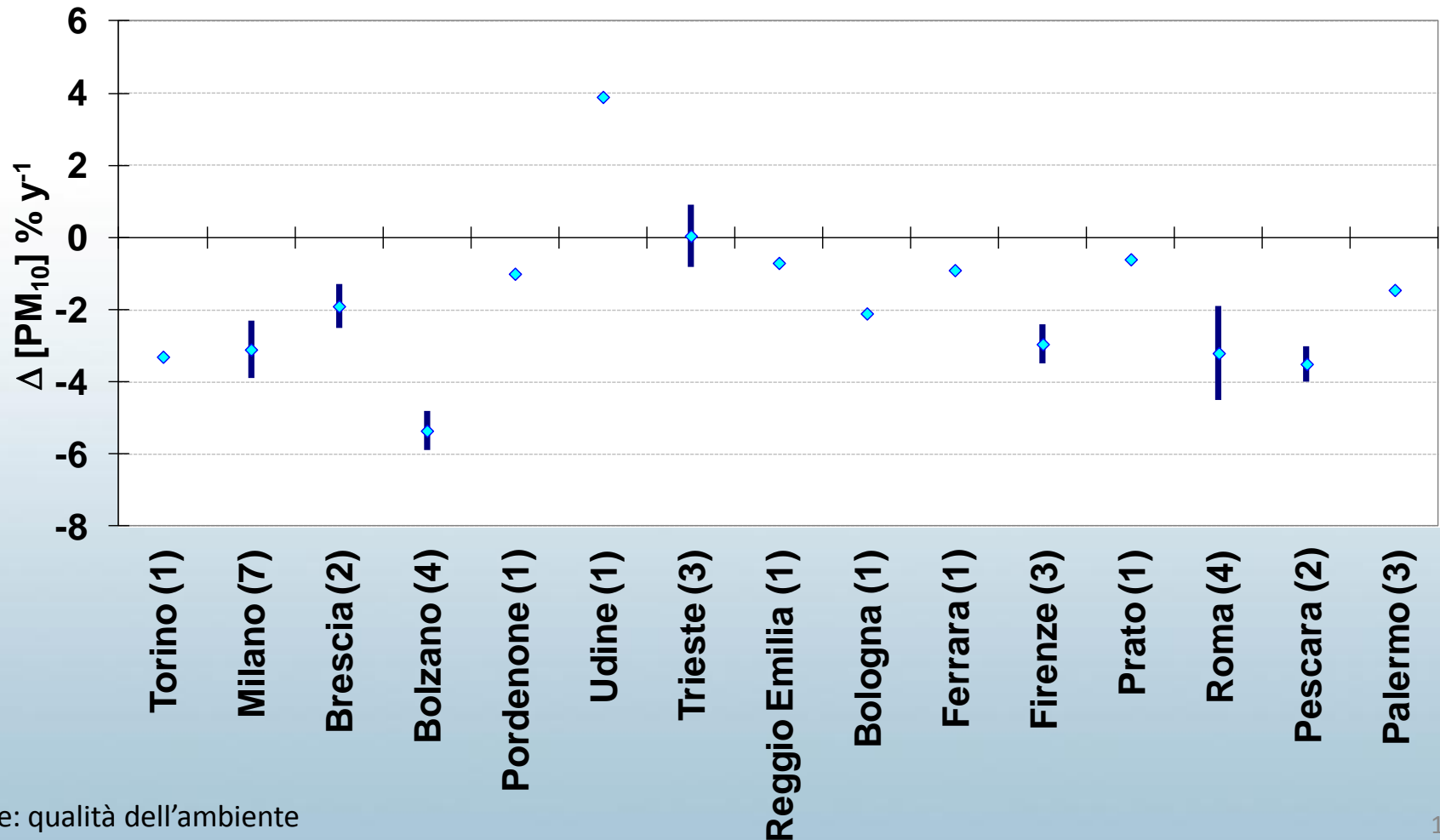
^(a) Carslaw, D.C. and K. Ropkins, (2012). openair — an R package for air quality data analysis. Environmental Modelling & Software. Volume 27-28, pp. 52–61.



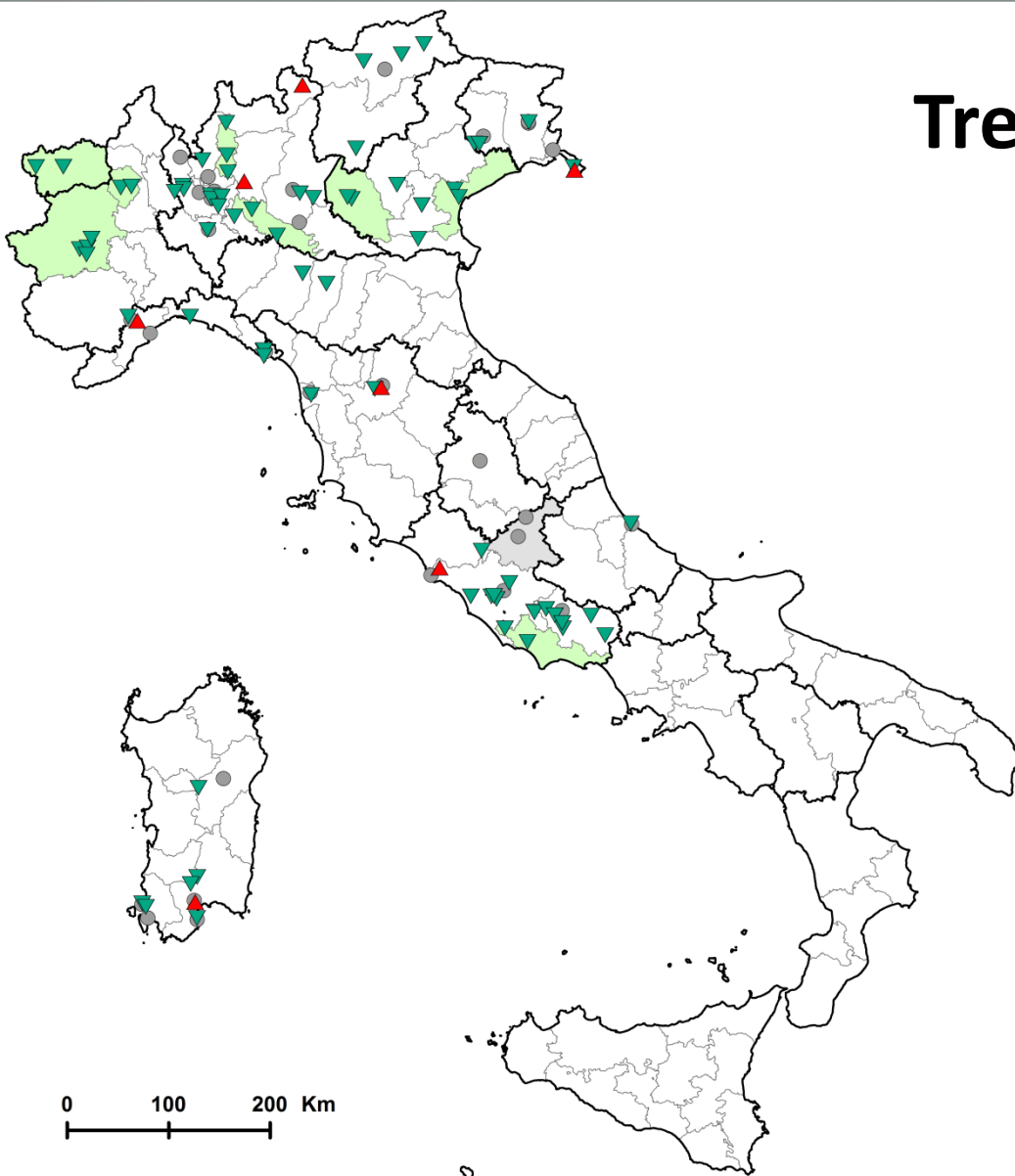
Trend PM10 - 2003 – 2012

	n	Δ_y ($\mu\text{g m}^{-3}\text{y}^{-1}$)
▼ Trend decescente ($p < 0,05$)	42	-1,3 [-2,4 ÷ -0,4]
▲ Trend crescente ($p < 0,05$)	3	0,5 [0,3 ÷ 0,9]
● Trend non significativo ($p > 0,05$)	12	-

Trend aree urbane PM₁₀ 2003 – 2012.



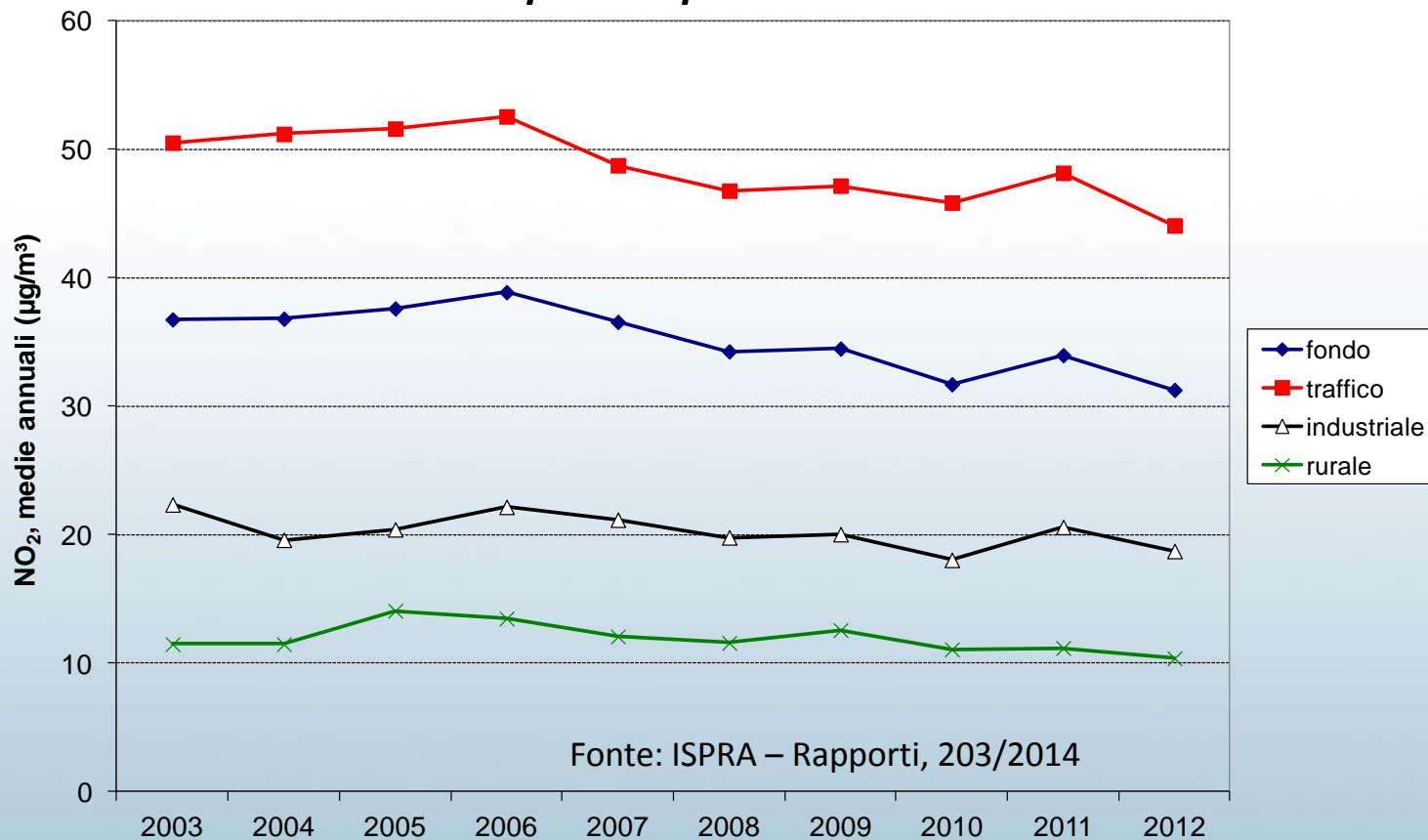
Trend NO₂ - 2003 – 2012



	n	Δ_y ($\mu\text{g m}^{-3}\text{y}^{-1}$)
▼ Trend decrescente ($p < 0,05$)	72	-1,0 [-2,8 ÷ -0,1]
▲ Trend crescente ($p < 0,05$)	7	0,9 [0,1 ÷ 3,1]
● Trend non significativo ($p > 0,05$)	30	-

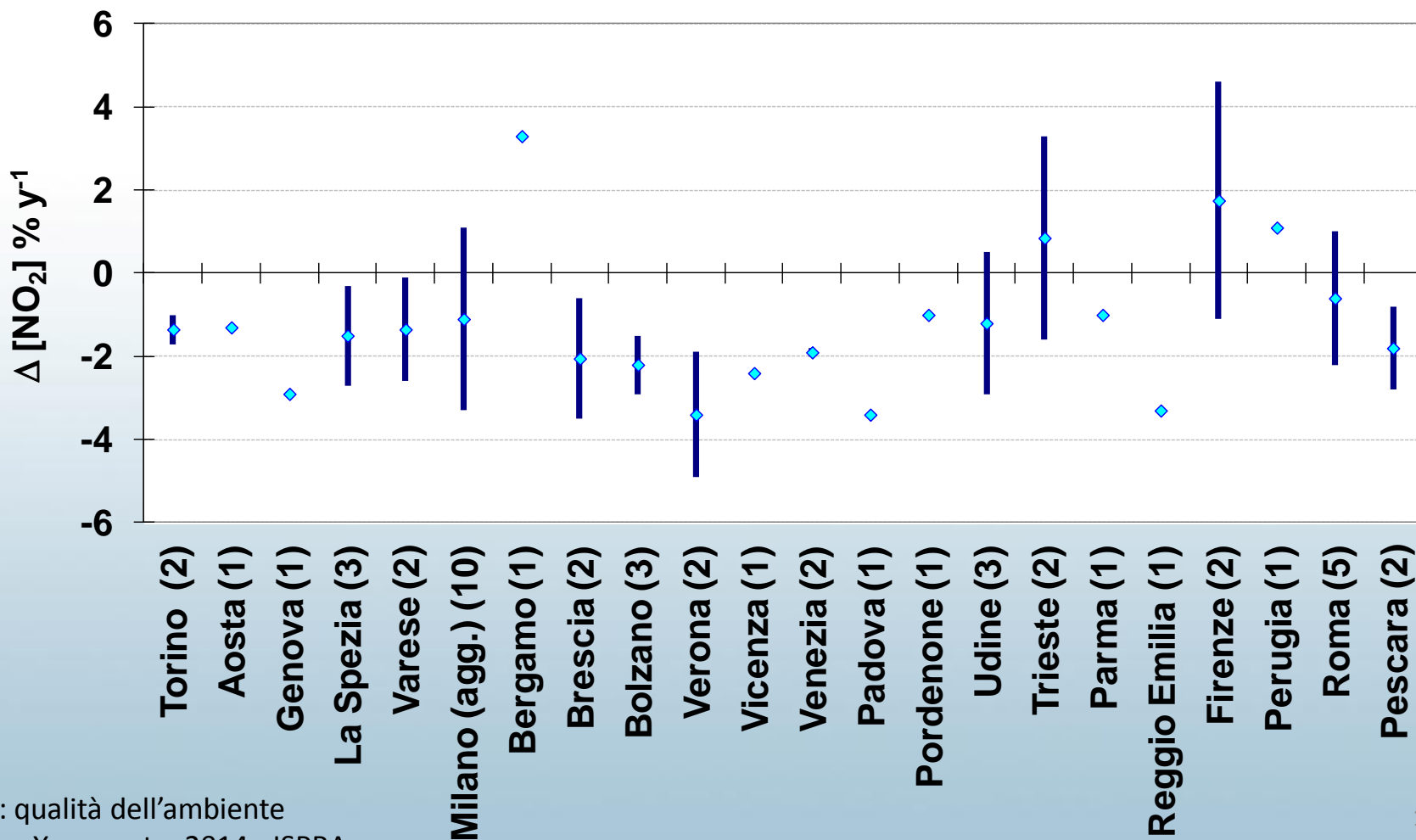


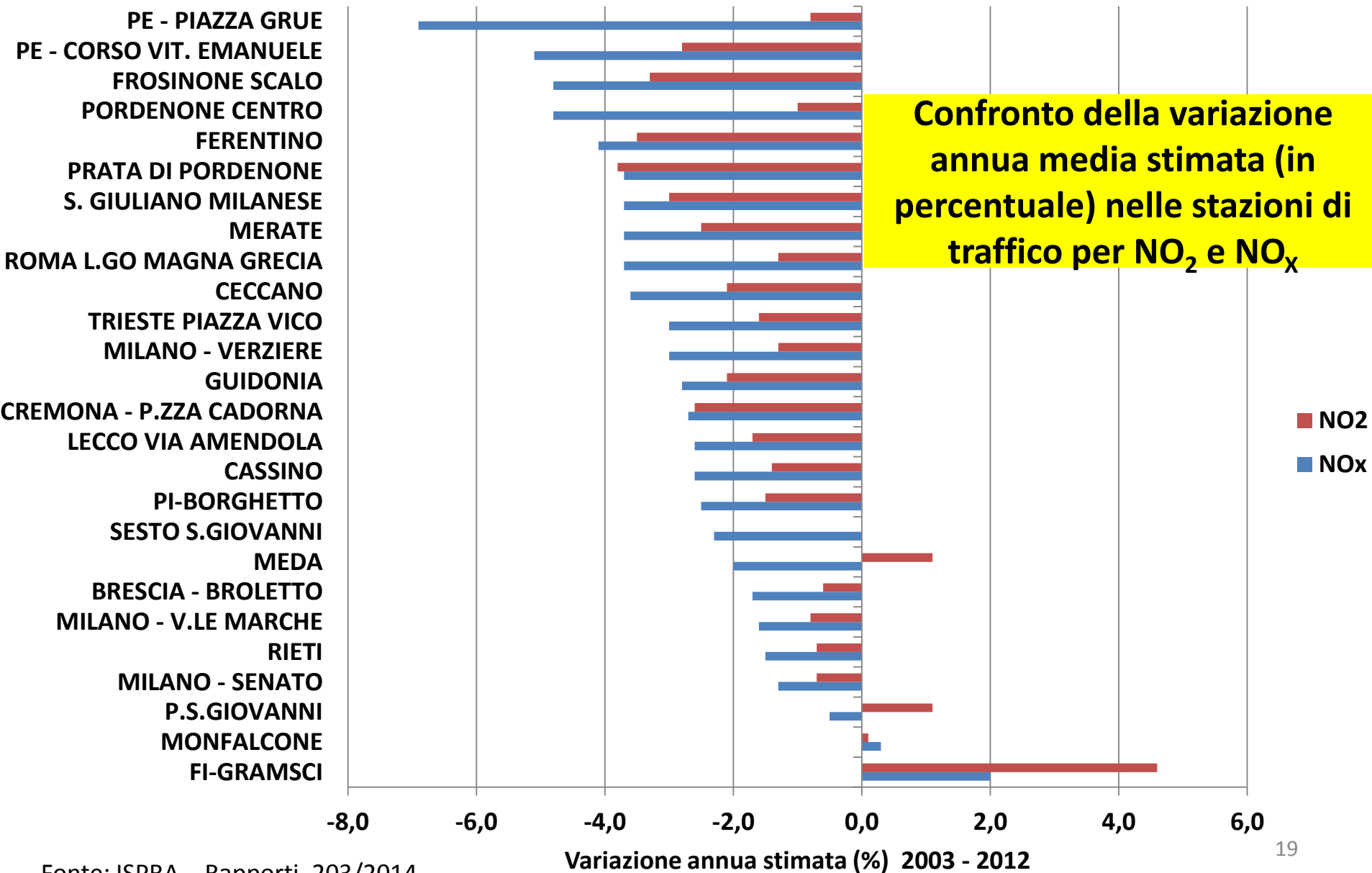
NO₂, 2003 – 2012. Andamento della media delle medie annuali per tipo di stazione.



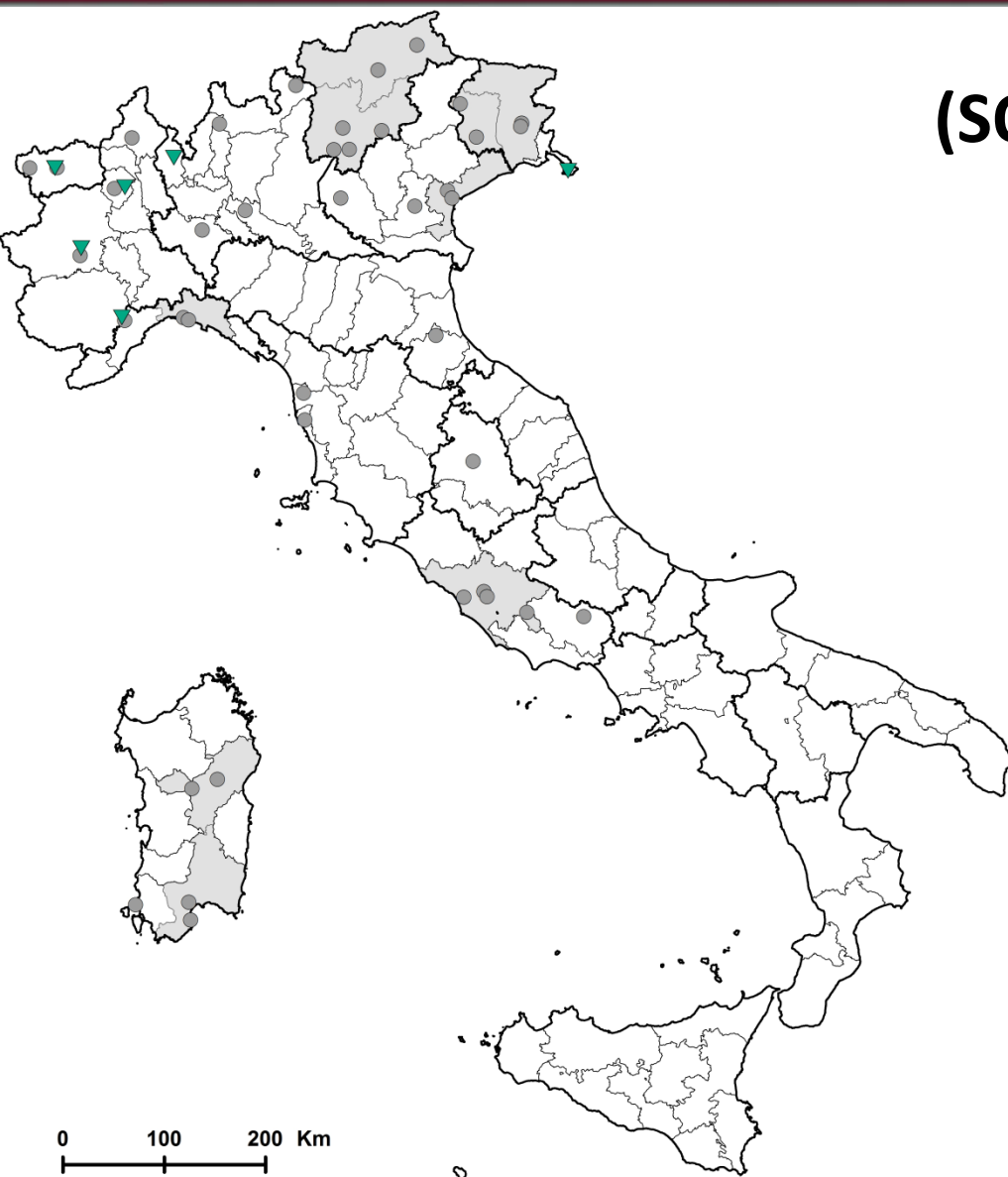
Legenda: fondo: stazioni di fondo urbano e suburbano (41 stazioni); traffico: stazioni di traffico urbano e suburbano (41); industriale: stazioni industriali urbane, suburbane o rurali (17); rurale: stazioni di fondo rurale (10)

Trend aree urbane NO₂ 2003 – 2012.





Trend O₃ (SOMO0, aprile - settembre) 2003 – 2012.

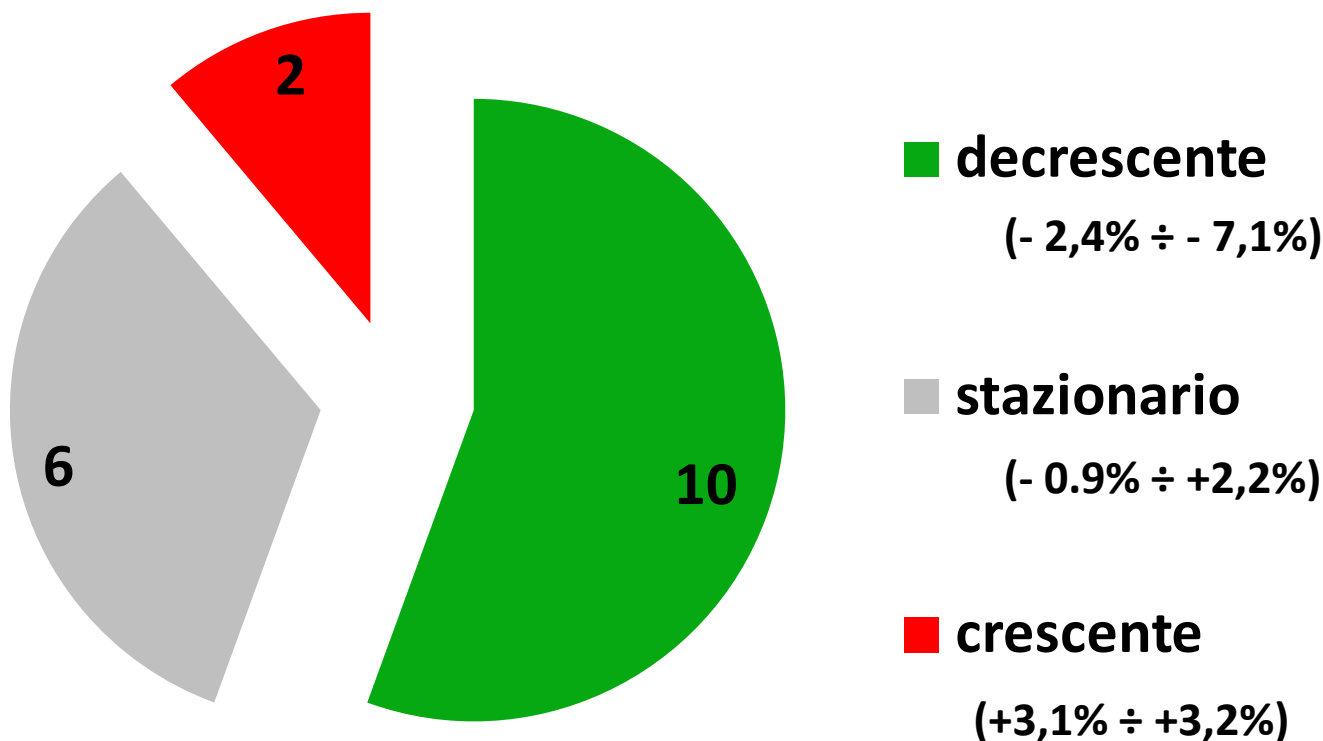


	n	Δ_y ($\mu\text{g m}^{-3}\text{y}^{-1}$)
▼ Trend decescente ($p < 0,05$)	6	-2,5 [-3,2 ÷ -1,2]
▲ Trend crescente ($p < 0,05$)	-	-
● Trend non significativo ($p > 0,05$)	40	

SOMO0 : media delle medie mobili massime di otto ore delle concentrazioni di ozono.

Trend PM_{2,5}: 2007 – 2012.

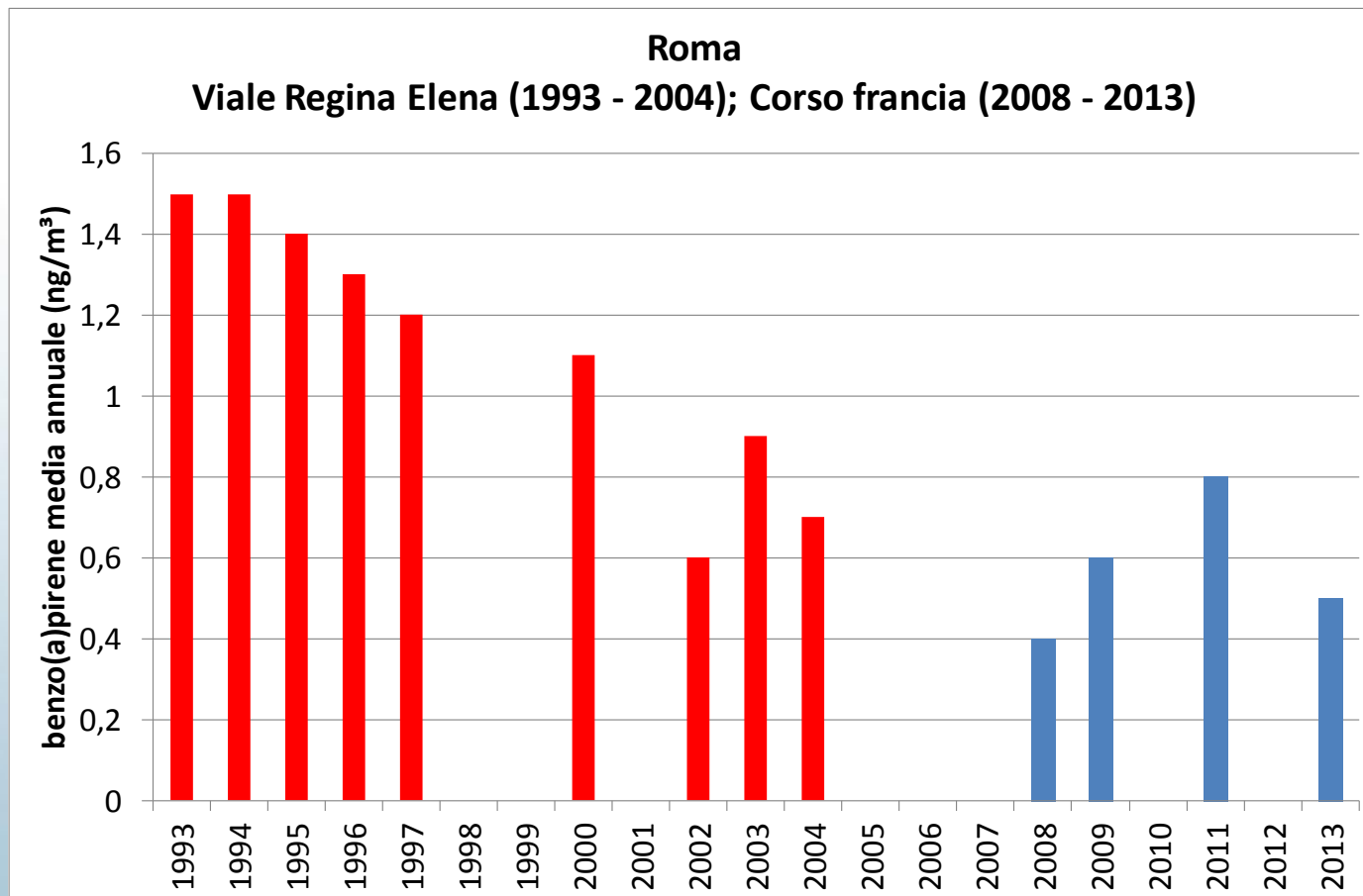
n stazioni

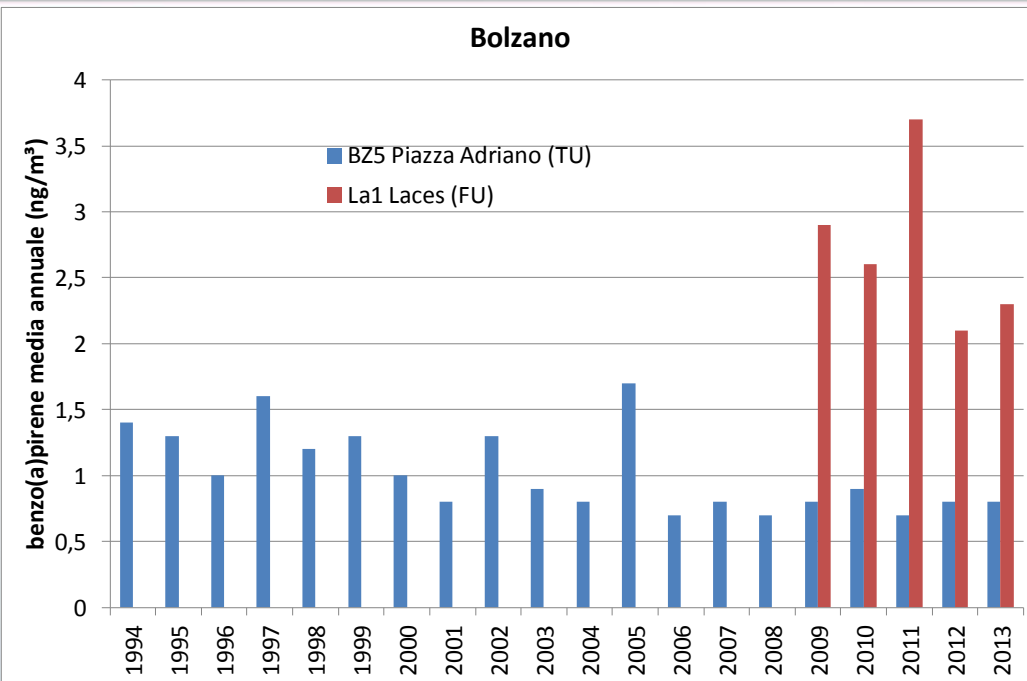




Trend benzo(a)pirene

Casi di sorgente principale traffico veicolare





- Evidenze sperimentali suggeriscono che gli elevati livelli di benzo(a)pirene registrati in Lombardia, Veneto e Bolzano, in aree non influenzate significativamente dalle emissioni industriali e del traffico, siano in larga parte determinati dall'uso della legna usata come combustibile per il riscaldamento civile (Gianelle et al, 2013)

Fonte dei dati: APPA Bolzano

Vorne Gianelle, Cristina Colombi , Stefano Caserini , Senem Ozgen , Silvia Galante , Alessandro Marongiu , Guido Lanzani. Benzo(a)pyrene air concentrations and emission inventory in Lombardy region, Italy. *Atmospheric Pollution Research* 4 (2013) 257-266



Conclusioni

- **Limiti dello studio: ridotta disponibilità di serie storiche; insufficiente copertura temporale e spaziale per PM2.5 e B(a)P**
- **risultati coerenti con quelli di altri studi in Italia a scala urbana o regionale (e.g. Gualtiero et. al , 2014; Bonafe et al. 2014; Cattani et al. 2010)**
- **spunto per futuri approfondimenti per la comprensione dei fenomeni sottesi alla evidenza statistica da condurre su scala locale e regionale.**

Grazie per l'attenzione!

I dati presentati sono tratti da:

Analisi dei trend dei principali inquinanti atmosferici in Italia 2003 – 2012. ISPRA – Rapporti 203/2014

Capitolo 6.2 QUALITÀ DELL'ARIA in Qualità dell'ambiente urbano X rapporto 2014

Capitolo 6.3 ANALISI DELLE SERIE STORICHE DEI PRINCIPALI INQUINANTI NELLE AREE URBANE in Qualità dell'ambiente urbano X rapporto 2014

autori:

**GIORGIO CATTANI,
ANTONELLA BERNETTI, ANNA
MARIA CARICCHIA,
RICCARDO DE LAURETIS,
SERENA DE MARCO,
ALESSANDRO DI MENNO DI
BUCCHIANICO, ALESSANDRA
GAETA, GIUSEPPE GANDOLFO,
ERNESTO TAURINO.**

