

**Emissioni autoveicolari e  
qualità dell'aria a Genova:  
ieri, oggi, domani.**

Federico Valerio

IST

S. S. Chimica ambientale

- La GRONDA ci serve per far rispettare gli obiettivi di qualità dell'aria lungo il suo percorso e nel resto della città ?
- *(durante la sua realizzazione e nei successivi 40 anni !)*

# Andamento dei consumi di carburante e di autovetture circolanti nel comune di Genova

	Consumi Benzina e gasolio <i>(milioni litri)</i>	Veicoli circolanti
1994	226	418.000
2003	231	447.400

# Standard di qualità dell'aria: ieri, oggi, domani

	1999	2010
Ossidi azoto	60	40
Particelle ( <i>PM10</i> )	48	20
Benzene	10	5
Benzopirene ( <i>nanogrammi/m3</i> )	1	0,25

# Buone notizie per i genovesi

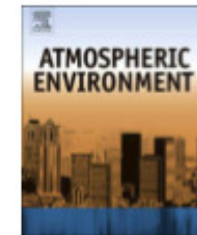
Atmospheric Environment 43 (2009) 1520–1526



Contents lists available at ScienceDirect

Atmospheric Environment

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



**The effect of EURO-0 vehicle substitution on polycyclic aromatic hydrocarbon and carbon monoxide concentrations in an urban area**

Federico Valerio\*, Anna Stella, Mauro Pala, Daniele Balducci, Maria Teresa Piccardo, Massimo Cipolla

*National Cancer Research Institute, Environmental Chemistry Service, Largo R. Benzi 10, 16132 Genova, Italy*

# L'effetto della sostituzione di veicoli EURO-0 sulla concentrazione di policiclici aromatici e ossido di carbonio in un'area urbana ( *Atmospheric Environment* 2009)

Atmospheric Environment 43 (2009) 1520–1526



Contents lists available at ScienceDirect

Atmospheric Environment

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



The effect of EURO-0 vehicle substitution on polycyclic aromatic hydrocarbon and carbon monoxide concentrations in an urban area

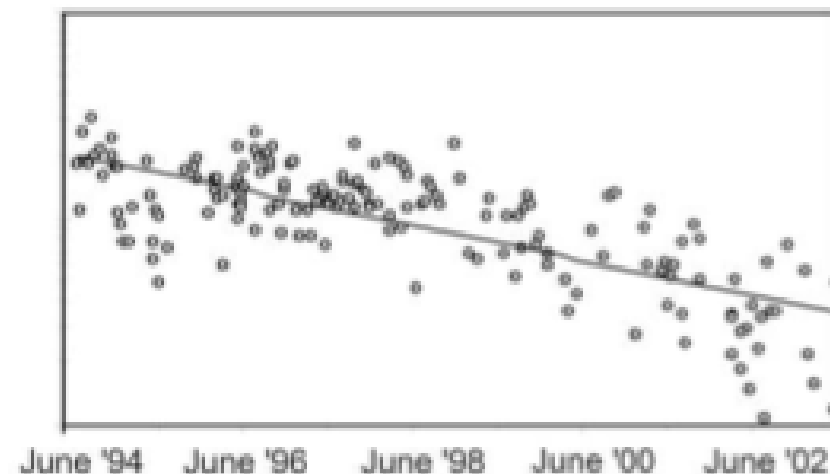
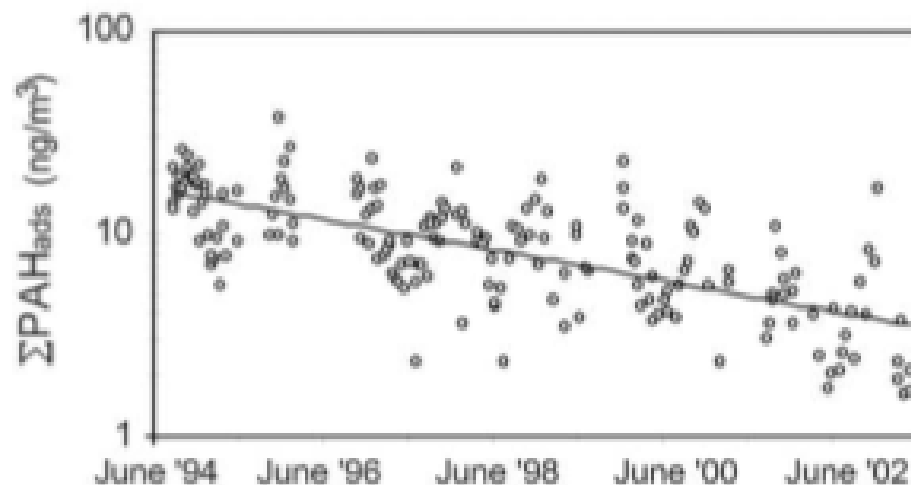
Federico Valerio\*, Anna Stella, Mauro Pala, Daniele Balducci, Maria Teresa Piccardo, Massimo Cipolla

National Cancer Research Institute, Environmental Chemistry Service, Largo R. Benzi 10, 16132 Genova, Italy

# Andamento IPA a Genova (1994-2002)

p.zza Masnada

via Cornigliano



Grazie alle marmitte catalitiche i policiclici  
aromatici  
sono in caduta libera dal 1994 ad oggi

# Concentrazione media annuale di benzopirene (*nanogrammi/metro cubo*)

	Pzza Masnada	Via Cornigliano
1994	2,5	2,7
2003	0,2	0,6
2007	0,4	0,4



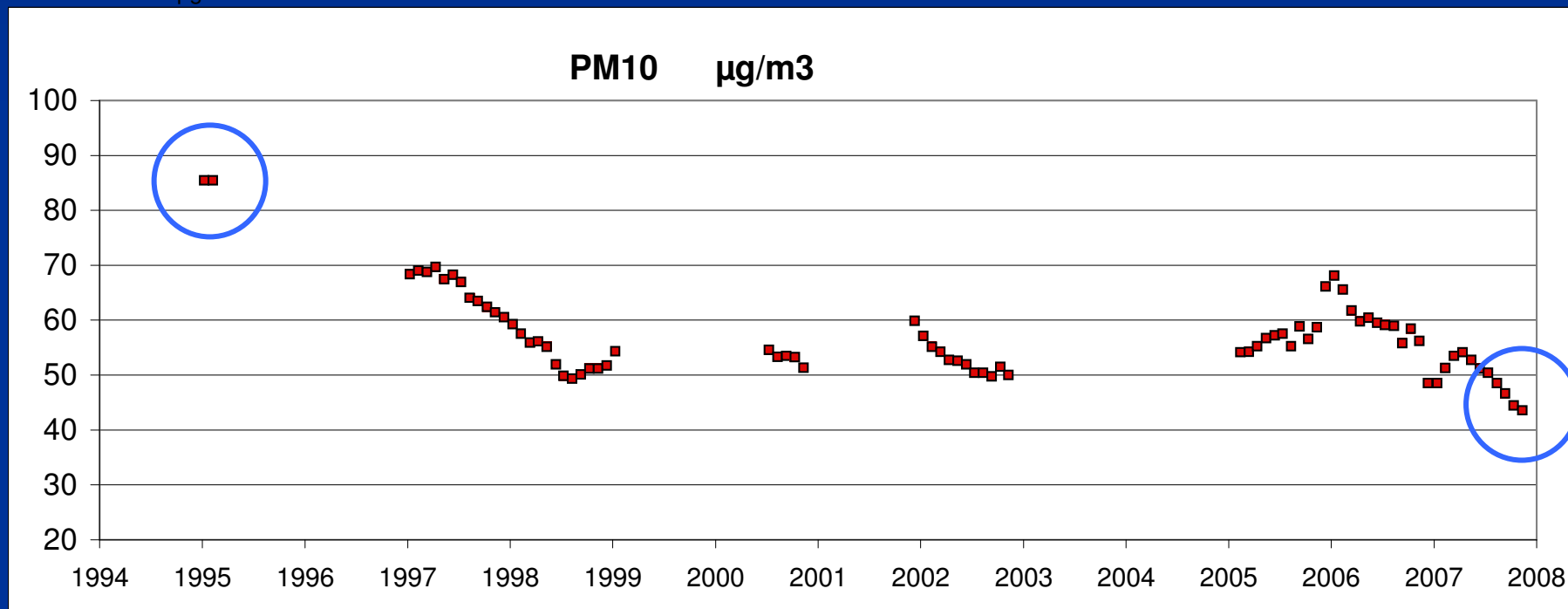
# Standard di qualità dell'aria: ieri, oggi, domani

	1999	2010
Ossidi azoto	60	40
Particelle ( <i>PM10</i> )	48	20
Benzene	10	5
Benzopirene ( <i>nanogrammi/m3</i> )	1	0,25



**E a Genova come stiamo a  
polveri sottili (PM<sub>10</sub>)?**

# Andamento delle PM<sub>10</sub> in p.zza Masnada (1995-2008)

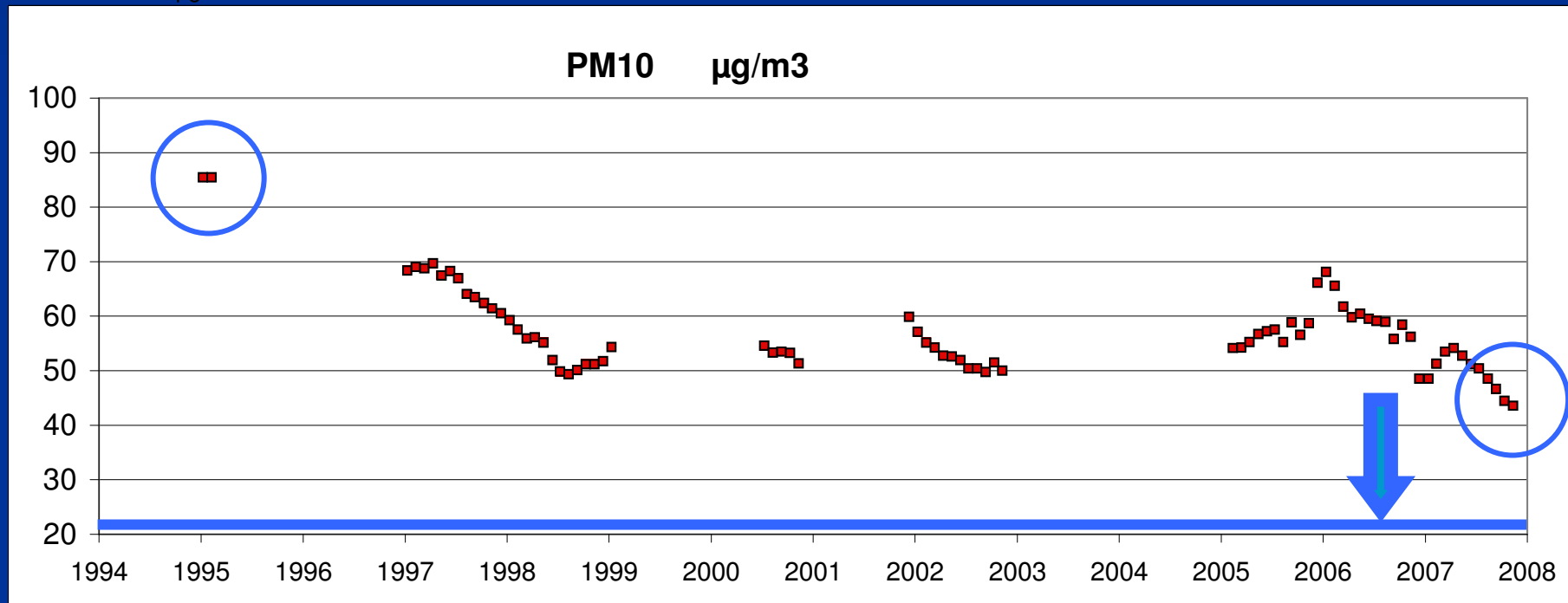


non male : da 85 a 44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

# Standard di qualità dell'aria: ieri, oggi, domani

	1999	2010
Ossidi azoto	60	40
Particelle ( $PM_{10}$ )	48	20
Benzene	10	5
Benzopirene (nanogrammi/m <sup>3</sup> )	1	0,25

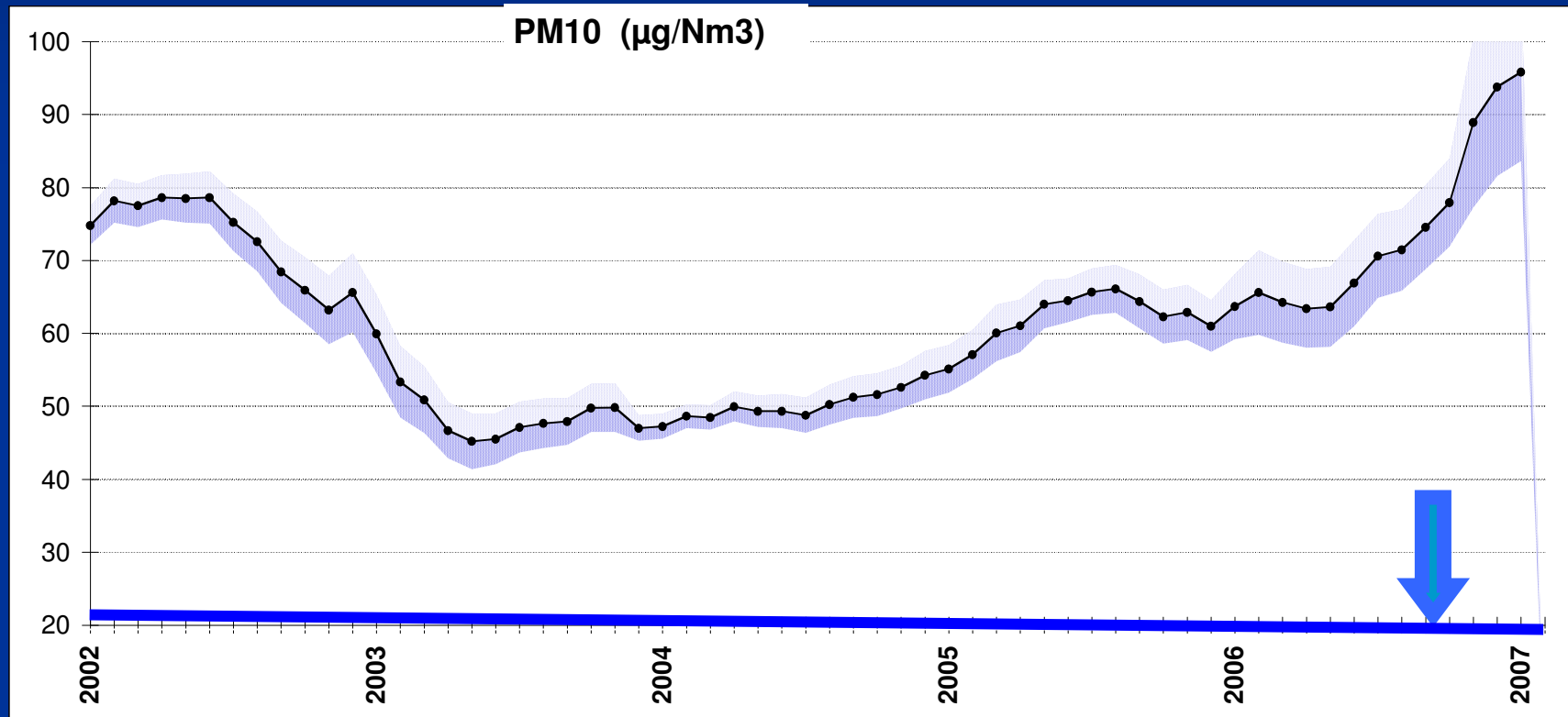
# Andamento delle PM10 in p.zza Masnada (1995-2008)



Ma nel 2010 dovremmo essere a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  !

# PM<sub>10</sub> a Brignole

2002-2007



A Brignole le cose non sembrano andare bene

- Perché a Brignole, dopo il 2004, le polveri sottili aumentano, mentre altrove diminuiscono o sono stabili?
- Sono aumentati i flussi di traffico presso la centralina di Brignole?

- L'inquinamento da traffico ( primario e secondario) è correlato ai fattori di emissione del parco autoveicolare e al numero complessivo di autoveicoli circolanti nel territorio dove l'inquinamento è emesso e trasportato

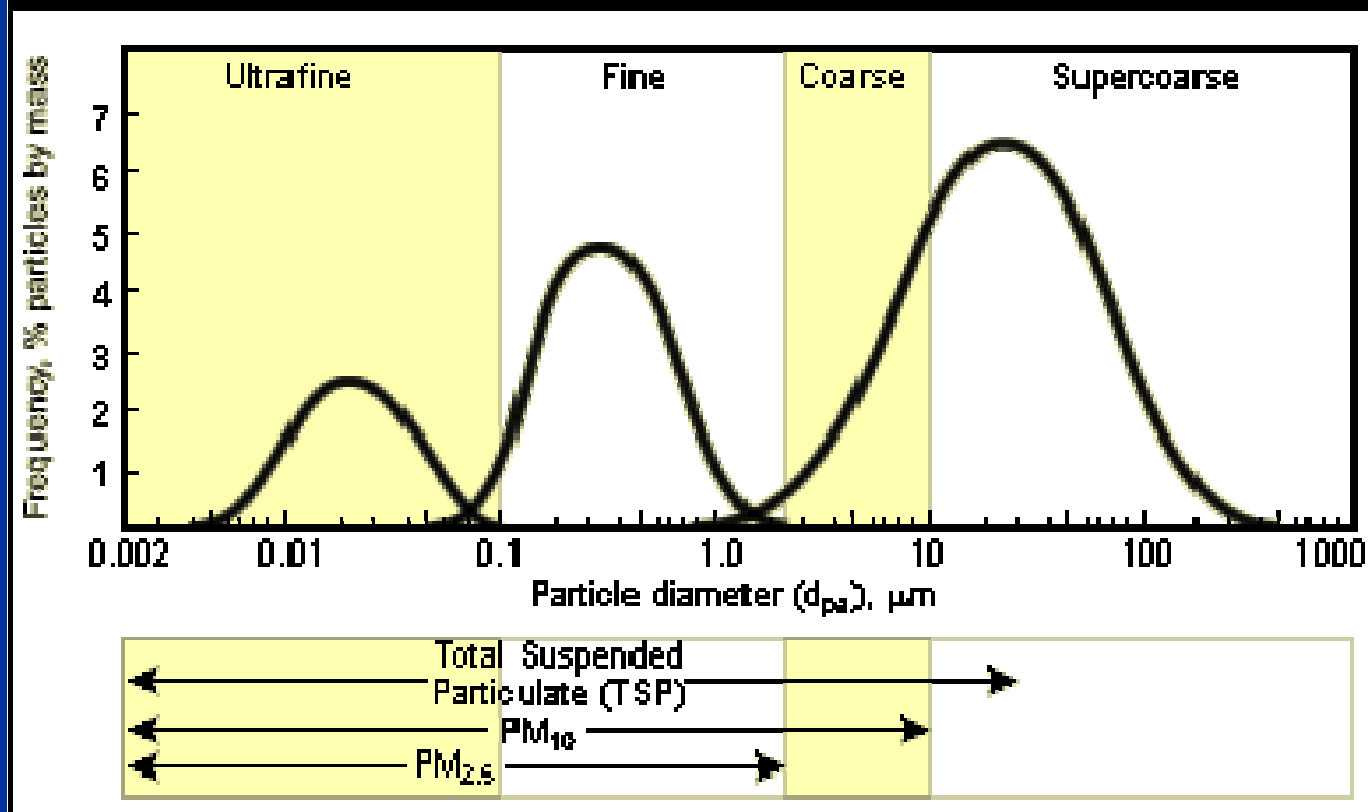


# Ambiente e salute

Non tutto è ancora  
conosciuto,  
studiato,  
normato.

# Particelle sempre più sottili

Figure 2. Ambient Particulate Matter Size Distributions



# **Polveri grossolane, fini, ultrafini, nano**

- Un numero crescente di studi individua nell'esposizione a polveri fini, ultrafini e alle nanopolveri la causa di diverse malattie respiratorie, cardiocircolatorie, ictus, tumori polmonari ....

# Esposizione all'inquinamento da traffico e aumento dei rischi di Artrite Reumatoide

( *Environmental Health Perspective* marzo 2009)

**ehp**

ehponline.org

ENVIRONMENTAL  
HEALTH  
PERSPECTIVES

Exposure to Traffic Pollution and Increased  
Risk of Rheumatoid Arthritis

Jaime E. Hart, Francine Laden, Robin C. Puett,  
Karen H. Costenbader, and Elizabeth W. Karlson

doi: 10.1289/ehp.0800503 (available at <http://dx.doi.org/>)  
Online 4 March 2009

# Limiti alle polveri PM<sub>2,5</sub>

*Direttiva CE 50/2008*

	Obiettivo Media annuale <i>Microgrammi/m<sup>3</sup></i>	Data entro cui il valore deve essere raggiunto
Valore obiettivo	25	1 ° gennaio 2010
Valore limite <i>Fase 1</i>	25	1 ° gennaio 2015
Valore limite <i>Fase 2</i>	20	1 ° gennaio 2020

## Fase 2

- Valore limite indicativo che la Commissione deve verificare nel 2013, alla luce di ulteriori informazioni in materia di conseguenze sulla salute e sull'ambiente, fattibilità tecnica ed esperienze del valore obiettivo negli stati membri

# Valore limite

- Livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi alla salute umana che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato

**SAPPIAMO GIA' TUTTO ?**

# Caratterizzazione delle fonti di particolato in un ambiente urbano

*(Science of the Total Environment 2008)*

SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT 401 (2008) 81–89



ELSEVIER

available at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



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



## Characterization of particulate matter sources in an urban environment

F. Mazzei<sup>a,\*</sup>, A. D'Alessandro<sup>b</sup>, F. Lucarelli<sup>c</sup>, S. Nava<sup>c</sup>, P. Prati<sup>a</sup>, G. Valli<sup>b</sup>, R. Vecchi<sup>b</sup>



# Polveri fini e ultrafini a Mulatedo

*(microgrammi /m<sup>3</sup>)*

PM <sub>10</sub>	38,8
PM <sub>2,5</sub>	20,6
PM <sub>1</sub>	17,6

# Limiti alle polveri PM<sub>2,5</sub>

*Direttiva CE 50/2008*

	Obiettivo Media annuale <i>Microgrammi/m<sup>3</sup></i>	Data entro cui il valore deve essere raggiunto
Valore obiettivo	25	1 ° gennaio 2010
Valore limite <i>Fase 1</i>	25	1 ° gennaio 2015
Valore limite <i>Fase 2</i>	20	1 ° gennaio 2020

# Contributo polveri da fonti diverse

*microgrammi /m3*

	aerosol marino	suolo	secondario	olio	traffico
PM <sub>10</sub>	3,5	12,6	5,6	3,6	13
PM <sub>2,5</sub>	1,7	2,0	10,0	2,7	4,7
PM <sub>1</sub>	1,1	2,7	8,8	2,3	2,1

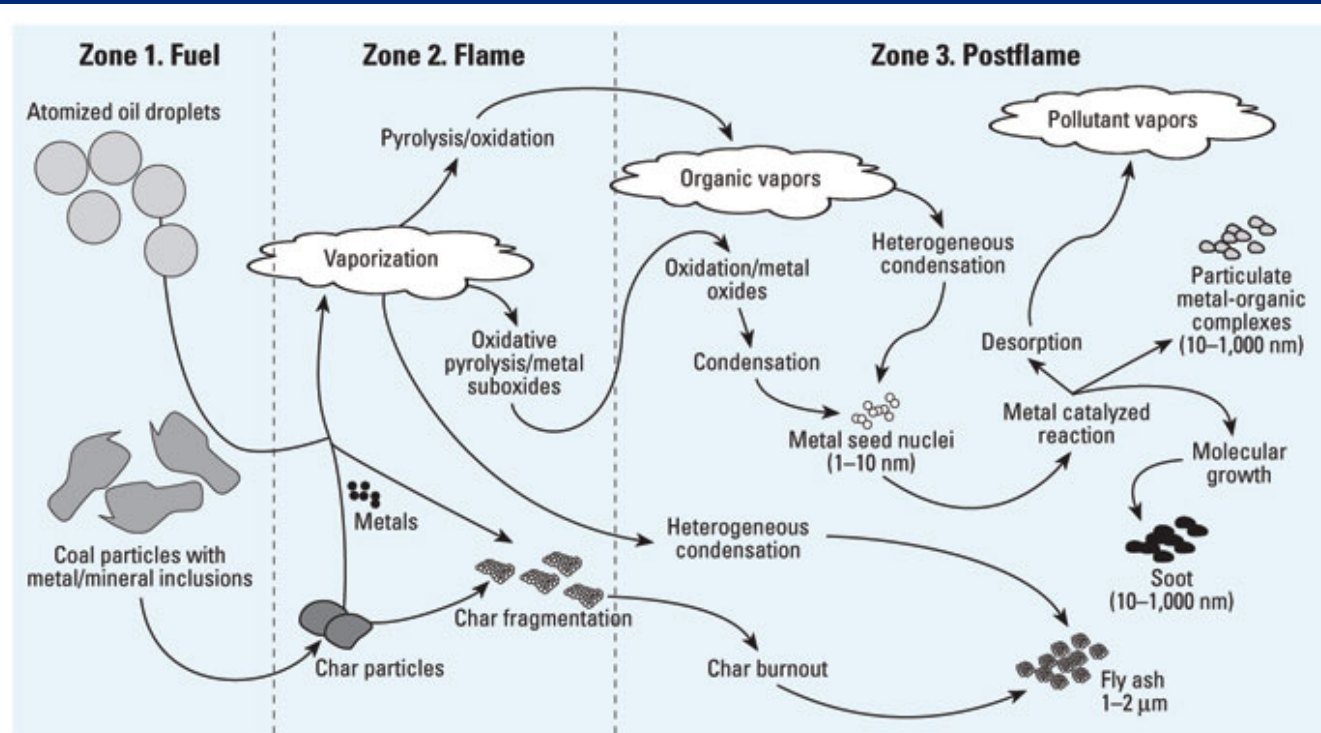
# Per concludere

- Per essere sicuri che Genova siano rispettati gli attuali e futuri standard di qualità dell'aria per le polveri sottili e ultra sottili è necessario sin da ora ridurre drasticamente il numero di vetture a combustione interna circolanti su tutto il territorio comunale.

**E ora le vostre domande**



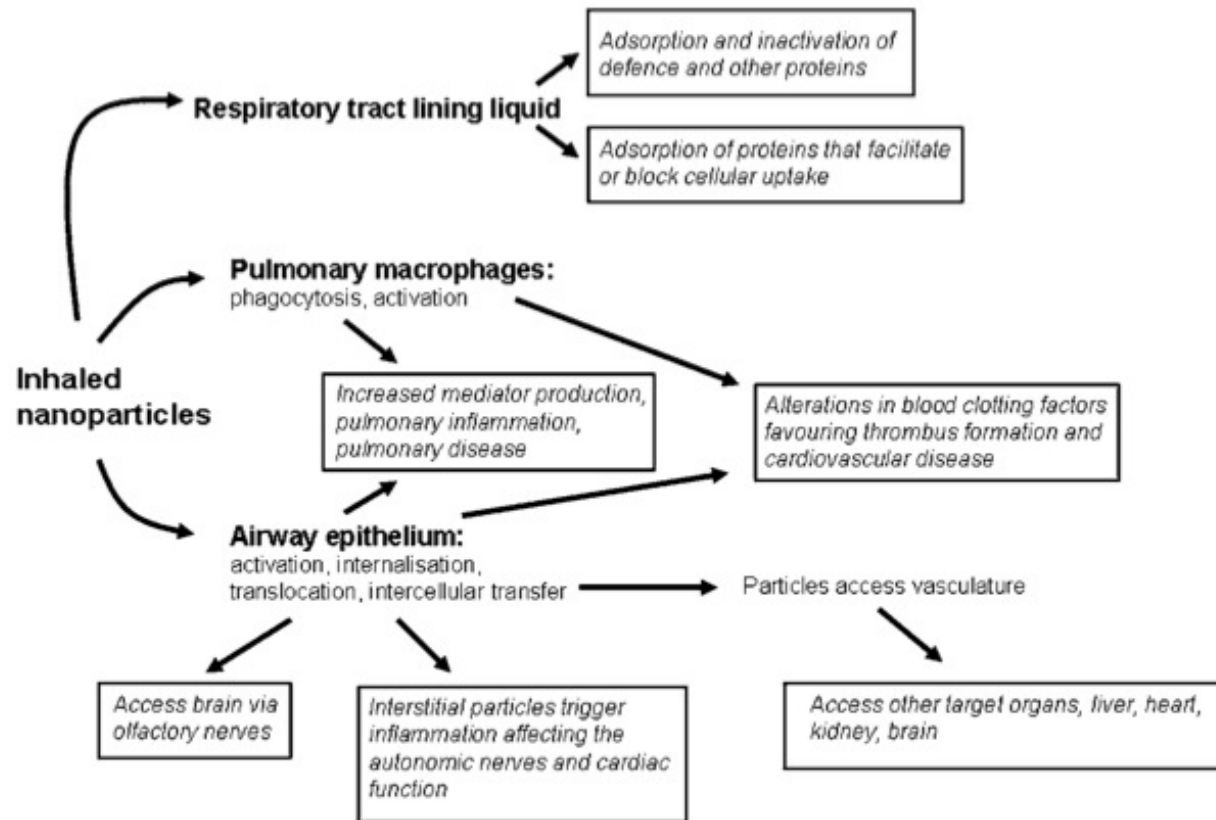
# PM fini e ultrafini e combustione



**Figure 2.** Nanoparticle formation/growth and mediation of pollutant-forming reactions in combustion systems. The combustor reaction zones described in Figure 1 effect particle formation as well as gas-phase pollutant formation. Metals and other refractory compounds are vaporized in the flame zone. They can recondense as cluster or seed nuclei in the postflame zone, where they catalyze further particle growth and pollutant formation in the cool zones.

# Perché sono pericolose?

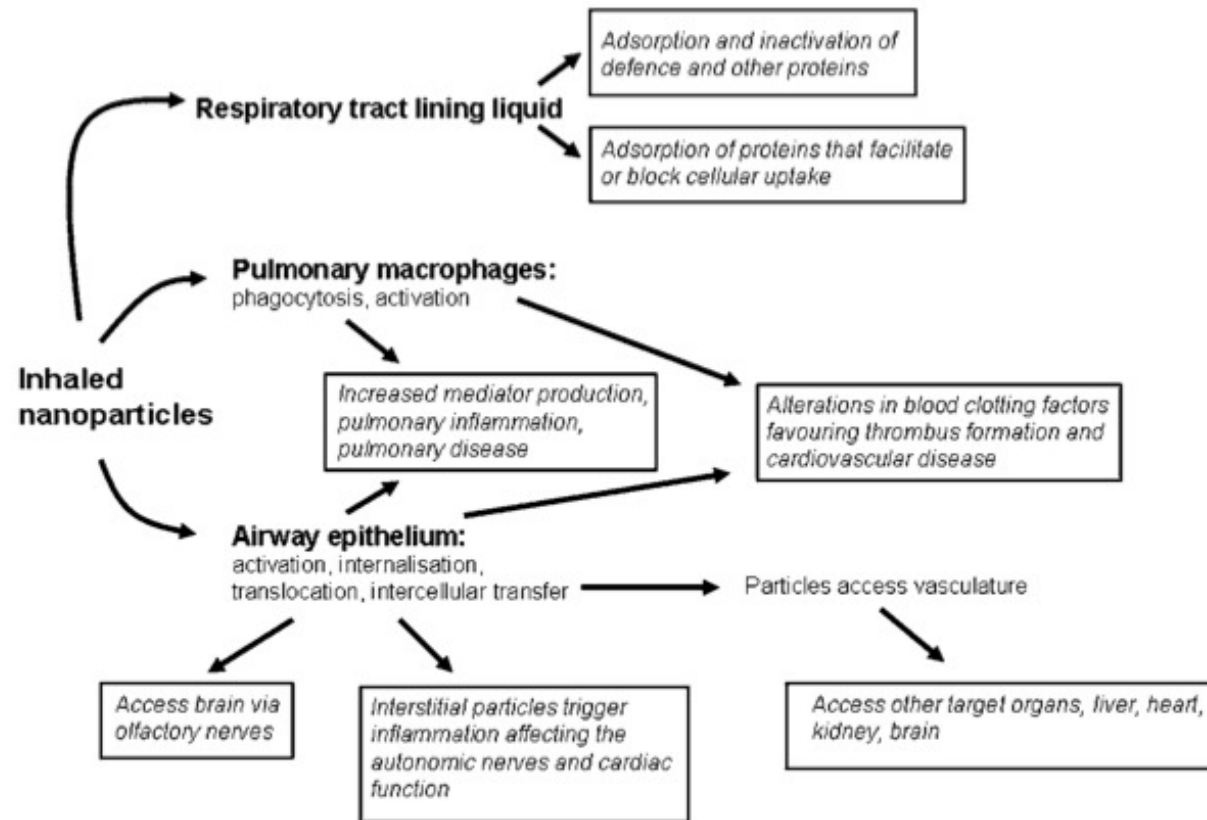
Figure 1 | Flow diagram highlighting the hypothetical effects of inhaled nanoparticles on the lungs and cardiovascular



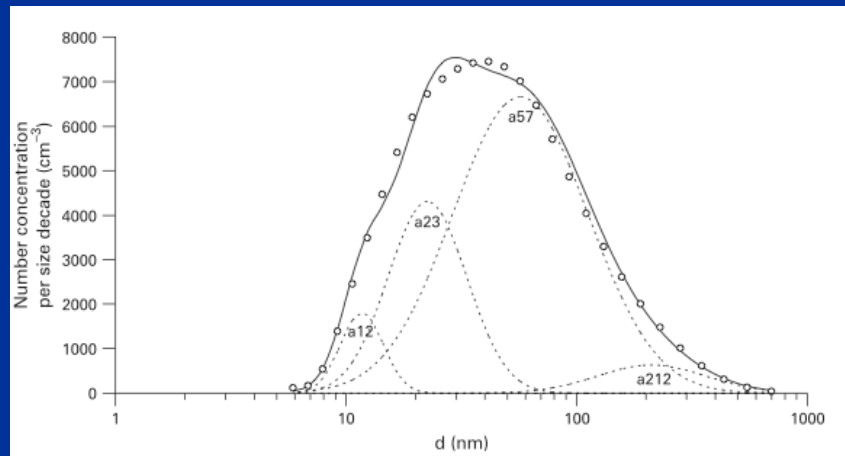


# Ipotetici effetti di nanoparticelle inalate su polmoni e sistema circolatorio

Figure 1 | Flow diagram highlighting the hypothetical effects of inhaled nanoparticles on the lungs and cardiovascular system



# Nano polveri a Copenhagen



- a12: *nucleazione composti solforati*
- a23: *COV da diesel*
- a57: *fuliggine*
- a212: *particellato secondario "invecchiato"*