



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

**ARPA**

AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME

**APPA**

PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



# VII Rapporto sulla Qualità dell'ambiente urbano Focus sulla Qualità dell'aria

Domenico Gaudioso,  
Cristina Sarti

ISPRA





**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Gli obiettivi del Focus

- Approfondire tematiche cruciali per la caratterizzazione dei fenomeni di inquinamento atmosferico sul territorio nazionale (meccanismi di formazione del particolato secondario, origine degli inquinanti primari e secondari, speciazione chimica del particolato atmosferico e valutazione dei contributi naturali)
- Fornire alcune informazioni sull'avvio dei principali adempimenti di competenza regionale relativi alla valutazione e alla gestione della qualità dell'aria (zonizzazione del territorio, adeguamento delle reti di monitoraggio)
- Condividere le esperienze in atto sull'individuazione delle opzioni di risanamento da applicare a livello locale in situazioni specifiche, come quella dell'inquinamento atmosferico dalla combustione della biomassa.



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## PARTE I

# *PROBLEMATICHE EMERGENTI DAL PROCESSO DI RECEPIMENTO DELLA DIRETTIVA 2008/50/CE*



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Principali innovazioni introdotte dalla direttiva 2008/50/CE

I principali elementi di novità introdotti dalla nuova direttiva riguardano:

- 1) maggiore sensibilità nei riguardi degli impatti di carattere sanitario: attenzione all'esposizione della popolazione al Pm 2,5 ed ai seri problemi sanitari ad esso connessi ( vd. Punto 11 introduzione);
- 2) migliore organicità nell'esposizione dei principi base della valutazione della qualità dell'aria e delle metodologie applicative;
- 3) maggiore chiarezza complessiva nella definizione del ruolo dei contributi di origine naturale e non antropogenica e nella loro gestione operativa;
- 4) nuova apertura all'utilizzo di tecniche di modellizzazione e/o metodologie di analisi indicative per la valutazione della qualità dell'aria (introduzione all'uso dei modelli matematici, dei sensori a stato solido, delle misure da satellite.. );
- 5) maggiore attenzione alle differenti scale spaziali e temporali dei fenomeni;
- 6) maggiore chiarezza e tempestività nelle informazioni al pubblico;
- 7) maggiore attenzione alla qualità ed all'uniformità di formato del dato (e metadato) ambientale (INSPIRE).



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

**Il decreto legislativo 155 del 13 agosto 2010 (G.U. n.216, 15 settembre 2010 - Suppl. Ordinario n.217) recepisce la direttiva 2008/50/CE** relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa e **sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE**

### **Normativa abrogata e sostituita:**

#### **comunitaria**

Direttiva 96/62

Direttiva 1999/30

Direttiva 2000/69

Direttiva 2000/3

Decisione 97/101

#### **nazionale**

D.Lgs. 351/1999

D.M. 60/2002

D.M. 261/2002

D.Lgs. 183/2004

D.Lgs. 152/2007



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Finalità del D. Lgs. 155 (art.1, comma 1):

1. Definire obiettivi di qualità dell'aria ambiente volta ad evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
  2. valutare la qualità dell'aria sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
  3. ottenere informazioni sulla qualità dell'aria come base per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
  4. mantenere la qualità dell'aria laddove buona e migliorare negli altri casi;
  5. garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria;
  6. realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico:
- ✓ Conferma tutti i precedenti valori di concentrazione degli inquinanti
  - ✓ Conferma regioni/province autonome come autorità competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria
  - ✓ Istituisce un coordinamento tra ministero, regioni e altre autorità competenti in materia di aria ambiente al fine di garantire un'attuazione coordinata e omogenea delle norme e prevenire situazione di inadempienza (art. 20)



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Zonizzazione

**Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del decreto, ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente (art. 2)**

- **Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche km oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci avente una popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore una densità di popolazione di 3.000 abitanti**
- Dopo l'individuazione degli agglomerati, le altre zone sono individuate sulla base del carico emissivo, delle caratteristiche orografiche, delle caratteristiche meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione del territorio
- **Nell'approccio alla zonizzazione si assiste ad un vero e proprio ribaltamento: prima il punto di partenza per la zonizzazione era lo stato della qualità dell'aria, la situazione di inquinamento e la sua densità, ora il punto di partenza è la conoscenza delle cause che generano l'inquinamento e non la situazione di inquinamento che ne è la conseguenza**



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Valutazione

**Utilizzo dei metodi stabiliti dal decreto per misurare, calcolare, stimare o prevedere i livelli degli inquinanti (art. 2)**

- è basata sulla zonizzazione e classificazione delle zone e agglomerati
- deve rispettare standard qualitativi elevati ed omogenei al fine di assicurare un approccio uniforme su tutto il territorio nazionale (l'art. 17 prevede linee guida su procedure di garanzia di qualità per le misure e per gli strumenti, attività di controllo, partecipazione a programmi di intercalibrazione, etc.)
- è fondata su un programma di valutazione che prevede l'utilizzo integrato e combinato di diverse tecniche di valutazione: le misurazioni in siti fissi, le misure indicative, le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Programma di valutazione: la rete di misura

**è il sistema di stazioni di misurazione degli inquinanti atmosferici da utilizzare ai fini del decreto. L'insieme di tutte le stazioni presenti sul territorio nazionale costituisce la rete di misura nazionale**

- ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente è evitato l'uso di stazioni di misurazione non conformi e, nel rispetto dei canoni di efficienza, di efficacia e di economicità, l'inutile eccesso di stazioni di misurazione
- nelle zone e negli agglomerati in cui le misurazioni in siti fissi sono integrate (o combinate) da tecniche di modellizzazione o da misurazioni indicative, il numero complessivo delle stazioni di misurazione (di cui all'allegato V) può essere ridotto fino ad un massimo del 50%
- l'intera rete deve essere poi soggetta alla gestione o almeno al controllo pubblico assicurato dalle Regioni o su delega dalle agenzie regionali per la protezione dell'ambiente (ARPA)
- le stazioni di misurazione che non sono inserite nella rete di misura e nel programma di valutazione non possono essere utilizzate per le finalità del decreto



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Pianificazione degli interventi

- Le attività di pianificazione, volte a garantire il raggiungimento dei valori limite o dei valori obiettivo(\*) sulla qualità dell'aria, dovranno fare riferimento alle “sorgenti di emissione” intervenendo con misure realizzate in modo “mirato”, senza cioè l'obbligo di estendersi all'intero territorio della zona o di limitarsi a quest'ultimo.
- Sarà possibile adottare misure di risanamento nazionali qualora tutte le misure individuabili nei piani regionali non possano assicurare il raggiungimento dei valori previsti.

Nota (\*): concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche per evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente deve essere idonea a rappresentare la qualità dell'aria all'interno dell'intera zona o agglomerato



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Contributo da fonti naturali (art. 2)

**E' l'emissione di sostanze inquinanti non causata in modo diretto o indiretto da attività umane, come le eruzioni vulcaniche, le attività sismiche, le attività geotermiche, gli incendi spontanei, tempeste di vento, aerosol marini, emissioni biogeniche, trasporto e risospensione in atmosfera di particelle naturali dalle regioni secche**

- l'art. 15 prevede che laddove ci sia un evento naturale che contribuisce a determinare il superamento dei valori limite e dei livelli critici di un determinato inquinante e laddove questo sia dimostrato e valutato con adeguata accuratezza, è consentito sottrarre questo contributo e non considerarlo ai fini della conformità con i parametri normativi
- nell'area del Mediterraneo, il trasporto in atmosfera di particelle naturali da zone aride (Sahara) è uno degli eventi naturali con il maggior impatto sull'inquinamento atmosferico, in particolare sui livelli di  $PM_{10}$
- è diventato urgente approfittare dell'opportunità offerta dall'art.15 per sottrarre dai superamenti di  $PM_{10}$  misurati quelli influenzati in modo significativo dal trasporto di sabbie sahariane



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Il PM<sub>2,5</sub>: che cos'è?

- Insieme delle particelle aerodisperse aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 2,5 µm: frazione respirabile o fine del particolato.
- Date le ridotte dimensioni esse, una volta inalate, penetrano in profondità nel sistema respiratorio umano e, superando la barriera tracheo-bronchiale, raggiungono la zona alveolare.
- La concentrazione di massa del PM<sub>2,5</sub> è dominata dalle particelle nel “modo di accumulazione” ovvero dalle particelle nell'intervallo dimensionale da circa 0,1 µm a circa 1 µm.
- Il particolato “secondario”, formato in atmosfera a partire da gas precursori o per fenomeni di aggregazione di particelle più piccole, o per condensazione di gas su particelle che fungono da coagulo, può rappresentare una quota rilevante della concentrazione di massa osservata.



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## La valutazione della qualità dell'aria per il PM<sub>2,5</sub> e i nuovi limiti

- Con il nuovo ordinamento occorrerà valutare i livelli di PM<sub>2,5</sub> nelle diverse zone in cui è suddiviso il territorio e verificare il rispetto di un valore limite, che è stato fissato a **25 µg/m<sup>3</sup>** e che dovrà essere raggiunto **entro il 1 gennaio 2015**.
- All'entrata in vigore del decreto **è ammesso un margine di tolleranza di 5 µg/m<sup>3</sup>** che anno dopo anno sarà proporzionalmente ridotto a zero.
- In una seconda fase è previsto il raggiungimento (entro il 1 gennaio 2020) e il rispetto di un valore limite più stringente (**20 µg/m<sup>3</sup>**), previa verifica nel 2013, da parte della Commissione Europea dell'opportunità di mantenere o rivedere tali limiti, alla luce dell'evolversi delle conoscenze scientifiche e dell'esperienza fatta dai singoli stati membri.



# Indicatore di esposizione media e obbligo di concentrazione dell'esposizione

- duplice funzione: stimare lo stato attuale dell'esposizione media della popolazione di ciascuno stato membro e al contempo rappresentare la base per monitorare i progressi degli stessi nella riduzione nel tempo dei livelli, in modo progressivo e coerente nel paese.
- dovrà essere individuato un set di stazioni di fondo urbano tra quelle collocate negli agglomerati e nelle aree urbane con più 100.000 abitanti
- L'IEM per il 2010 è calcolato dalla media delle medie annuali rilevate nel set di stazioni individuato nel triennio 2009 - 2011.
- Sulla base di tale livello "nazionale" sono previsti obiettivi di riduzione percentuali da realizzare entro il 2020 fermo restando che in ogni caso, entro il 2015 l'IEM dovrà essere inferiore a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e che l'obiettivo minimo per il 2020 è quello di raggiungere  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , qualora l'IEM al 2010 fosse stato uguale o superiore a  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

• 2010:	• Obiettivo di riduzione 2020
– $[\text{PM}_{2,5}] \leq 8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	→ 0%
– $8,5 < [\text{PM}_{2,5}] < 13 \mu\text{g}/\text{m}^3$	→ 10%
– $13 \leq [\text{PM}_{2,5}] < 18 \mu\text{g}/\text{m}^3$	→ 15%
– $18 \leq [\text{PM}_{2,5}] < 22 \mu\text{g}/\text{m}^3$	→ 20%
– $[\text{PM}_{2,5}] \geq 22 \mu\text{g}/\text{m}^3$	→ Raggiungere $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$



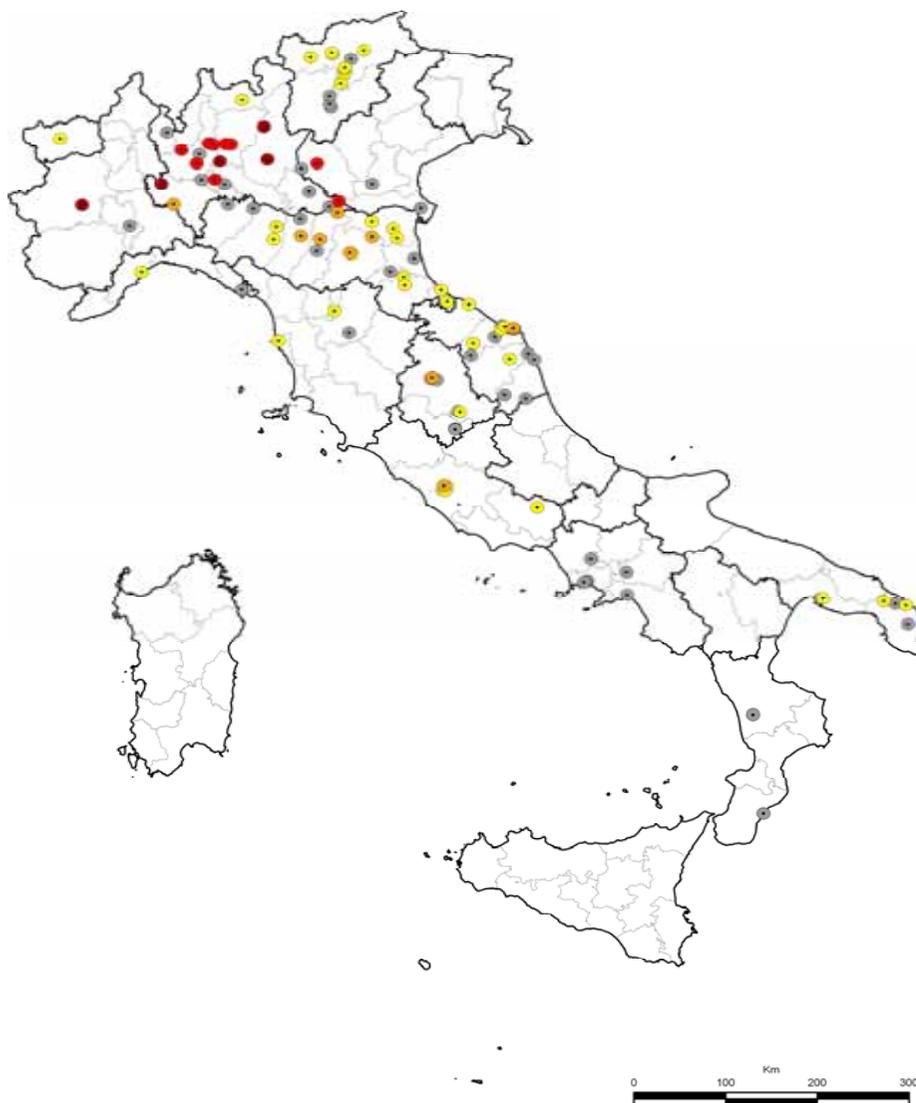
**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare



**PM<sub>2,5</sub>, 2009:**

**Il 38% delle stazioni ha un  
valore medio annuale  
superiore a 20 µg/m<sup>3</sup>**

Valore medio annuo [ µg/m <sup>3</sup> ]	n. stazioni
● > 30	5
● > 25 e ≤ 30	9
● > 20 e ≤ 25	9
● > 10 e ≤ 20	37
● ≤ 10	0
<b>Totale</b>	<b>60</b>
● Copertura dati < 90%	48



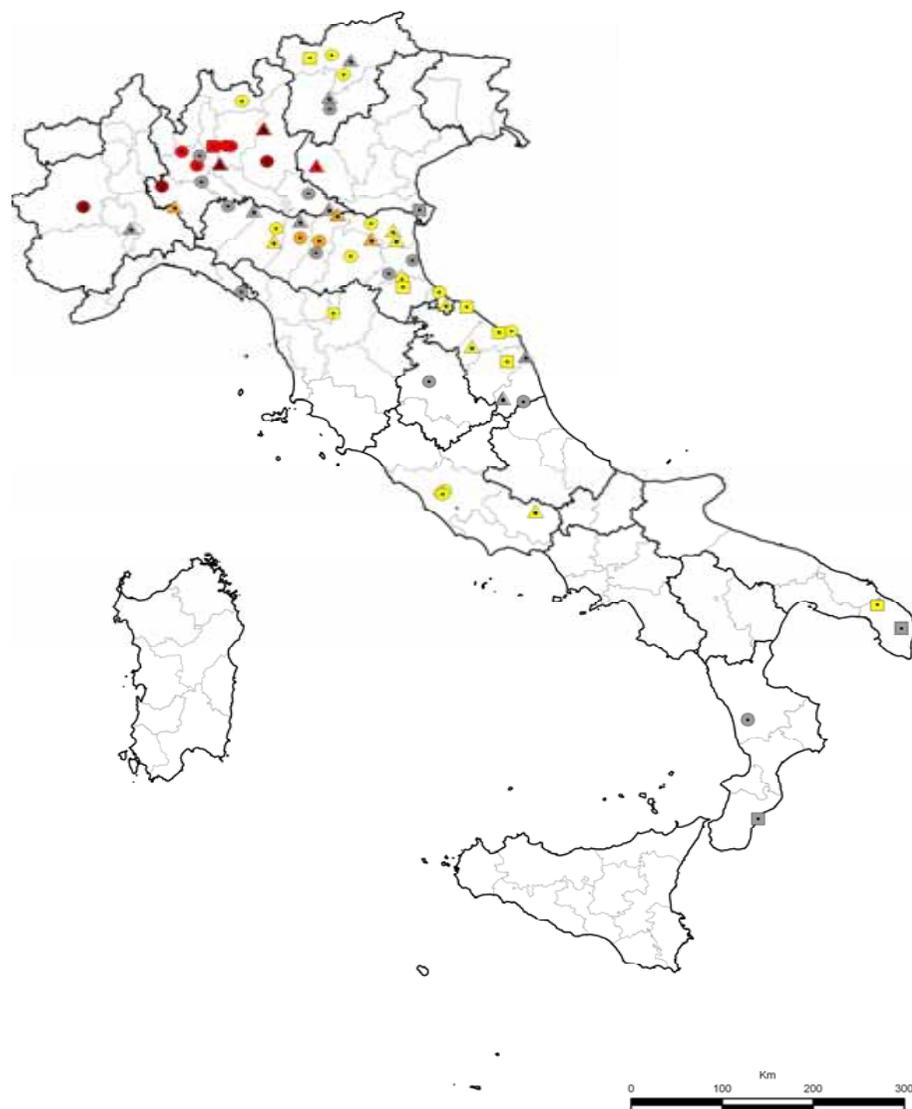
**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare



## PM<sub>2,5</sub>, 2009:

**Il 39% delle stazioni di fondo  
ha un valore medio annuale  
superiore a 20 µg/m<sup>3</sup>**

Valore medio annuo [µg/m <sup>3</sup> ]	n. stazioni di fondo
● > 30	5
● > 25 e ≤ 30	6
● > 20 e ≤ 25	5
● > 10 e ≤ 20	25
● ≤ 10	0
<b>Totale</b>	<b>41</b>
● Copertura dati < 90%	23
○ Urbana	34
□ Suburbana	10
△ Rurale	20



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Benzo(a)pirene

La direttiva 2004/107/CE concernente arsenico, cadmio, nichel, mercurio e IPA nell'aria ambiente non è stata abrogata e sostituita dalla direttiva 2008/50/CE.

Il D.Lgs. 152/2007, abrogato e sostituito dal D.Lgs. 155/2010, oltre che attuare la direttiva 2004/107/CE confermava una norma di un DM del 25/11/1994 che stabiliva per il B(a)P nelle aree urbane con popolazione di 150.000 abitanti un obiettivo di qualità di 1 ng/m<sup>3</sup> a partire dal 1999: questa norma è stata soppressa.

Attualmente il D.Lgs. 155/2010 prevede per il B(a)P un valore obiettivo di 1 ng/m<sup>3</sup> da rispettare nel 2013.



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Cronologia

<b>Anno</b>	<b>Norma</b>	<b>Obiettivo di qualità/valore obiettivo in vigore*</b>	<b>Area di applicazione</b>
<b>1996</b>	D.M. 25/11/1994	<b>2,5 ng/m<sup>3</sup></b>	città con più di 150.000 abitanti
<b>1999</b>	D.M. 25/11/1994	<b>1 ng/m<sup>3</sup></b>	città con più di 150.000 abitanti
<b>2007</b>	D.Lgs. n.152 2007	<b>1 ng/m<sup>3</sup></b>	città con più di 150.000 abitanti
<b>2010</b>	D.Lgs. n.155 2010	Nessuno	-
<b>2013</b>	D.Lgs. n.155 2010	<b>1 ng/m<sup>3</sup></b>	Tutta Italia

\* media annuale



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Cronologia

**1996** città con più di 150.000 abitanti: obiettivo di qualità per il B(A)P **2,5 ng/m<sup>3</sup>**

**1999** città con più di 150.000 abitanti: obiettivo di qualità per il B(A)P: **1 ng/m<sup>3</sup>**

**2004** Direttiva EU *target value* EU per il B(A)P: **1 ng/m<sup>3</sup>** dal 1° gennaio 2013

**2007** città con più di 150.000 abitanti: obiettivo di qualità per il B(A)P: **1 ng/m<sup>3</sup>**;  
recepimento direttiva EU tutta Italia valore obiettivo per il B(A)P: **1 ng/m<sup>3</sup>**  
dal 1° gennaio 2013

**2010** abrogato obiettivo di qualità per il B(A)P per le città con più di 150.000 abitanti.

**2013** tutta Italia dal 1° gennaio in vigore valore obiettivo per il B(A)P: **1 ng/m<sup>3</sup>**

# Obiettivo di qualità/valore obiettivo per il benzo(a)pirene

## Decreto Ministeriale del 25/11/1994

Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane

**Obiettivi di qualità:** individuano il valore medio annuale di riferimento **da raggiungere e rispettare** a partire da una determinata data.

### ALLEGATO IV

obiettivi di qualità per gli IPA con riferimento al	Benzo(A)Pirene
Dal 1. 1.1996. al 31.12.1998	2,5 ng/m <sup>3</sup>
Dal 1.1.1999	1 ng/m <sup>3</sup>

## Decreto Legislativo 3 agosto 2007, n. 152

**valore obiettivo:** concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante **tutte le misure** a tale fine necessarie **che non comportano costi sproporzionati**

### ALLEGATO I

Valore obiettivo per il	Benzo(A)Pirene
Dal 1.1.2013	1,0 ng/m <sup>3</sup>

Per i le **aree urbane** elencate nel **decreto del Ministro dell'ambiente del 25 novembre 1994**, si applica l'**obiettivo di qualità** ivi definito.

## Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155

**valore obiettivo:** livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, **ove possibile**, entro una data prestabilita;

### ALLEGATO XIII

Valore obiettivo per il	Benzo(A)Pirene
Dal 1.1.2013	1,0 ng/m <sup>3</sup>

### Abrogazioni

[...] il **decreto del Ministro dell'ambiente 25 novembre 1994**, recante l'aggiornamento delle norme tecniche in materia di limite di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane



## Valori medi annui di b(a)p superiori all'obiettivo di qualità nel 2009

PROVINCIA	COMUNE	ZONA	STAZIONE	Media annuale B(a)P (ng/m <sup>3</sup> )	Tipo zona	Tipo stazione
Cuneo	Saliceto	Cuneo 02	CN_4201_SALICE TO	1,2	Rurale	Fondo
Milano	Meda	Agglomerati urbani (A1)	MEDA	1,3	Urbana	Traffico
Brescia	Darfo boario terme	Zona prealpina e appenninica (C1)	DARFO_2	1,8	Suburbana	Fondo
Sondrio	Sondrio	zona alpina (C2)	SONDRIO - VIA MERIZZI	1,2	Urbana	Fondo
Trento	Trento	Zona A	TRENTO VBZ	1,2	Urbana	Traffico
Bolzano	Laces	pendici e valli laterali	LA1 Laces	2,9	Suburbana	Fondo
Venezia	Venezia	Zona 1 Agglomerato: Agglomerato Venezia-Treviso	VE - Parco Bissuola	1,1	Urbana	Fondo
Treviso	Treviso	Zona 1 Agglomerato: Agglomerato Venezia-Treviso	TV - Via Lancieri di Novara	1,2	Urbana	Fondo
Padova	Padova	Zona 1 Agglomerato: Agglomerato Padova	PD - Mandria	1,1	Urbana	Fondo
Padova	Padova	Zona 1 Agglomerato: Agglomerato Padova	PD - Arcella	1,3	Urbana	Traffico
Belluno	Belluno	Zona A2 Provincia	BL - Città	1,1	Urbana	Fondo
Belluno	Feltre	Zona A2 Provincia	FELTRE	1,9	Urbana	Fondo
Terni	Terni	Conca Ternana	Le Grazie	1,2	Urbana	Traffico
Taranto	Taranto	C (aree urbano- industriali)	Taranto Machiavelli	1,3	Suburbana	Industriale

Il superamento del  
valore obiettivo si è  
verificato nel 2009  
in 12 stazioni

Ancora nel 2009 il  
monitoraggio è  
stato effettuato  
solo in 12 delle 23  
città di cui  
all'allegato III del  
DM 25/11/1994



## Un quadro di sintesi della situazione in Italia

- L'Italia è stato il primo paese della Comunità Europea a varare, nell'ormai lontano 1994, una norma di legge che regolasse l'inquinamento in aria degli idrocarburi policiclici aromatici
- I dati delle concentrazioni misurate in questi anni mostrano alcune difficoltà incontrate nel realizzare quanto richiesto dalla normativa
- Questa ha comunque costituito un efficace incentivo in varie città, che ha consentito di conoscere i livelli di BaP e generalmente di ridurli significativamente
- Tuttavia in molte aree urbane e industriali le concentrazioni sono ancora lontane dal raggiungere livelli rassicuranti per la salute umana
- Va quindi mantenuto un alto livello di attenzione su questa classe di composti, anche in base all'emergere di nuove sorgenti una volta considerate trascurabili, come l'uso di legna da ardere per uso domestico, che in parte vanificano i risultati ottenuti in altri settori



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

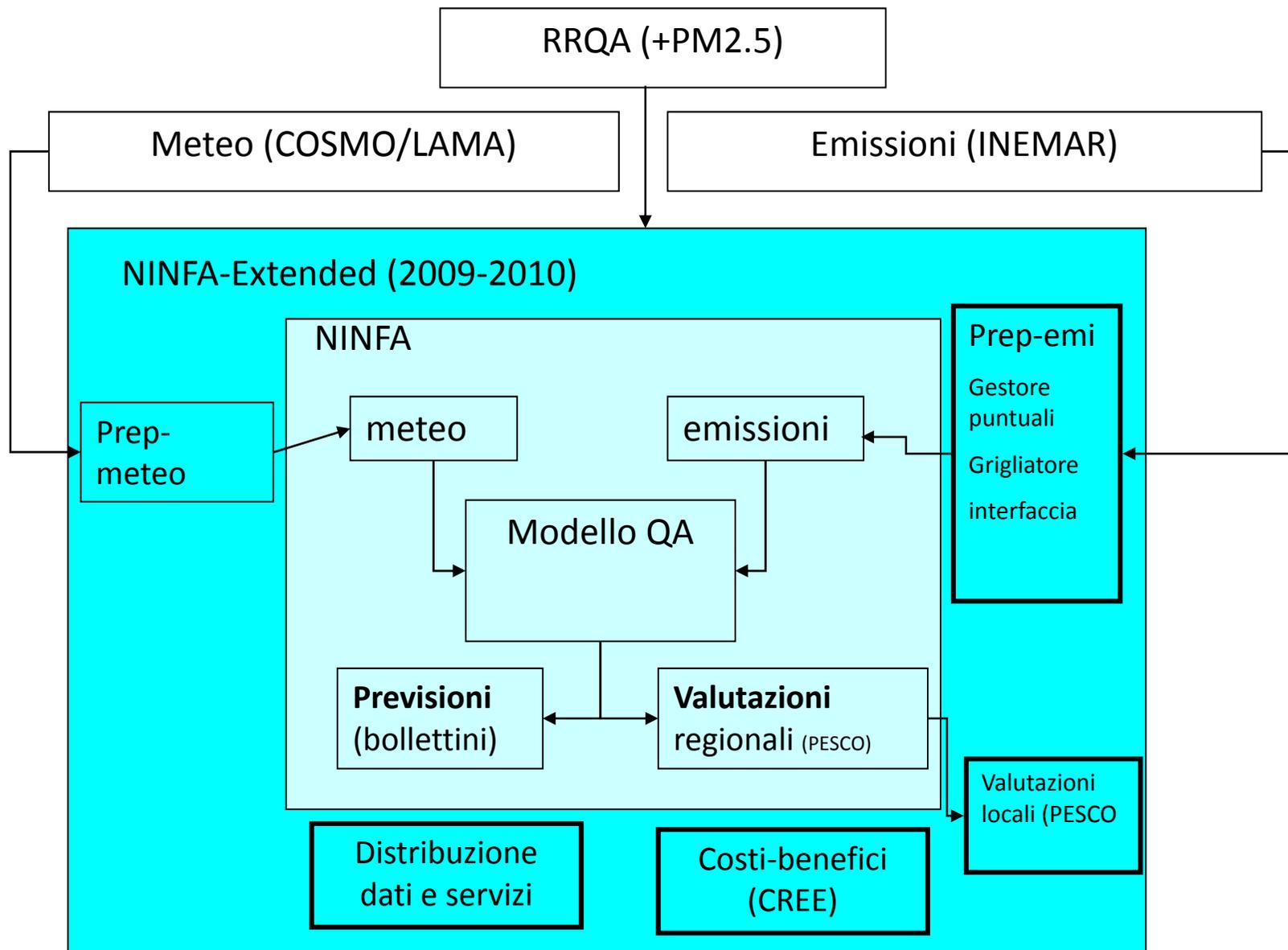
**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## PARTE II

# *STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA*



Home Page SIMC

RSS

Cerca



## Qualità dell'Aria

- Previsioni: Emilia-Romagna
- Previsioni: Nord Italia 
- Ultimi giorni: misure dalle centraline
- Ultimi giorni: mappe
- Ultimi giorni: altezza di rimescolamento
- Scenari futuri di qualità dell'aria
- Eventi di inquinamento acuto
- Radiazioni ultraviolette
- Richieste dati meteo per la qualità dell'aria
- Documenti scaricabili

Telerilevamento  
Siccità e desertificazione  
Centro funzionale regionale  
Saperne di più  
Atti Amministrativi



breve

lto  
ro in

eteo-

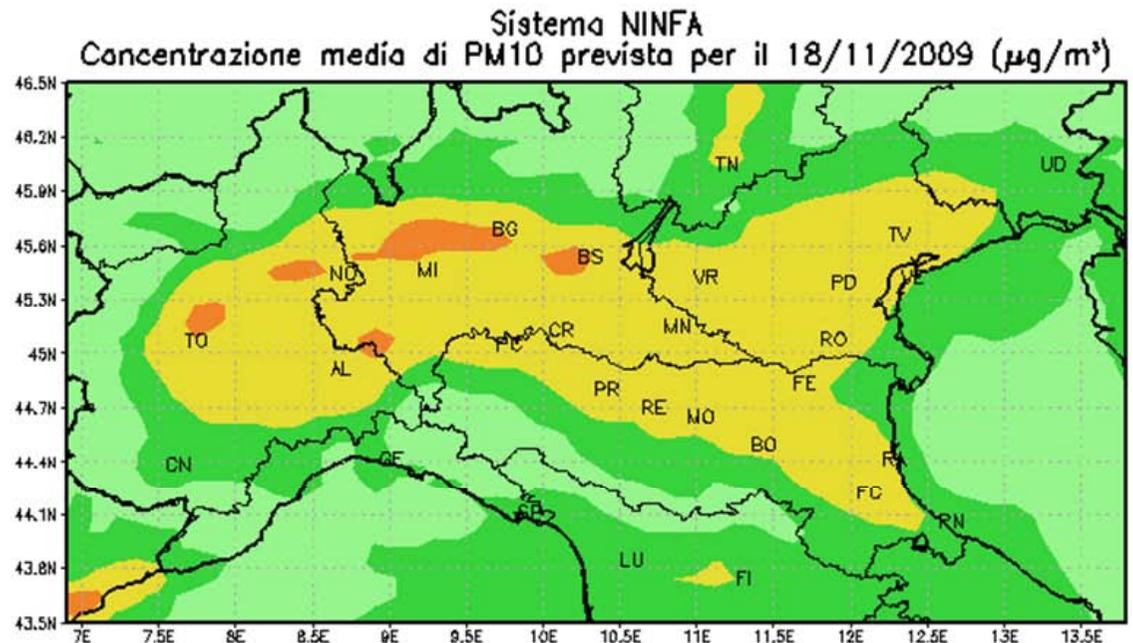
e



## Previsioni di Qualità dell'Aria del Nord Italia

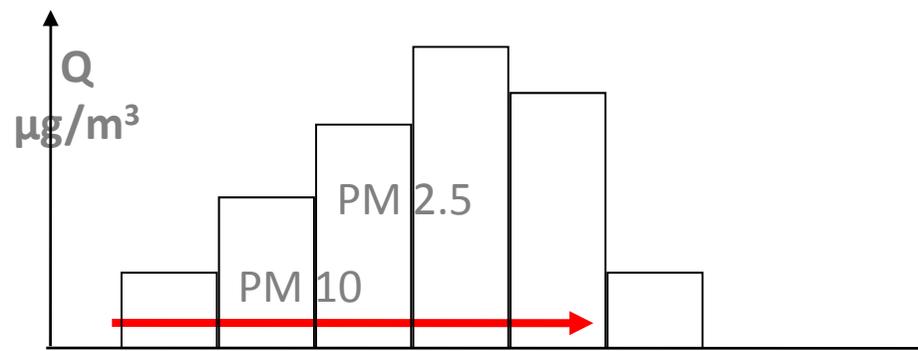
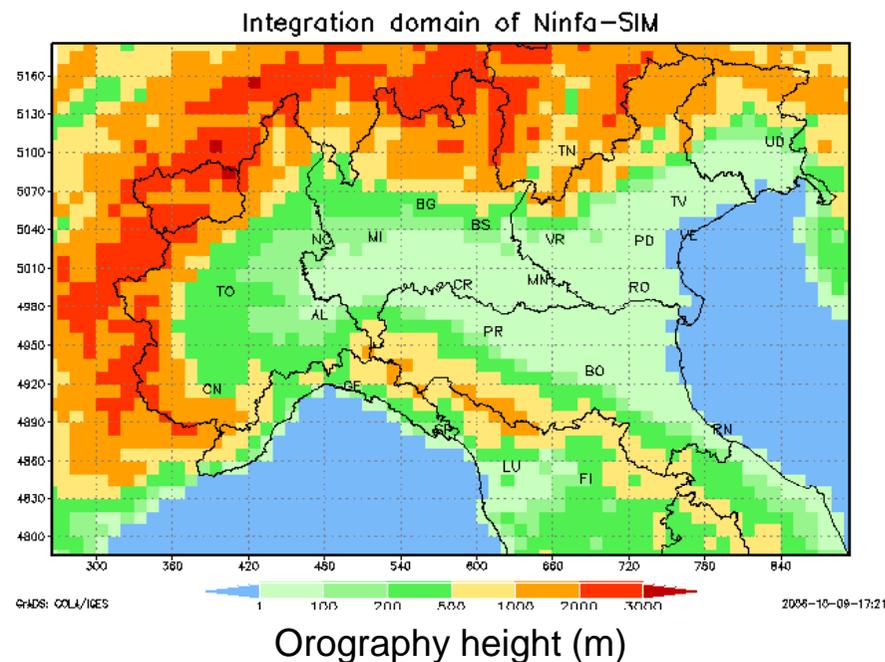
### PM10 media giornaliera

Emissione di mercoledì 18 novembre 2009



# Dati numerici NINFA:

- Campi 3D: orari, annuali e stagionali
- 8 livelli verticali
- 128 X 82 punti griglia
- 5 km risoluzione
- 98 specie chimiche
- di cui 30 gas





**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE

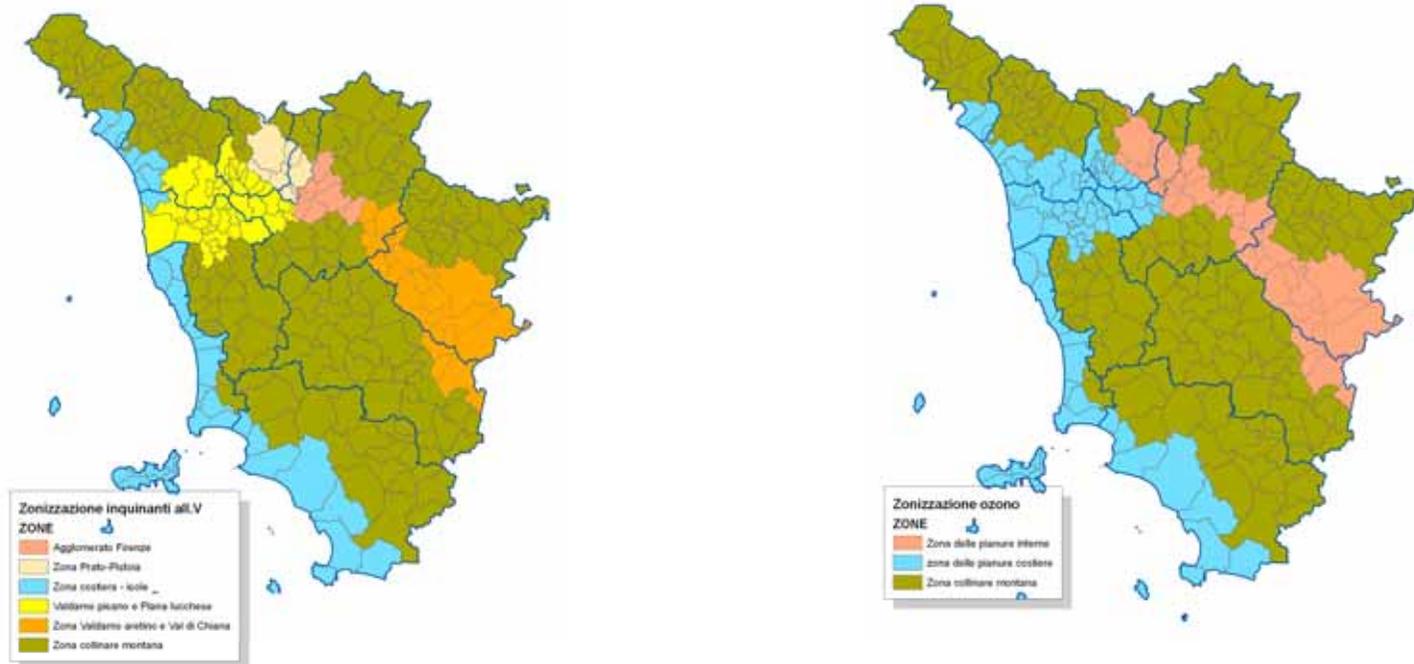


con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## PARTE III

# *ELEMENTI DI NOVITÀ PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA*

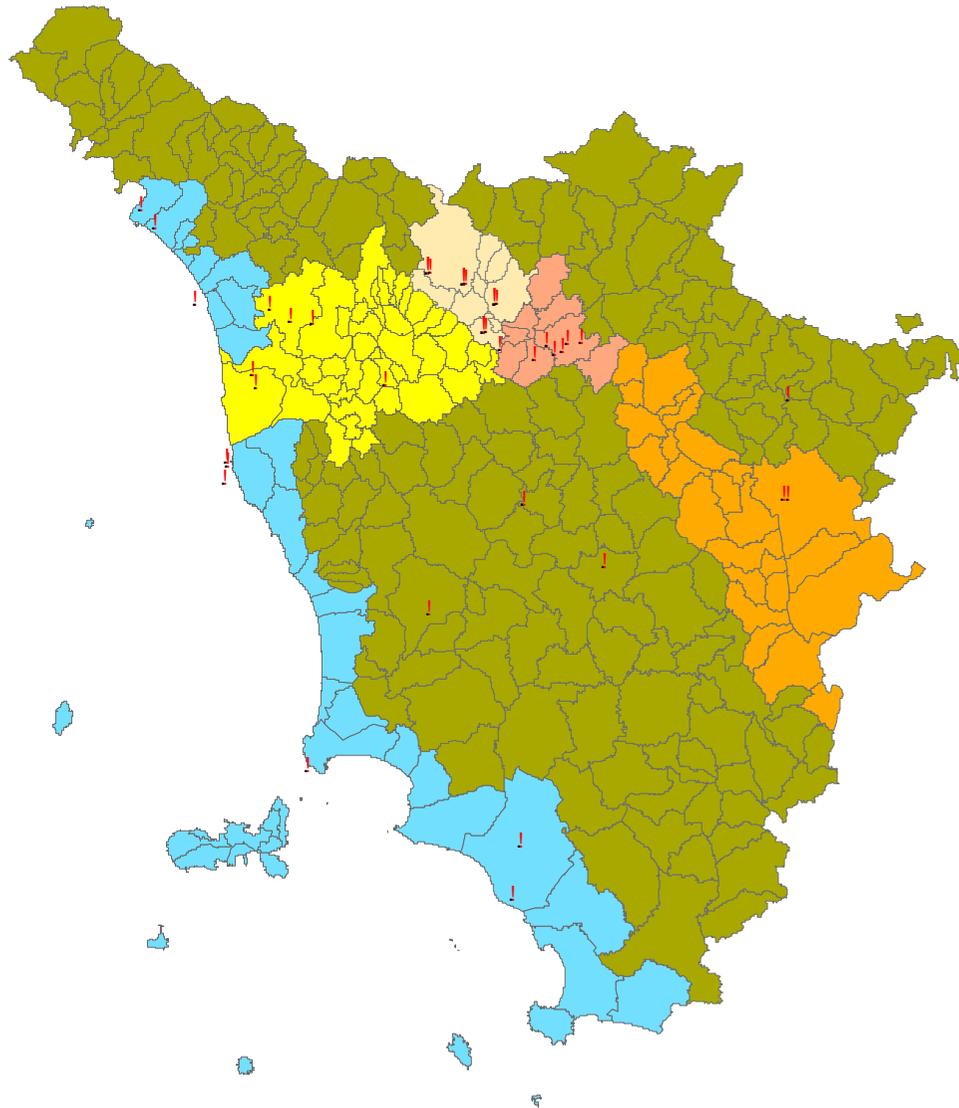
# Zonizzazione della Regione Toscana



Con Delibera n. 1025 del 6 dicembre 2010, la Giunta Regionale ha messo in atto i principi del decreto 155/2010 definendo:

- zonizzazione
- classificazione delle zone e degli agglomerati
- le stazioni di misura e i relativi inquinanti monitorati, che costituiscono la rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria;
- i criteri per l'individuazione delle aree a rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme per una o più sostanze inquinanti.

# Le stazioni di rete regionale - inquinanti All.V D.Lgs 155/2010



Nella elaborazione della nuova rete sono state tenute in particolare considerazione le stazioni urbane di fondo che, rilevando l'inquinamento causato dall'insieme di sorgenti che insistono su un centro abitato, misurano valori meno influenzati dalle singole sorgenti e sono pertanto, in base alle indicazioni del D.Lgs. 155/2010, quelle più indicate per rappresentare l'esposizione media della popolazione.

In base ai risultati della zonizzazione e alle indicazioni del D.Lgs. 155/2010, il numero minimo di stazioni previste per la rete di monitoraggio regionale sarebbe stato per la Regione Toscana pari a 18.

Rispetto alle precedenti reti di riferimento, la nuova rete regionale ha:

- **29** postazioni di PM10 rispetto alle **26** della Delibera 377/2006
- **13** postazioni di PM2,5 rispetto alle **8** della Delibera 21/2008

! STAZIONI DI RETE REGIONALE

## ZONE

- Agglomerato Firenze
- Zona Prato-Pistoia
- Zona costiera - isole
- Valdarno pisano e Piana lucchese
- Zona Valdarno aretino e Val di Chiana
- Zona collinare montana

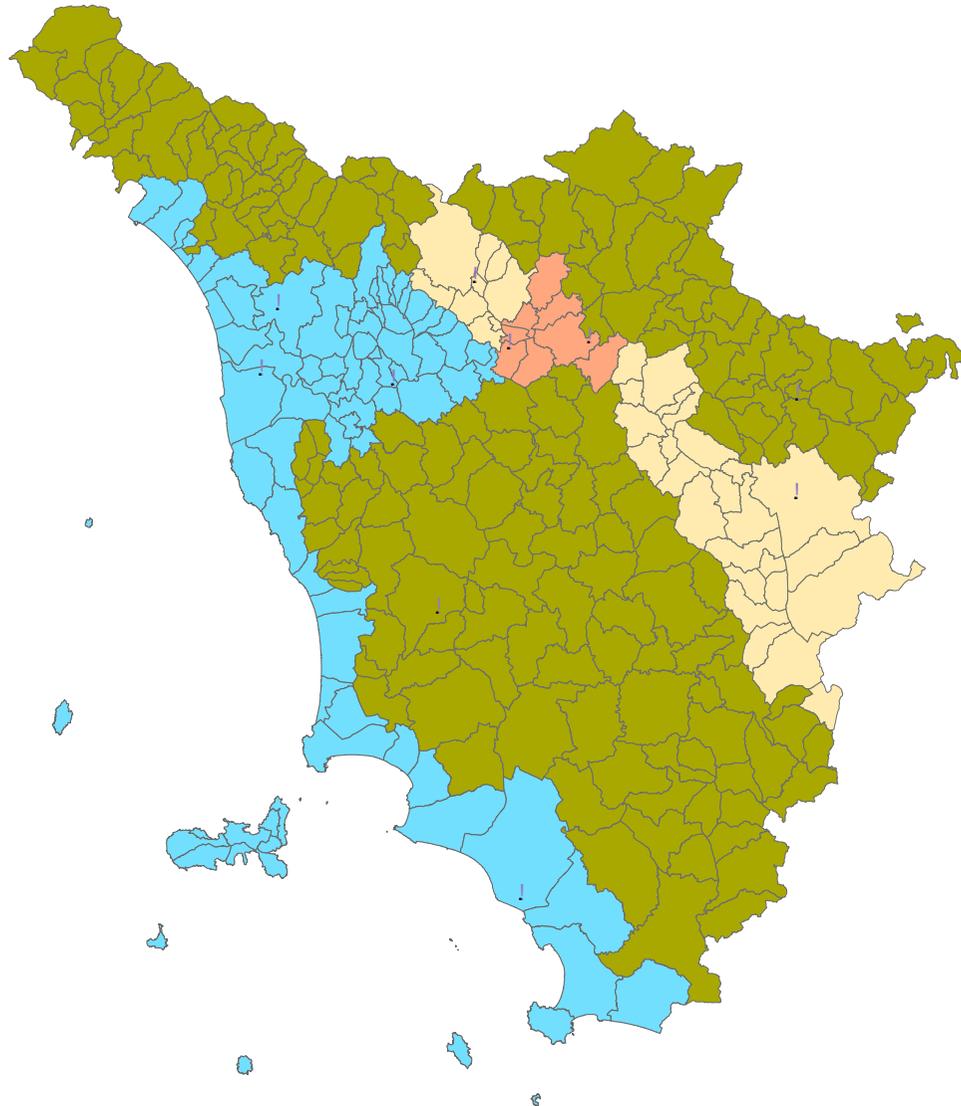
## Le stazioni di rete regionale - ozono

Rispetto alla prima proposta di zonizzazione, riportata nella DGRT 1025/2010, sono state effettuate nelle ultime settimane modifiche relative all'Agglomerato di Firenze.

In base all'art. 2 del D.Lgs 155/2010, secondo il quale gli agglomerati devono essere sempre distinti dalle altre zone in relazione a tutti gli inquinanti, si è reputato opportuno dare risalto all'area fiorentina nell'ambito delle pianure interne.

Rispetto alle precedenti reti di riferimento, la nuova rete regionale ha:

**10** postazioni di O<sub>3</sub> rispetto alle **12** della Delibera 27/2006



! STAZIONI OZONO

### Zonizzazione ozono

#### ZONE

- Zona delle pianure interne
- zona delle pianure costiere
- Zona collinare montana
- Agglomerato Firenze

## Dalla rete regionale alle politiche di gestione

### *Definizione delle aree di superamento*

La Regione Toscana ha definito all'Allegato 5 della Delibera 1025/2010 i criteri di individuazione delle situazioni a rischio di superamento dei valori limite per una o più sostanze inquinanti, riferendosi a indicatori a breve termine (superamenti giornalieri e orari), elaborati per le stazioni della rete regionale di tipo urbana-fondo, con valutazione del numero dei superamenti e andamento negli anni.

In aggiunta a politiche di tipo strutturale infatti, si prevede che tali situazioni possono essere affrontate anche mediante interventi di natura contingibile ed urgente che producono effetti nel breve periodo finalizzati a limitare il rischio di superamento dei valori limite mediante la temporanea riduzione delle emissioni antropiche in atmosfera.

L'individuazione delle situazioni a rischio di superamento è soggetta ad essere periodicamente aggiornata e adattata all'evolversi delle situazioni di inquinamento atmosferico e delle conoscenze ambientali.

In futuro, perciò, le aree di superamento e, quindi, l'elenco dei Comuni che dovranno adottare gli interventi, saranno sottoposte a modifiche anche in ragione di una più approfondita attribuzione delle effettive aree di rappresentatività dei dati delle stazioni di rete regionale.

## AEROSOL SIZE DISTRIBUTION:

### ASPETTI TEORICI E PRIMI RISULTATI DI MONITORAGGI EFFETTUATI DA ARPA EMILIA-ROMAGNA

*Vanes Poluzzi, Isabella Ricciardelli, Silvia Ferrari*  
*Arpa Emilia-Romagna*

*Il lavoro si propone di:*

- *Inquadrare, dal punto di vista teorico, i principali aspetti legati alla distribuzione dimensionale dell'aerosol in atmosfera con alcuni accenni sulle proprietà, sulle reazioni che portano alle trasformazioni a cui possono essere soggette le diverse frazioni del particolato, sui principi di misura e sugli effetti sul clima e sulla salute;*
- *Fornire primi risultati di misure di aerosol size distribution realizzate da Arpa Emilia-Romagna in due siti - di fondo e residenziale - dell'area urbana di Bologna.*

## PARTE TEORICA:



→PROPRIETA' DELL'AEROSOL ATMOSFERICO: *definizione di diametro aerodinamico e diametro di mobilità elettrica, rapporto fra concentrazione espressa come numero e come massa di particolato, classificazione in termini di concentrazione numerica (particelle “fini”, “ultrafini” e nanoparticelle) e in termini di concentrazione in massa (“fini” e “coarse”).*

→AEROSOL SIZE DISTRIBUTION: *definizione e caratterizzazione dei 3 intervalli di distribuzione dimensionale delle particelle (intervalli di nucleazione, dei nuclei di Aitken e di accumulazione)*

→FORMAZIONE E CRESCITA DI NUOVE PARTICELLE: *processi di trasformazione chimico-fisica in atmosfera (fenomeni di nucleazione), processi di crescita (coagulazione e condensazione).*

→TECNICHE DI MISURA DELLA CONCENTRAZIONE NUMERICA E DISTRIBUZIONE DIMENSIONALE DELL'AEROSOL: *Differential Mobility Analyzer (DMA), Condensation Particle Counter (CPC), Optical Particel Counter (OPC).*

→EFFETTI DELL'AEROSOL ATMOSFERICO: *effetti delle diverse frazioni dimensionali sulla salute dell'uomo, effetti diretti e indiretti sul clima terrestre.*

## PARTE SPERIMENTALE:

*Risultati di uno studio effettuato nell'area urbana di Bologna in due siti di misura: residenziale e fondo urbano.*

→ CONCENTRAZIONE NUMERICA E DISTRIBUZIONE DIMENSIONALE: *variazioni nel tempo e nello spazio del numero di particelle nelle diverse frazioni dimensionali.*

→ COMPARAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE NUMERICA E DISTRIBUZIONE DIMENSIONALE DELLE PARTICELLE NEI GIORNI DI FINE SETTIMANA E NEI GIORNI LAVORATIVI: *variazioni del numero di particelle nelle differenti condizioni di emissione nelle due tipologie di giornate.*

→ CORRELAZIONI FRA I DATI DI CONCENTRAZIONE IN MASSA (PM<sub>2.5</sub>) E I DATI DI CONCENTRAZIONE NUMERICA (5.6-560 nm) DELL'AEROSOL: *valutazione della confrontabilità fra le due metodologie di misura.*

→ POSSIBILI EVENTI DI CRESCITA DELLE PARTICELLE IN ATMOSFERA: *caratterizzazione dei processi di formazione di nuove particelle in atmosfera, mediante analisi meteorologica del periodo dell'evento.*

# Studio della concentrazione numerica di particelle ultrafini nell'area metropolitana torinese - anno 2010

Francesco Lollobrigida, Milena Sacco, Antonella Pannocchia - *Arpa Piemonte*

Scopo: determinazione dell'andamento verticale della concentrazione numerica di particelle ultrafini con misure di lungo periodo

Strumentazione: Ultrafine Particle Monitor modello 3031 della TSI Incorporated, in grado di misurare la concentrazione numerica nell'intervallo dimensionale 20 nm - 1 micron su 6 classi dimensionali (20-30 nm, 30-50 nm, 50-70 nm, 70-100 nm, 100-200 nm, > 200 nm)

Siti di misura: Lo strumento è attualmente posto sul terrazzo del grattacielo della Provincia di Torino, ad un'altezza di 50 m circa dal piano stradale. Il monitoraggio è iniziato nell'ottobre 2009 e proseguirà sino a fine 2011.

Il sito è si trova nella zona centrale della città ed è prospiciente a due assi viari ad elevato traffico autoveicolare

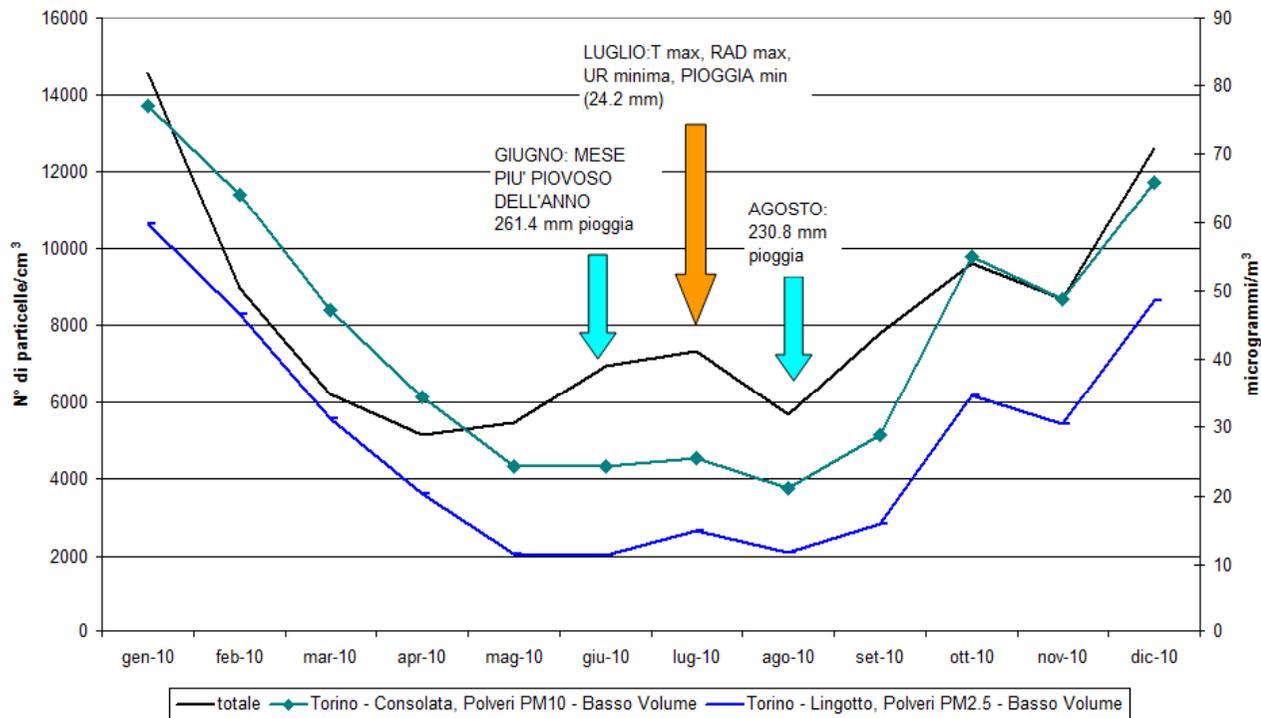
Successivamente lo strumento verrà posizionato in una stazione di fondo urbano nella città di Torino



# Risultati anno 2010

	20-30 nm	30-50 nm	50-70 nm	70-100 nm	100-200 nm	TOTALE
media 2010	3089	2176	877	553	461	7156
MAX	15783	14599	5191	2804	2143	40056
MIN	129	98	37	23	20	309
Distribuzione percentuale rispetto al totale	43%	30%	12%	8%	6%	

Numero di particelle - Anno 2010



Andamento medie mensili: l'andamento temporale nel periodo estivo della concentrazione numerica differisce da quello delle concentrazioni in massa

## Progetto UFP - Prime conclusioni

- Le particelle di dimensioni inferiori a 50 nm costituiscono in media circa i due terzi del totale particelle
- Vi è una buona correlazione di lungo periodo con le misure in massa di  $PM_{10}$  effettuate nelle stazioni al suolo
- L'andamento temporale di lungo periodo presenta massimo assoluto nel periodo invernale e un massimo relativo nel mese di luglio che non si rileva nella concentrazione in massa e che richiede un approfondimento
- Nelle condizioni di stabilità atmosferica invernali, tipiche della pianura padana, anche nel sito in quota la variabilità temporale della concentrazione di UFP appare modulata dall'altezza dello strato di inversione
- Massimo tra le 9 e le 10 del mattino, il traffico veicolare appare come una fonte significativa di UFP ma la correlazione richiede ulteriori approfondimenti



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE  
*REGIONE ABRUZZO*

**MISSION AMBIENTALE:**  
***IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO  
DELLA QUALITÀ DELL'ARIA***

**SCOPO:**

***INCREMENTARE LA RETE DI MONITORAGGIO ESISTENTE PER:***

- RIORGANIZZARE IN LINEA CON LE DIRETTIVE COMUNITARIE E NAZIONALI IN MATERIA LA RETE DI MONITORAGGIO ESISTENTE;
- MIGLIORARE GLI ASPETTI RELATIVI AI SISTEMI INFORMATIVI PER IL TRATTAMENTO E LA PUBBLICAZIONE DEI DATI AMBIENTALI;
- AVERE UNA MIGLIORE CONOSCENZA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA SU SCALA REGIONALE.



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE  
*REGIONE ABRUZZO*

**OBIETTIVI:**

- IMPLEMENTAZIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO PER LA ZONA AD OBBLIGO DI MONITORAGGIO (ZOM) METROPOLITANA PESCARA - CHIETI E LA ZONA A POSSIBILITÀ MONITORAGGIO COMBINATO CON TECNICHE MODELLISTICHE METROPOLITANA (ZMC) PESCARA – CHIETI;
- INDIVIDUAZIONE DEL SITO ED INSTALLAZIONE DELLA STAZIONE FISSA DI MONITORAGGIO PER LA ZONA AD OBBLIGO DI MONITORAGGIO (ZOM) NELLA PROVINCIA DI TERAMO;
- MONITORAGGIO DELL'ENTROTERRA REGIONALE E COSTITUZIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO PER LA ZONA A MONITORAGGIO MISTO ZVM (NO<sub>2</sub>), ZMC (PM<sub>10</sub>), ZOM (O<sub>3</sub>);
- INDIVIDUAZIONE DEL SITO E INSTALLAZIONE DELLA CENTRALINA DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI ECOSISTEMI.



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE  
*REGIONE ABRUZZO*

### TIPOLOGIA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

<b>SIGLA TIPOLOGIA STAZIONE</b>	<b>IDENTIFICATIVO</b>
BU	Background Urbana
T	Traffico
SU	Suburbana
RU	Rurale
ER	Ecosistemi remota
ME	Meteo



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE  
*REGIONE ABRUZZO*

**UBICAZIONE STAZIONI**

<b>ZONA</b>	<b>UBICAZIONE</b>	<b>N° STAZIONI</b>
ZOM - Zona ad Obbligo di Monitoraggio  ZMC - Zona metropolitana a possibilità di monitoraggio combinato con tecniche modellistiche	Area metropolitana Pescara - Chieti, comprendente i comuni di Pescara, Chieti, San Giovanni Teatino, Francavilla al Mare, Silvi, Spoltore, Cepagatti, Montesilvano, Ortona,	5
ZOM - Zona ad Obbligo di Monitoraggio	Teramano	1
ZOM/ZMC/ZMV	Entroterra Regionale	3
Monitoraggio Ecosistemi	Parco Nazionale della Maiella	1



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## PARTE IV

# *ALCUNE ESPERIENZE DI RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA*

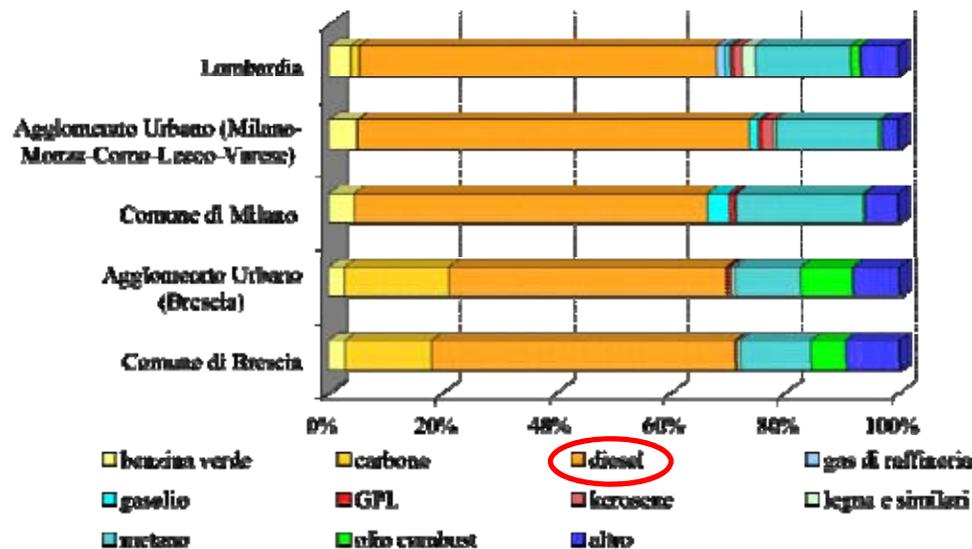
# L'inquinamento atmosferico nelle aree urbane da traffico veicolare

S. Caserini, A. Marongiu, M. Moretti, E. Angelino, A. Giudici, G. Lanzani

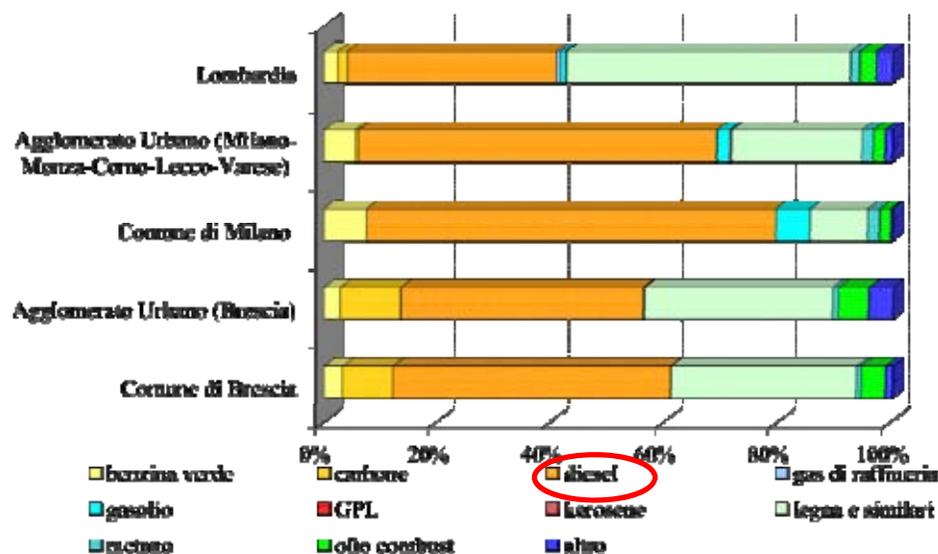
Arpa della Lombardia

## Emissioni di NOx e PM10 in Lombardia per il 2008 ripartite per combustibile

### NOx



### PM10

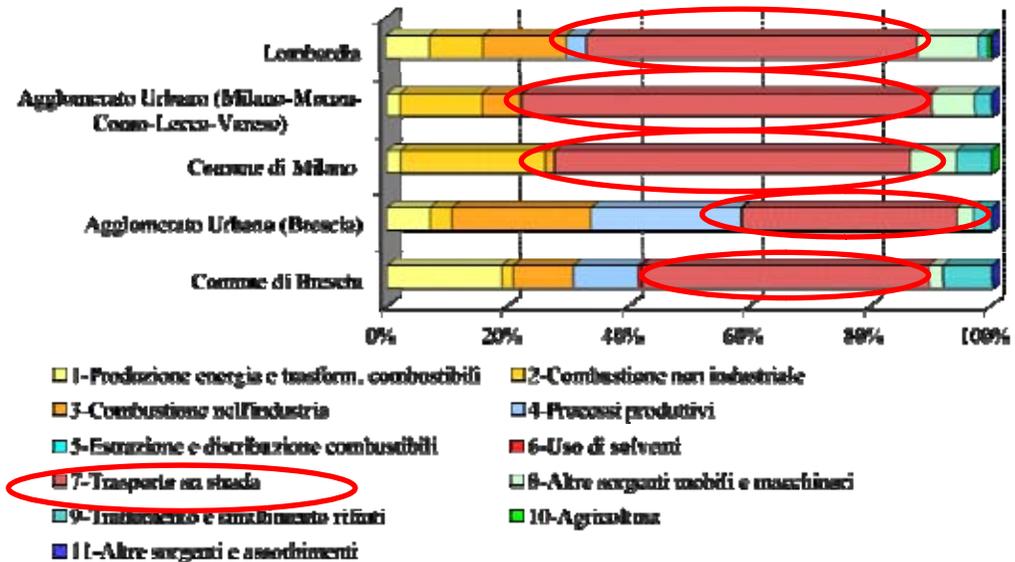


Fonte: elaborazioni ARPA Lombardia.

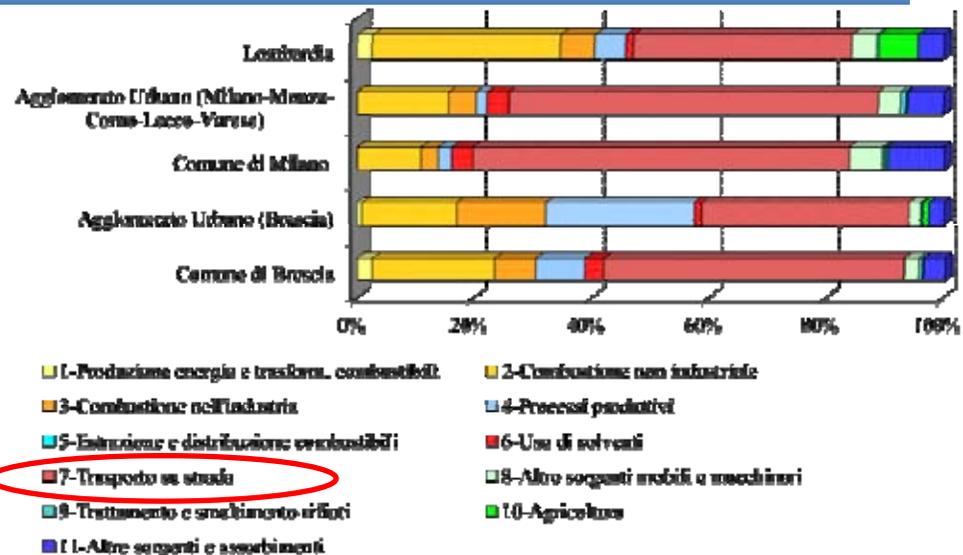
# L'inquinamento atmosferico nelle aree urbane da traffico veicolare

## Emissioni di NOx e PM10 in Lombardia per il 2008 ripartite per macrosettore

### NOx



### PM10



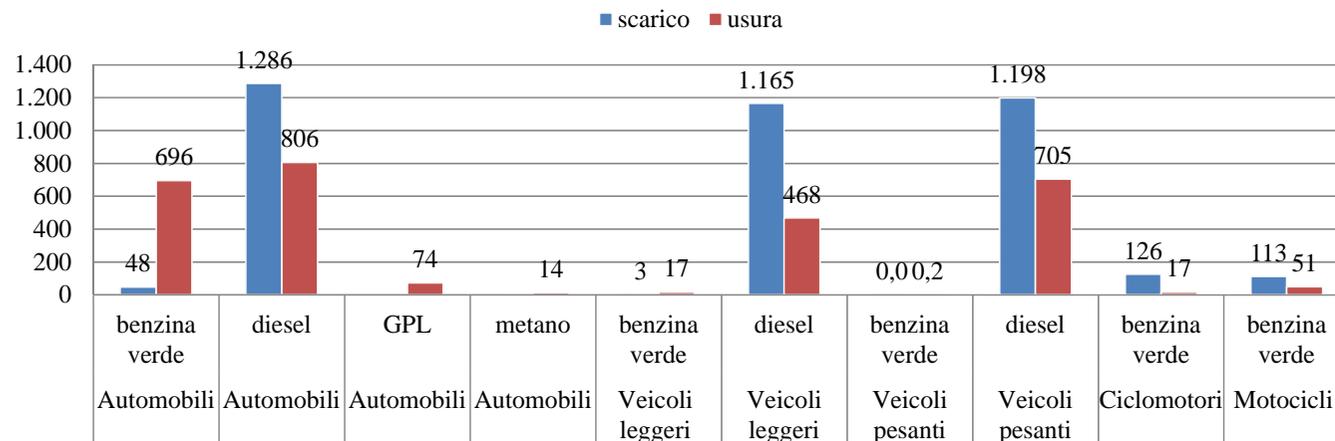
# Emissioni da traffico

## Fattori di emissione medi per PM10 ed NOx

	TIPO LEGISLATIVO	COMB.	Emissioni PM <sub>10</sub> primario [mg/km]			Emissioni di NO <sub>x</sub> [mg/km]
			Totale PM <sub>10</sub>	Scappamento	Freni pneumatici abrasione	
Automobili	Pre-Euro	benzina	54	28	26	1.930
Automobili	Euro IV	benzina	27	1	26	31
Automobili	Pre-Euro	gasolio	268	242	26	901
Automobili	Euro IV	gasolio	63	37	26	602
Automobili	Euro IV FILTRO	gasolio	30	4	26	602
Veicoli leggeri < 3.5 t	Pre-Euro	gasolio	360	322	38	2.098
Veicoli leggeri < 3.5 t	Euro IV FILTRO	gasolio	42	4	38	871
Veicoli pesanti > 3.5 t	Pre-Euro	gasolio	561	434	127	10.505
Veicoli pesanti > 3.5 t	Euro IV FILTRO	gasolio	130	3	127	4.516

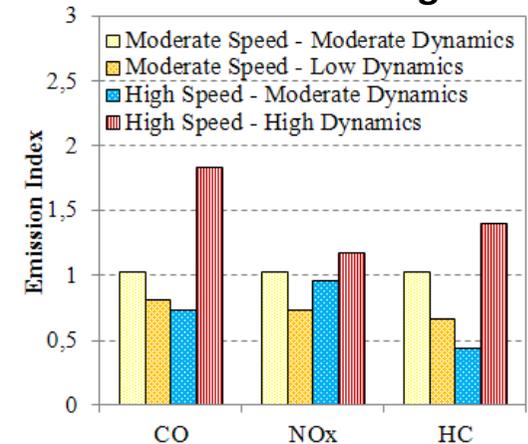
Fonte: elaborazioni ARPA Lombardia.

## Emissioni da scarico ed usura



Fonte: elaborazioni ARPA Lombardia.

## Influenza dello stile di guida

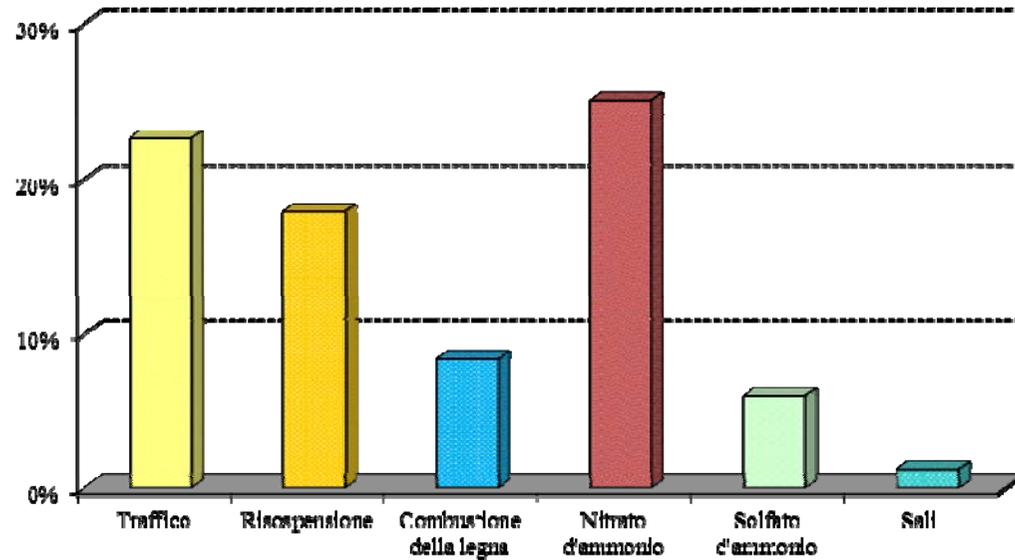


Fonte: Niziachristos et al., 2000.

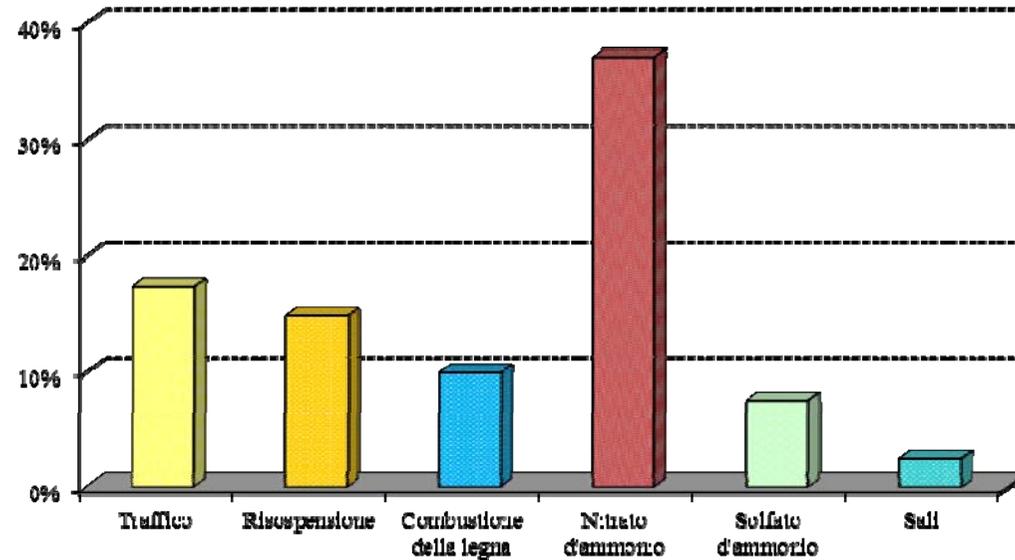
# Dati di qualità dell'aria

## Source apportionment del PM10

Milano Centralina da traffico



Milano Centralina di fondo urbano



Fonte: JRC, 2009; Larsen, 2008

## *Studio sulle emissioni di NOx ed interventi di contenimento nel Comune di Bolzano*

- Il Piano della Provincia Autonoma di Bolzano per la qualità dell'aria approvato nel 2005 è stato aggiornato nel 2011, inserendovi anche gli interventi di contenimento e risanamento per quanto concerne l'NOx, azioni che prevedono contromisure pluriennali gradualmente incisive fino al 2015, concertate con interventi in vari settori quali il trasporto pubblico, il riscaldamento ed i cantieri, i tempi della città, la fluidificazione del traffico a favore del trasporto pubblico, l'incentivazione di mezzi alternativi alla mobilità individuale, incentivi per l'acquisto di mezzi a ridotto impatto ambientale.

## Provvedimenti fino al 2015

Limitazione alla circolazione per determinate categorie di veicoli su tutto il territorio comunale (euro 0, euro 1, euro 2 diesel, motoveicoli a 2 tempi)

Sfruttamento energetico del nuovo termovalorizzatore in costruzione (inizio esercizio 2013) attraverso una rete di teleriscaldamento

Risanamento energetico degli edifici esistenti

Realizzazione di ulteriori piste ciclabili, messa in sicurezza di numerose intersezioni, potenziamento delle aree di sosta, realizzazione di aree di ricarica per le bici elettriche.

Realizzazione di ulteriori corsie preferenziali, attivazione priorità ai semafori, nuove pensiline, informazioni alle fermate, nuovi tracciati delle linee, maggiore frequenza.

Rinnovo del parco veicolo per il trasporto pubblico

Realizzazione di una tramvia extraurbana con penetrazione nel tessuto urbano.

Costruzione variante alla strada statale Sud-Nord e Nord-Est (per traffico di transito)

Riorganizzazione della distribuzione delle merci con la realizzazione di punti logistici

Ottimizzazione del traffico pesante generato dai cantieri

Estensione dell'obbligatorietà alla classe energetica Casaclima A, equivalente ad un consumo di energia termica di 30 KWh/mq anno

## Valutazione supplementare

- Per giungere all'individuazione degli interventi da adottare si è proceduto con un incarico ad una Società specializzata, la quale ha verificato le aree di superamento e le cause che generano il superamento del valore limite, elaborando gli scenari di qualità dell'aria ai quali si arriverebbe fino al 2015 senza l'adozione di alcun intervento, partendo dallo stato attuale, per pervenire al "Business as usual", tenendo conto della riduzione delle emissioni dovuta al naturale sviluppo tecnico e socio-economico che si realizza.

# Il contributo all'inquinamento atmosferico derivante dalla combustione del legno ed altre tipologie di biomassa

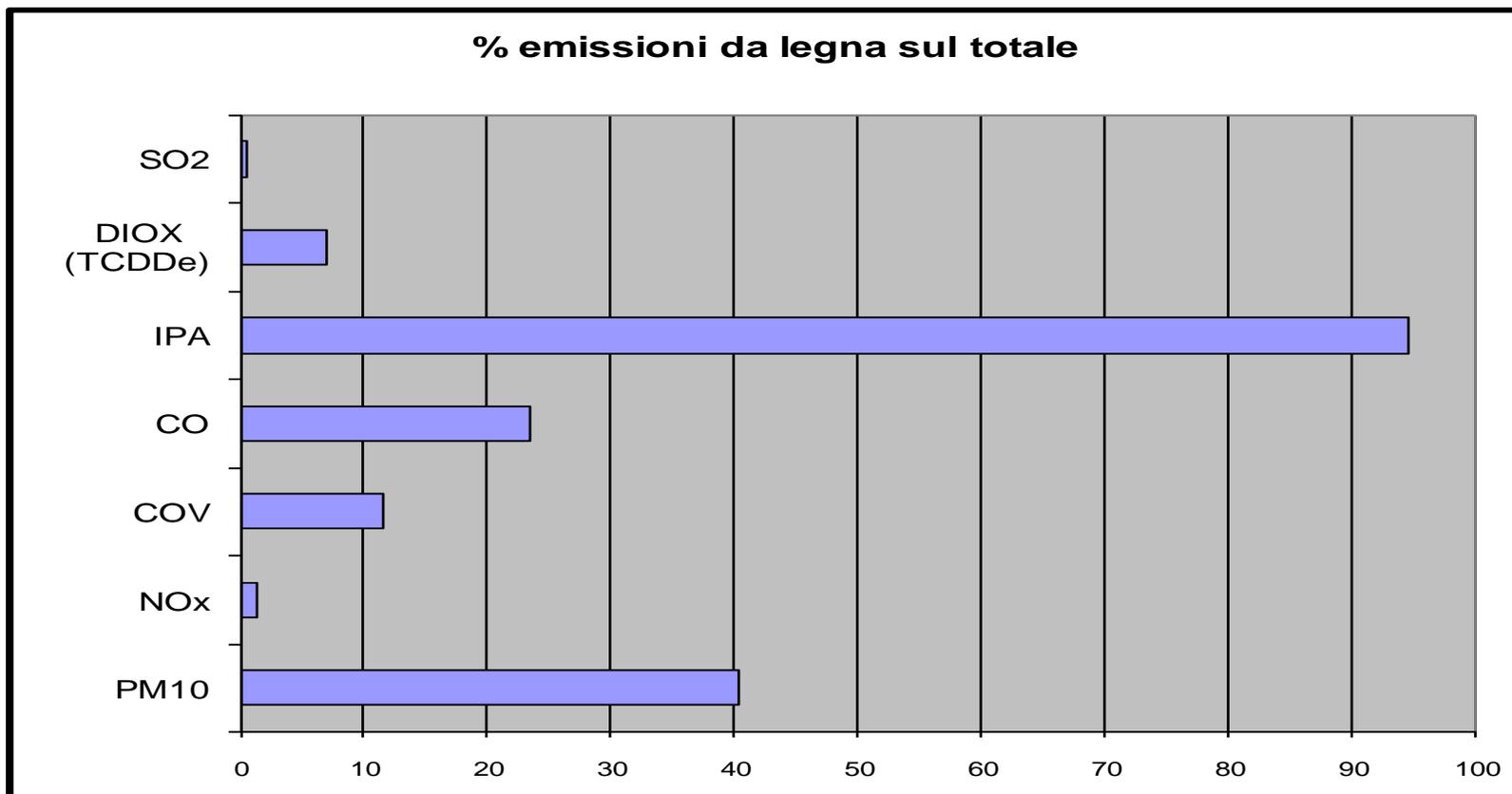
*Elena Della Donna, Francesca Delli Quadri, Fulvio Stel, Fabiano Tuoldo, Fulvio Daris  
ARPA Friuli – Venezia Giulia*

Il sempre più frequente utilizzo di biomasse in sostituzione dei combustibili fossili, presenta relativamente alle emissioni in atmosfera, alcune problematiche che dovranno essere oggetto di attenta valutazione.

	Fattori di emissione g/GJ			
	Caminetto aperto	Caminetto chiuso	Stufa a legna	Stufa a pellet
NO <sub>x</sub>	46	81	32	81
CO	5200	1617	2790	300
VOC	360	55	40	12.6
PM (mg/Nm <sup>3</sup> )	526	172	131	88.5

**Fattori di emissione per impianti domestici di piccole dimensioni 5-15 kW (da: Hugony, 2010)**

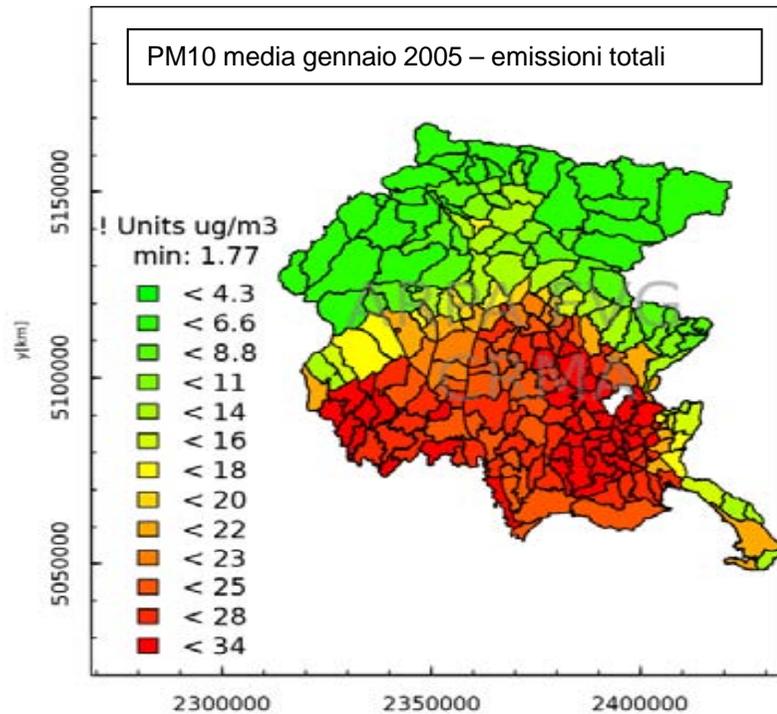
Nella tabella vengono riportate le concentrazioni di Ossidi di Azoto, Carbonio Monossido, Composti Organici Volatili e frazione PM10 delle polveri derivanti dalla combustione della legna in impianti domestici di piccole dimensioni. Di assoluto rilievo la diversità delle concentrazioni di inquinante prodotto a seconda della tipologia dei sistemi di combustione utilizzati.



- Attraverso l'utilizzo dei dati sul consumo di legna stimati per la regione Friuli Venezia Giulia ed applicando alcuni Fattori di Emissione da letteratura, concordati con il gruppo interregionale di INEMAR è stato possibile ottenere i seguenti valori stimati che evidenziano il contributo della legna sul totale delle emissioni regionali.
- Si evidenzia il fatto che la combustione di biomasse ha una significativa incidenza sulle emissioni di PM10, I.P.A. e Diossine.

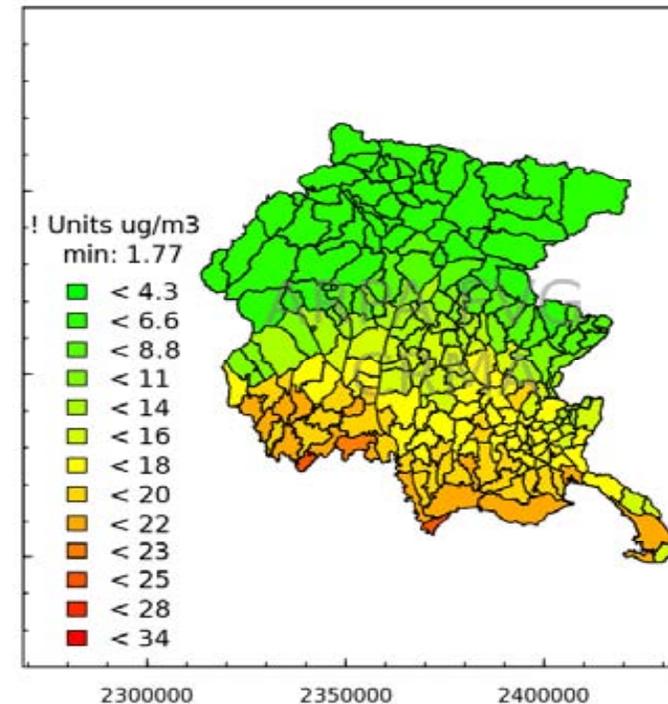
Nelle due successive figure vengono riportati, nella prima i valori medi di concentrazione del PM<sub>10</sub> nel mese di gennaio 2005, nella seconda il risultato delle immissioni di PM<sub>10</sub> nello stesso periodo avendo eliminato le emissioni prodotte dalla combustione di biomasse. La riduzione è compresa tra 5 e 10 µg/m<sup>3</sup>.

0001F0B0D0\_2005



file: PM10\_20050101-20050131\_meanComuniAllCases.csv

01B1F0B0B1\_2005

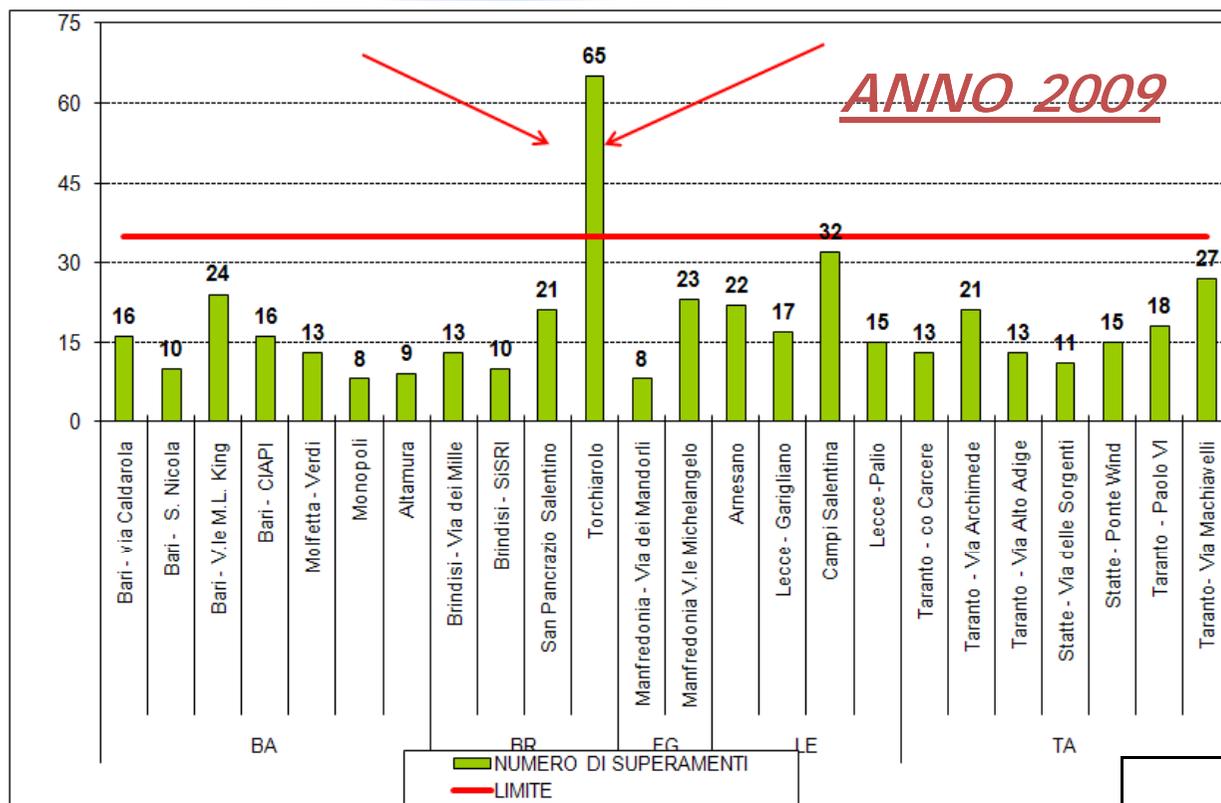


file: PM10\_20050101-20050131\_meanComuniAllCases.csv

**Nell'ipotesi di un ricorso maggiore all'utilizzo di combustibili rinnovabili, tra cui la legna per il riscaldamento domestico, deve essere presa in attenta considerazione l'eventualità che in talune aree, per lo più urbane, possa sorgere un conflitto tra il rispetto delle norme ambientali inerenti la qualità dell'aria e le politiche di incentivazione all'uso delle fonti rinnovabili.**



# Il “caso Torchiarolo”



Evidenziata situazione di particolare criticità per il PM10 a Torchiarolo (BR)

- 5000 abitanti - orografia pianeggiante
- a pochi Km dalla centrale termoelettrica di ENEL a carbone (camino 200 metri) 2400 MWt - circa 6 milioni tonn/anno

- N. di superamenti del VL giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> superiore ogni anno ai 35 ammessi
- Avvio vari studi e campagne di misura da parte di ARPA Puglia
- **Apertura procedura d'infrazione - dati QA anni 2005/6**

Località	Numero Superamenti Annuali
BOZZANO - BRINDISI	10
CASALE - BRINDISI	5
VIA DEI MILLE - BRINDISI	13
SISRI - BRINDISI	10
SAN PANCRAZIO SALENTINO	21
TORCHIAROLO	65

# CAMPAGNA VENTO-SELETTIVA INVERNO 2009

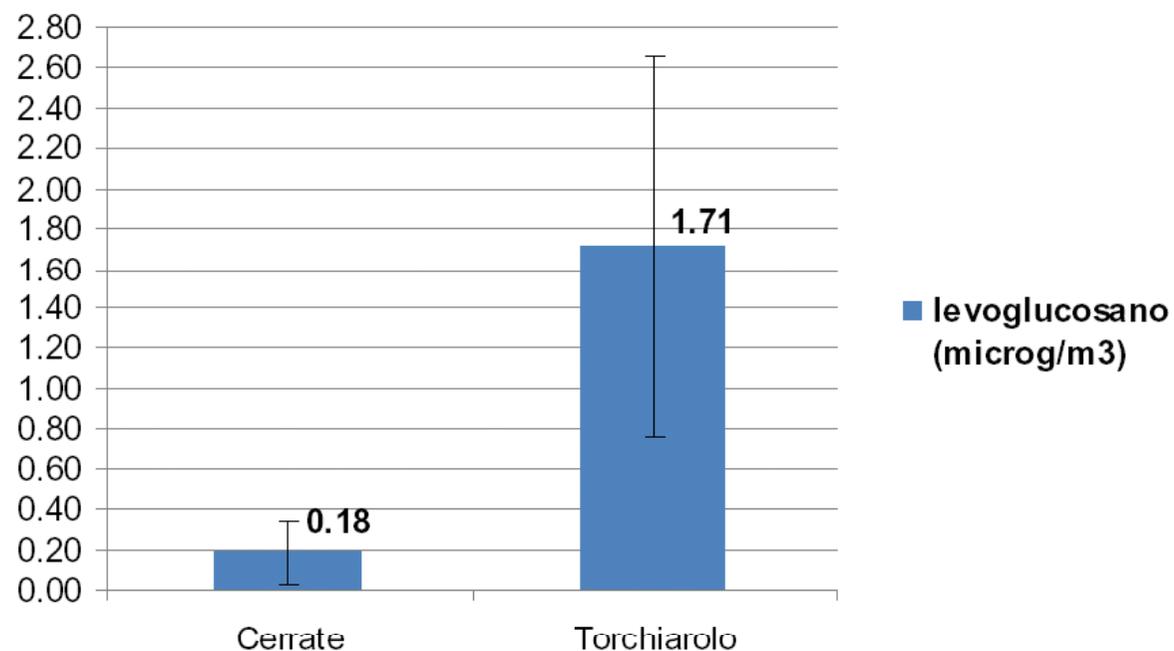
Torchiarolo, Via Brindisi (rispetto all'ENEL)	SETTORI	Periodo	IPA totali	Benzo(a)pirene	PCB totali	PCB WHO-TE	PCDD/Fs	V camp.
			<i>ng/m<sup>3</sup></i>	<i>ng/m<sup>3</sup></i>	<i>fg/m<sup>3</sup></i>	<i>fg TE/m<sup>3</sup></i>	<i>fg I-TE/m<sup>3</sup></i>	<i>m<sup>3</sup></i>
	SOTTOVENTO	16-27/03/09	0,1314	0,0045	3123495,0	5,62	3,51	449,11
	SOPRAVENTO	16-27/03/09	89,31	0,59	1733270,4	4,90	3,64	222,53
	CALMA DI VENTO	16-27/03/09	42,75	0,38	8307,7	0,51	10,50	517,84
<i>Valori di riferimento</i>			-	1			100	

Rapporto  
Sopra/Sottovento

Periodo di campionamento	IPA	B(a)p	PCB tot.	PCB WHO-TE	PCDD/Fs
16-27 Marzo 2009	679,7	133,3	0,6	0,9	1,0

1. Evidente direzionalità nella provenienza degli IPA totali, compreso il Benzo(a)Pirene, dal settore sopravento all'area urbana
2. Rapporto delle concentrazioni di IPA sopravento/sottovento: 680!
3. Il BaP è risultato molto più elevato nel settore di campionamento che comprende l'area urbana di Torchiarolo rispetto al settore sottovento alla Centrale ENEL
4. Alte concentrazioni in condizioni di calma di vento ( $v < 0,5$  m/sec): presenza di sorgenti locali di tipo diffuso, a breve distanza dal sito di rilevazione

## ANALISI LEVOGLUCOSANO A TORCHIAROLO



### Torchiarolo (BR)

Lev. nel PM10: 3,9%

Alte correlazioni tra PM10 e Levoglucosano

Media: 1,40 µg/m3

### S.M. Cerrate (LE)

Lev nel PM10: 0,9%

Media Lev: 0,47 µg/m3

La criticità è legata alla presenza di sorgenti emissive locali derivanti dalla combustione di biomasse di tipo legnoso. Tali processi combustivi, verosimilmente di tipo domestico/artigianale e con caratteristiche di bassa efficienza, provocano emissione di rilevanti quantità di particolato, IPA, EC con traccianti della combustione di legna e simili.



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## PARTE V

# *METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI*



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

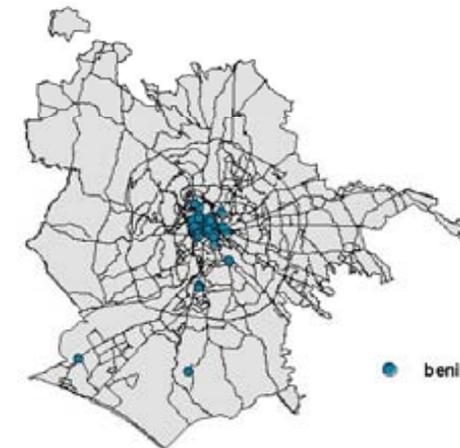
**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

## Inquinamento atmosferico e deterioramento dei beni culturali

- ✓ Alcuni dei fenomeni di degrado che si manifestano sulle superfici dei beni storico - artistici, in particolare nelle aree urbane, sono attribuibili all'inquinamento atmosferico e alle condizioni meteoclimatiche del territorio in cui il bene è situato.
- ✓ Il metodo applicato da ISPRA e ISCR (Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro), si basa sul calcolo degli **indicatori di rischio territoriale e individuale**, che consentono di valutare quali monumenti di natura calcarea siano potenzialmente più soggetti, in particolare, al fenomeno *dell'erosione superficiale*.
- ✓ Gli **indicatori di rischio territoriale e individuale** sono stati stimati per i beni culturali architettonici di Roma situati nell'area all'interno del Grande Raccordo Anulare.





**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE

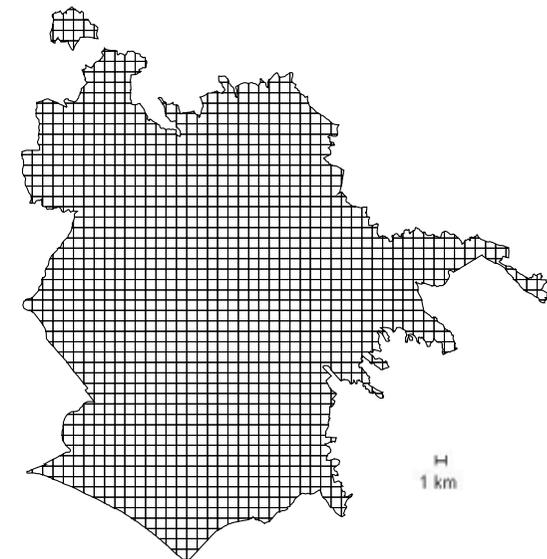


con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

- ✓ Per il calcolo dell'erosione superficiale (perdita di materiale) è stato applicato un algoritmo che permette di quantificare il danno (espresso in mm/anno) in funzione delle concentrazioni di inquinanti atmosferici ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$  e  $\text{PM}_{10}$ ) e dei parametri climatici (precipitazioni, umidità relativa dell'aria).



- ✓ Gli indicatori di rischio territoriale e individuale sono stati stimati suddividendo il comune di Roma in celle di 1 km





**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**ARPA** AGENZIE REGIONALI  
E DELLE PROVINCE  
AUTONOME  
**APPA** PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

- ✓ I risultati ottenuti nell'area all'interno del Grande Raccordo Anulare mostrano un'erosione compresa tra i 6 e i 9  $\mu\text{m}/\text{anno}$  (livello di erosione accettabile: 8  $\mu\text{m}/\text{anno}$ ).
- ✓ Correlando questi risultati con i dati relativi allo stato di conservazione di alcuni dei beni georiferiti nella città, è stato possibile individuare, in prima approssimazione, i monumenti architettonici maggiormente a rischio (Chiesa di S. Nicola da Tolentino, Chiesa di S. Tommaso in Parione, Chiesa di S. Marco, Chiesa di S. Cecilia in Trastevere, Chiesa di S. Martino ai Monti, Chiesa di S. Filippo Neri).
- ✓ Il metodo applicato consente di ottenere informazioni che possono essere utilizzate per la programmazione di eventuali interventi di manutenzione soprattutto per quei beni risultati in condizioni conservative più critiche e sottoposti ad una maggiore aggressione territoriale.