

# XII CONFERENZA DEL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

Vent'anni di controlli ambientali. Esperienze e nuove sfide.

**20**anni  
DI CONTROLLI  
AMBIENTALI  
XII CONFERENZA

Convegno

Aria: quale qualità?

*Sistema conoscitivo, problemi, sfide*



Bologna, 20 - 21 marzo 2014 - CNR Area della Ricerca



in collaborazione con



## Valutazione dell'impatto di impianti rilevanti centrali termoelettriche

*Mario Contaldi - Marina Colaiezzi, Franco Desiato, Piero Frascchetti, Alessandra Gaeta, Francesca Lena, Emanuele Peschi, Ernesto Taurino*

ISPRA dipartimento Ambiente – servizio: Monitoraggio Pressioni sull'Ambiente



in collaborazione con



In questa presentazione esamino quattro elementi significativi delle valutazioni effettuate sulle centrali termoelettriche:

- I dati disponibili per modelli atmosferici di QA.
- La valutazione delle emissioni delle centrali e delle misure di compensazione delle emissioni.
- I risultati dell'attività per il dominio nord.
- La metodologia seguita per la valutazione dei giorni di superamento dei limiti di QA.

## Dati disponibili in ISPRA - 1

- Nel servizio MPA di ISPRA sono disponibili dati relativi sia alle emissioni diffuse (da inventario nazionale) sia a quelle convogliate nei camini.
- Si dispone di:
  - banca dati “LPC”, *Large Combustion Plants*, con dati emissivi dichiarati per circa 200 installazioni e dati da E-PRTR (European Pollutant Release and Transfer Register).
  - Banca dati ETS, con un totale di circa 1000 installazioni.

## Dati disponibili in ISPRA - 2

- Per le installazioni LCP è stata inoltre fatta una ricognizione, su base volontaria, per avere dagli operatori anche i dati relativi ai camini, con le caratteristiche dei fumi.
- Per gli impianti ETS si dispone di stime di emissioni nocive, basate su dati energetici e di attività dichiarati.
- Sono anche disponibili i dati delle AIA nazionali, anche se questi non sono riconducibili alle emissioni effettive.

## Dati disponibili in ISPRA - 3

- I dati LCP sono comunicati a livello comunitario su base triennale e sono disponibili presso il sito  
<http://rod.eionet.europa.eu/instruments/500>
- Nella diapositiva che segue riporto un esempio di dati disponibili. I dati si riferiscono a singoli camini degli impianti menzionati, esclusa la raffineria.

# LARGE COMBUSTION PLANTS' EMISSION INVENTORY – TEMPLATE

Reference year		2012						
Plant Identification		Energy Input (net calorific value in TJ)						
Plant location	MWth	Gas turbine	Other solid fuels (TJ)	Liquid fuels (TJ)	Natural gas (TJ)	SO2 (t)	NOx (t)	Dust (t)
BRESCIA - VIA LAMARMORA 230	200	No	1806	0	98	192.6	122.1	0.6
Monfalcone (Gorizia) - Timavo, 45	433	No	11181	151	0	410.7	1721.3	21.2
Strongoli (Crotone) - S.S. 106 Km 263	150	No	0	0	0	0.7	156.4	3.3
Tolmezzo (Udine), Via P. Fortunato Calvi, n° 15	57	No	0	0	1021	14.0	86.0	0.1
MONTANASO LOMBARDO (LODI) - Emilia, 12A	700	Yes	0	0	3844	0.0	84.4	0.0
BRINDISI (BRINDISI) - VIA ALBERT EINSTEIN 5	800	No	2106	80	0	209.9	98.4	13.7
BRINDISI - LOC. CERANO - TUTURANO	1640	No	30374	698	0	1804.2	1625.2	78.7
CIVITAVECCHIA (ROMA) - VIA AURELIA NORD, 32	1420	No	35108	0	2554	677.0	1076.0	20.0
SANNAZZARO de' BURGONDI (PAVIA) - VIA E. MATTEI, 46 - 27039	1046	No	0	1604	686	2124.0	1579.0	141.7
Istrana (Treviso) - via Tre Comuni, 10	62	Yes	0	0	138	0.0	7.3	0.0
Termoli , Contrada rivolta del re	675	Yes	0	0	3288	0.0	50.6	0.0
Cortemaggiore (Piacenza) - Via Tre Case	55	Yes	0	0	258	0.1	54.7	0.3

## Valutazioni impatto di nuove centrali-1

- Nel 2010 ISPRA è stata incaricata dal MATTM di effettuare la valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria dell'entrata in esercizio di alcune centrali termoelettriche.
- In particolare si chiedeva di valutare l'impatto dei “necessari interventi atti a compensare gli effetti dell'incremento delle concentrazioni atmosferiche del PM10 indotte dalle trasformazioni secondarie degli inquinanti emessi dall'esercizio degli impianti laddove concorrano a determinare **il superamento dei valori limite**”.

## Valutazione impatto nuove centrali-2

- Questa attività è stata effettuata congiuntamente da ISPRA (calcolo emissioni e valutazione dei risultati) e da ARPA E.R. (modellistica atmosferica – sistema modellistico NINFA).
- A tal fine si è reso necessario valutare sia l'impatto delle misure previste sulle emissioni sia poi valutare, con CHIMERE, l'impatto delle nuove centrali e delle “misure di compensazione” sulle concentrazioni di PM10 in atmosfera.
- Ovviamente nel modello atmosferico la realtà emissiva esistente all'anno di riferimento (2007) andava riprodotta per l'intero territorio nazionale.

# Esempio 1 di input: scenario con nuovi impianti



DESCRIZIONE_ATTIVITA	funziona mento	Diam.	Altezza	Vel	Temp	SO2	NOx	COV	PM10
Centrale1 - camino1	base	6.4	100	15.4	85	8.1	276.8	34.7	0.08
Centrale1 - camino2	base	6.4	100	14.9	85	7.8	228.9	32.8	0.16
Centrale1 - camino3	base	6.4	150	15.4	85	8.2	274.3	35.2	0.25
<b>Centrale1 - camino4</b>	<b>base</b>	<b>6.4</b>	<b>150</b>			<b>400.0</b>	<b>250.0</b>	<b>28.0</b>	
<b>nuova unità1 -centrale1</b>	<b>punta</b>	<b>4.6</b>	<b>100</b>	<b>12.0</b>	<b>168</b>	<b>1.5</b>	<b>106.5</b>	<b>6.4</b>	<b>0.08</b>
<b>nuova unità2 - centrale1</b>	<b>punta</b>	<b>4.6</b>	<b>100</b>	<b>12.0</b>	<b>168</b>	<b>1.5</b>	<b>106.5</b>	<b>6.4</b>	<b>0.08</b>
<b>nuova centrale 1 - camino1</b>	base	<b>6.3</b>	<b>50</b>	<b>21.0</b>	<b>102</b>	<b>0.0</b>	<b>270.0</b>	<b>52.8</b>	<b>9.51</b>
<b>nuova centrale 1 - camino2</b>	base	<b>6.3</b>	<b>50</b>	<b>21.0</b>	<b>102</b>	<b>0.0</b>	<b>270.0</b>	<b>52.8</b>	<b>9.51</b>
<b>nuova centrale 2 - camino1</b>	base	<b>6.0</b>	<b>60</b>	<b>18.0</b>	<b>97</b>	<b>0.0</b>	<b>226.8</b>	<b>48.9</b>	<b>8.80</b>
<b>nuova centrale 2 - camino2</b>	base	<b>6.0</b>	<b>60</b>	<b>18.0</b>	<b>97</b>	<b>0.0</b>	<b>226.8</b>	<b>48.9</b>	<b>8.80</b>
cementificio 1	base	4	40	12	120	79.8	1401.3	12.5	9.5
cementificio 2	base	4	90	15	105	483.9	1670.6	30.8	23.4

## Esempio 2 di input: scenario con compensazioni

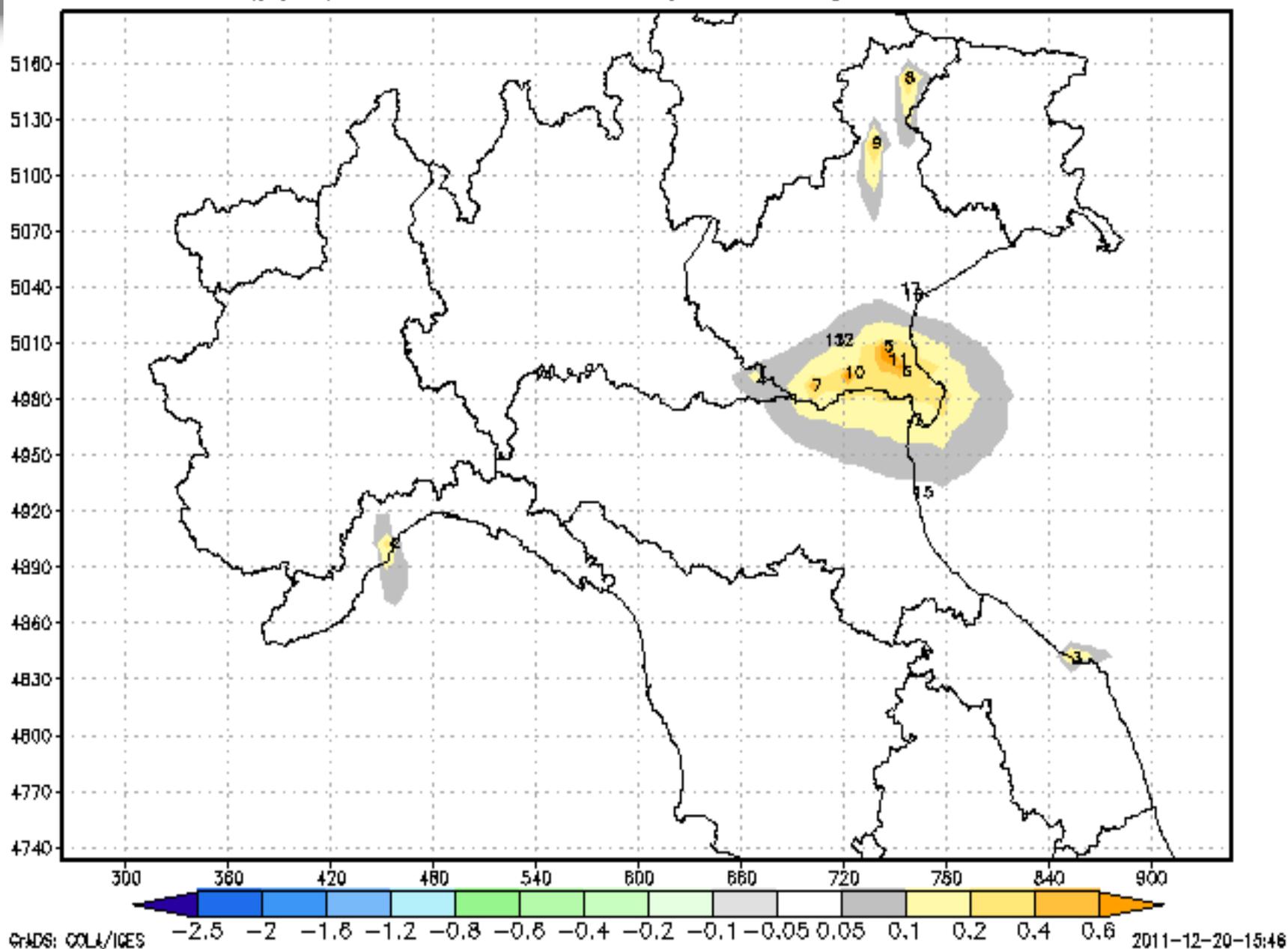
DESCRIZIONE_ATTIVITA	funziona mento	Diam.	Altezza	Vel	Temp	SO2	NOx	COV	PM10
Centrale1 - camino1	base	6.4	100	15.4	85	<b>8.1</b>	<b>276.8</b>	<b>34.7</b>	<b>0.08</b>
Centrale1 - camino2	base	6.4	100	14.9	85	<b>7.8</b>	<b>228.9</b>	<b>32.8</b>	<b>0.16</b>
Centrale1 - camino3	base	6.4	150	15.4	85	<b>8.2</b>	<b>274.3</b>	<b>35.2</b>	<b>0.25</b>
Centrale1 - camino4	punta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
nuova unità1 -centrale1	<b>punta</b>	<b>4.6</b>	<b>100</b>	<b>12.0</b>	<b>168</b>	<b>1.5</b>	<b>106.5</b>	<b>6.4</b>	<b>0.08</b>
nuova unità2 - centrale1	<b>punta</b>	<b>4.6</b>	<b>100</b>	<b>12.0</b>	<b>168</b>	<b>1.5</b>	<b>106.5</b>	<b>6.4</b>	<b>0.08</b>
<b>nuova centrale 1 - camino1</b>	base	<b>6.3</b>	<b>50</b>	<b>21.0</b>	<b>102</b>	<b>0.0</b>	<b>270.0</b>	<b>52.8</b>	<b>9.51</b>
<b>nuova centrale 1 - camino2</b>	base	<b>6.3</b>	<b>50</b>	<b>21.0</b>	<b>102</b>	<b>0.0</b>	<b>270.0</b>	<b>52.8</b>	<b>9.51</b>
<b>nuova centrale 2 - camino1</b>	base	<b>6.0</b>	<b>60</b>	<b>18.0</b>	<b>97</b>	<b>0.0</b>	<b>226.8</b>	<b>48.9</b>	<b>8.80</b>
<b>nuova centrale 2 - camino2</b>	base	<b>6.0</b>	<b>60</b>	<b>18.0</b>	<b>97</b>	<b>0.0</b>	<b>226.8</b>	<b>48.9</b>	<b>8.80</b>
cementificio 1	base	4	40	12	120	<b>79.8</b>	<b>379.5</b>	<b>3.1</b>	<b>9.5</b>
cementificio 2	base	4	90	15	105	<b>483.9</b>	<b>937.3</b>	<b>7.7</b>	<b>23.4</b>

## Risultati delle simulazioni eseguite

- Le simulazioni eseguite hanno permesso di valutare l'efficacia delle misure compensative proposte, dal punto di vista delle concentrazioni dei diversi inquinanti. Nelle figure che seguono sono riportate le concentrazioni di ossidi di azoto e di PM10 calcolate dal modello CHIMERE nello scenario con i nuovi impianti e nuovi impianti + misure di compensazione.

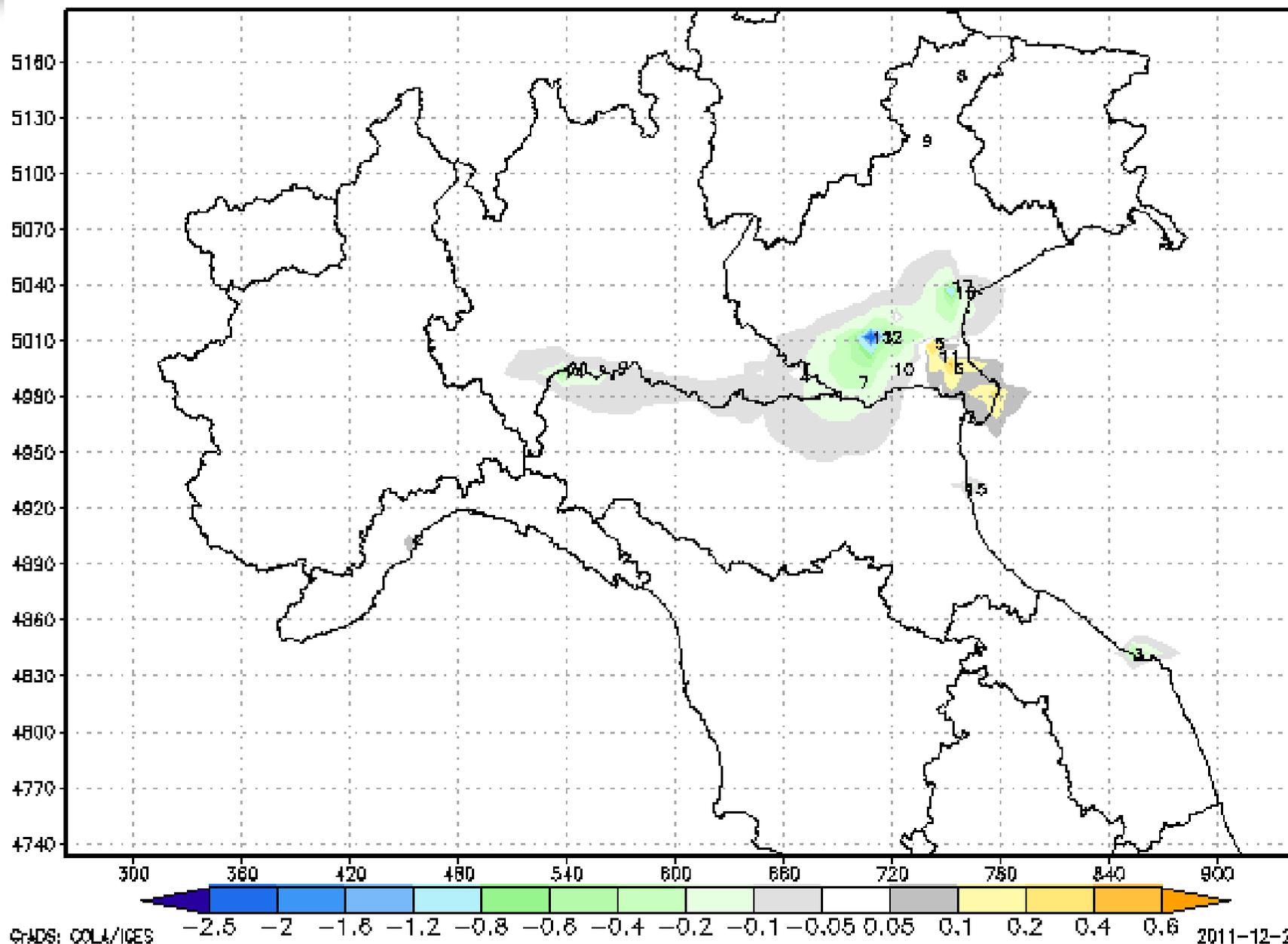
# Scenario nuovi impianti- senza compensazioni

NO2 (ppb), BPAsc1-baseimp, average JAN-DEC2007



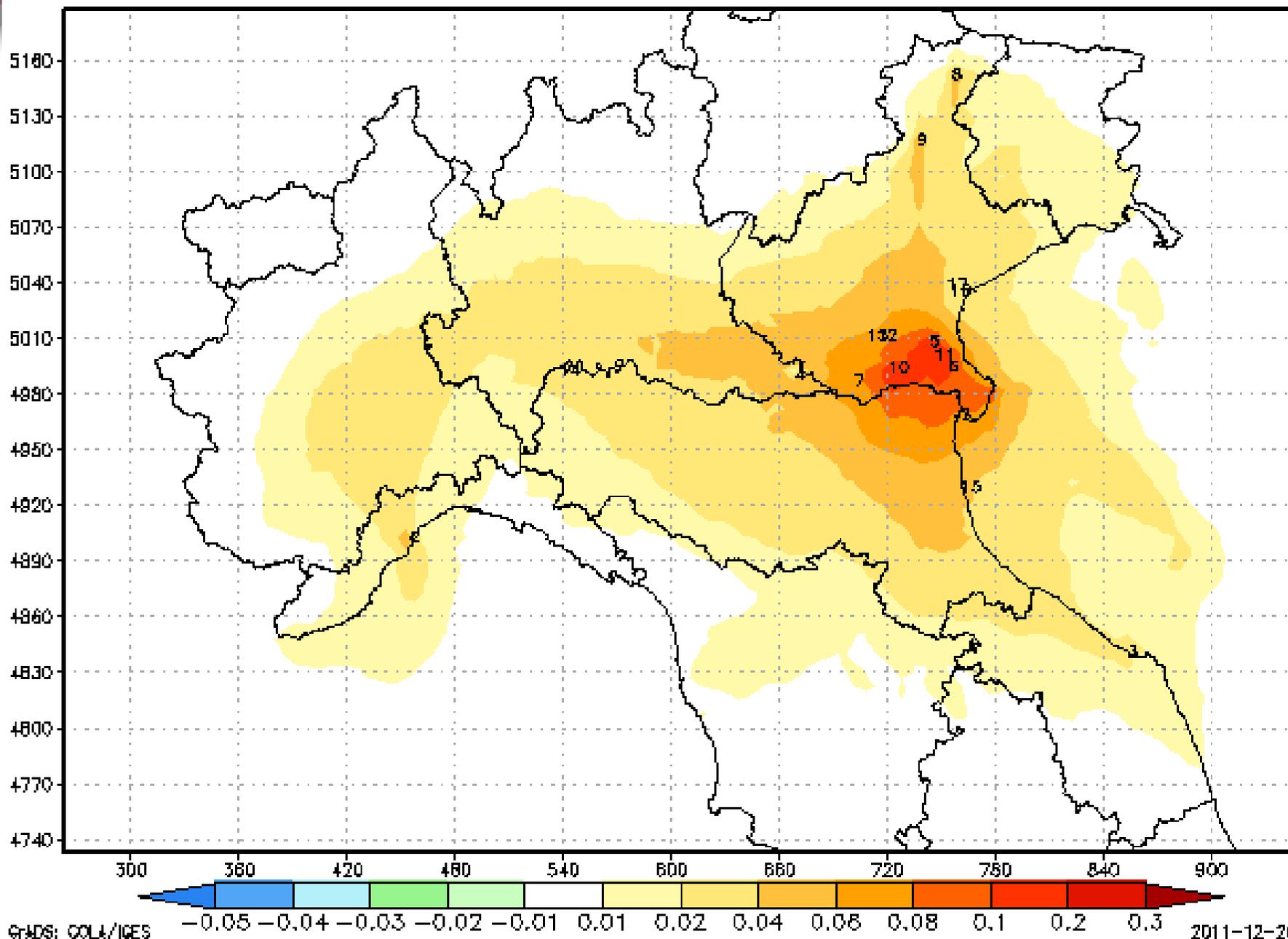
# Scenario nuovi impianti – con compensazioni

NO<sub>2</sub> (ppb), BPAsc2–baseimp, average JAN–DEC2007



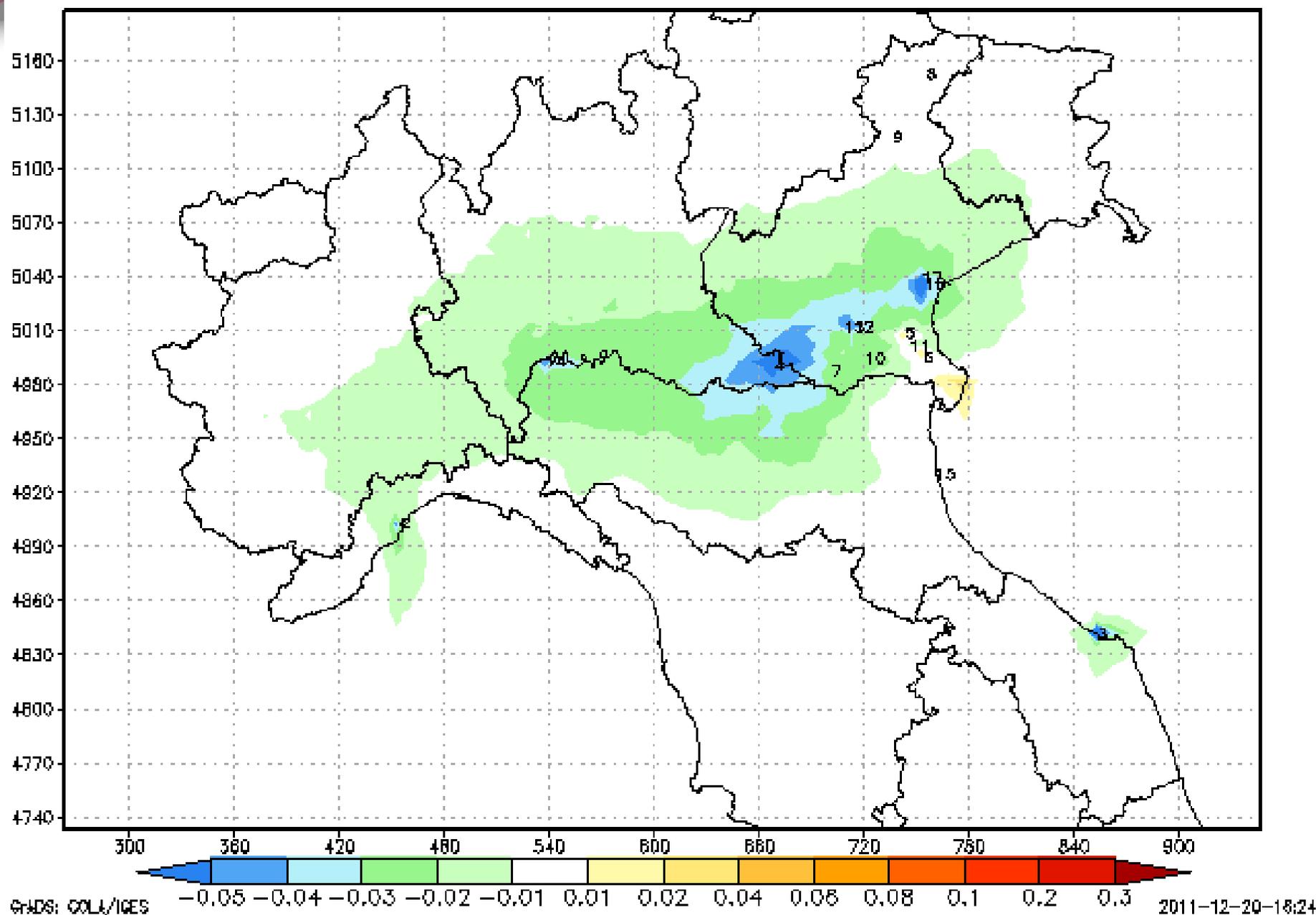
# Scenario nuovi impianti – senza compensazioni

PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), BPA<sub>asc1</sub>-baseimp, average JAN-DEC2007



# Scenario nuovi impianti – con compensazioni

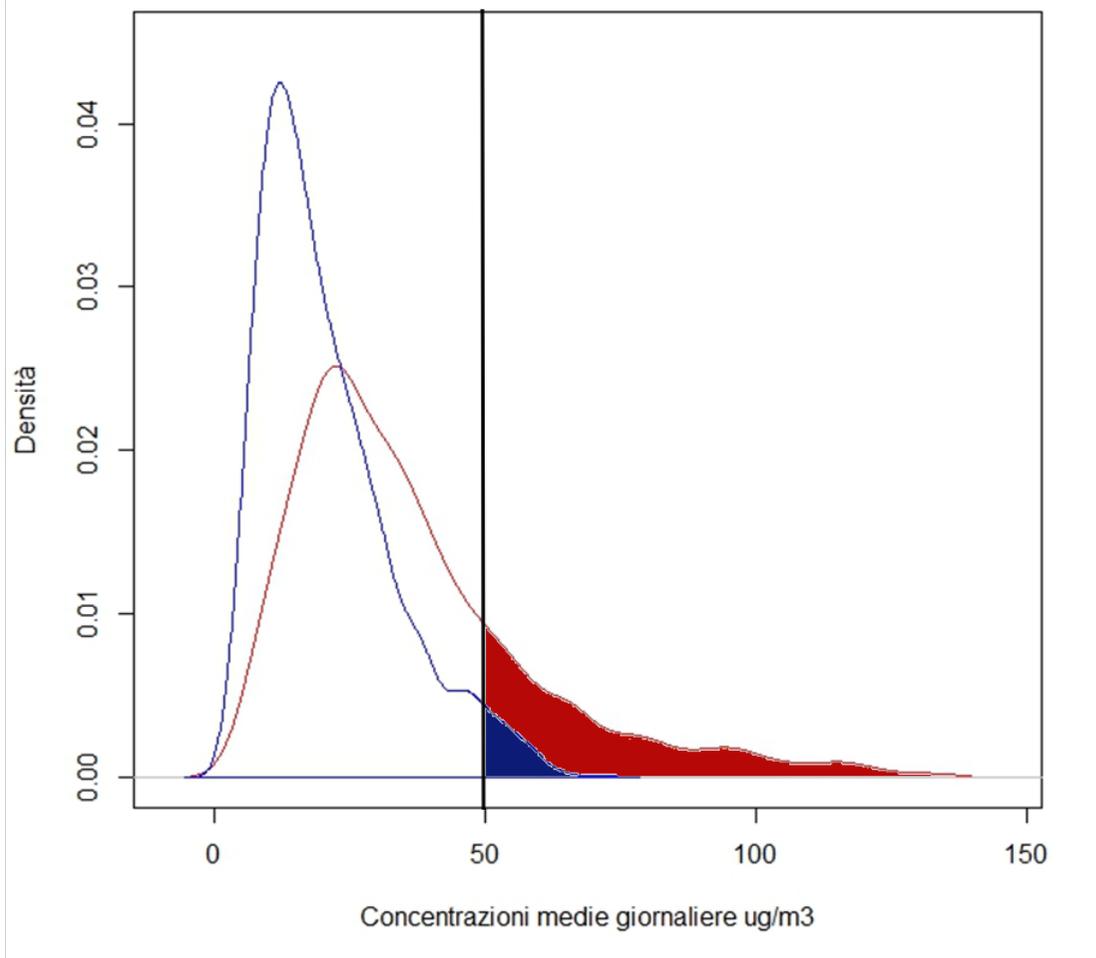
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), BPA<sub>sc2</sub>-baseimp, average JAN-DEC2007



### Valutazione giorni superamento dei limiti per il PM10

- Come evidenziato in precedenza la prescrizione richiedeva che non fossero incrementati “i superamenti dei valori limite” di QA per il PM10.
- È stato quindi necessario passare dalle concentrazioni simulate ai giorni di superamento.
- Il numero dei giorni di superamento non può essere ricavato direttamente dai risultati di un modello in quanto la distribuzione statistica delle concentrazioni calcolate non riproduce quella dei valori misurati.

Aria: quale qualità?  
*Sistema conoscitivo, problemi, sfide*



Riga rossa: valori rilevati

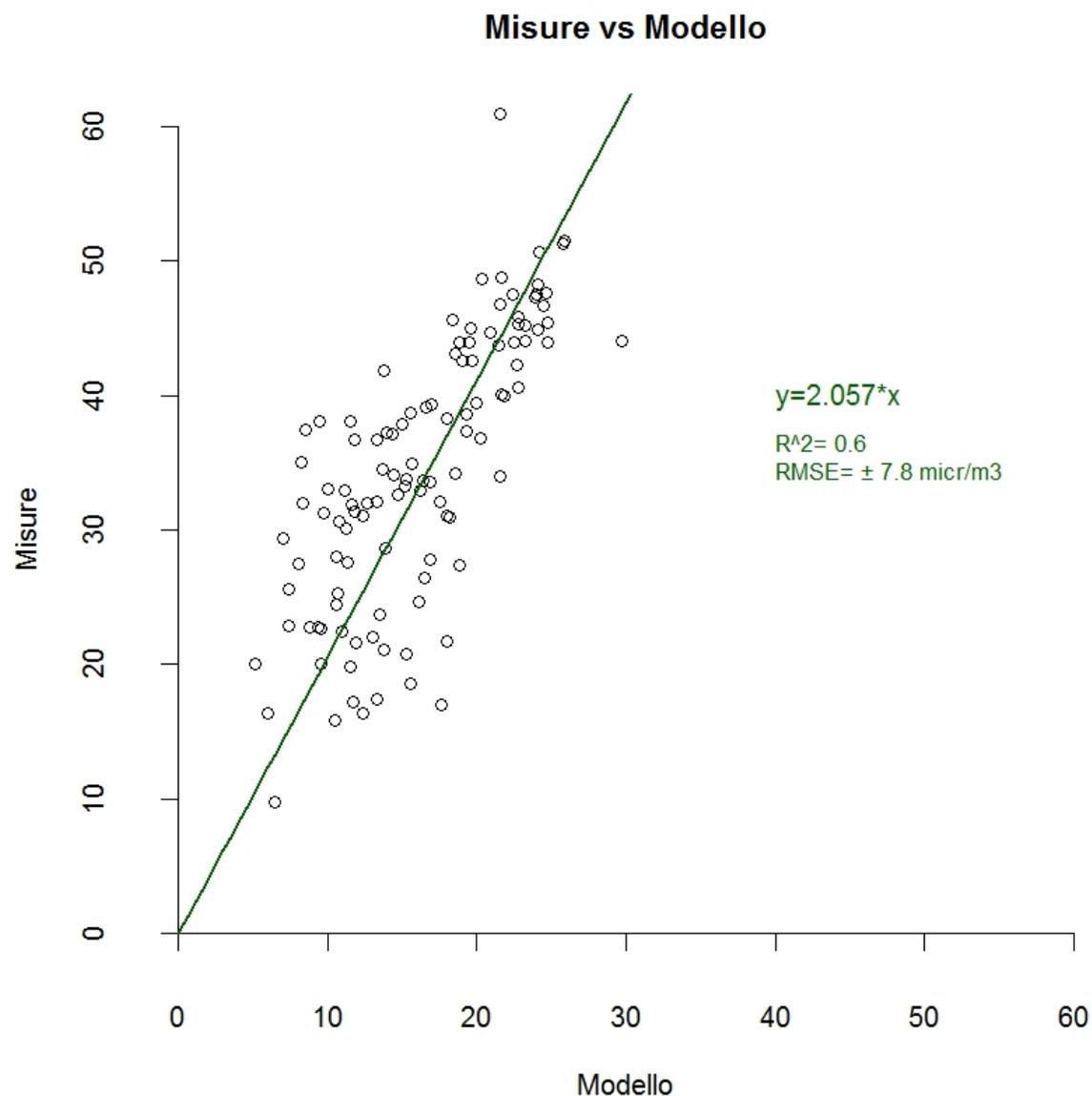
Riga blu: valori simulati

La media delle concentrazioni giornaliere in un anno è sottostimata dal modello all'incirca di un fattore 2, ma la diversità delle curve di distribuzione della concentrazione misurata e di quella calcolata fa sì che il conteggio dei superamenti di un valore soglia fissato risulti inattendibile se applicato alle concentrazioni risultanti dal modello

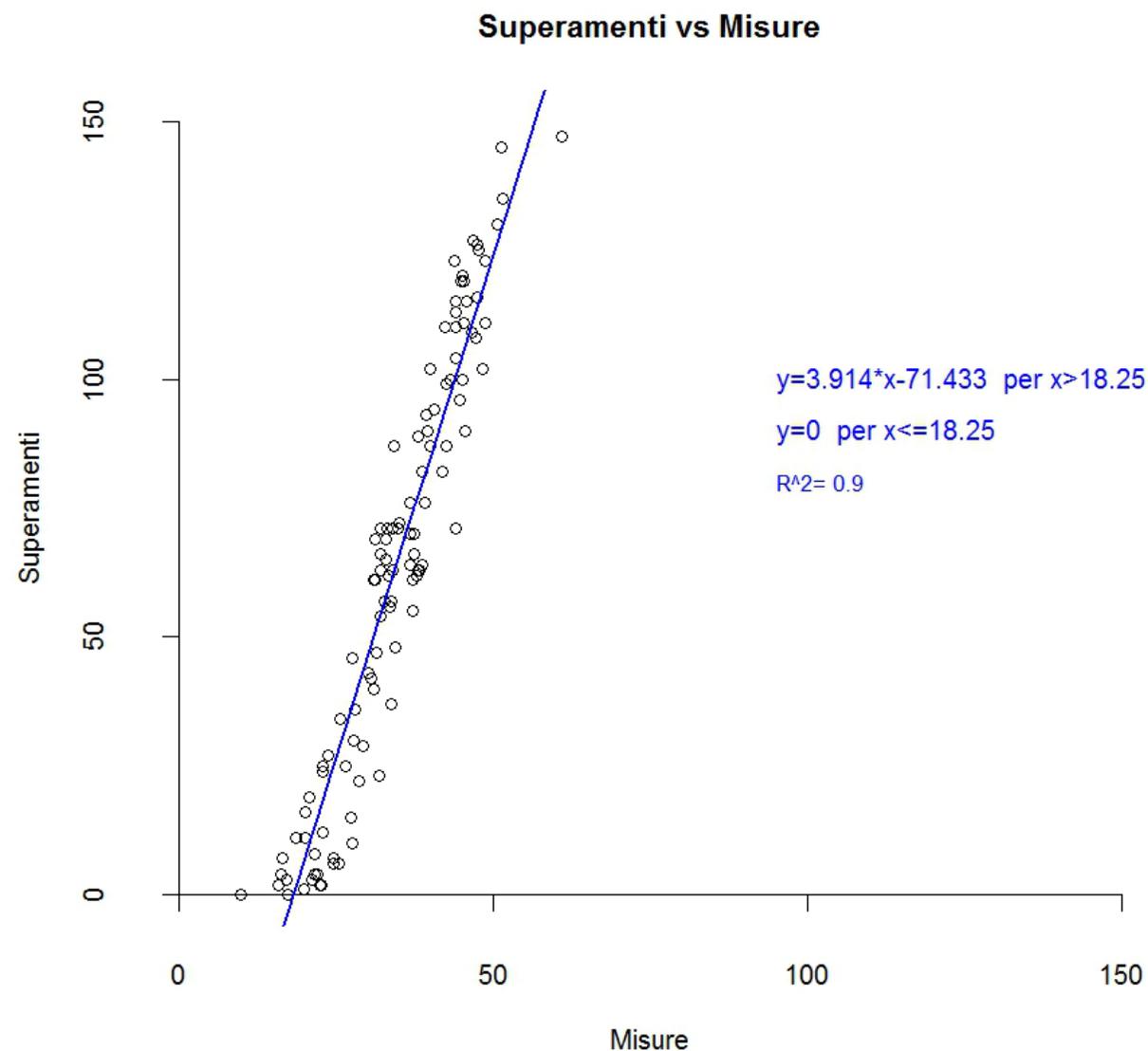
- ISPRA, sulla base anche dell'esperienza di ARPA E.R., ha sviluppato un'apposita metodologia che permette di correlare le concentrazioni calcolate dal modello con quelle rilevate dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria e con l'effettiva presenza di superamenti, attraverso i seguenti passaggi:

Aria: quale qualità?  
*Sistema conoscitivo, problemi, sfide*

1. Regressione lineare tra le concentrazioni medie annue misurate nelle stazioni di monitoraggio (appositamente selezionate tra quelle presenti nel dominio di calcolo) e le concentrazioni stimate dal modello



2. Determinazione della relazione empirica, per l'area coperta dal dominio di calcolo, tra le concentrazioni medie annue e il numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero del PM10 sulla base dei valori misurati



3. Correzione delle concentrazioni medie annue simulate con l'applicazione del coefficiente determinato dalla regressione lineare modello-misure.
4. Calcolo delle variazioni di concentrazione nei diversi scenari ipotizzati in presenza delle nuove centrali termoelettriche con e senza gli interventi di compensazione previsti.
5. Calcolo della variazione del numero di giorni di superamento applicando la relazione empirica tra concentrazioni medie annue e numero di giorni di superamento, alle concentrazioni annue attese in presenza delle nuove centrali, con e senza gli interventi di compensazione.

- Su queste basi è stato possibile fornire al MATTM un parere motivato sul rispetto o meno della prescrizione.

Aria: quale qualità?  
*Sistema conoscitivo, problemi, sfide*



Grazie per l'attenzione