

# 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



## La modellistica fotochimica nel Piano della qualità dell'aria in Umbria

*Marco Vecchiocattivi*

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale dell'Umbria

## Sommario

- Introduzione
- Modellistica fotochimica
- Applicazione al Piano Regionale di Qualità dell'Aria
- Conclusioni e sviluppi futuri

# Modellistica fotochimica in agenzia

- Dal 2006 l'agenzia si è iniziata a dotare di tali strumenti modellistici
- **D.M. 16/10/2006**
  - Venivano richiesti alcuni requisiti stringenti relativi a strumenti di modellistica e all'inventario delle emissioni
  - Catena modellistica è stata validata da MATTM/ENEA
- **Supporto tecnico per l'aggiornamento del Piano Regionale di Qualità dell'Aria**
- **Sistema di previsioni quotidiane di Q.A.**
- **Competenze riconosciute nel 2012 con la D.G.R. 593**

## Compiti di Arpa Umbria

- **D.G.R. 593 del 2012:**

ARPA Umbria è il soggetto preposto al monitoraggio e valutazione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 155/2010.
- **Tali compiti comprendono le seguenti attività:**
  - aggiornamento dell'Inventario Regionale delle Emissioni in atmosfera (IRE)
  - attuazione del Programma di valutazione mediante:
    - gestione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria
    - gestione e utilizzo della **modellistica fotochimica** diffusionale, quale strumento di valutazione della qualità dell'aria che integra le misurazioni prodotte dalle stazioni di monitoraggio
  - supporto all'amministrazione regionale per la trasmissione dati, metadati e dati di sintesi della qualità dell'aria

# Nuovo Piano Regionale di Q.A.

- **Approvato con D.C.R. 296 del 17/12/2013**
- **Lavoro iniziato nel 2010**
- **È stata adottata una nuova zonizzazione e classificazione**
- **È stata ridisegnata la Rete Regionale**
- **Sono state selezionate e valutate le misure di miglioramento della qualità dell'aria**
- **Sono stati realizzati scenari di emissione e di qualità dell'aria e valutati impatti e costi di questi al 2015 e 2020**
- **Ruolo del modello:**
  - Realizzazione dello Scenario Base
  - Valutazione degli altri scenari di proiezione
  - Valutazione dell'efficacia delle misure

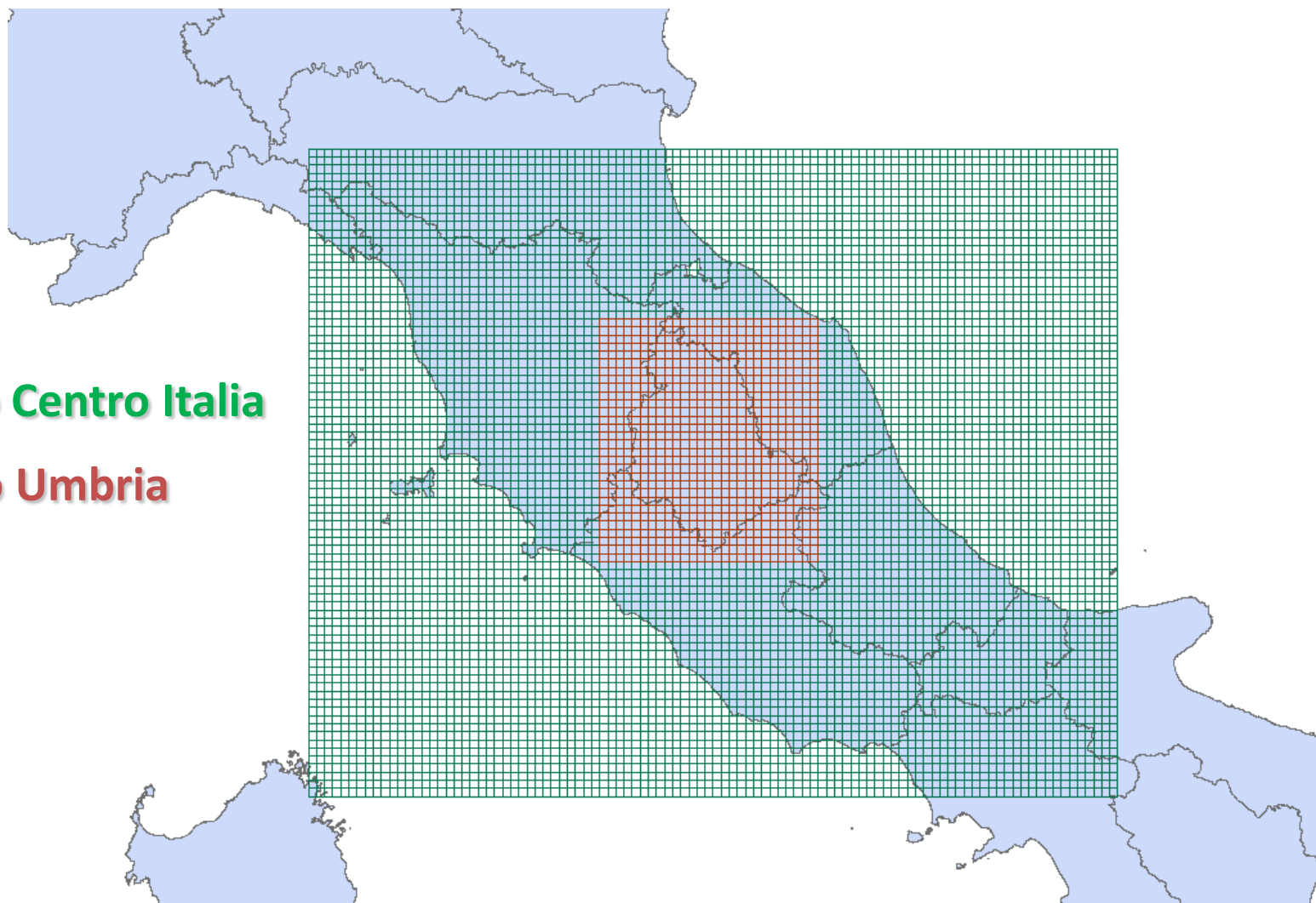
## Catena modellistica utilizzata

- In collaborazione con il **Lab. di Computational Dynamics and Kinetics (UniPG)**
- **Modello: euleriano fotochimico Chimere**
  - specie gassose (modello MELCHIOR2 44 specie e 120 reazioni)
  - aerosol (modello ISORROPIA)
  - codice parallelo (SPMD, MPI)
  - software libero (GPL)
- **Risorse hardware: cluster da 16 nodi di calcolo**
- **Dominio principale: celle 5x5 km di 80x100 punti orizz. e 8 livelli verticali**
- **la simulazione di 1 giorno = 20min. di calcolo + 0.25 Gbyte di dati**
- **Dati di input:**
  - meteo: archivio LAMA (ARPA Emilia Romagna)
  - condizioni al contorno: Chimere su dominio continentale (Prev'AIR – Francia)
  - emissioni: Inventario Regionale delle Emissioni (edizione del 2007)
- **Sono stati realizzati preprocessori degli input e post-processor per i risultati**

# Domini di calcolo

**Dominio Centro Italia**

**Dominio Umbria**





# Scenari emissivi

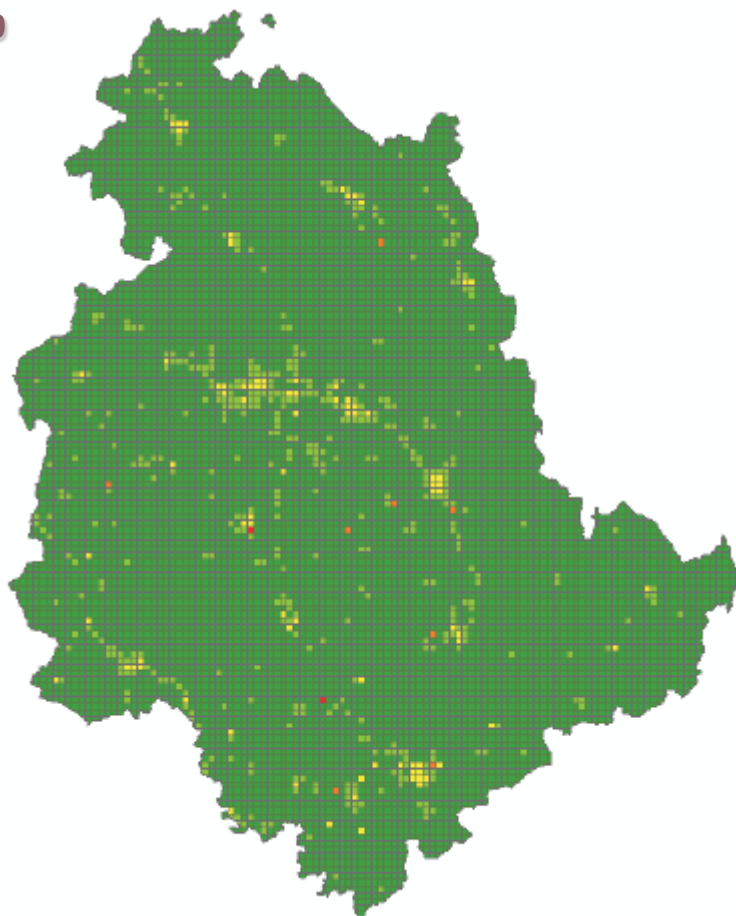


# Scenari di qualità dell'aria

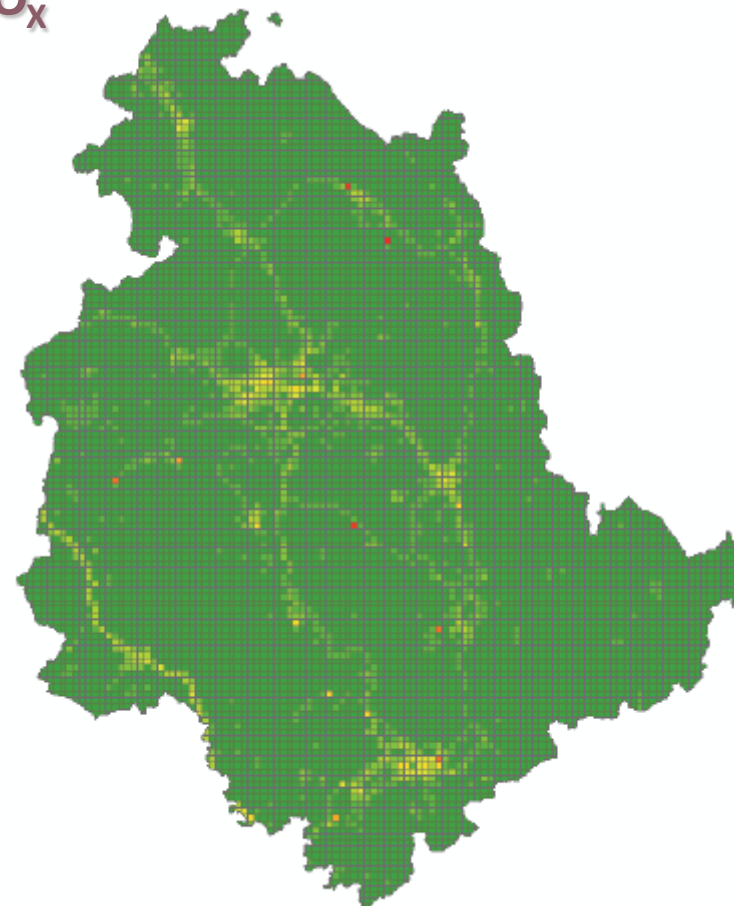


# Emissioni

PM<sub>10</sub>



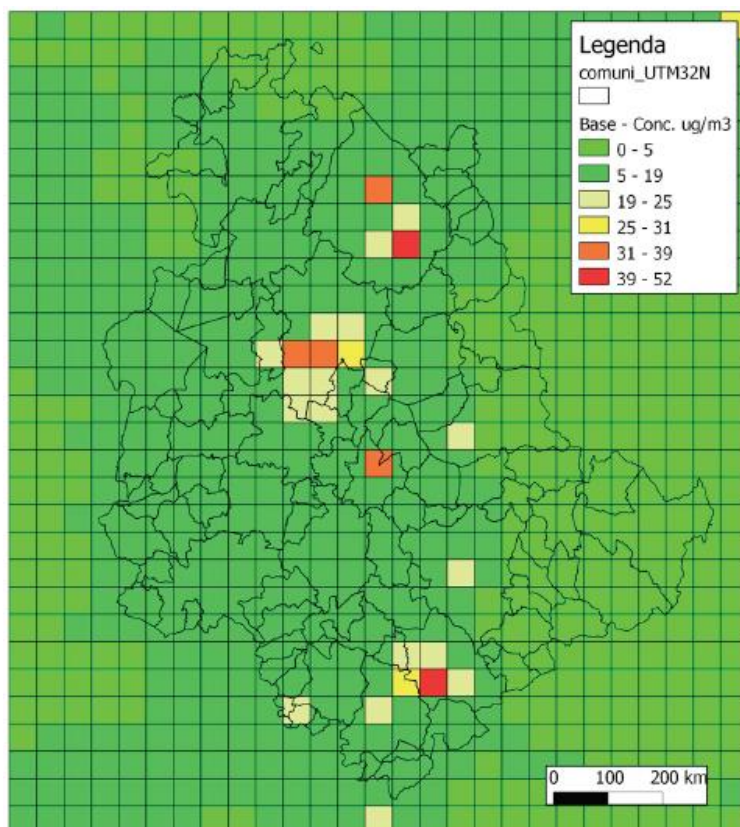
NO<sub>x</sub>



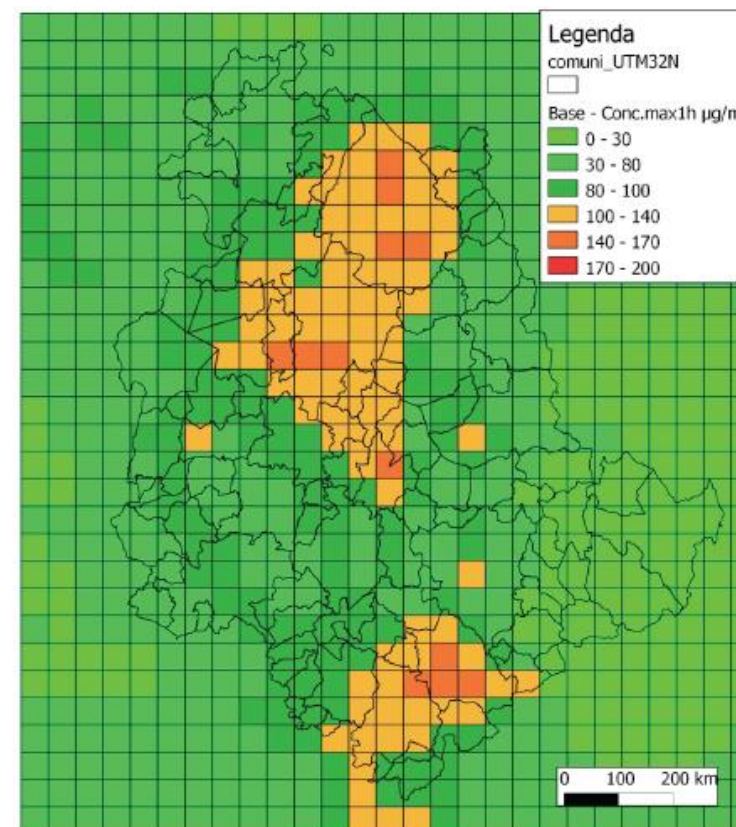
Aria: quale qualità?  
*Sistema conoscitivo, problemi, sfide*

## Simulazioni – NO<sub>2</sub>

### Scenario Base – medie annuali

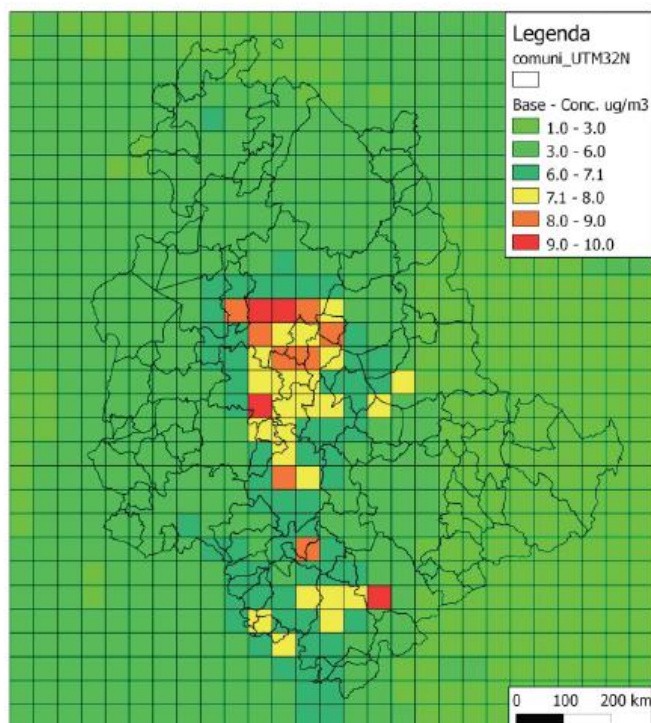


### Scenario Base – massimi orari

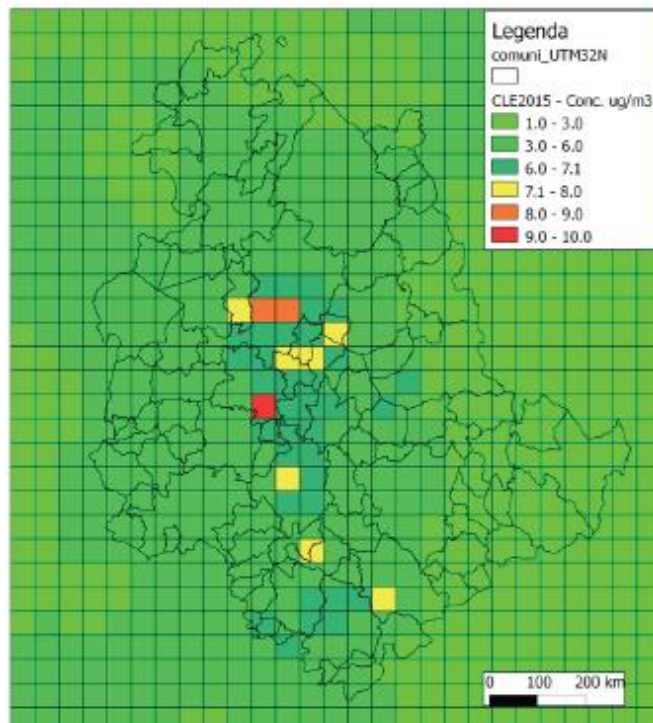


## Simulazioni - PM<sub>10</sub>

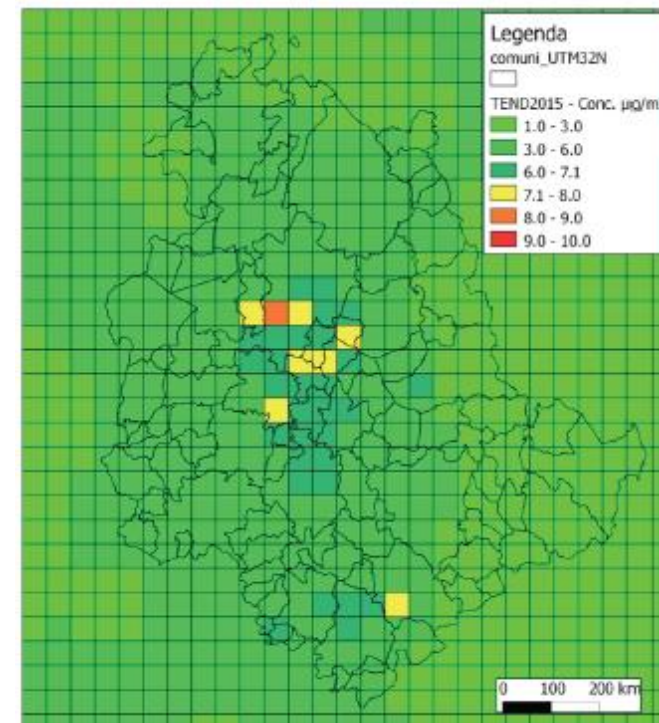
### Scenario Base



### Scenario CLE al 2015



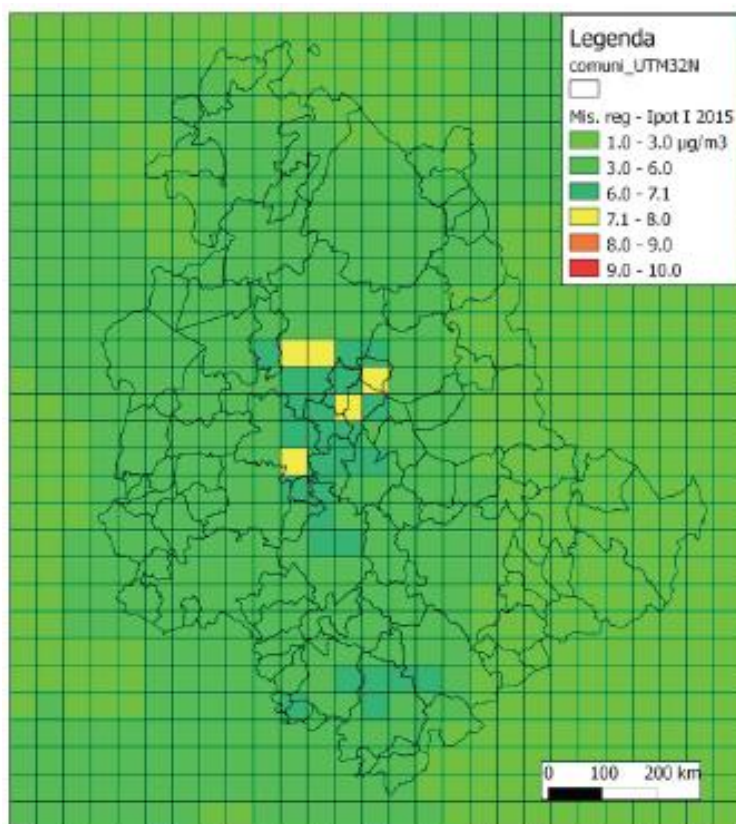
### Scenario Tendenziale 2015



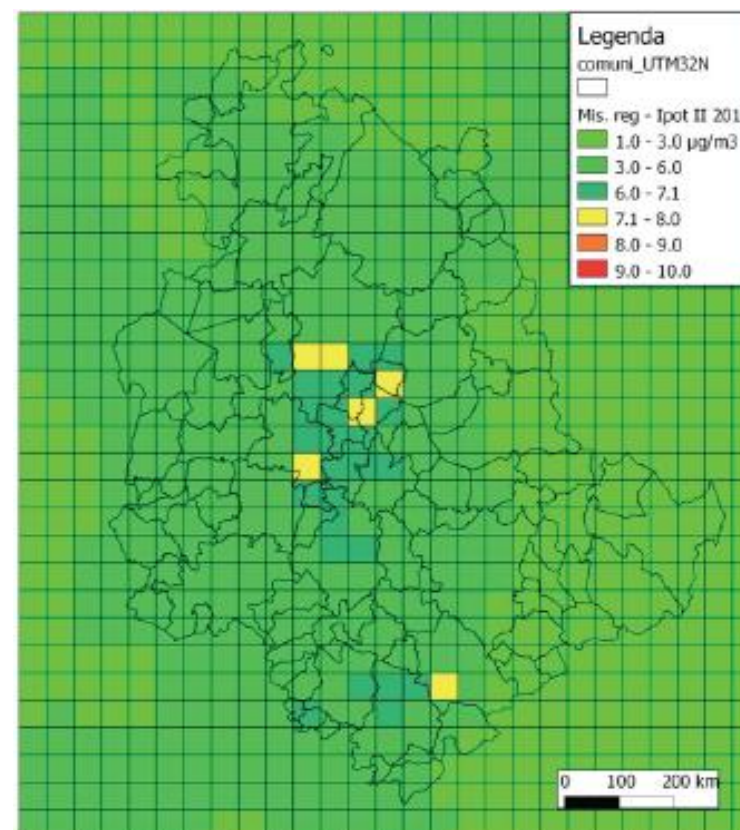
Aria: quale qualità?  
*Sistema conoscitivo, problemi, sfide*

## Simulazioni - PM<sub>10</sub>

### Misure di Piano 1 al 2015



### Misure di Piano 2 al 2015



## Conclusioni

- **La modellistica fotochimica è stata lo strumento alla base del Piano Regionale di Qualità dell'Aria:**
- **Ha permesso la valutazione di:**
  - **situazione attuale**
  - **scenari proiettati al 2015 e 2020**
  - **misure proposte nel piano**
- **Ha, quindi, permesso al decisore politico di compiere una scelta basata sull'analisi dell'efficacia delle misure proposte**

## Altri lavori con catena modellistica

- Previsioni quotidiane di qualità dell'aria
- Valutazioni annuali regionali

## Evoluzioni future...

- Nuova versione del codice Chimere
- Dominio Umbria con grigliato 1x1 km
- Raffinamento dato meteo con modello prognostico



## Ringraziamenti

- Dipartimento di Chimica dell'Università di Perugia
- ARPA Emilia Romagna
- Colleghi di Arpa e Regione Umbria

## Piano Regionale:



<http://www.ambiente.regione.umbria.it/Mediacenter/FE/CategoriaMedia.aspx?idc=416>