

# Previsione a supporto della Prevenzione

*19 giugno 2013*

*ARPA – Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia  
CRMA – Centro Regionale di Modellistica Ambientale*

*crma@arpa.fvg.it*

## Sistema prognostico numerico attualmente a disposizione di ARPA FVG

@ Centro di calcolo NEXUS (cluster linux dotato di 190 cores su 10 nodi computazionali)

@ Modello meteorologico **WRF** (versione operativa a risoluzione 2 x 2 km<sup>2</sup>) non idrostatico inizializzato con modello NOAA GFS.

@ Inventario regionale completo delle emissioni in atmosfera (sistema **INEMAR**)

@ Modello fotochimico completo **FARM** (versione operativa a risoluzione 4x4 km<sup>2</sup>) per le previsioni di qualità dell'aria (macroinquinanti PM10, NO2 e O3)

## Cluster di calcolo NEXUS (linux 190 cores su 10 nodi – 4.5 TB storage )

Operativo H24 – 365gg/anno

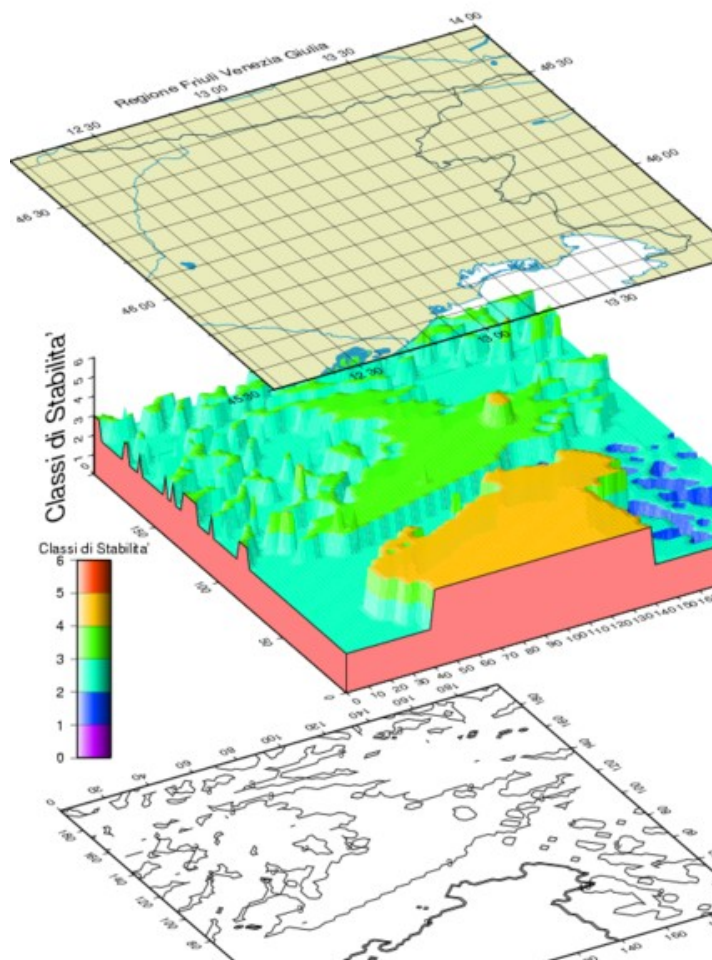
Alcuni esempi dei sistemi modellistici e le risorse richieste per le seguenti caratteristiche:

- V = velocità di esecuzione
- F = probabilità di fallimento
- D = spazio archiviazione
- C = connessioni esterne e interne

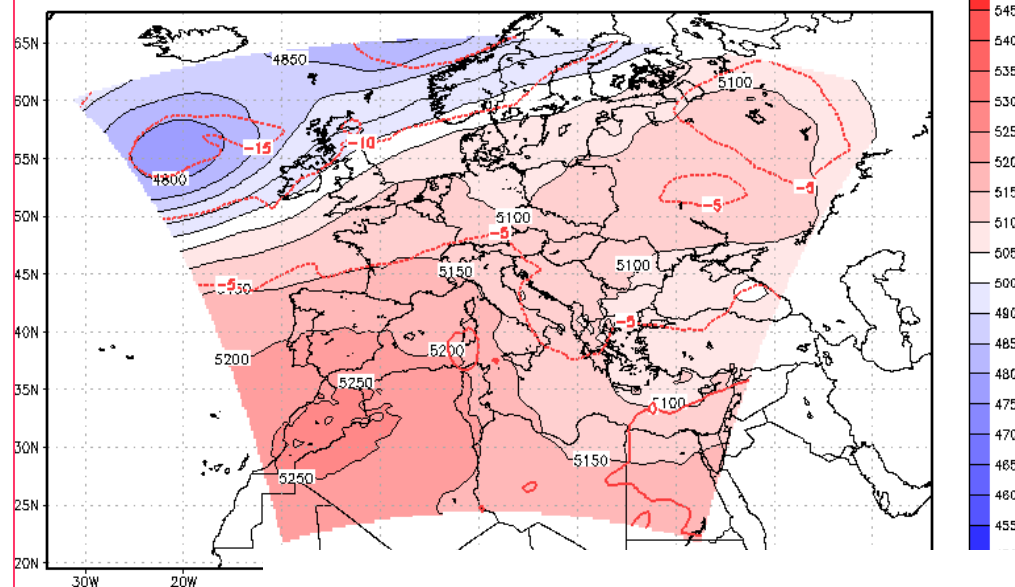
HPC High Performance Computing	MTC Many-Task Computing	HTC High Throughput Computing
90 ore cpu/run giornaliero (180 ore cpu/run giornaliero)	150 ore cpu/run giornaliero (250 ore cpu/run giornaliero)	5000 ore cpu/run annuale (40000 ore cpu/run annuale)
Fallimenti: 1-2 anno Connessioni 1GB/ora	Fallimenti: 1-2 anno Connessioni 1GB/ora	Fallimenti: 10-50 anno Connessioni 5TB/anno
Spazio archivio 100MB/giorno	Spazio archivio 1GB/giorno	Spazio archivio 1TB/anno
Previsioni meteorologiche Previsioni qualità aria online	Previsioni qualità aria offline Diagnosi operativa Analisi dati operativa	Diagnosi eventi passati Prognosi ipotetiche Analisi dati

Modello meteorologico **WRF** (versione operativa a risoluzione  $2 \times 2 \text{ km}^2$ ) non idrostatico inizializzato con modello NOAA GFS.

meteorologica ad alta risoluzione spaziale sul territorio regionale



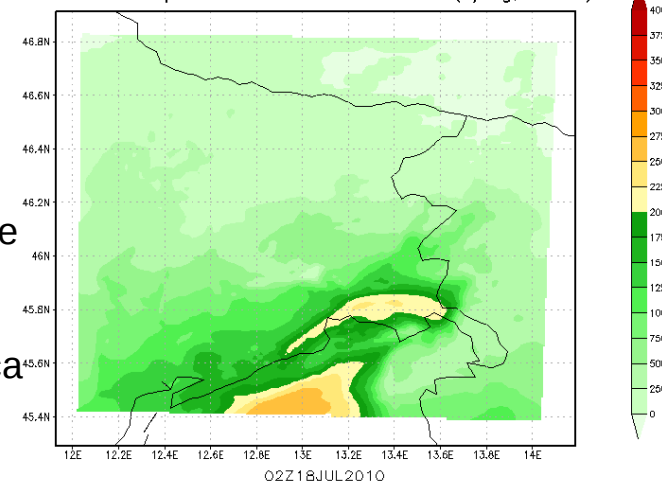
500 mb Height (m,color), T(C,red)



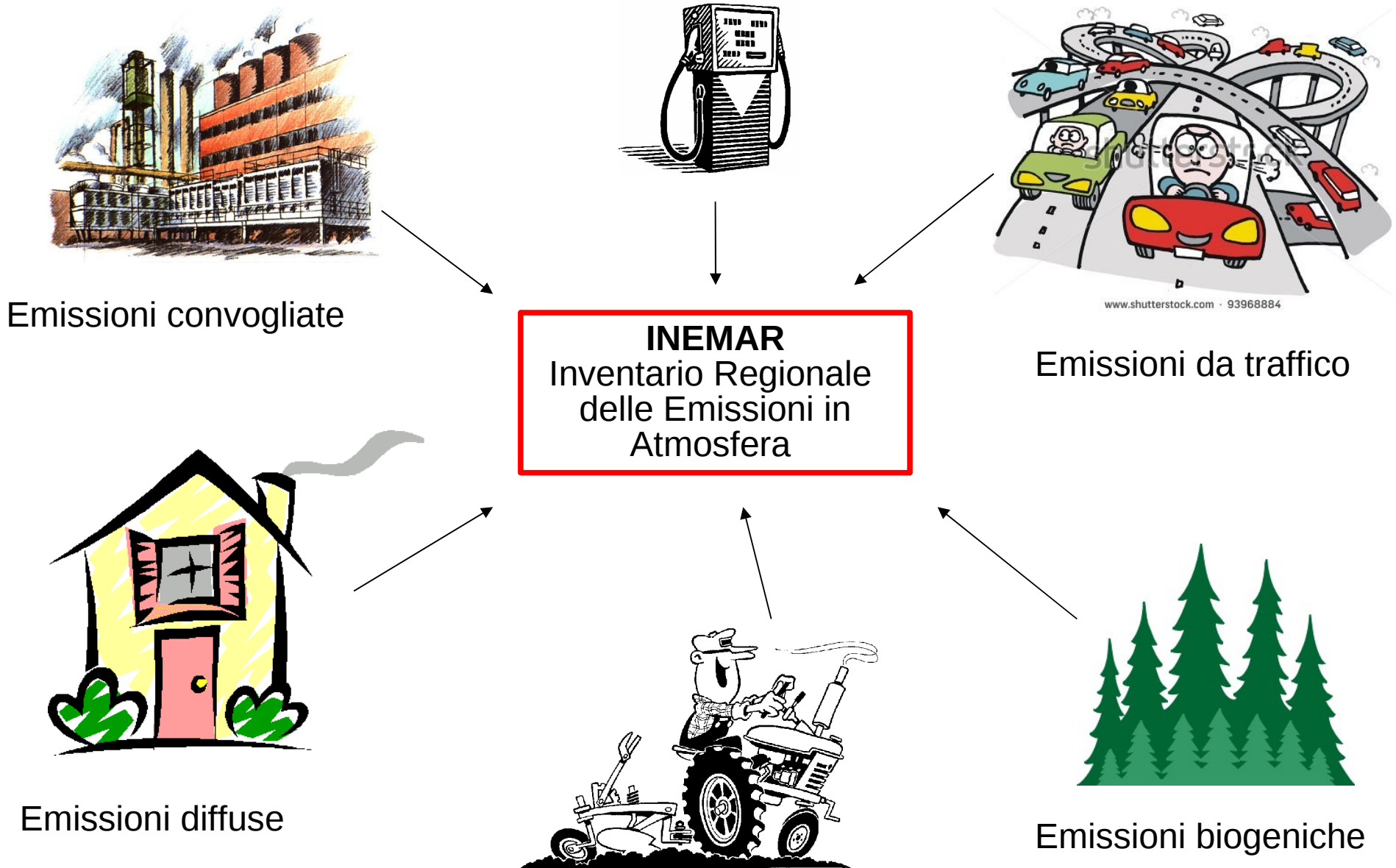
Previsioni meteorologiche ad alta risoluzione Spaziale su:

Europa e N. Africa  
Italia  
Regione FVG

CAPE for parcel with max theta-e (J/kg, color)

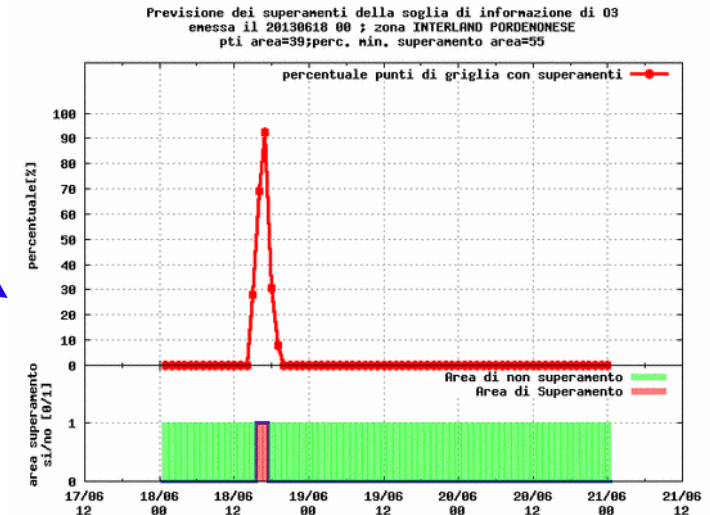
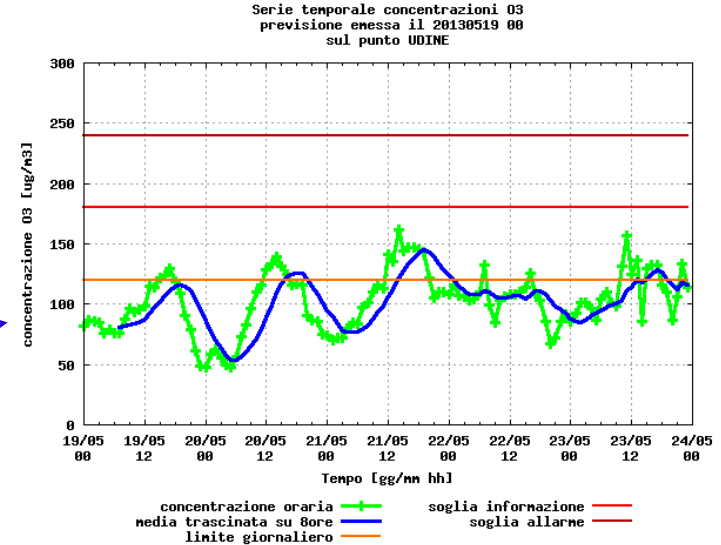
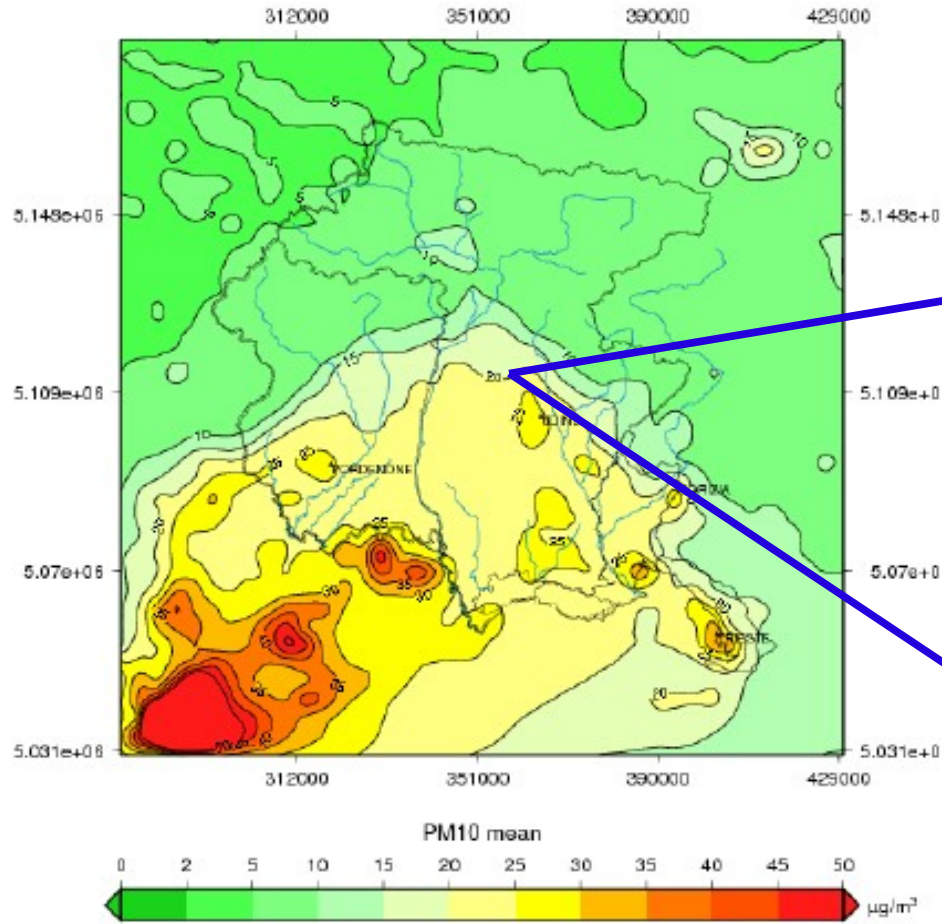


# Inventario regionale completo delle emissioni in atmosfera (sistema **INEMAR**)

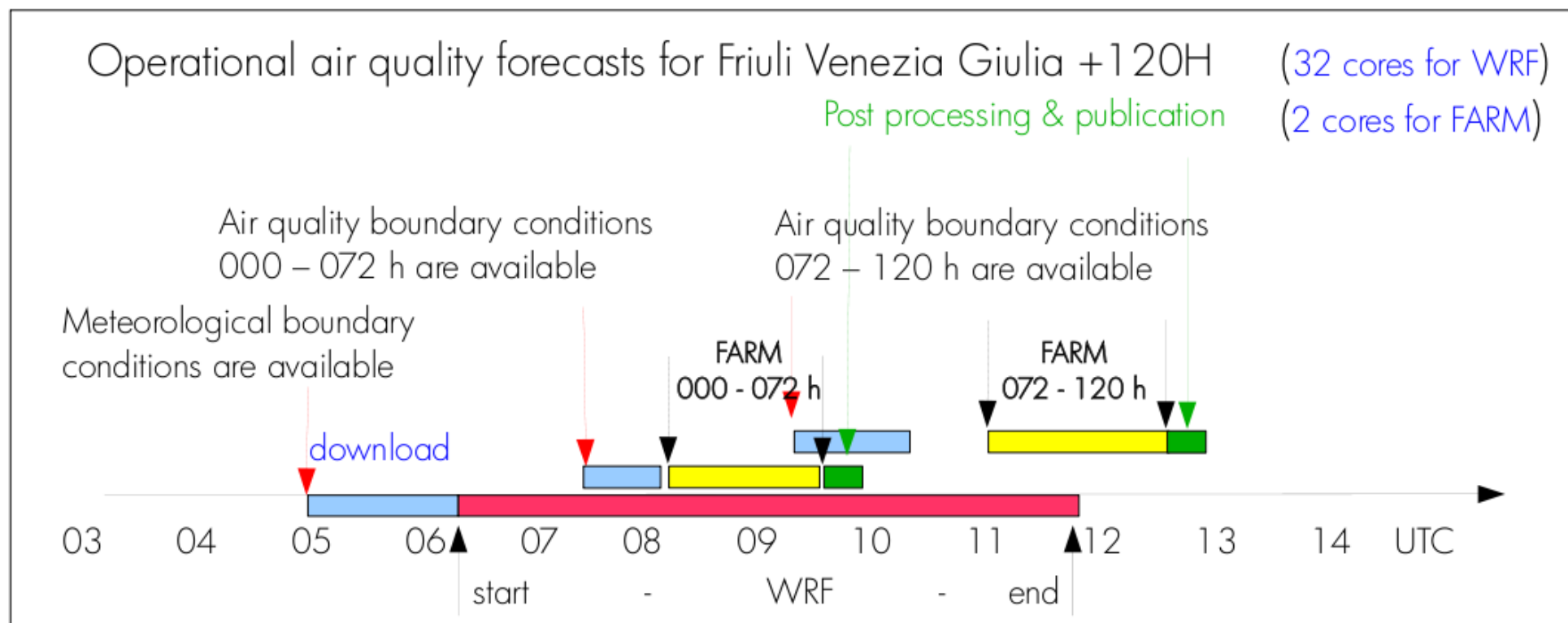


# Modello fotochimico completo **FARM** (versione operativa a risoluzione 4x4 km<sup>2</sup>) per le previsioni di qualità dell'aria (macroinquinanti PM10, NO2 e O3)

FARM Output: date=20050101-20050131. tempo 000



## Catena modellistica integrata dell'ARPA FVG per la previsione della qualità dell'aria

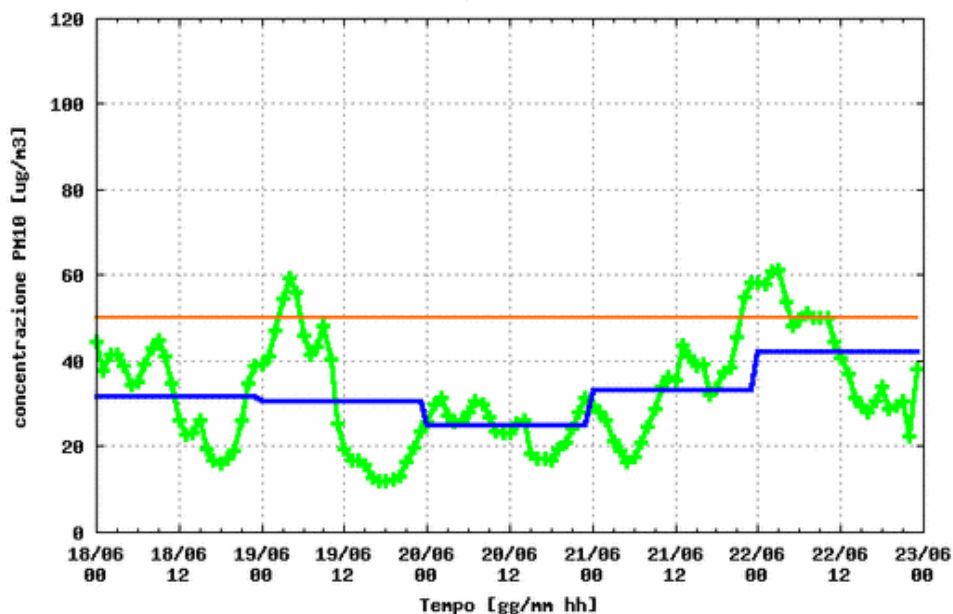


## Prodotti numerici attualmente disponibili a risoluzione comunale per il FVG

Previsione dei principali indici meteorologici (indici di calore, ventilazione, radiazione solare, etc.) a 5 giorni sull'intero dominio regionale

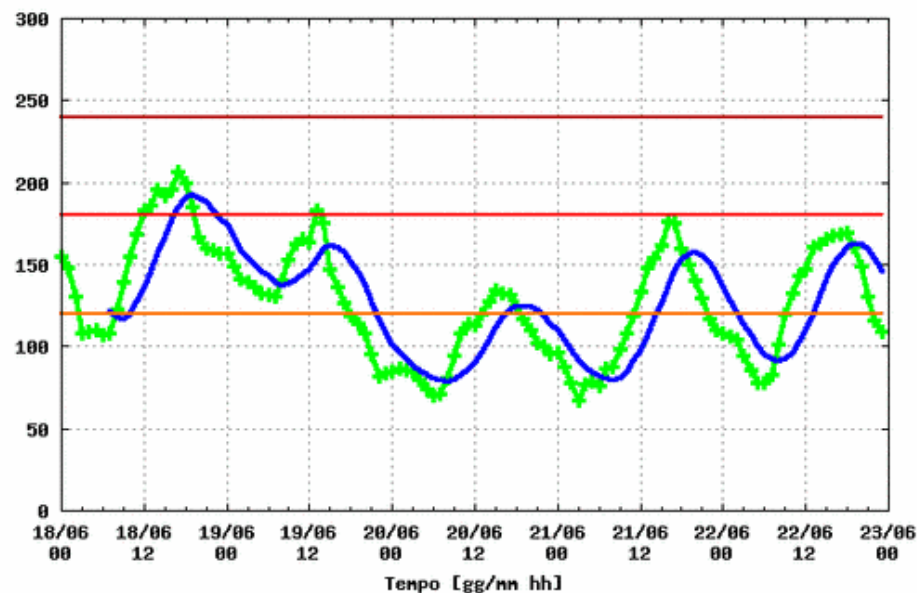
Previsioni delle concentrazioni dei macroinquinanti (PM10, NO2, O3) a 5 gg sull'intero dominio regionale.

Serie temporale concentrazioni PM10  
previsione enessa il 20130618 00  
sul punto SACILE



concentrazione oraria —+— limite giornaliero —  
media giornaliera — media giornaliera —

Serie temporale concentrazioni O3  
previsione enessa il 20130618 00  
sul punto PALMANOVA



concentrazione oraria —+— soglia informazione —  
media trascinata su 6ore — soglia allarme —  
limite giornaliero —



## Sistema di distribuzione delle informazioni tramite web, PEC e e-mail

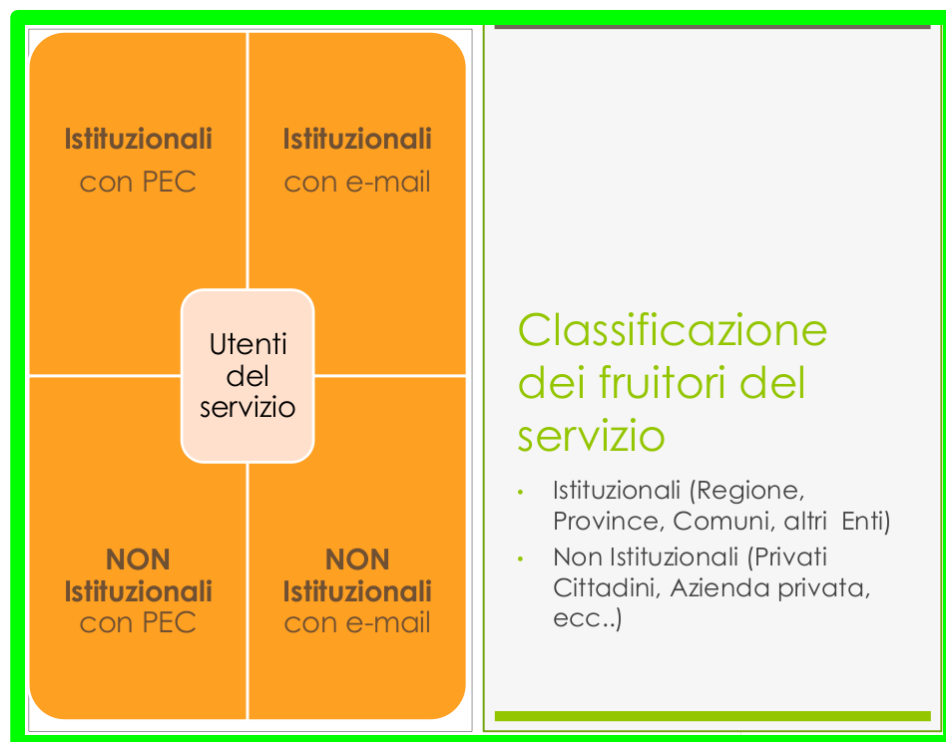
### Sistema passivo di accesso alle previsioni di qualità dell'aria tramite web

- intero dominio regionale
- interland urbani e aree omogenee
- territorio dei singoli comuni

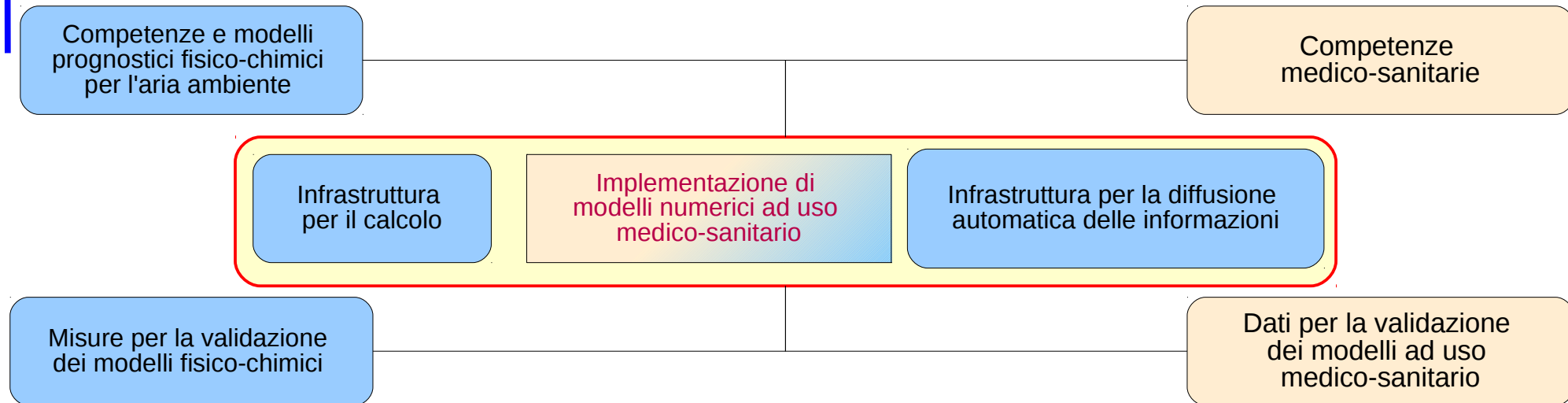


### Sistema attivo di trasmissione delle informazioni tramite PEC

(attivazione dei piani comunali sulla qualità dell'aria) o e-mail ordinaria



## Proposte di utilizzo del sistema previsionale di ARPA FVG



Il progetto EpiAir2 ha mostrato una riduzione del rischio a parità di concentrazioni di O<sub>3</sub> dal 2005 al 2010 verosimilmente associata alle attività di informazione legate alle ondate di calore (comunicazione personale E. Cadum)

Sostegno/supporto alle attività di informazione preventiva relativa alle ondate di calore con particolare riferimento all'ozono a uso di medici o di privati cittadini tramite web o invio di posta elettronica. Esempi:

- piano caldo 2013: spedizione automatica delle previsioni a circa 1.200 "utenti fragili".
- sviluppo del calcolo automatico degli indici fisici ad uso sanitario

Sostegno/supporto ad attività di informazione preventiva su altri inquinanti

## Riferimenti bibliografici e sitografici

Regione FVG, 2012. Piano di azione regionale per il contenimento degli episodi acuti di inquinamento atmosferico (D.P.R. 10/2010)

<http://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA2/>

Abhilash S. Panicker and Dong-In Lee. 2013. Air Pollution : Monitoring, Impacts and Mitigation Strategies. ISBN: 978-81-308-0488-0

Evaluation of good practices impacts at the small to medium scale: the Friuli Venezia Giulia experience. 2012. S. Del Frate. Venice Conference on Degrowth.

Previsioni di qualità dell'aria per i Comuni del Friuli Venezia Giulia.

<http://dati.arpa.fvg.it/index.php?id=954>

Piano Caldo 2013" - per ridurre e prevenire i gravi danni alla salute conseguenti agli innalzamenti della temperatura ambientale..

[http://www.regione.fvg.it/rafvfg/comunicati/comunicato.act?](http://www.regione.fvg.it/rafvfg/comunicati/comunicato.act?dir=/rafvfg/cms/RAFVG/notiziedallagiunta/&nm=20130611103355001)

[dir=/rafvfg/cms/RAFVG/notiziedallagiunta/&nm=20130611103355001](http://www.regione.fvg.it/rafvfg/comunicati/comunicato.act?dir=/rafvfg/cms/RAFVG/notiziedallagiunta/&nm=20130611103355001)