



**La dispersione degli inquinanti in atmosfera  
Il monitoraggio dell'area portuale di Civitavecchia**

**Centro regionale della Qualità dell'aria  
Attività di previsione e valutazione nell'area di Civitavecchia**

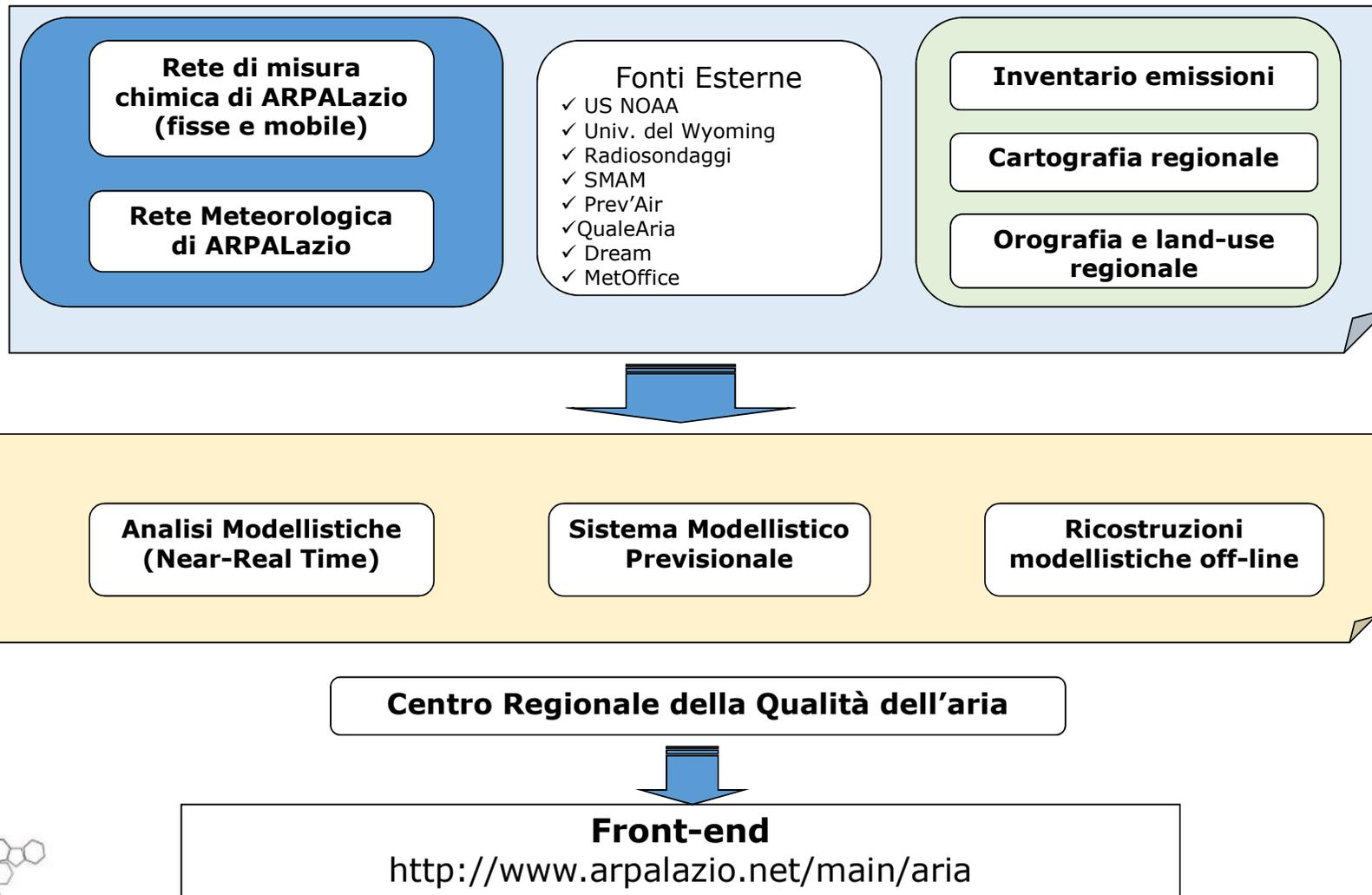
Roma, 05 aprile 2018

Dott. Andrea Bolignano  
[andrea.bolignano@arpalazio.gov.it](mailto:andrea.bolignano@arpalazio.gov.it)

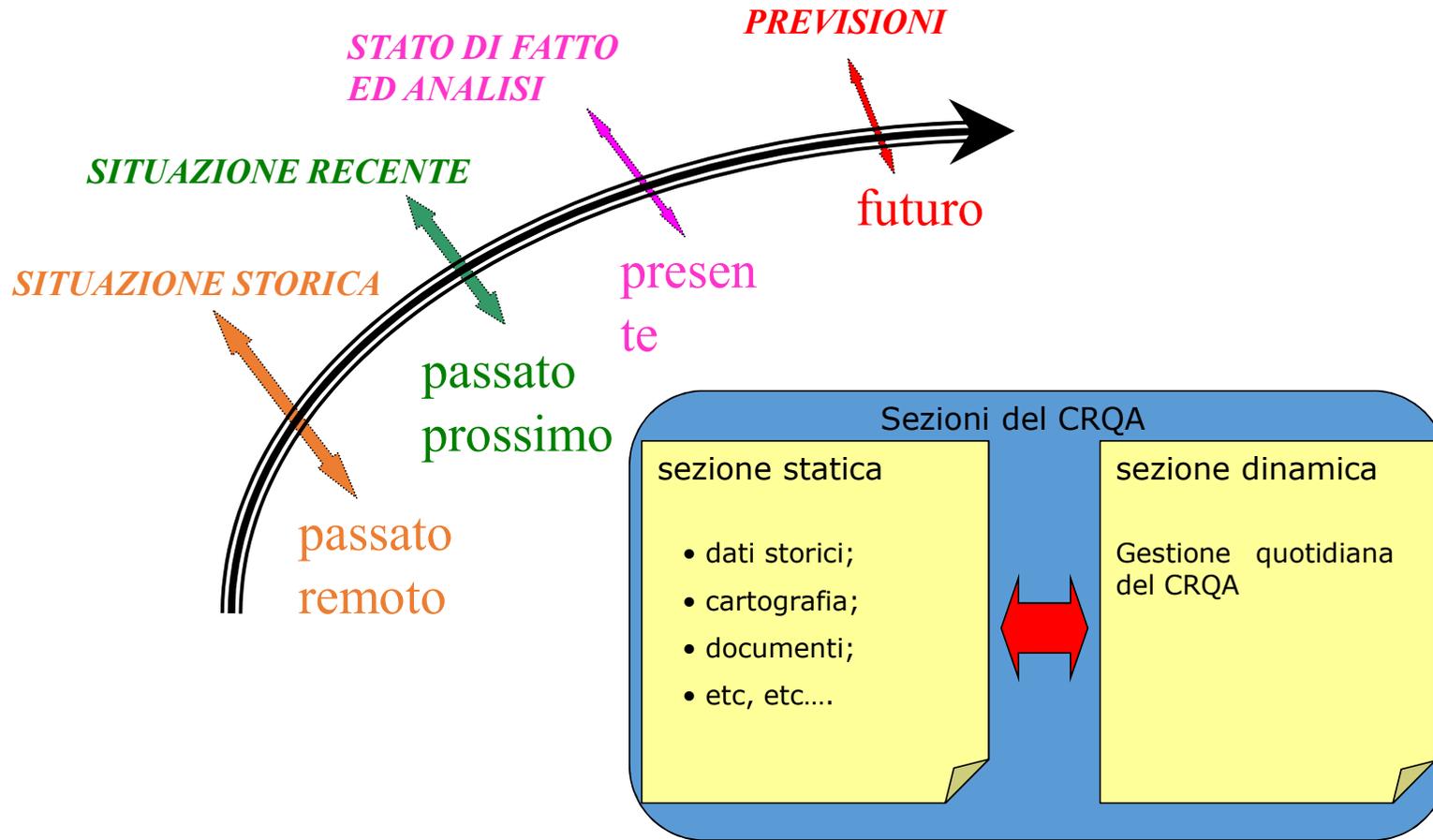
## Funzioni del Centro Regionale Q.A. Arpa Lazio

- Coordinamento delle attività dell'Agenzia sulla Q.A.
- supporto alle attività delle reti di misura degli inquinanti
- Gestione della rete meteorologica e micrometeorologica
- Definizione di standard operativi unificati (calibrazione, validazione, elaborazione, presentazione)
- Coordinamento con la Regione Lazio per quanto attiene le attività relative alla Q.A. regionale (zonizzazione, classificazione, valutazione QA, PRQA, etc,...)
- Valutazione quotidiana della Q.A. a scala regionale secondo quanto richiesto dal D.lgs.155/2010
- Previsione dei livelli di Q.A.
- Trasmissione dati Q.A. per la C.E.
- Archiviazione delle informazioni e loro strutturazione per garantirne la fruibilità al pubblico
- Front/end col pubblico sia direttamente che tramite sito WEB

## Elementi Principali del Centro Regionale della Qualità dell'Aria (CRQA)



## Organizzazione temporale del CRQA



# Gestione Quotidiana del CRQA

**-48H**

- Dati di concentrazione rete regionale
- Elaborazioni statistiche pre-annuali

**-24H**

- Rappresentazione Numerica ed elaborazioni grafiche relative agli inquinanti
- Elaborazioni grafiche situazione meteorologica
- Rappresentazione numerica situazione micrometeorologica

**0H**

**Giorno 0**

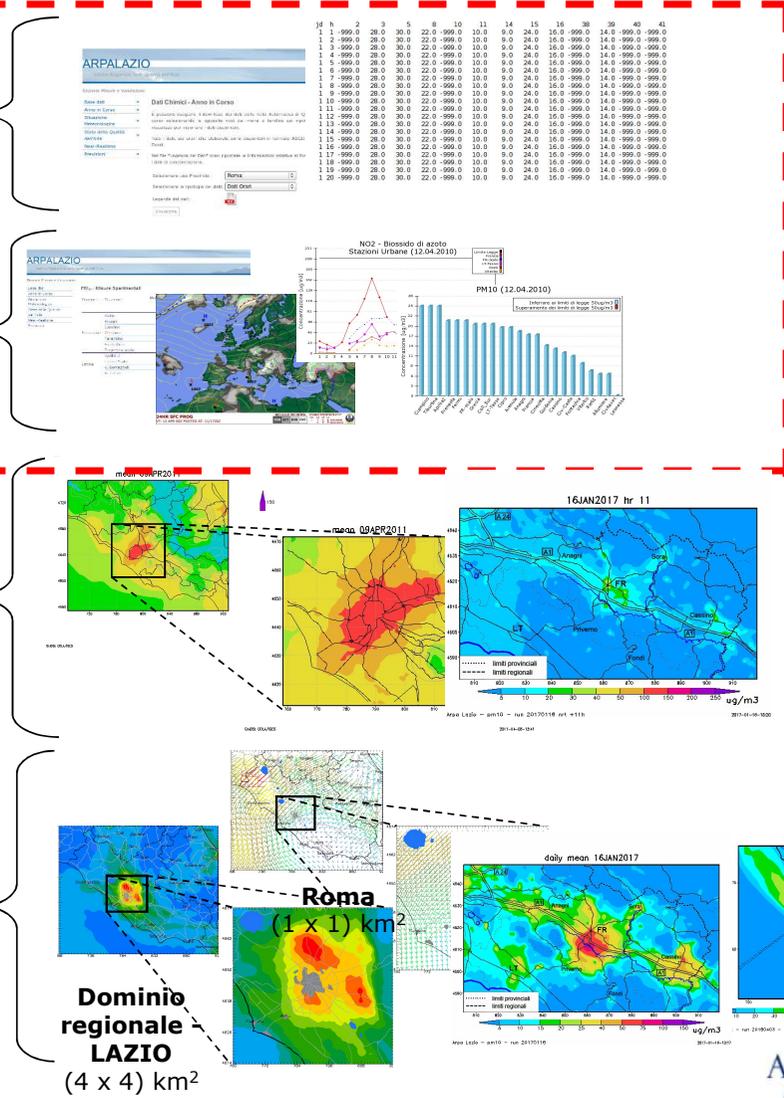
**Near - Real Time**

- Ricostruzione della distribuzione degli inquinanti prossime al tempo reale

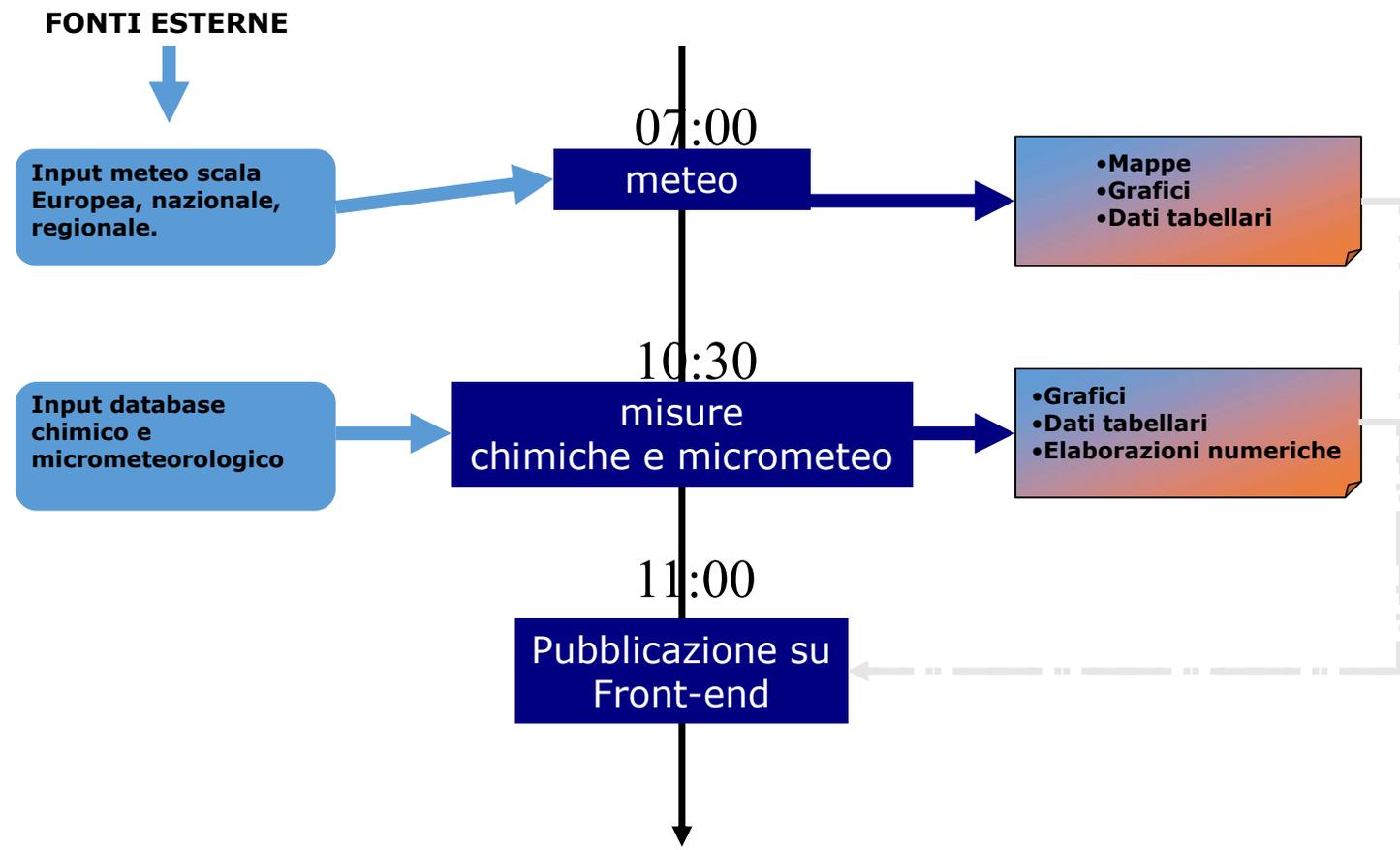
**24H**

- Previsioni meteorologiche
- Previsioni della distribuzione dei principali inquinanti

**Fino a +120H**



**SEQUENZA TEMPORALE DELLA CATENA DI ELABORAZIONE SVILUPPATA DAL CENTRO REGIONALE**



**Il risultato è una "fotografia" dettagliata relativa alla situazione meteorologica ed allo stato delle sostanze inquinanti nella regione lazio sino giorno precedente.**

## Front End - (-48h -24h) OUTPUT TOOL DI ELABORAZIONE DEL CENTRO REGIONALE



**ARPALAZIO**  
Centro Regionale della Qualità dell'Aria

Sezione Misure e Valutazioni

- Base dati
- Anno in Corso
- Situazione Meteorologica
- Stato della Qualità dell'Aria
- Near-Realtime
- Previsioni

**Dati Chimici - Anno in corso**

È possibile eseguire il downk corso selezionando le appo: visualizza per visionare i dati

Tutti i dati, sia orari che elat Excel.

Nel file "Legenda dei Dati" sor

Legenda dei dati:

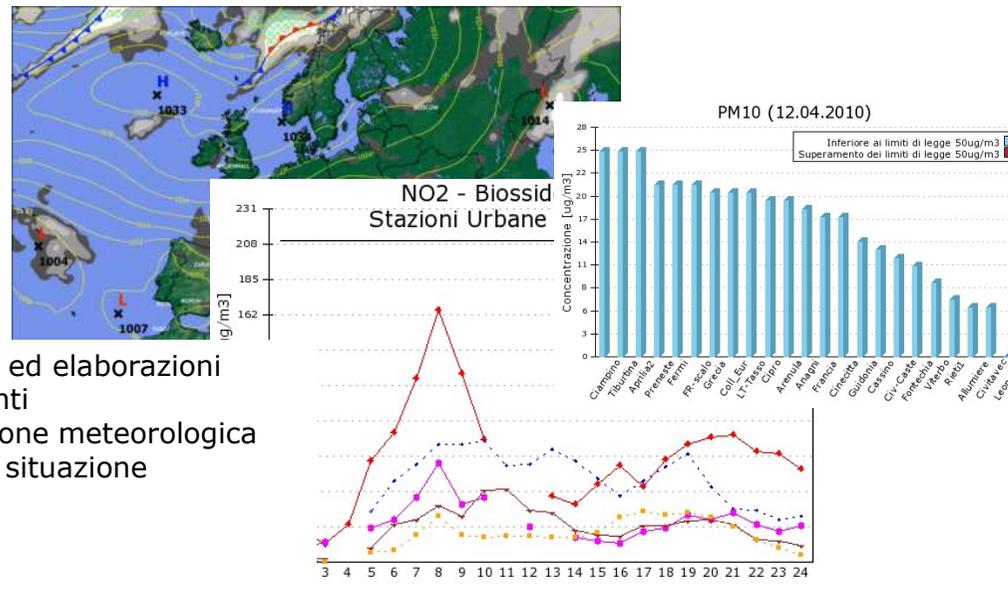
Visualizza

jd	h	2	3	5	8	10	11	14	15	16	38	39	40	41
1	1	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	2	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	3	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	4	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	5	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	6	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	7	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	8	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	9	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	10	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	11	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	12	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	13	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	14	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	15	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	16	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	17	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	18	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	19	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0
1	20	-999.0	28.0	30.0	22.0	-999.0	10.0	9.0	24.0	16.0	-999.0	14.0	-999.0	-999.0

- 48H**
- Dati di concentrazione rete regionale
  - Elaborazioni statistiche pre-annuali

**-24H**

- Rappresentazione Numerica ed elaborazioni grafiche relative agli inquinanti
- Elaborazioni grafiche situazione meteorologica
- Rappresentazione numerica situazione micrometeorologica



**PM10 (12.04.2010)**

Inferiore ai limiti di legge 50ug/m3  
Superamento dei limiti di legge 50ug/m3

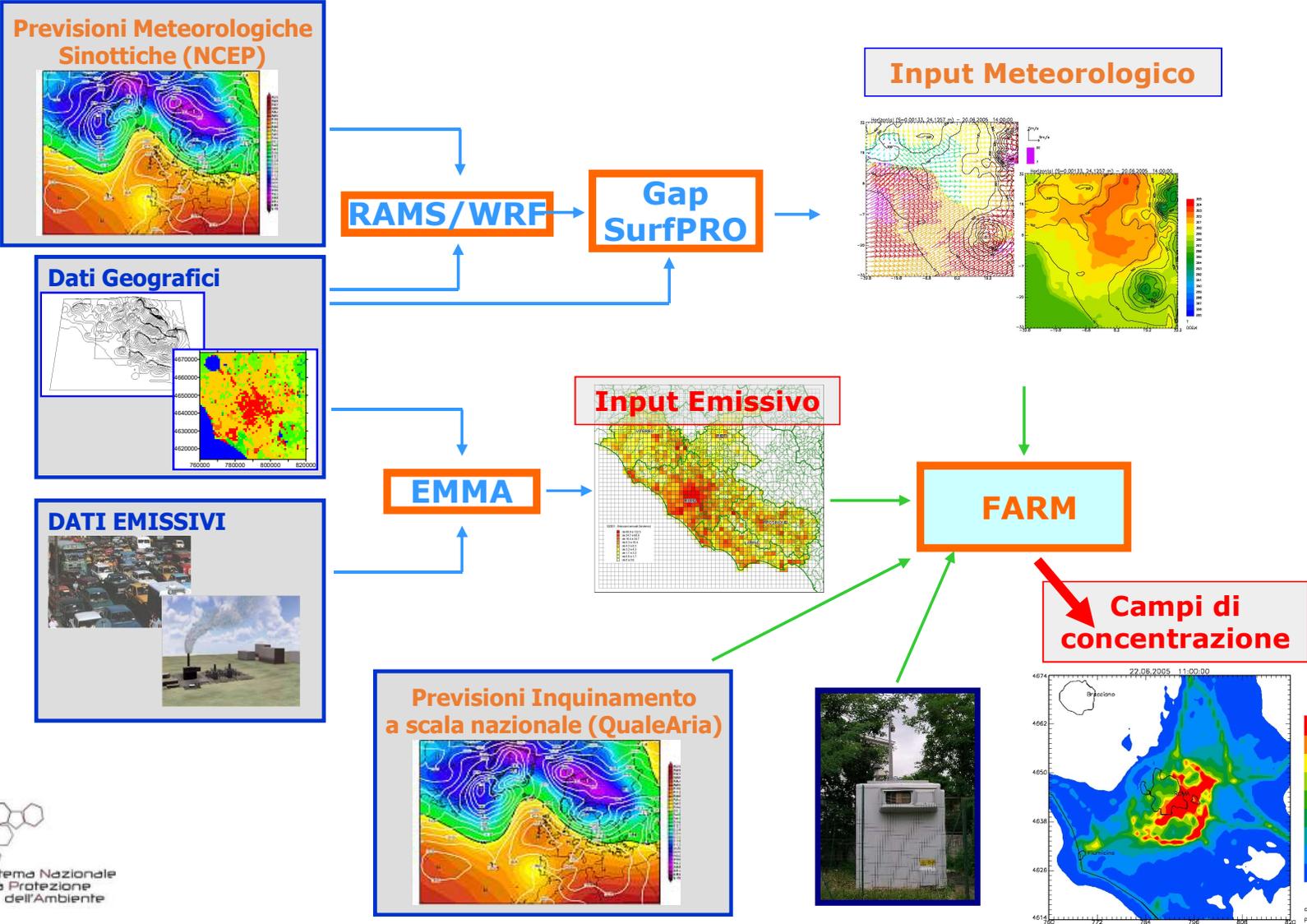
**NO2 - Biossid Stazioni Urbane**

Concentrazione [ug/m3]

231  
208  
185  
162

3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

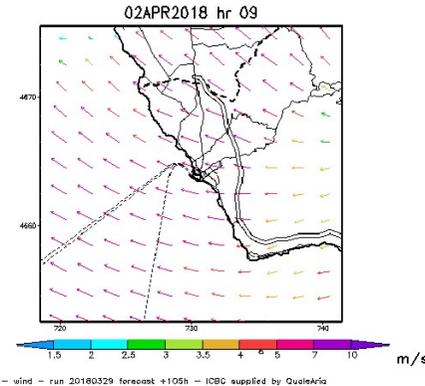
# Il sistema modellistico (catena principale)



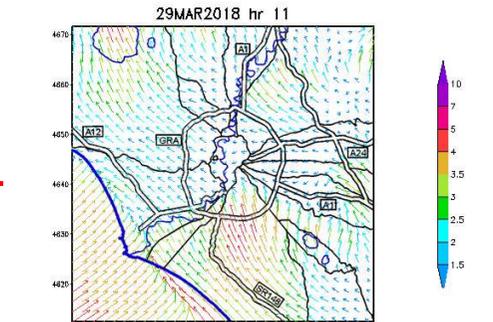
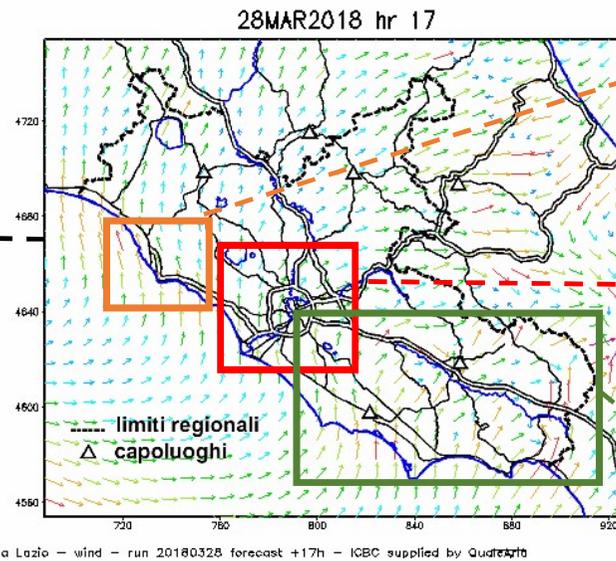
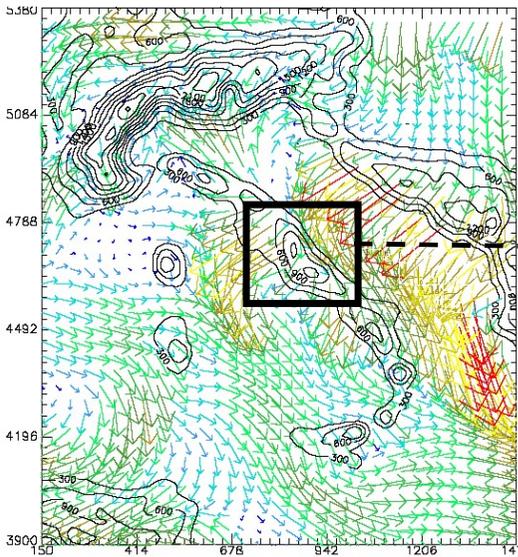
**Meteorologia**  
*scala nazionale → scala locale*

**Dominio italiano**  
(16 x 16) km<sup>2</sup>

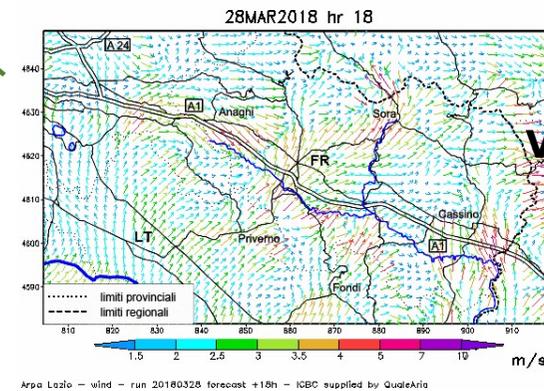
**Dominio regionale - LAZIO**  
(4 x 4) km<sup>2</sup>



**Civitavecchia**  
(1 x 1) km<sup>2</sup>



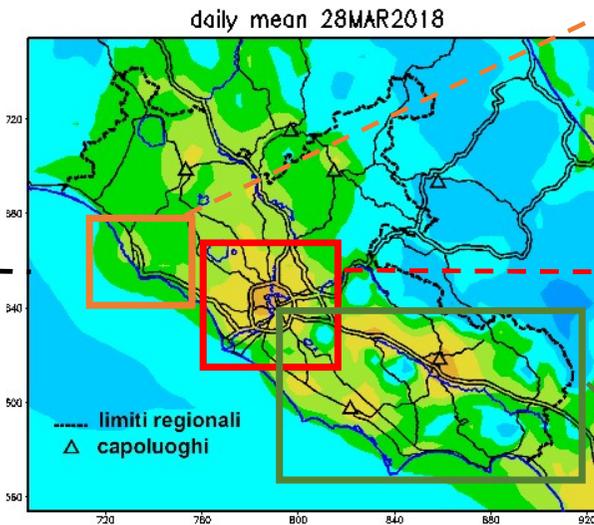
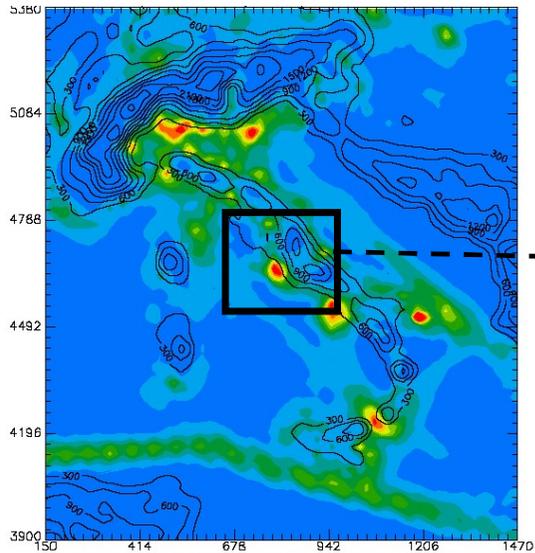
**Roma**  
(1 x 1) km<sup>2</sup>



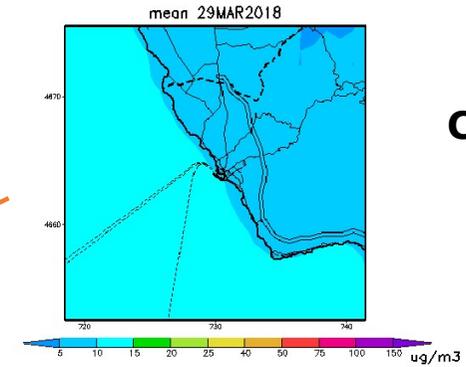
**Valle del Sacco**  
(1 x 1) km<sup>2</sup>

**Concentrazione Inquinanti**  
*scala nazionale → scala locale*

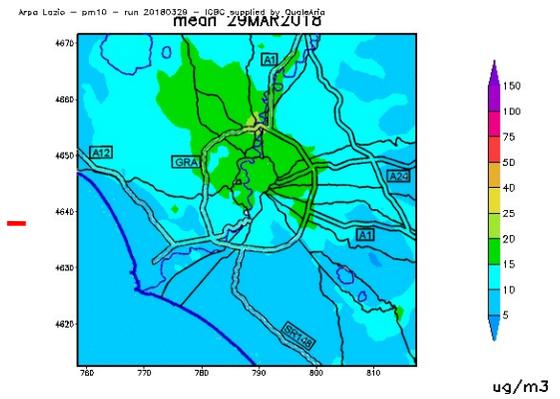
**Dominio italiano - QualeAria**    **Dominio regionale - LAZIO**  
 (4 x 4) km<sup>2</sup>



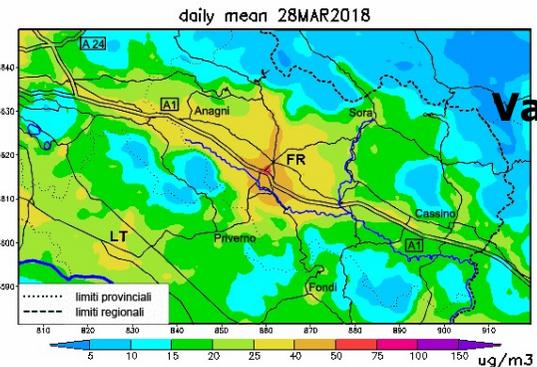
azio - pm10 - run 20180328 - ICBC supplied by QualeAria



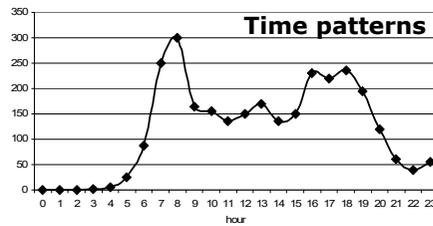
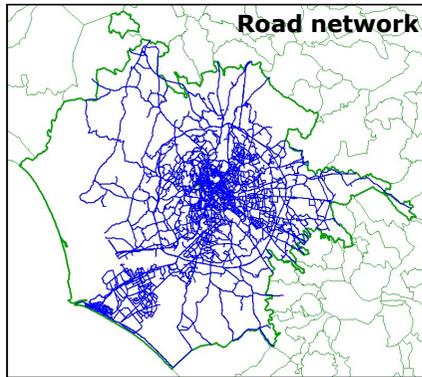
**Civitavecchia**  
 (1 x 1) km<sup>2</sup>



**Roma**  
 (1 x 1) km<sup>2</sup>



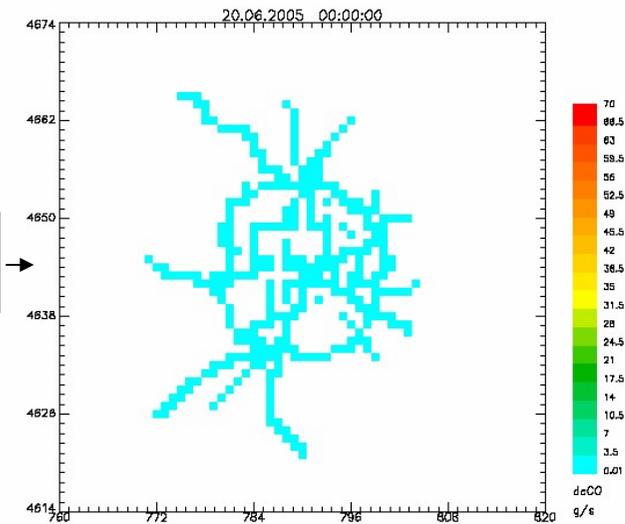
**Valle del Sacco**  
 (1 x 1) km<sup>2</sup>



**Fleet composition - EUROx classes**  
(cars, buses, trucks and motorbike)

**Forte Attenzione  
alla definizione  
del traffico autoveicolare**

**TREFIC Module  
(Copert)**





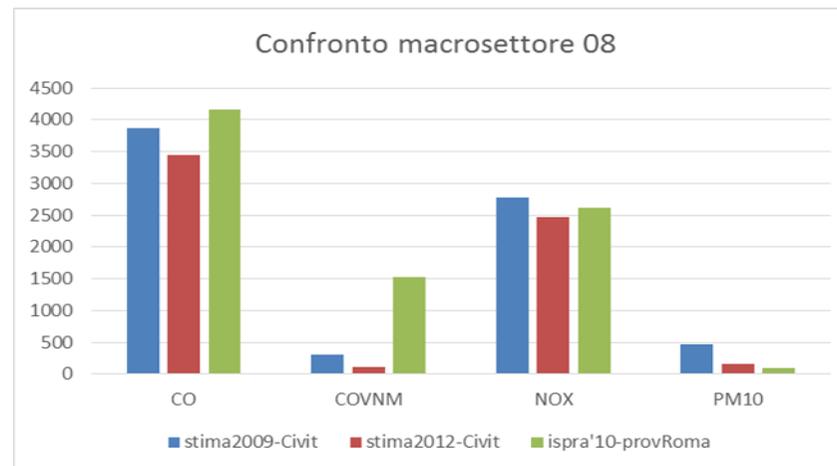
PORTO

MACROSETTORE 8 – emissioni

NAVALI

Emi in accordo con i transiti navali 2012 -

phase	CO	CO2	NMVOG	NOx	TSP
Civitavecchia					
crociera	92.26	42503.46	27.92	792.11	45.55
manovra	153.32	17283.98	23.24	251.64	34.31
Stazionamento	3191.58	89853.51	61.32	1430.41	77.38
TO TALE Emi 12 ALL PHASES	3437.16	149641	112.48	2474.16	157.24



## Near Real Time - Gestione Quotidiana del CRQA

-48H

⋮

-24H

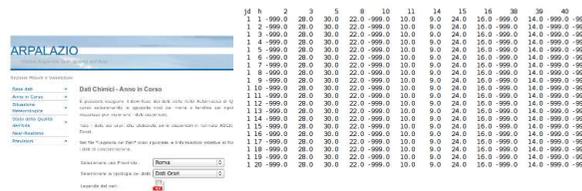
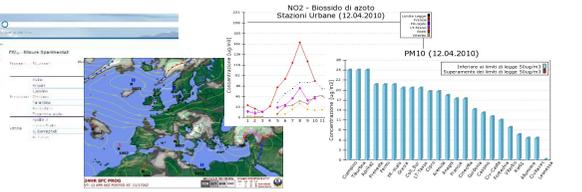
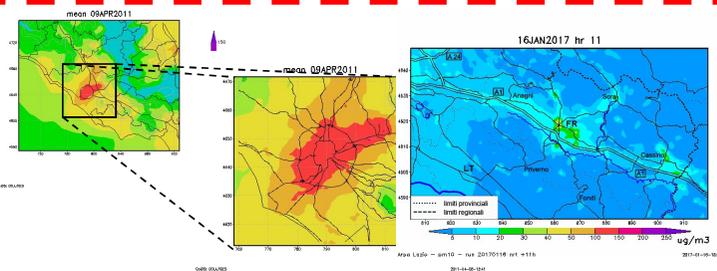
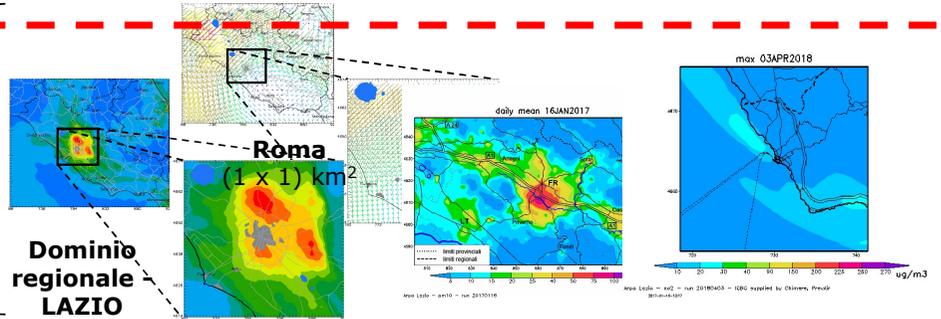
0H

Giorno 0

24H

Fino a +120H

- Dati di concentrazione rete regionale
- Elaborazioni statistiche pre-annuali
  
- Rappresentazione Numerica ed elaborazioni grafiche relative agli inquinanti
- Elaborazioni grafiche situazione meteorologica
- Rappresentazione numerica situazione micrometeorologica
  
- Near - Real Time
- Ricostruzione della distribuzione degli inquinanti prossime al tempo reale
  
- Previsioni meteorologiche
- Previsioni della distribuzione dei principali inquinanti

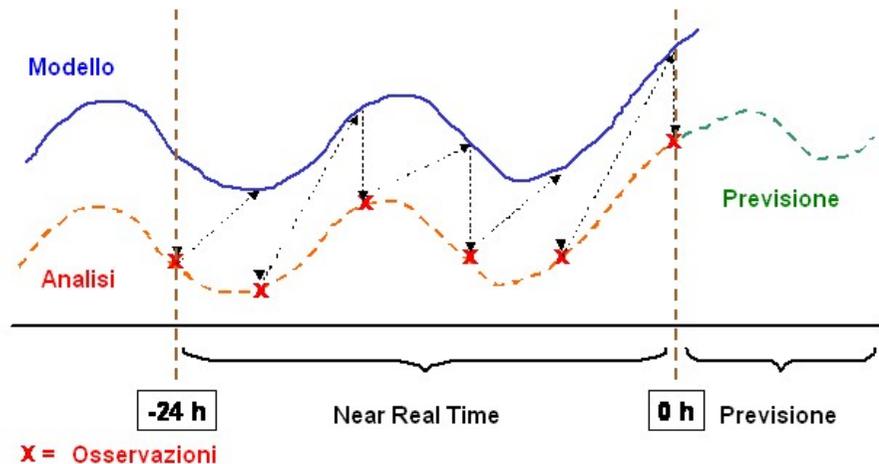

  

  

  


13

## Near Real Time - Gestione Quotidiana del CRQA

I sistemi Near Real-Time sono sistemi che hanno l'obiettivo di seguire e ricostruire il fenomeno in tempo *quasi* reale ricostruendo la distribuzione spaziale della concentrazione degli inquinanti tenendo conto delle osservazioni sperimentali in ogni istante di tempo.

Pertanto l'integrazione delle misure con i modelli numerici utilizzata per i sistemi Near Real-Time (NRT) segue un approccio profondamente differente da quello utilizzato per i sistemi previsionali



Quando il sistema modellistico funziona come sistema previsionale non è più possibile avere il conforto delle osservazioni durante la simulazione, pertanto il modello assorbe le informazioni che descrivono lo stato iniziale del sistema assimilato (al tempo  $t=0$ ) e prosegue con la simulazione fino a stimare la concentrazione più probabile nell'immediato futuro (generalmente fino a 120 ore).

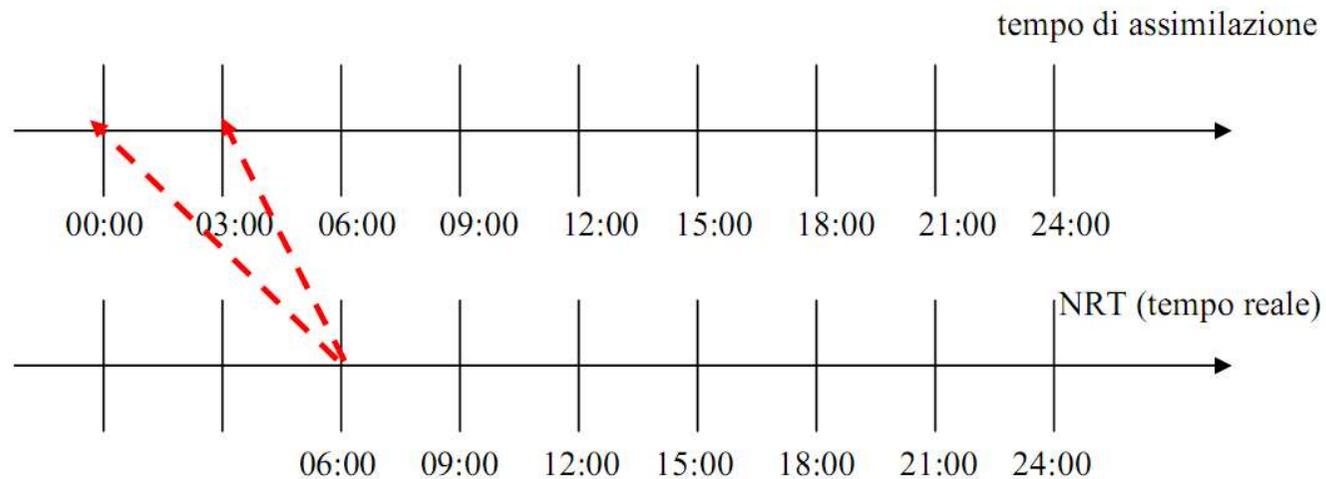
## Near Real Time - Gestione Quotidiana del CRQA

Quanto è il ritardo temporale minimo con cui è possibile fornire le informazioni prodotte dal sistema NRT?



tempo di acquisizione dei dati sperimentali dal centro regionale

temporizzazione di tutte le procedure del sistema di calcolo centrale



## Near Real Time - Gestione Quotidiana del CRQA

**Valutazione dei fenomeni in atto (il giorno corrente).** Ciò si realizza:

1. Acquisendo rapidamente (con un ritardo massimo di 3 ore e minimo di 1 ora) le misure di concentrazione della rete di qualità dell'aria (previa l'adozione di un'opportuna procedura di prevalidazione automatica) e le misure della rete micrometeorologica di Arpa e le altre fonti informative non Arpa disponibili.
2. Utilizzando la Catena Modellistica di Arpa Lazio che opera in continuo inseguimento del fenomeno
3. Assimilando in modo continuo tutte le misure disponibili (meteorologiche e di concentrazione)



**Fotografia continua e la più probabile dello stato di qualità dell'aria regionale e delle cause meteorologiche e micrometeorologiche che lo determinano.**

## Near Real Time - Gestione Quotidiana del CRQA

Il Near Real Time consente:

1. di **tener sotto controllo**, con un ritardo minimo (ogni 3 ore e successivamente 1 ora), la situazione in atto (la distribuzione di concentrazione dei vari inquinanti a livello regionale) e le cause meteorologiche e micrometeorologiche che la determinano;
2. di **intervenire con tempestività** sulla situazione in atto, mediante l'adozione tempestiva e documentata di interventi di mitigazione
3. dato che l'assimilazione delle misure (concentrazione degli inquinanti e variabili meteorologiche) consente alla catena Modellistica di **tener conto indirettamente** ed in prima approssimazione di eventuali variazioni delle emissioni, questa funzione consente di stimare in prima approssimazione, ma immediatamente, l'efficacia di azioni di mitigazione.

## Gestione Quotidiana del CRQA

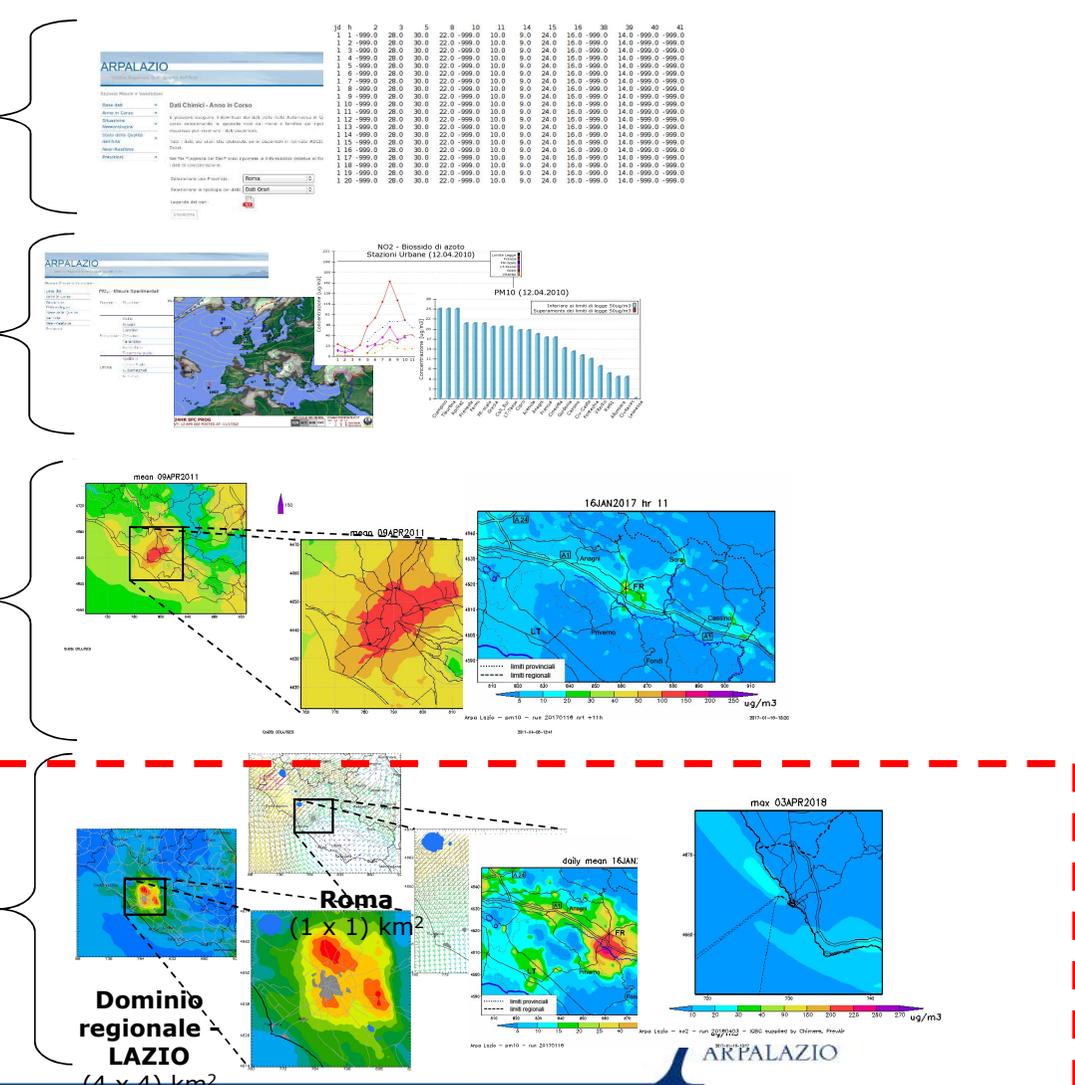
↑  
↓

-48H  
 -24H  
 0H  
 Giorno 0  
 24H  
 Fino a +120H

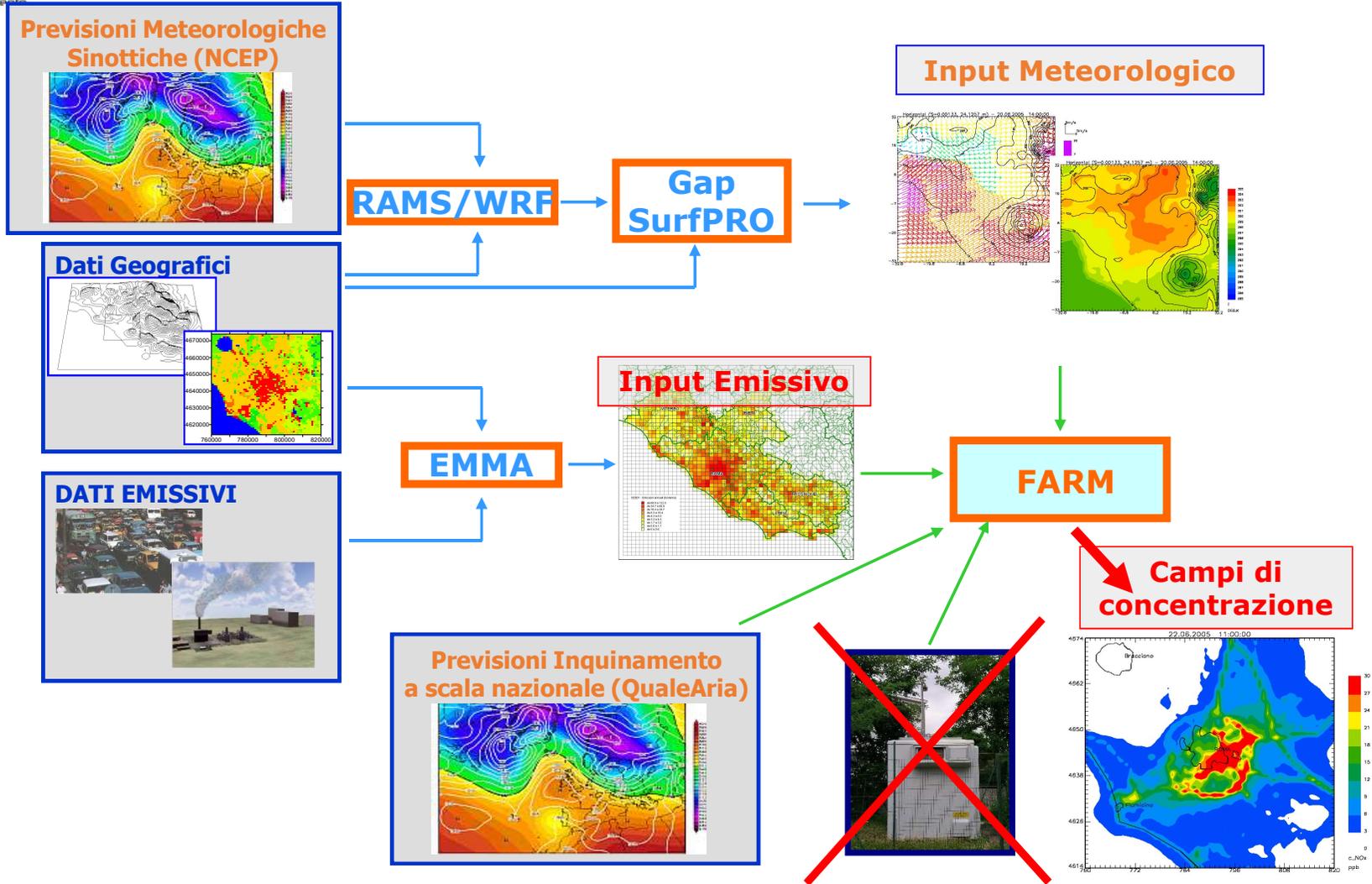
- Dati di concentrazione rete regionale
- Elaborazioni statistiche pre-annuali
- Rappresentazione Numerica ed elaborazioni grafiche relative agli inquinanti
- Elaborazioni grafiche situazione meteorologica
- Rappresentazione numerica situazione micrometeorologica

**Near - Real Time**

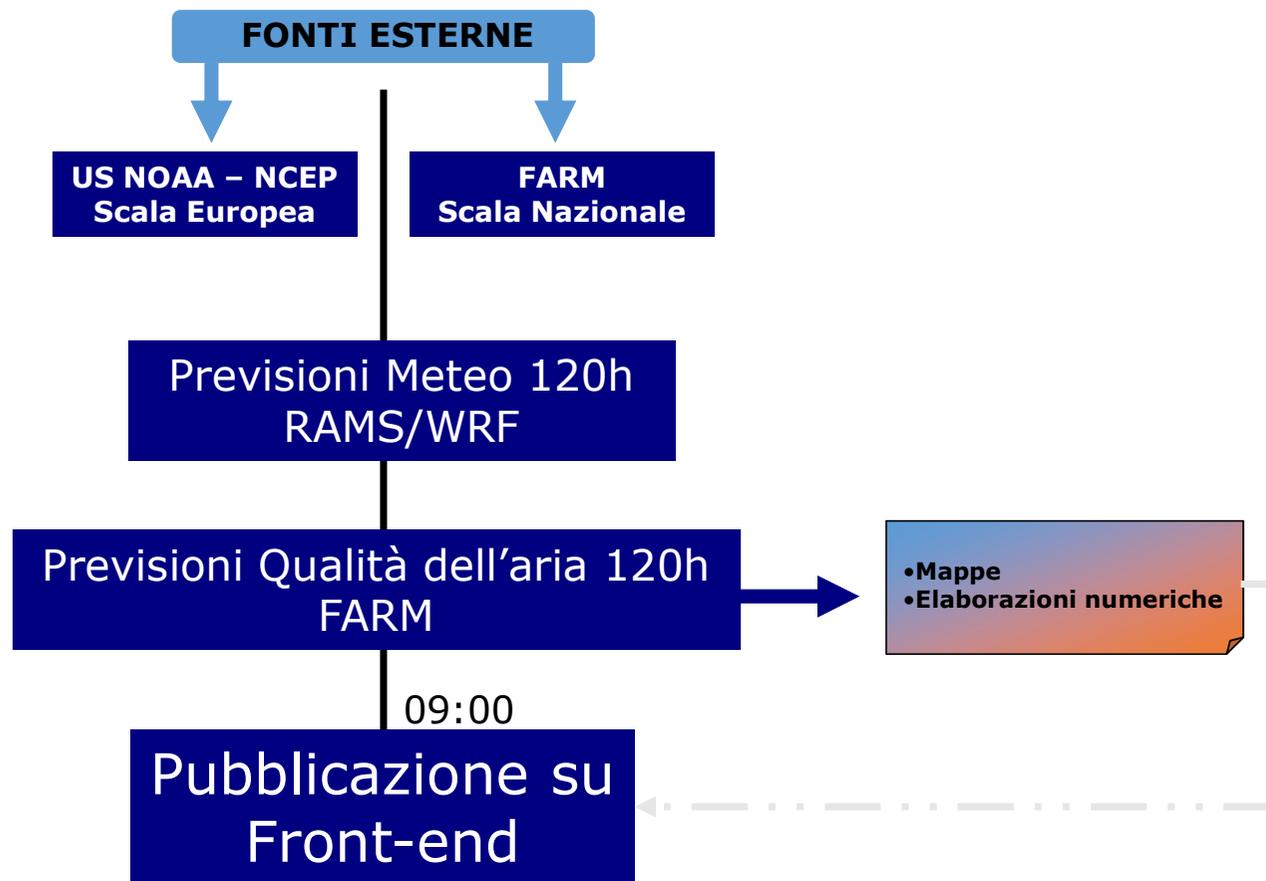
- Ricostruzione della distribuzione degli inquinanti prossime al tempo reale
- Previsioni meteorologiche
- Previsioni della distribuzione dei principali inquinanti



# Catena Modellistica previsionale (catena principale)



## SEQUENZA TEMPORALE DELLA CATENA MODELLISTICA PREVISIONALE



Sono quindi resi disponibili le previsioni dei valori di concentrazioni di ozono, particolato ed ossidi di azoto a partire dal giorno attuale alle 120h successive

## Caratteristiche simulazioni dominio target di Civitavecchia

### Inventario emissioni



- Dominio g1: 1730 x 1730 km<sup>2</sup>
- Risoluzione g1: 32km
  
- Dominio g2: 930 x 930 km<sup>2</sup>
- Risoluzione: 16km;
  
- Dominio g3: 264 x 264 km<sup>2</sup>
- Risoluzione: 4km;
  
- Dominio g4 (target): 24km x 24km
- Risoluzione: 1km x 1km
  
- # livelli verticali dominio target: 16 (10m, 35m, 70m, 120m, 195m, 305m, 465m, 695m, 1025m, 1505m, 2200m, 3205m, 4550m, 6050m, 7550m, 9050m);



## *Sviluppi futuri*

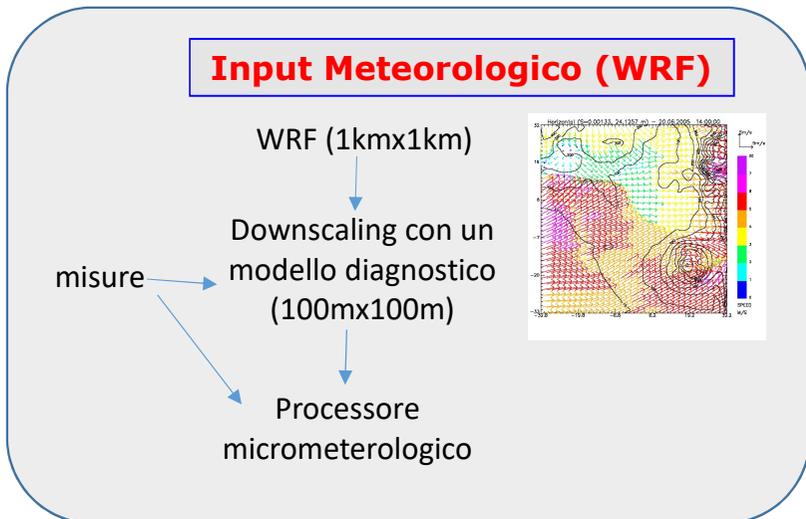
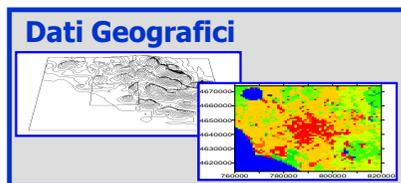
- Confronto simulazioni WRF - RAMS
- Passaggio da RAMS a WRF di tutto il sistema modellistico (sia NRT che previsionale)
- Risoluzione target 1km x 1km su **tutto il dominio regionale** (meteo+chimica)

## Il sistema modellistico

# *simulazioni a scala locale*

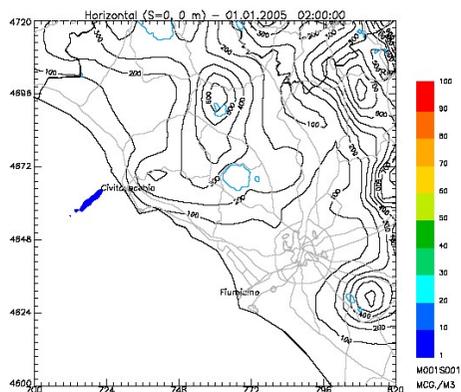
Difficoltà per un modello euleriano nella ricostruzione di fenomeni con caratteristiche spaziali 'locali' e nel trattamento delle emissioni (porto).

Ipotesi di una catena modellistica per simulazioni a scala locale



**SPRAY**

AMSU 1.4.3 08/August/2007 10:35  
 File: C:\Documents and Settings\Administrator\Documents\Istvaldelge\_spray\area\_jan\_1.nc  
 Model SPRAY Simulation time: 01.01.2005 02:00:00 Variable: MOD15001  
 Area range [700,4600] [820,4720] Top of domain 3000  
 Global data range: [0,5.47425] Actual: [0,4.22222]





***Grazie per l'attenzione.***