



PM2014 – SESTO CONVEGNO SUL PARTICOLATO ATMOSFERICO
Genova, 20-23 Maggio 2014

MODELLISTICA AD ALTA RISOLUZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NELL'AREA URBANA MILANESE

G.Pirovano¹, G.M. Riva¹, A. Toppetti¹
M. Bedogni² e E. Pecorari³

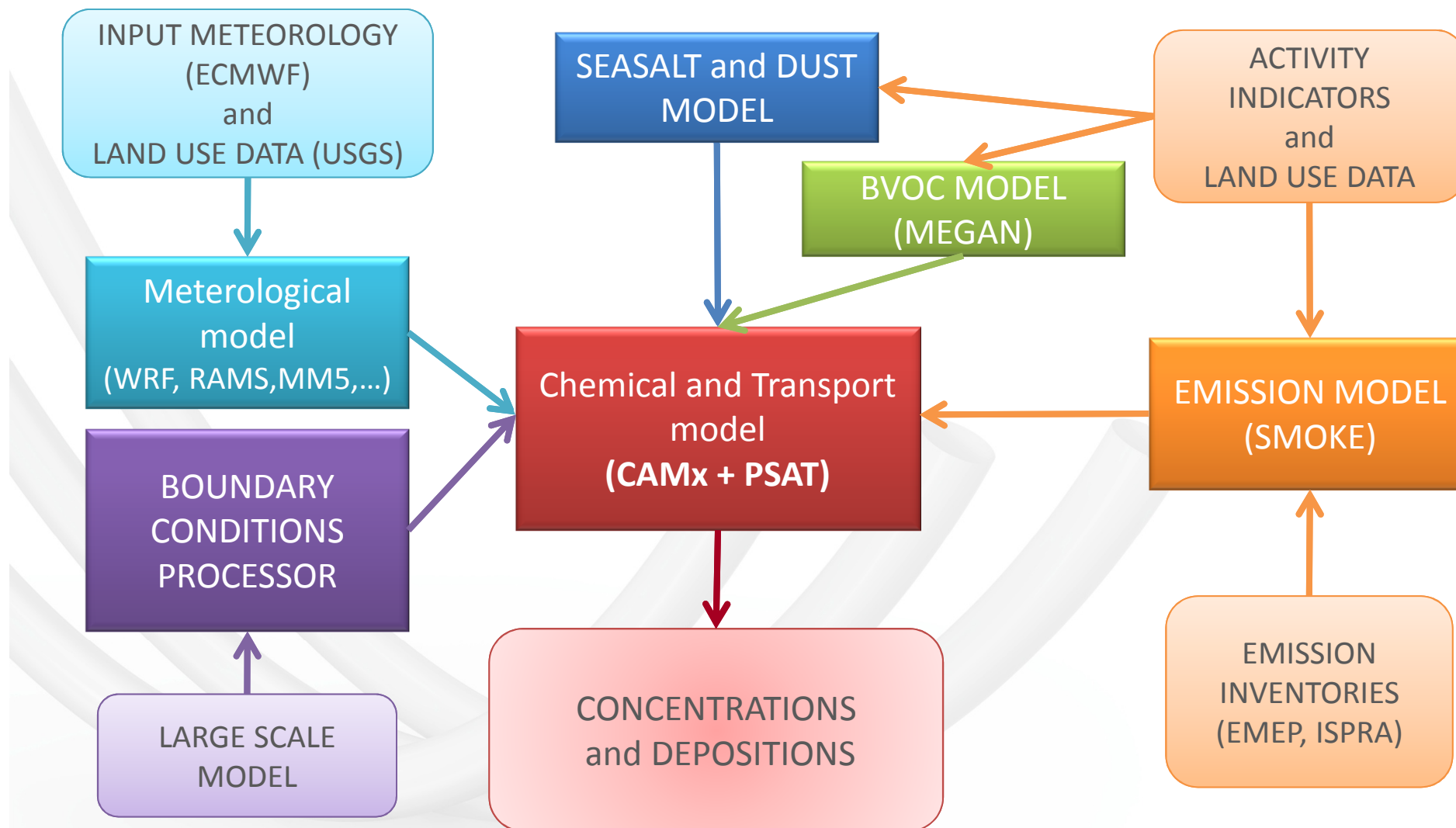


Obiettivi e Contenuti

- Miglioramento delle performance dei modelli nella ricostruzione della qualità dell'aria in aree urbane (es. sottostima PM10,...)
- Migliore ricostruzione della variabilità spaziale in area urbana (stima esposizione,...)

- Applicazione modello di chimica e trasporto (CAMx) all'area urbana milanese
- Introduzione del sistema modellistico ibrido (CAMx – AUSTAL)
- Analisi di sensitività
- Conclusioni

CAMx - Sistema modellistico



CAMx - configurazione

Campi Meteorologici

WRF v.3.4.1 – 4 domini innestati – anno 2010

Europa (45 km), Italia (15 km), Pianura Padana (5 km), **Milano (1.7 km)**

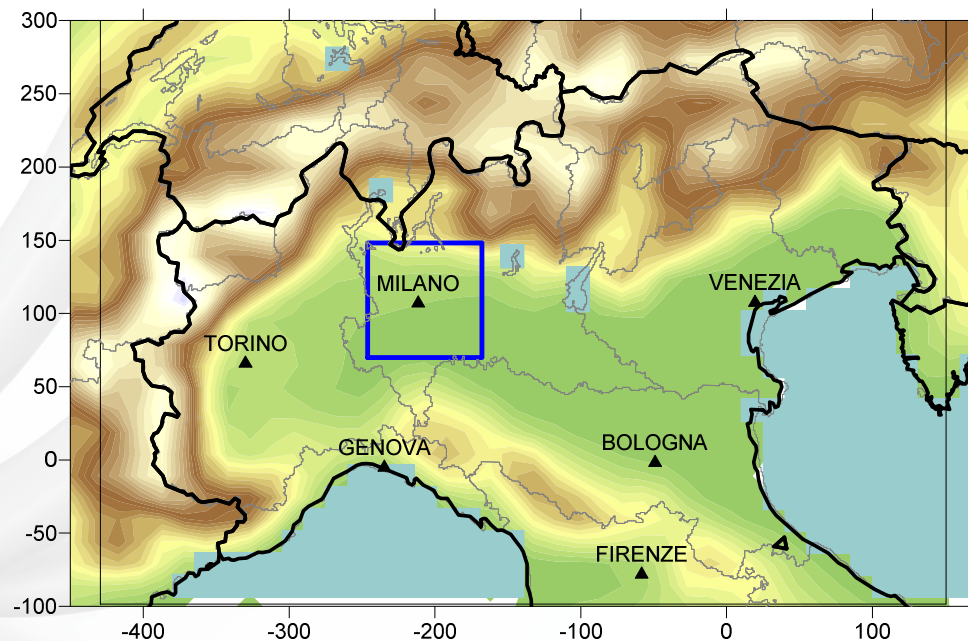
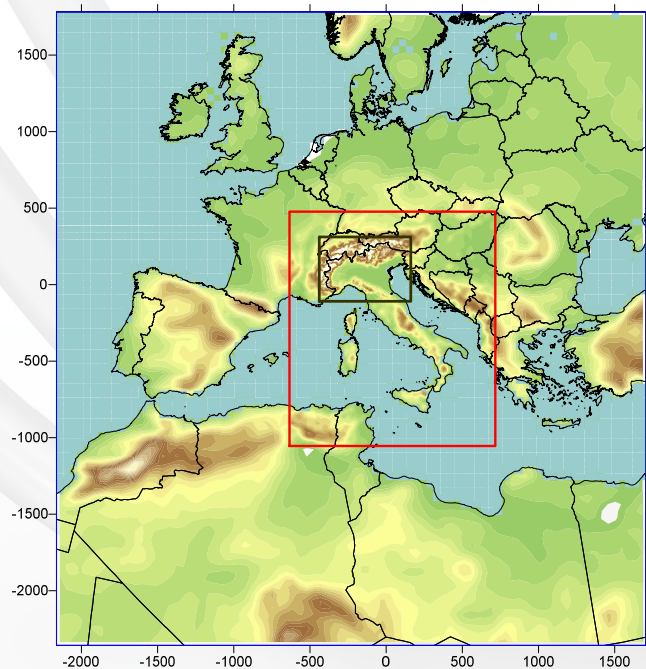
ECMWF – Campi di analisi come condizione iniziale ed al contorno

Emissioni

Inventari INEMAR per Lombardia, Piemonte, Veneto, Emilia Romagna

ISPRA e EMEP 2010 per resto del dominio

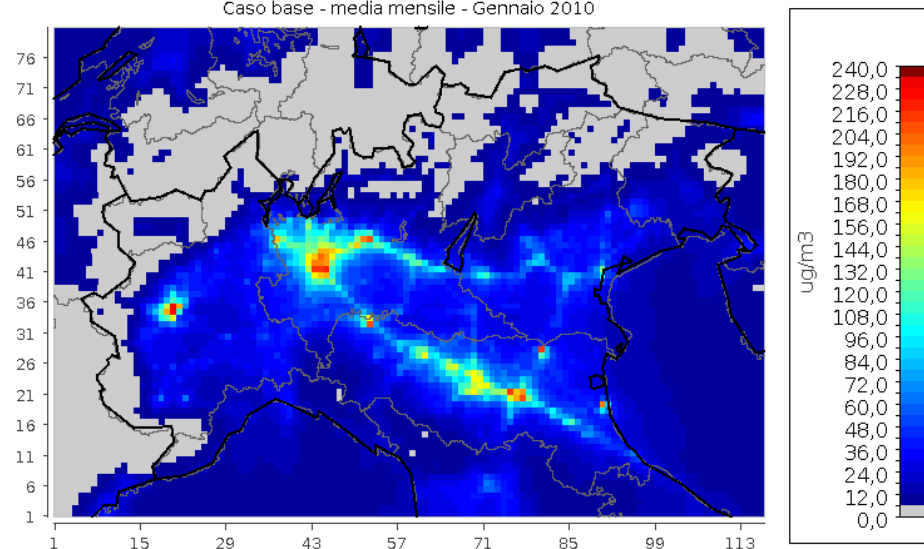
Periodo: gennaio 2010 e giugno 2010



Risultati ottenuti - NO_x

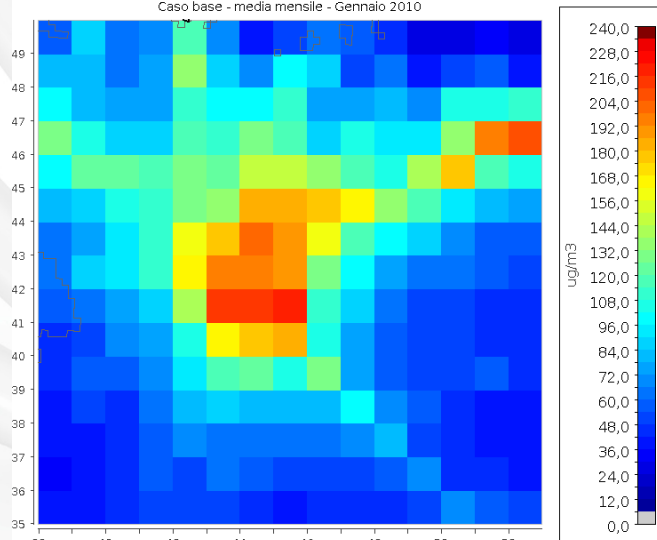
NO_x - Dominio padano

Caso base - media mensile - Gennaio 2010



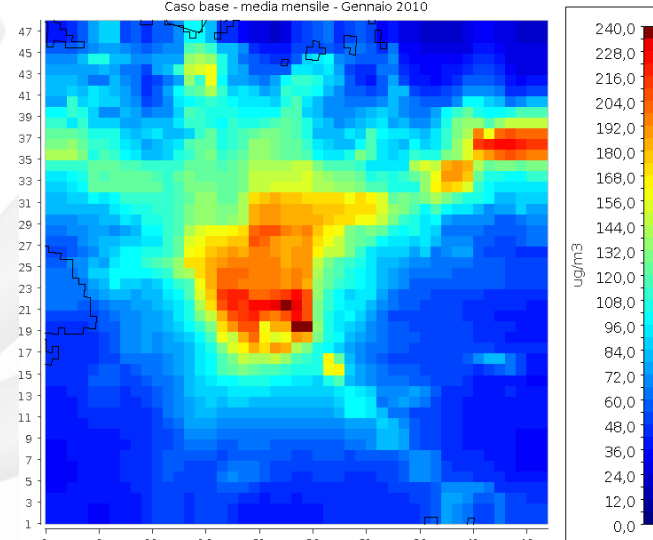
NO_x - Dominio padano

Caso base - media mensile - Gennaio 2010



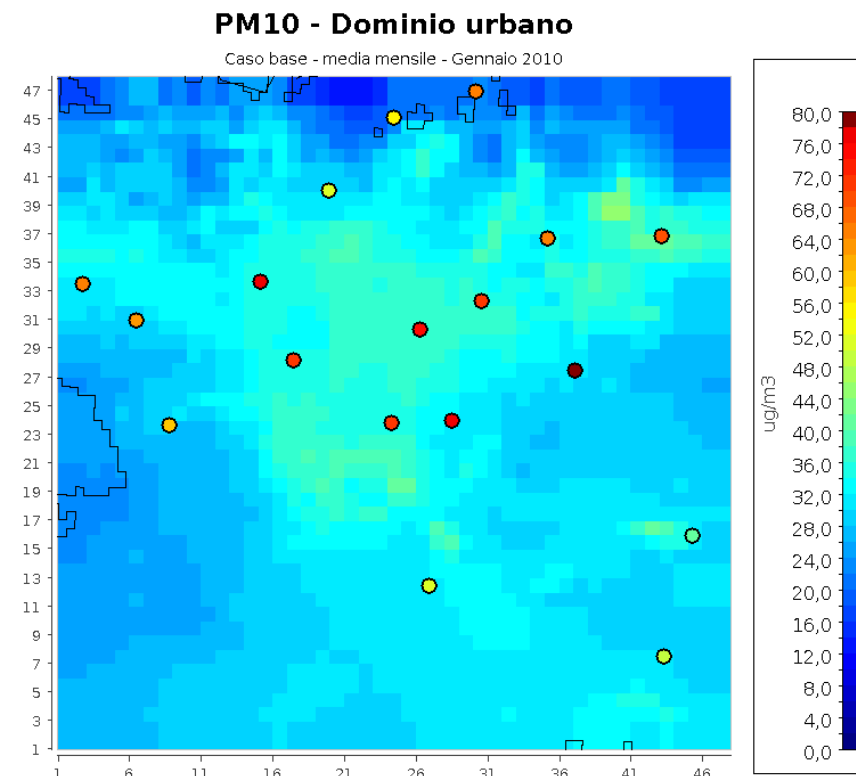
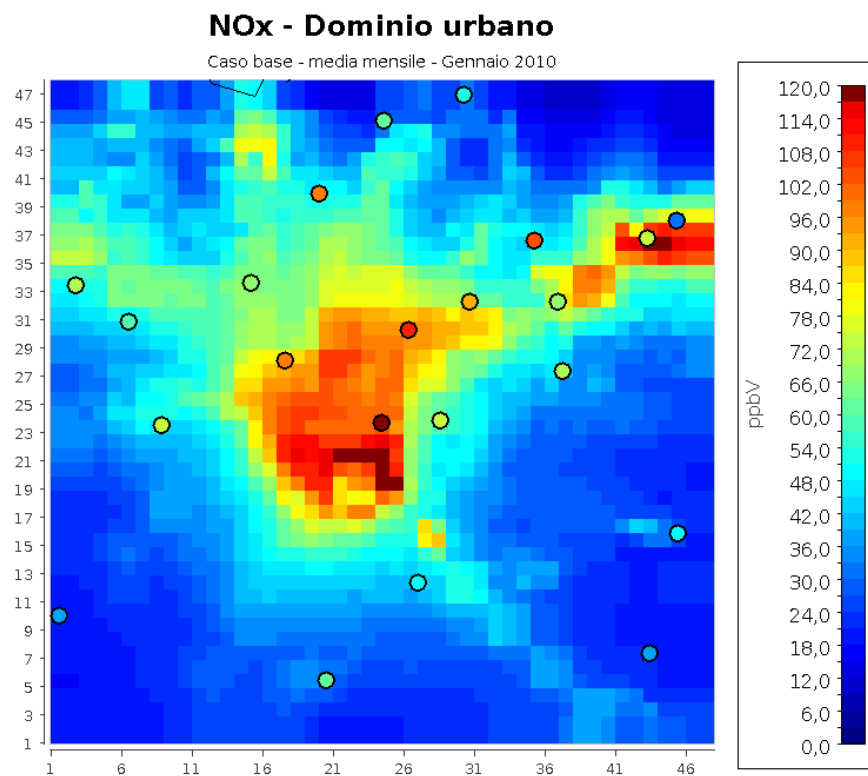
NO_x - Dominio urbano

Caso base - media mensile - Gennaio 2010



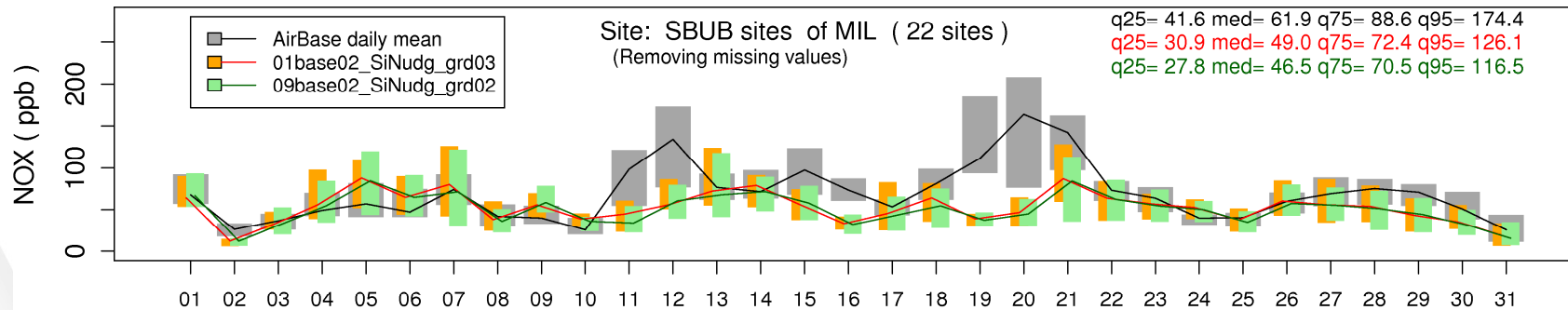
Risultati ottenuti - Dominio urbano

Concentrazione media mensile - gennaio 2010

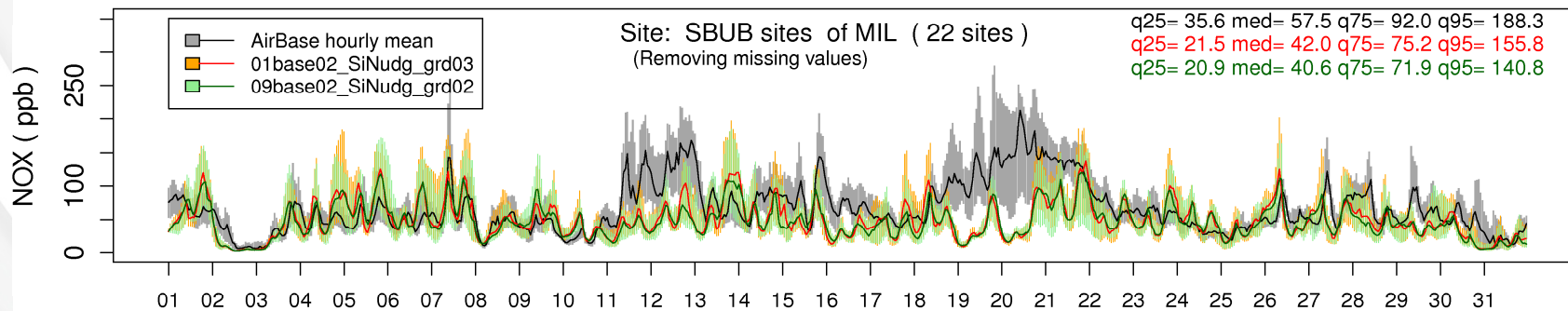


Confronto con le misure - NO_x/PM₁₀

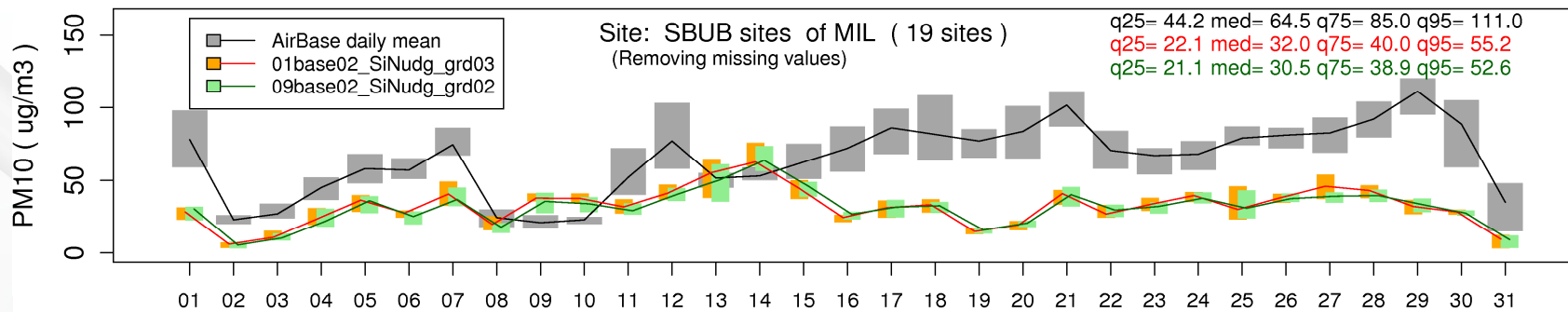
NO_x – AirBase daily mean for 20100101 20100131



NO_x – AirBase hourly mean for 20100101 20100131



PM₁₀ – AirBase daily mean for 20100101 20100131

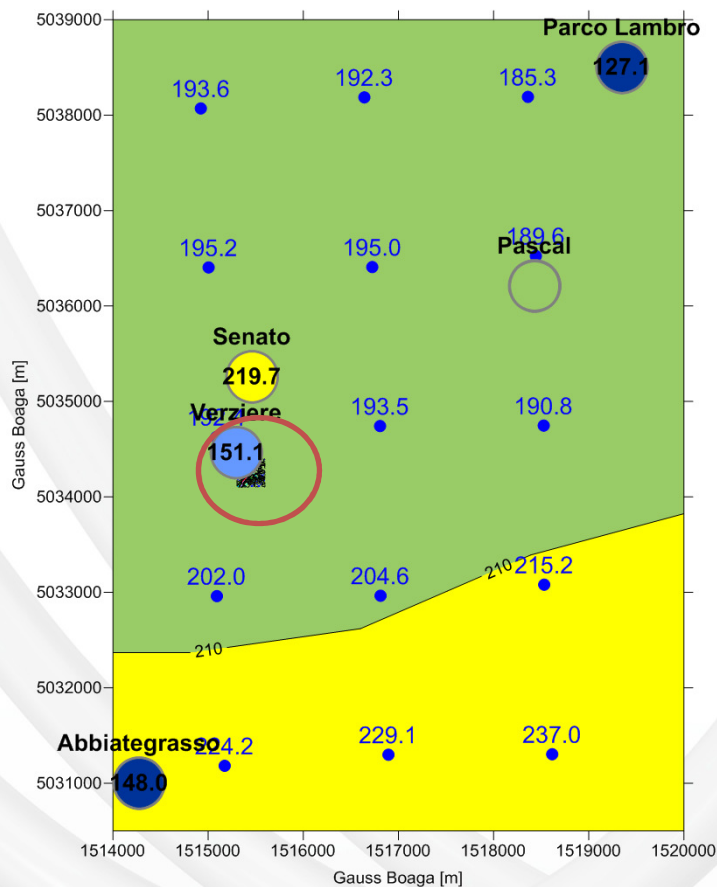


Day of month

Risultati ottenuti - Milano città

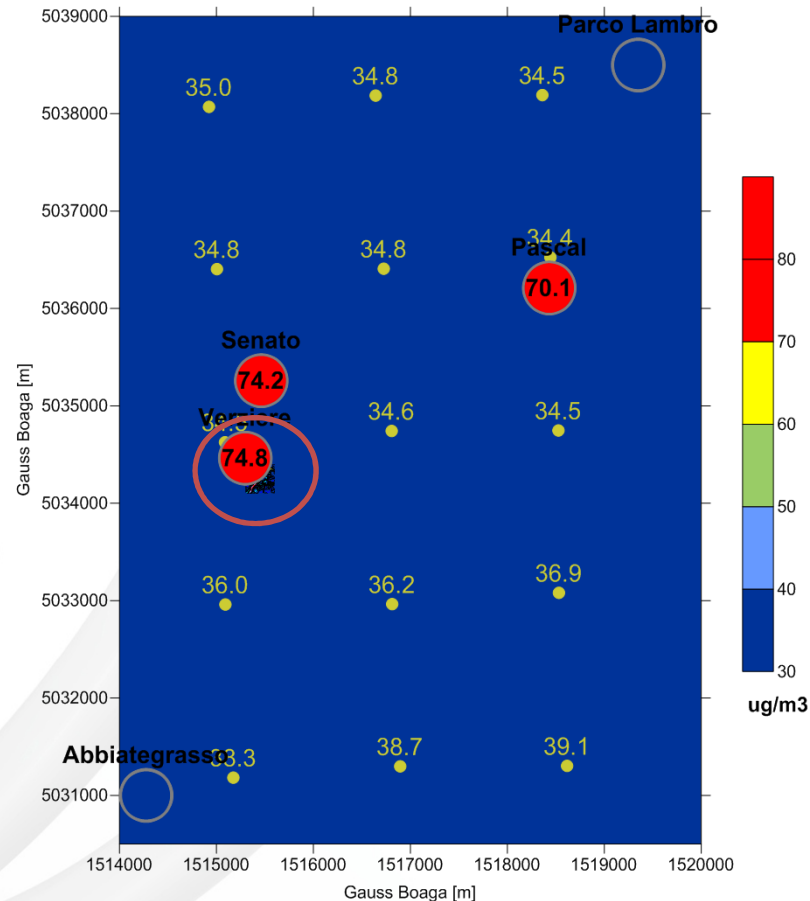
Concentrazione media mensile - gennaio 2010

NO_x



	media	dev. st.
Misure	161.5	40.3
CAMx	202.8	15.9

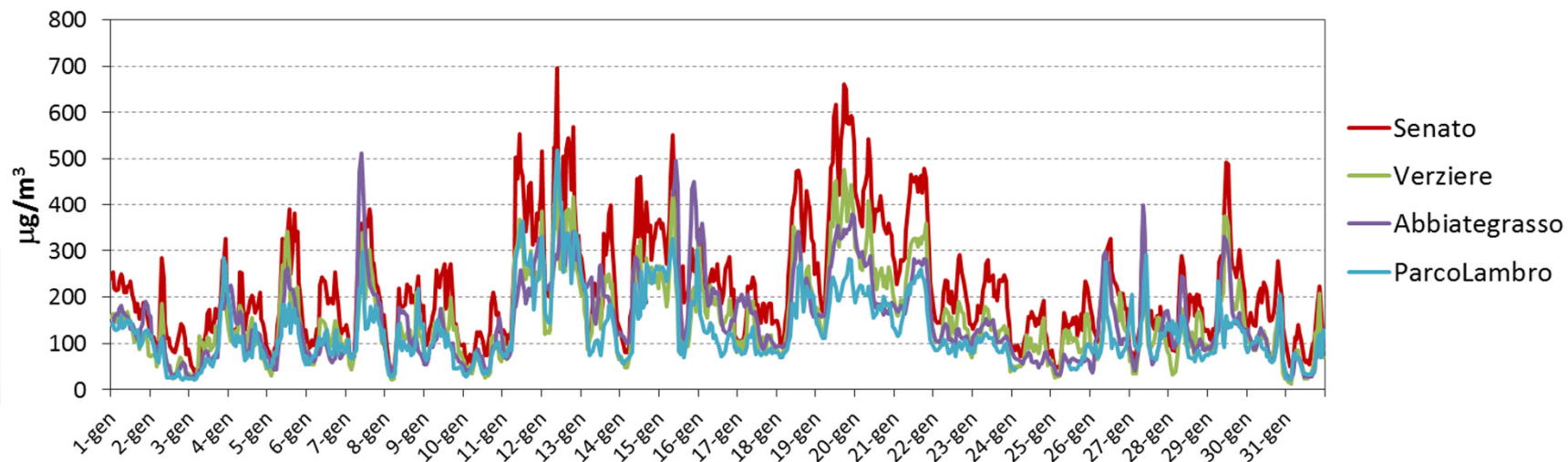
PM₁₀



	media	dev. st.
Misure	76.1	2.6
CAMx	35.8	1.7

Dati osservati - evoluzione temporale

NO_x - Milano città

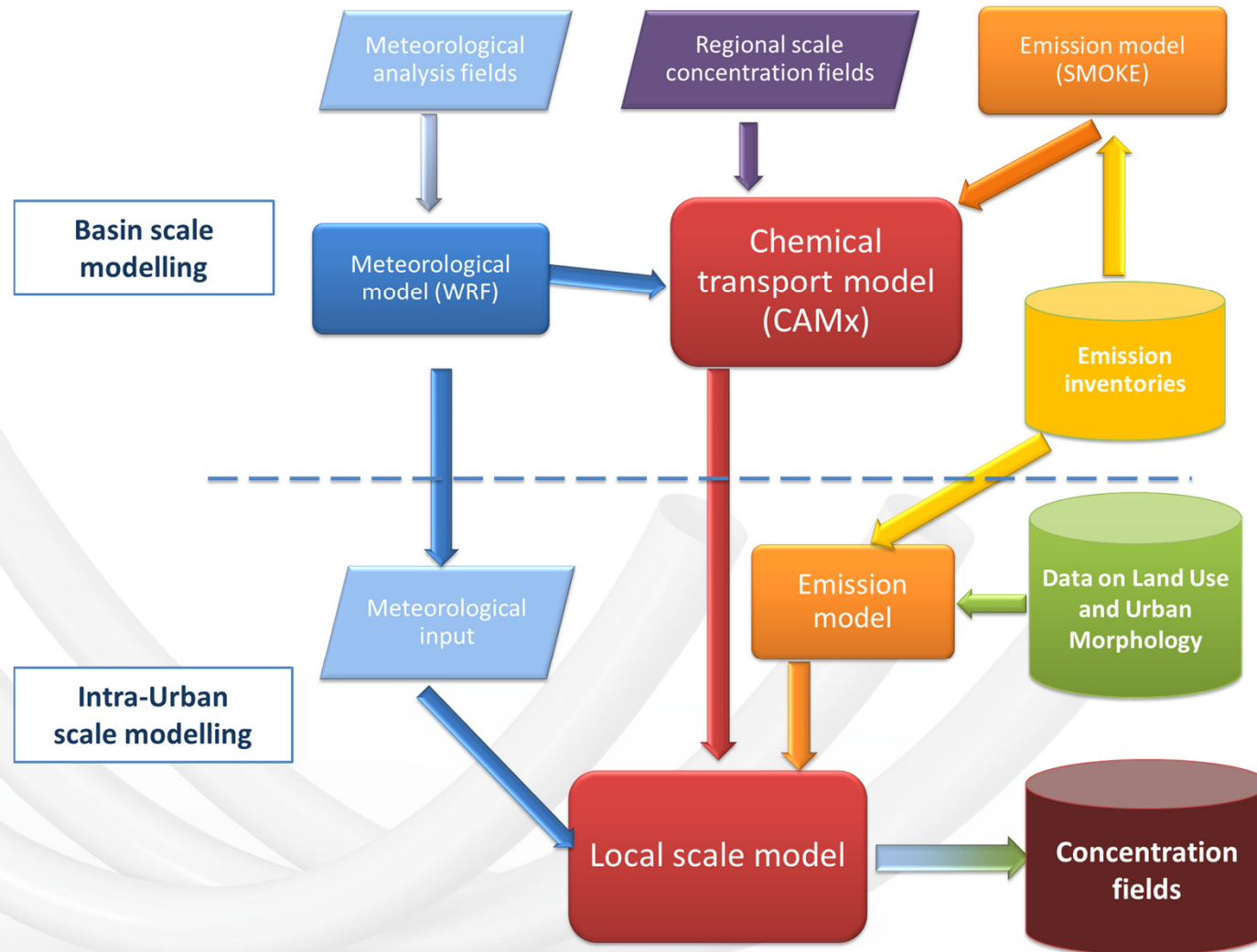


PM₁₀ - Milano città



RICERCA SUL SISTEMA Energetico - RSE S.p.A.

CAMx/AUSTAL- Sistema modellistico ibrido



CAMx/AUSTAL- Configurazione

Dominio

(300 x 300) m² con passo 4 m (75 x 75 celle)

Input meteorologico

Dati puntuali di Velocità Vento, Direzione Vento e Lunghezza di Monin-Obukhov

Emissioni

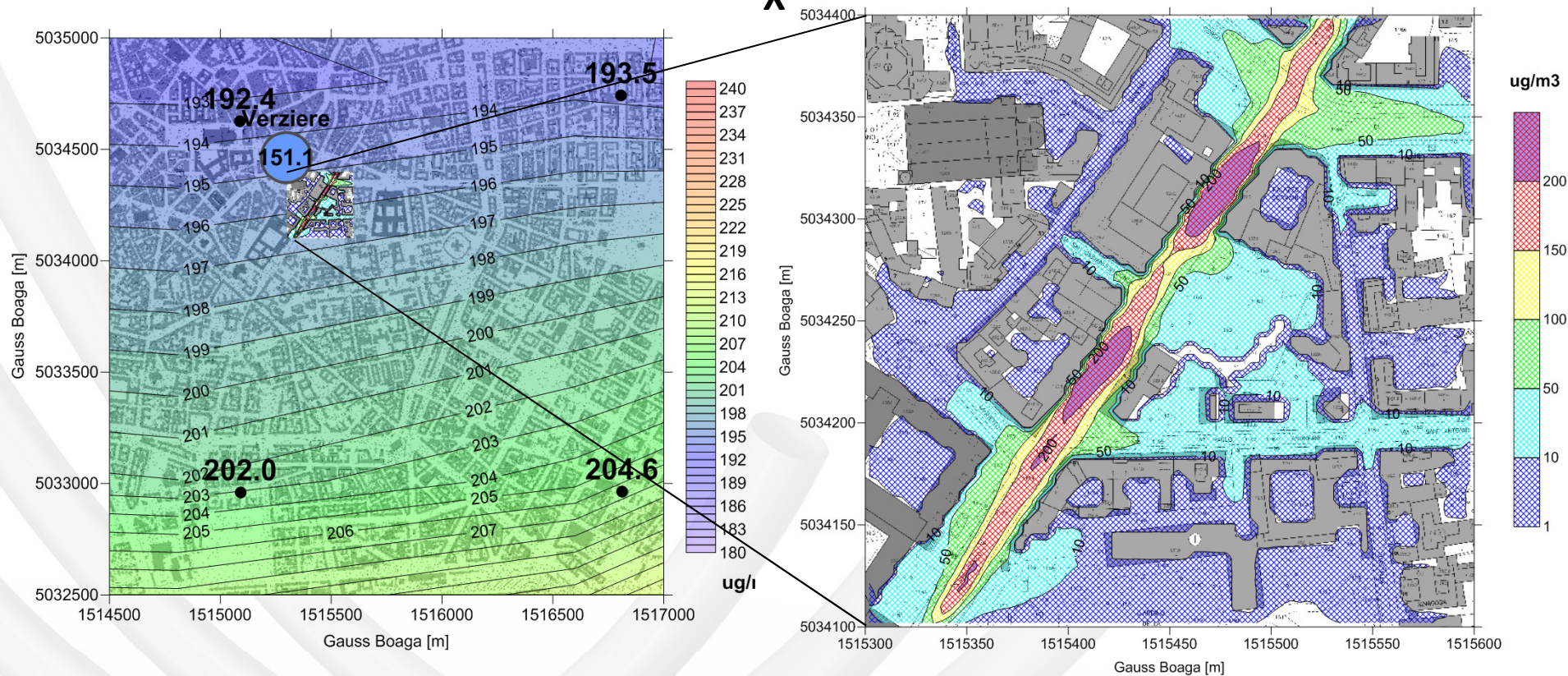
Da traffico stradale stimate bottom-up su base oraria dai flussi di traffico locali



Risultati ottenuti - Milano V.le Sforza

Concentrazione media mensile - gennaio 2010

NO_x

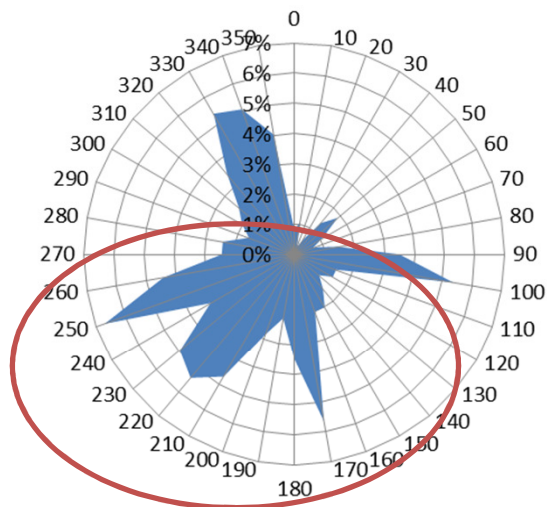


$\mu\text{g}/\text{m}^3$	media	mediana	95° perc.	dev. st.
CAMx	196.			1.
AUSTAL	19.6	1.1	131.1	44.8

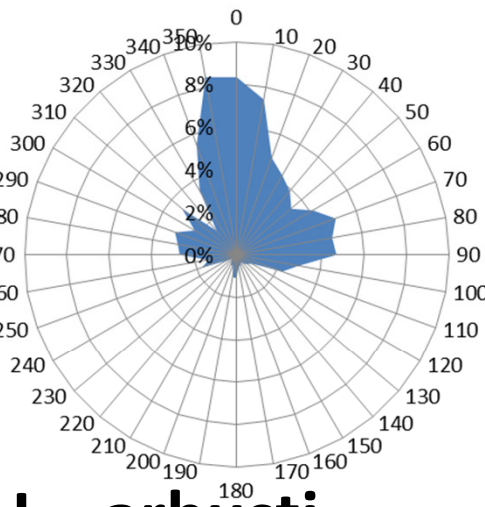
Risultati ottenuti - AUSTAL

Sensibilità all'input meteo - gennaio 2010

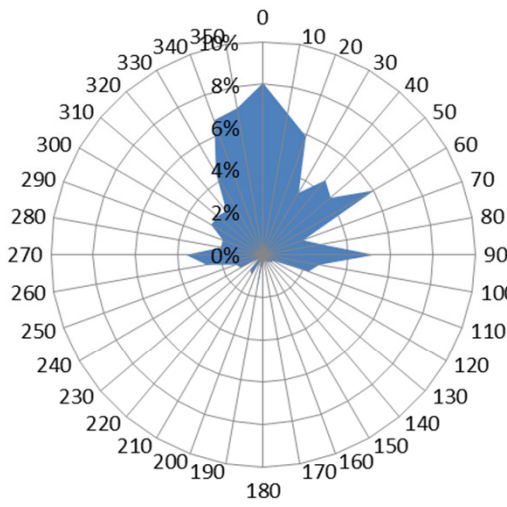
Duomo



WRF - Linate

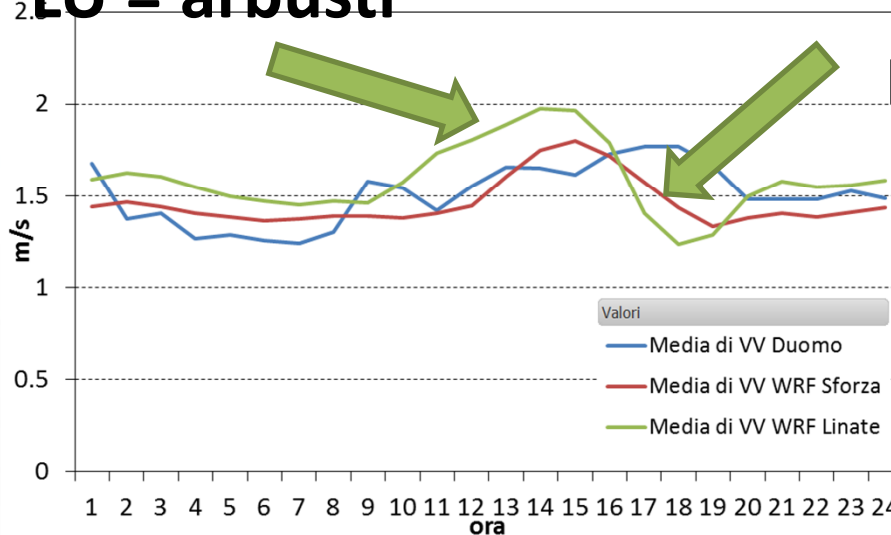


WRF - Sforza



**Velocità e
Direzione del vento**

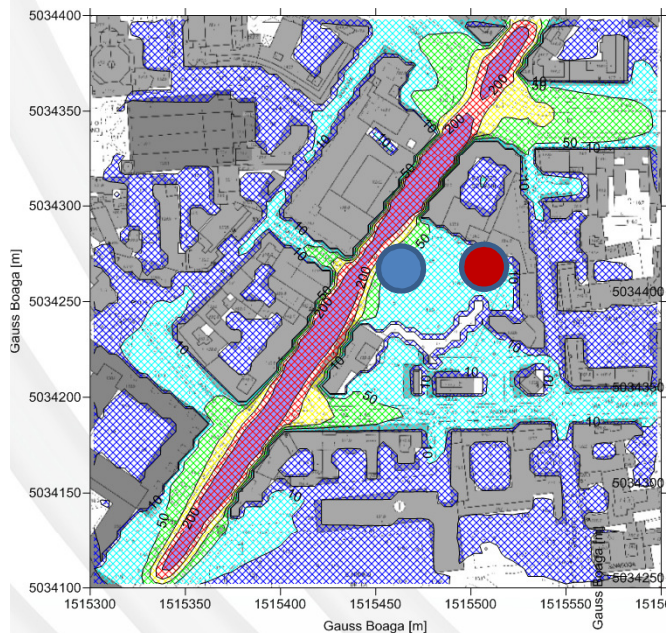
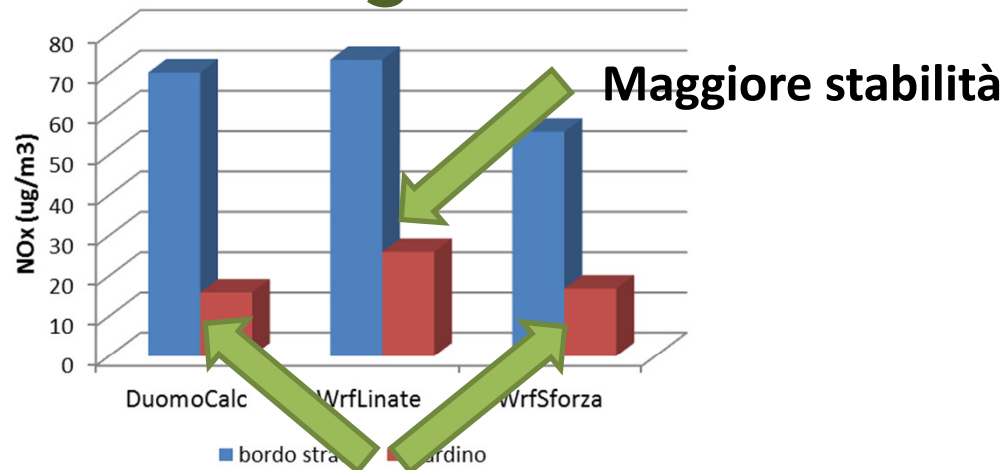
LU = arbusti



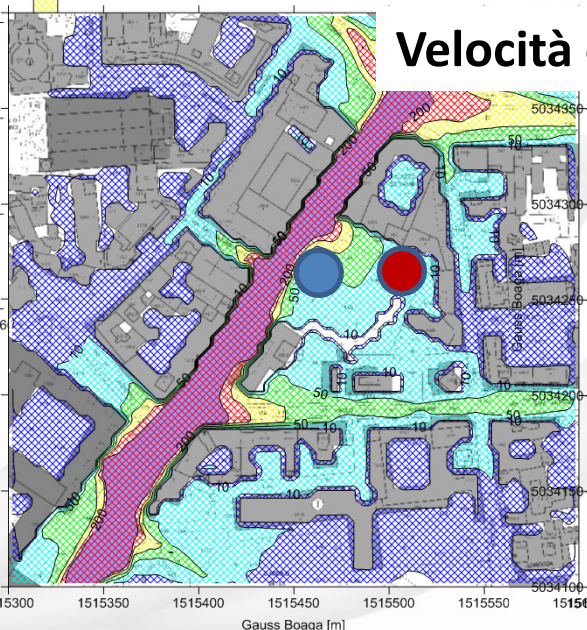
LU = urbano

Risultati ottenuti - AUSTAL

Sensibilità all'input meteo - gennaio 2010



Duomo



WRF - Linate



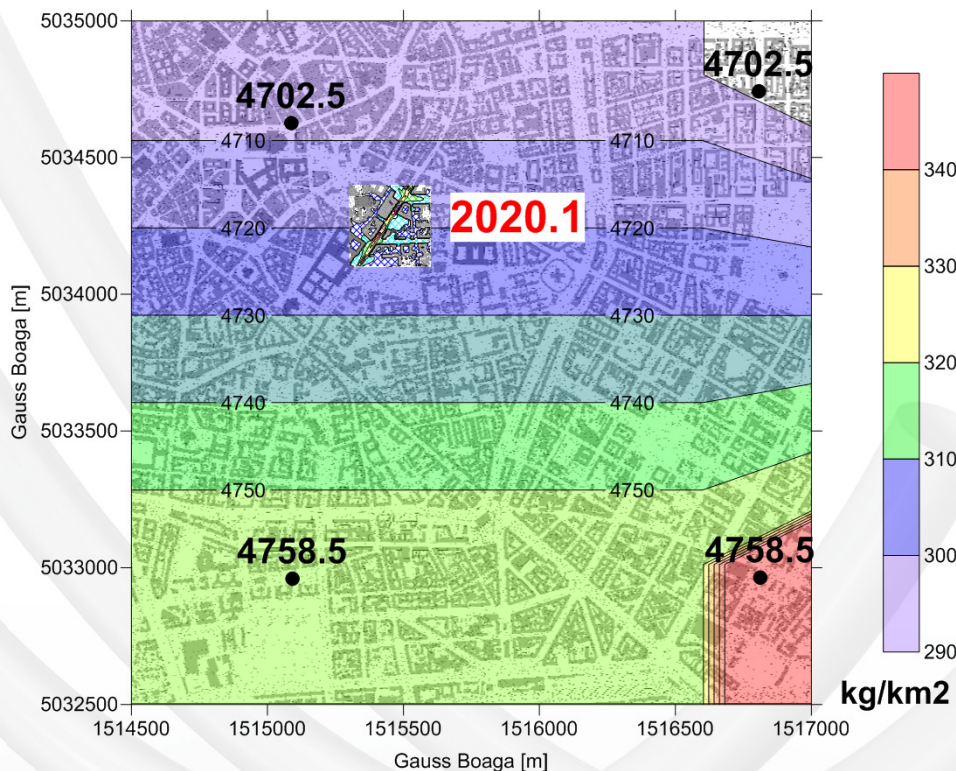
WRF - Sforza

Velocità e direzione

Risultati ottenuti - Milano V.le Sforza

Concentrazione vs Emissione - gennaio 2010

NO_x



Concentrazione

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	media	mediana	95° perc.	dev. st.
CAMx	196.			1.
AUSTAL	19.6	1.1	131.1	44.8

Emissione

	Totale [Kg]	Densità [kg/km2]
CAMx	13115	4702
AUSTAL	177	2020
AUSTAL/CAMx	1%	43%

Conclusioni

CAMx – Area Urbana


- NOX
 - Buona ricostruzione della variabilità temporale e della concentrazione media “urbana”
 - Sottostima della variabilità spaziale (utile introduzione modellistica ibrida)
- PM10
 - Variabilità spaziale osservata paragonabile a quella simulata
 - Sottostima sistematica della concentrazione media “urbana” (processi mancanti e/o sottostima dell’input)

CAMx/AUSTAL – Modellistica Ibrida

- AUSTAL è in grado di riprodurre una significativa variabilità spaziale (deviazione standard paragonabile a quella osservata per NOX)
- AUSTAL produce un gradiente molto intenso anche lungo la coordinata verticale
- Sensibilità all’input meteorologico riflette l’influenza sia del vento che della stabilità

Sviluppi futuri

- Come ricostruire correttamente la concentrazione complessiva sull’area urbana, a partire dai risultati dei singoli modelli?
- Analisi di sensibilità all’input meteo di CAMx (Uso del suolo, introduzione UCM,...)
- Spazializzazione delle emissioni sull’area urbana
- Introduzione altre sorgenti in AUSTAL



*Grazie per la
vostra
attenzione!*