

**REGIONE LAZIO**  
**Dipartimento Territorio**  
**Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli**  
**Area Conservazione Qualità dell'Ambiente**

**Simulazioni fotochimiche nell'ambito della predisposizione  
dei piani e programmi  
di miglioramento della qualità dell'aria  
del Comune di Roma e del territorio Regionale**

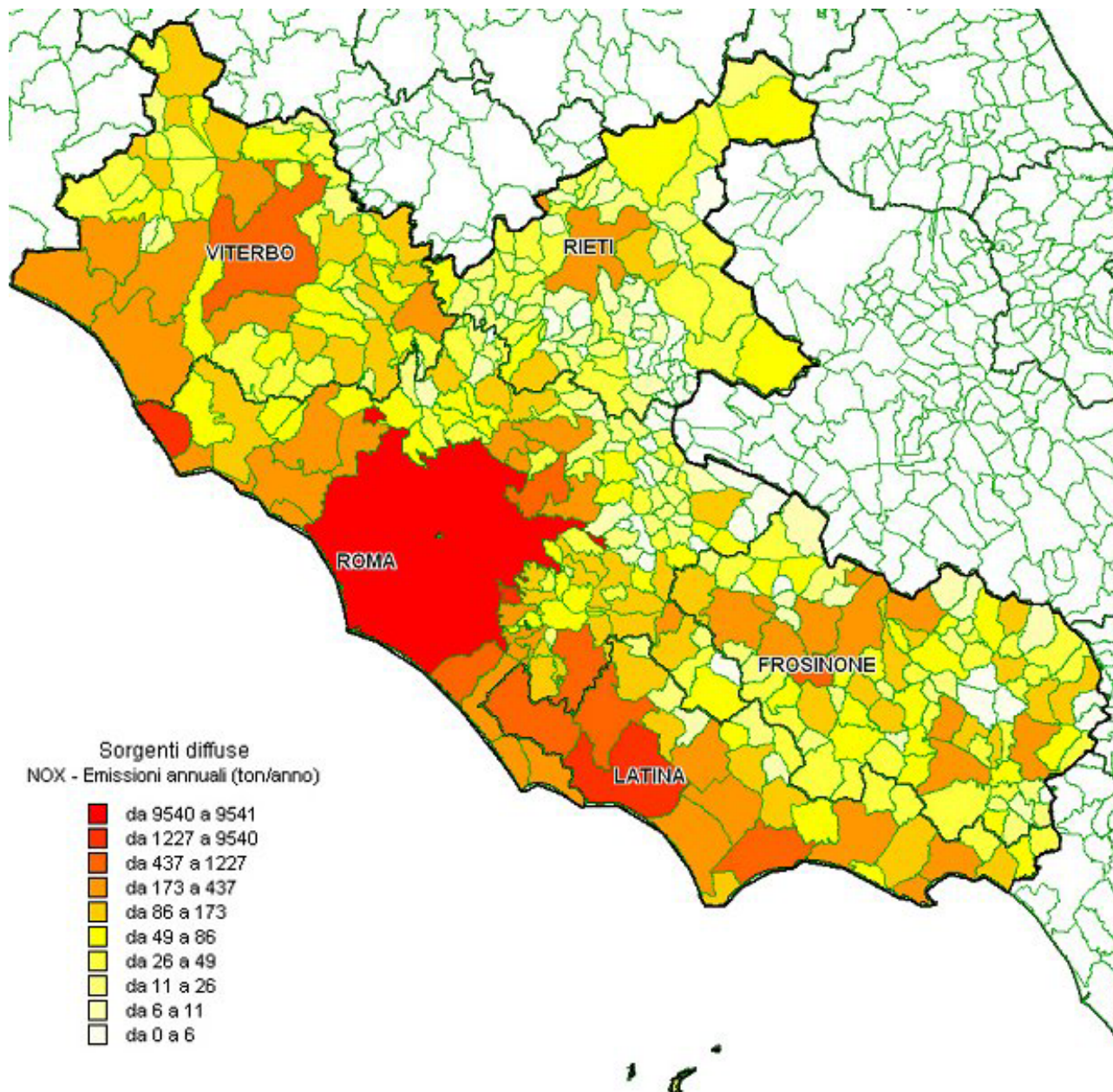
***Giuseppe Brusasca, Camillo Silibello,  
Antonio Piersanti, Alessandro Nanni  
ARIANET S.r.l.***

**26-6-2007**

# Base dati emissiva

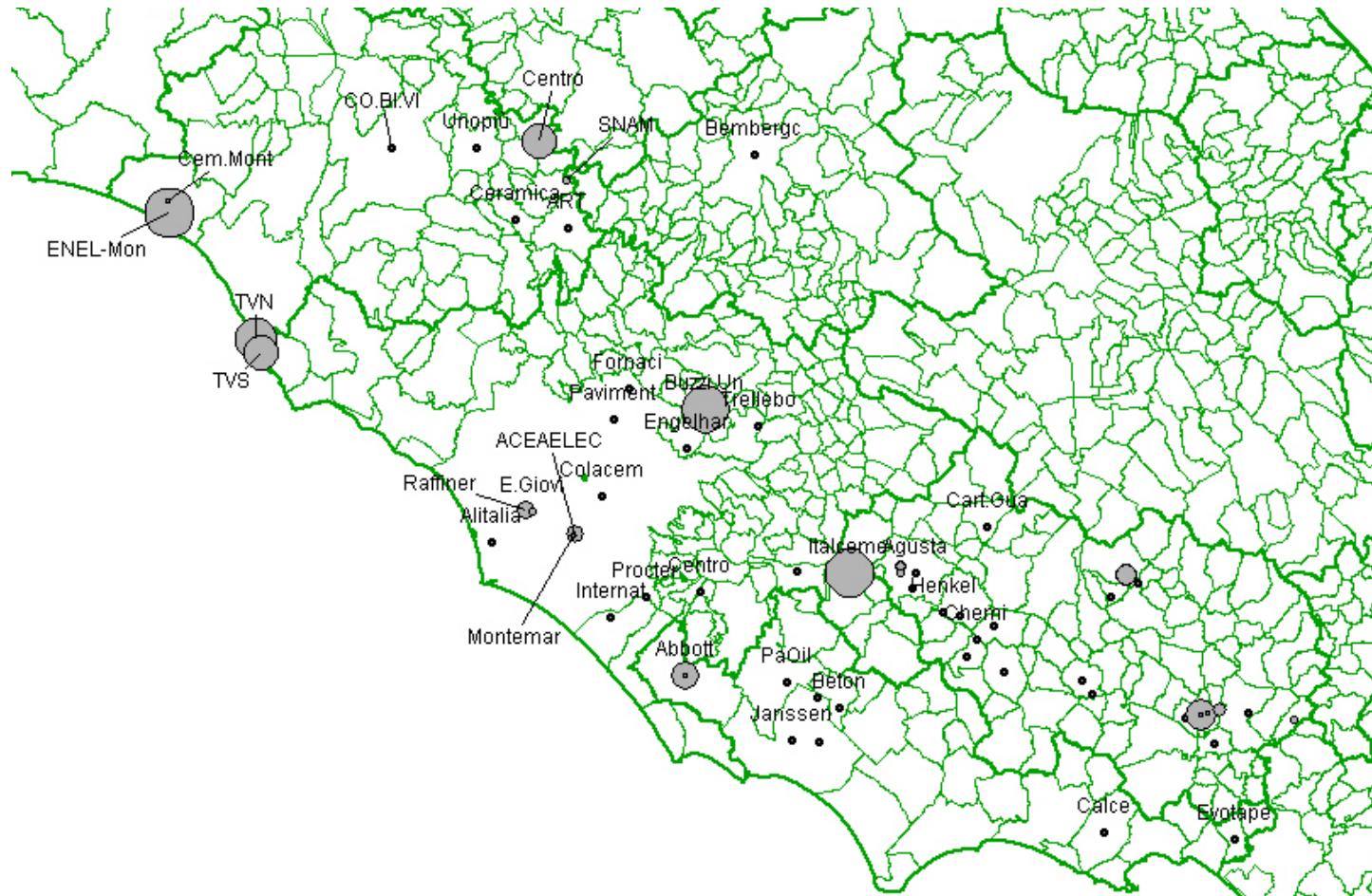
- APAT 2000: emissioni diffuse di tutti i settori eccezion fatta per tutti i tratti autostradali e per le emissioni urbane ed extraurbane del comune di Roma;
- Censimento ARPA Lazio: emissioni da sorgenti puntuali;
- Stime di traffico fornite da ATAC, sulla rete primaria di Roma;
- Dati AISCAT per le emissioni autostradale sull'intero dominio.

## Emissioni diffuse di NOx della regione Lazio



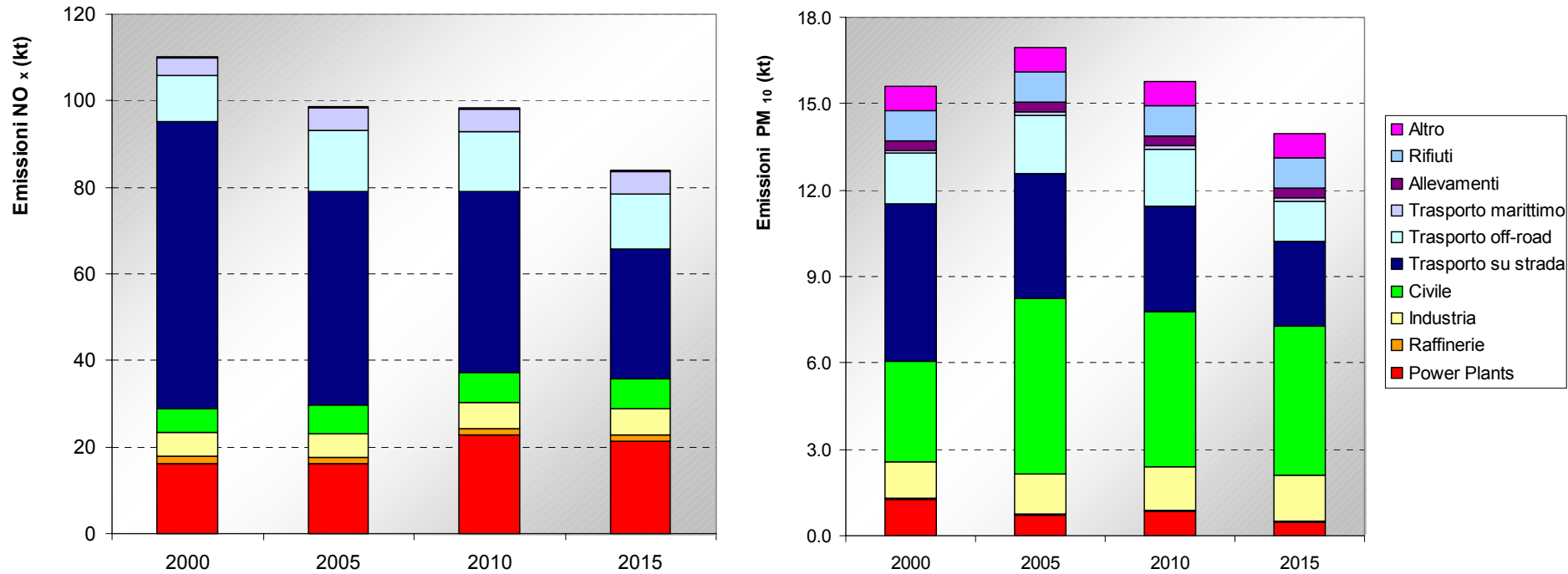
# Emissioni puntuali (t/anno) della Regione Lazio (caso base)

	CO	NMVOC	NH3	NOX	PM10	SO2
1	971	999	0	12190	1539	21166
3	1245	0	0	7825	199	1175
4	52	48	0	1713	93	552
6	7	876	1	19	27	48
9	5	0	0	11	0	9
TOT	2280	1924	1	21758	1858	22950



# Scenario 2010:

## aggiornamento delle emissioni diffuse, puntuali ed autostradali



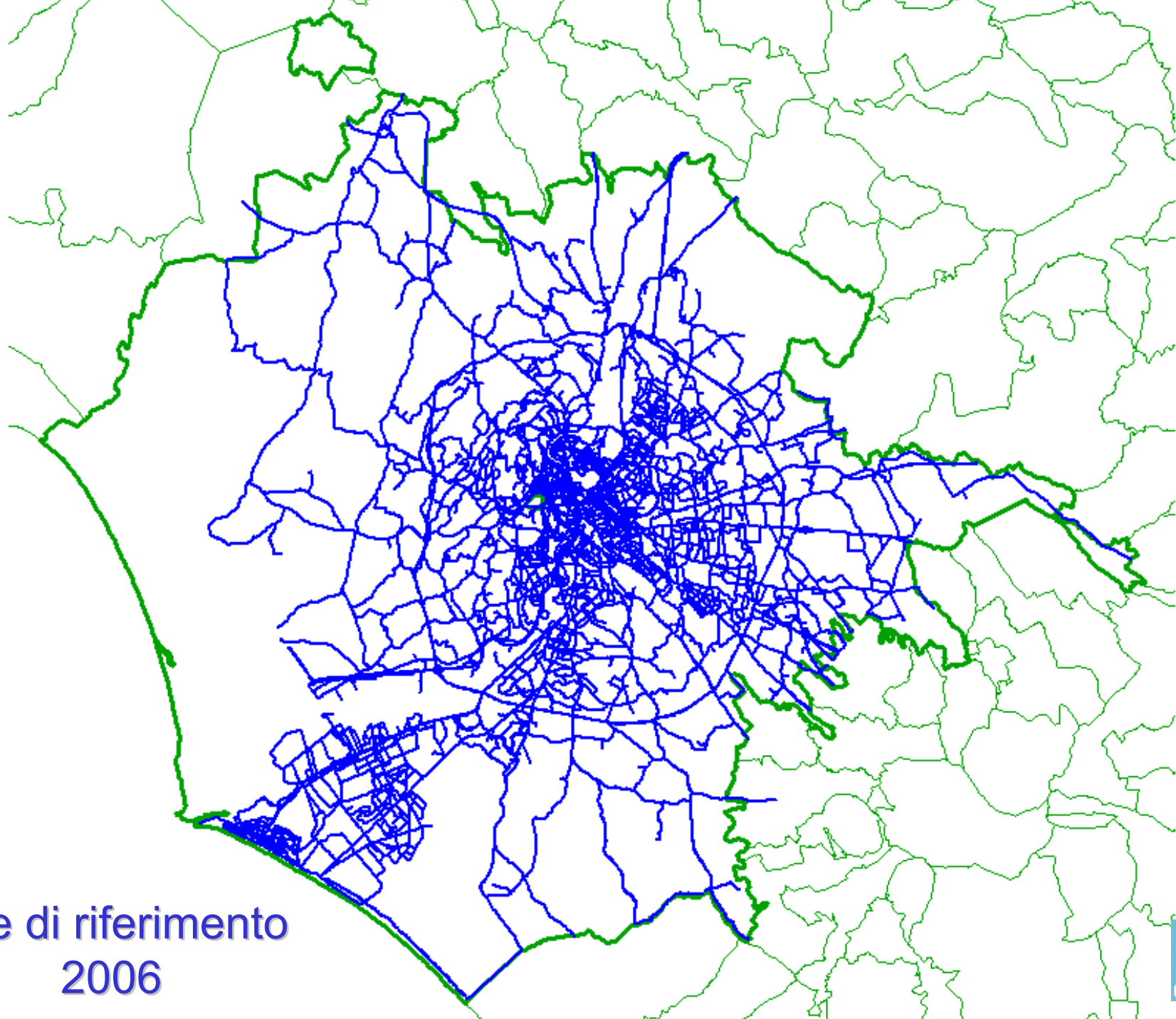
Per ogni attività ed elemento territoriale, le emissioni presenti nell'inventario sono state proiettate al 2010 sulla base dei trend stimati da RAINS-Italy per l'anno 2010.



# *grafo del traffico - 1*

ATAC ha fornito la rete di riferimento per l'assegnazione modellistica dei flussi di traffico:

- effettuata sul giorno feriale medio (martedì-mercoledì-giovedì, MMG), su 5 ore della giornata (4, 8, 13, 18, 20) con coefficienti di espansione per 5 fasce orarie (0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-23)
- caratterizzata in base a 5 zone PGTU
- nello scenario attuale (2006) e nello scenario futuro (2011)
- con copertura del comune di Roma
- valida per auto e moto
- con coefficienti di espansione del giorno feriale medio al prefestivo (lunedì-venerdì, LV) e festivo (sabato-domenica, SD), differenziati per fascia oraria e zona PGTU

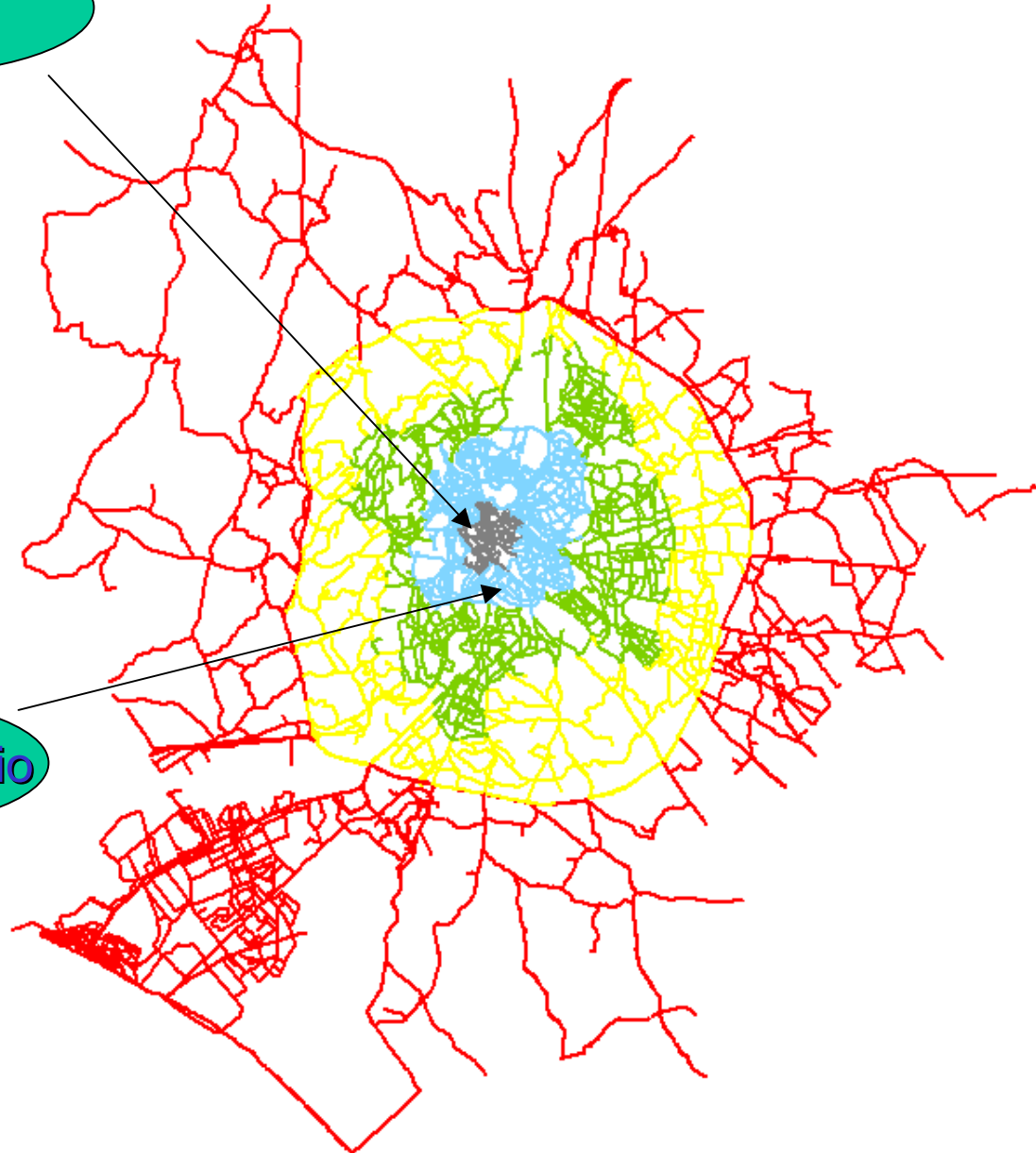


rete di riferimento  
2006

# zone PGTU

ZTL

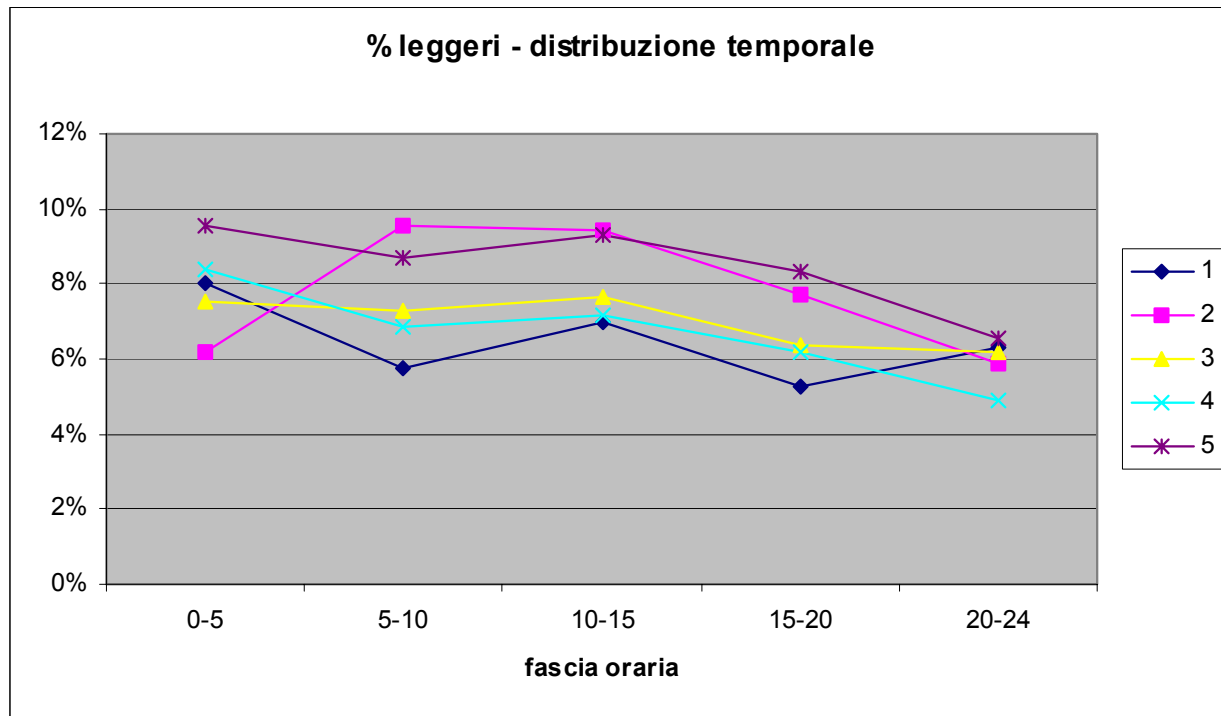
Anello ferroviario





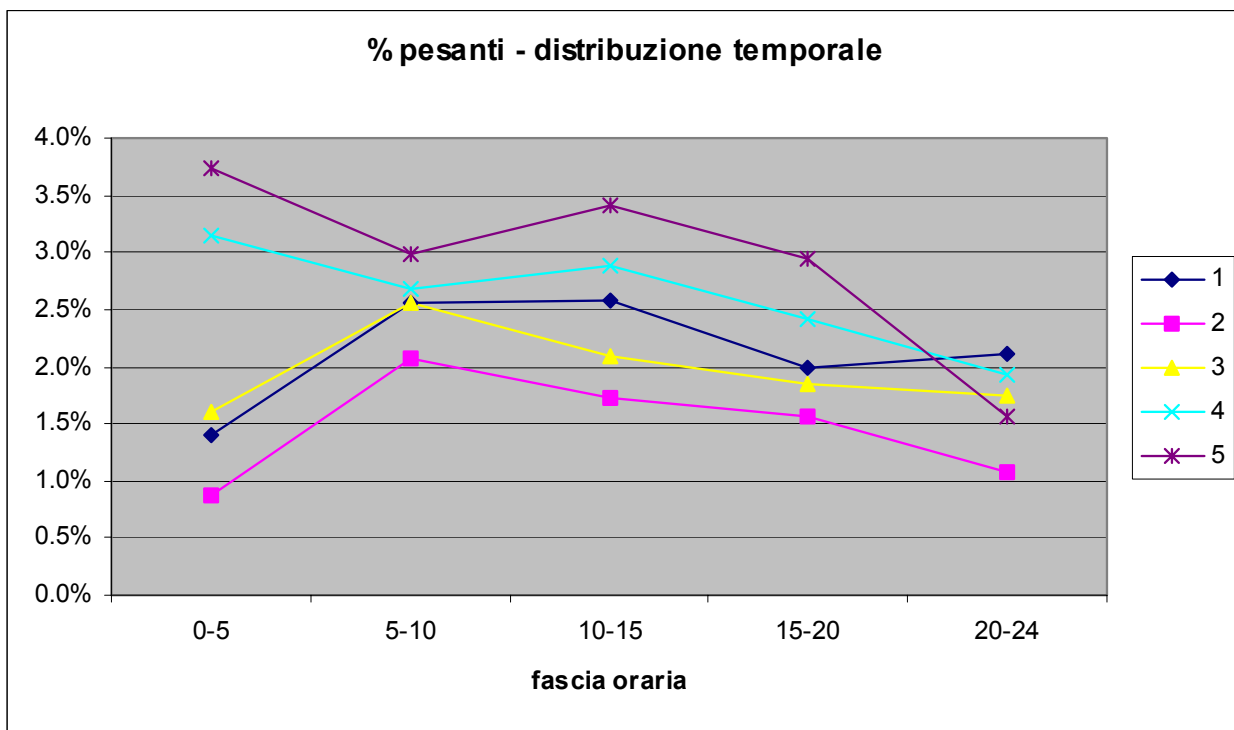
# percentuale di mezzi commerciali leggeri

LDV - FASCIA ORARIA	PGTU				
	1	2	3	4	5
0-5	8.0%	6.2%	7.5%	8.4%	9.6%
5-10	5.7%	9.5%	7.3%	6.8%	8.7%
10-15	7.0%	9.4%	7.6%	7.2%	9.3%
15-20	5.3%	7.7%	6.4%	6.2%	8.3%
20-24	6.3%	5.9%	6.2%	4.9%	6.6%

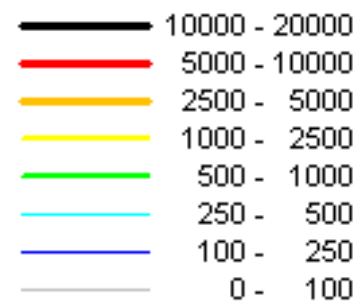


# percentuale di mezzi commerciali pesanti

HDV - FASCIA ORARIA	PGTU				
	1	2	3	4	5
0-5	1.4%	0.9%	1.6%	3.1%	3.7%
5-10	2.6%	2.1%	2.5%	2.7%	3.0%
10-15	2.6%	1.7%	2.1%	2.9%	3.4%
15-20	2.0%	1.6%	1.8%	2.4%	2.9%
20-24	2.1%	1.1%	1.8%	1.9%	1.6%

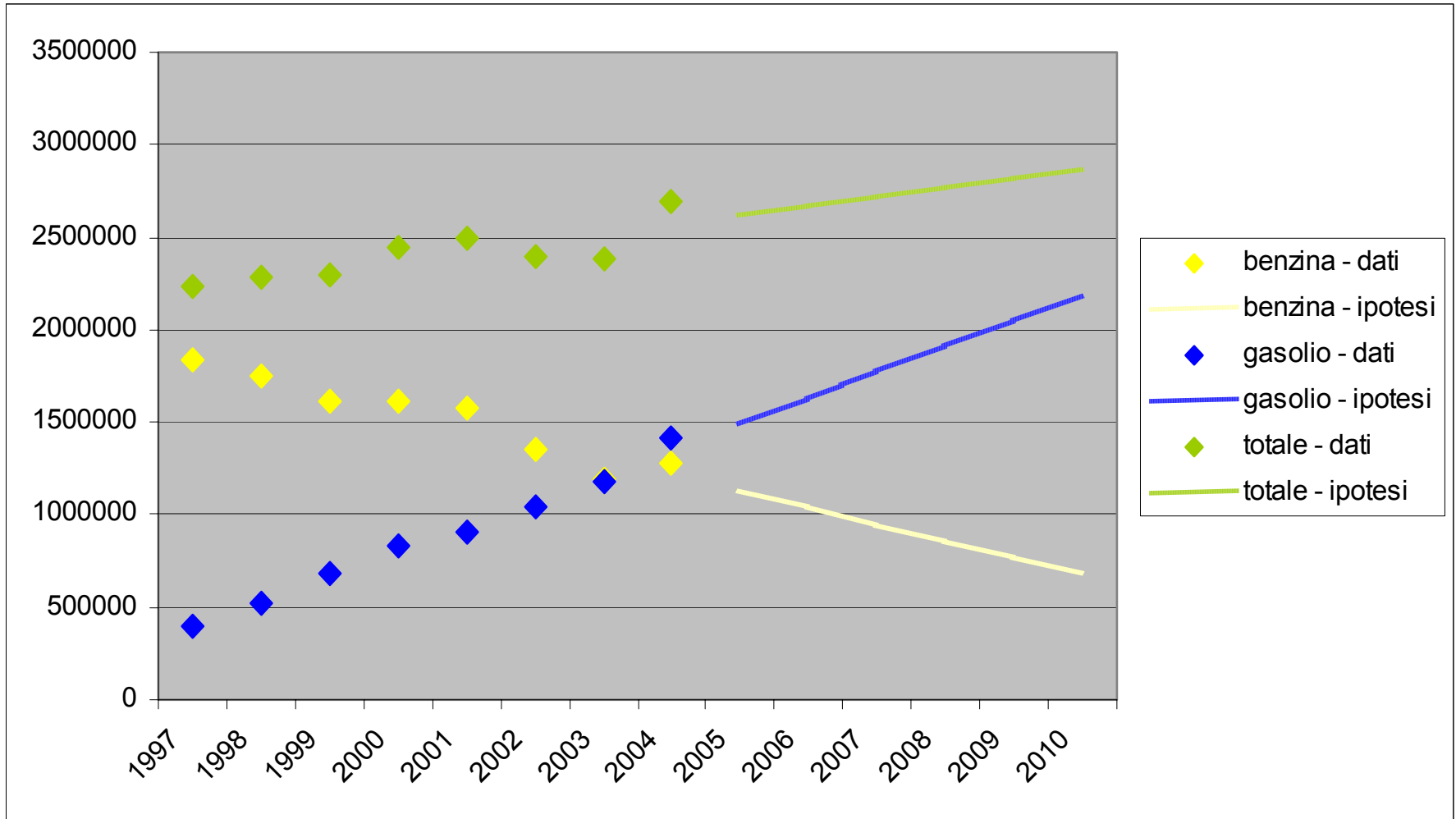


flussi (veicoli/ora)



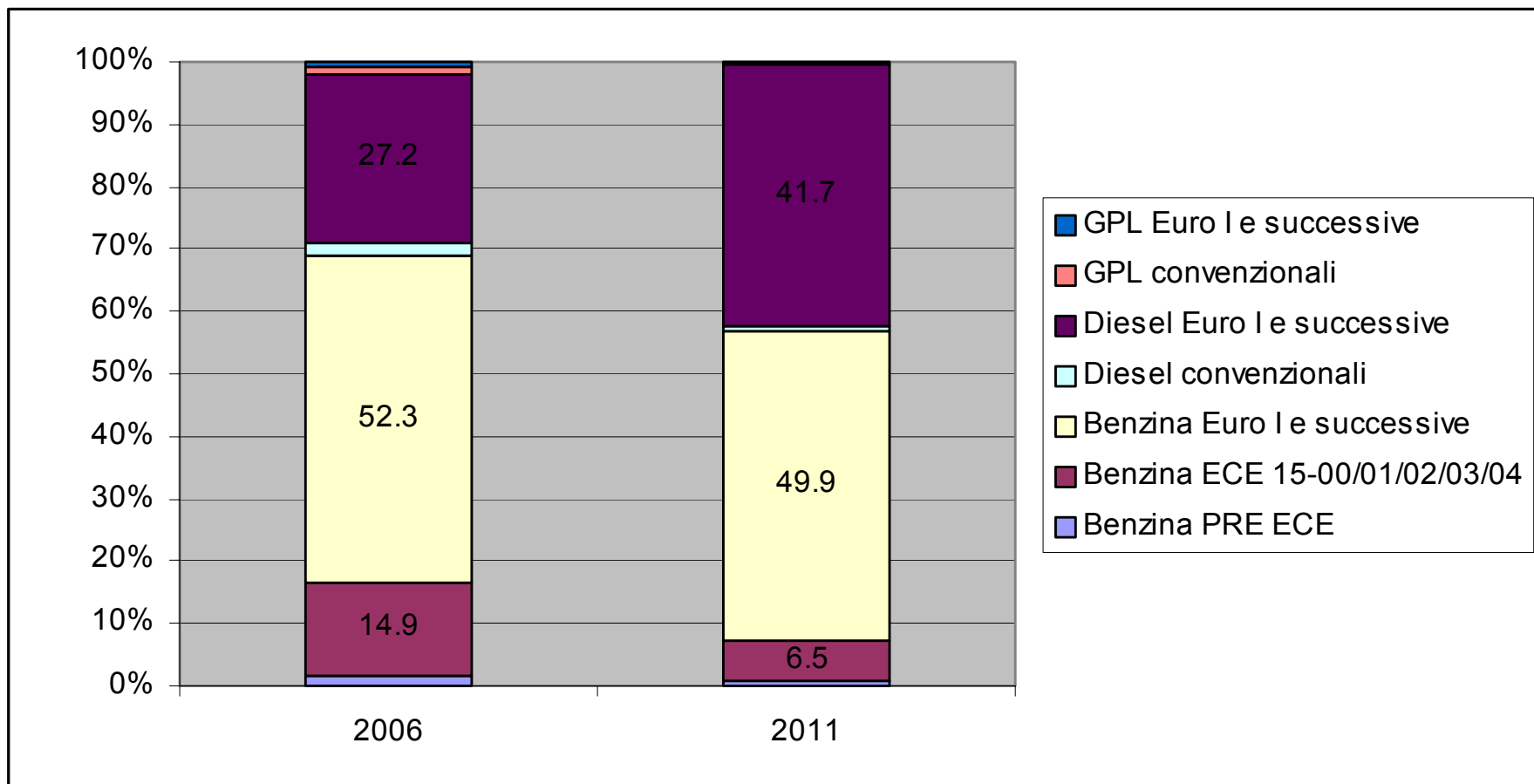
mappa dei flussi di  
traffico ore 8,  
giorno MMG, 2006

# proiezione parco circolante al 2010 - 1



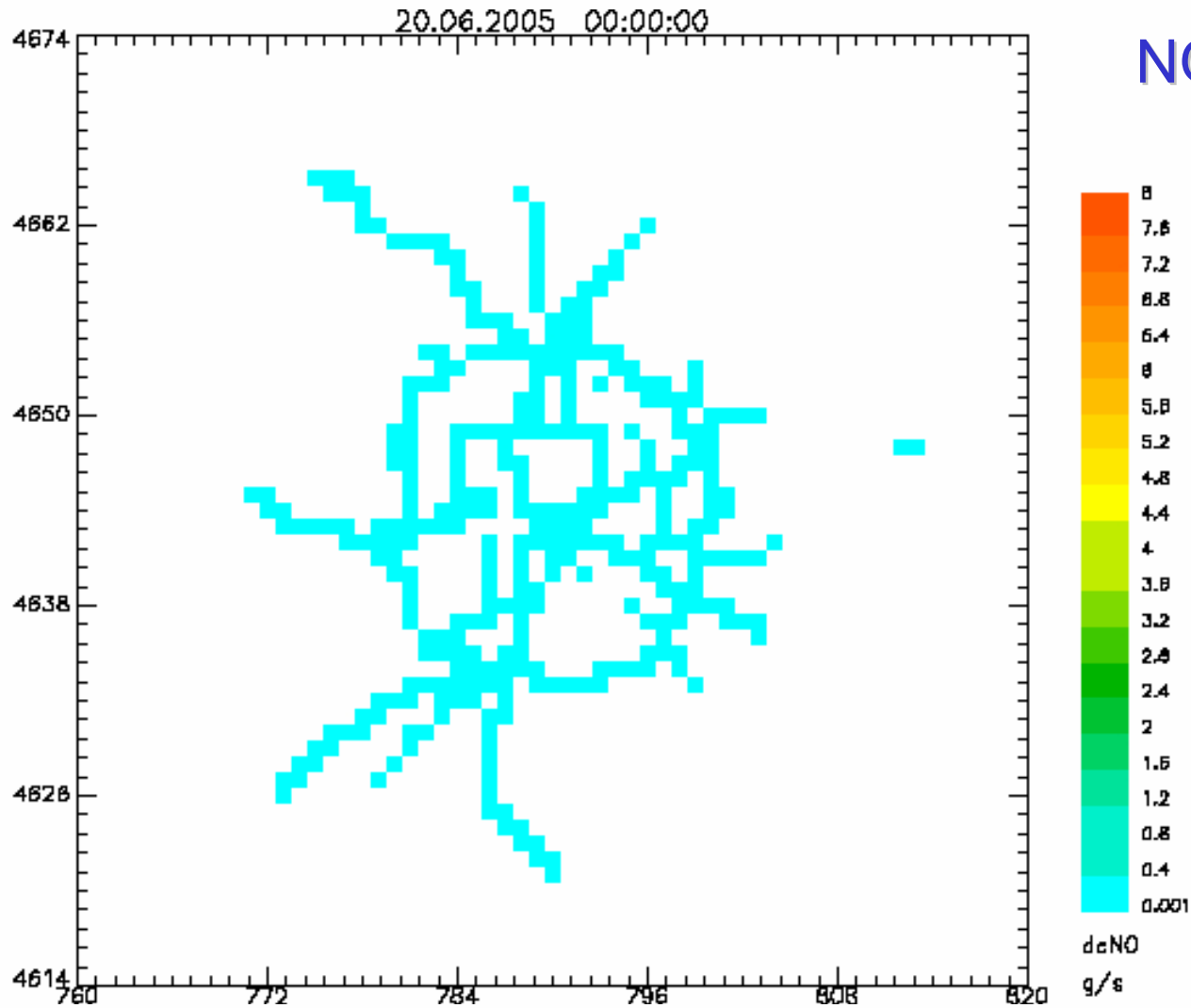
Curva di età delle autovetture: in ascissa l'anno di immatricolazione, in ordinata il numero di veicoli corrispondente

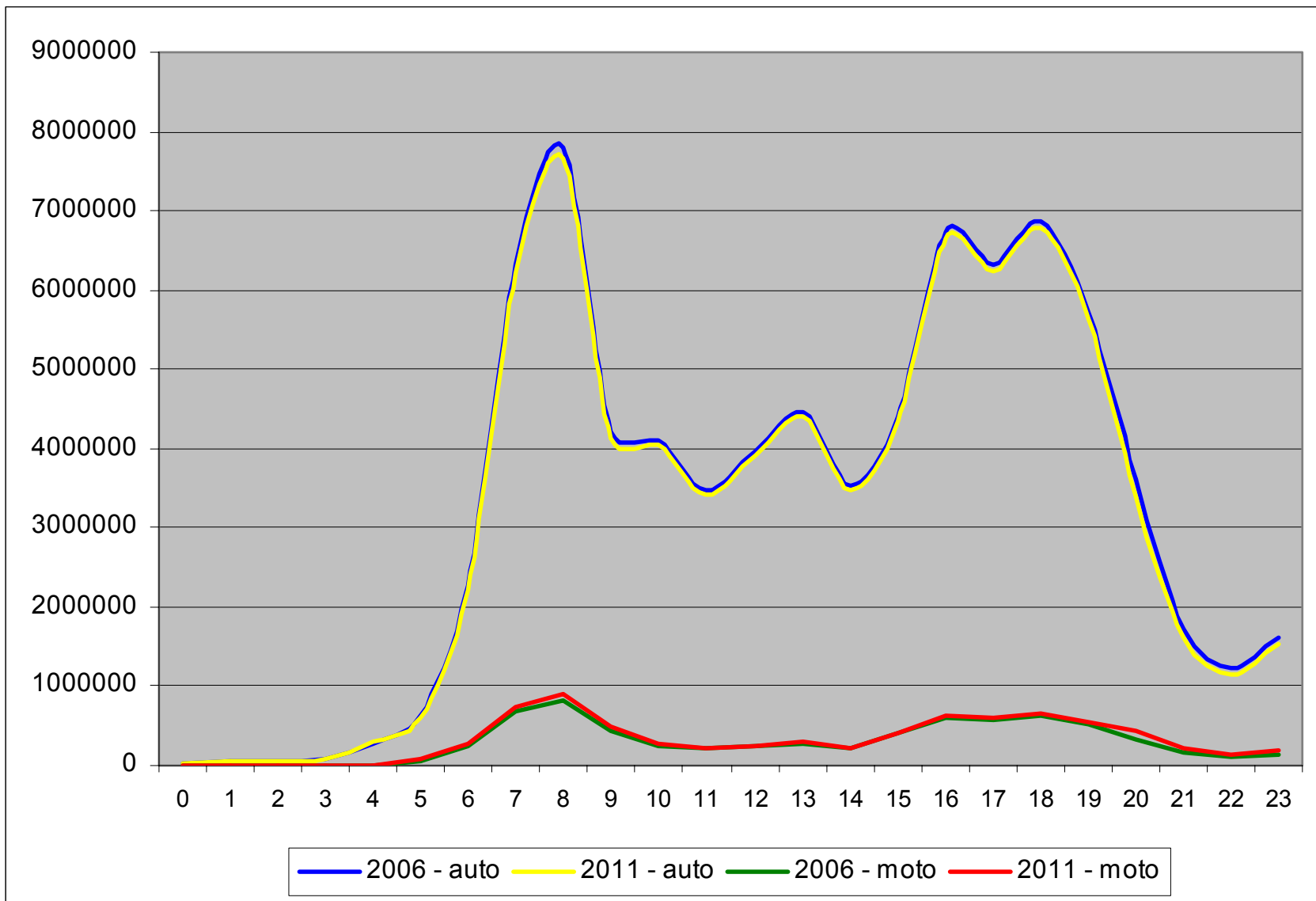
# proiezione parco circolante al 2010 - 2





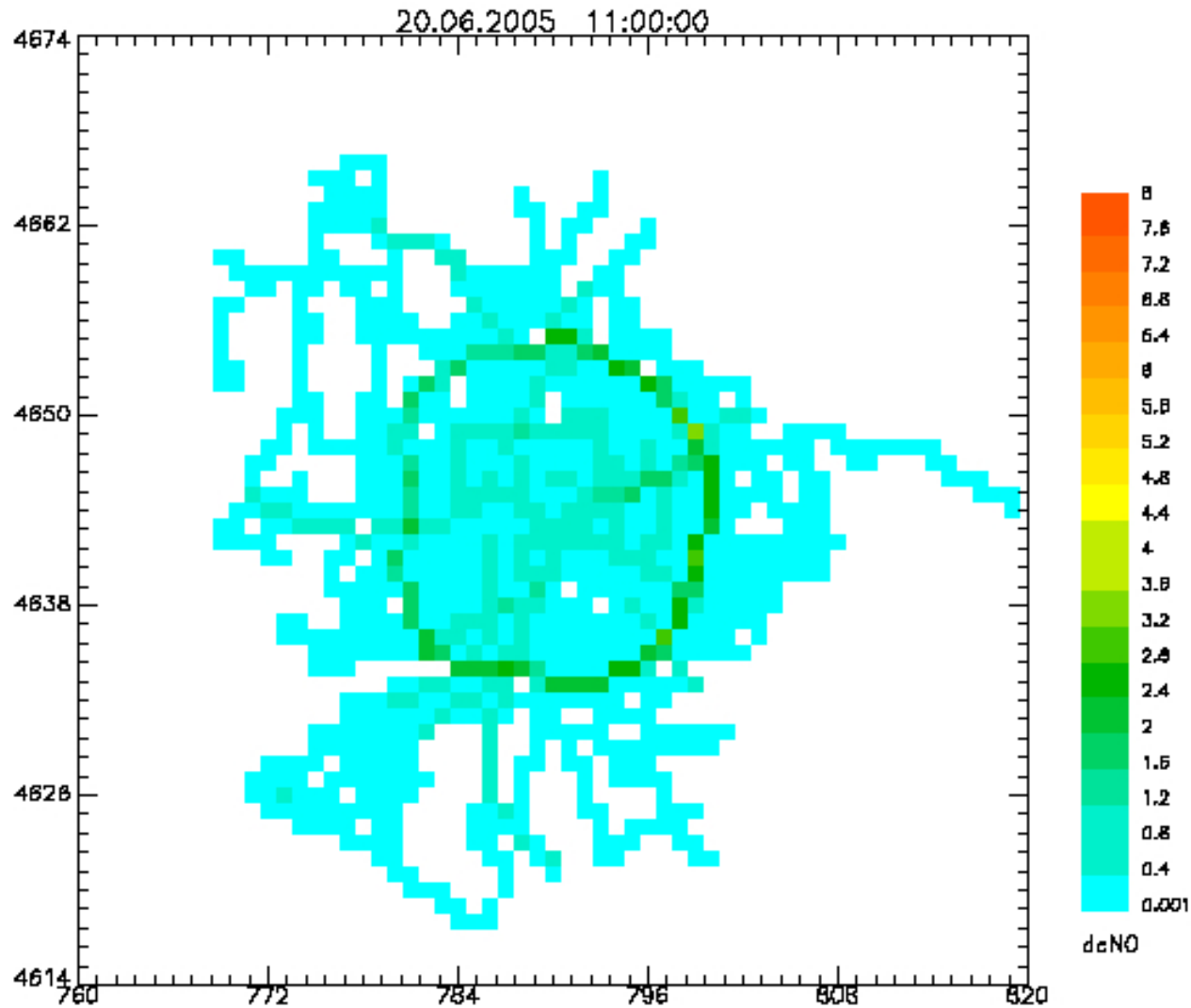
# mappe di emissione oraria - giorno feriale medio – 2006





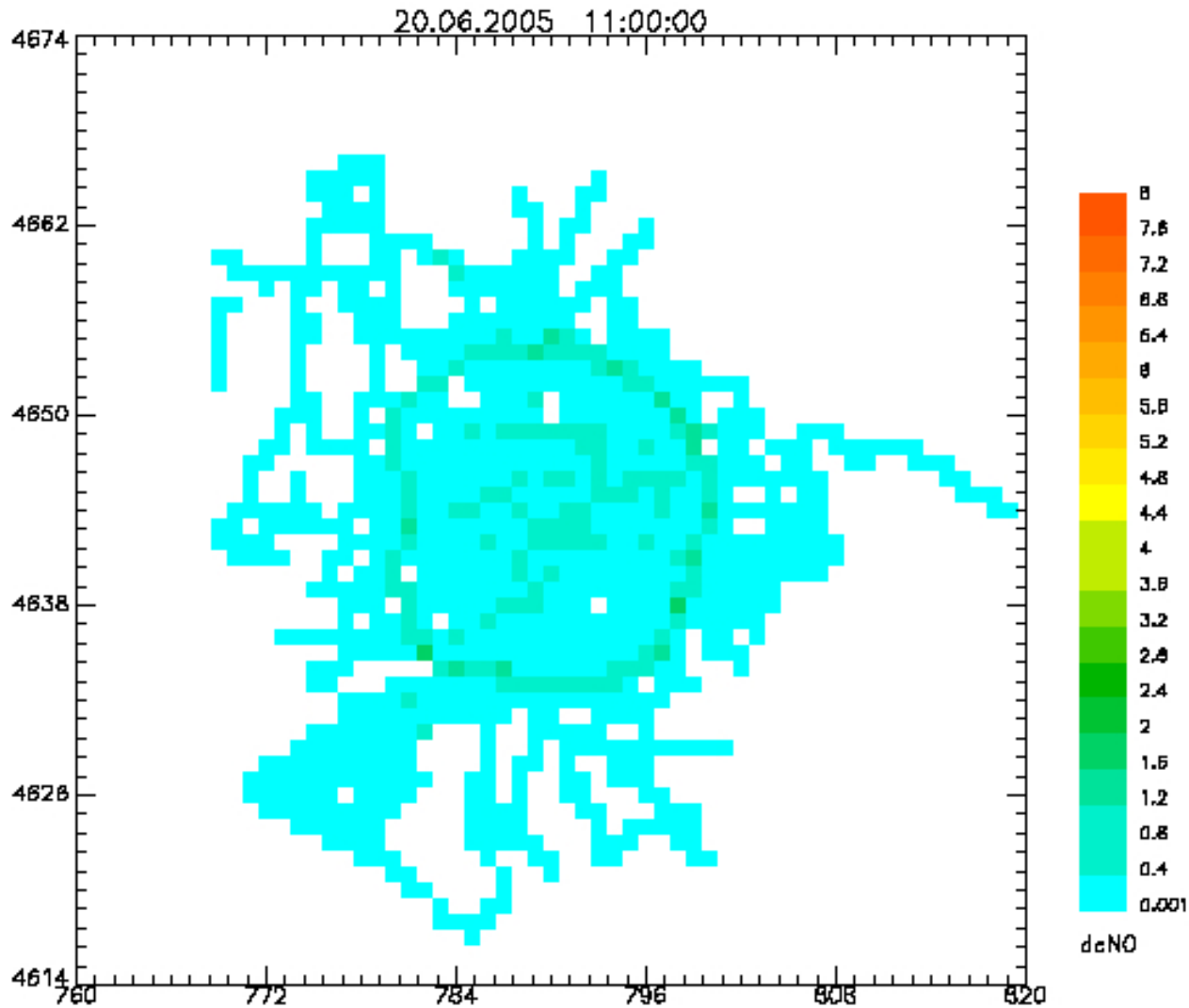
Carico della rete	AUTO	MOTO
<b>variazione 2006-2011 (%)</b>	-1.94	+8.65

# confronto 2006-2011 - giorno feriale medio



NO  
2006

# confronto 2006-2011 - giorno feriale medio



NO  
2011

# Scenario di traffico S2

Sono state ipotizzate alcune misure di limitazione al traffico dei veicoli più inquinanti, in linea con i provvedimenti già adottati o in fase di elaborazione in altri contesti territoriali (es, Piemonte, Emilia-Romagna)



# AUTOVETTURE e VEICOLI COMMERCIALI

- divieto di transito ai veicoli **Euro1 e antecedenti a benzina e Euro2 e antecedenti diesel** entro l'anello ferroviario dal lunedì al venerdì;  
divieto di transito ai veicoli **Euro0 e antecedenti a benzina e Euro1 e antecedenti diesel** entro la zona verde tutti i giorni della settimana.

## AUTOVETTURE

- adozione dei filtri anti-particolato (FAP) installati **su veicoli già circolanti**, da parte del **5% dei veicoli Euro 2 – 3 – 4**, con un **abbattimento delle emissioni di PM10 del 30%** sul singolo veicolo.

## MOTOCICLI

- divieto di transito ai veicoli **Euro1 e antecedenti a 2 tempi e Euro0 a 4 tempi** entro l'anello ferroviario tutti i giorni della settimana;  
divieto di transito ai veicoli **Euro0 a 2 tempi** sull'intero territorio comunale tutti i giorni della settimana.

# VEICOLI COMMERCIALI

- *LEGGERI* : divieto di transito ai veicoli **Euro3 e antecedenti a benzina e diesel** entro la ZTL dal lunedì al venerdì dalle 20 alle 10 e dalle 14 alle 16; divieto di transito a **tutti** i veicoli entro la ZTL dal lunedì al venerdì nelle altre fasce orarie;
- *PESANTI* : divieto di transito a **tutti** i veicoli entro l'anello ferroviario dal lunedì al venerdì dalle 7 alle 20.

## AUTOBUS URBANI

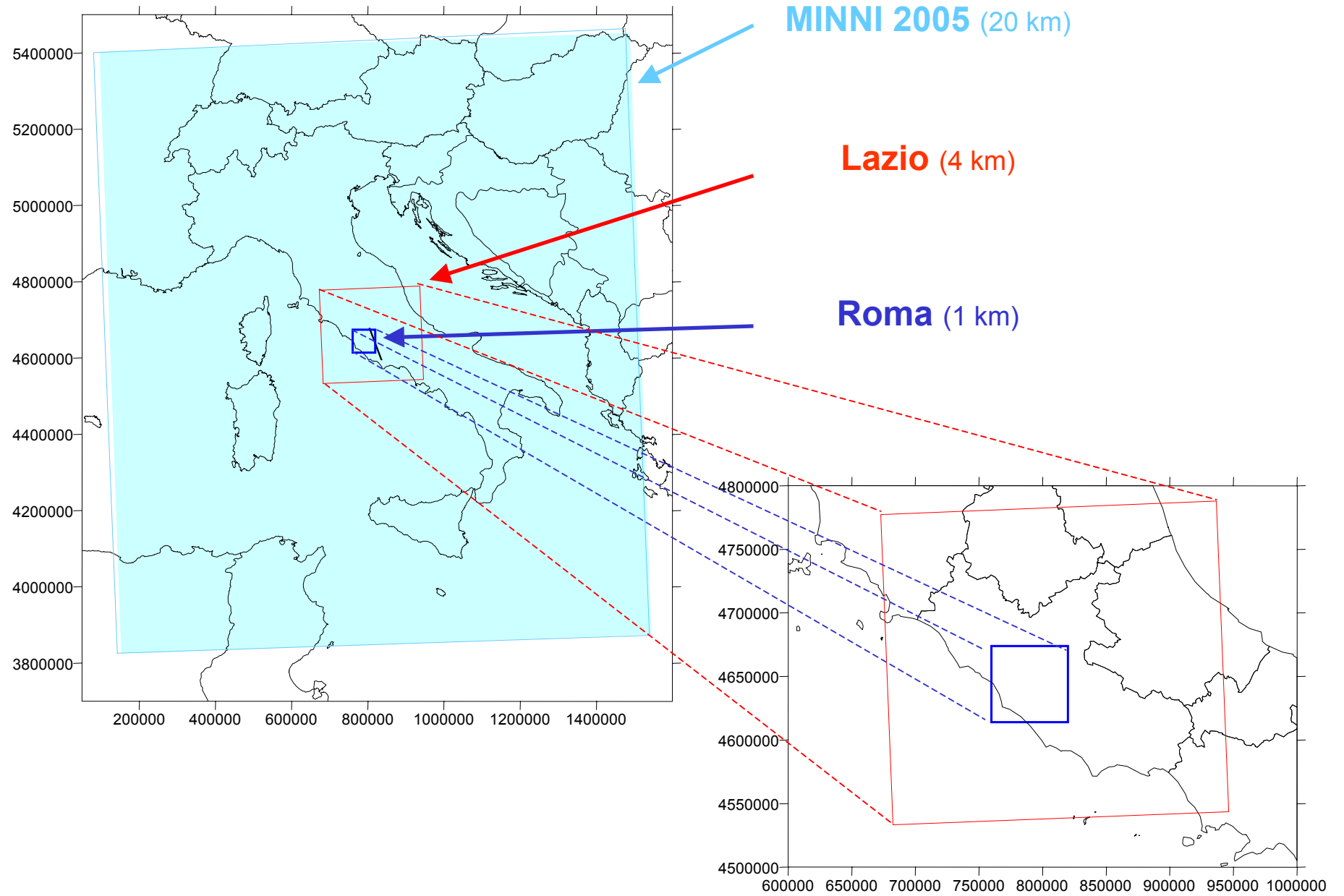
- adozione dei filtri anti-particolato (**FAP**) installati **su veicoli già circolanti**, da parte di **tutti** i **veicoli Euro 3**, con un **abbattimento delle emissioni di PM10 del 90%** sul singolo veicolo.

# emissioni annuali

(calcolate a partire dalle emissioni dei 3 giorni tipo con la formula  $52*(2*LV+3*MMG+2*SD)$  )

<b>Emissioni (tonnellate/anno)</b>	<b>CO</b>	<b>NOX</b>	<b>NMVOC</b>	<b>PM10</b>
<b>2006</b>	72261	13696	7480	670
<b>2011 S1</b>	58530	9851	6134	596
<b>2011 S2</b>	44138	7989	4452	543
<b>variazione 2006/2011 S1 (%)</b>	-19.0	-28.1	-18.0	-11.1
<b>variazione 2006/2011 S2 (%)</b>	-38.9	-41.7	-40.5	-19.0

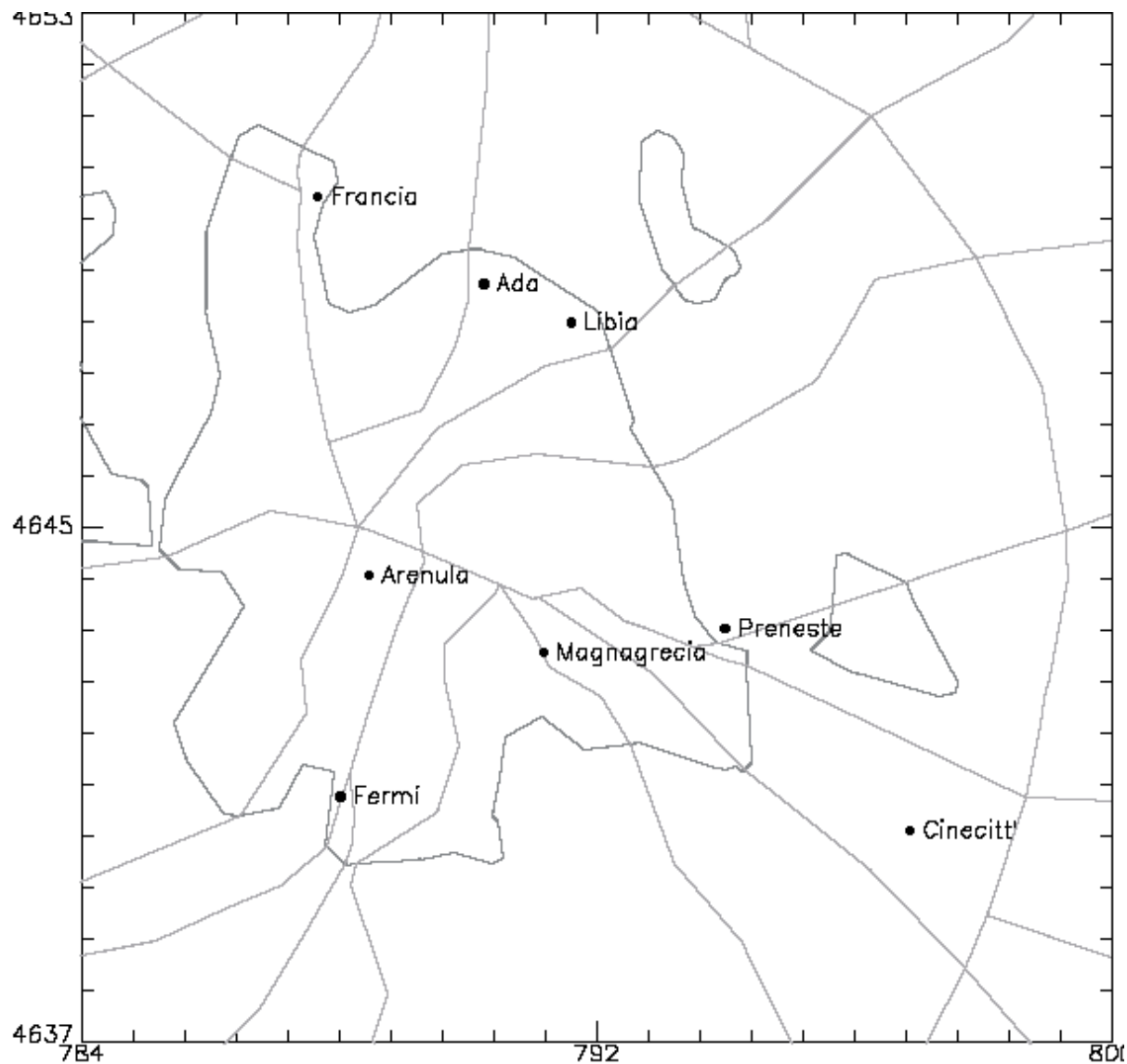
# ARIA REGIONAL Meteo sub-system



***Confronti con i dati sperimentali (gennaio e giugno)  
NO<sub>2</sub> - medie giornaliere***



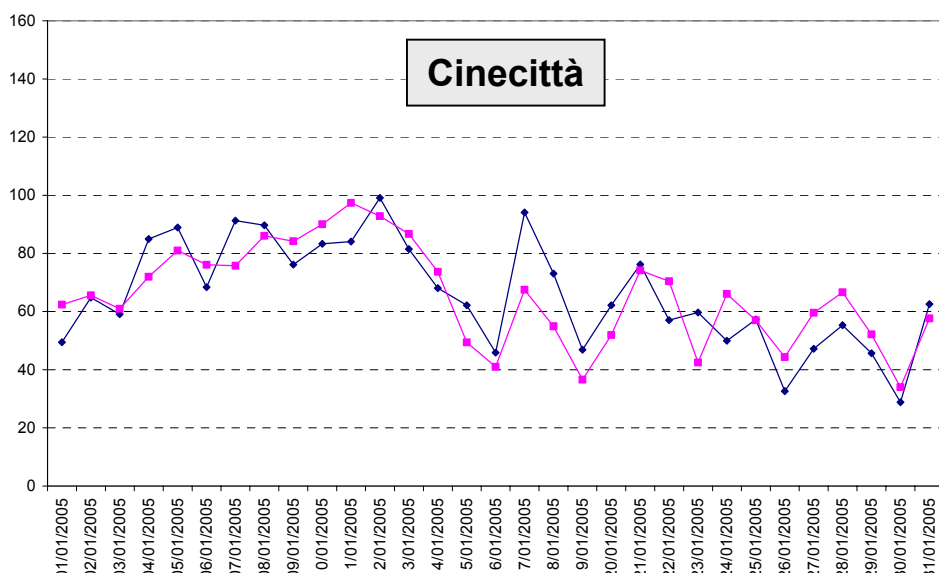
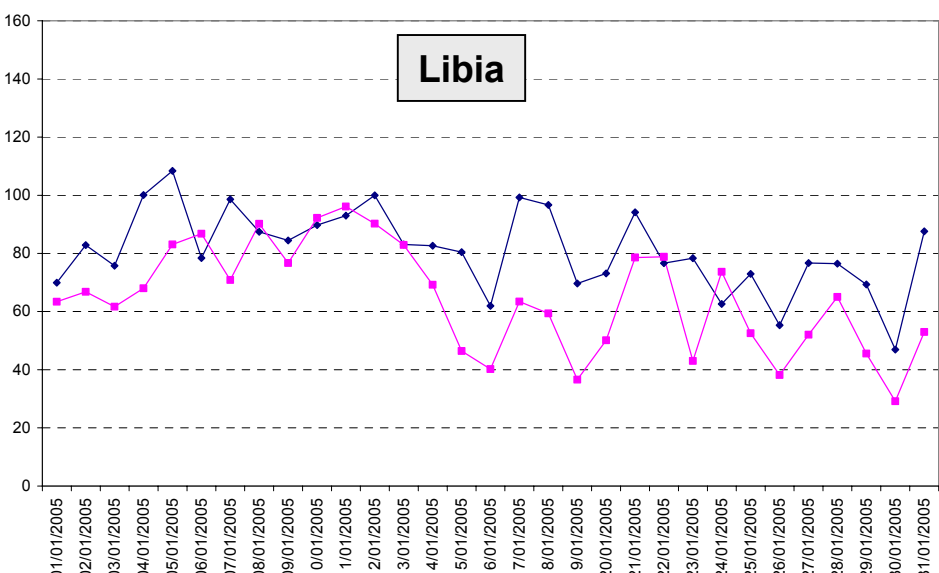
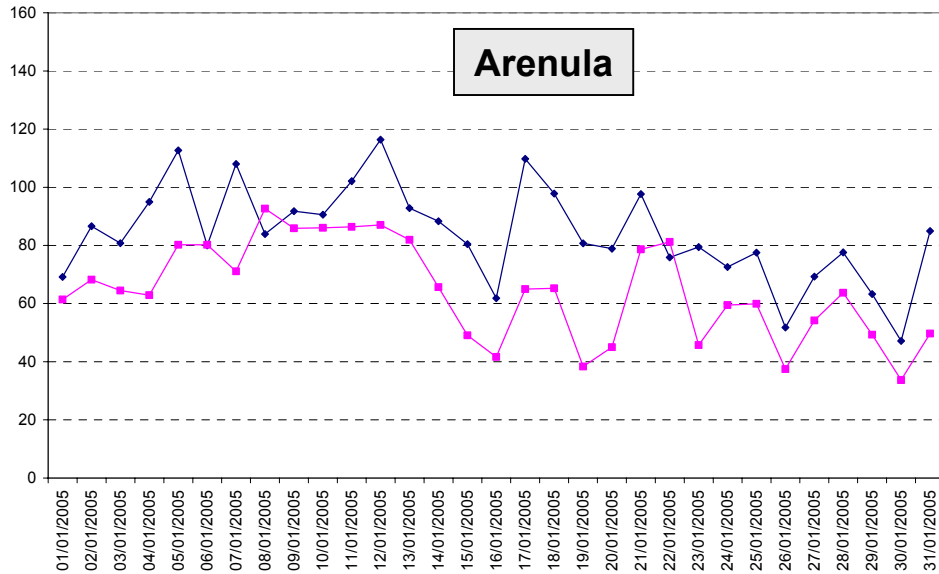
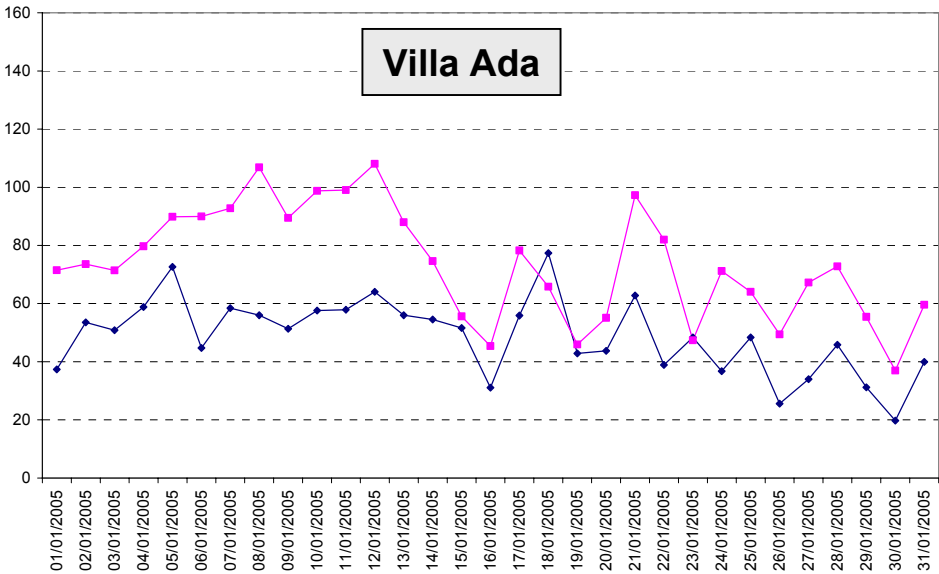
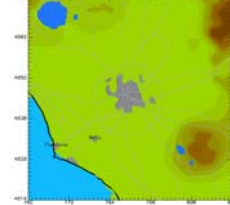
# Stazioni utilizzate per il confronto



# NO<sub>2</sub> - gennaio

—■— Calcolato

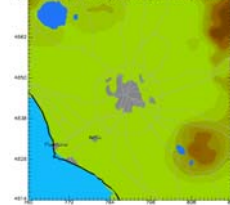
—■— Misurato



# NO<sub>2</sub> - giugno

Calcolato

Misurato

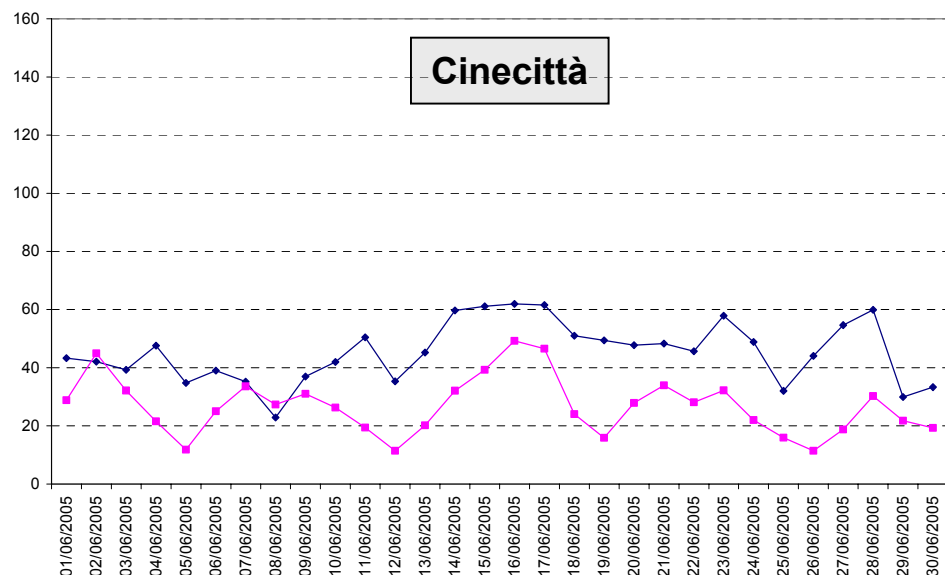
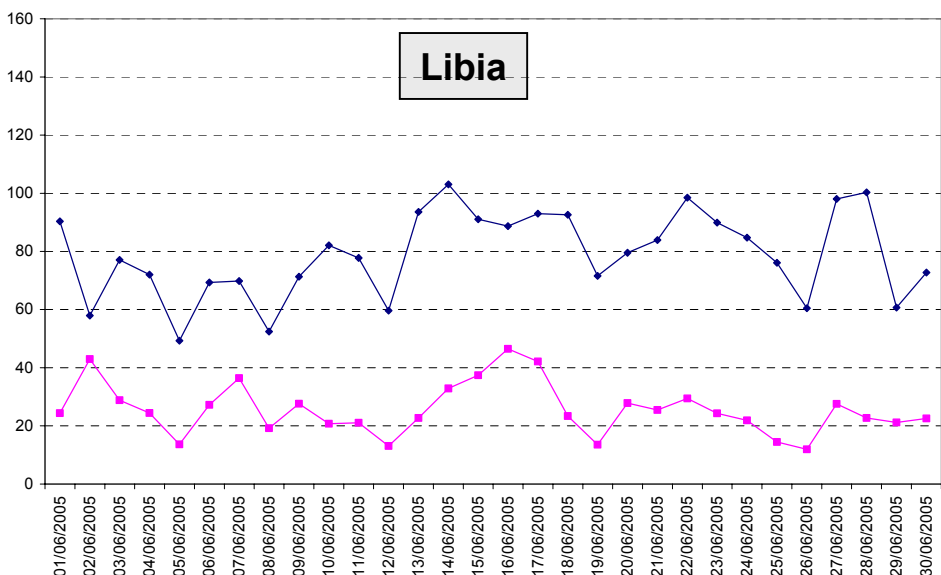
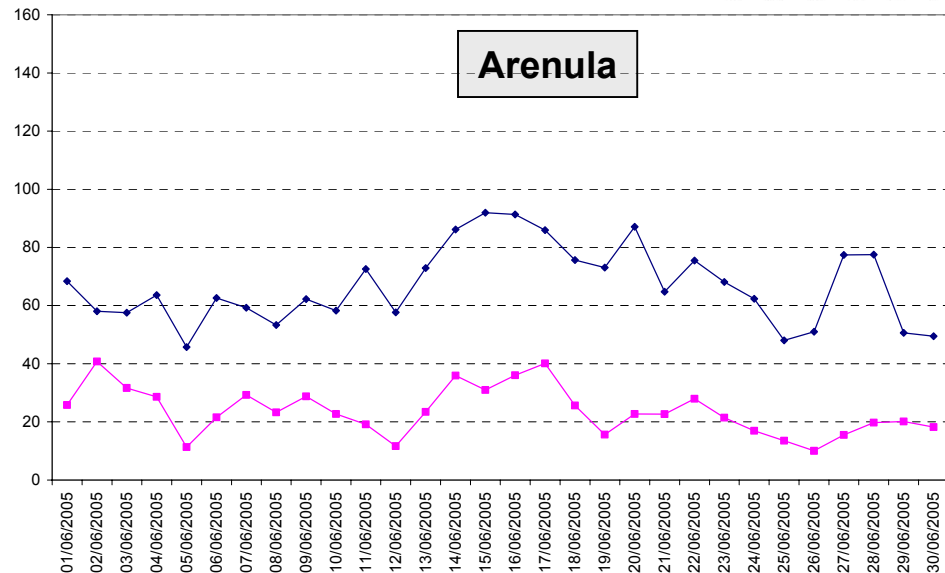
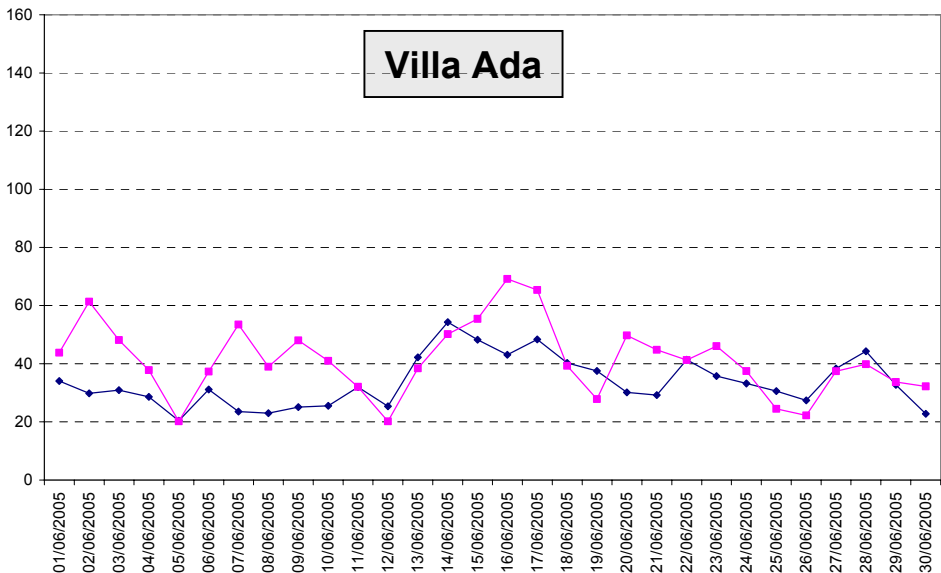


## Villa Ada

## Arenula

## Libia

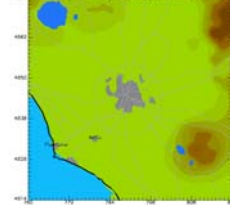
## Cinecittà



# NO<sub>2</sub> - gennaio

—■— Calcolato

—■— Misurato

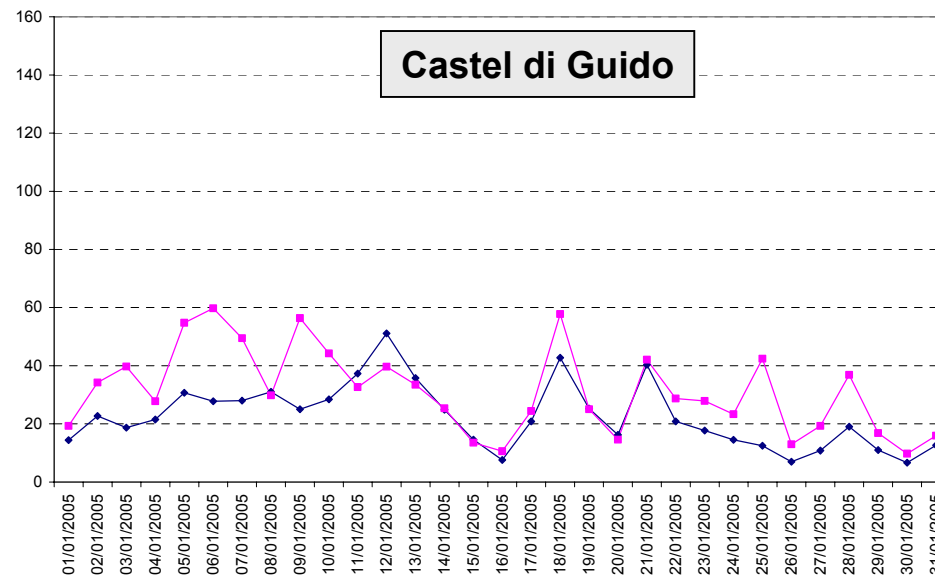
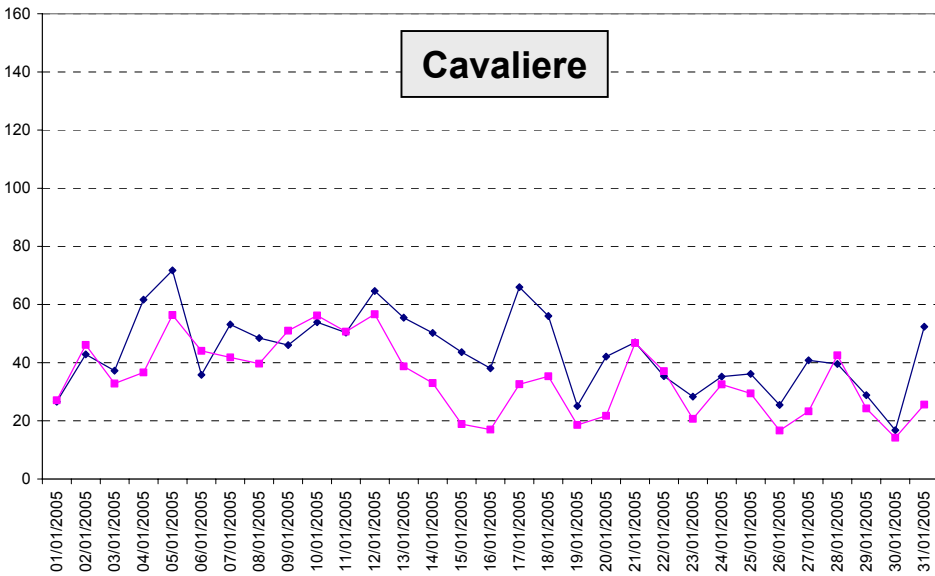
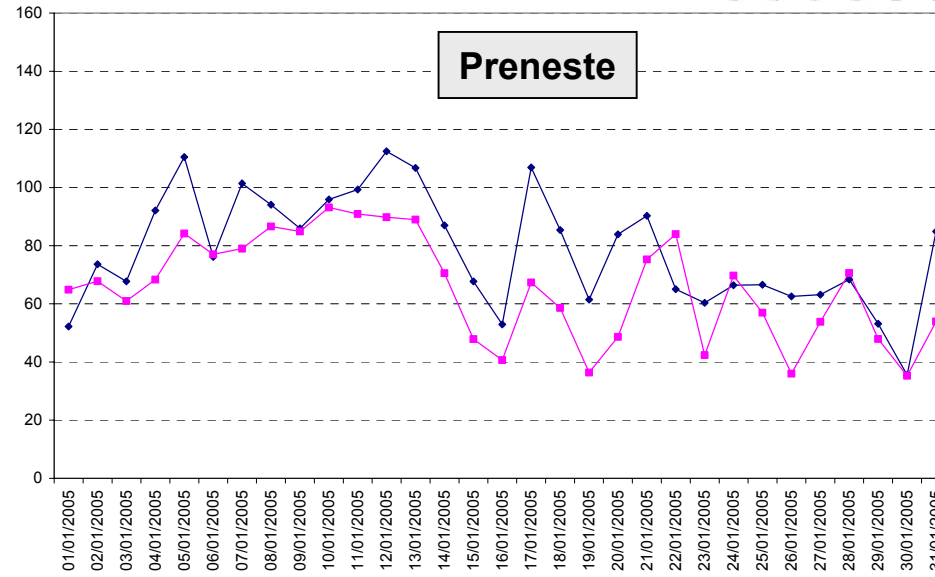
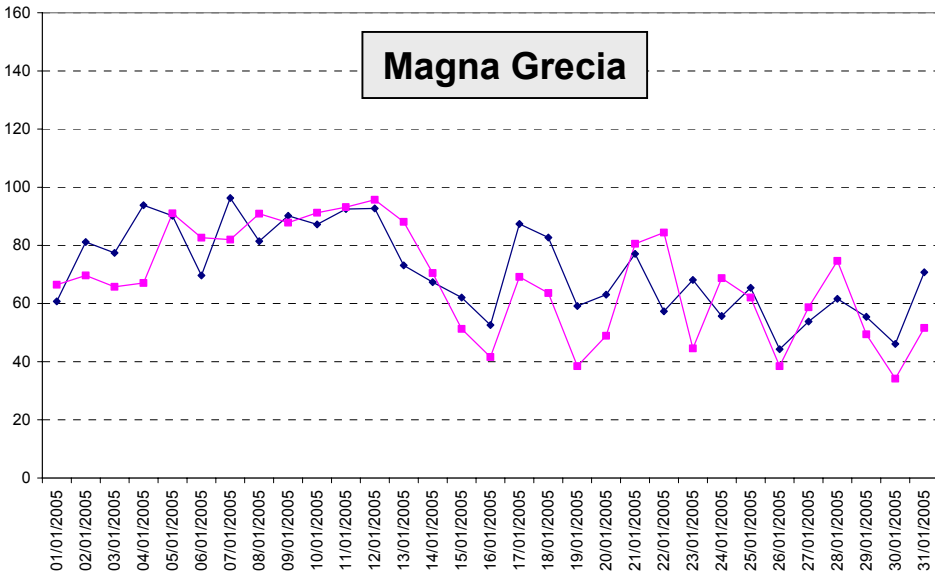


## Magna Grecia

## Preneste

## Cavaliere

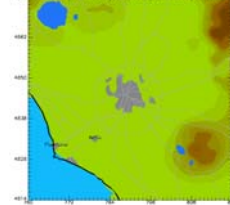
## Castel di Guido



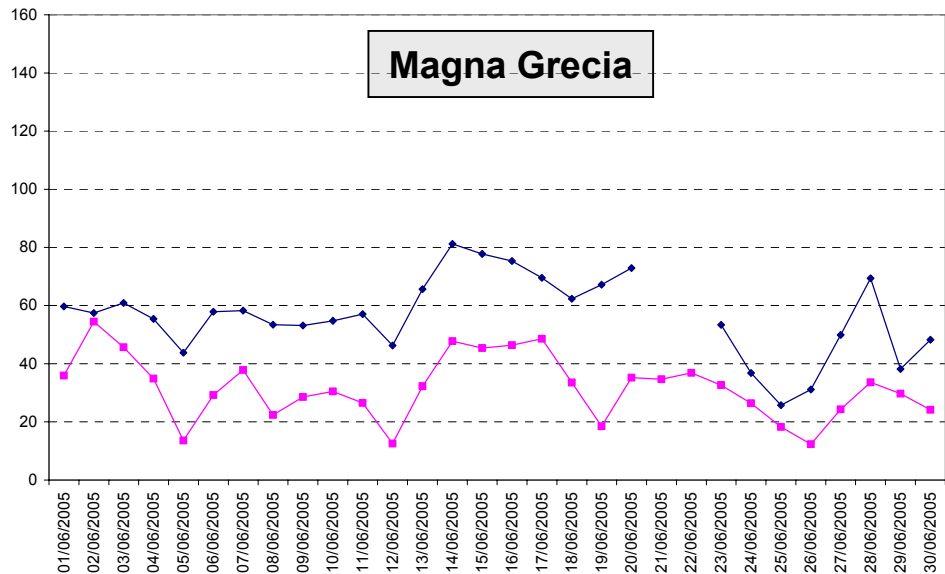
# NO<sub>2</sub> - giugno

Calcolato

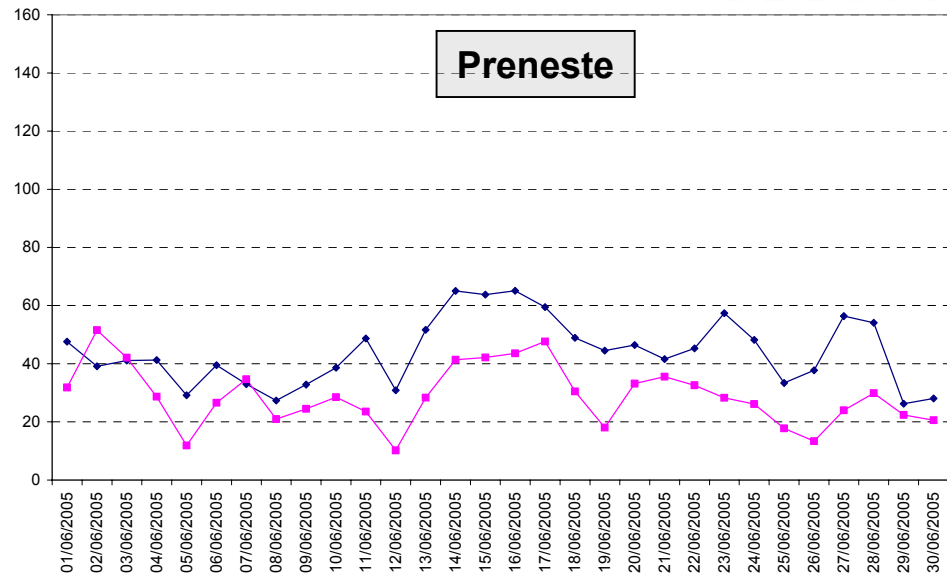
Misurato



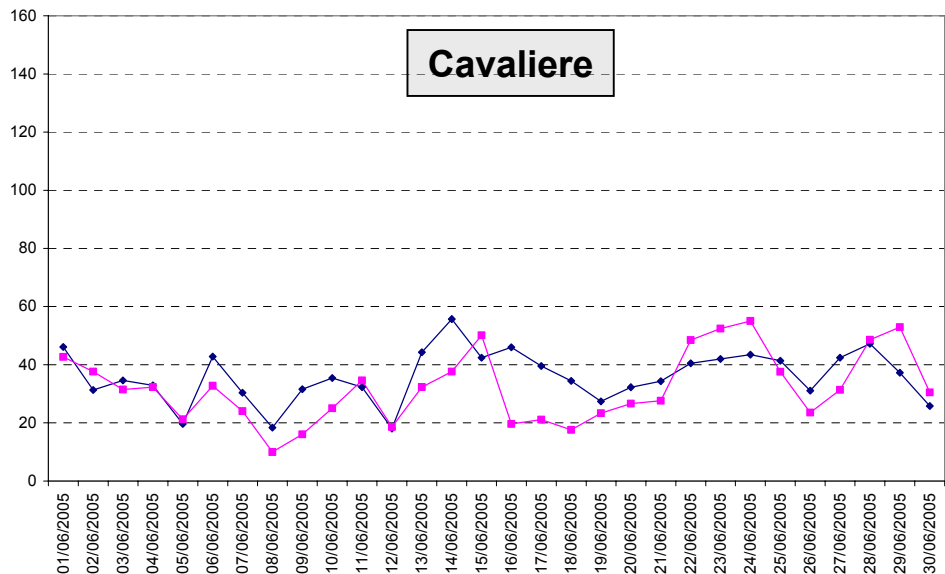
## Magna Grecia



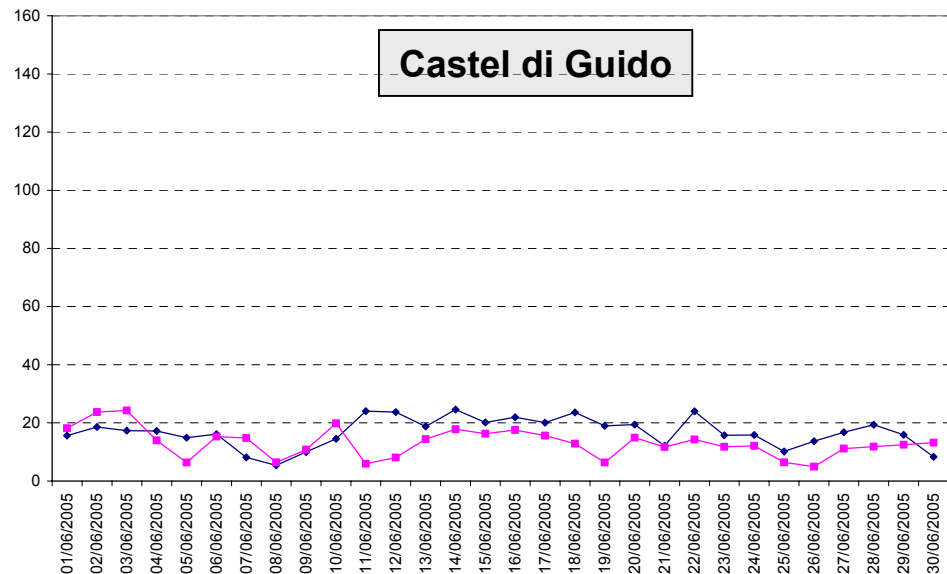
## Preneste



## Cavaliere



## Castel di Guido

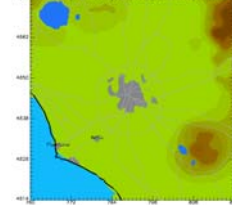


***Confronti con i dati sperimentali (gennaio e giugno)  
PM<sub>10</sub> - medie giornaliere***

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

Calcolato

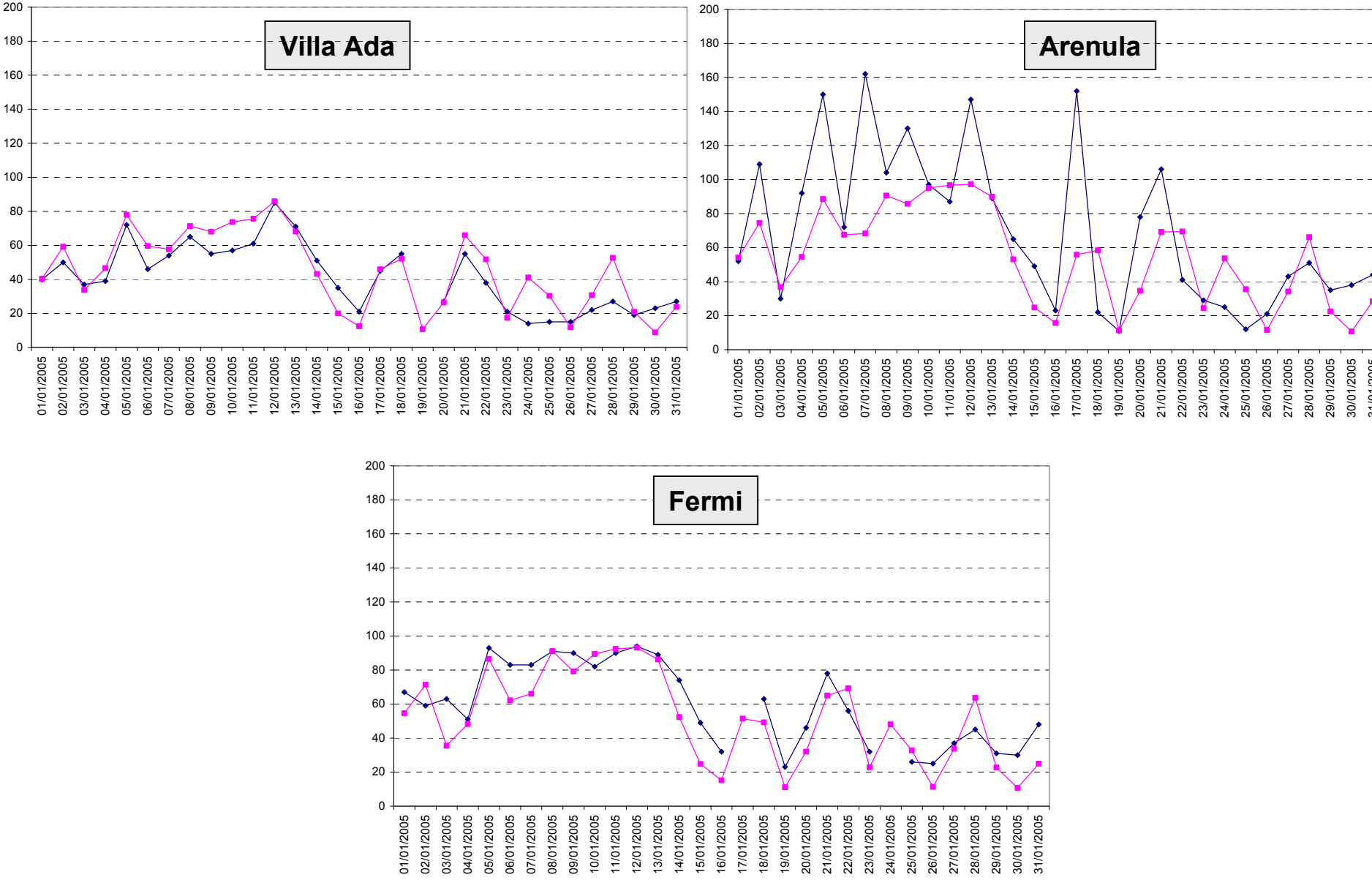
Misurato



## Villa Ada

## Arenula

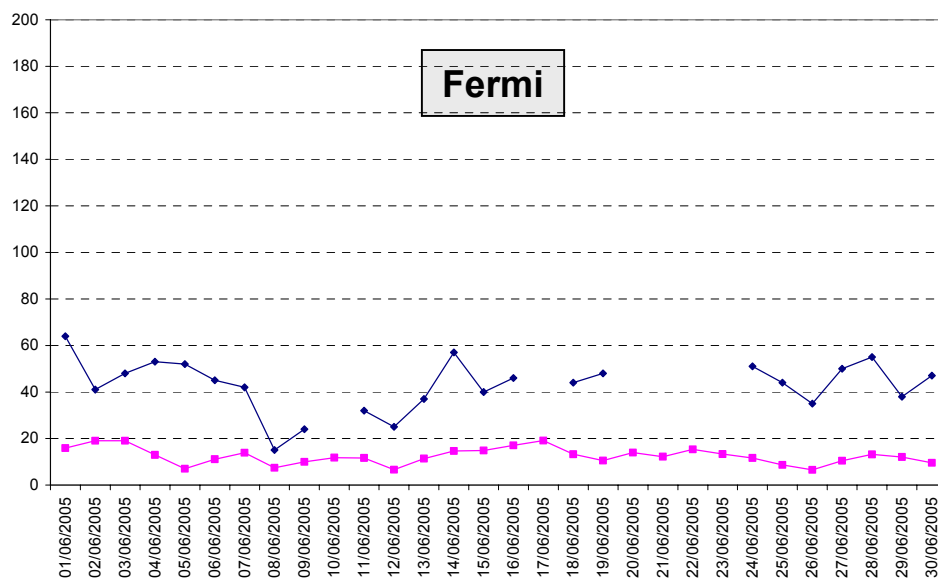
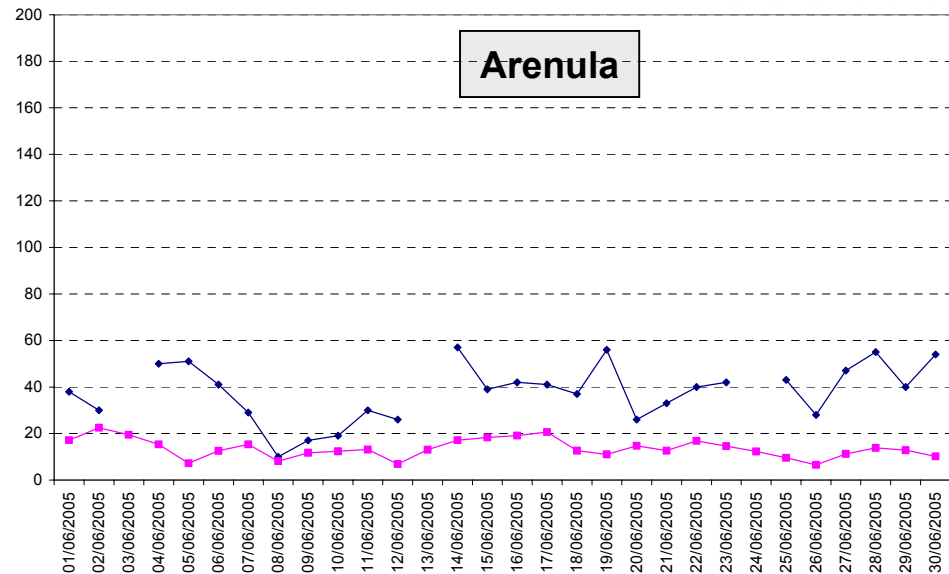
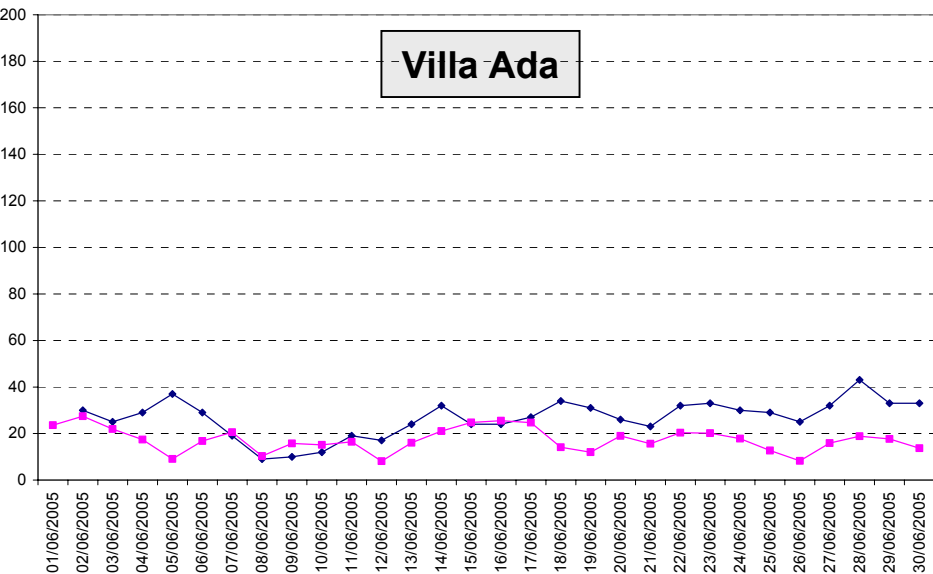
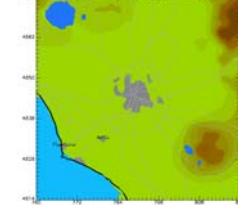
## Fermi



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

Calcolato

Misurato

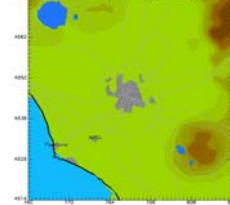




# PM<sub>10</sub> - giugno

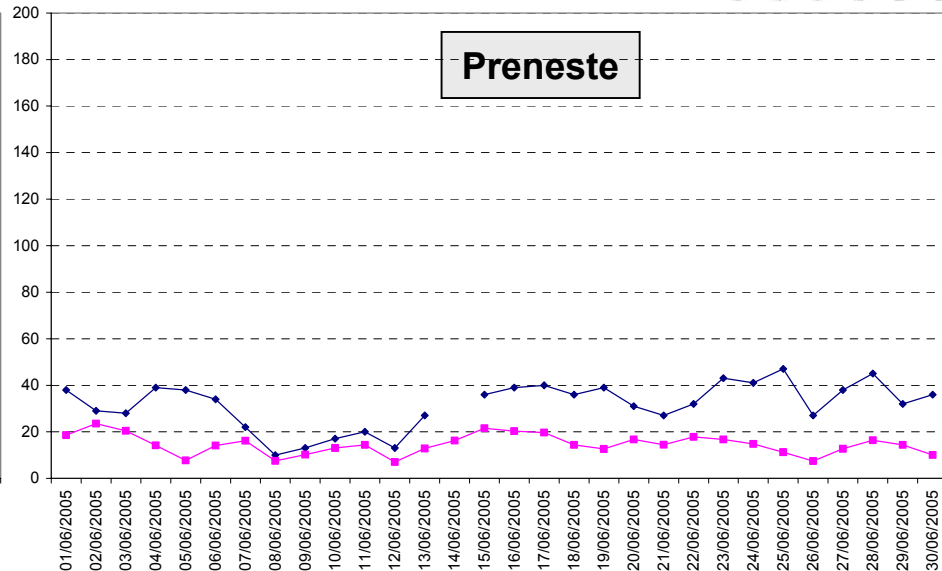
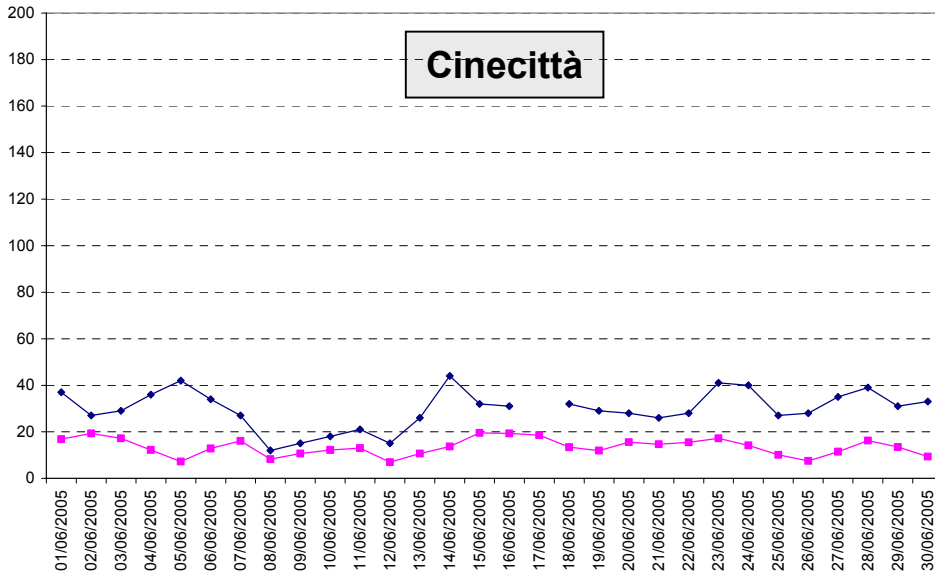
Calcolato

Misurato



## Cinecittà

## Preneste

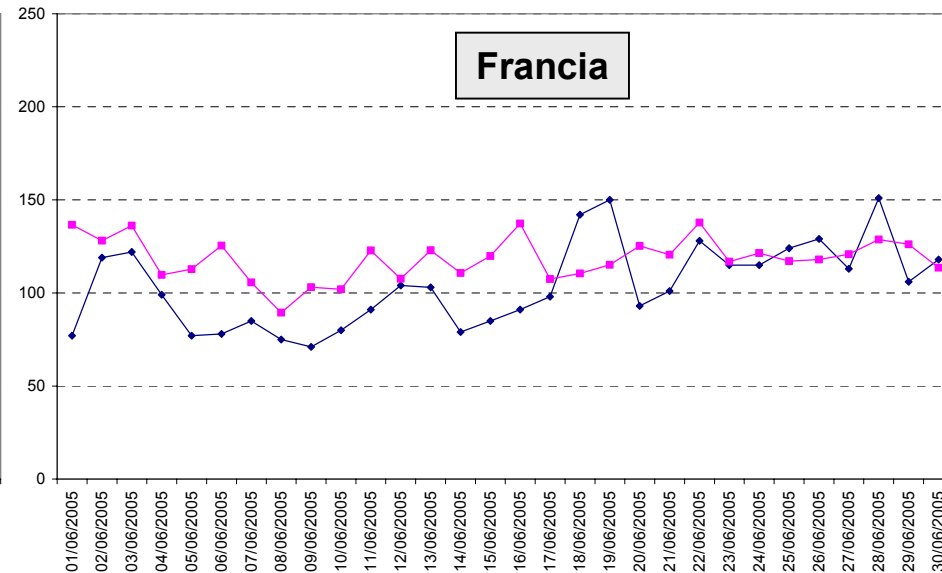
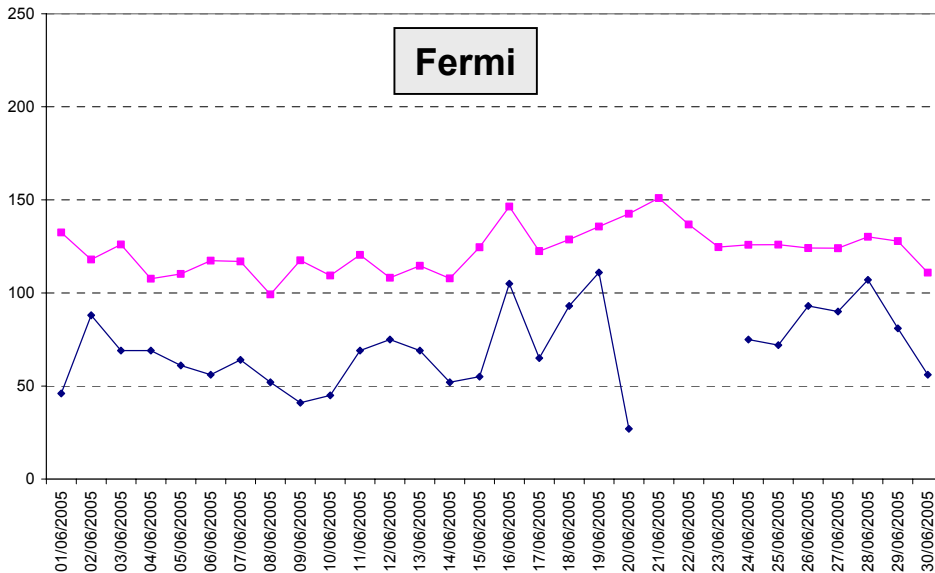
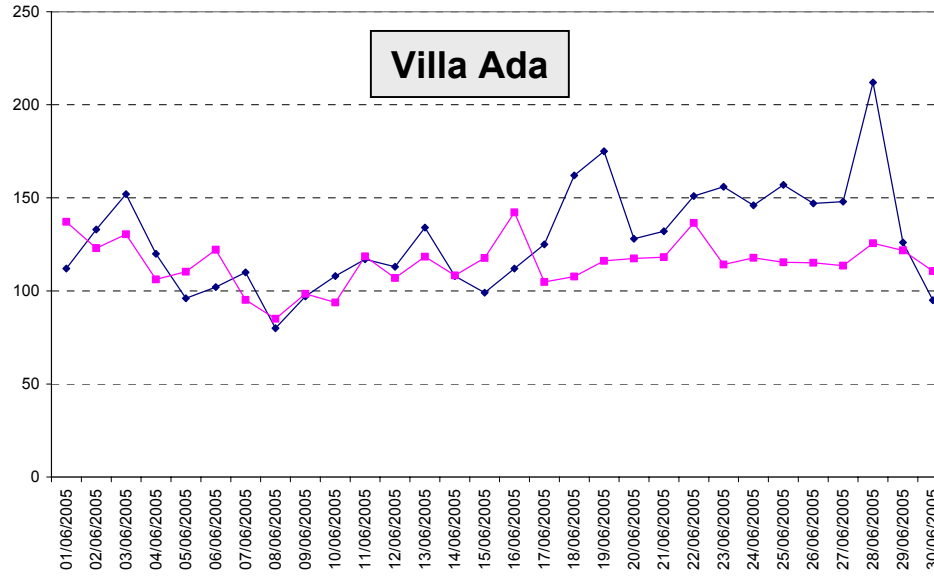
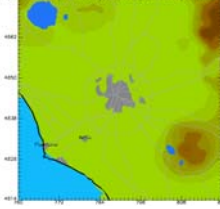


***Confronti con i dati sperimentali (giugno)***  
***O<sub>3</sub> – massimi giornalieri***

# O<sub>3</sub> - giugno

Calcolato

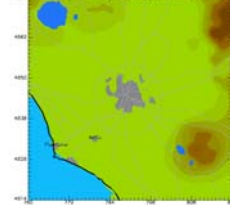
Misurato



# O<sub>3</sub> - giugno

Calcolato

Misurato

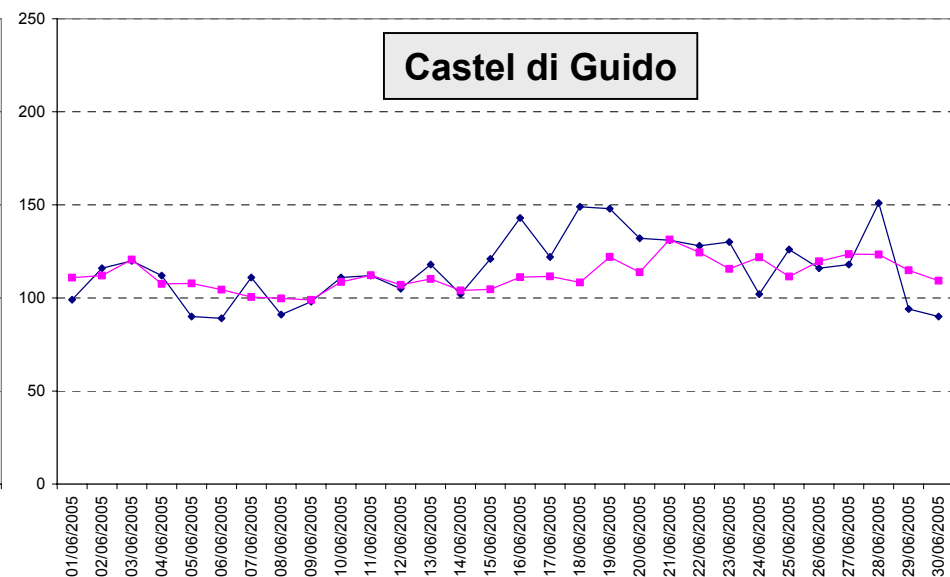
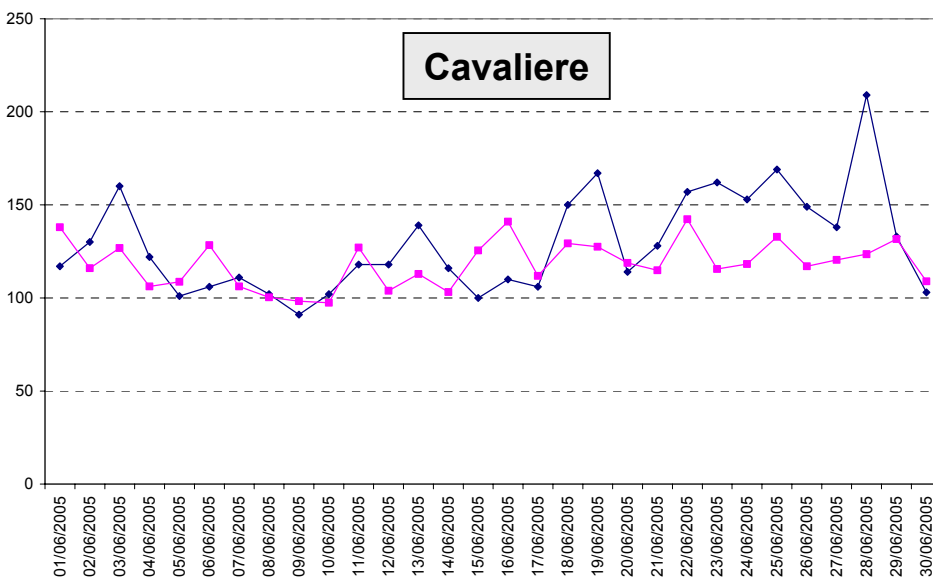
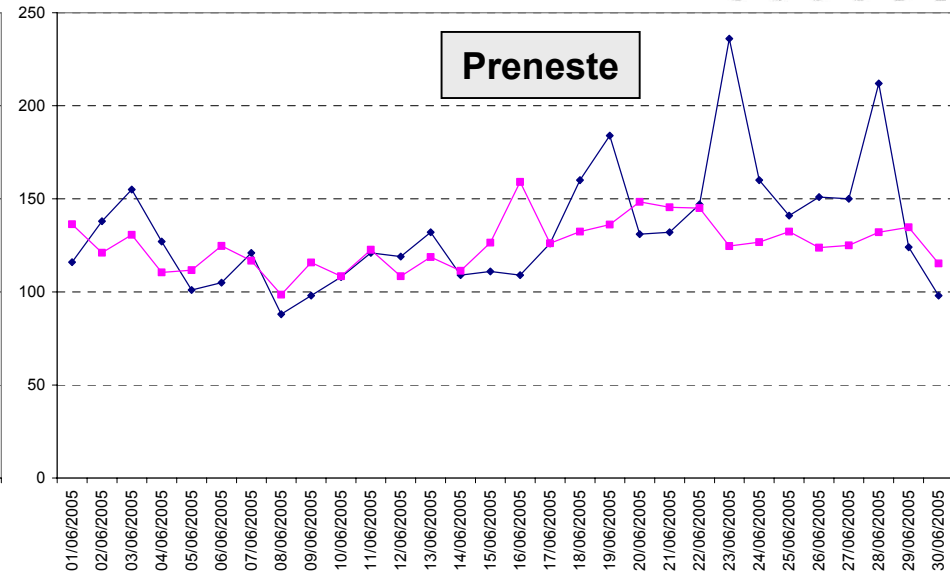
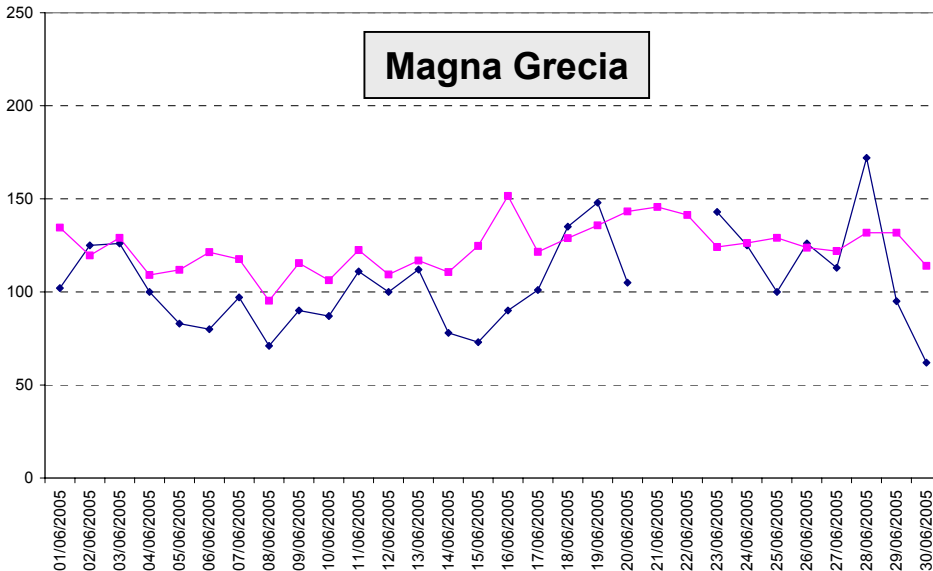


## Magna Grecia

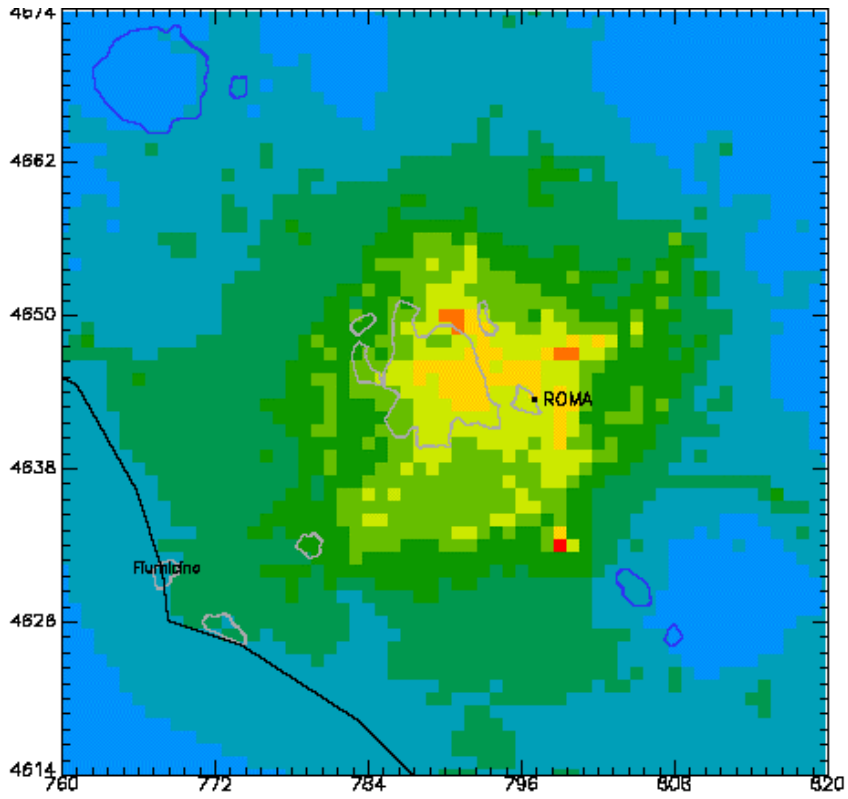
## Preneste

## Cavaliere

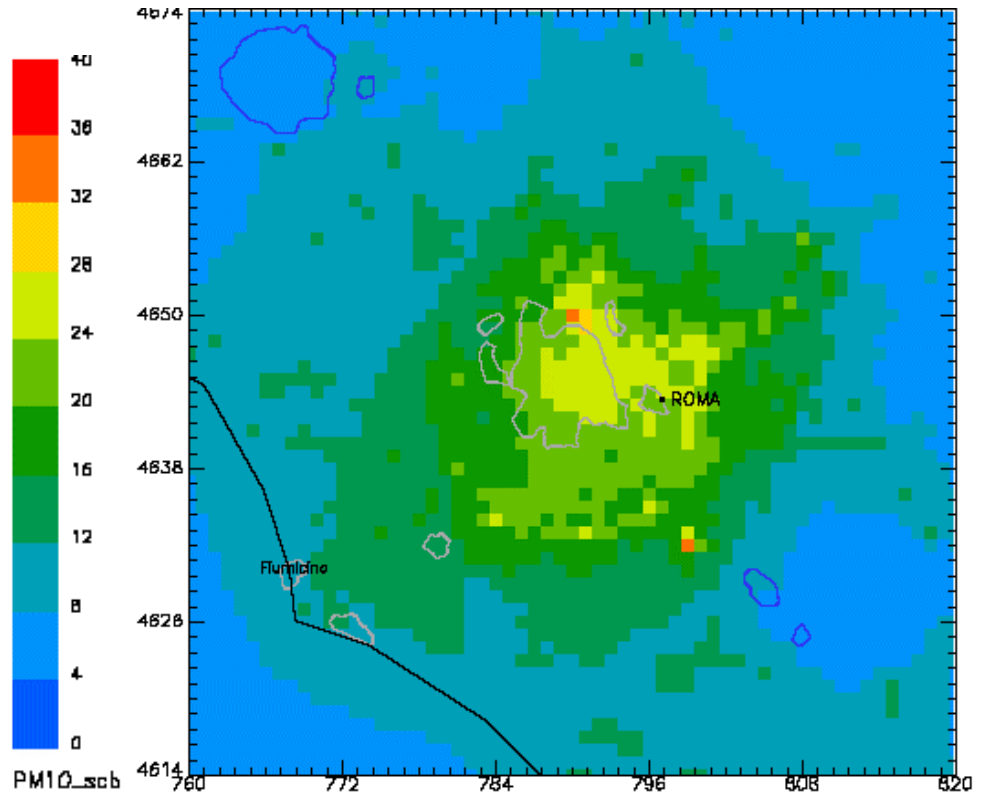
## Castel di Guido



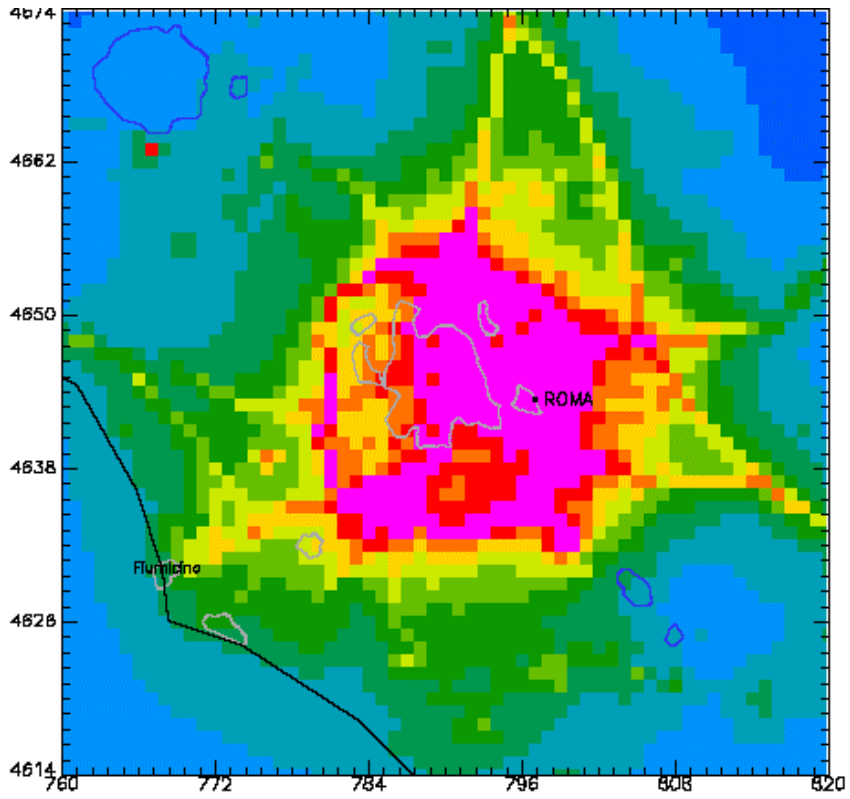
***Scenari emissivi:  
stima dell'efficacia di vari interventi di controllo delle  
emissioni sulla qualità dell'aria sul territorio regionale e  
sull'area di Roma***



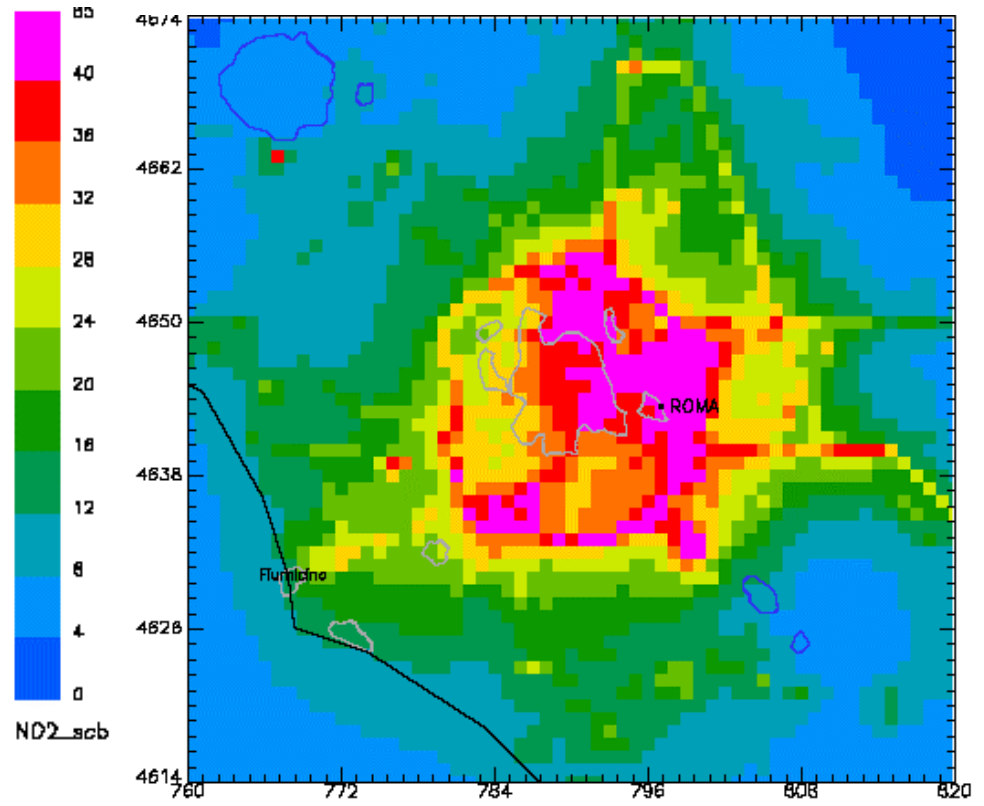
**PM<sub>10</sub> Scenario 0**



**PM<sub>10</sub> Scenario 1**



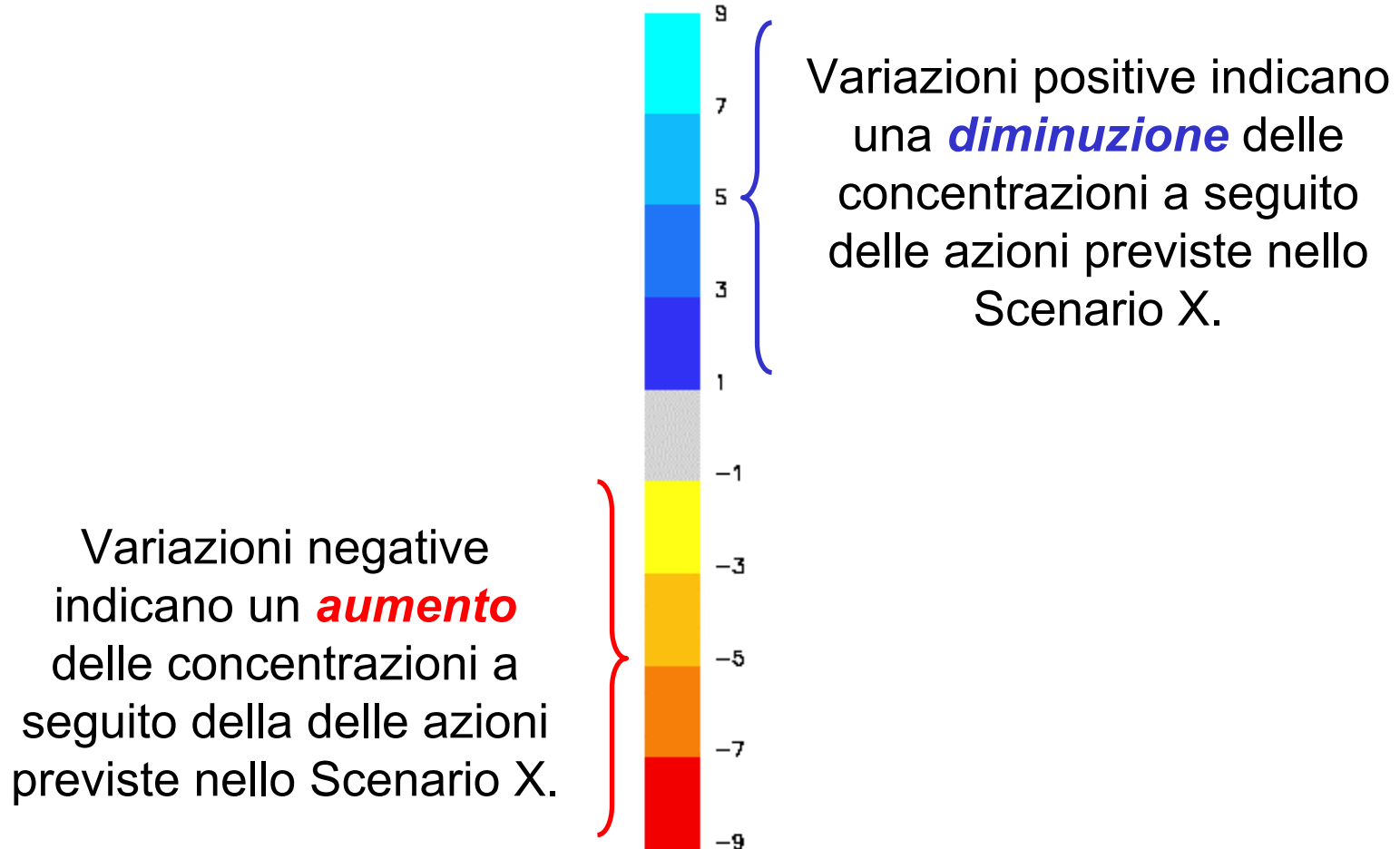
**NO<sub>2</sub> Scenario 0**



**NO<sub>2</sub> Scenario 1**

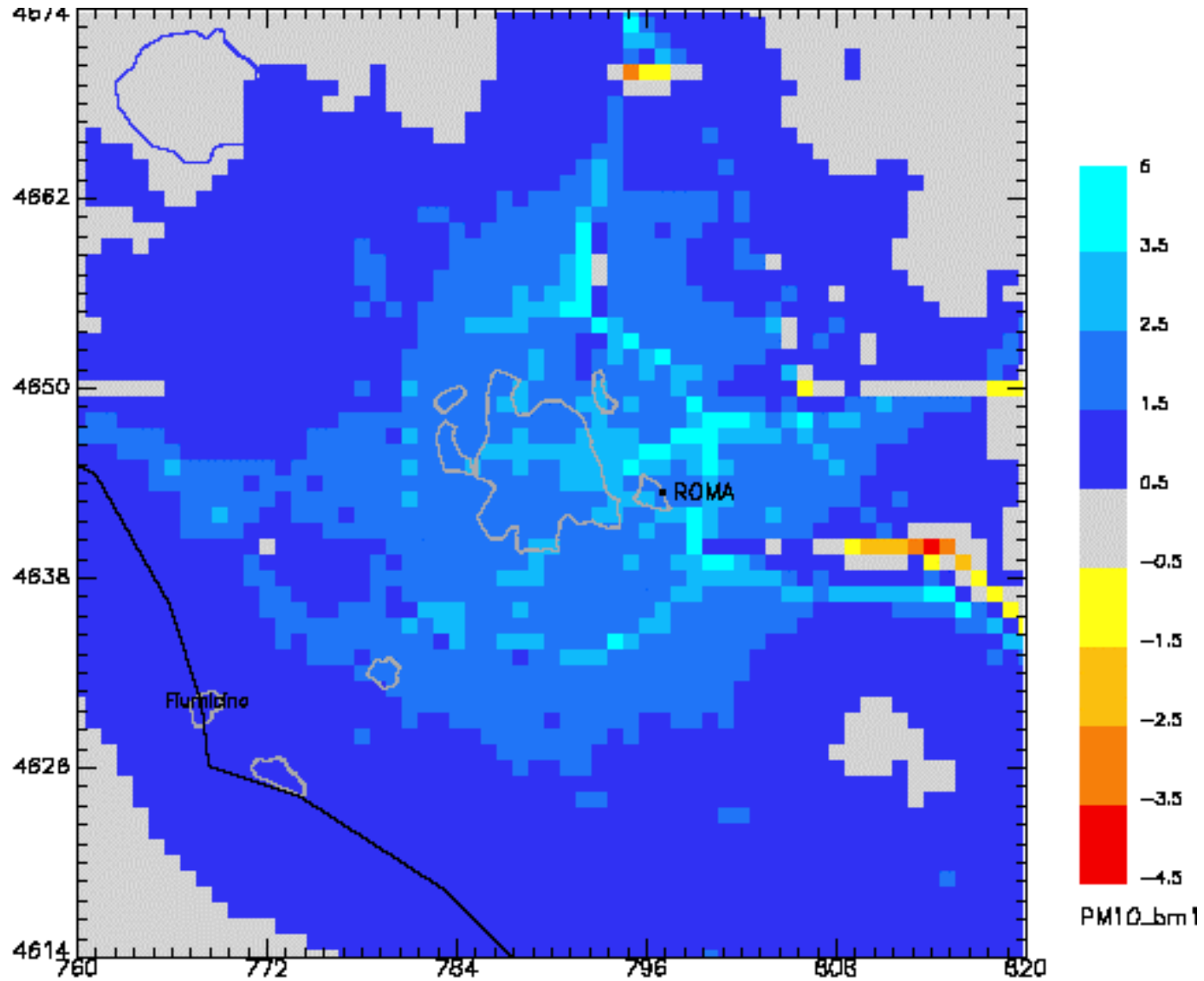
Le mappe che seguono vanno intese come variazioni assolute rispetto allo Scenario 0 secondo la seguente relazione:

$$\overline{C_{Scenario0}} - \overline{C_{ScenarioX}}$$





# Variazione assoluta delle concentrazioni medie di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



# Variazione assoluta delle concentrazioni medie di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

