

# Calcolo di emissioni da traffico e simulazione di dispersione degli inquinanti in atmosfera nell'ambito delle attività di monitoraggio del Passante di Mestre

Antonio Piersanti, Alessandro Nanni, Camillo Silibello, Paola  
Radice

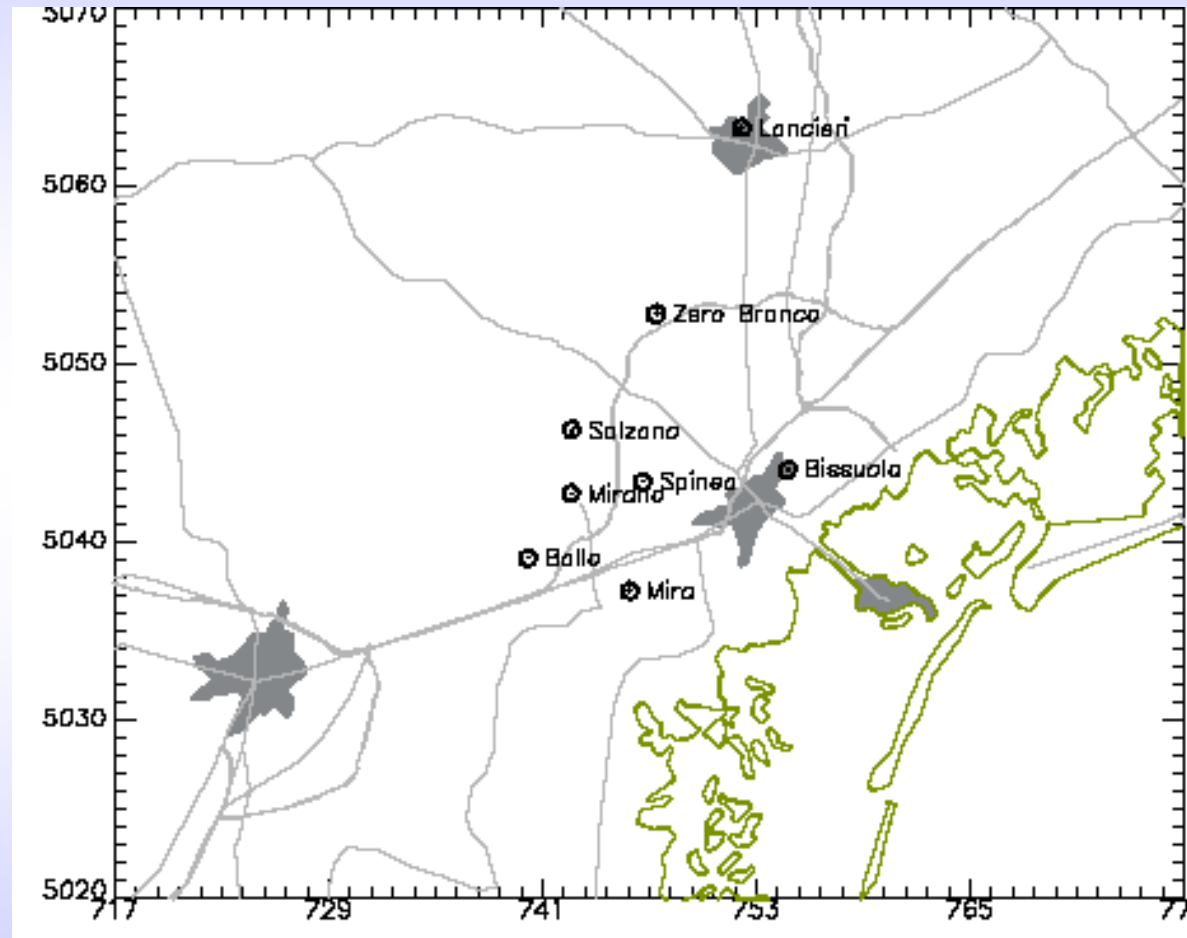
ARIANET s.r.l. - Milano

XIV Expert Panel Traffico Stradale

Venezia, 16-10-2008



***Stima modellistica del contributo sulla qualità dell'aria del traffico veicolare transitante sul Passante autostradale. Situazione attuale (anno 2005) e progettuale (anno 2008)***



***progetto realizzato in collaborazione con l'Ossevatorio Aria dell'ARPA Veneto (dott.sse  
Francesca Liguori, Ketty Lorenzet, Silvia Pillon, Elena Elvini, Erika Baraldo)***



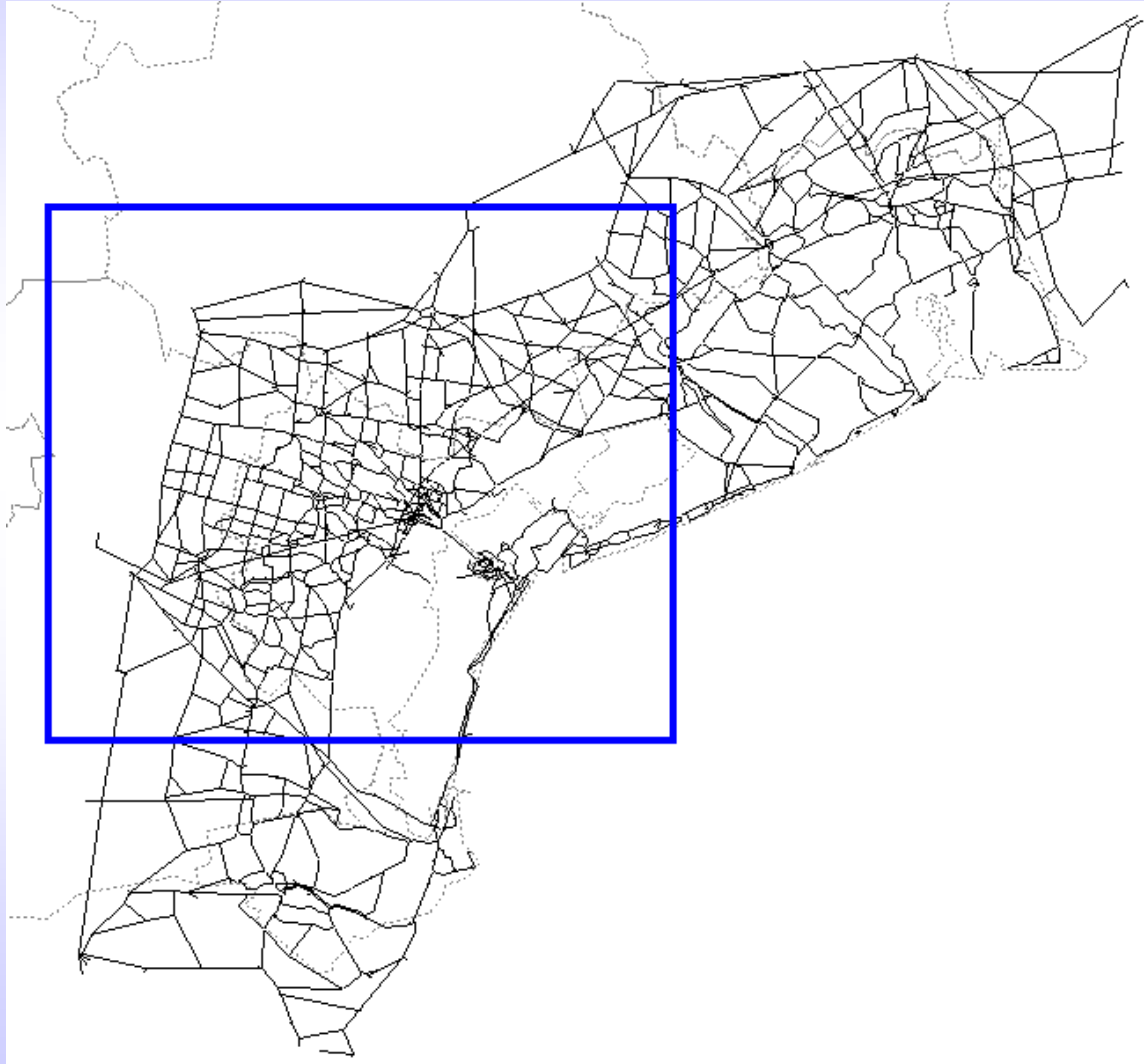
## *Emissioni da traffico*

## Emissioni da traffico

La predisposizione della parte dell'inventario delle emissioni relativa al traffico ha richiesto una serie articolata di operazioni complesse:

- individuazione di un database modellistico del traffico, con caratteristiche di rappresentatività dei flussi extraurbani e autostradali, in grado di migliorare la rappresentazione delle emissioni rispetto all'inventario nazionale APAT (dove sono riportate come diffuse su province/comuni)
- aggiornamento dei flussi modellistici all'orizzonte temporale della simulazione
- calcolo delle emissioni da traffico a partire da flussi e velocità modellistiche
- aggiornamento dell'inventario APAT (2000), nella parte traffico, all'orizzonte temporale della simulazione
- armonizzazione dei risultati con l'inventario APAT per la parte di emissioni urbane

## Emissioni lineari



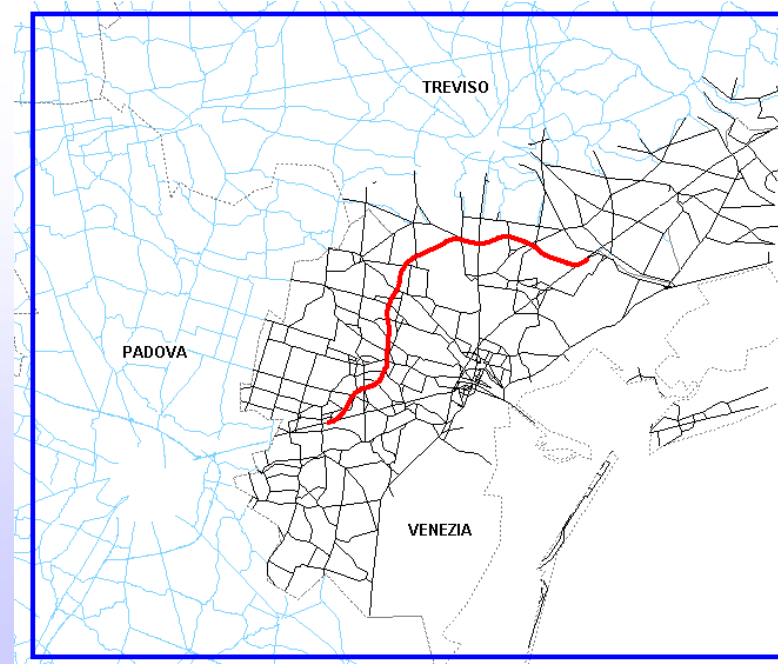
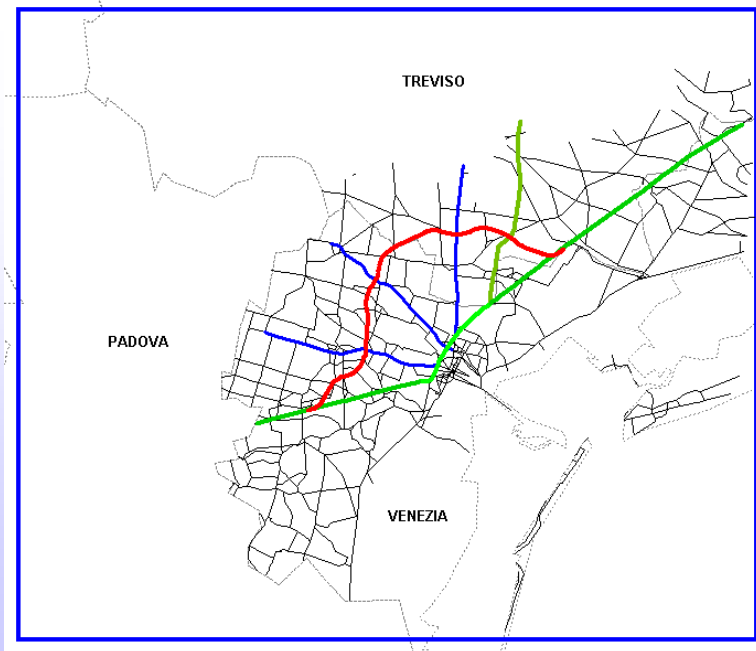
Rete VISUM fornita da Regione Veneto, con flussi di traffico e velocità di percorrenza riferiti al giorno feriale medio del 1996

-

distinzione dei flussi in VL (auto + moto + commerciali leggeri) e VP (commerciali pesanti)

## Emissioni lineari

- taglio della rete ai confini del dominio, esclusione archi di bordo, archi virtuali, archi con traffico nullo
- esclusione archi in provincia di Padova, per limitare il calcolo alle province interferite dal Passante; le parti del dominio non coperte da sorgenti lineari vengono trattate con emissioni diffuse dall'inventario APAT (vedi succ.)



## Emissioni lineari

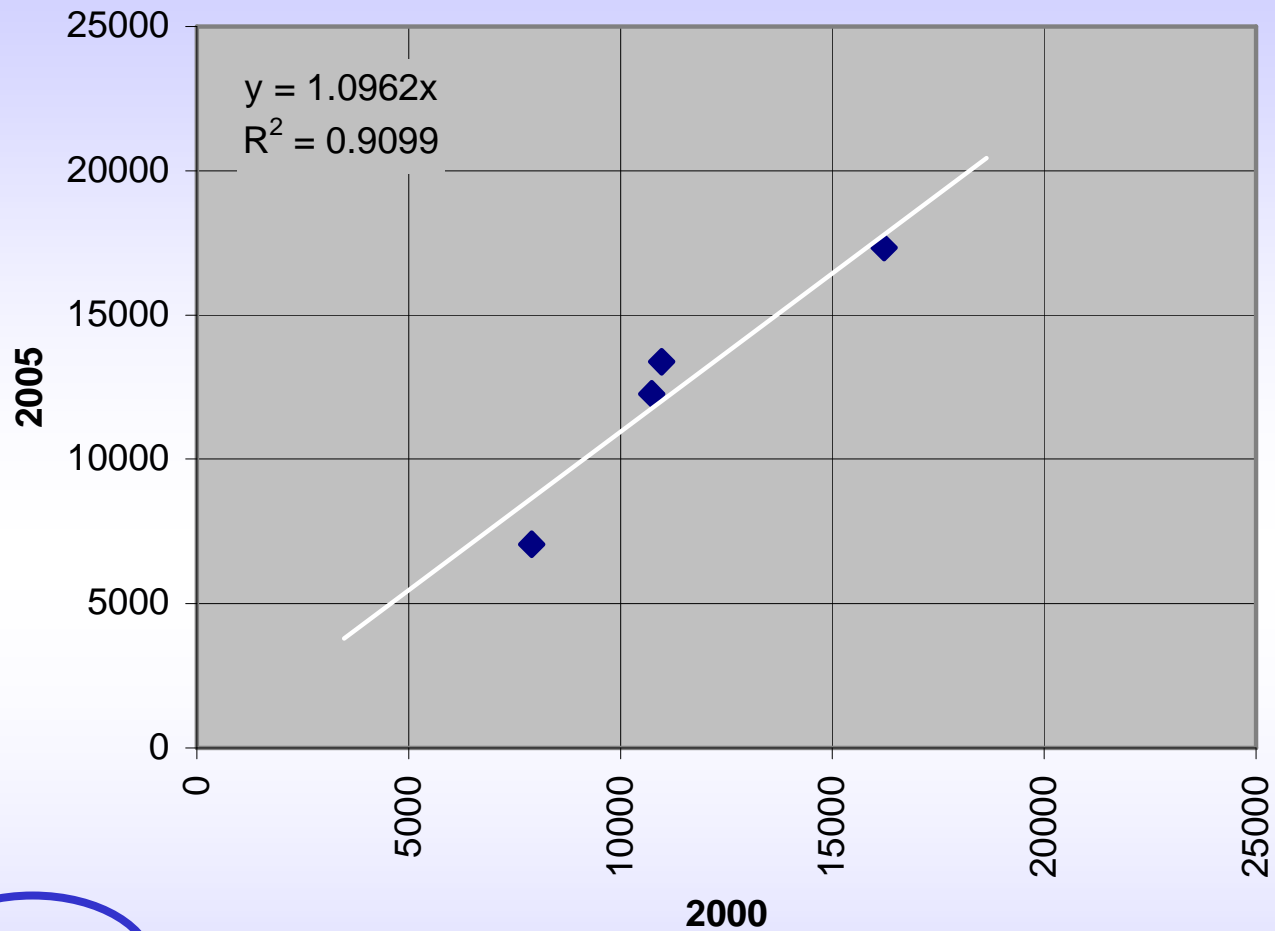
### AGGIORNAMENTO FLUSSI

I flussi del modello di traffico sono riferiti al 1996 → necessario l'aggiornamento all'anno di riferimento dello studio.

Si è utilizzato il database regionale di misure di traffico sulla rete extraurbana (SIRSE): serie storiche di misure, dal 2000 al 2004, con copertura regionale.

Dati integrati con misure del 2005 tratte dal sito del Settore Mobilità della Provincia di Venezia; questi dati erano disponibili solo per 4 stazioni SIRSE, al momento dello studio.

## Emissioni lineari



**1.85%**

Tasso d'incremento annuale del traffico sulle quattro stazioni esaminate



## Emissioni lineari

Processore delle emissioni da traffico:

### TREFIC III.7.0 (Arianet)

- metodologia CORINAIR - COPERT III (2000)
- fattori di emissione PM tratti da IIASA (2002), per includere frazione non esausta
- trattamento semplificato della congestione
- interfaccia con modellistica di traffico e di dispersione
- GUI

inizio 2009: release TREFIC IV, con COPERT IV

# Emissioni lineari

## PARCO VEICOLARE

### CASO ATTUALE

Classificazione COPERT III fornita da ARPAV su base ACI (auto, commerciali leggeri, commerciali pesanti, autobus, motocicli) e ANCMA (ciclomotori).

- approssimazione sul numero di autobus fornito dalle statistiche ACI: mancano (almeno in parte) le flotte pubbliche → nel parco dei veicoli *pesanti*, sottostima del contributo degli autobus e sovrastima del contributo dei veicoli commerciali

Applicazione delle percorrenze medie annuali per categoria COPERT, di fonte APAT e riferite al 2005 → correzione della distribuzione per tenere conto della diminuzione dell'uso dei veicoli all'aumentare dell'età

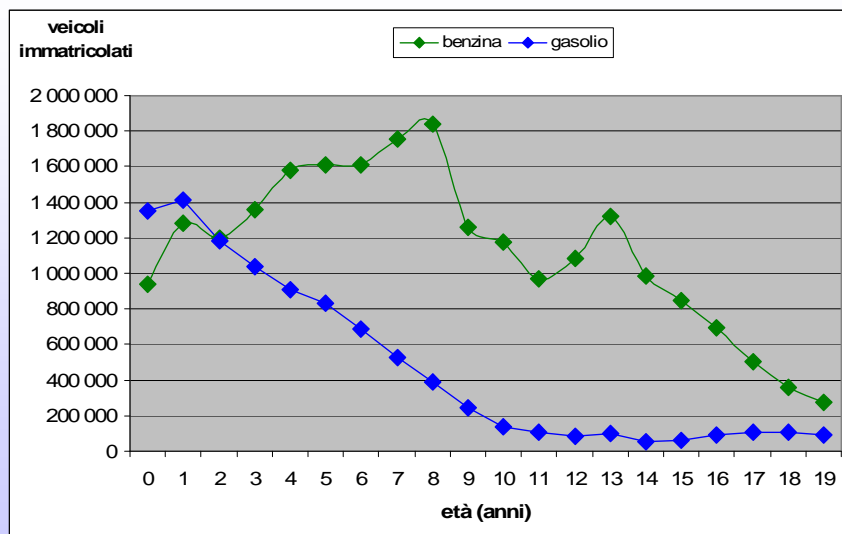
# Emissioni lineari

## PARCO VEICOLARE

### CASO PROGETTUALE

Classificazione COPERT III ricavata da proiezione dei dati 2005, sulla base delle tendenze in atto negli ultimi anni nel mercato degli autoveicoli in Italia

- rinnovo fisiologico dei mezzi
- aumento della frazione di autovetture alimentate a gasolio (minore costo del carburante, (ora non più vero!), miglioramento delle prestazioni dei veicoli, maggiore resistenza all'usura)



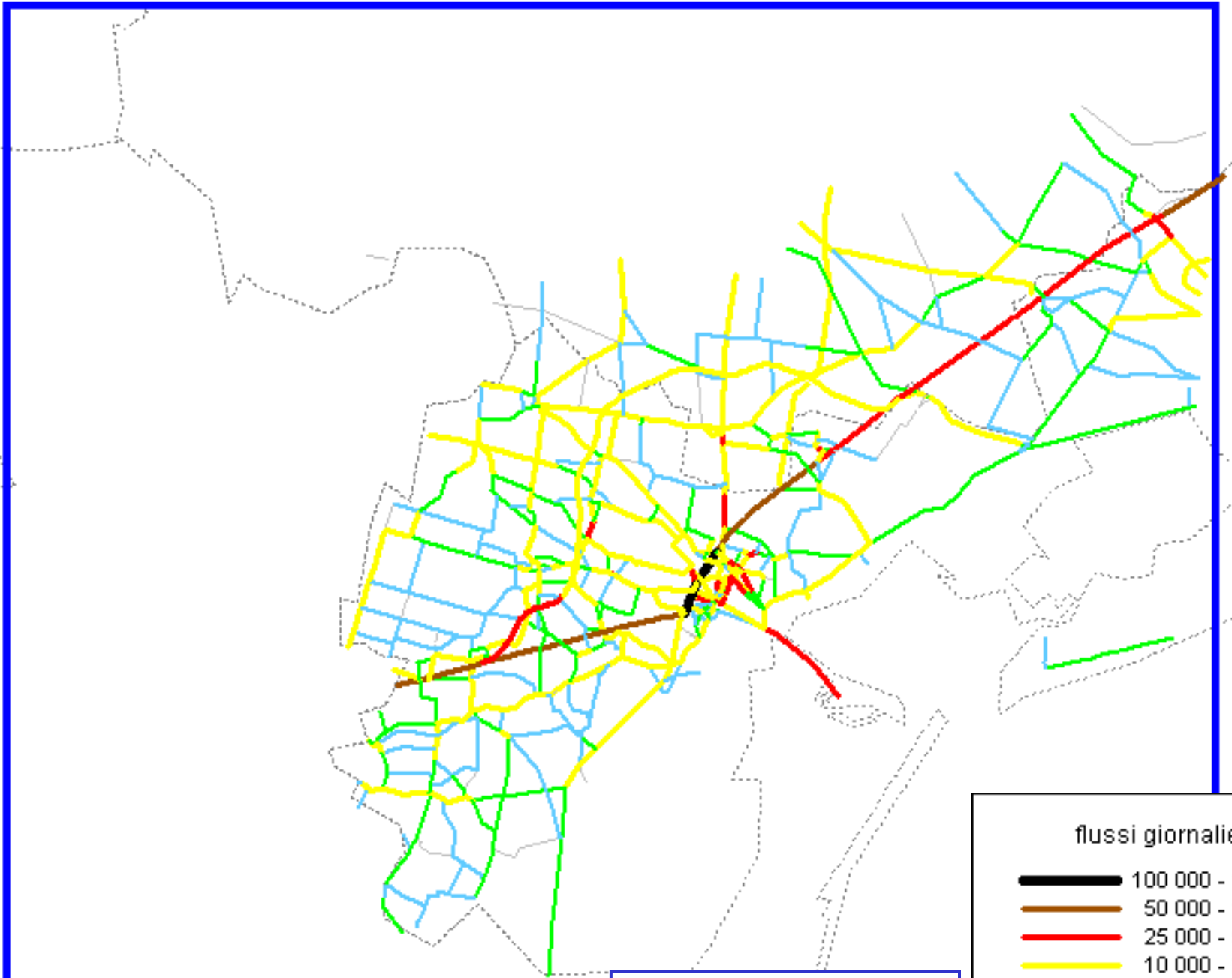
Numero di autovetture immatricolate in base all'età.  
Curva di fonte ACI, aggiornata al 31/12/2005

## Emissioni lineari

### VARIAZIONI DI TRAFFICO INDOTTE DAL PASSANTE

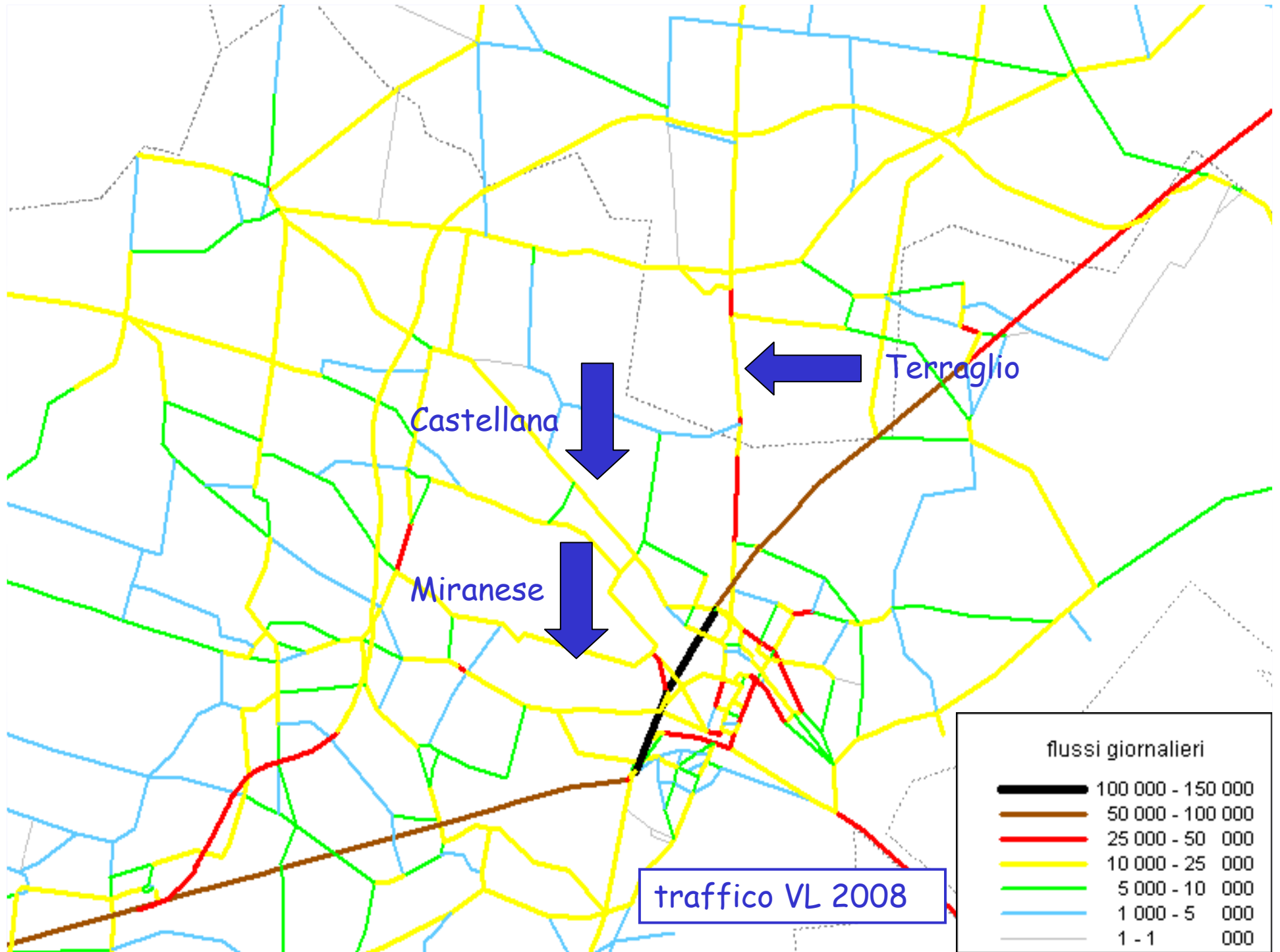
(tratti da integrazione del SIA)

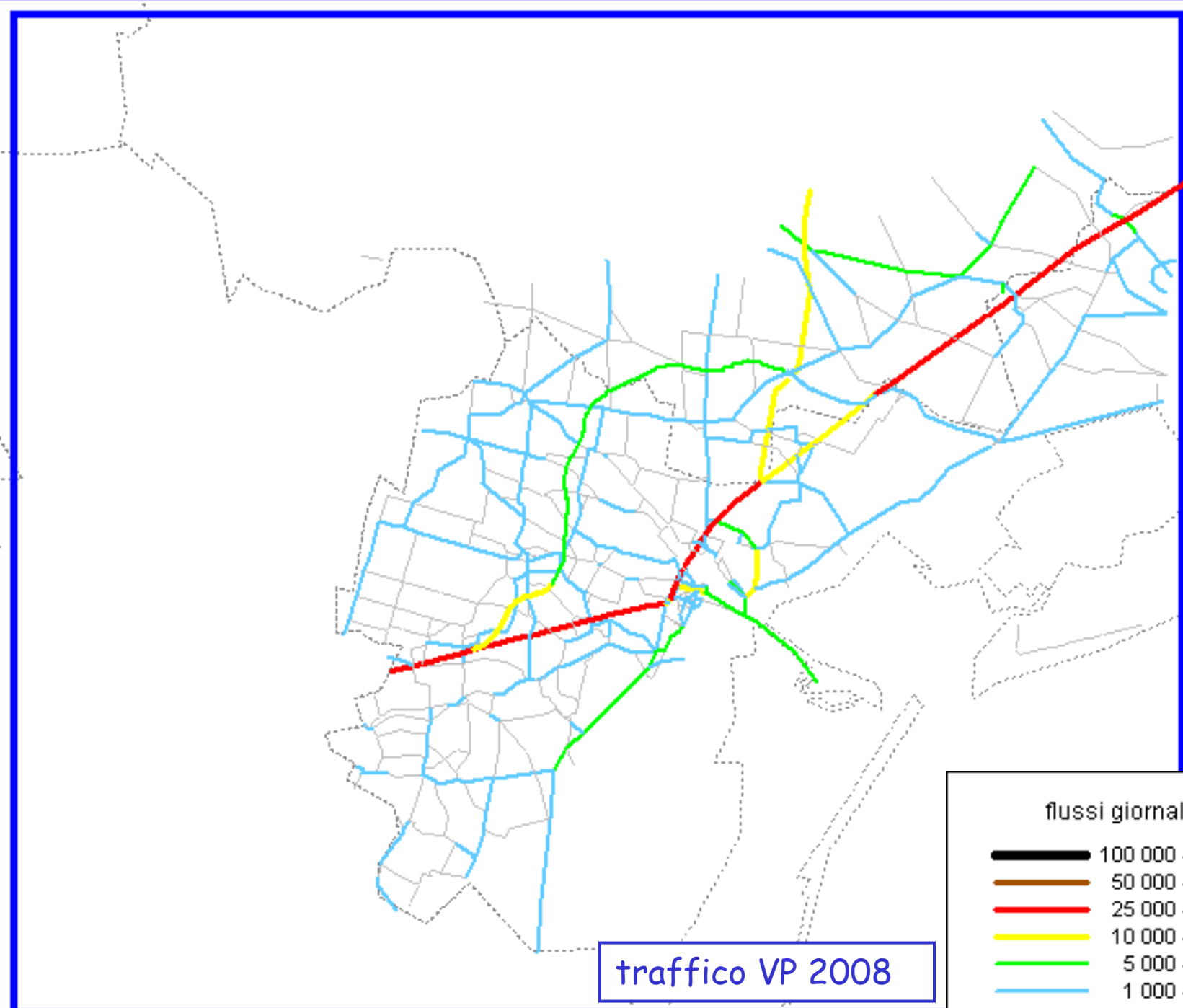
- il traffico pesante sulla Tangenziale diminuisce, poiché il traffico commerciale che interessa l'A4 non è più costretto a percorrere la Tangenziale. La conseguenza diretta è la decongestione della Tangenziale, che diventa più attraente per il traffico privato a breve raggio: aumenta il traffico leggero sulla Tangenziale
- le principali strade afferenti all'area di Mestre (Miranese - Castellana - Terraglio) si scaricano, nel tratto compreso fra Passante e Tangenziale, dato che il Passante intercetta parte del traffico locale che precedentemente utilizzava le 3 strade suddette per accedere alla Tangenziale e spostarsi lungo la direttrice Est-Ovest.



traffico VL 2008

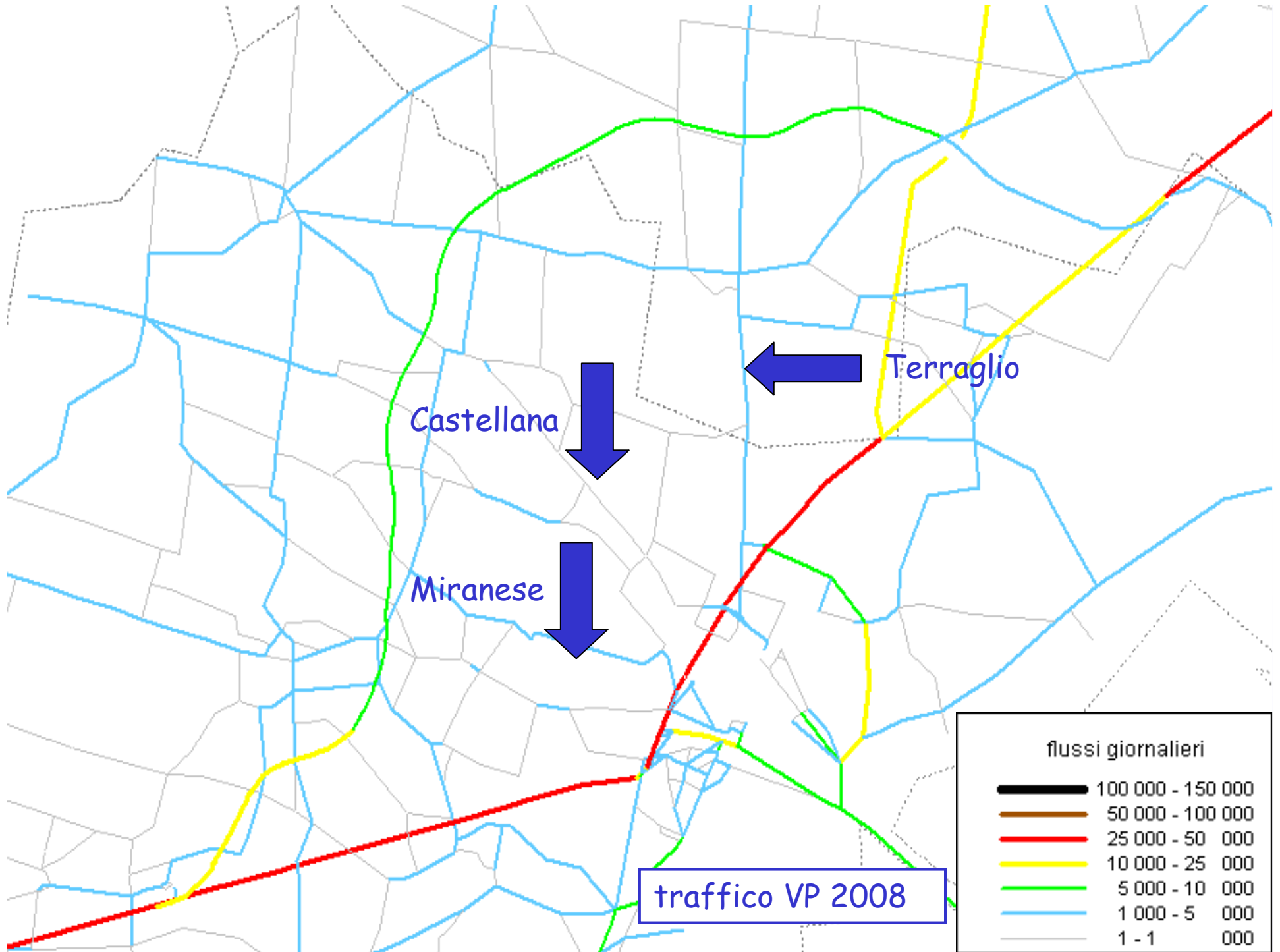
flussi giornalieri	
100 000 - 150 000	100 000 - 150 000
50 000 - 100 000	50 000 - 100 000
25 000 - 50 000	25 000 - 50 000
10 000 - 25 000	10 000 - 25 000
5 000 - 10 000	5 000 - 10 000
1 000 - 5 000	1 000 - 5 000
1 - 1 000	1 - 1 000





traffico VP 2008

flussi giornalieri	
—	100 000 - 150 000
—	50 000 - 100 000
—	25 000 - 50 000
—	10 000 - 25 000
—	5 000 - 10 000
—	1 000 - 5 000
—	1 - 1 000





## Emissioni diffuse da traffico

Con Trefic, è stato effettuato il calcolo delle emissioni al 2000, al 2005 e al 2008, sulla rete usata per le lineari, con percorrenze VISUM 1996 incrementate di 1.85% annuo, con parchi veicolari forniti da ARPAV e corretti con le percorrenze medie annuali per categoria COPERT.

Il confronto fra i risultati (per categoria veicolare e inquinante) è stato utilizzato per aggiornare al 2005 e al 2008 l'inventario APAT 2000, nelle parti del dominio non coperte dal grafo considerato in dettaglio nello studio.

	2005-P / 2000-P	2008-P / 2005-P
<b>CO</b>	0.66	0.83
<b>NOx</b>	0.79	0.89
<b>PM10</b>	0.85	0.93
<b>NMVOC</b>	0.64	0.88

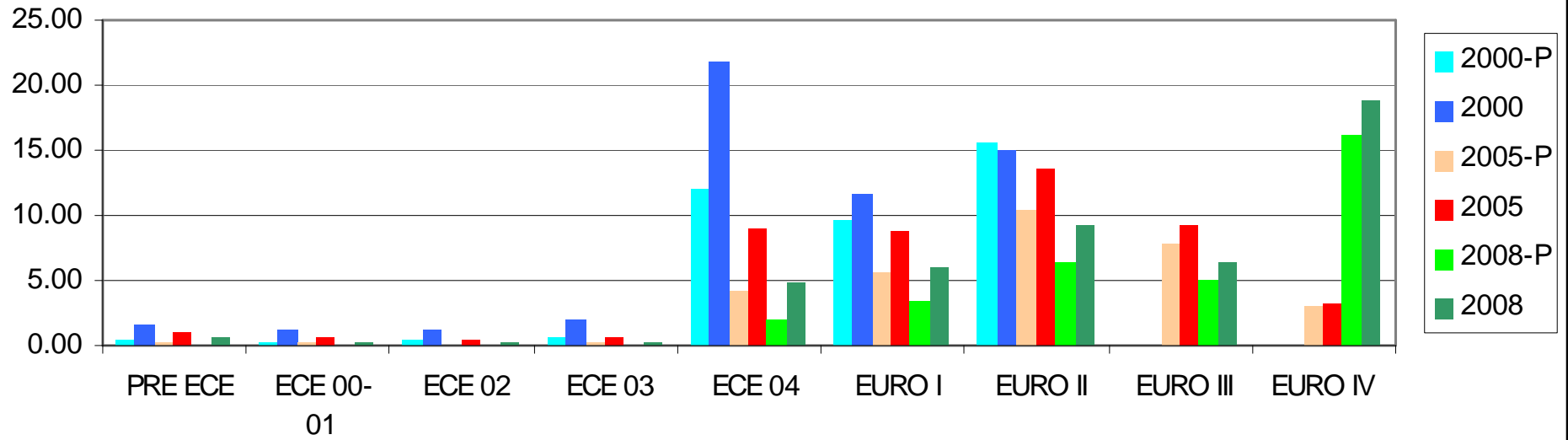
Nel calcolo del coefficiente di attualizzazione delle emissioni APAT, si è analizzata la sensibilità del parametro all'utilizzo delle percorrenze medie annuali per le 105 categorie COPERT III, per tenere conto della diminuzione dell'uso dei veicoli all'aumentare della loro età.

→ Casi emissivi:

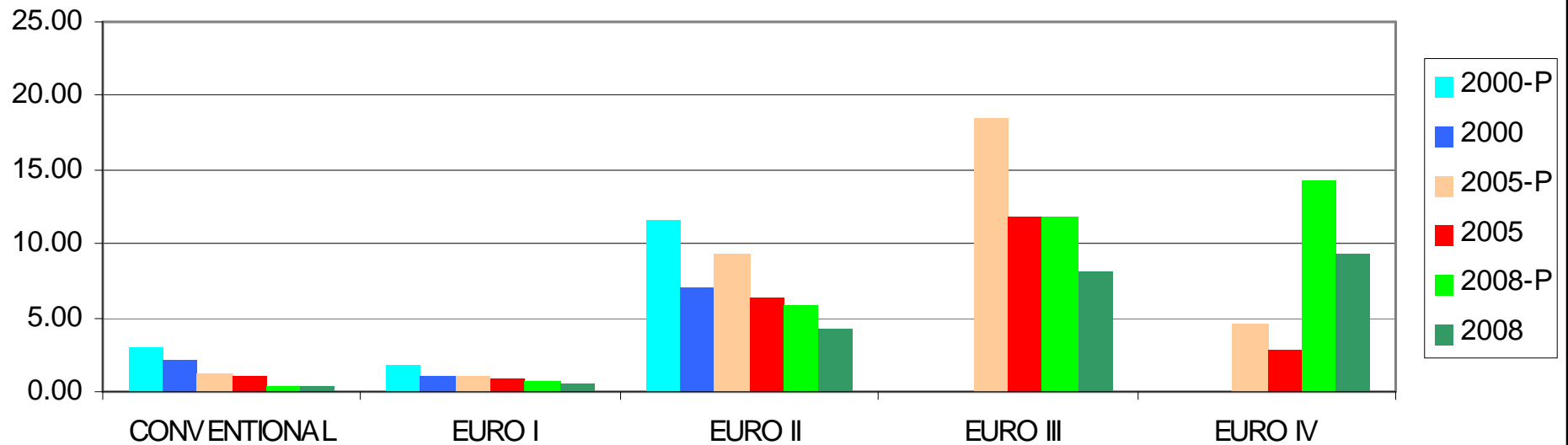
- "2000" : Immatricolazioni 2000
- "2000-P" : Immatricolazioni 2000 + percorrenze medie annuali APAT 2000
- "2005" : Immatricolazioni 2005
- "2005-P" : Immatricolazioni 2005 + percorrenze medie annuali APAT 2005
- "2008" : Stime immatricolazioni 2008
- "2008-P" : Stime immatricolazioni 2008 + percorrenze medie annuali APAT 2005

percorrenze medie annuali, km		2000	2005
auto a benzina < 1400 cc	PRE ECE	2500	2500
	ECE 00-01	3000	2500
	ECE 02	3500	2500
	ECE 03	4000	2500
	ECE 04	6600	5500
	EURO I	10000	7500
	EURO II	12500	9000
	EURO III	0	10000
	EURO IV	0	11000
auto diesel < 2000 cc	CONVENTIONAL	17000	14000
	EURO I	19000	16000
	EURO II	20000	17500
	EURO III	0	18500
	EURO IV	0	19500

auto a benzina < 1400 cc - % sul totale delle auto



auto diesel < 2000 cc - % sul totale delle auto



## Rapporti alle emissioni

	2000-P / 2000	2005-P / 2005	2008-P / 2008
<b>CO</b>	0.70	0.69	0.76
<b>NOx</b>	0.86	0.88	1.06
<b>PM10</b>	1.03	0.98	1.15
<b>NMVOC</b>	0.84	0.79	0.86

La correzione del dato delle immatricolazioni con le percorrenze medie annuali:

1. diminuisce sempre CO e NMVOC (circolano meno veicoli a benzina vecchi)
2. ha effetti dipendenti dall'anno di riferimento su NOx e PM10
3. provoca aumenti di NOx e PM10 nel 2008! (effetto dell'aumento di veicoli diesel?)

***“Scenario 2008” : variazioni medie rispetto allo Scenario 2005***

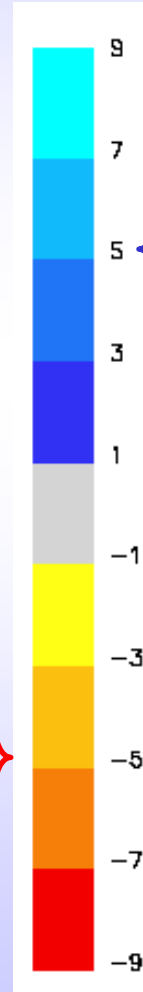
**Scenario 2005 : situazione al 2005 senza Passante**

**Scenario 2008 : situazione al 2008 con Passante**

Le mappe che seguono vanno intese come variazioni rispetto allo Scenario 2005 secondo la seguente relazione:

$$\overline{C}_{2005} - \overline{C}_{2008}$$

Variazioni negative indicano un **aumento** delle concentrazioni/emissioni a seguito della realizzazione del Passante.



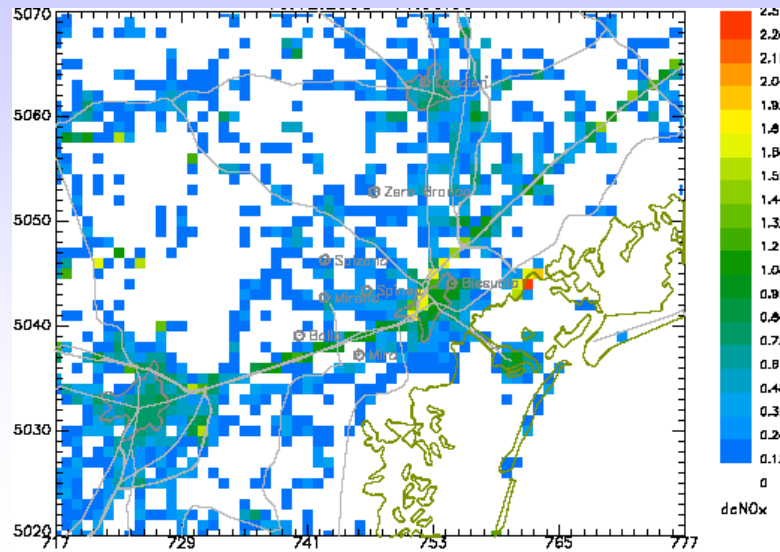
Variazioni positive indicano una **diminuzione** delle concentrazioni/emissioni a seguito della realizzazione del Passante.

# *Emissioni*

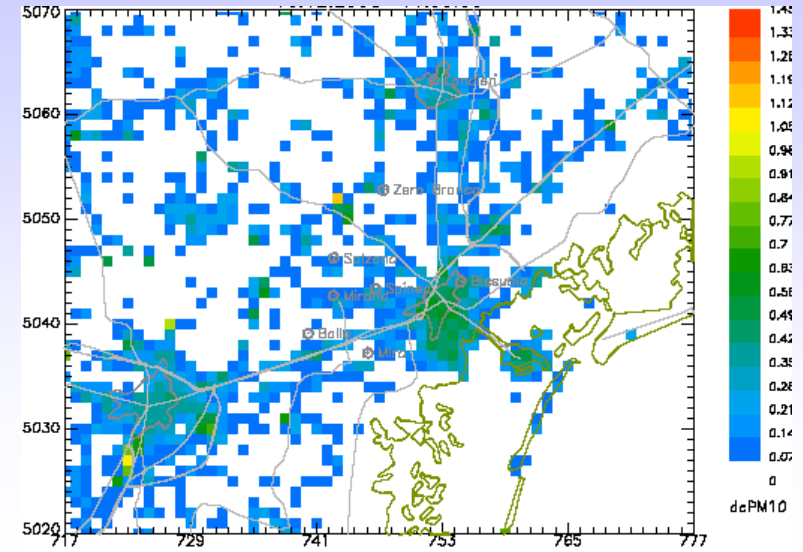


# EPISODIO INVERNALE

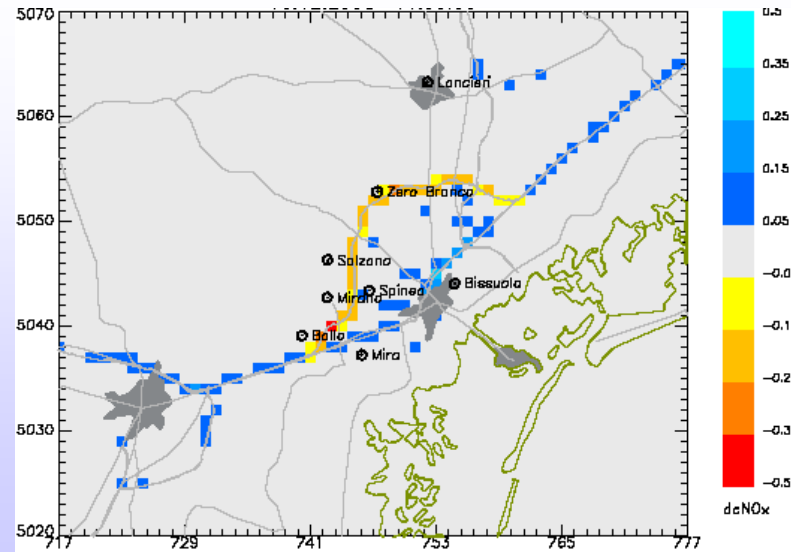
NOx Scenario 2005



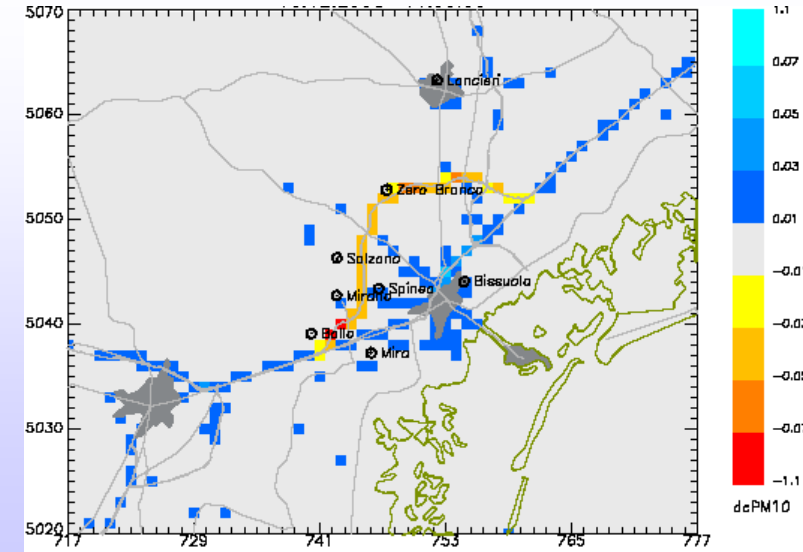
PM<sub>10</sub> Scenario 2005



NOx Scenario 2005 - 2008



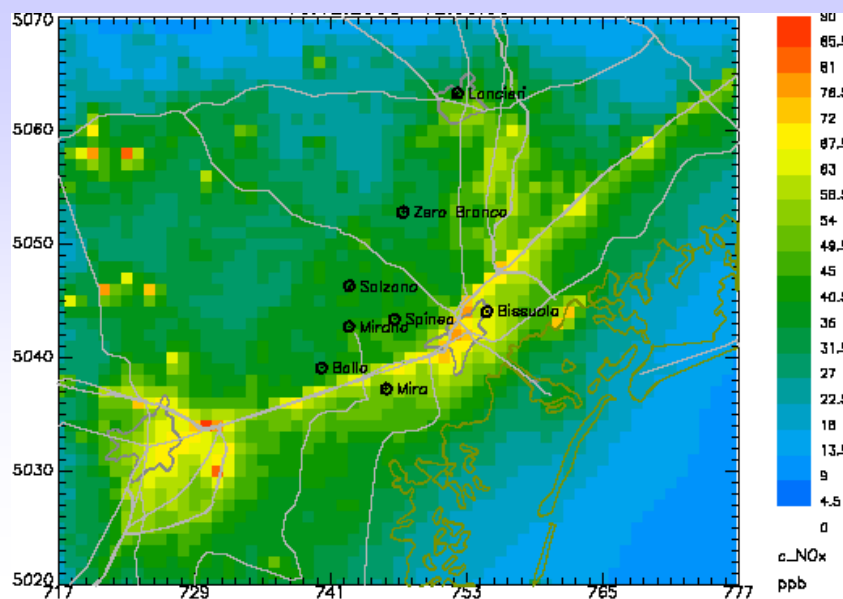
PM<sub>10</sub> Scenario 2005 - 2008



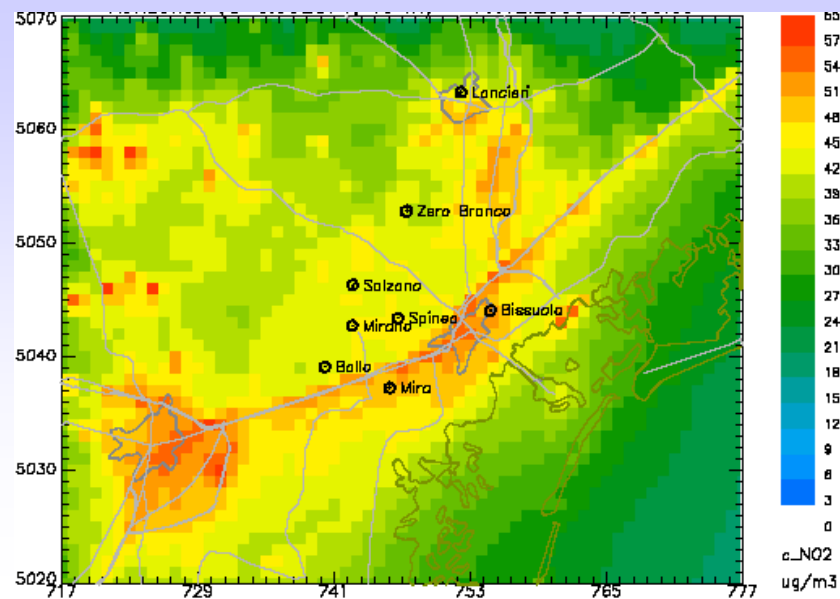
# *Concentrazioni*

# EPISODIO INVERNALE

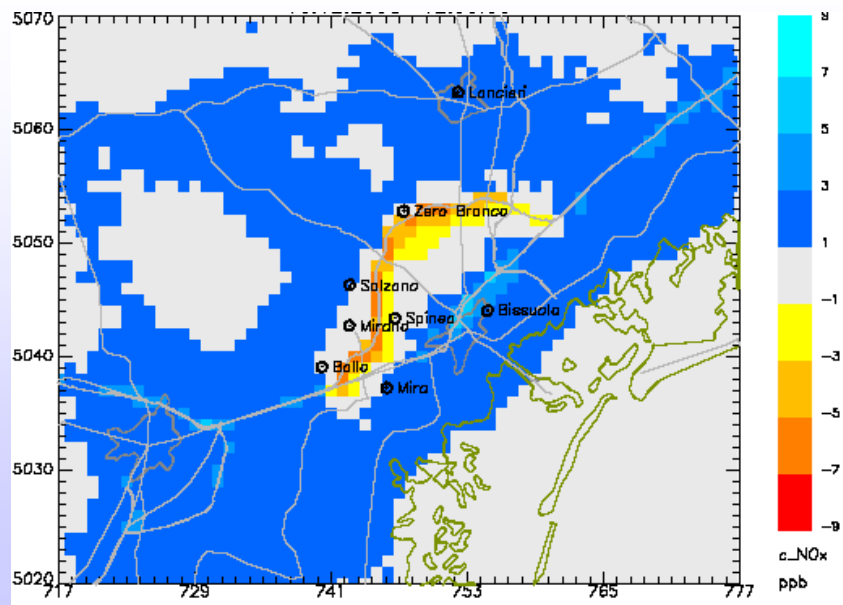
NOx Scenario 2005



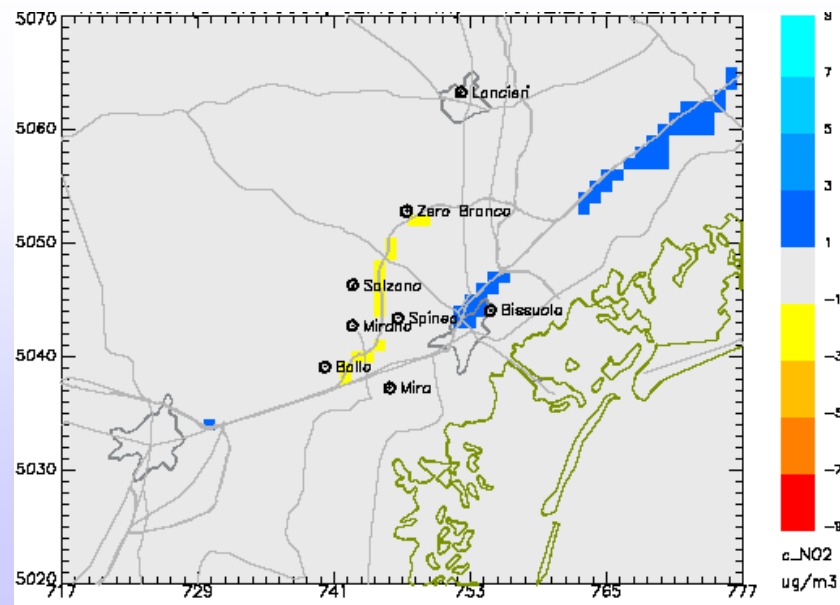
NO<sub>2</sub> Scenario 2005



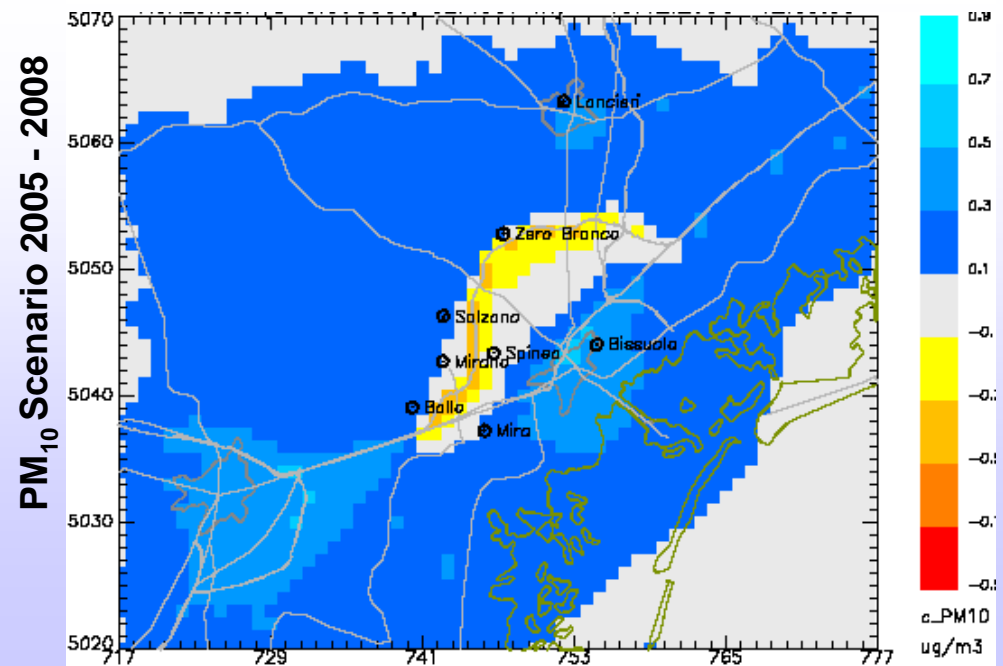
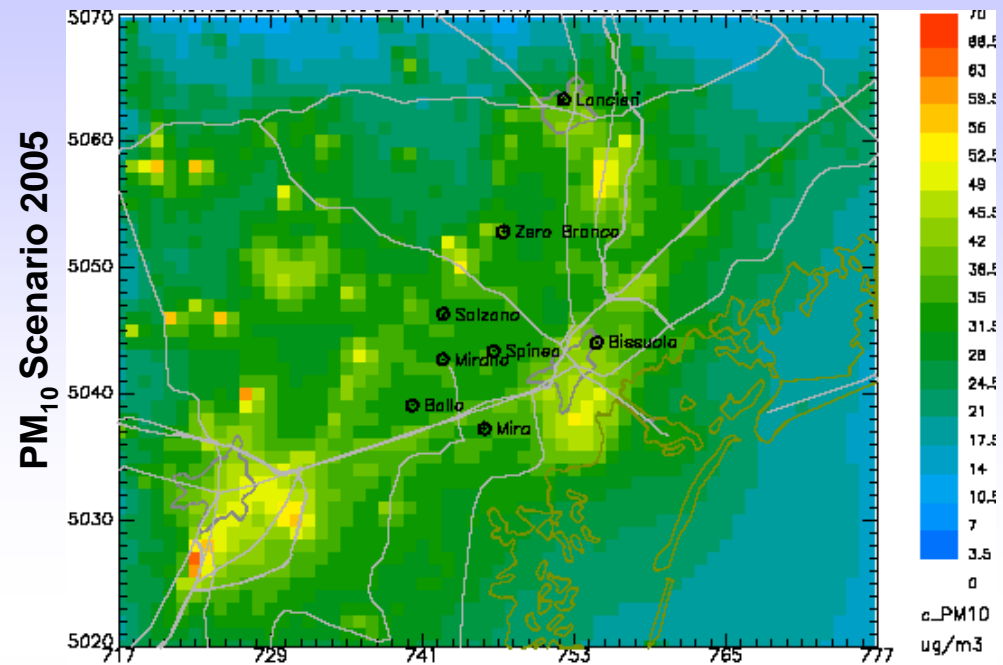
NOx Scenario 2005 - 2008



NO<sub>2</sub> Scenario 2005 - 2008



# EPISODIO INVERNALE



grazie per l'attenzione

Antonio Piersanti, Alessandro Nanni, Camillo Silibello, Paola  
Radice

ARIANET s.r.l. – Milano

[www.aria-net.it](http://www.aria-net.it) - [a.piersanti@aria-net.it](mailto:a.piersanti@aria-net.it)

XIV Expert Panel Traffico Stradale

Venezia, 16-10-2008



# ARIA REGIONAL

## Schema generale

