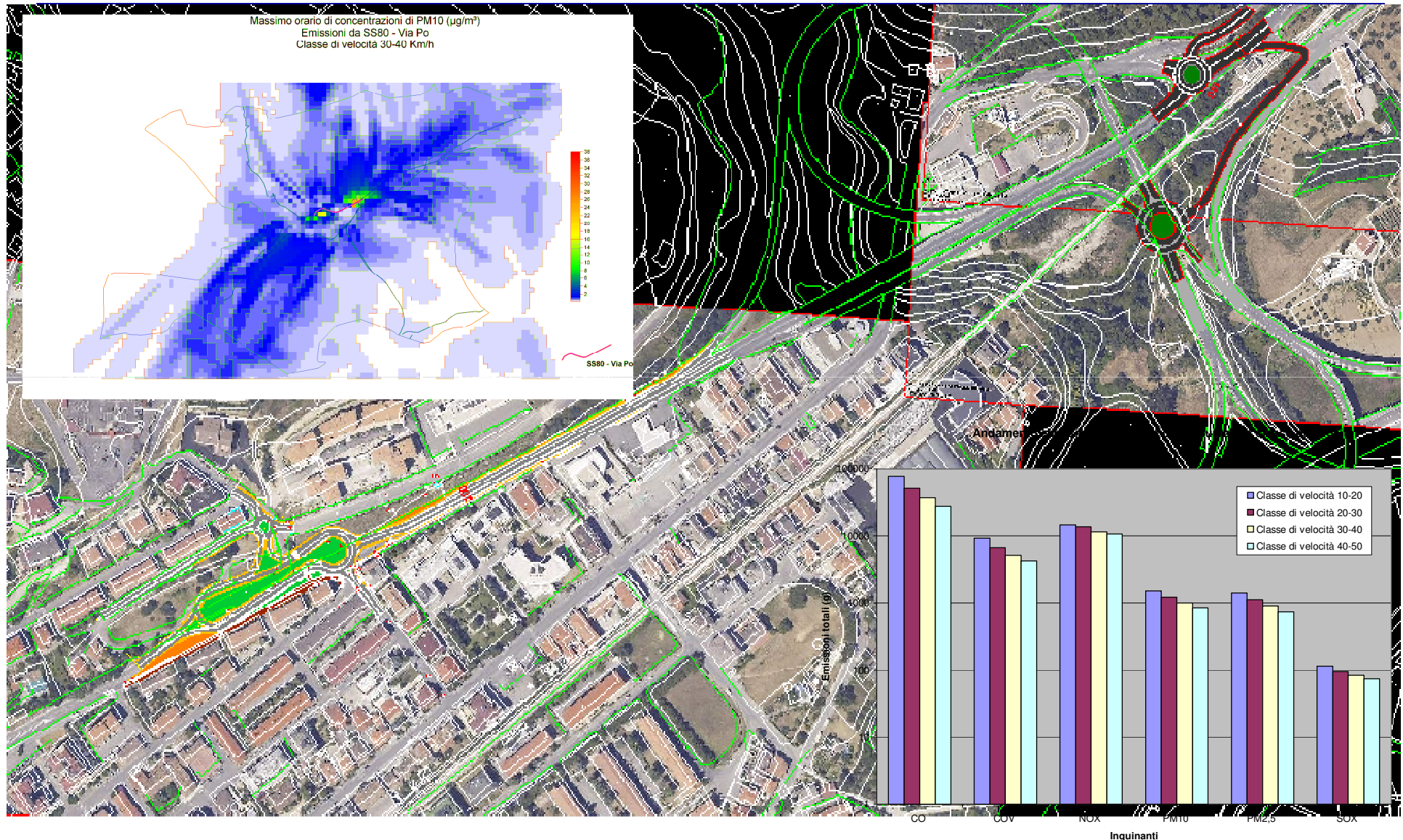


# Valutazione di impatto ambientale sulla componente atmosfera per la realizzazione di tre rotatorie nel comune di Teramo

*C. Trozzi, S. Villa (Techne Consulting srl)*



## **Scenario**

- **Via Po, nel centro cittadino di Teramo, una strada ad alta congestione di traffico**
- **Progetto di costruzione di tre rotatorie atte ad aumentare la velocità media di scorrimento**
- **Variazione delle emissioni da traffico in base all'aumento della velocità media tramite modello SETS**
- **Studio di ricaduta al suolo di inquinanti tramite il modello dispersivo CALPUFF**

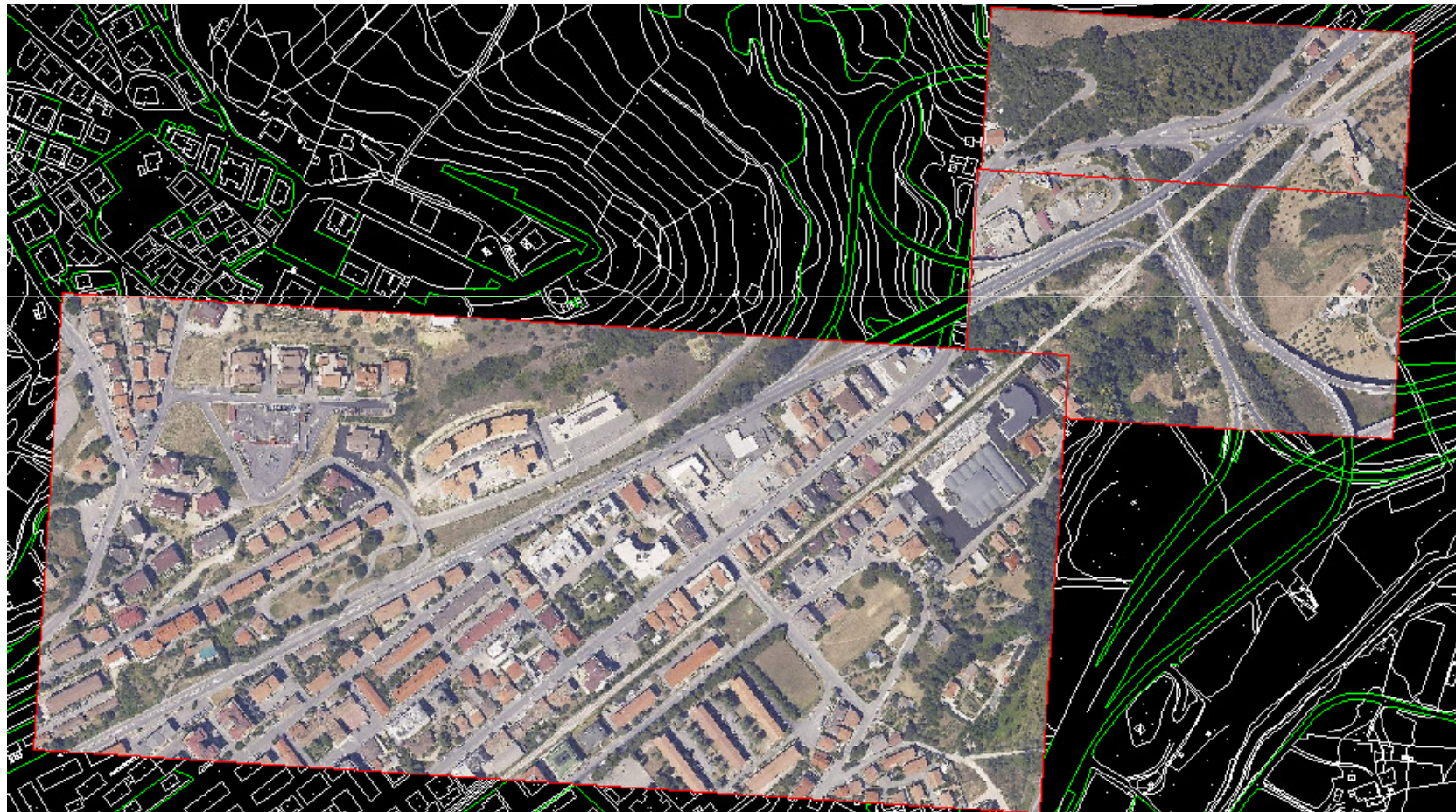
## **La situazione Ante Operam**

**Il tratto di S.S. 80 denominato "Via Po" che attraversa la città di Teramo è attualmente soggetto a traffico intenso dovuto, tra le altre cause, in gran parte alla confluenza tra l'uscita dell'Autostrada A24 ed il passaggio di veicoli urbani ed extraurbani lungo la Strada Statale. Il progetto di ristrutturazione prevede la realizzazione di tre rotatorie atte ad alleggerire il carico di traffico sul tratto suddetto di Via Po.**

Valutazione di impatto ambientale sulla componente atmosfera per la realizzazione di tre rotatorie nel comune di Teramo

*C.Trozzi, S. Villa (Techne Consulting srl)*

# La situazione Ante Operam



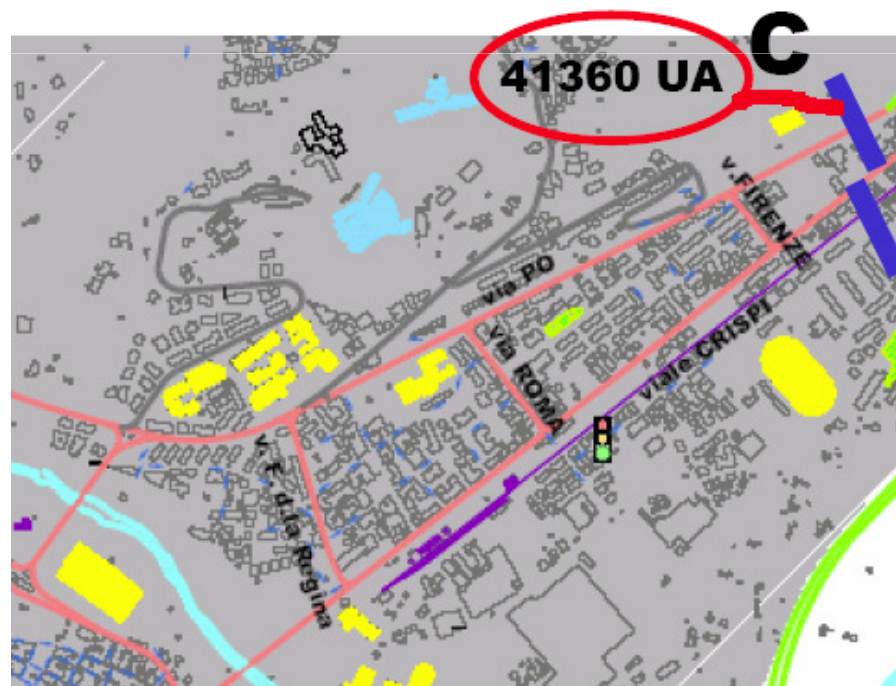
# Valutazione di impatto ambientale sulla componente atmosfera per la realizzazione di tre rotatorie nel comune di Teramo

C.Trozzi, S. Villa (Techne Consulting srl)

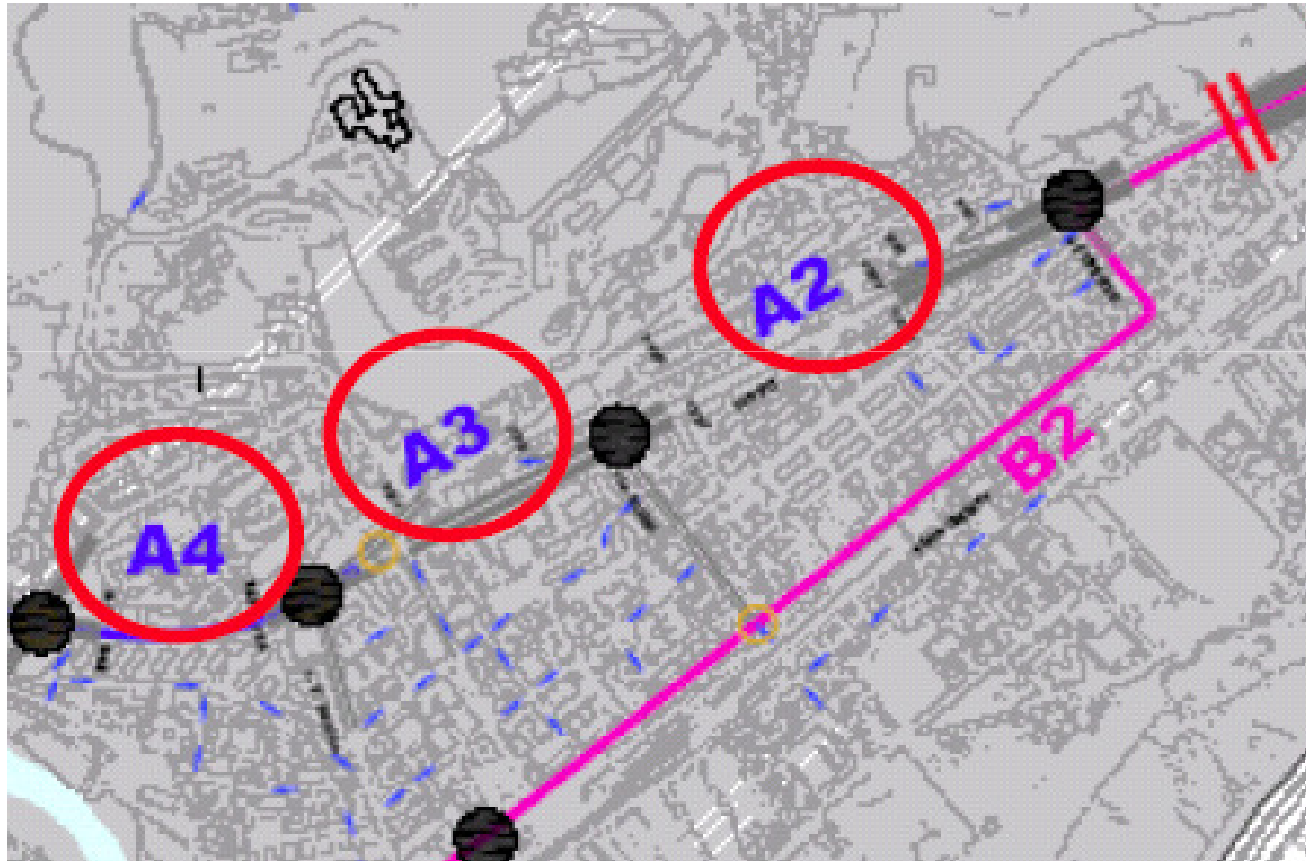
## La situazione Ante Operam

Tabella 1 – Flussi di traffico rilevati nelle ore di punta

Ore di punta	Uscita		Ingresso		Somma	
	Automobili	Veic. Pesanti.	Automobili	Veic. Pesanti	Automobili	Veic. Pesanti
7:00 – 8:00	1552	42	1622	58	3174	100
10:15 - 11:15	1295	31	1219	10	2514	41
12:30 - 13:30	1314	52	1163	23	2477	75
17:00 - 18:00	1475	49	1538	22	3013	71
19:30 - 20:30	1407	8	1168	9	2575	17



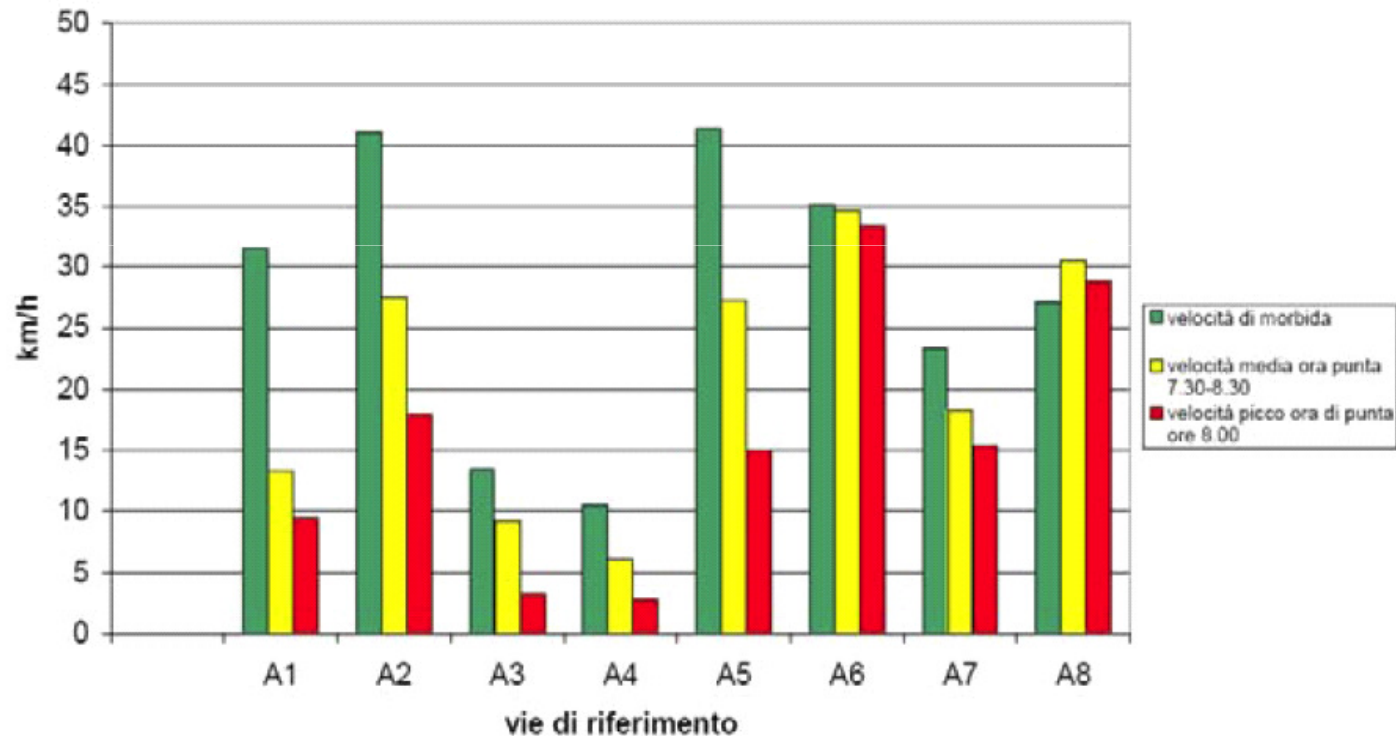
# La situazione Ante Operam



- Tratti di campionamento velocità lungo Via Po

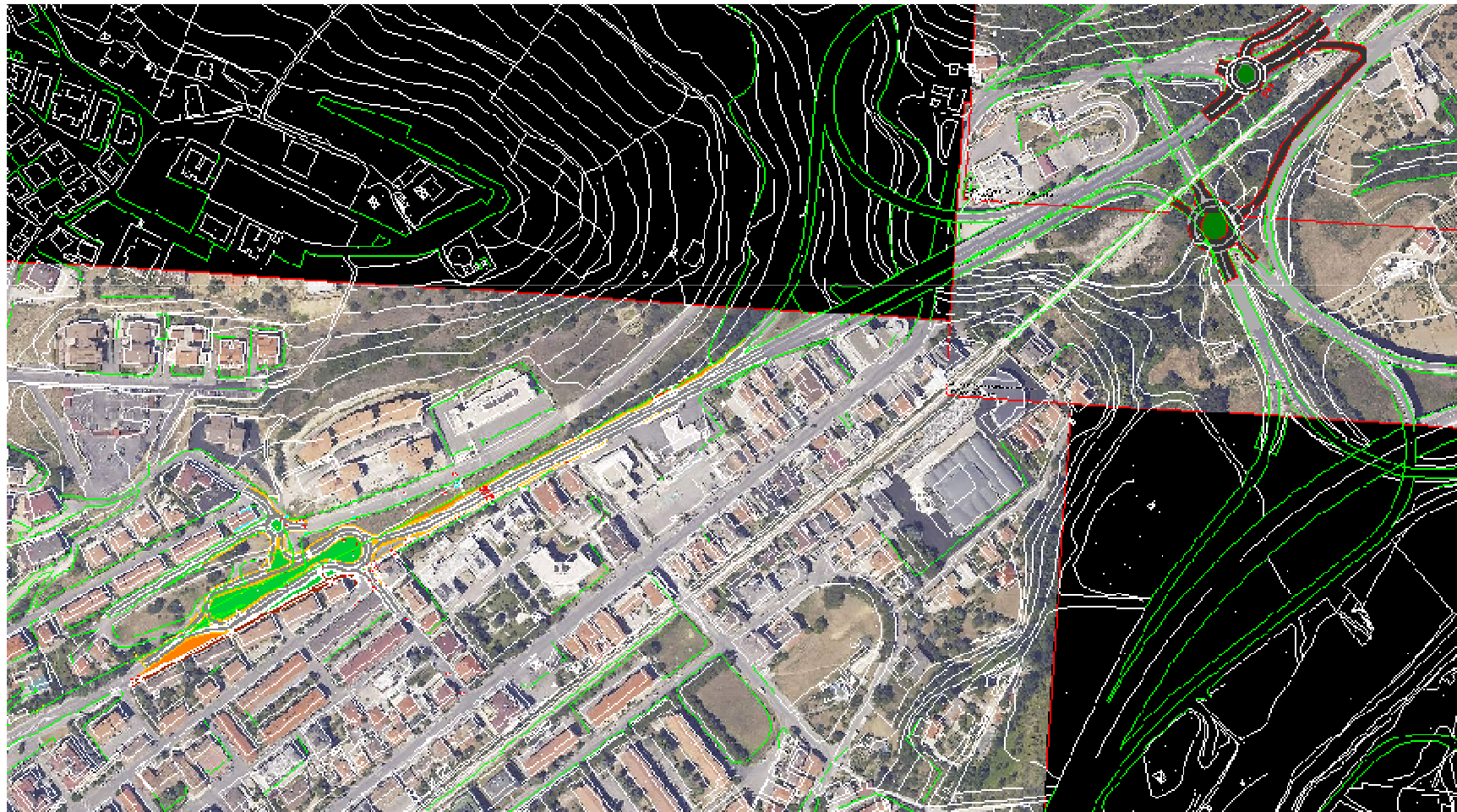
# La situazione Ante Operam

Villa Pavone - viaS. Marino - Cona



- Velocità medie e di picco rilevate nelle ore di morbida e di punta

# Il progetto Post Operam





## **I fattori di emissione medi**

**Fondamentale per questo studio è stato calcolare i fattori di emissione medi in funzione delle classi di velocità del veicolo, rispettivamente per velocità comprese tra 10-20, 20-30, 30-40 e 40-50 km/h (la classe di velocità 0-10 km/h non è stata presa in considerazione in quanto non esistono sufficienti studi a livello europeo concernenti i fattori di emissione per veicoli fermi a motore acceso o in marcia per velocità così basse).**

## **I fattori di emissione medi**

**Successivamente sono state calcolate le emissioni nella situazione di maggiore congestione del traffico, tipica delle ore di punta. Dal piano particolareggiato risulta che la classe di velocità interessante tutti i veicoli, fosse la media fra le velocità nelle ore di punta per il tratto A2 ed A3, cioè quella relativa a 10-20 km/h**

# I fattori di emissione medi

Fattori di emissione medi per le automobili

Inquinante (g/h/Km)	Classi di velocità (Km/h)			
	10-20	20-30	30-40	40-50
CO	4.93	3.30	2.38	1.76
COV	0.57	0.41	0.32	0.26
NOX	0.81	0.76	0.66	0.62
PM10	0.09	0.07	0.06	0.05
PM2,5	0.08	0.06	0.05	0.04
SOX	0.01	0.01	0.01	0.00

Fattori di emissione medi per i veicoli pesanti

Inquinante (g/h/Km)	Classi di velocità (Km/h)			
	10-20	20-30	30-40	40-50
CO	2.50	1.83	1.48	1.29
COV	1.40	0.92	0.69	0.59
NO <sub>x</sub>	6.35	5.36	3.76	3.24
PM <sub>10</sub>	0.52	0.39	0.32	0.28
PM <sub>2,5</sub>	0.51	0.38	0.31	0.27
SO <sub>x</sub>	0.02	0.02	0.01	0.01

## **I fattori di emissione medi**

**Al fine della stima delle emissioni si sono quindi moltiplicati i corrispondenti fattori di emissione medi per il numero di veicoli circolanti in ogni ora di punta e per la lunghezza della strada; i risultati di questo calcolo sono riportati nella successiva diapositiva, dove la somma delle emissioni è estesa alle 5 ore di punta considerate.**

# Le emissioni Ante Operam

Emissioni totali per tipo veicolo nelle cinque ore di punta

Emissioni totali (kg)	Automobili	Veic. Pesanti
CO	75,6	0,9
COV	8,7	0,5
NO <sub>x</sub>	12,4	2,2
PM <sub>10</sub>	1,3	0,2
PM <sub>2,5</sub>	1,2	0,2
SO <sub>x</sub>	0,1	0,1

## **Le emissioni Post Operam**

**Non disponendo di dati precisi circa la stima dell'aumento della velocità media dei flussi veicolari si è proceduto a calcolare le emissioni per le classi di velocità superiori alla più bassa, fino alla velocità limite di 50 km/h vigente nel centro urbano. I risultati mostrano, come era prevedibile dall'andamento dei fattori di emissione medi con la velocità, delle diminuzioni anche molto pronunciate per le emissioni di sostanze inquinanti da autoveicoli. In particolare si notano diminuzioni di oltre il 50% per CO e COV nelle classi di velocità più alte, e forti diminuzioni anche per le polveri fini.**

# Le emissioni Post Operam

Andamento delle emissioni totali per classe di velocità

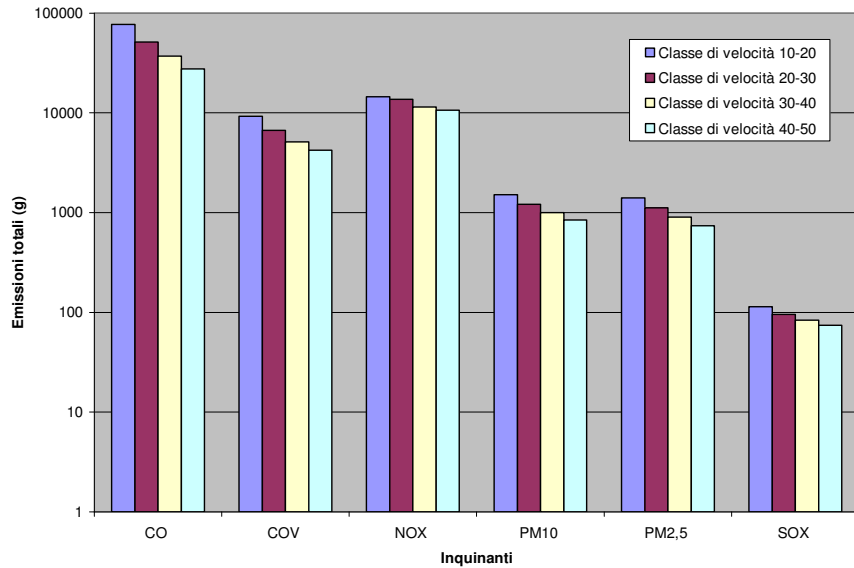
Emissioni (g)	Classe di velocità (Km/h)			
	10-20	20-30	30-40	40-50
CO	76844	51483	37099	27620
COV	9215	6649	5122	4221
NOX	14580	13569	11475	10663
PM10	1512	1218	1000	842
PM2,5	1412	1118	899	743
SOX	114	95	84	74

Riduzioni percentuali emissioni rispetto alla classe di velocità più bassa

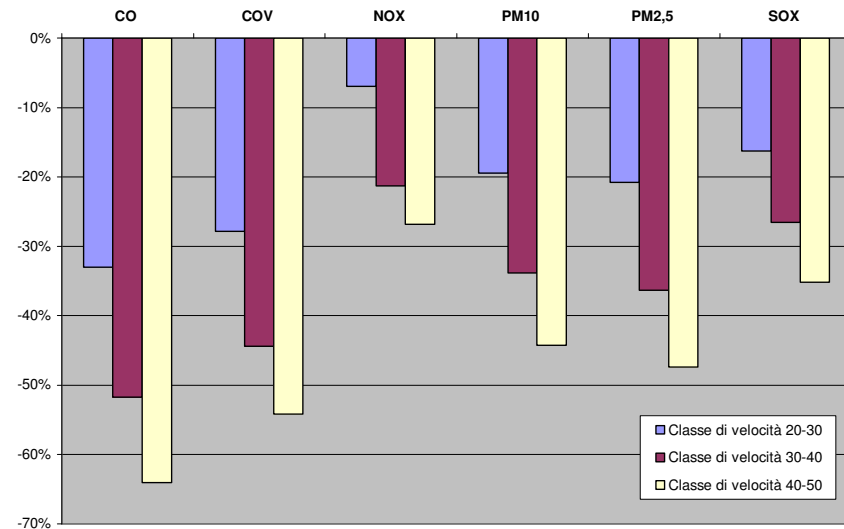
Riduzione Emissioni	Classe di velocità		
	20-30	30-40	40-50
CO	-33%	-52%	-64%
COV	-28%	-44%	-54%
NOX	-7%	-21%	-27%
PM10	-19%	-34%	-44%
PM2,5	-21%	-36%	-47%
SOX	-16%	-27%	-35%

# Le emissioni Post Operam

Andamento emissioni totali nelle ore di punta per classe di velocità

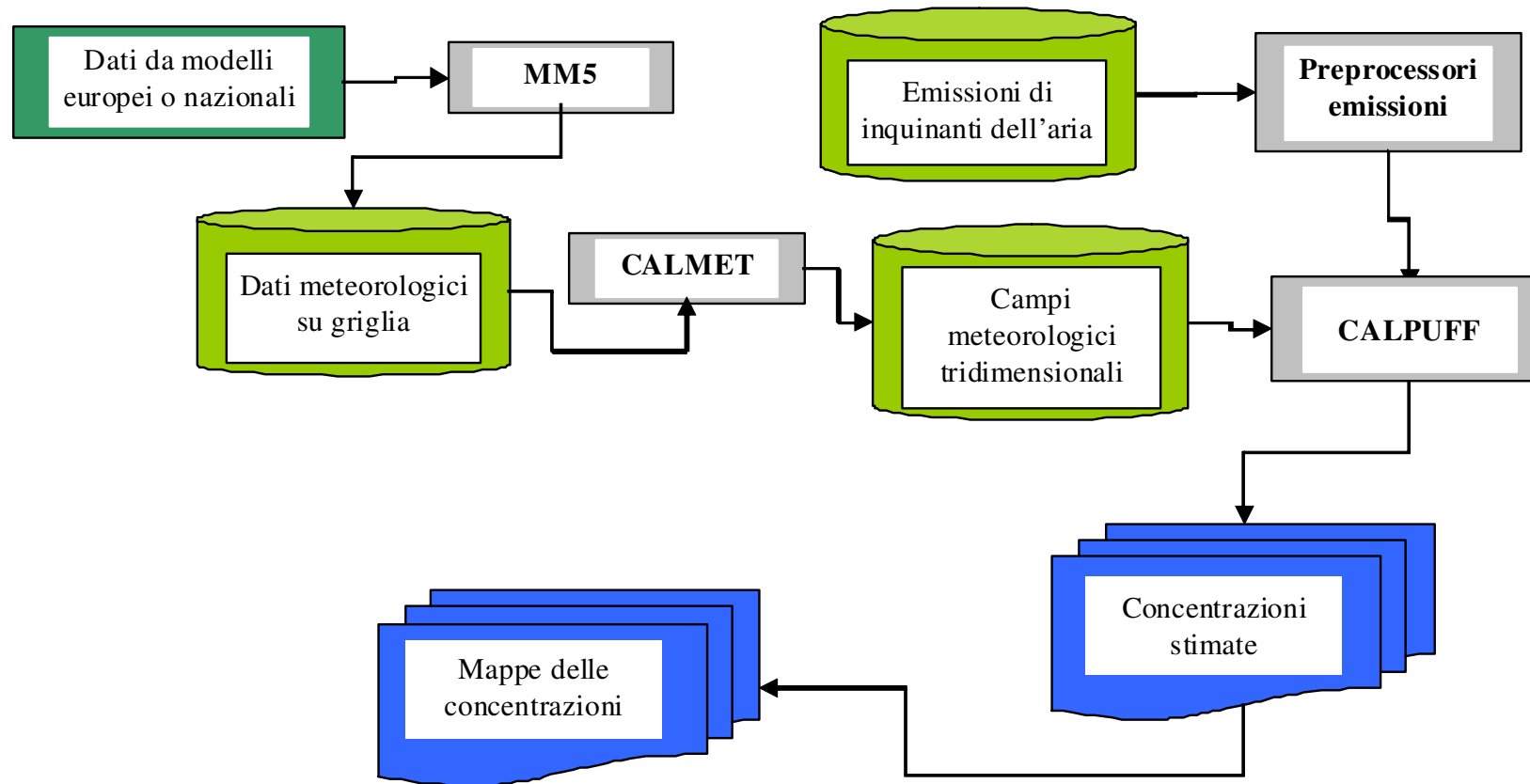


Riduzioni percentuali di emissione rispetto alla classe di velocità più bassa





# Applicazione del modello Calpuff



# Applicazione del modello Calpuff

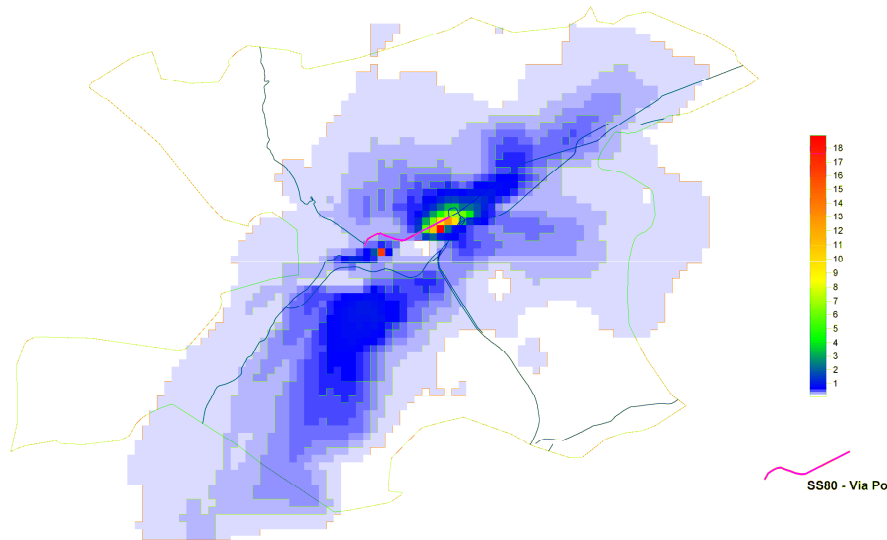
**L'applicazione del modello di dispersione permette di valutare le diminuzioni di concentrazione di inquinanti dell'aria in virtù della diminuzione di emissioni e variazione di parametri chimico-fisici dell'atmosfera.**

**Le seguenti mappe mostrano, per brevità, i risultati per la classe di velocità 40-50 Km/h in relazione alla classe 10-20 Km/h per gli inquinanti NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>**

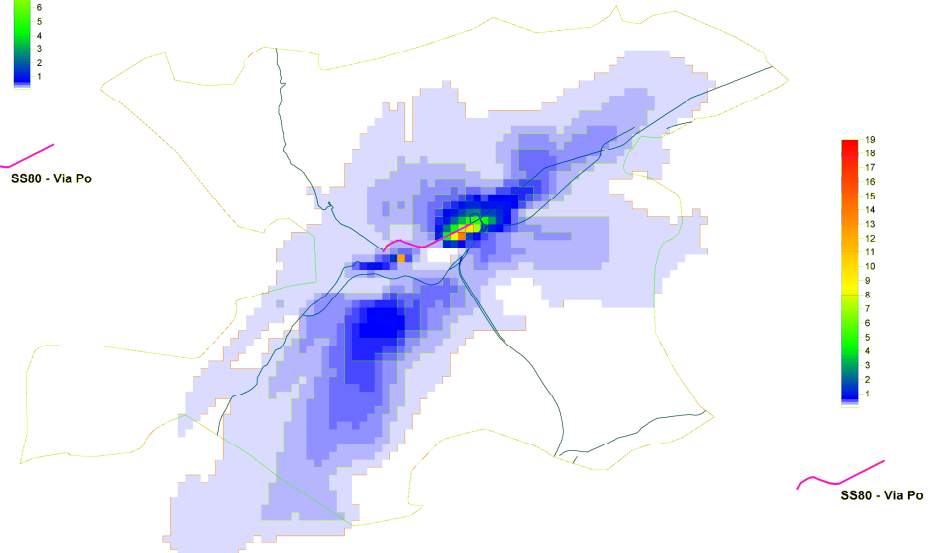
**Verranno mostrate le mappe di concentrazione ante e post operam e le mappe di variazione percentuale**

# Risultati per NO<sub>2</sub>

Media mensile di concentrazioni di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 10-20 Km/h

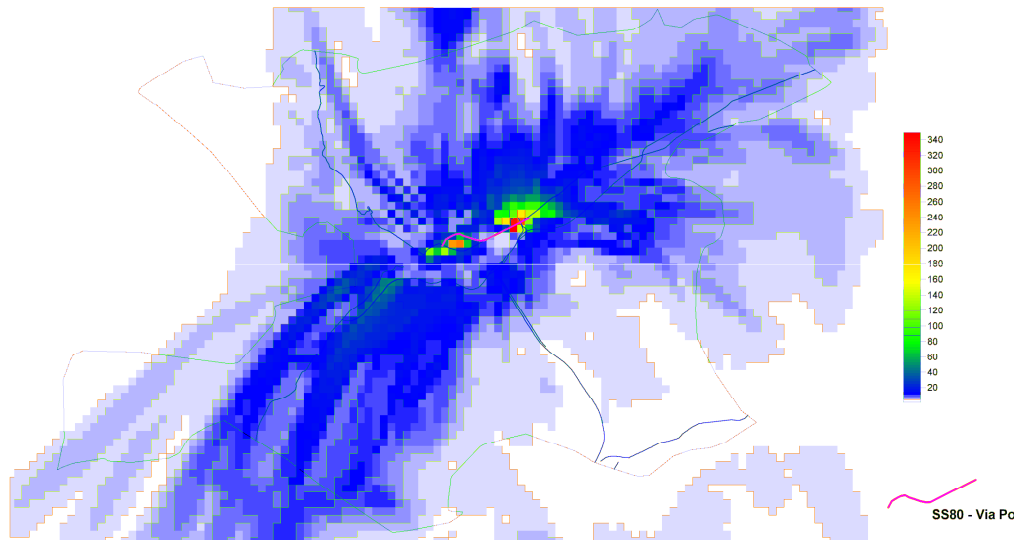


Media mensile di concentrazioni di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 40-50 Km/h

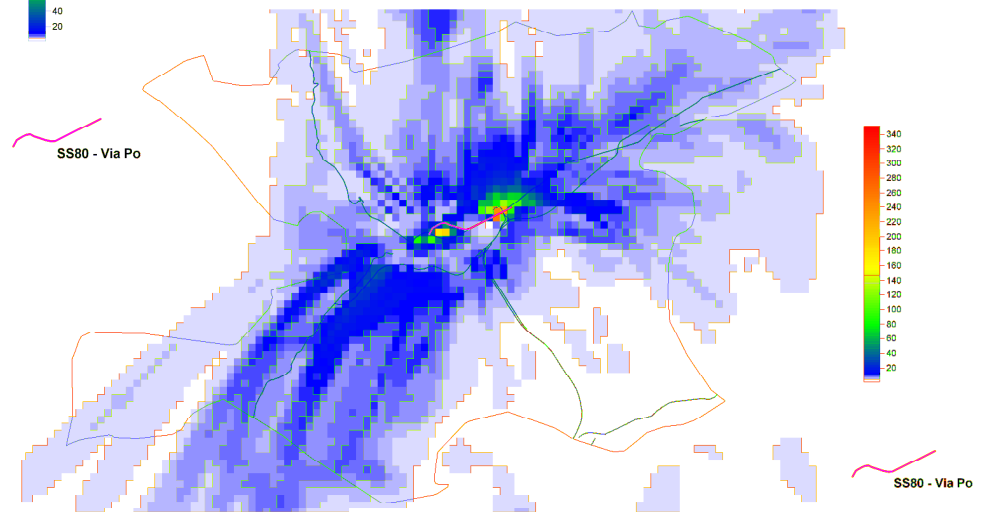


# Risultati per NO<sub>2</sub>

Massimo orario di concentrazioni di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 10-20 Km/h

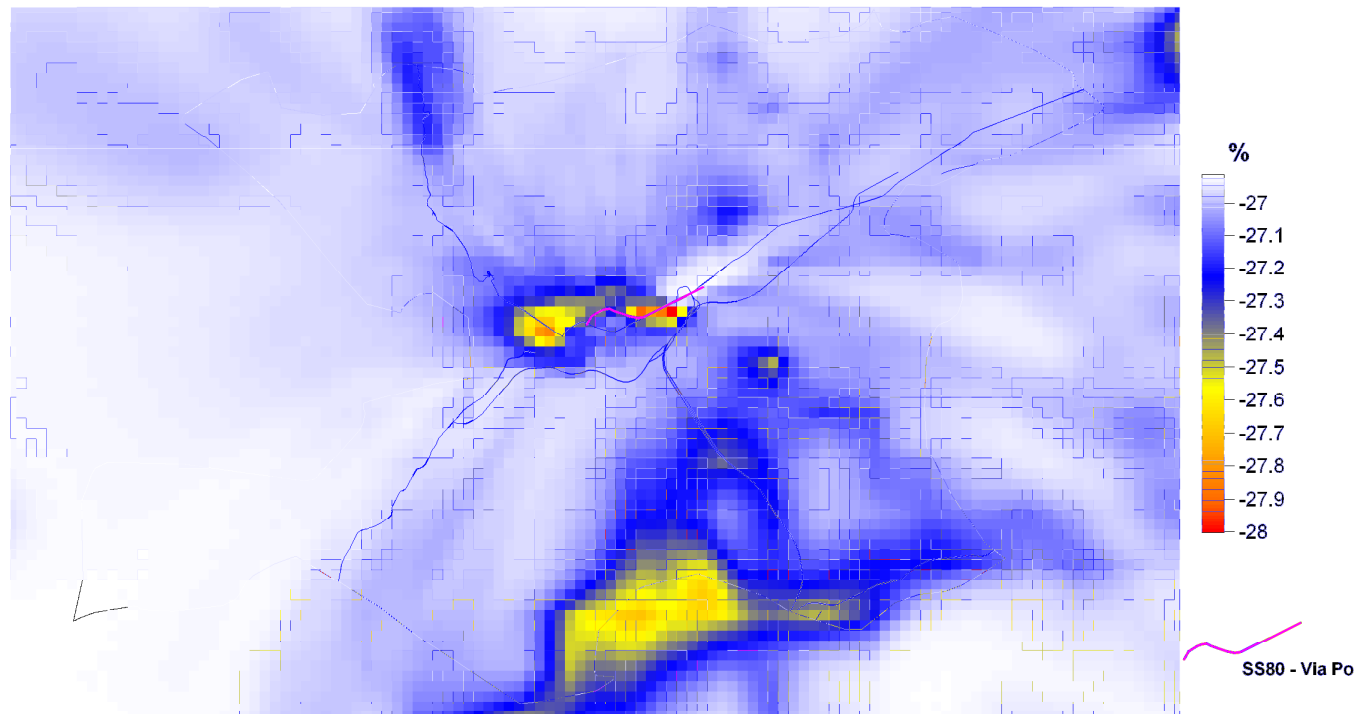


Massimo orario di concentrazioni di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 40-50 Km/h



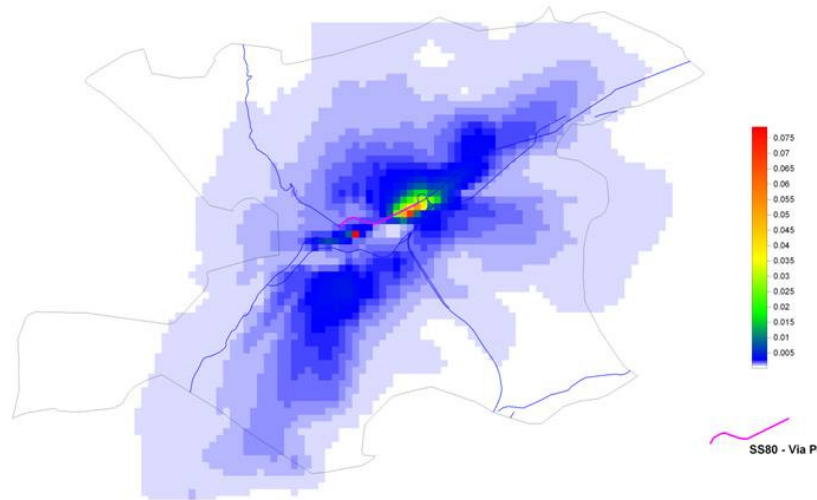
# Risultati per NO<sub>2</sub>

Riduzioni percentuali di concentrazione media di NO<sub>2</sub>  
per la classe di velocità 40-50 Km/h  
Emissioni da SS80 - Via Po

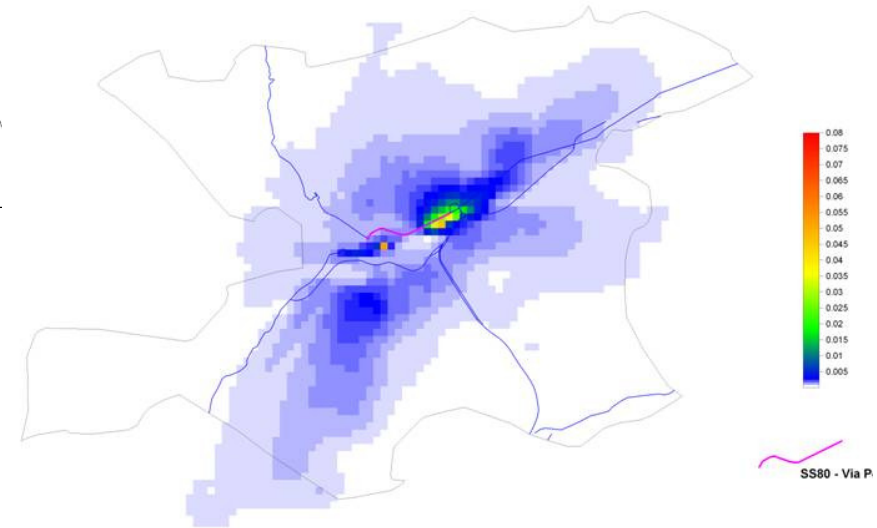


# Risultati per SO<sub>2</sub>

Media mensile di concentrazioni di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 10-20 Km/h

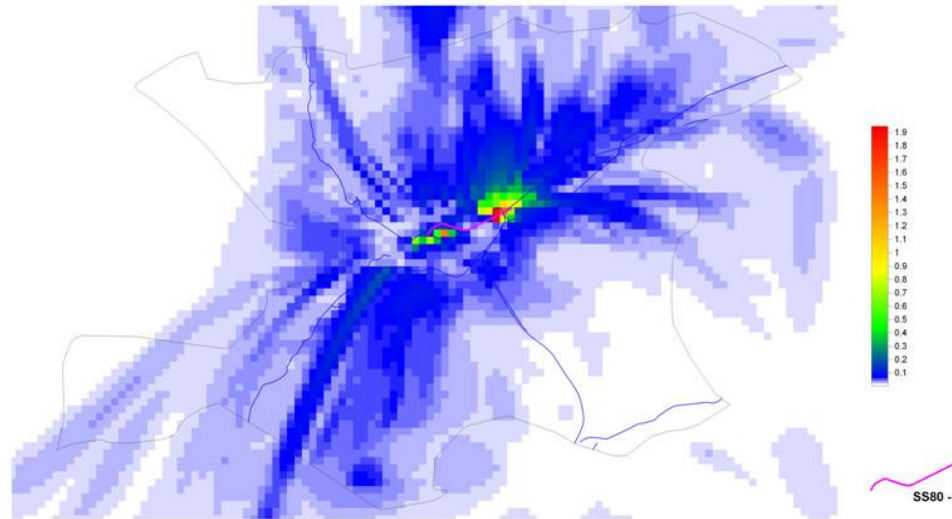


Media mensile di concentrazioni di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 40-50 Km/h

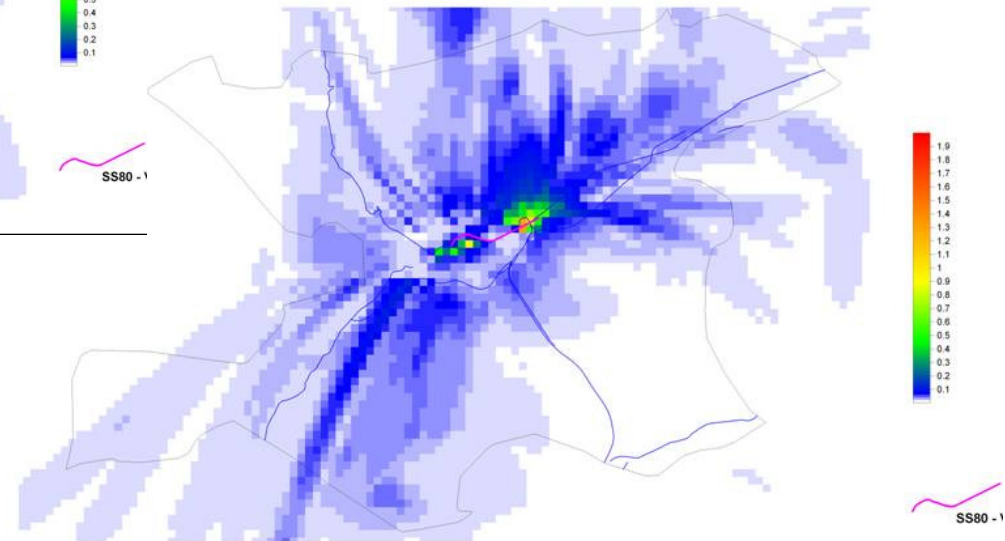


# Risultati per SO<sub>2</sub>

Massimo orario di concentrazioni di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 10-20 Km/h



Massimo orario di concentrazioni di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 40-50 Km/h



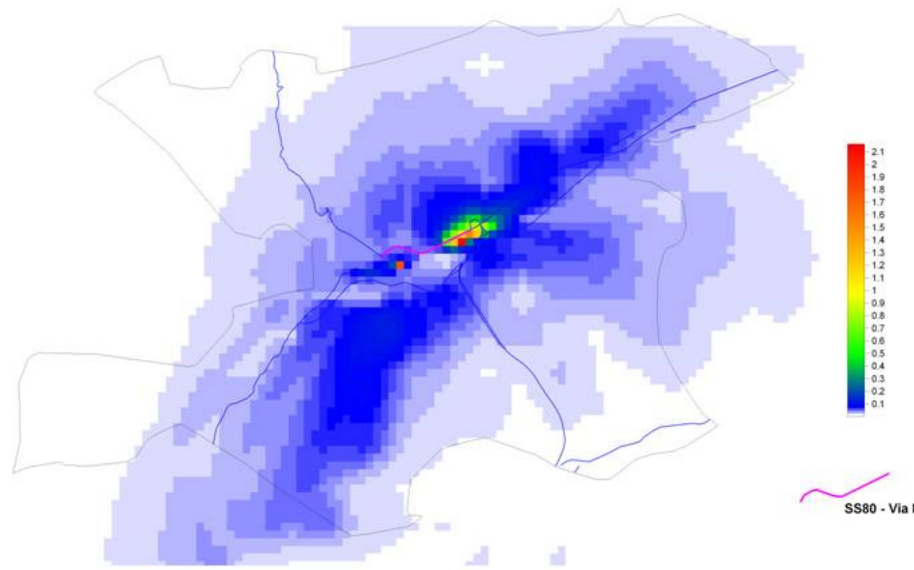
## **Risultati per SO<sub>2</sub>**

**Per gli SO<sub>2</sub> la mappa di variazione percentuale non è riportata in quanto i valori già bassi di partenza non hanno permesso di apprezzare notevoli differenze di percentuale tra una maglia e l'altra, rendendo la mappa illeggibile**

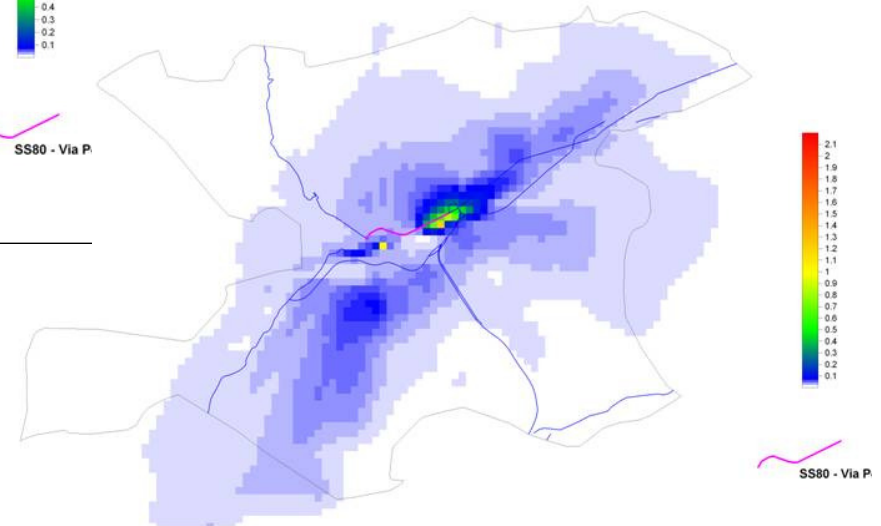


# Risultati per PM<sub>10</sub>

Media mensile di concentrazioni di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 10-20 Km/h

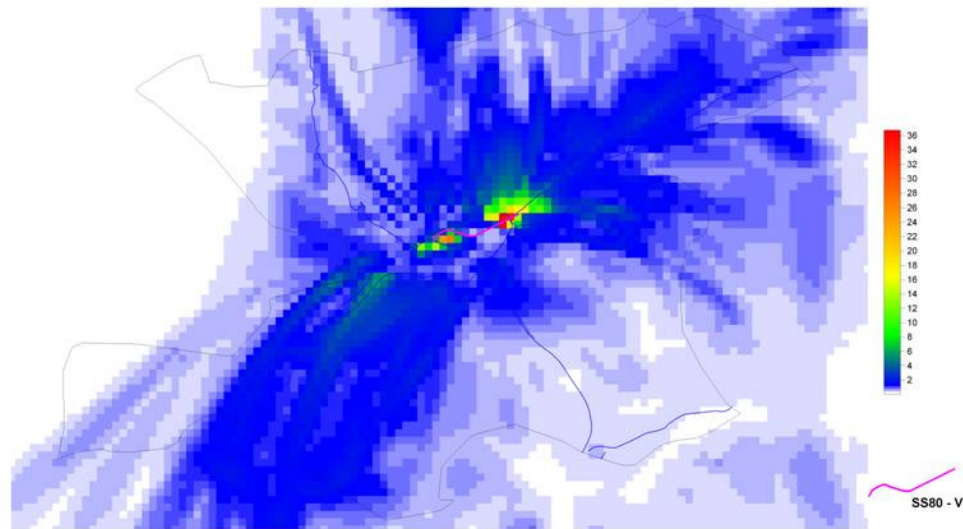


Media mensile di concentrazioni di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 40-50 Km/h

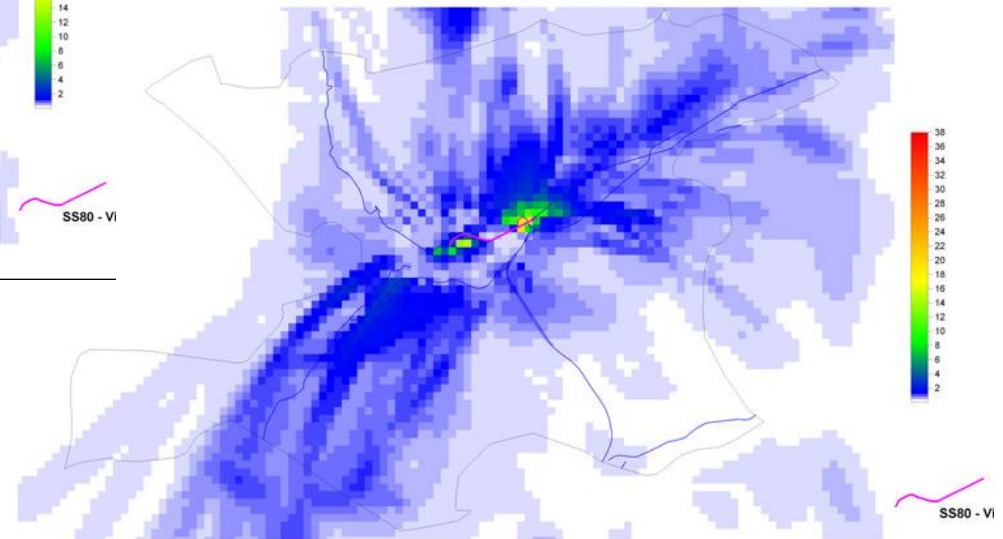


# Risultati per PM<sub>10</sub>

Massimo orario di concentrazioni di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 10-20 Km/h

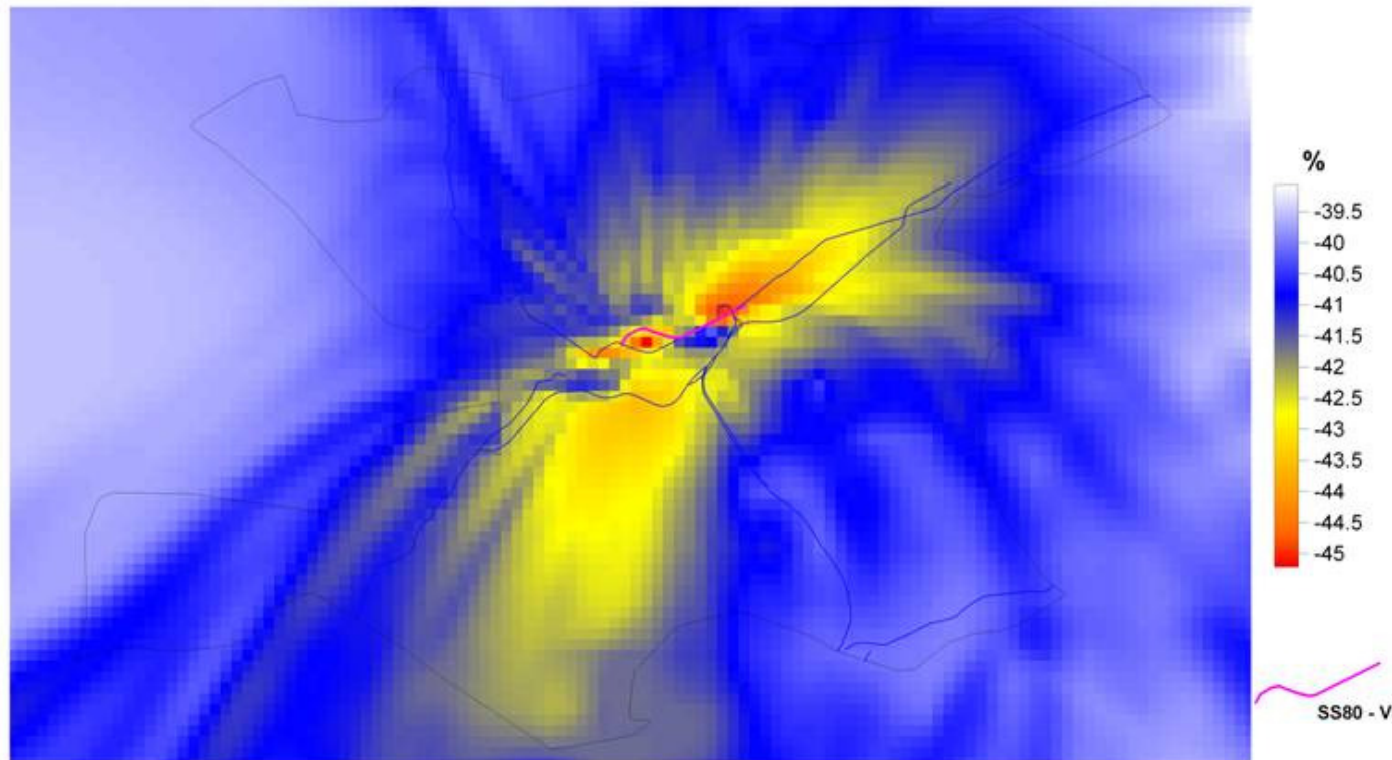


Massimo orario di concentrazioni di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
Emissioni da SS80 - Via Po  
Classe di velocità 40-50 Km/h



# Risultati per PM<sub>10</sub>

Riduzioni percentuali di concentrazione media di PM10  
per la classe di velocità 40-50 Km/h  
Emissioni da SS80 - Via Po



# Variazioni massime e minime

Tabella 1 – Confronto riduzioni emissioni e concentrazioni

Classe	Riduzione emissioni			Riduzione concentrazioni					
	20-30	30-40	40-50	20-30		30-40		40-50	
				Min	Max	Min	Max	Min	Max
NO2	-7%	-21%	-27%	-6.90%	-7.20%	-21.20%	-22.19%	-26.91%	-28.00%
PM10	-19%	-34%	-44%	-15.97%	-20.53%	-30.16%	-34.64%	-39.07%	-45.21%
SO2	-16%	-27%	-35%	-8.33%		-25.00%		-33.33%	

## **Conclusioni**

**Con riferimento alle concentrazioni, la diminuzione per l'NO<sub>2</sub> segue la diminuzione delle emissioni, mentre per gli altri inquinanti è anche di poco più ampia. Inoltre, come si evince dalle mappe, le massime riduzioni si hanno molto spesso su territorio urbano, rendendo quindi la realizzazione delle tre rotatorie un'opera avente impatto diretto sulla qualità dell'aria effettivamente respirata dalla popolazione e quindi sulla salute in generale, nell'ipotesi di un conseguente aumento della velocità media.**