



Focus su Venezia

Impatto sulla qualità dell'aria e sull'esposizione della popolazione degli scenari emissivi indagati

**Silvia Pillon, Francesca Liguori
ARPAV**

**Mitigation Air Pollution in the Mediterranean Port Cities
Venice, 12th June 2015**



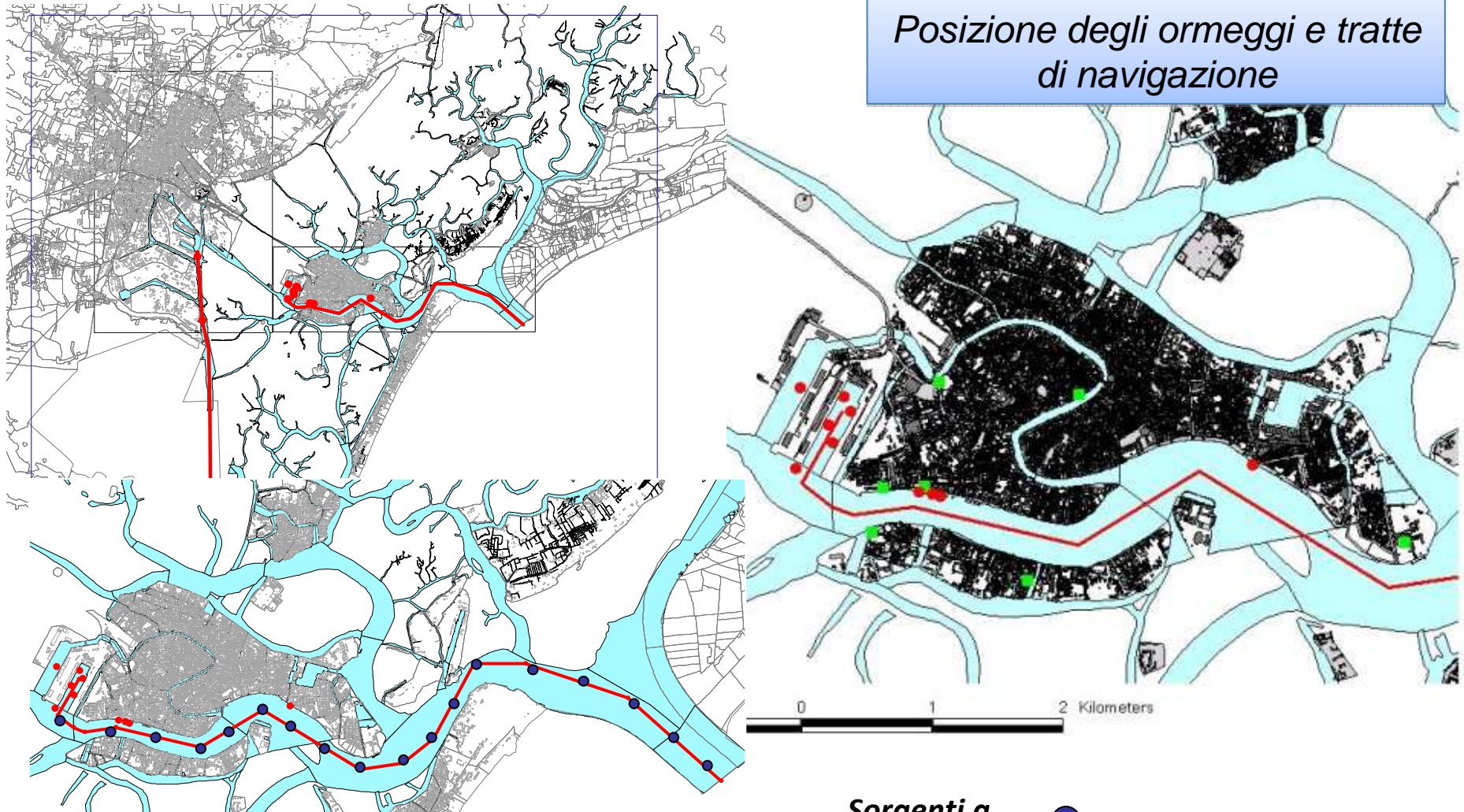
Configurazione modello CALPUFF

Versione	Calpuff v5.8
Dominio	23.5x23 km ² con risoluzione 500 m + circa 10.000 recettori ogni 100 m (sottodomini aree urbane di Venezia insulare e Mestre-Marghera)
Meteorologia	CALMET alimentato dai dati della rete del Centro Meteorologico di Teolo ARPAV e delle stazioni sinottiche
Specie simulate	NO ₂ , SO ₂ , PM, B(a)P, As, Pb, Cd, Ni
Meccanismo Chimico	Schema chimico RIVAD/ISORROPIA (ossidazione NO _x e SO _x)
Trasformazioni in fase acquosa	No
Deposizioni	Attivato il meccanismo per le deposizioni secche e umide
Effetti orografici	Non presenti

Localizzazione delle sorgenti



Posizione degli ormeggi e tratte di navigazione



Sorgenti a camino



Parametrizzazione emissiva



*Descrizione delle emissioni delle navi in
ormeggio, manovra, navigazione
[altezza camini, temperatura e velocità fumi]*

Altezza del camino in funzione del tonnellaggio della nave:

10 m per navi GT < 40 mila tonnellate di stazza lorda

30 m per navi 40 mila < GT < 90 mila tonnellate di stazza lorda

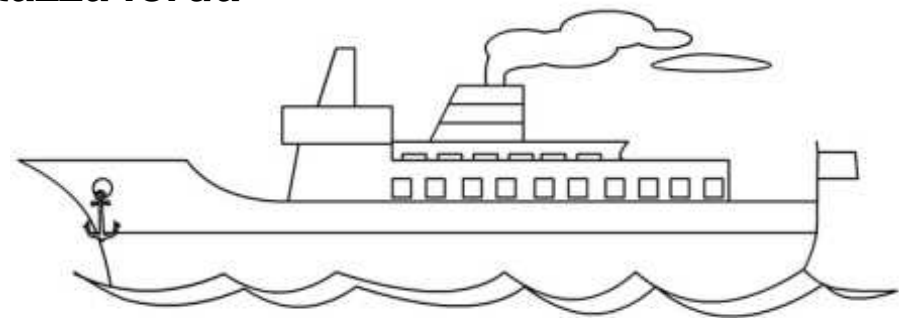
55 m per navi 90 mila < GT < 115 mila tonnellate di stazza lorda

60 m per navi > 115 mila tonnellate di stazza lorda

Diametro: 1.5 o 0.7 m

Temperatura fumi: 160°C

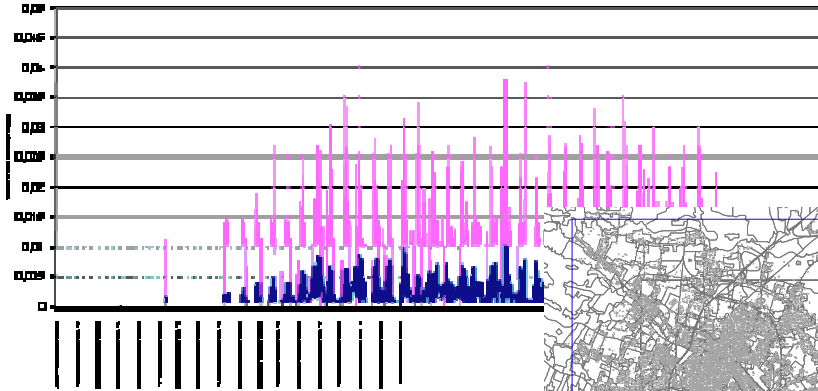
Velocità fumi: 10 m/s



[fonte: Fincantieri]

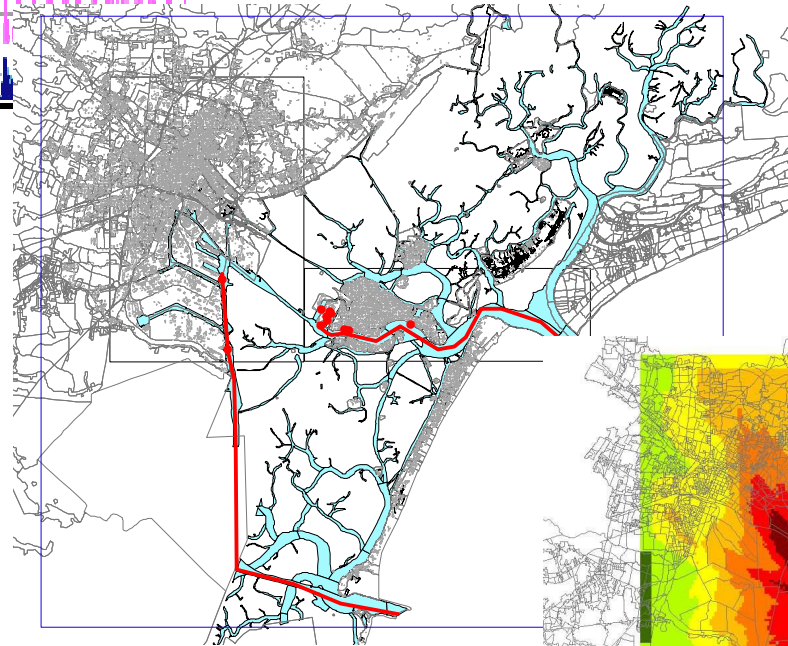
La stima modellistica – i fattori di incertezza

Emissioni Crociere e Traghe (PM)
Pa 16 di 16 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013



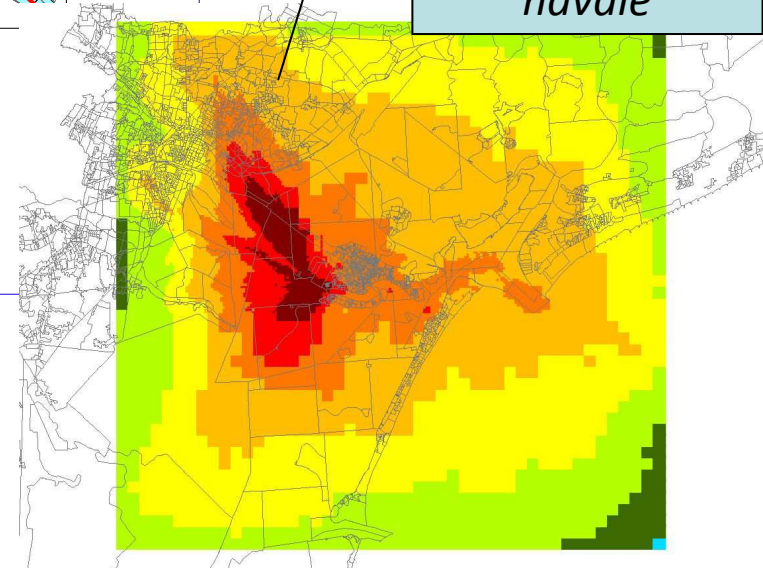
❖ *Stima delle emissioni*
(incertezza FE, composizione della flotta)

❖ *Parametrizzazione delle sorgenti*
(semplificazione, utilizzo di sorgenti stazionarie)

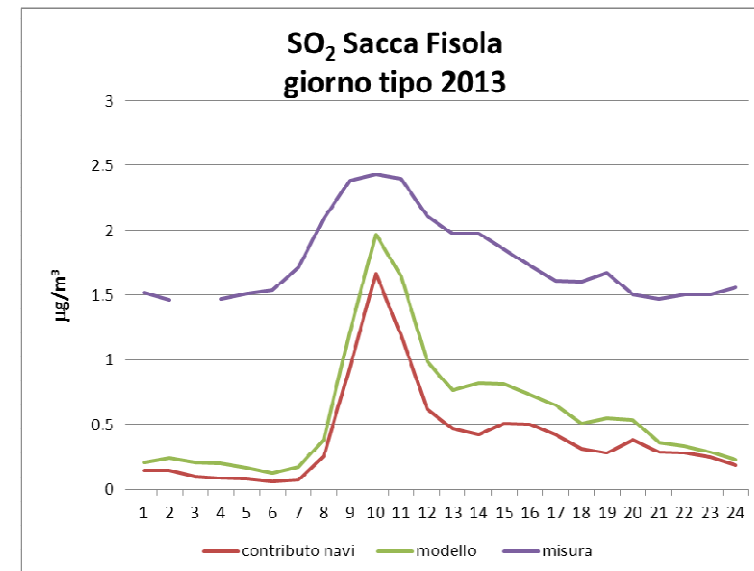
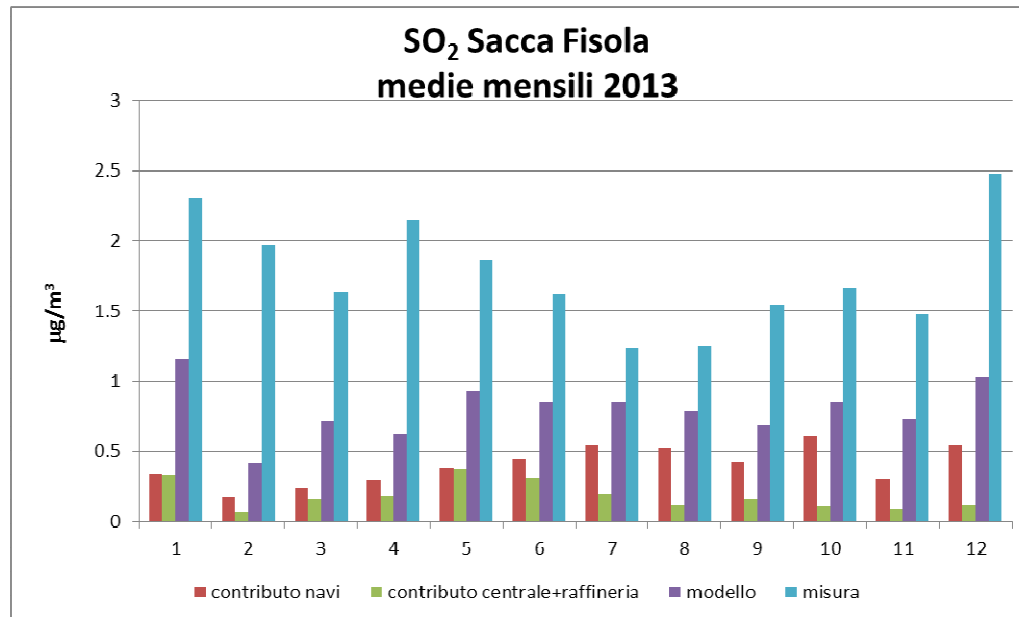
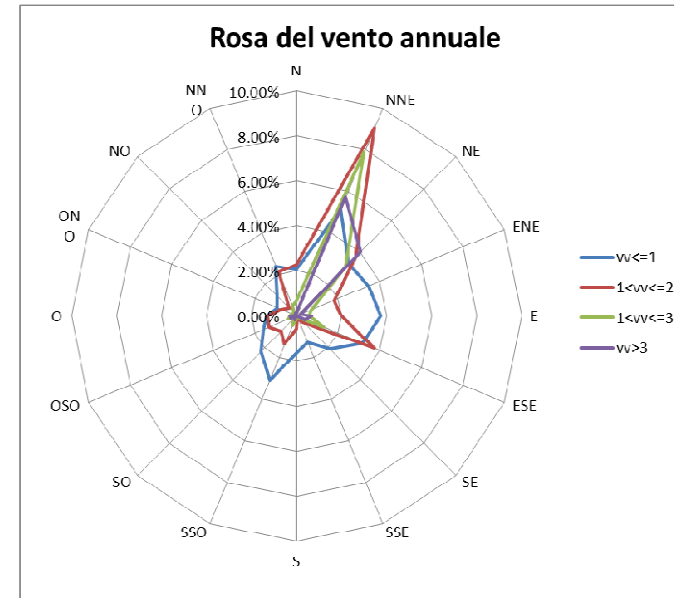
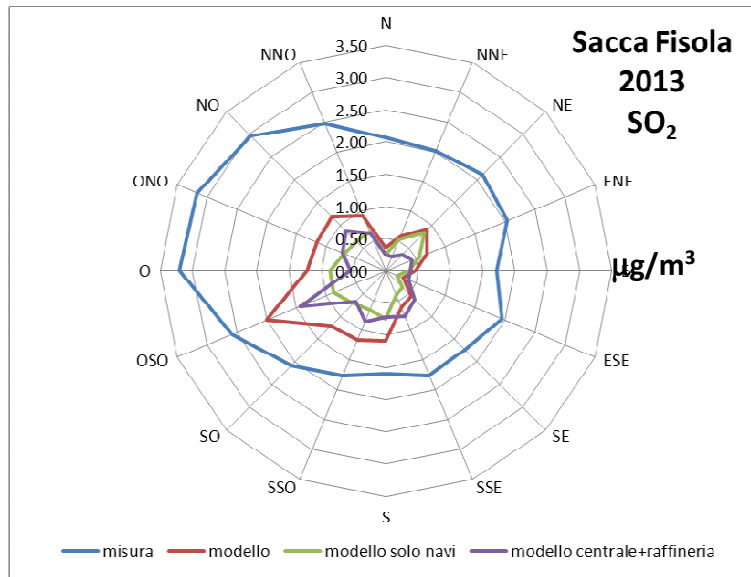


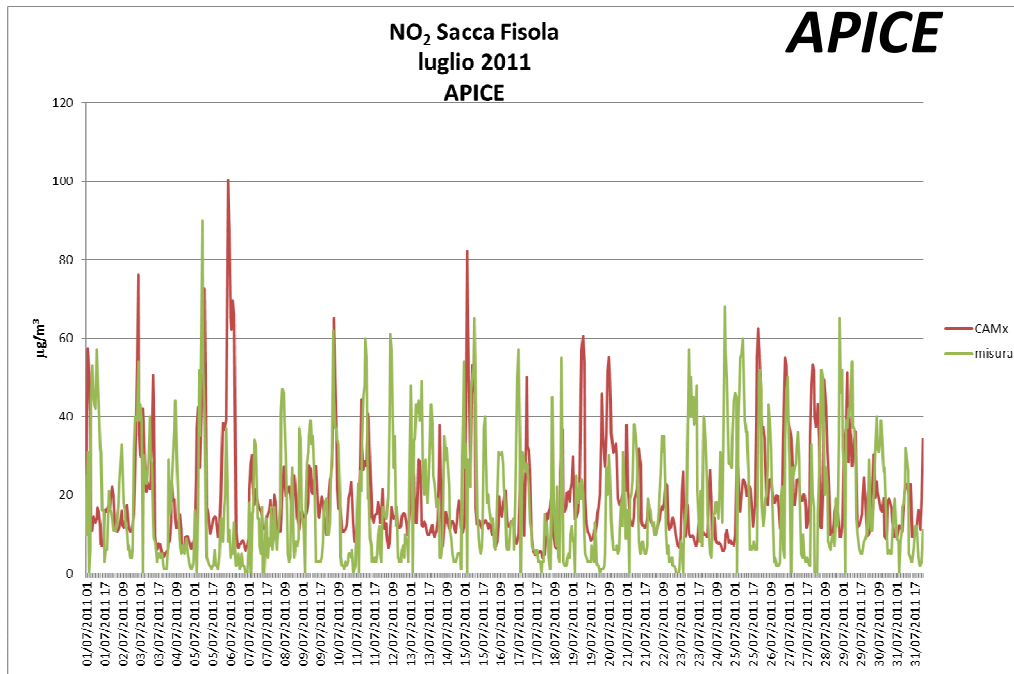
a differenza di APICE in CAIMANs si stima solo il contributo navale

❖ *Simulazione*
(incertezza intrinseca, incertezza degli input)

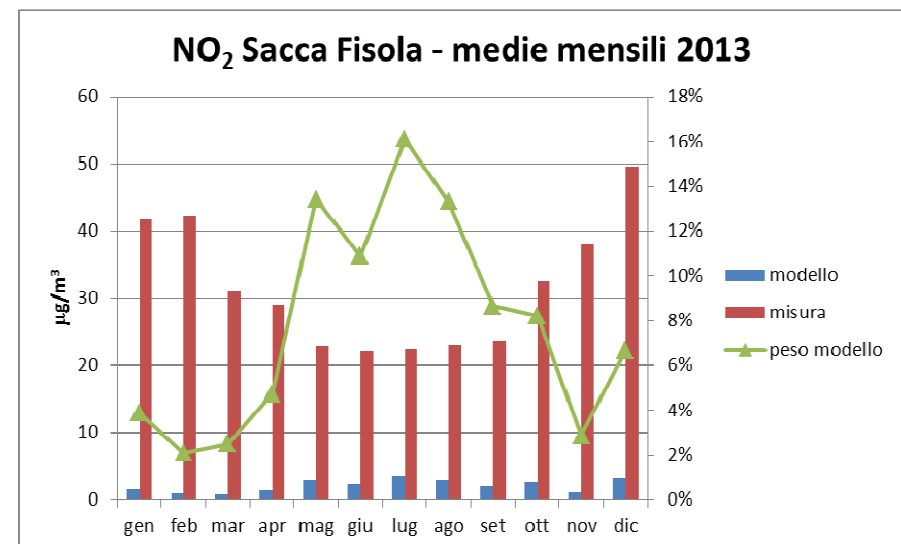
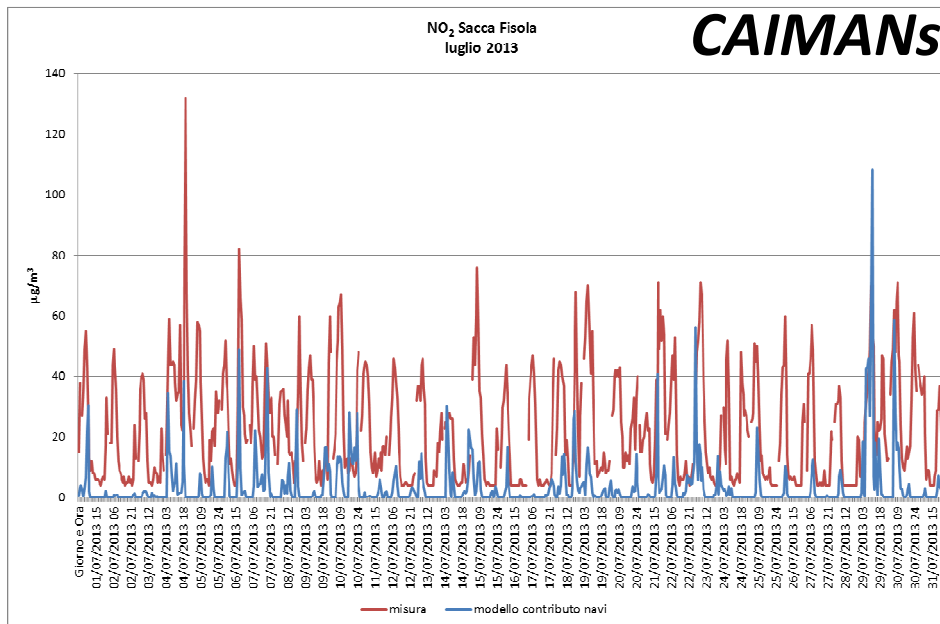


Stima del contributo delle emissioni navali sui livelli di concentrazione





Mentre in APICE è stato utilizzato uno strumento modellistico a scala regionale che ha permesso di trattare tutte le sorgenti emmissive, in CAIMANs sono state trattate, in modo più dettagliato, le sole sorgenti navali.

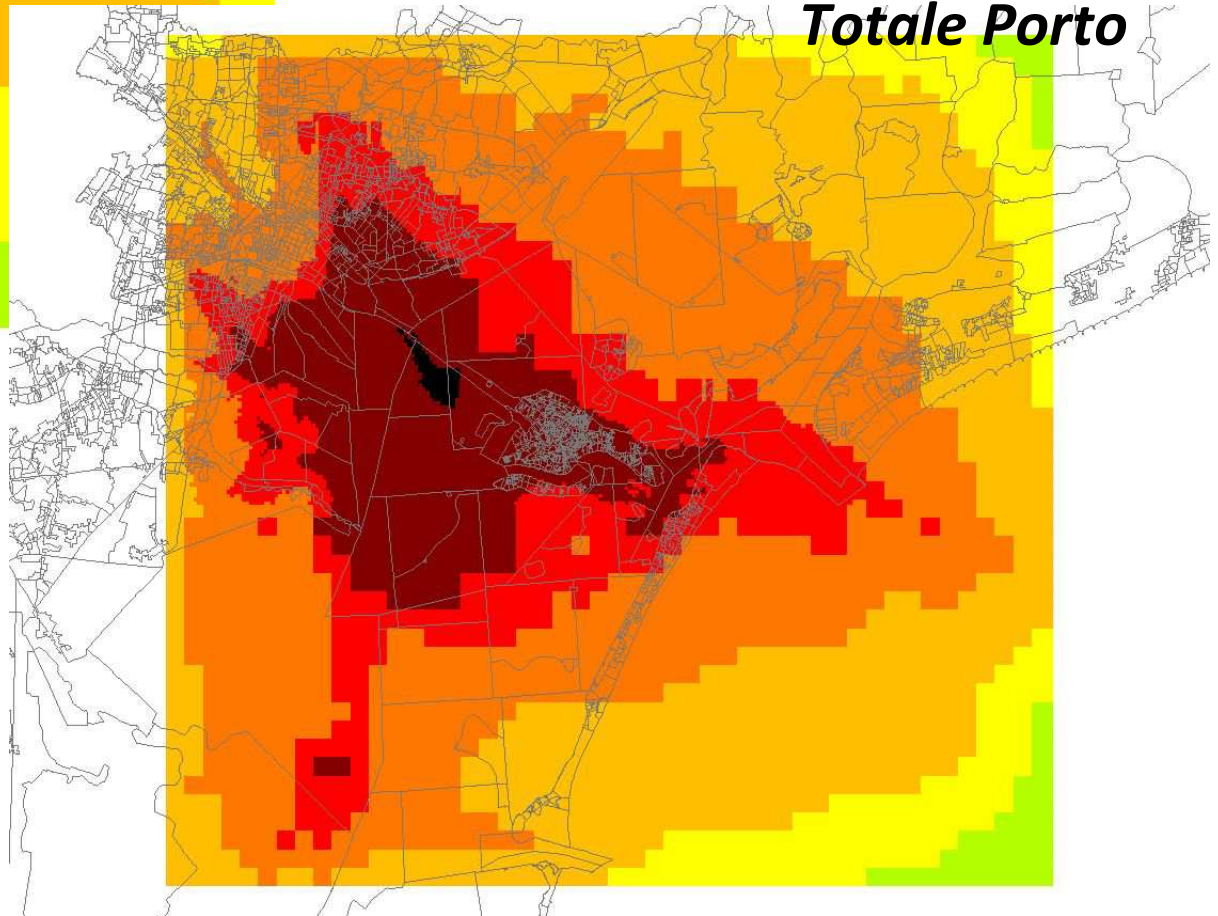
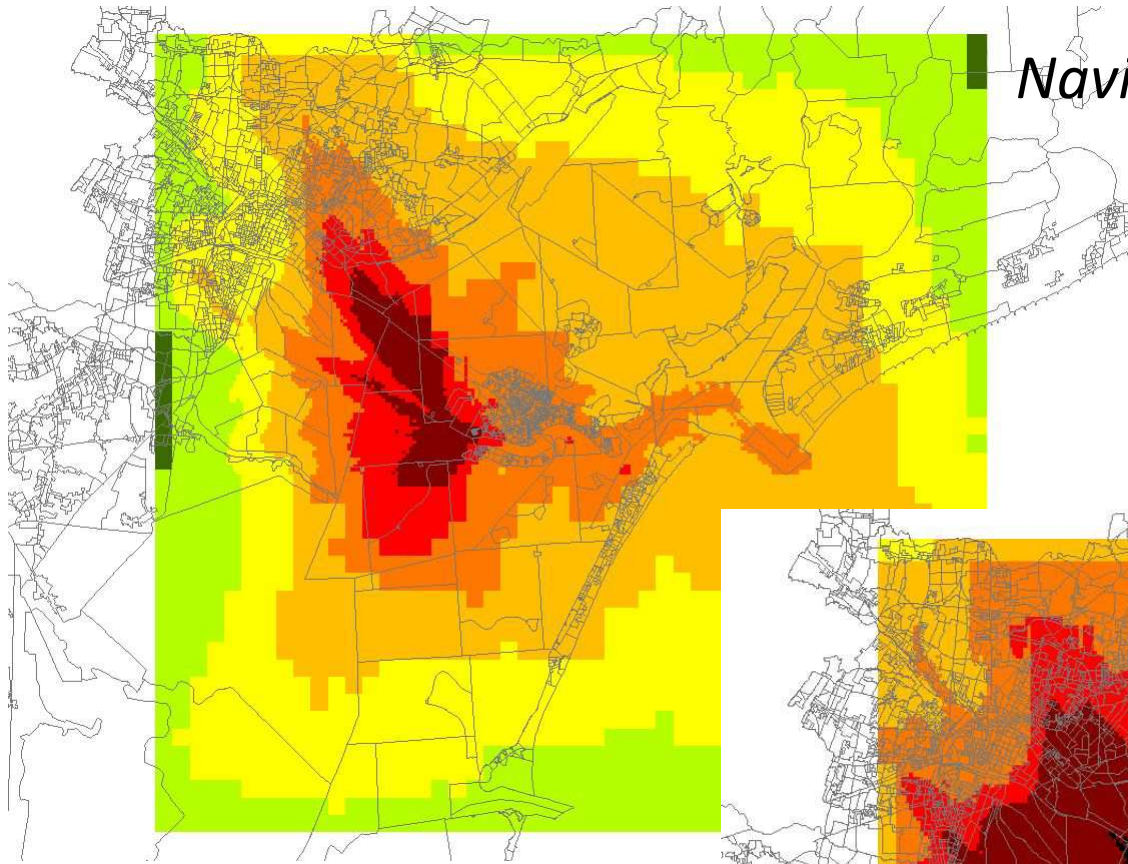
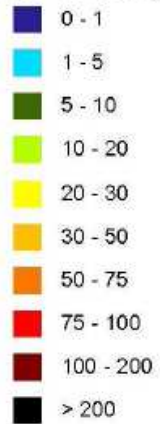


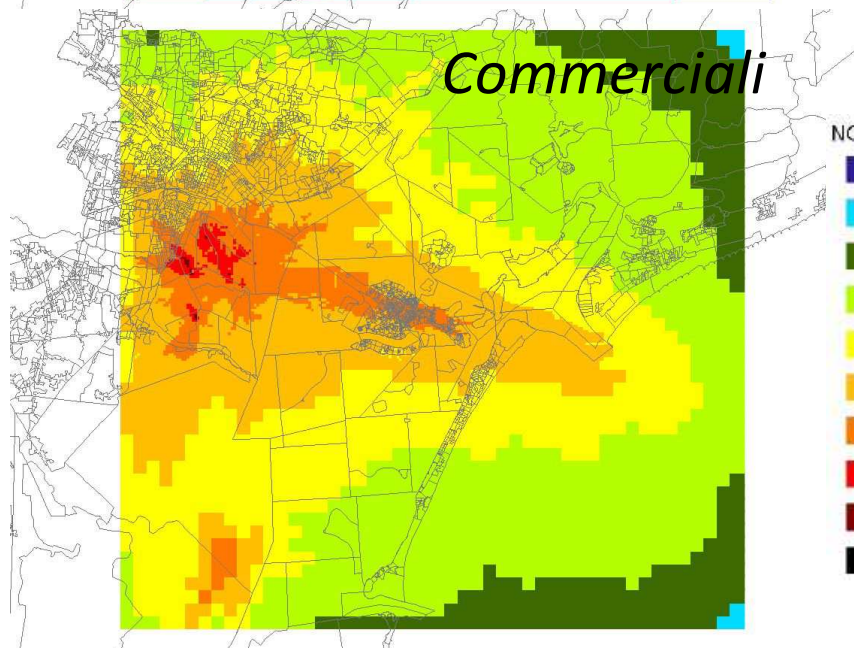
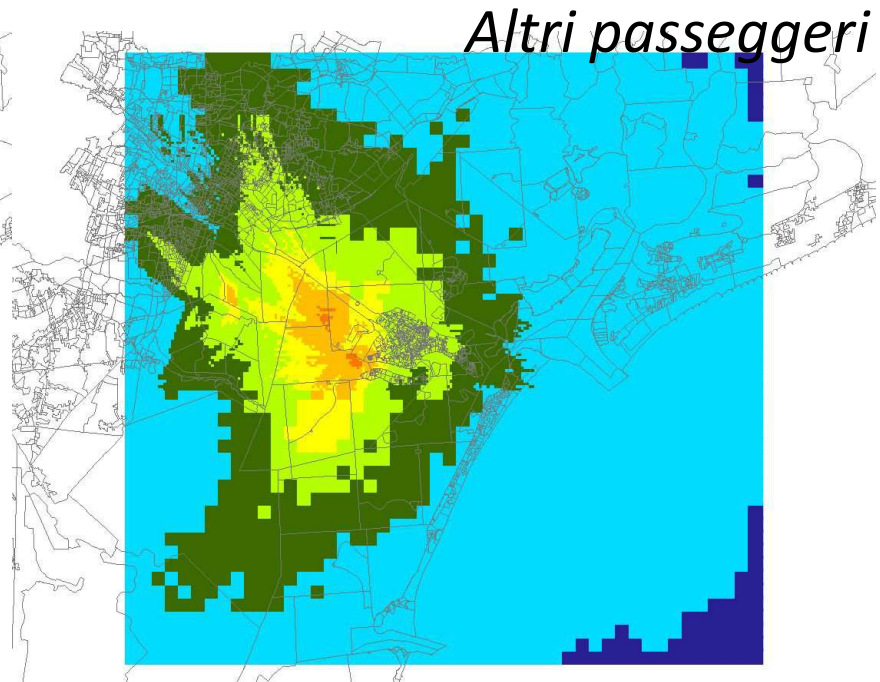
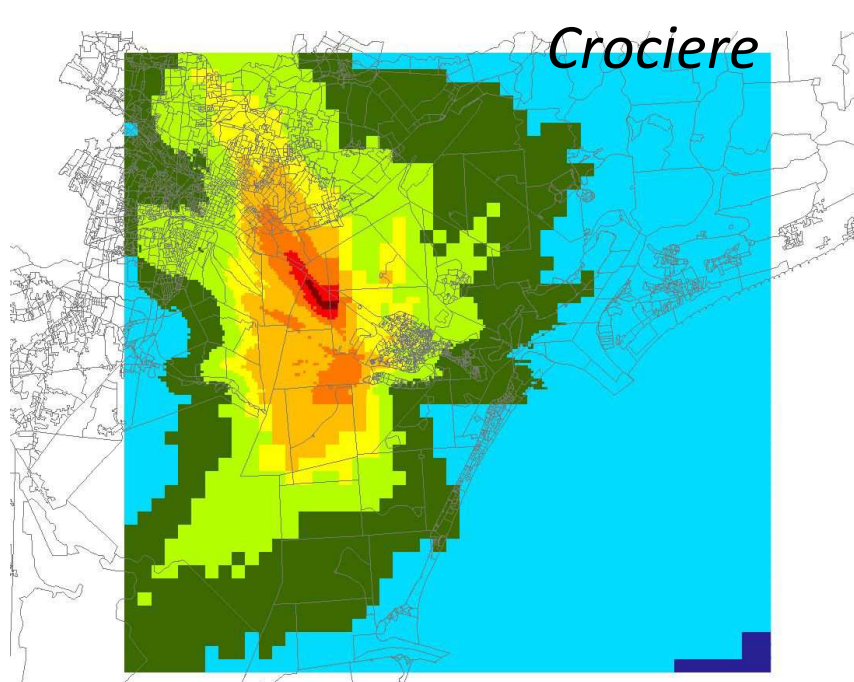
Navi passeggeri

NO_2 19° massimo

Totale Porto

NO2 - 19° hourly maximum (ug/m3)

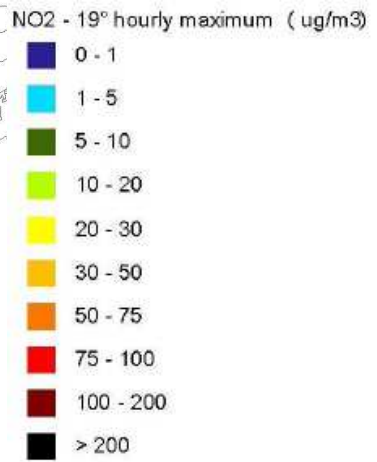
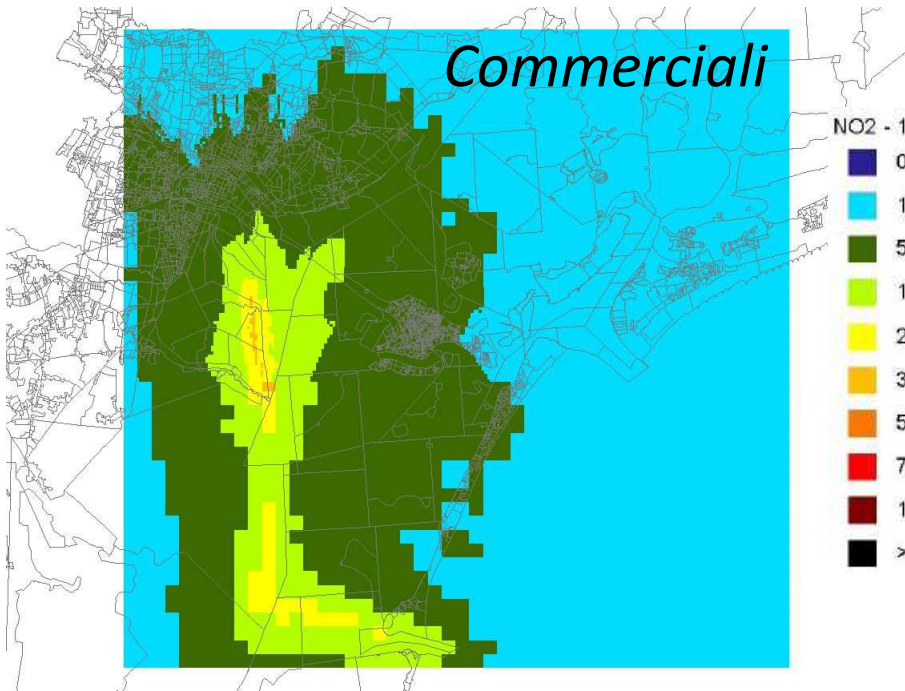
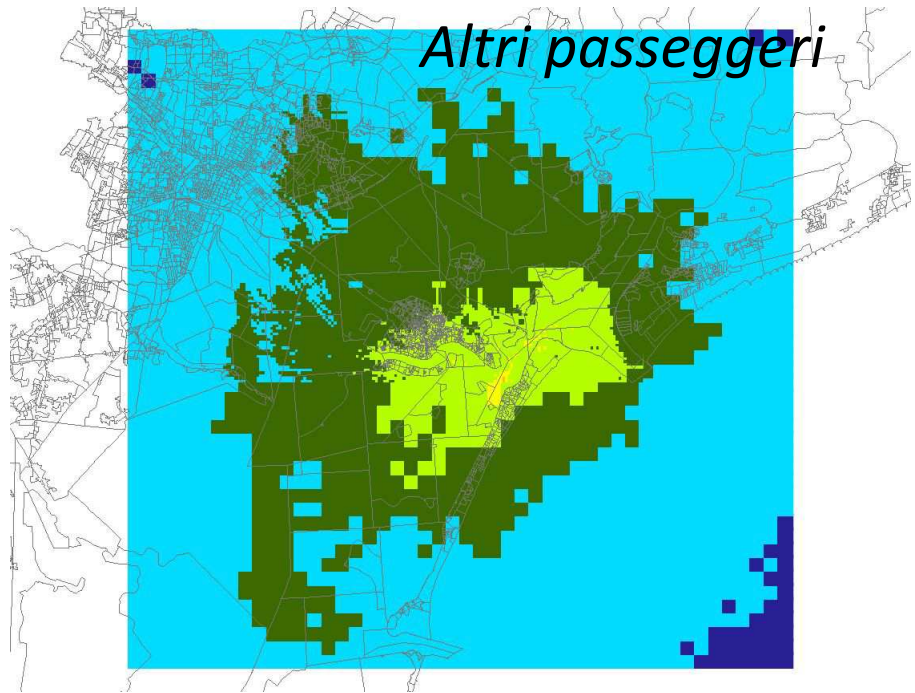
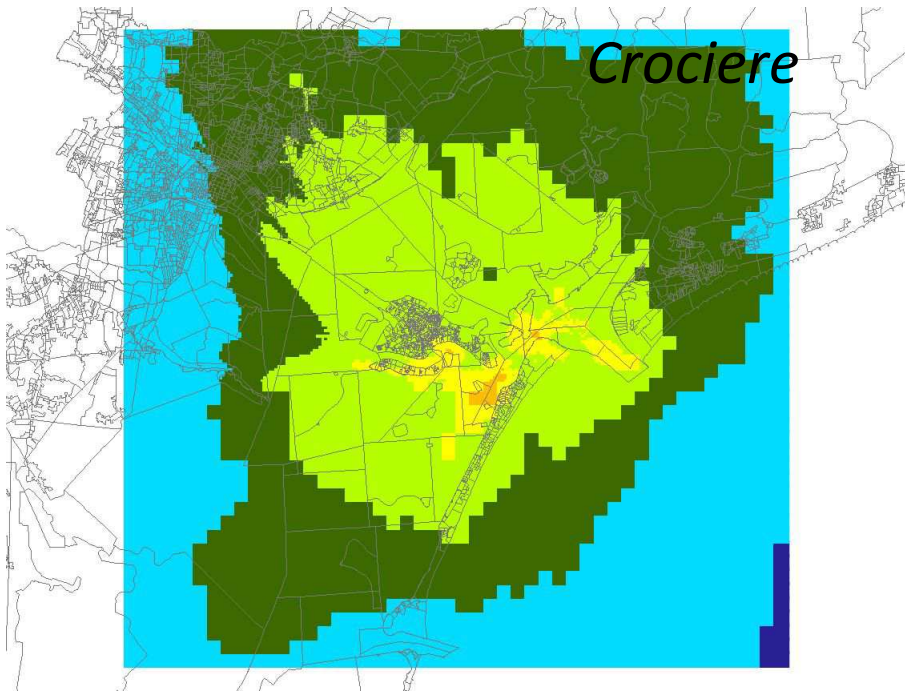




NO2 - 19° hourly maximum (ug/m3)



Stazionamento



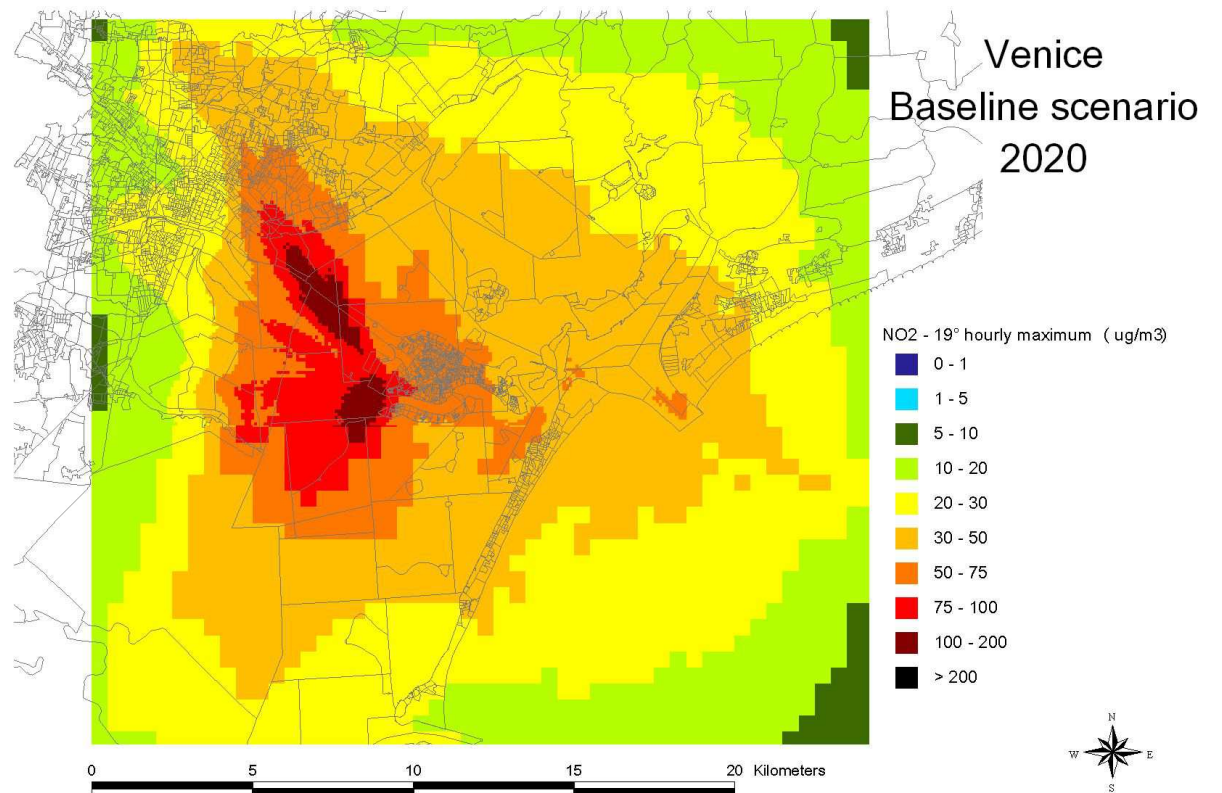
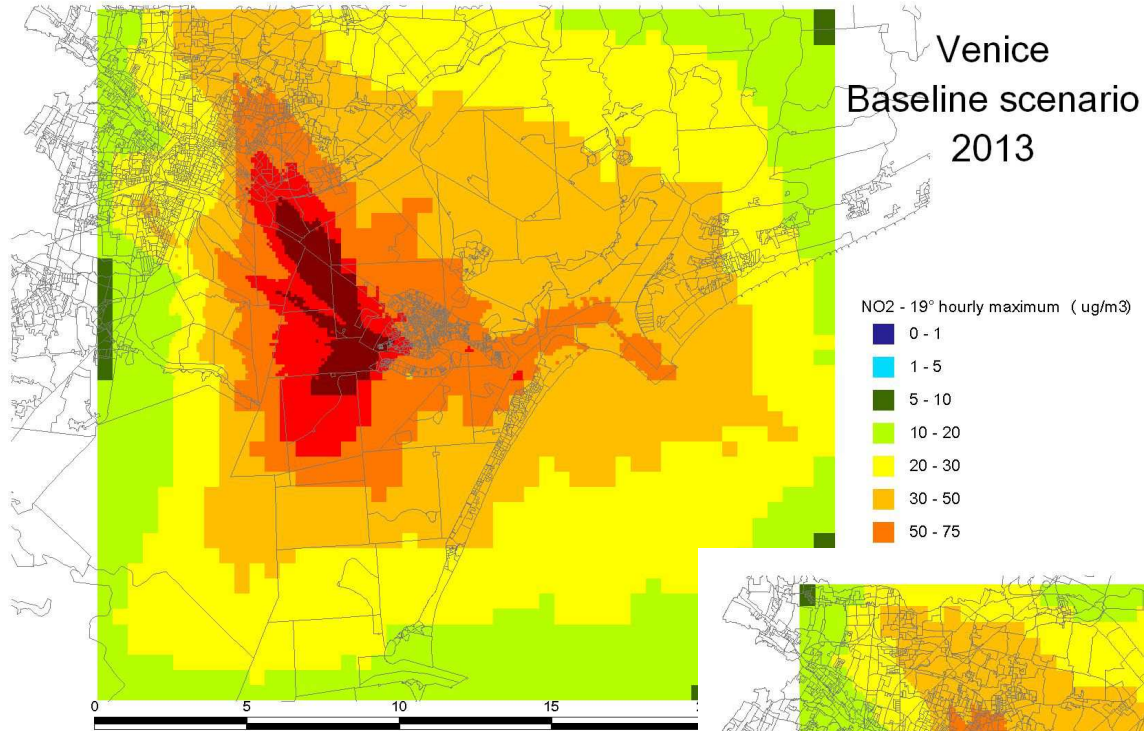
Manovra

CAIMANs si pone l'obiettivo di analizzare l'impatto attuale e futuro delle navi passeggeri.

punto di massima ricaduta		AQL	Base 2013	Base 2020	OPS	Contorta	Punta Sabbioni
Inquinante	Parametro						
NO ₂ (µg/m ³)	media annua	40	3.6	3.2	1.8	3.1	1.6
NO ₂ (µg/m ³)	19° massimo	200	174.0	154.6	101.3	151.7	103.2
SO ₂ (µg/m ³)	media annua	20	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5
SO ₂ (µg/m ³)	25° massimo	350	31.4	28.7	28.4	31.1	28.6
SO ₂ (µg/m ³)	4° massimo giorn.	125	5.2	5.8	5.8	5.2	5.5
PM10 (µg/m ³)	media annua	40	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
PM10 (µg/m ³)	36° massimo giorn.	50	1.0	1.0	0.8	0.9	1.0
PM2.5 (µg/m ³)	media annua	25	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
Pb (ng/m ³)	media annua	500	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01
As (ng/m ³)	media annua	6	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
Ni (ng/m ³)	media annua	20	0.5	0.7	0.7	0.9	0.7
Cd (ng/m ³)	media annua	5	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
B(a)P (ng/m ³)	media annua	1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

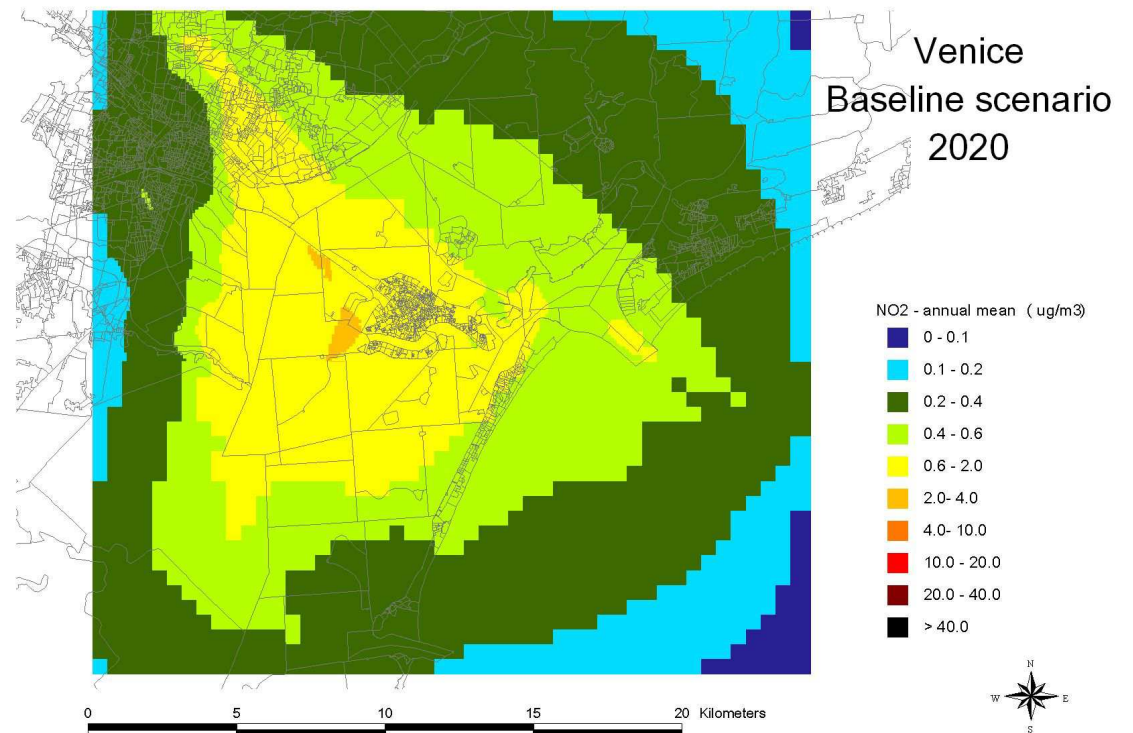
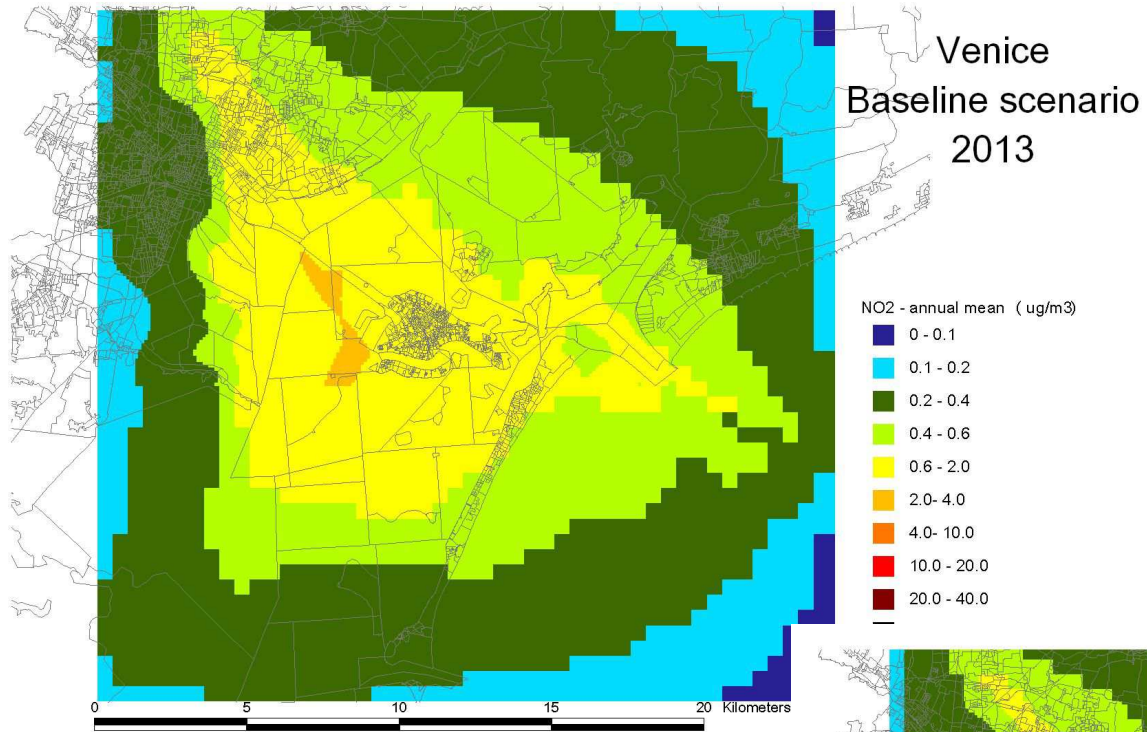
NO₂ 19° massimo orario

navi passeggeri



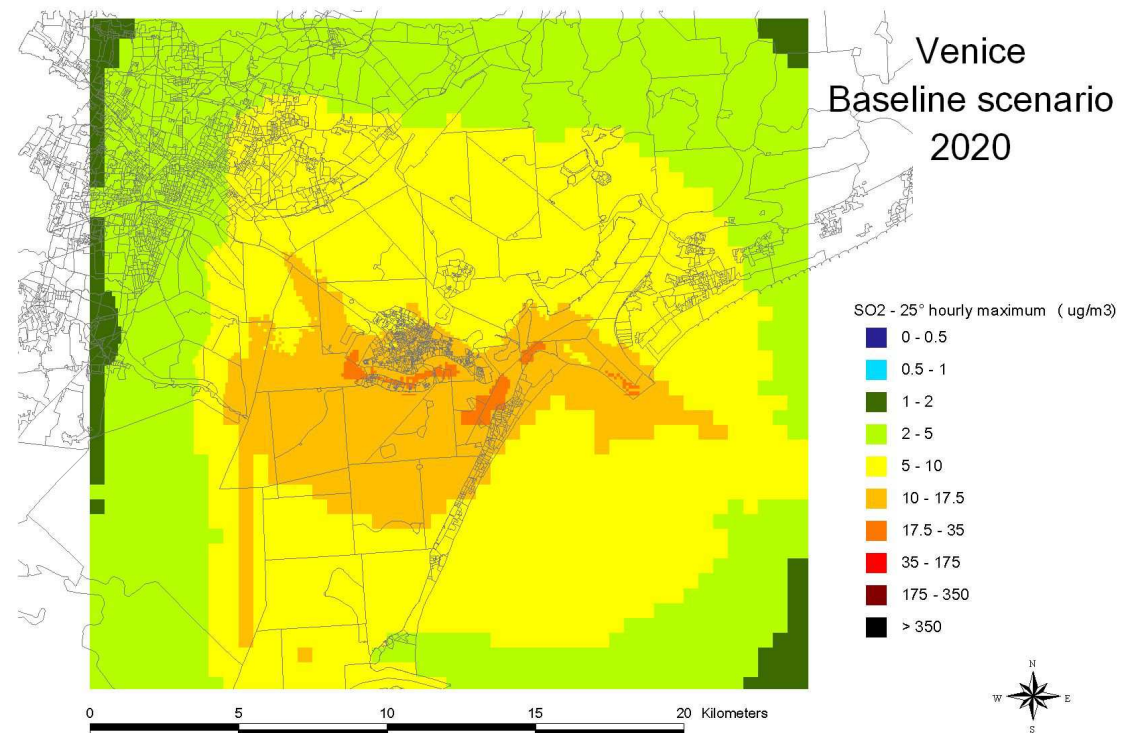
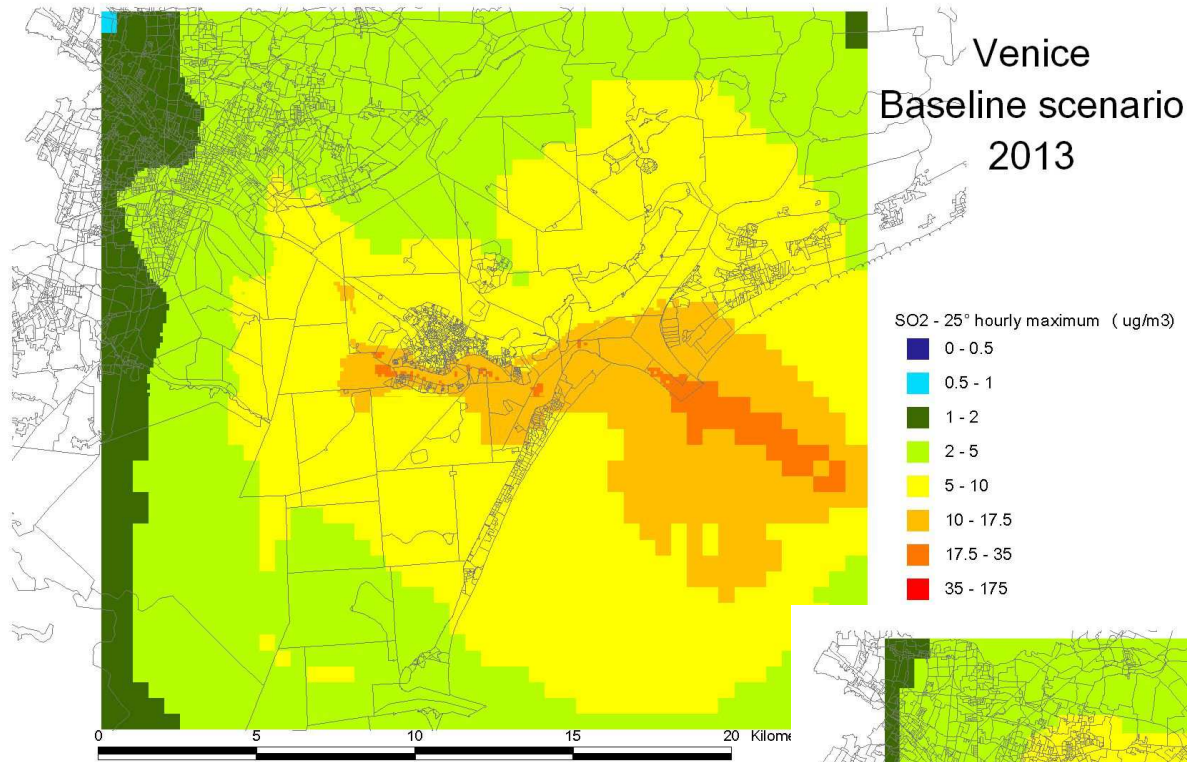
NO₂ media annuale

navi passeggeri



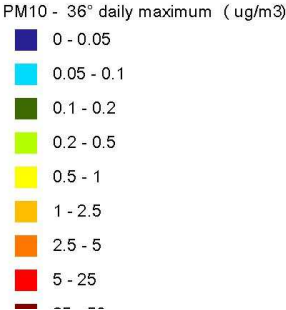
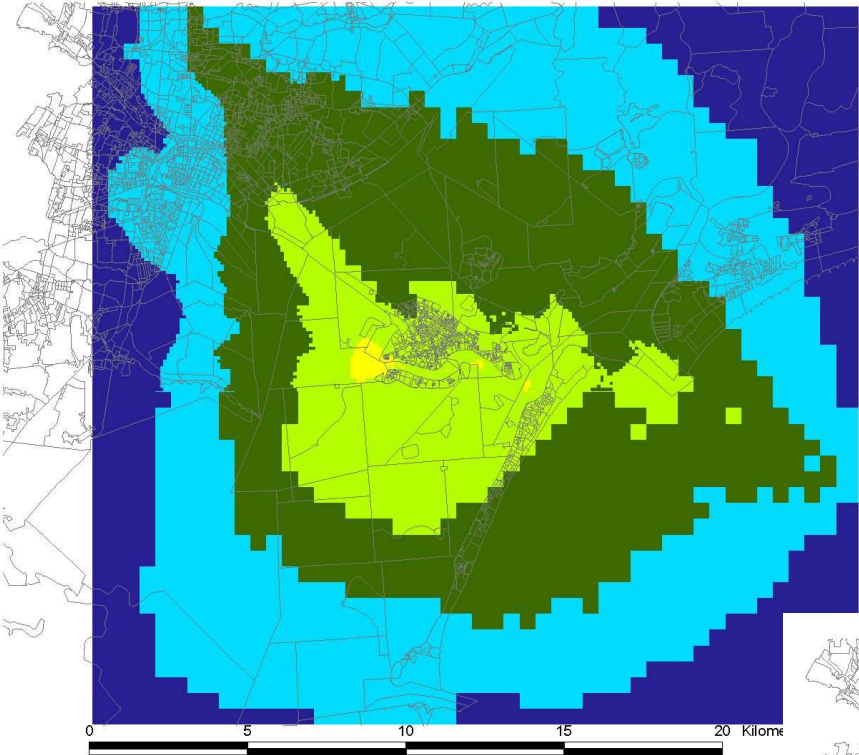
SO_2 25° massimo orario

navi passeggeri

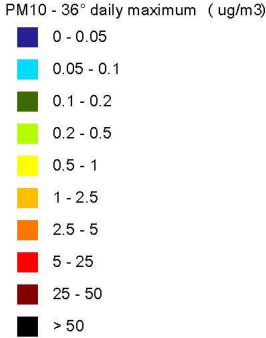
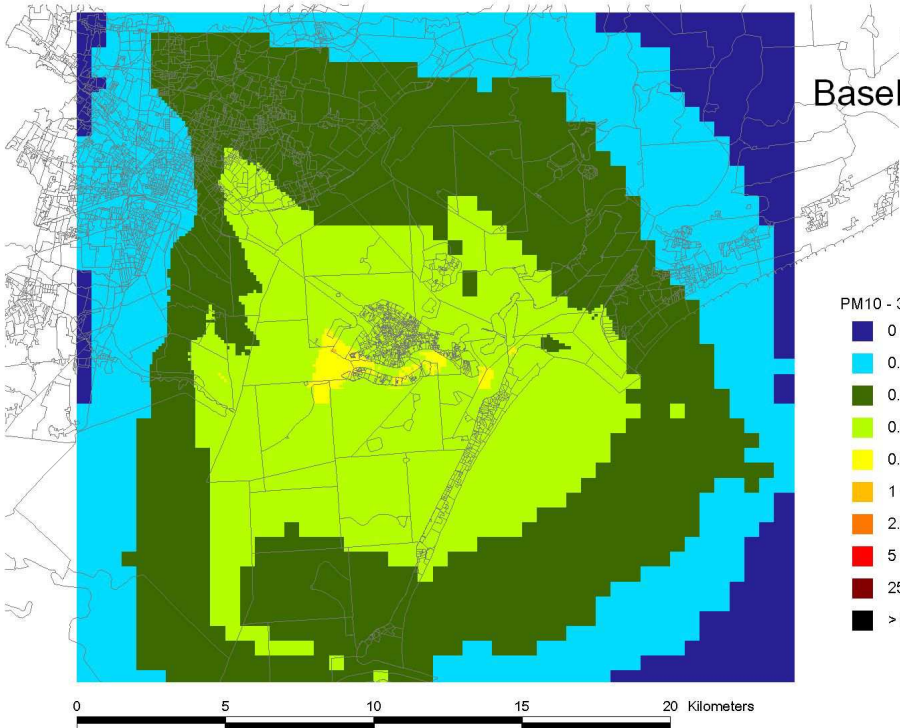


PM10 36° massimo giornaliero

Venice
Baseline scenario
2013

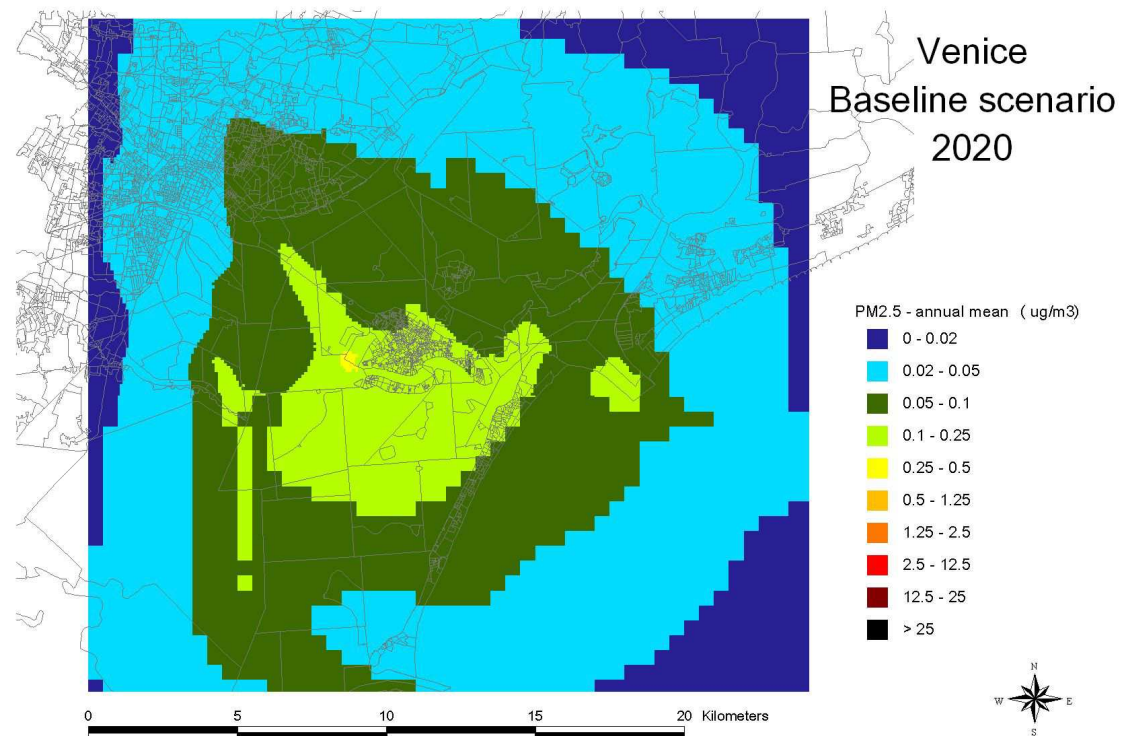
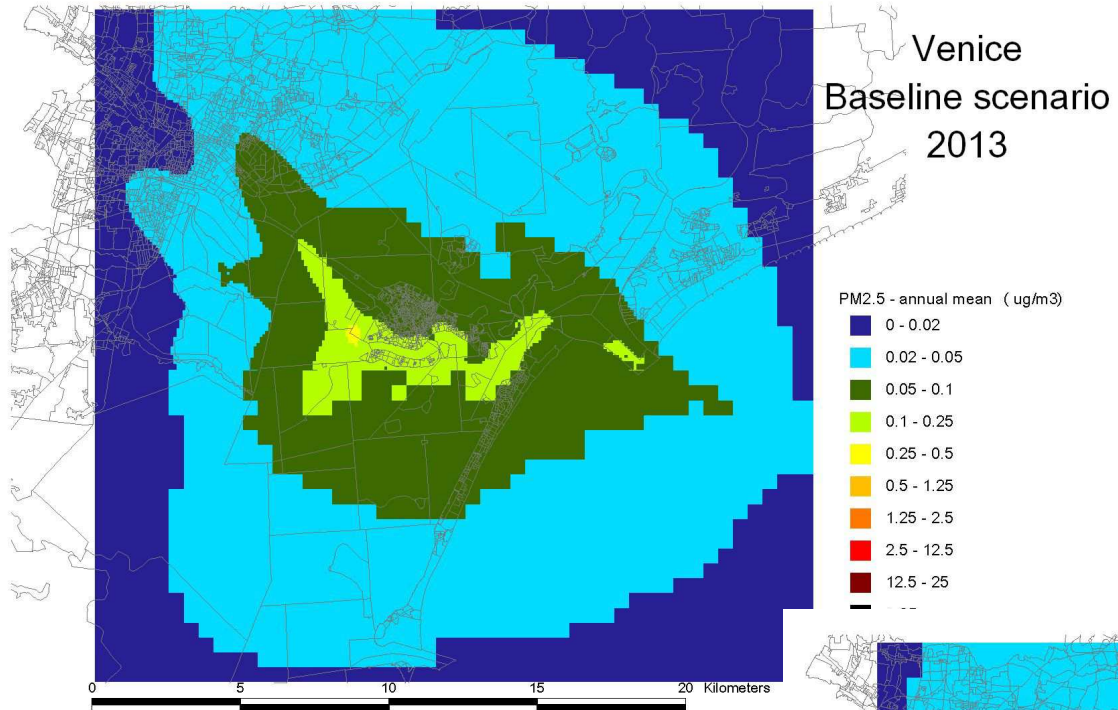


Venice
Baseline scenario
2020

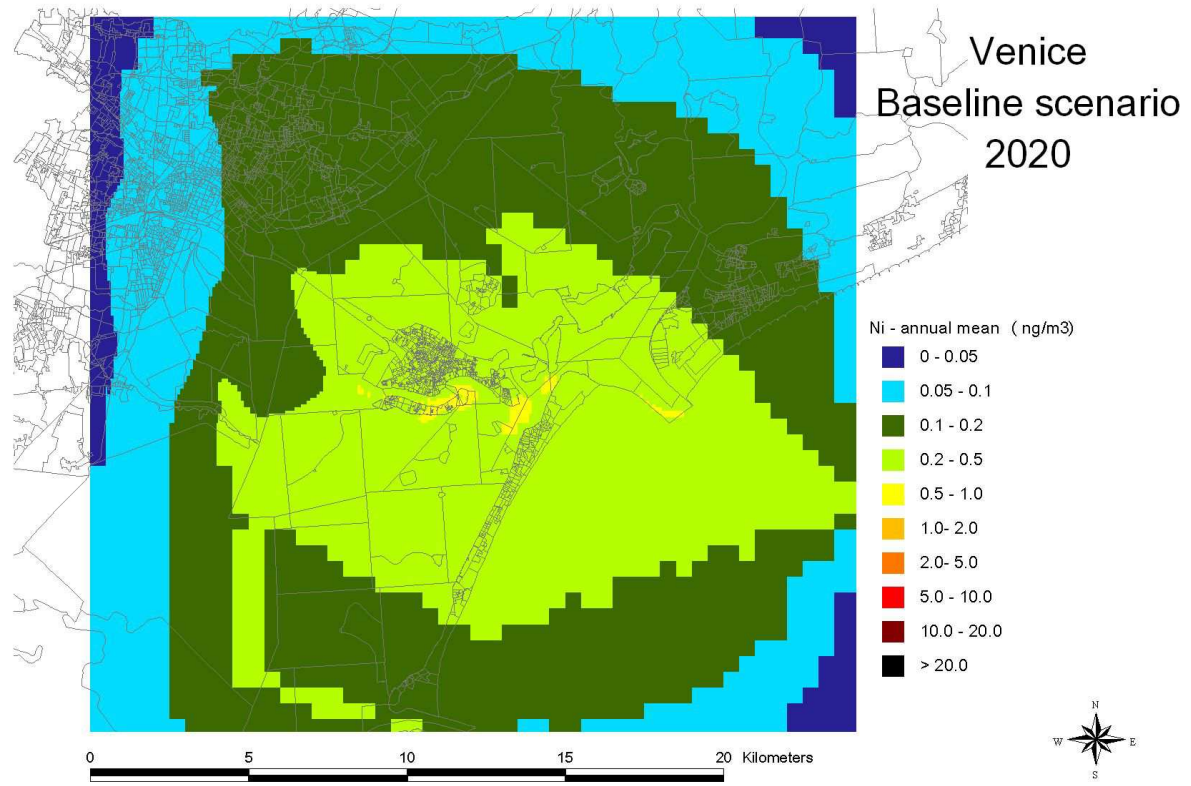
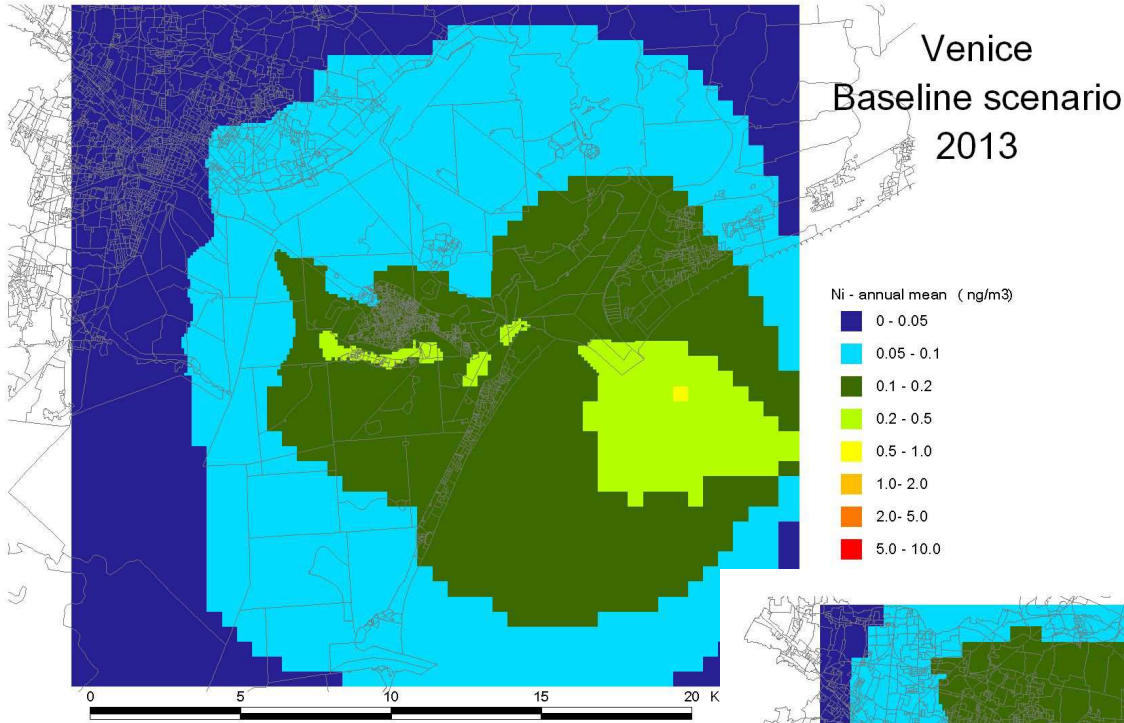


PM2.5 media annuale

navi passeggeri



Ni media annuale *navi passeggeri*



Scenari di mitigazione

Oltre allo scenario comune a LNG, per il caso veneziano sono stati analizzati 3 scenari locali inerenti le navi da crociera con stazza superiore alle 40.000 tonnellate.

1.Scenario 1 – canale Contorta (rotta di manovra per le grandi navi crociera dalla bocca di Malamocco alla Marittima);

2.Scenario 2- On Power Supply (4 ormeggi alla Marittima attrezzati per il cold ironing);

3.Scenario 3 – nuovo terminal di Punta Sabbioni (scenario comprensivo di OPS)

Scenario Contorta-Sant'Angelo

*Crociere in Marittima via Canale Contorta-Sant'Angelo, nessun aumento di traffico
(Fattori di emissione 2020 per SO₂ e NOx)*



<http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Info/1486>

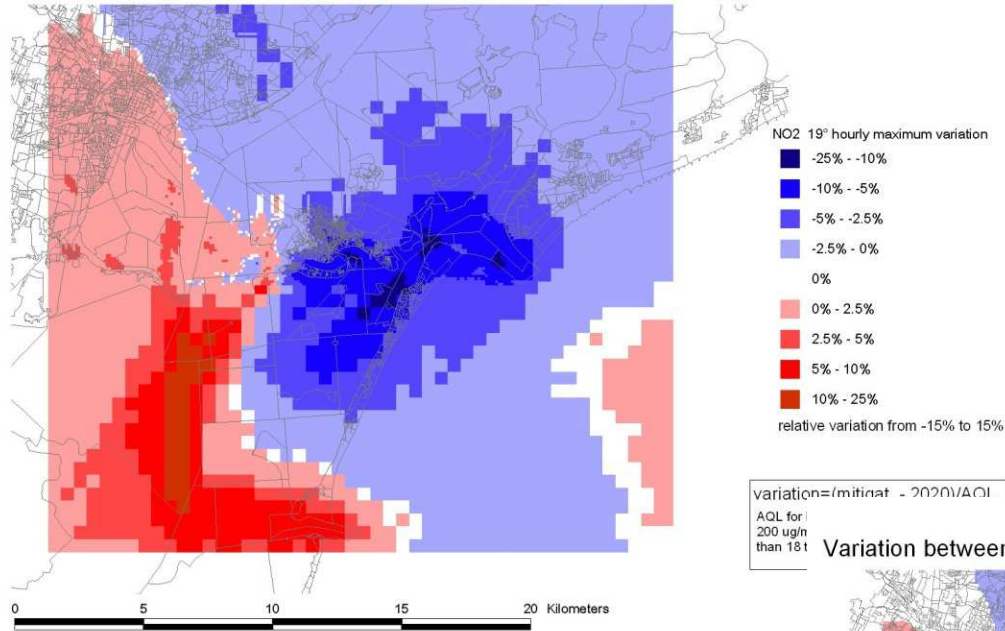


Venezia, 21 Aprile 2014
Expert Pannel Trasporti Stradali

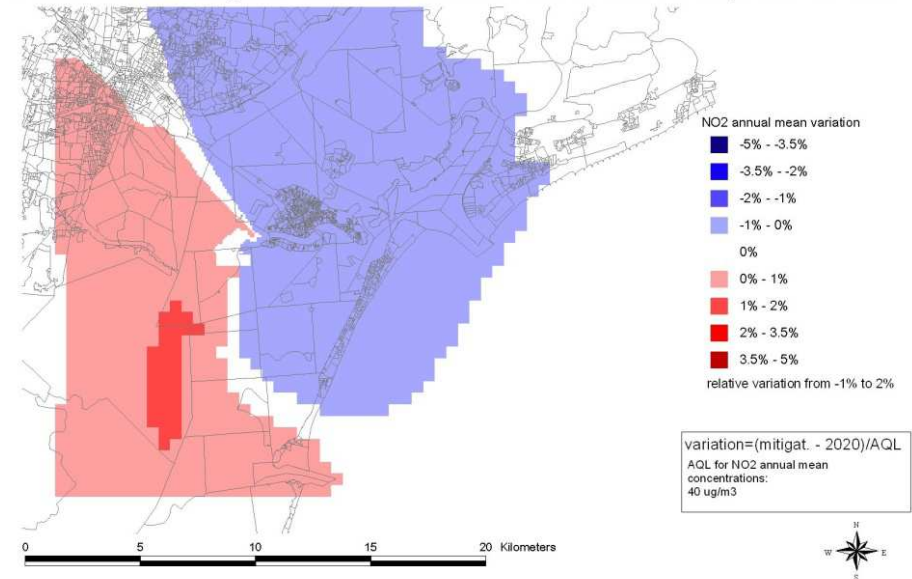
SCENARIO 1: Canale Contorta – S. Angelo

La variazione della rotta di manovra produce una riduzione del contributo delle navi passeggeri rispetto al AQL, sul centro storico di circa 2% - 5% delle concentrazioni di breve periodo e attorno all'1% delle medie annue; sull'area urbana di Marghera e Mestre si stima invece un lieve incremento (inferiore al 2% per le concentrazioni short term).

Venice mitigation scenario: Contorta Channel
Variation between mitigation and future baseline concentrations in respect to the AQL

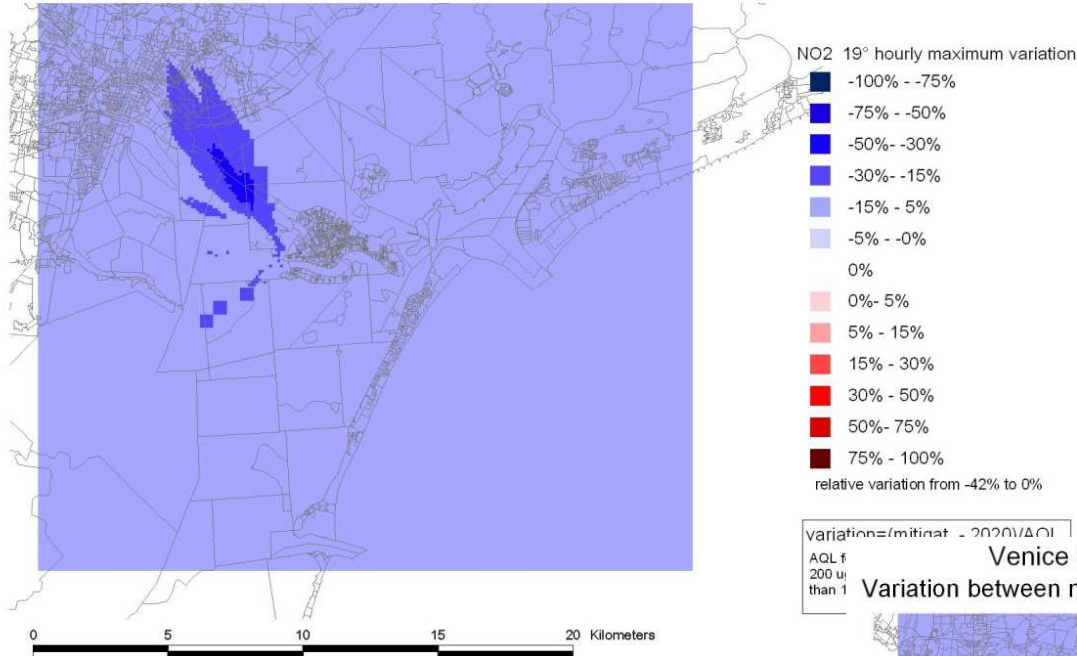


Venice mitigation scenario: Contorta Channel
Variation between mitigation and future baseline concentrations in respect to the AQL



SCENARIO 2: elettrificazione delle banchine

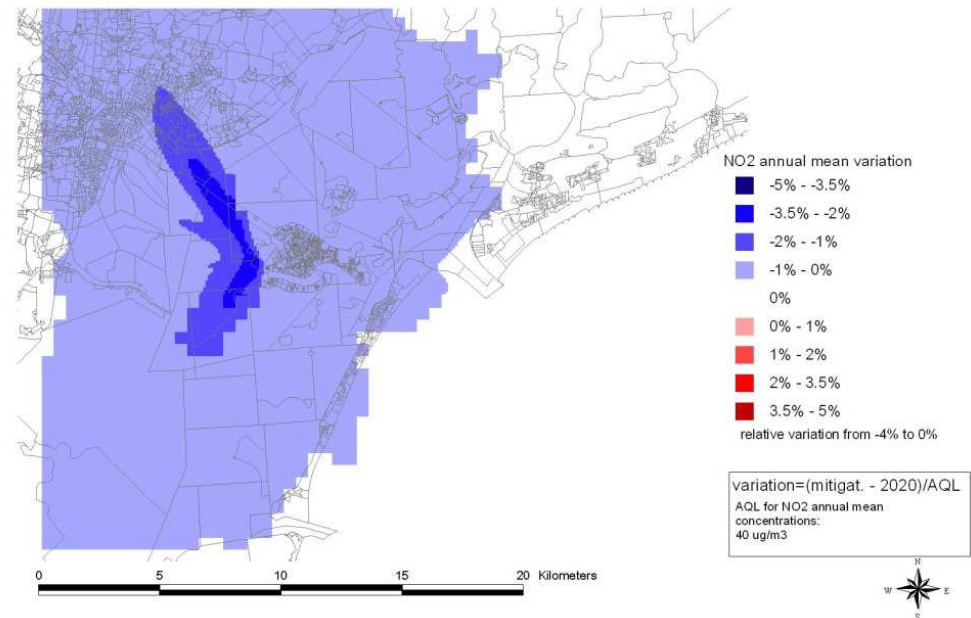
Venice mitigation scenario: On shore power supply for cruise ships
Variation between mitigation and future baseline concentrations in respect to the AQL



Questo è lo scenario considerato in APICE, in cui si è ipotizzata una riduzione di circa il **90%** delle ore di stazionamento delle crociere superiori alle 40kt di stazza lorda.

Il modello stima riduzioni del contributo delle navi passeggeri fino al 40% delle concentrazioni short term, e dall'1 al 3% delle concentrazioni annue rispetto al AQL.

Venice mitigation scenario: On shore power supply for cruise ships
Variation between mitigation and future baseline concentrations in respect to the AQL



Scenario Terminal a Punta Sabbioni

*Crociere al Terminal di Punta Sabbioni con cold ironing, nessun aumento di traffico
(Fattori di emissione 2020 per SO₂ e NOx e 6200 ore di cold ironing)*



<http://www.va.minambiente.it/it-IT/Comunicazione/DettaglioNotizia/283>

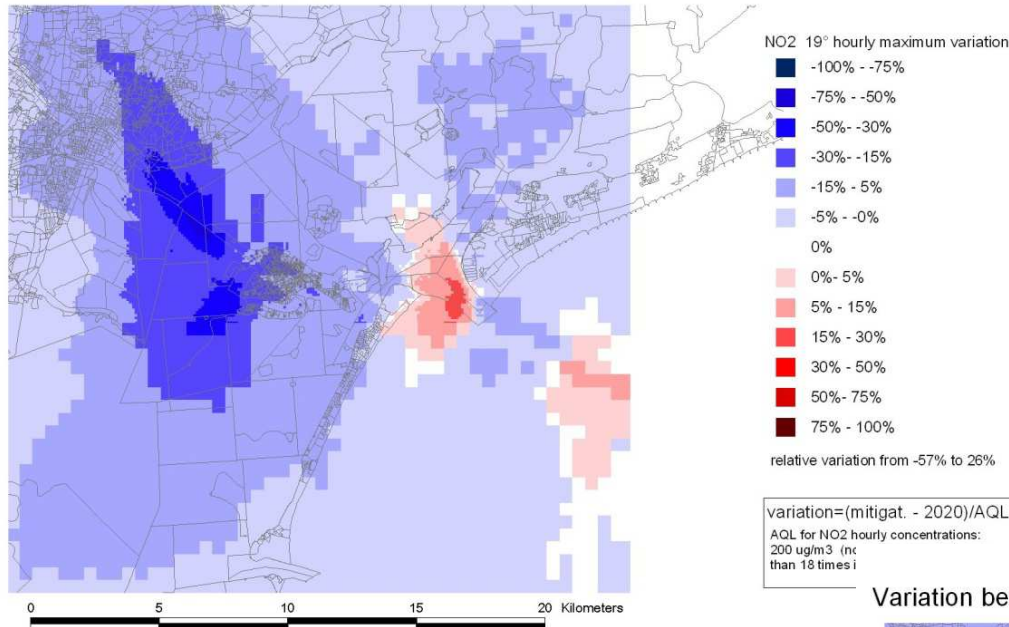


Venezia, 21 Aprile 2014
Expert Pannel Trasporti Stradali

SCENARIO 3: nuovo terminal crociere a Punta Sabbioni

Venice mitigation scenario: Punta Sabbioni terminal

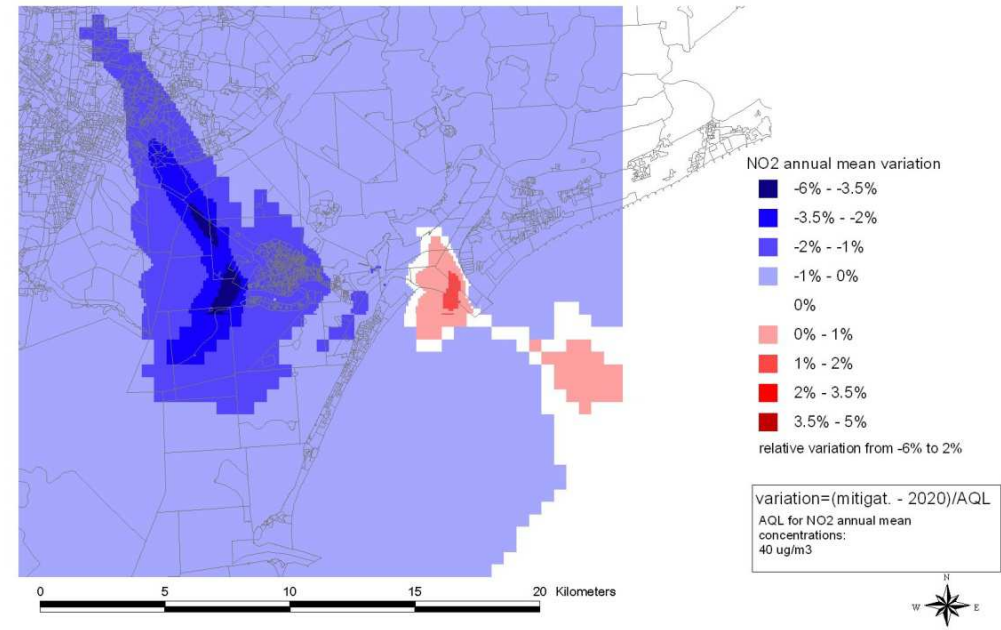
Variation between mitigation and future baseline concentrations in respect to the AQL



In questo scenario si stimano le riduzioni più rilevanti sull'area del centro storico, fino a circa il 30% a ridosso della Marittima. si sottolinea che sono stata considerata solo la variazione del contributo delle grandi navi da crociera, mentre non è stato considerato l'effetto della flotta di imbarcazioni per il trasporto di persone e bagagli da e per la Marittima.

Venice mitigation scenario: Punta Sabbioni terminal

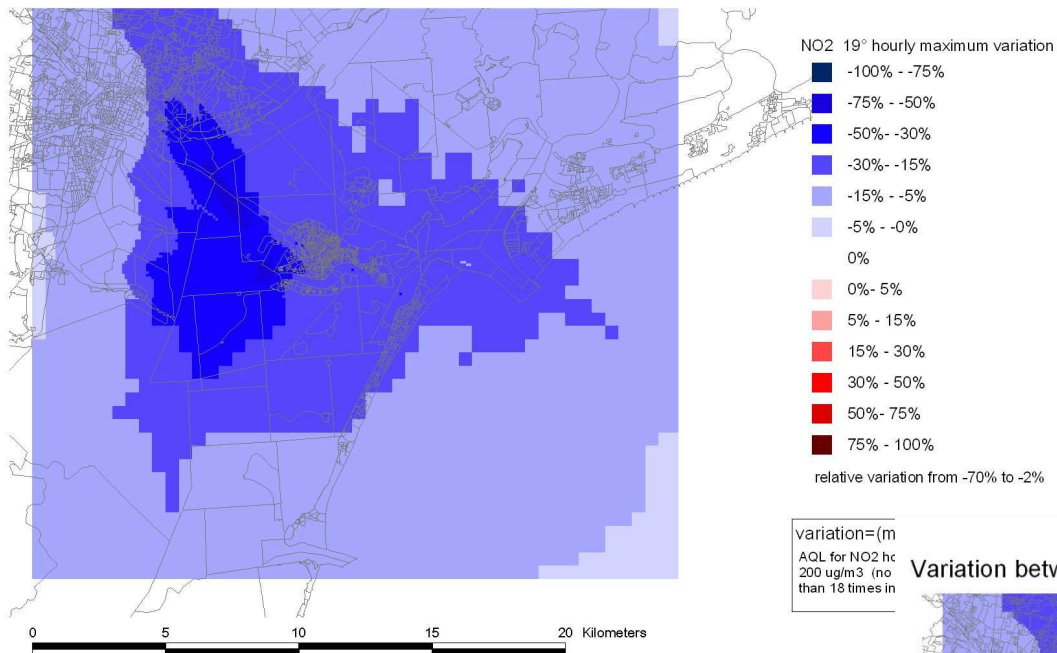
Variation between mitigation and future baseline concentrations in respect to the AQL



SCENARIO 4: flotta navi passeggeri alimentata a LNG

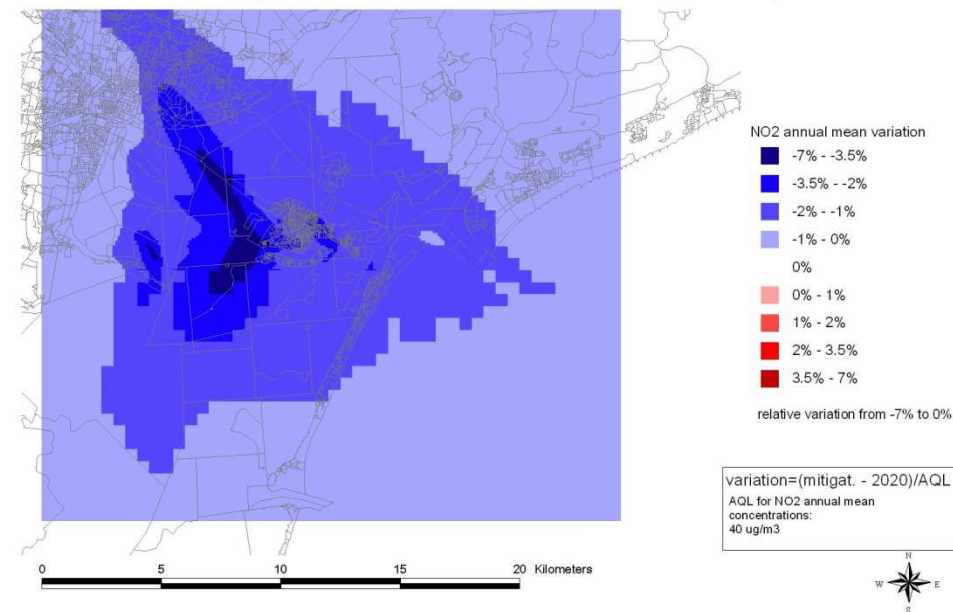
Venice mitigation scenario: LNG

Variation between mitigation and future baseline concentrations in respect to the AQL

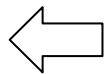


Venice mitigation scenario: LNG

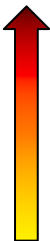
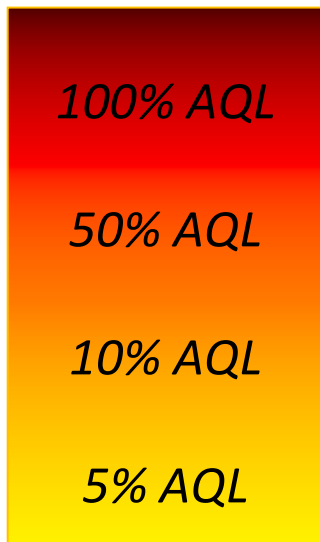
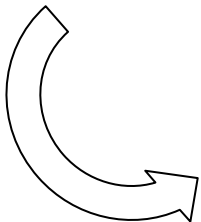
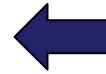
Variation between mitigation and future baseline concentrations in respect to the AQL



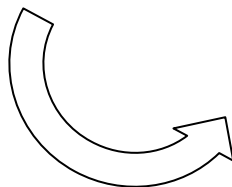
Mappe di concentrazione



contributo delle navi passeggeri sui livelli di concentrazione degli inquinanti



rilevanza crescente del contributo delle emissioni da navi passeggeri sui livelli di concentrazione ambientale rispetto ai valori limite vigenti (AQLs).



Mappe di esposizione della popolazione

numero di abitanti esposti alle soglie identificate.



Programme cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional
Programme cofinanced by the European Regional Development Fund



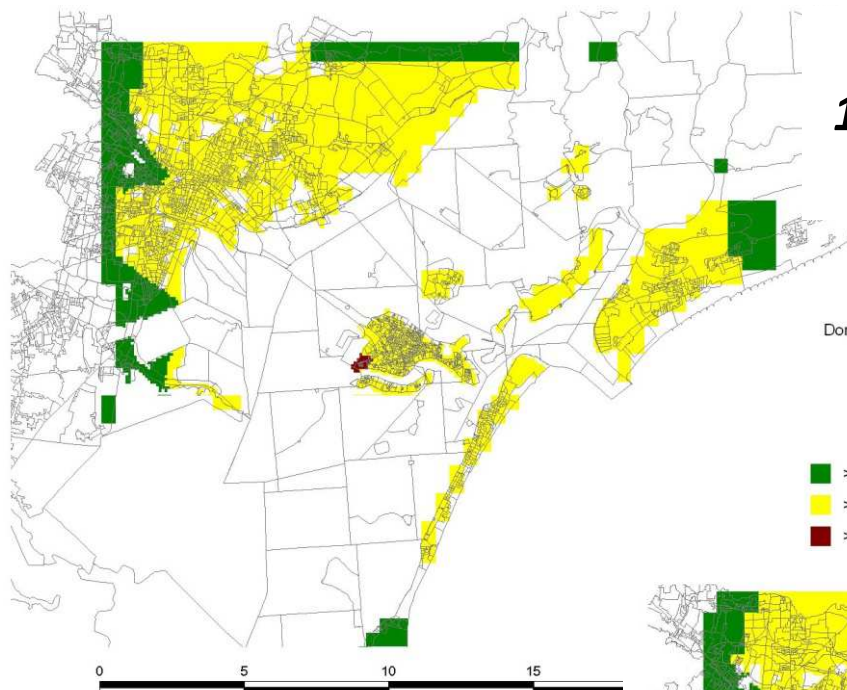
Esposizione della popolazione alle emissioni entro le bocche di porto

*NO₂ - Esposizione di breve periodo
Concentrazioni dovute alle emissioni in fase di manovra e stazionamento*

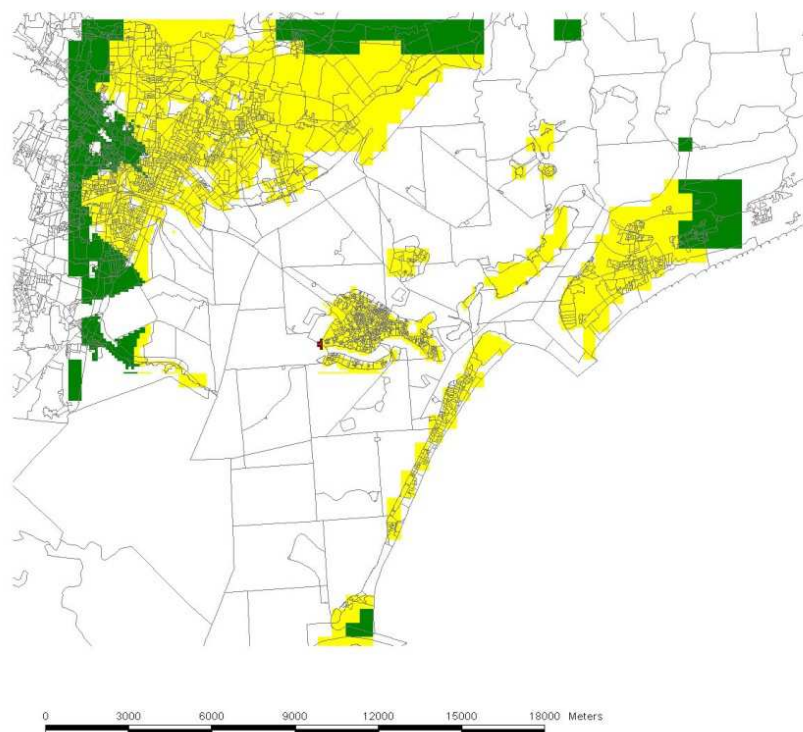
CROCIERE > 40 KT					ALL PASSENGERS				
Scenario	Max ricaduta	Popolaz_exp			Scenario	Max ricaduta	Popolaz_exp		
		5% AQL	10% AQL	50% AQL			5% AQL	10% AQL	50% AQL
Base 2013	124.3	233,302	142,068	-	Base 2013	171.9	250,503	214,741	2,422
Base 2020	117.9	227,666	137,779	-	Base 2020	152.8	250,663	199,632	176
OPS	55.0	143,222	47,689	-	OPS	99.3	235,829	133,477	-
Contorta	114.8	224,536	112,964	-	Contorta	149.8	251,464	206,269	176
Terminal crociere a Punta Sabbioni	88.5	19,014	1,835	-	Terminal crociere a Punta Sabbioni	100.3	172,547	79,534	-
LNG	12.5	-	-	-	LNG	16.2	2,493	-	-

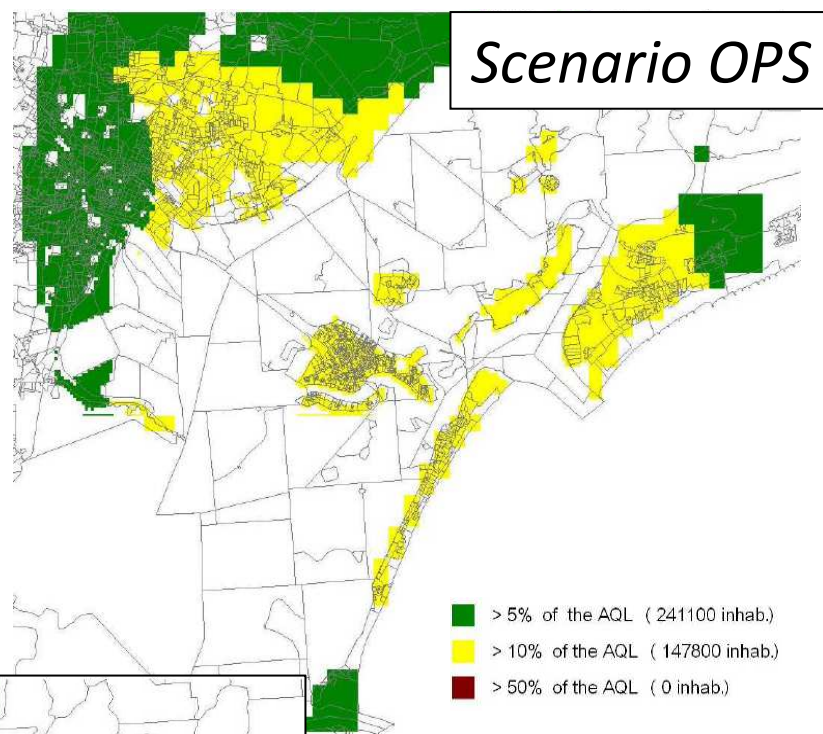
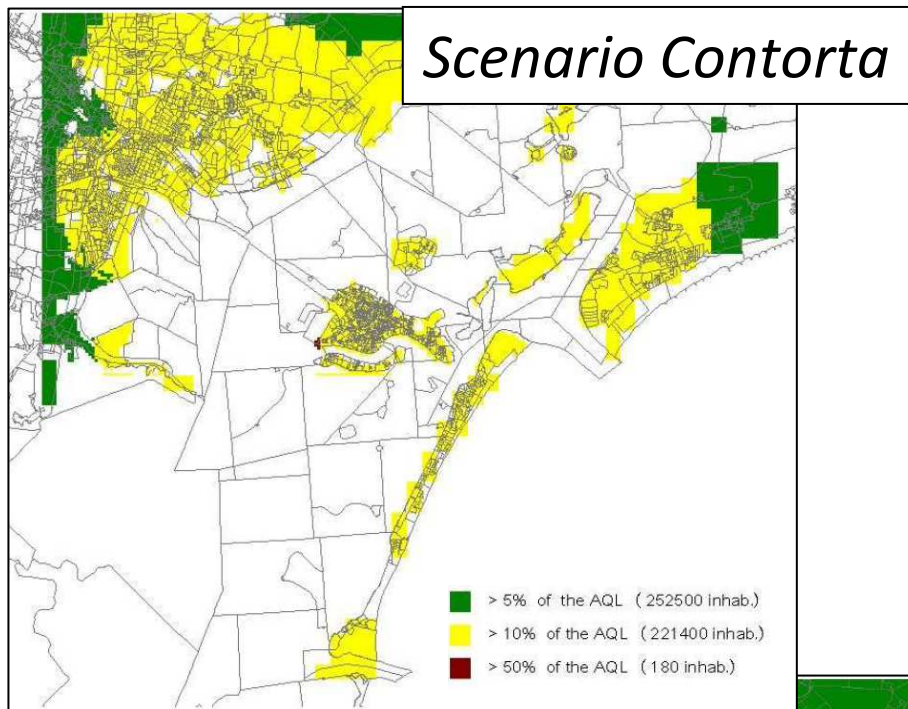
Mappe di esposizione della popolazione

NO_2 19° massimo 2013

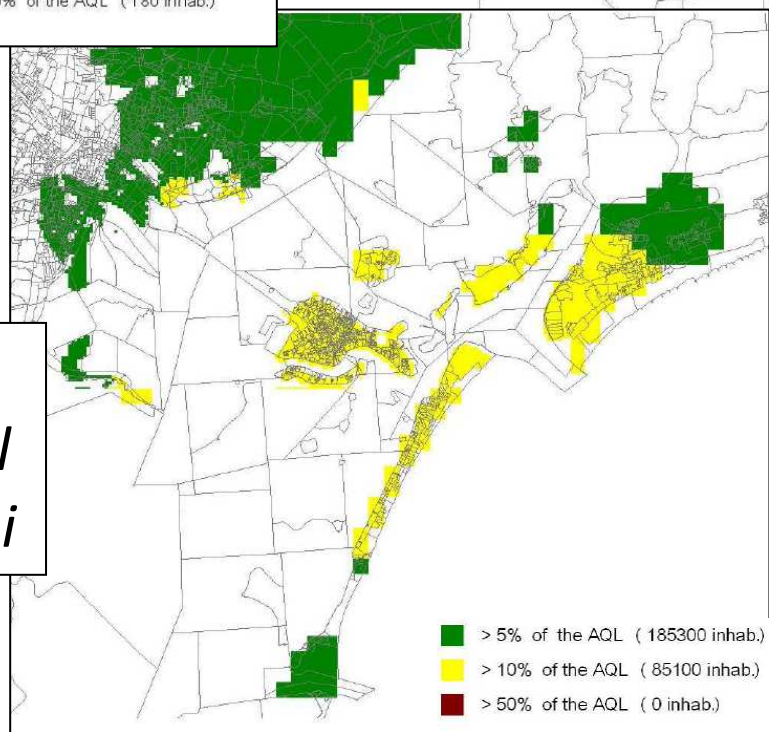


NO_2 19° massimo 2020



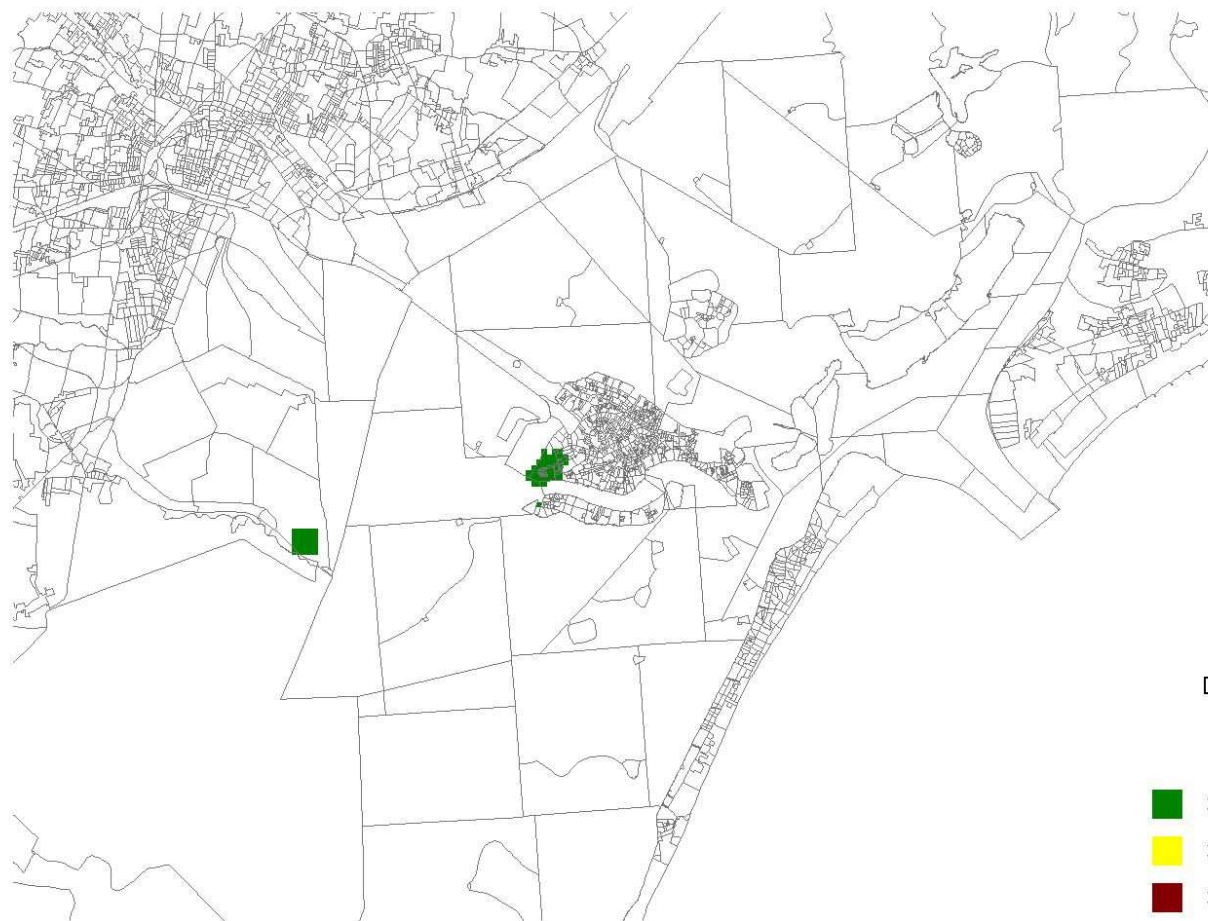


Scenario nuovo terminal Punta Sabbioni



NO₂
19° massimo
scenario LNG
2020

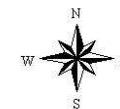
esposizione
della
popolazione



Domain total inhabitants: 252500

- > 5% of the AQL (2900 inhab.)
- > 10% of the AQL (0 inhab.)
- > 50% of the AQL (0 inhab.)

0 3000 6000 9000 12000 15000 18000 21000 Meters



Grazie per l'attenzione

spillon@arpa.veneto.it

SCENARIO 3: Punta Sabbioni Cruise ships terminal

To mitigate some of the large cruise ships impacts (security, wave motion, air impacts), it is considered by some projects currently under the Enviromental Impact Assessment, the possibility to create a new terminal, in the external part of the Lido lagoon entrance. In this terminal all cruise ships larger than 40.000 tons should dock, while people and related belongings should be transported to the Marittima terminal by smaller boats. Also for this new terminal the OPS, with the same hotelling emission reductions of the previous scenario, was considered . This scenario considered the possible effect on the cruise ships emissions, but it is not currently take into account the additional emissions related to the additional vessels for the transport of passengers and for the cruise ship provisions.

