

L'impatto delle attività portuali sulla qualità dell'aria della città di Genova: analisi e prospettive. I risultati del progetto MED-APICE

Paolo Brotto

Università degli Studi di Genova - Dipartimento di Fisica (DIFI)



“Simulare Conviene - I modelli ambientali strumento di previsione e pianificazione”

Genova Villa Bombrini 22 maggio 2013

Il progetto APICE a Genova

Valutazione dell'impatto delle attività portuali sulla qualità dell'aria di cinque città portuali nel Mediterraneo e analisi di possibili di interventi di mitigazione



Campagna di monitoraggio anno 2011
(individuazione delle principali sorgenti inquinanti)

Sviluppo catena modellistica usando dati emissivi aggiornati – esecuzione di un run di simulazione

Confronto fra I dati simulati ei dati osservati

Validazione del modello

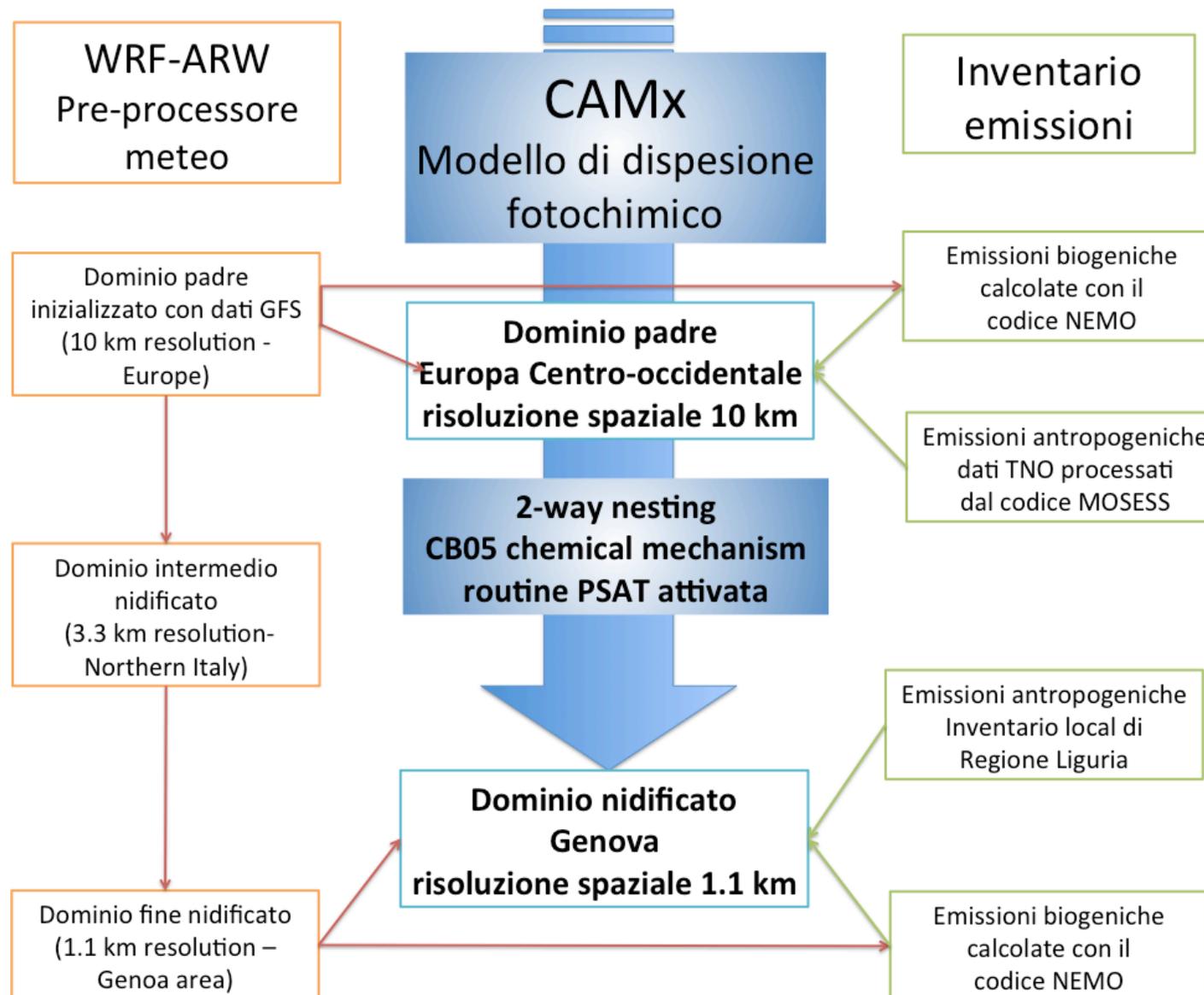
Run di simulazione per valutazione impatto del porto e scenari di mitigazione

La campagna di monitoraggio del 2011



Sono stati completamente caratterizzati, misurandone la composizione in laboratorio, più di 700 campioni giornalieri di $PM_{2.5}$

Set-up della catena modellistica

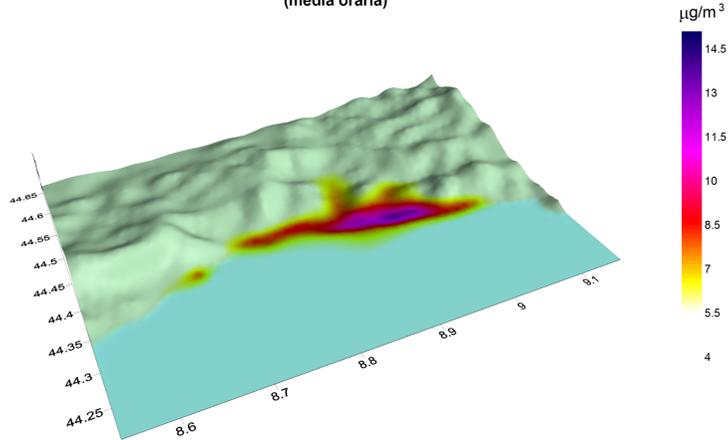


Risultati delle simulazioni

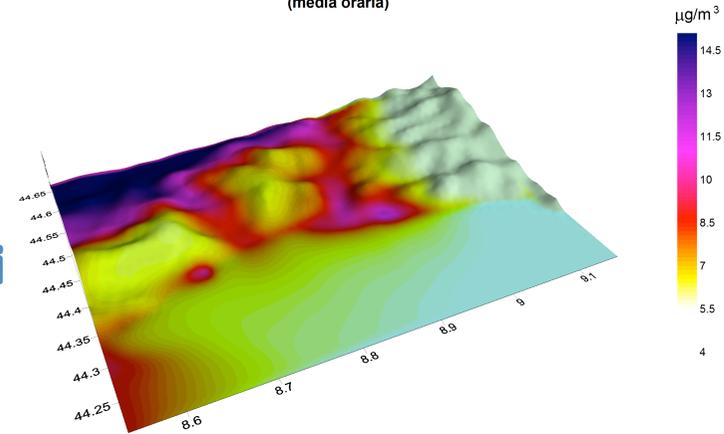
Periodi simulati:

- giugno-luglio 2011 (periodo estivo)
- novembre-dicembre 2011 (periodo invernale)

Concentrazioni di $PM_{2.5}$ - Estate 2011
(media oraria)

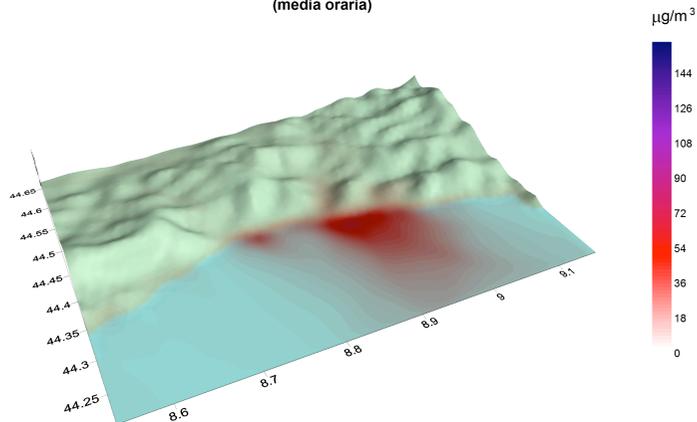


Concentrazioni di $PM_{2.5}$ - Inverno 2011
(media oraria)

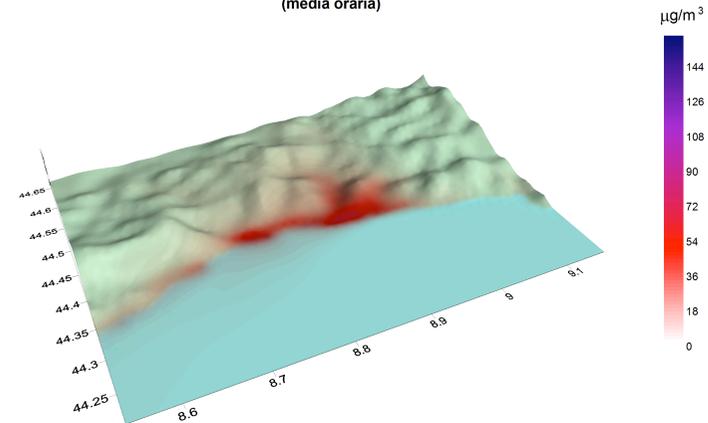


Andamenti stagionali

Concentrazioni di NO_x - Giornata di vento da N
(media oraria)



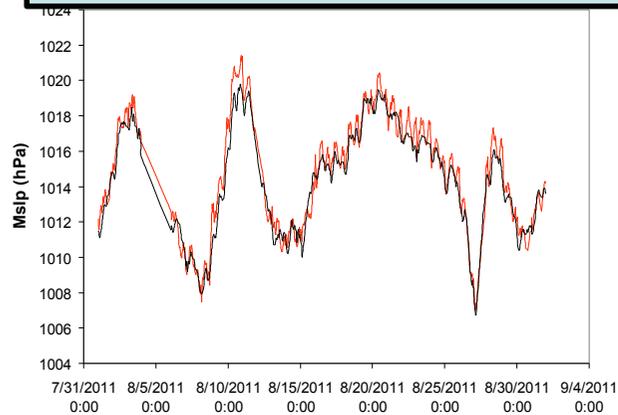
Concentrazioni di NO_x - Giornata di vento da S-SE
(media oraria)



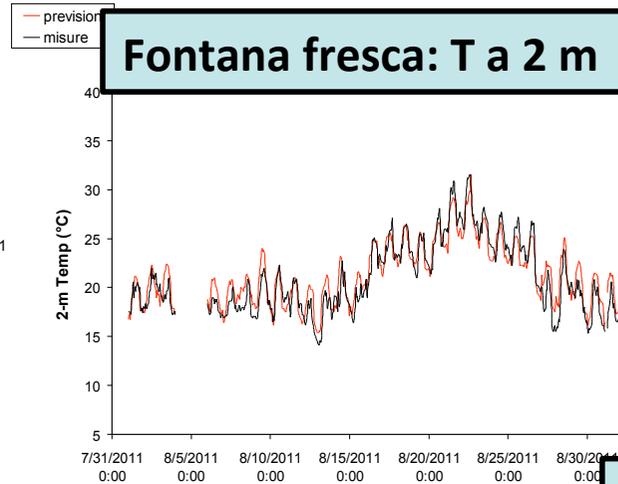
Condizioni meteo particolari

Validazione simulazioni meteo

Centro Funzionale: Pressione

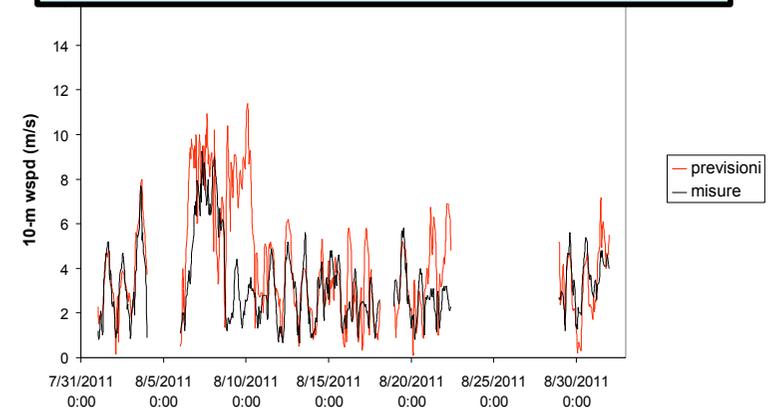


Fontana fresca: T a 2 m



Confronto con i dati forniti dalle centraline meteo ARPAL dislocate sul territorio ligure

Turchino: velocità vento a 10 m

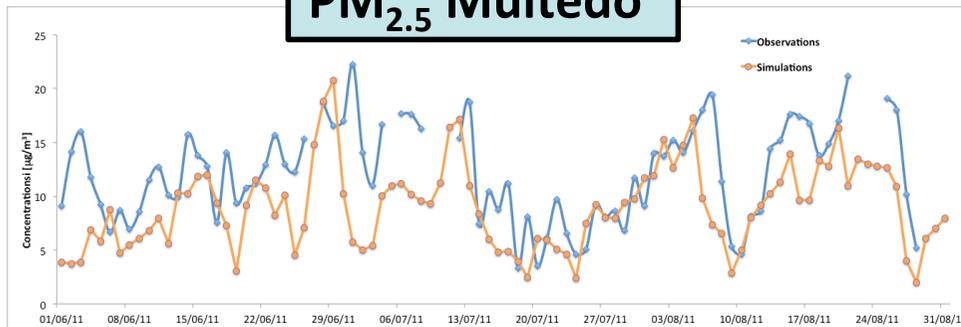


- **Ottimo accordo per la pressione atmosferica**
- **Buon accordo per temperatura e vento:** discrepanze per lo più legate a limitata rappresentatività spaziale delle stazioni di misura

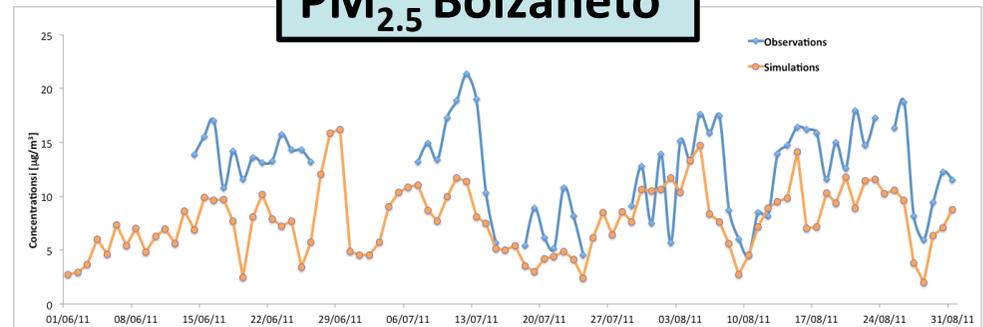
Validazione della catena modellistica confronto con i risultati della campagna di monitoraggio

Periodo osservato: giugno-luglio 2011

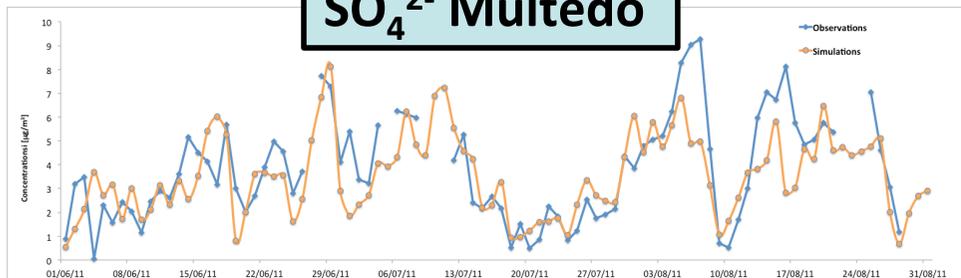
PM_{2.5} Muledo



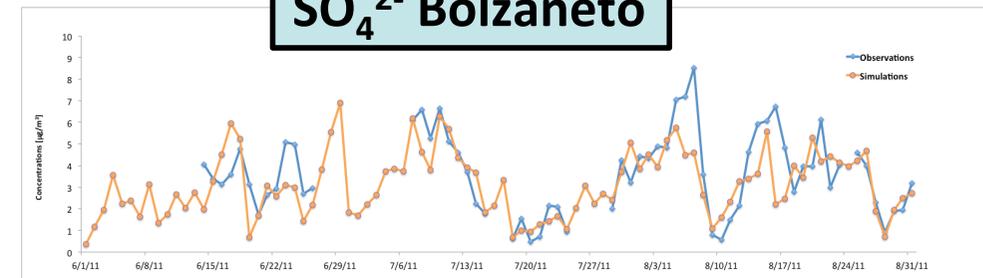
PM_{2.5} Bolzaneto



SO₄²⁻ Muledo

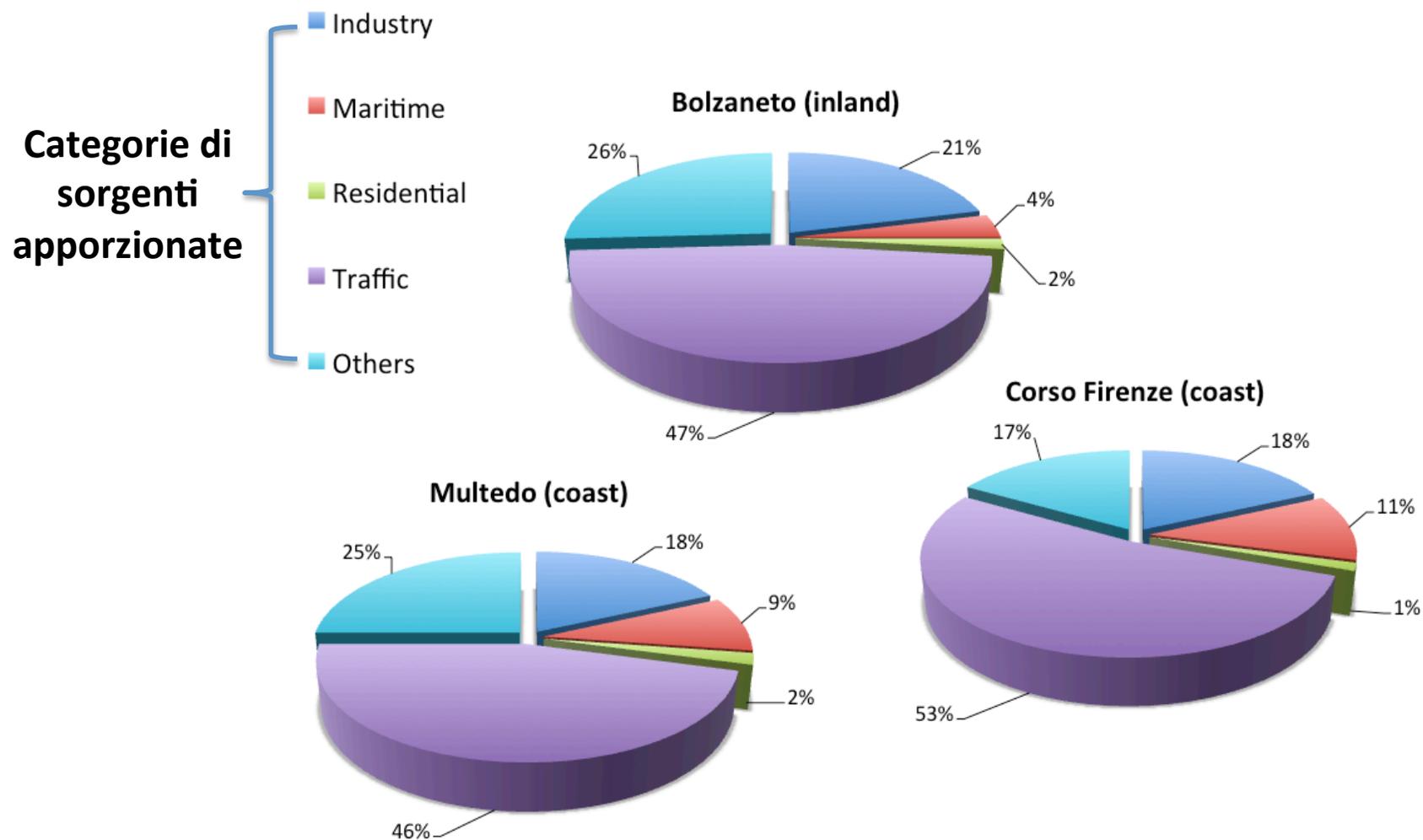


SO₄²⁻ Bolzaneto



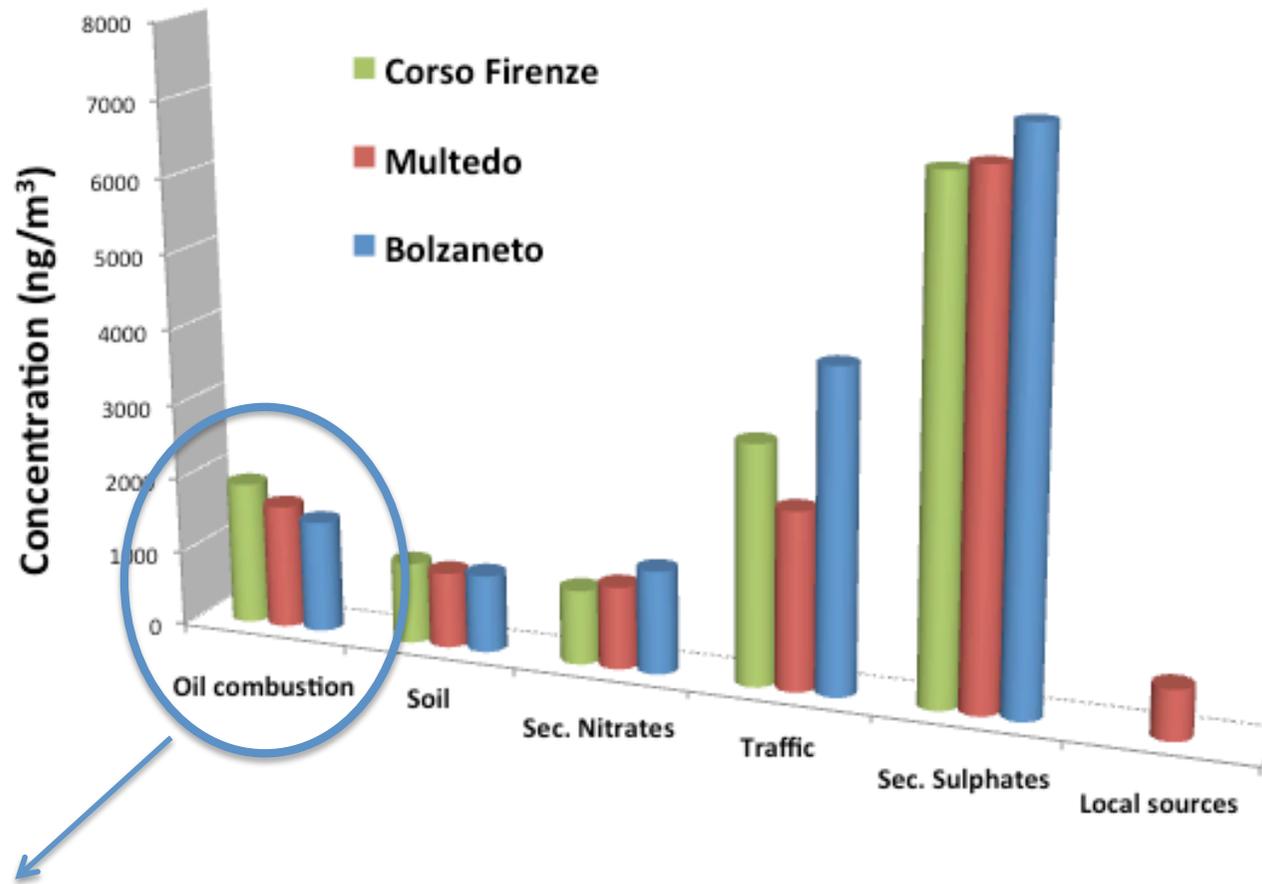
Trovato un ottimo accordo fra i risultati del modello e le osservazioni (sia per le concentrazioni totali di polveri che per il valore dei solfati)

Source apportionment (estate 2011) – CAMx-PSAT



- ✓ **Identificato il traffico come principale sorgente di inquinamento**
- ✓ **Valutato l'impatto delle attività portuali (più forte nei siti costieri)**

Source apportionment (estate 2011) – Modelli a recettore (PMF)



Sorgente associata alle emissioni navali



12% Multedo

14% Corso Firenze

9% Bolzaneto



costa

interno

CTM vs misure: Apporzionamento PM_{2.5} - estate 2011

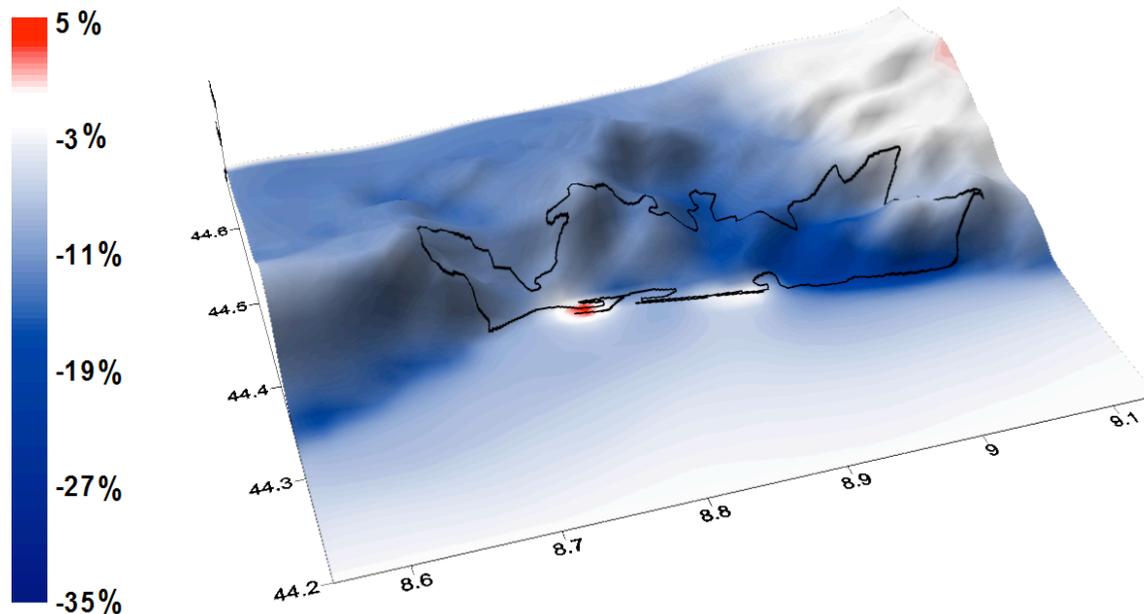
Sorgenti	Campagne di misura (PMF)		CTM (CAMx con PSAT)	
Emissioni navali	(13 ± 5) % (9 ± 3) %	costa interno	9% 5%	costa interno
Emissioni industriali	(30 ± 10) %		20%	
Traffico stradale	(40 ± 15) %		45%	
Combustioni domestiche	Non individuato		5 %	
Altro (polveri dal suolo spray marino, etc.)	(15 ± 5) %		20%	

± ???

Bove et al, *under submission*

Analisi scenari futuri

Scenario base



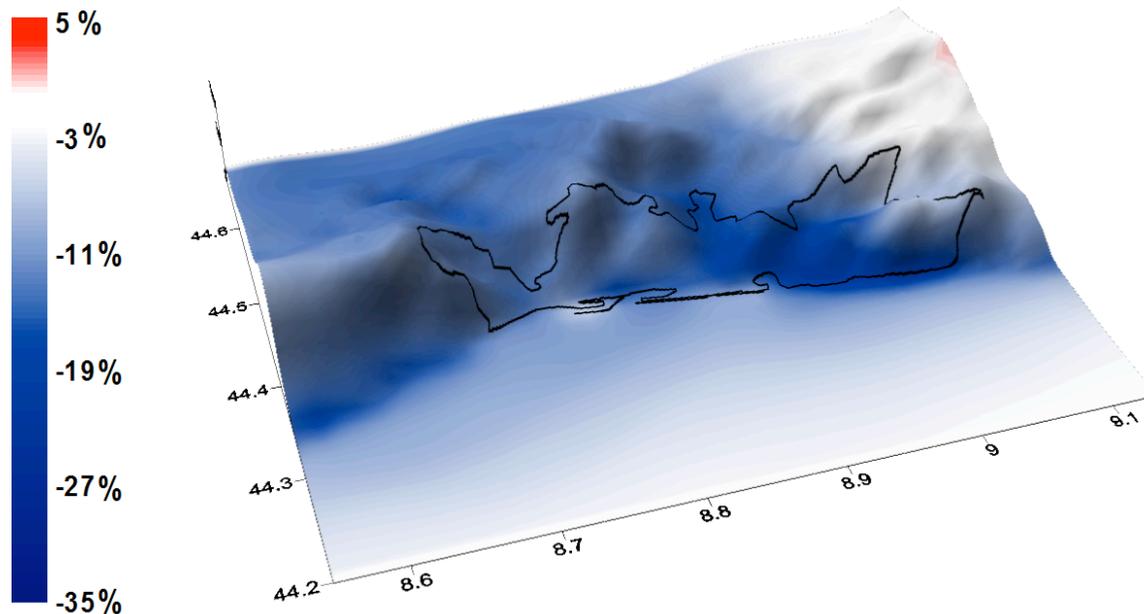
- È prevista una complessiva riduzione della concentrazione di PM2.5 in atmosfera

- Unica sorgente emissiva critica quella legata alle attività marittime nell'area portuale

- Meteorologia dell'anno 2011
- Proiezione dell'inventario emissioni all'anno **2020** in **assenza di azioni di mitigazione**
- Valori emissivi calcolati sulla base delle analisi ENEA del progetto GAINS-Italy (<http://gains-it.bologna.enea.it/gains/IT/index.login>)

Analisi scenari futuri

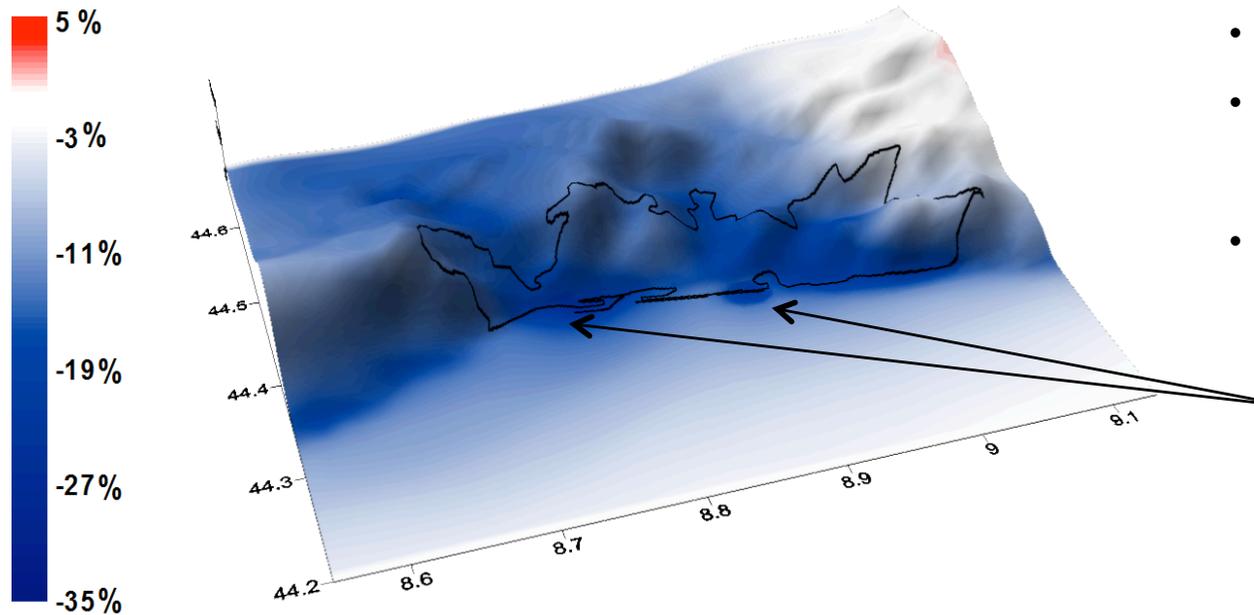
Scenario n. 1 – Riduzione %S nei combustibili



- Meteorologia dell'anno 2011
 - Proiezione all'anno **2020** considerando il **limite normativo imposto per il contenuto di S** (< 0.5%) nei carburanti utilizzati dalle imbarcazioni in fase di manovra
 - Assunta riduzione del 20% del tasso di emissione nel PM2.5 (effetti non ancora definiti con certezza)
-
- Azione efficace per la riduzione dell'impatto delle attività portuali
 - Le aree più critiche vengono mitigate e non si osserva più alcun aumento di concentrazione su tutto il territorio genovese

Analisi scenari futuri

Scenario n. 2 – Riduzione %S + elettrificazione



- Meteorologia dell'anno 2011
- Proiezione all'anno **2020** considerando il **limite normativo (S < 0.5%)**
- Considerata l'introduzione di una ulteriore azione di mitigazione: **elettificazione di VTE e Terminal Traghetti**

- Mitigazione evidente da un punto di vista locale (nell'area di Voltri e nelle immediate vicinanze del Terminal Traghetti)
- Importante l'effetto di trasporto (prevalentemente da SE a NW) nella determinazione delle aree maggiormente interessate

Conclusioni

- ✓ È stata implementata una **catena modellistica** per la simulazione della qualità dell'aria sul territorio genovese, validata mediante il confronto con i dati di una **campagna intensiva di monitoraggio**
- ✓ Il modello è stato utilizzato per valutare l'impatto delle attività portuali: per il periodo di osservazione (estate 2011) le emissioni navali hanno contribuito a circa il **10% - 15% del $PM_{2.5}$** nell'area urbana genovese.
- ✓ I risultati delle routine di **source apportionment** sono stati confrontati con le valutazioni effettuate mediante l'analisi dei dati sperimentali (modelli a recettore) e sono risultati compatibili con esse
- ✓ Sono stati simulati alcuni scenari di mitigazione per la riduzione dell'impatto delle attività portuali

Il gruppo di lavoro APICE a Genova



Provincia di Genova:

Cecilia Brescianini, Maria Teresa Zannetti



Dipartimento di Fisica - Università di Genova e PM_TEN srl:

Maria Chiara Bove, Paolo Brotto, Federico Cassola, Eleonora Cuccia,
Dario Massabò, Andrea Mazzino, Paolo Prati



GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE!