



Sviluppo di approcci per la gestione e mitigazione delle emissioni inquinanti e lo sviluppo sostenibile dei porti europei – il progetto MED – APICE

Paolo Prati

Dipartimento di Fisica – Università di Genova

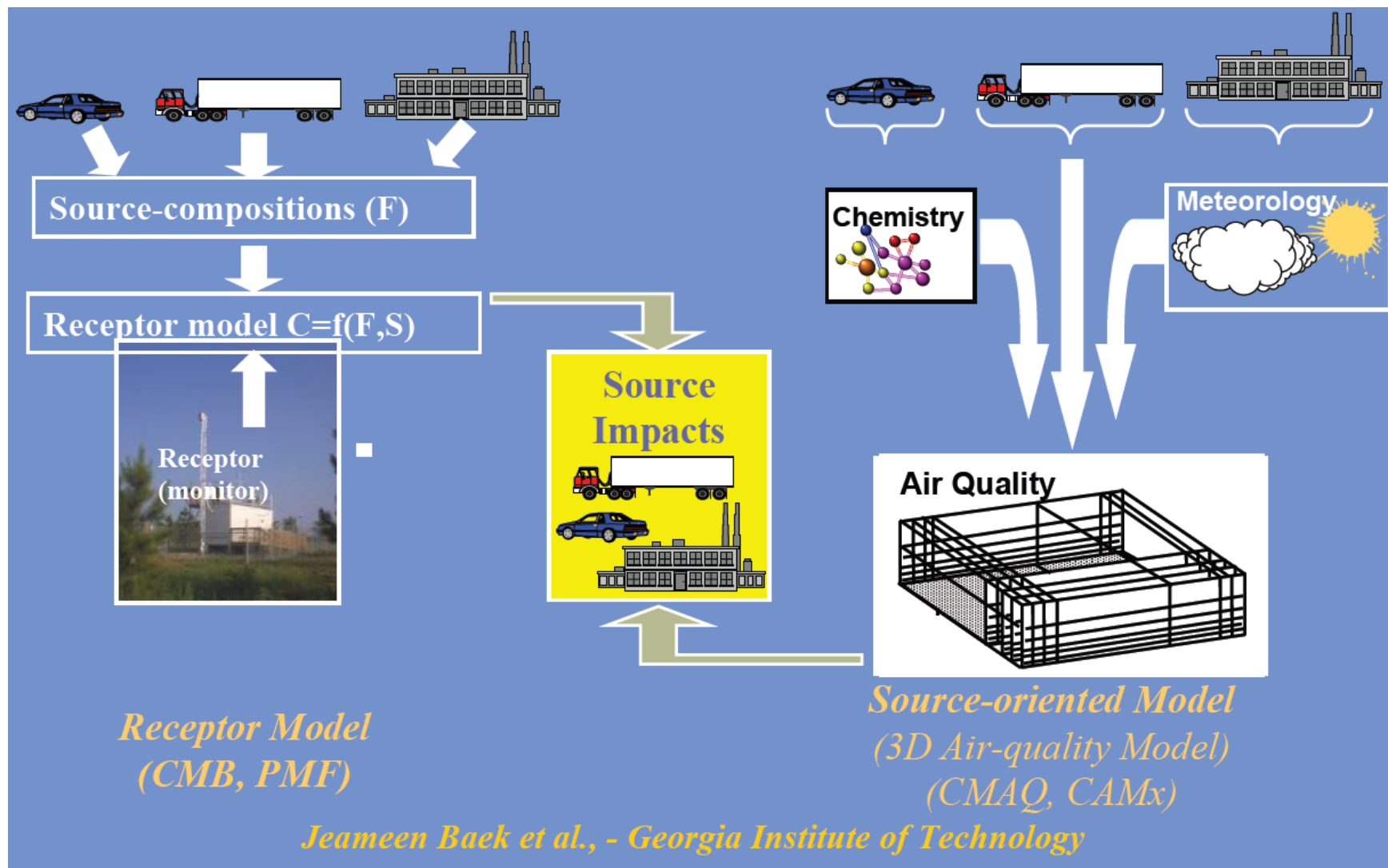
Green city energy on the sea: Forum Internazionale sulle energie intelligenti e lo sviluppo sostenibile della città e del porto Genova, 29 -30 Novembre 2012



Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European Regional Development Fund



Il controllo delle sorgenti di inquinamento: due approcci complementari



APICE

Common Mediterranean strategy and local practical **A**ctions for the mitigation of **P**ort, **I**ndustries and **C**ities **E**missions.

*Programma **EU-MED** giugno 2010 – febbraio 2013*



In ogni città: partecipazione di un Ente amministrativo e di Istituti scientifici



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

Il progetto APICE a Genova

Obiettivo

Rendere disponibile alle Autorità e agli “Stakeholder” un software per studiare e prevedere la qualità dell’aria, un “Modello chimico di trasporto” (CTM)

Metodologia

(comune ai Partners APICE)

- 1) Misurare per tutto il 2011 la qualità dell’aria (e.g. il PM2.5) → [Individuare le principali sorgenti inquinanti](#)
- 2) Sviluppare il CTM usando dati emissivi aggiornati
- 3) Verificare i risultati del CTM confrontandoli con i valori misurati
- 4) Utilizzare il CTM per studiare alcuni scenari di mitigazione



Projet cofinancié par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

La campagna di monitoraggio del 2011

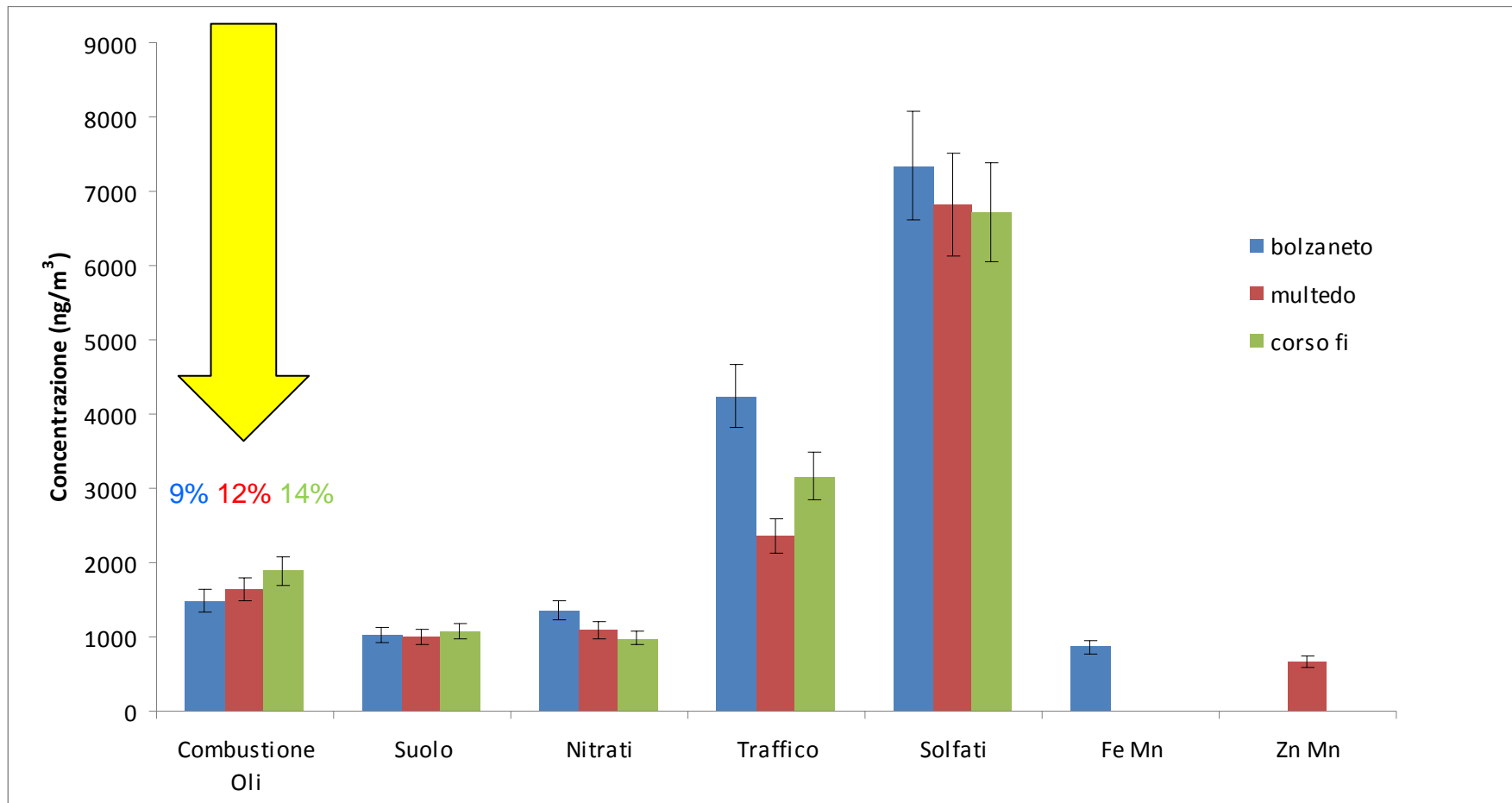


Sono stati completamente caratterizzati, misurandone la composizione in laboratorio, più di 700 campioni giornalieri di PM_{2.5}



Projet cofinancié par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

“Apporzionamento” medio PM2.5 campagna primavera/estate 2011

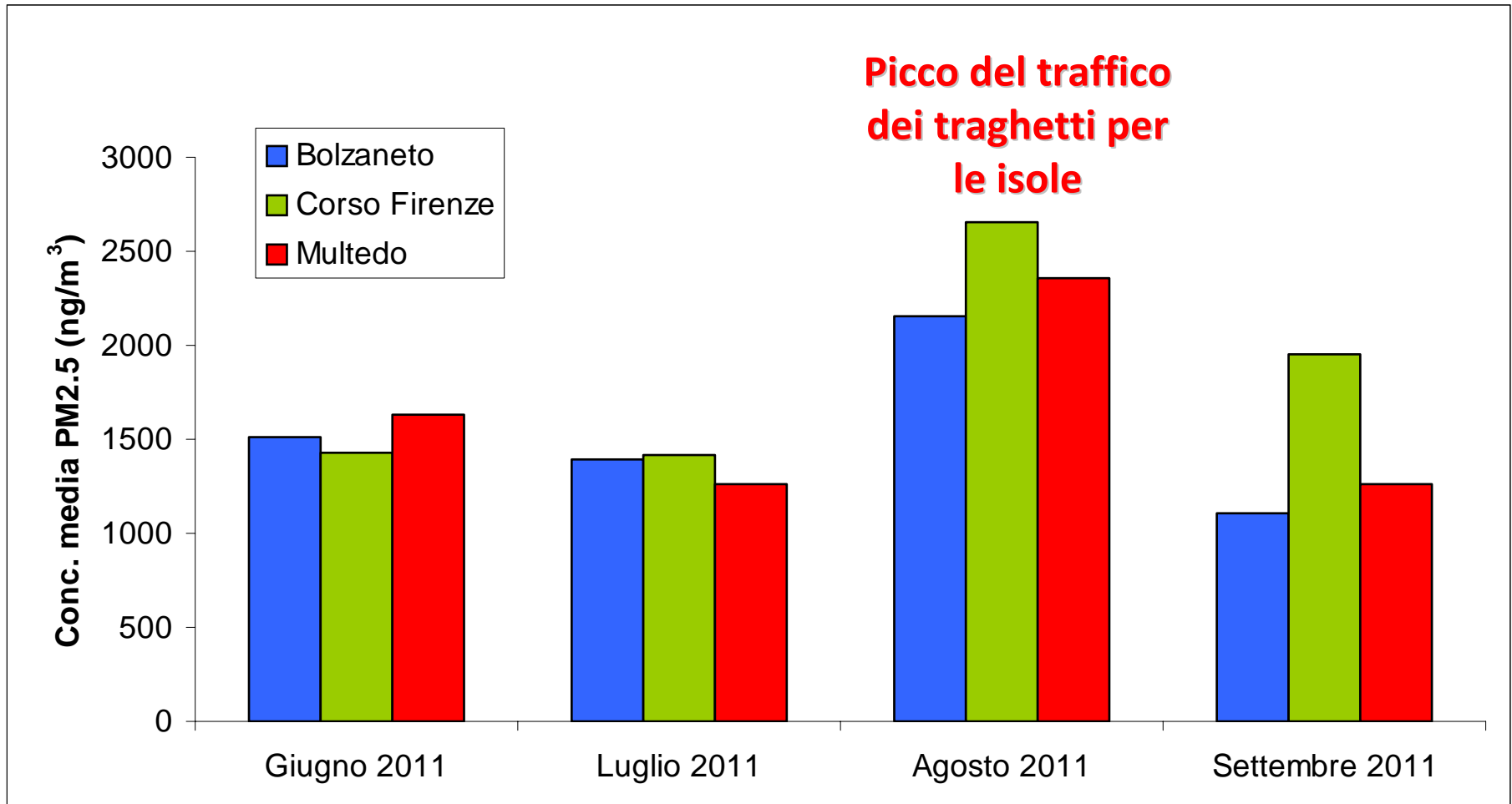


**In pratica:
emissioni navali**



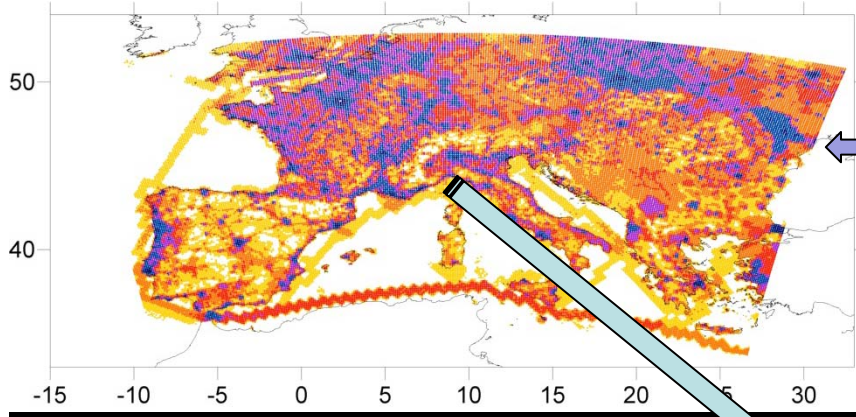
Projet cofinancié par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

Andamento temporale delle emissioni navali (sempre in base alle campagne di misura)



La catena modellistica

Dominio esterno – Europa centrale e occidentale (griglia 10 km)



Inventario europeo
Dati TNO processati con
il codice MOSESS
(2005)

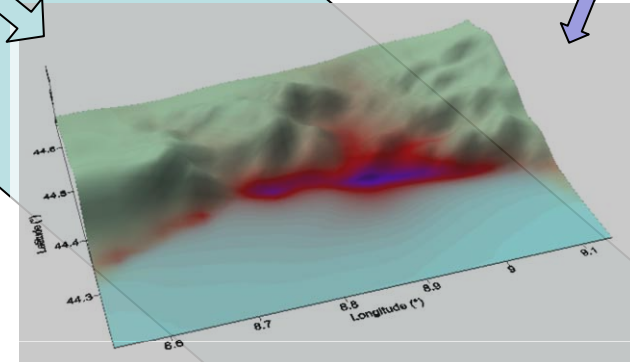
INPUT EMISSIVI

- Settore marittimo (attività portuali)
- Trasporto su strada
- Settore industriale
- Combustione non-industriale
- Altre sorgenti (incluse le emissioni naturali)

MODELLO DI DISPERSIONE
FOTOCHIMICO EULERIANO CAMX
(modalità 2-way nesting)

Inventario locale
Dati forniti da Regione
Liguria e Provincia di
Genova

(2008 e 2010)

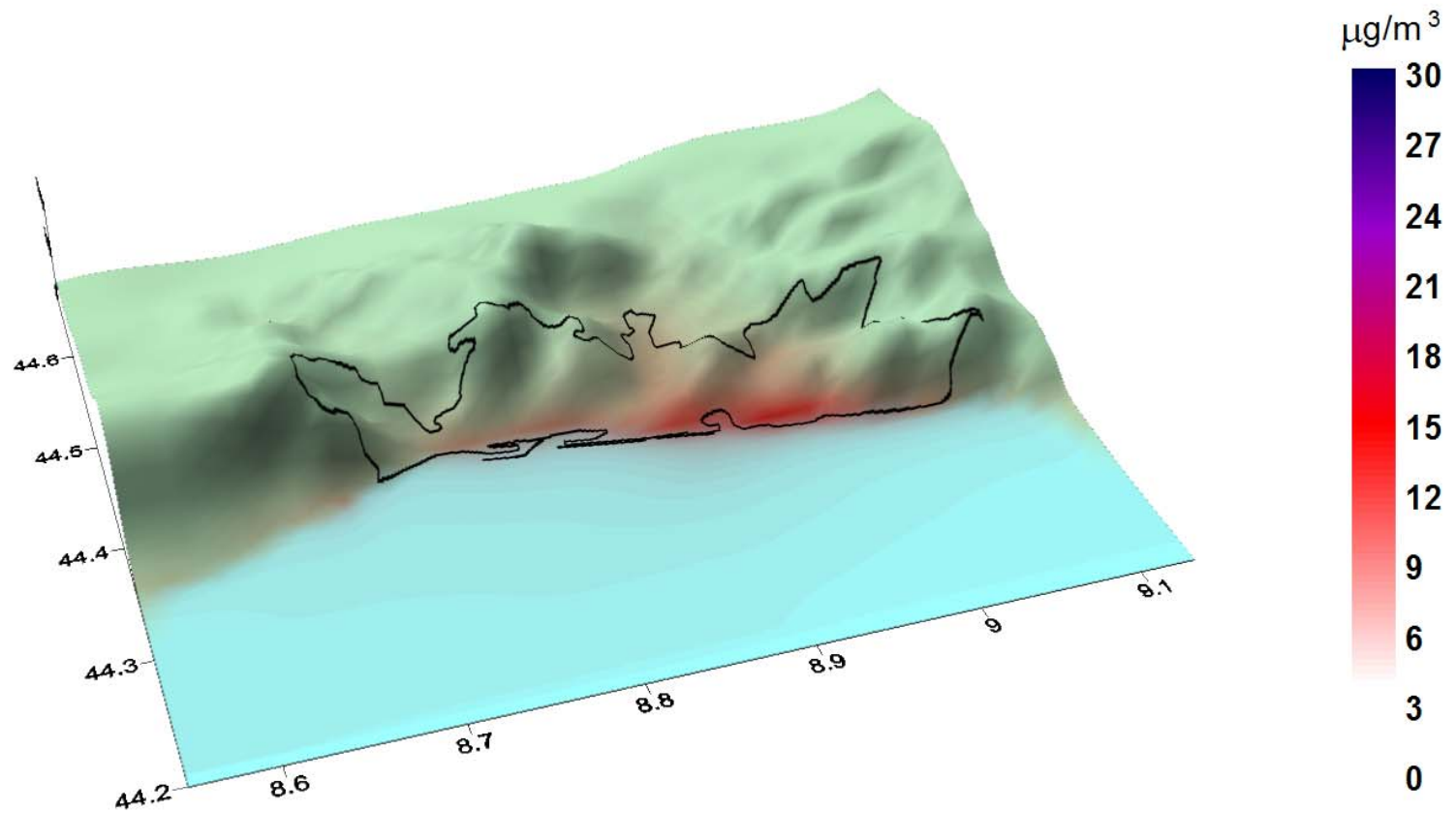


INPUT METEO
Modello meteorologico non
idrostatico WRF-ARW
inizializzato con dati GFS

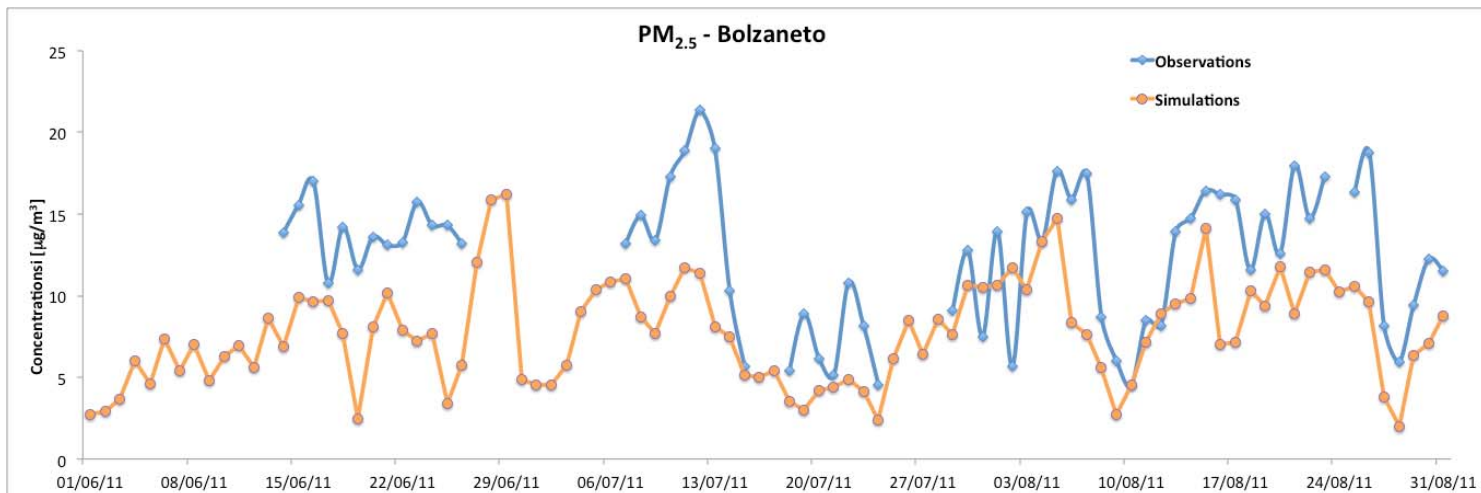
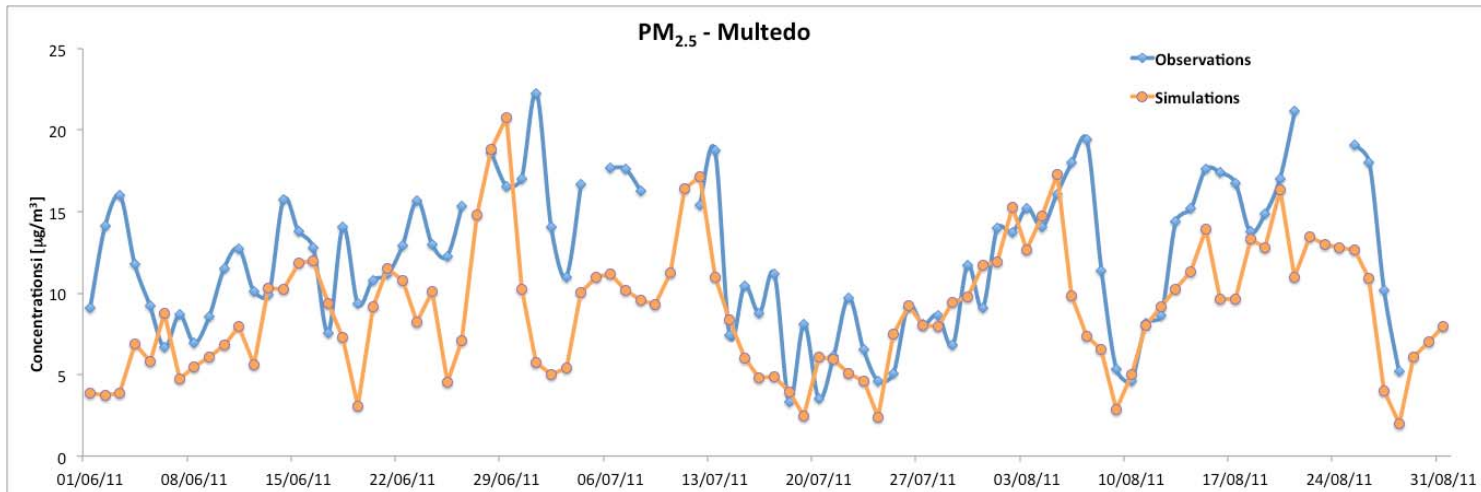
Dominio interno a scala locale (griglia 1.1 km)

Risultati delle simulazioni

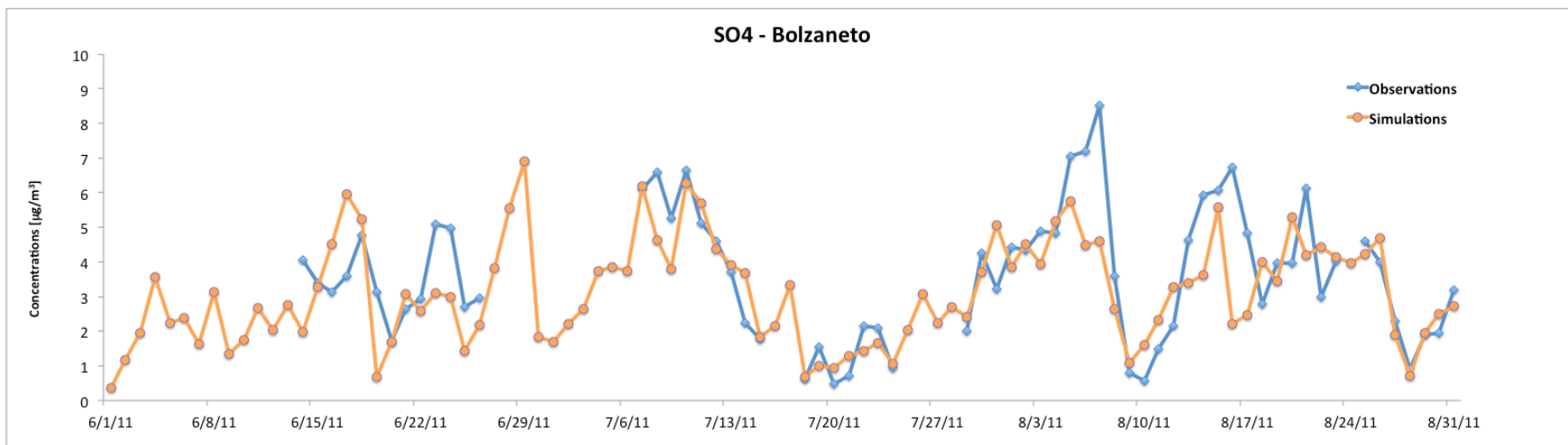
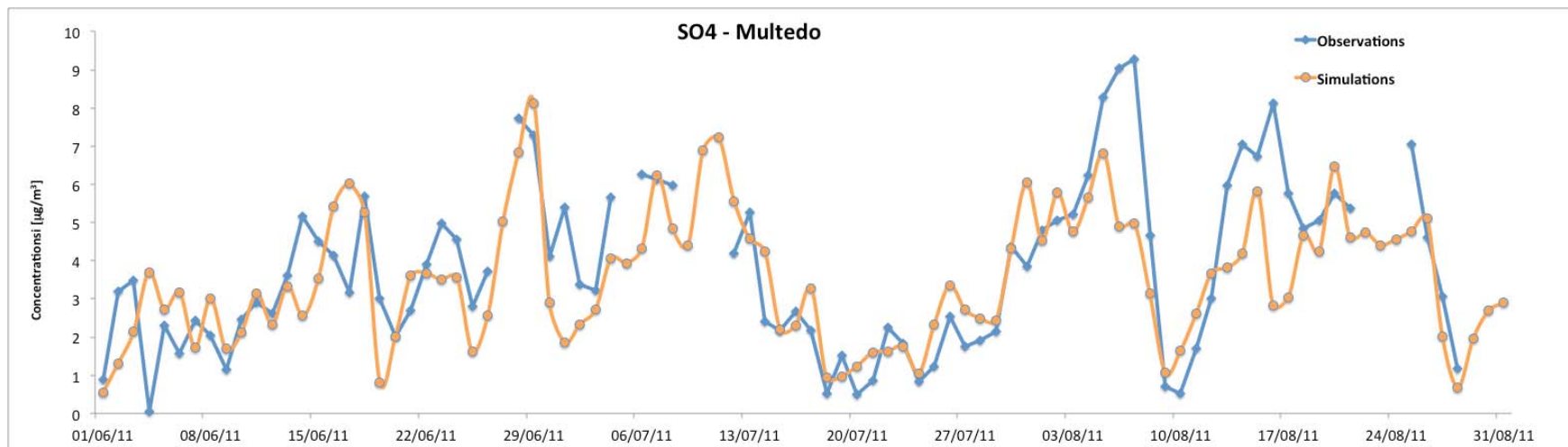
Concentrazioni orarie medie di PM2.5 nell'estate 2011



Validazione del modello confronto con i valori misurati di PM2.5



Validazione del modello confronto con i valori misurati di SO_4 nel $\text{PM}_{2.5}$



CTM vs misure: Apporzionamento PM2.5 - 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%

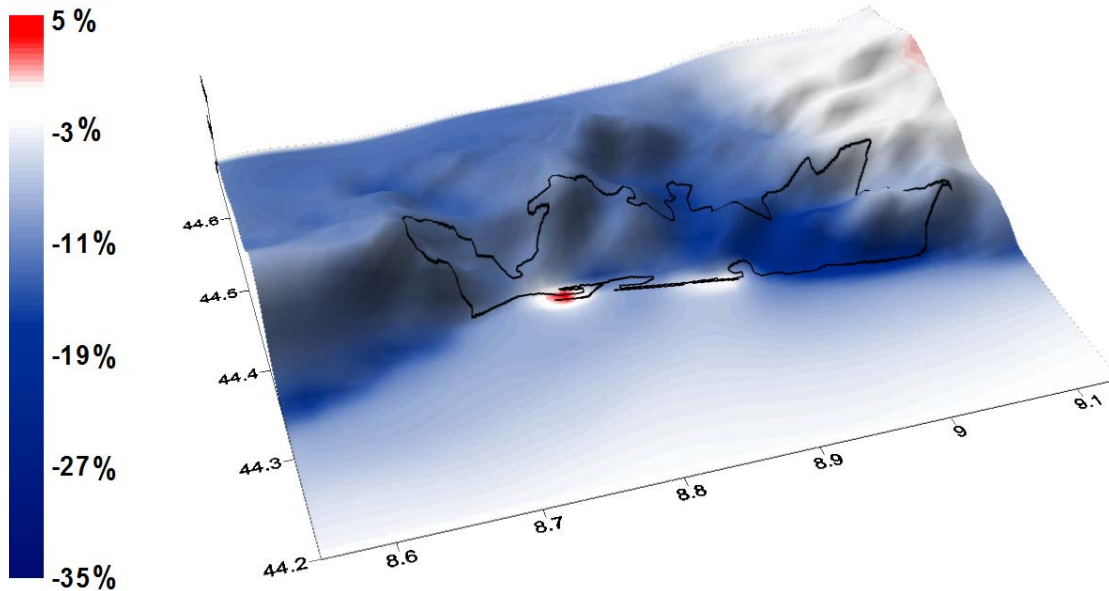


Projet cofinancié par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

± ????

Analisi Scenari futuri

Scenario base



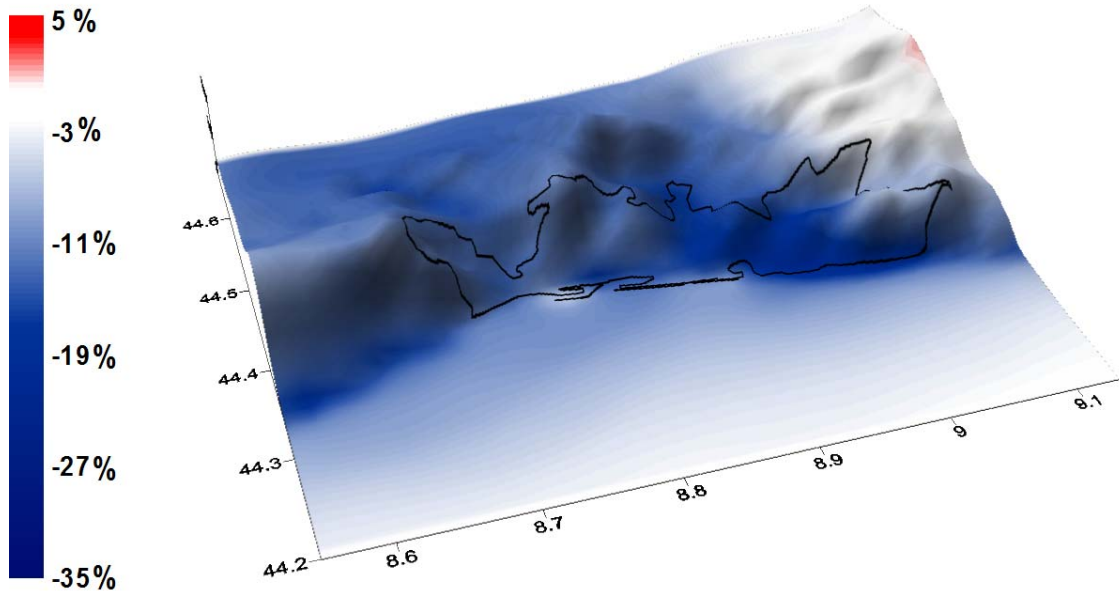
- È prevista una complessiva riduzione della concentrazione di PM2.5 in atmosfera

- 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

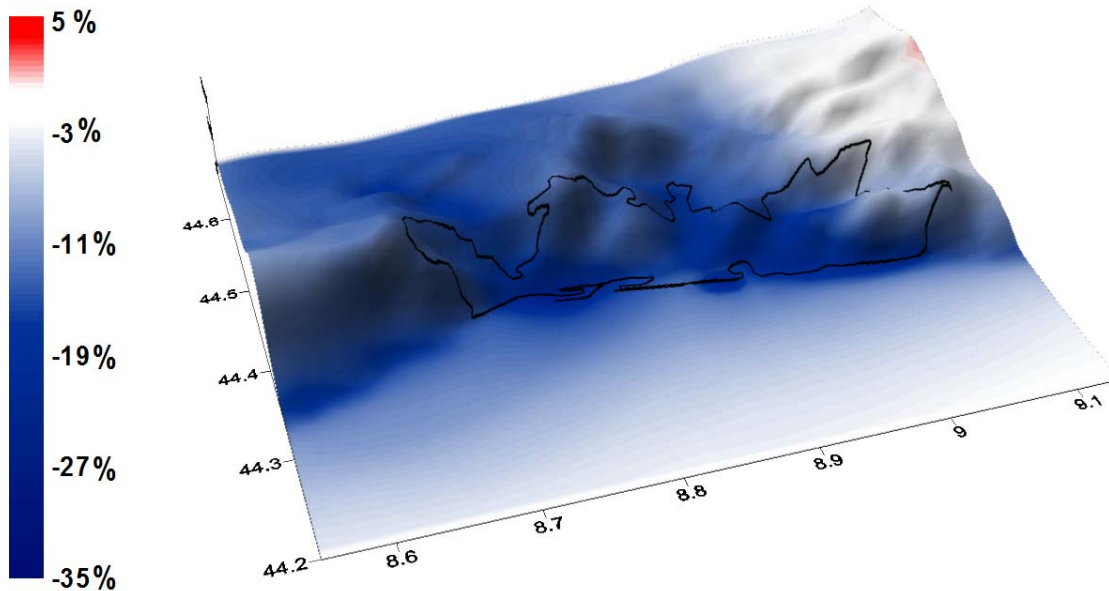
Scenario n. 1 – Riduzione %S nei combustibili



- 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 del 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: **elettrificazione 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

Nel 2011 le emissioni navali hanno contribuito a circa il 10% - 15% del PM2.5 nell'area urbana genovese.

E' stato sviluppato uno strumento di calcolo, CTM, poi validato per confronto con i dati misurati in tre stazioni di riferimento.

Il modello è stato utilizzato per studiare alcuni scenari di mitigazione ed è adesso disponibile per ulteriori utilizzi ed approfondimenti.



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

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



Dipartimento di Scienze per l'Architettura – Università di Genova:

Carlo Alberini, Jacopo Avenoso, Chiara Olivastri, Mosé Ricci, Emanuele Sommariva



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund