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

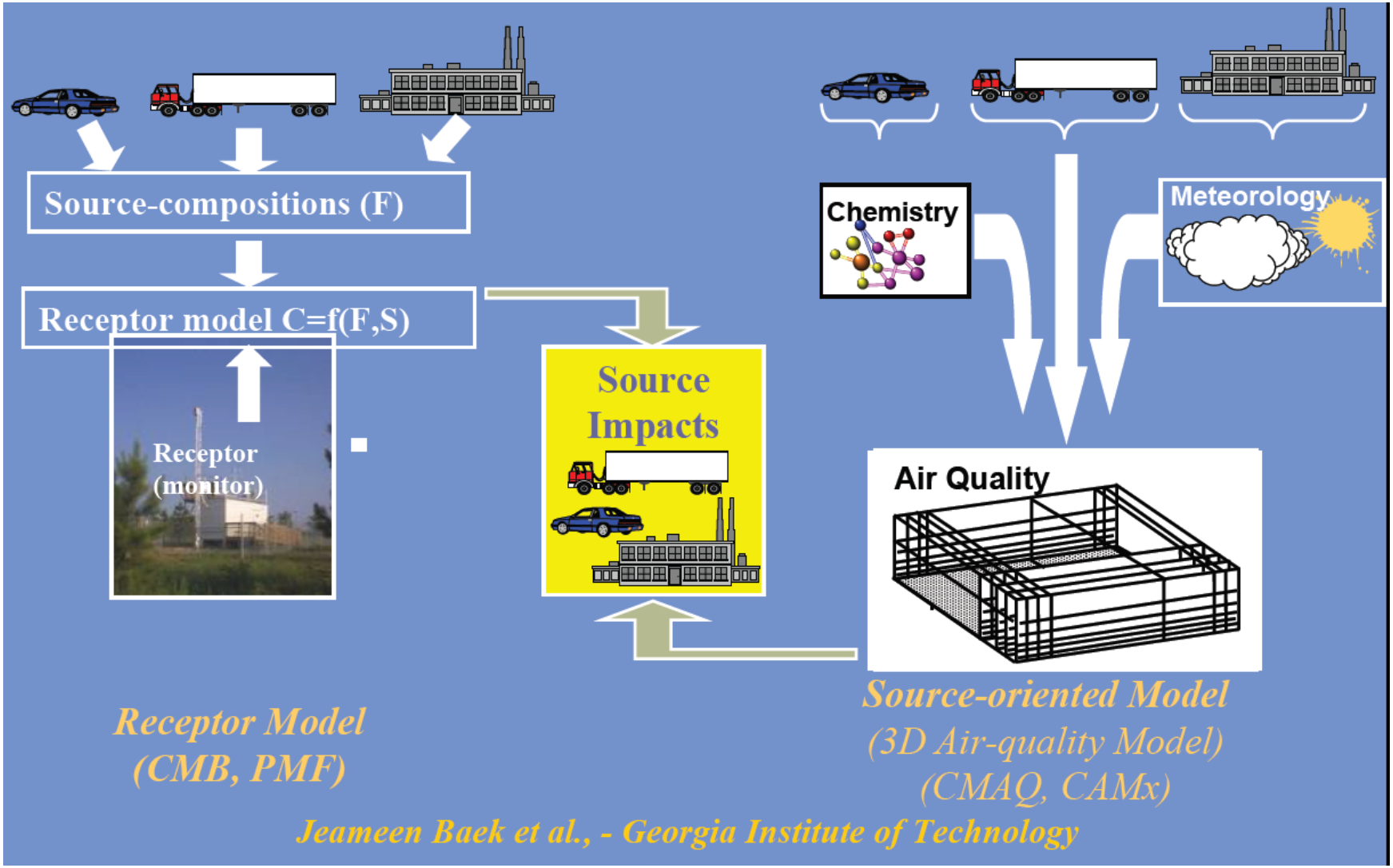
Paolo Prati

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

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

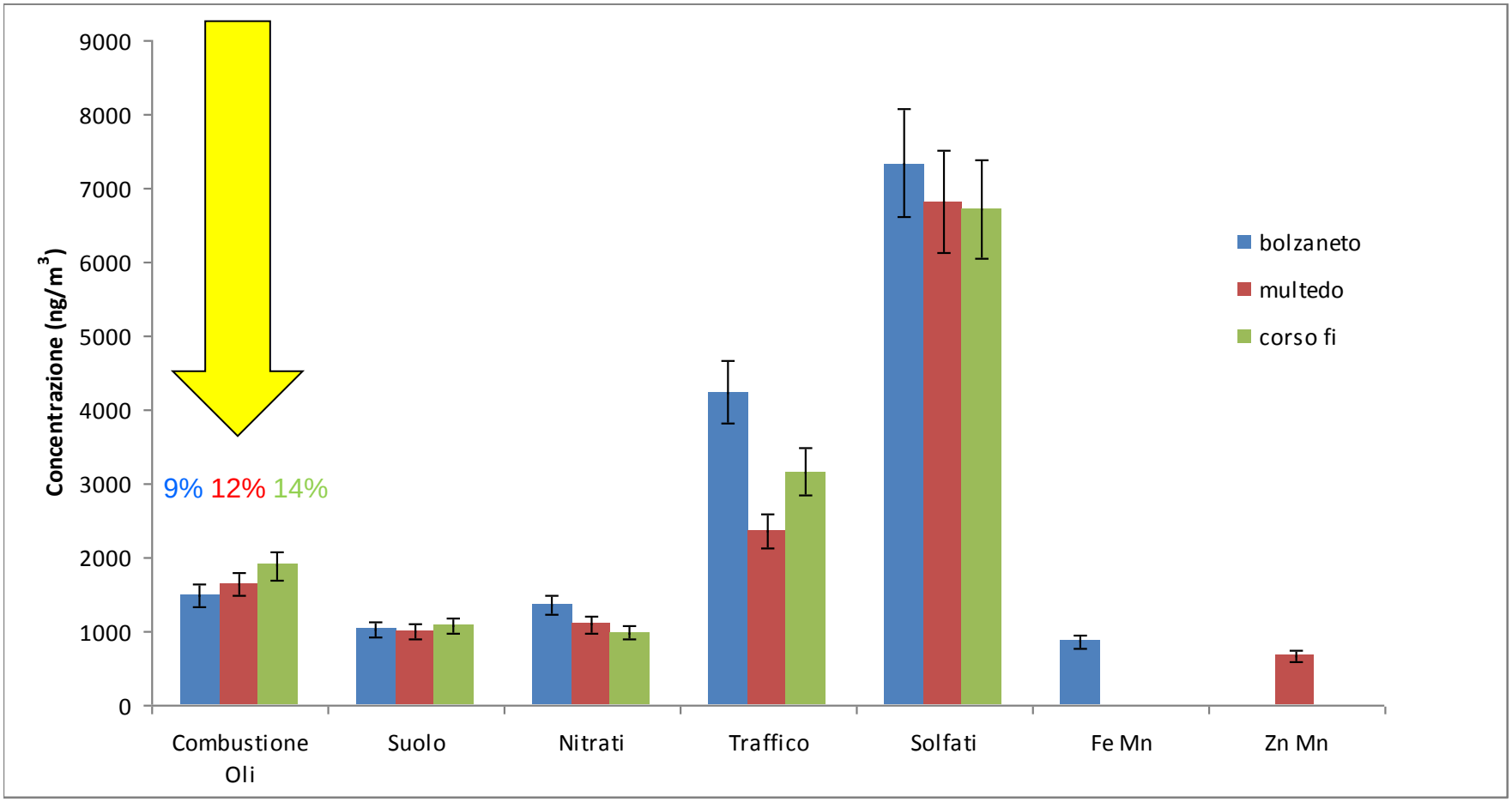
APICE
Med L'Europe en Méditerranée / Europe in the Mediterranean
Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European Regional Development Fund

La campagna di monitoraggio del 2011

Sono stati completamente caratterizzati, misurandone la composizione in laboratorio, più di 700 campioni giornalieri di PM2.5

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

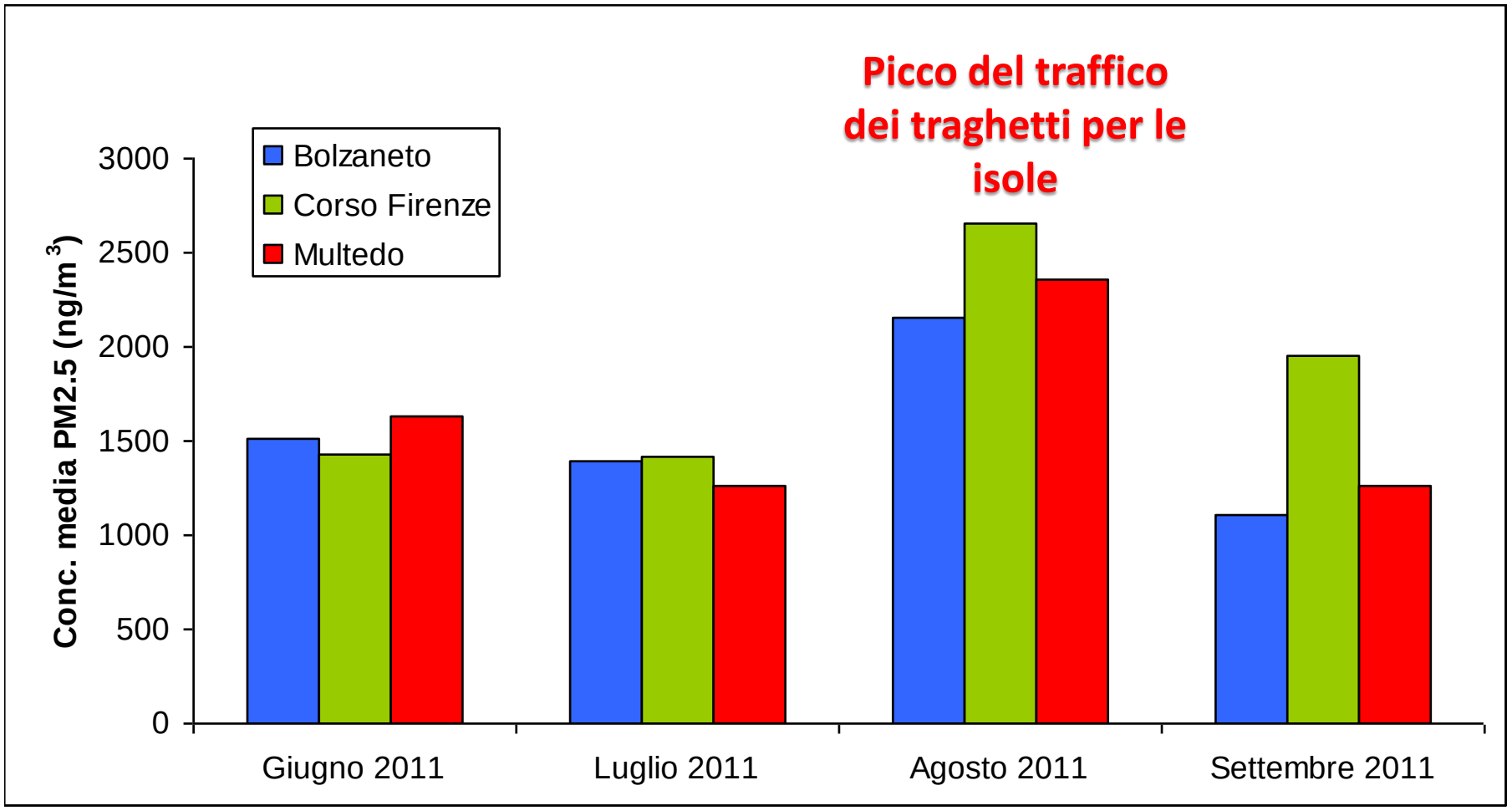
“Apporzionamento” medio PM2.5 campagna primavera/estate 2011



In pratica: emissioni navali

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

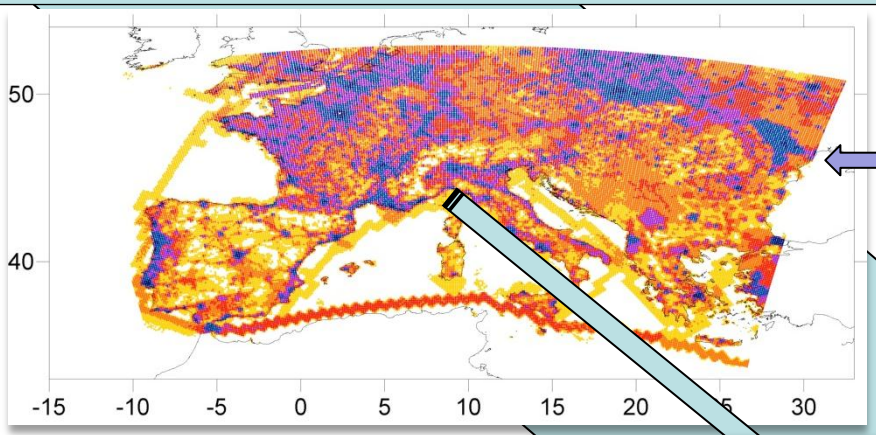
Andamento temporale delle emissioni navali (sempre in base alle campagne di misura)



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

La catena modellistica

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



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

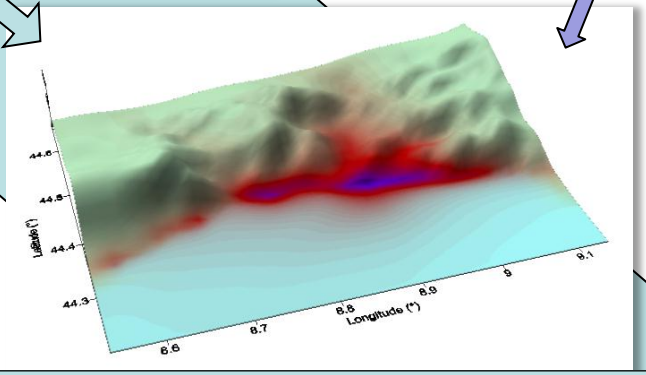
INPUT EMISSIVI

- **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)

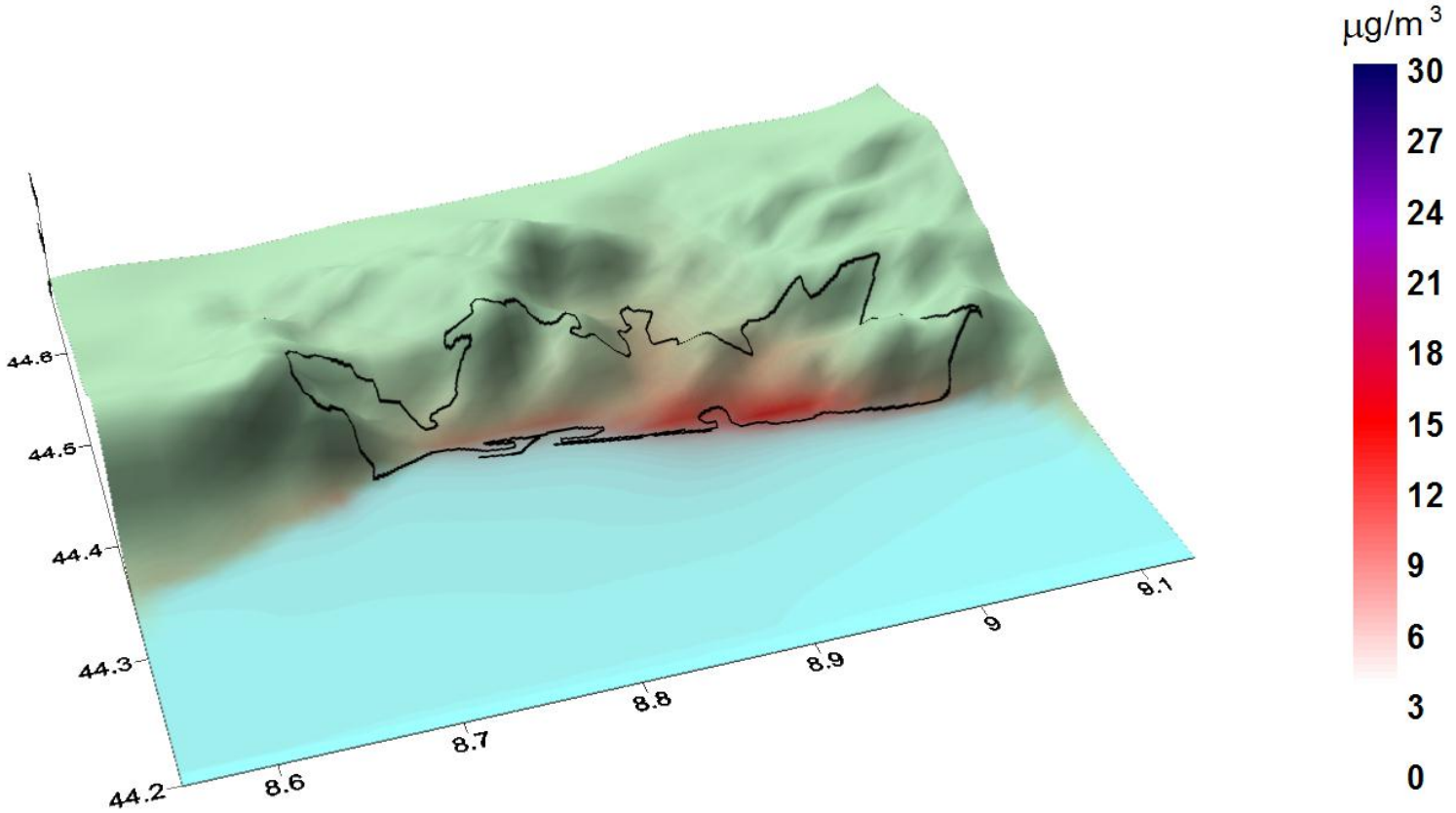
INPUT METEO
Modello meteorologico non idrostatico **WRF-ARW** inizializzato con dati GFS



Dominio interno a scala locale (griglia 1.1 km)

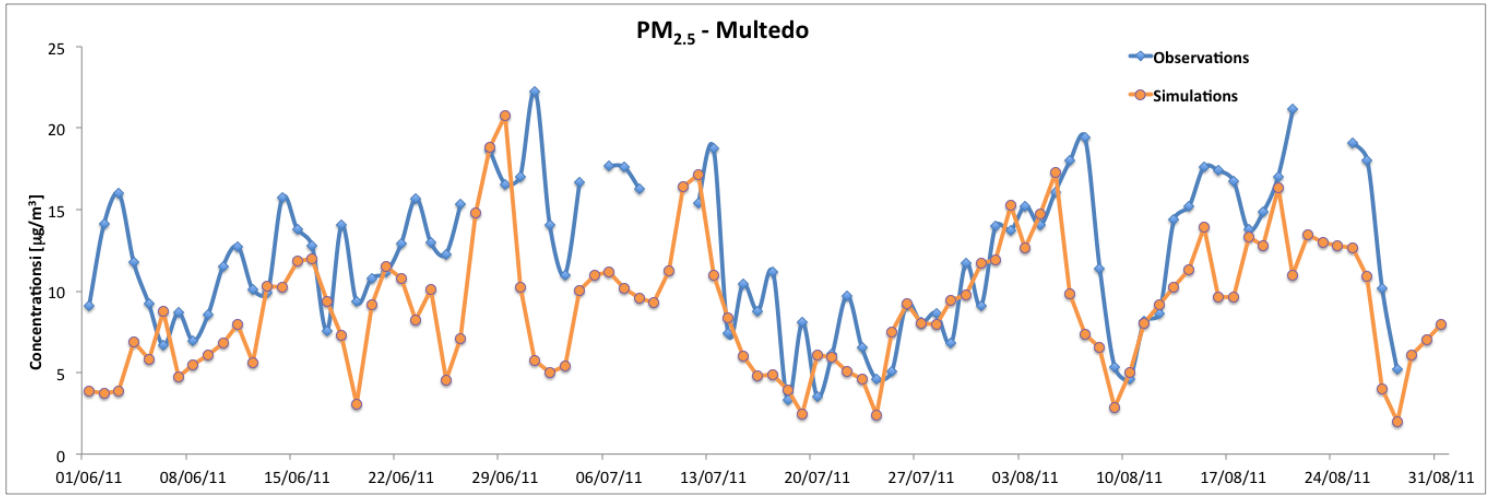
APICE
Med
L'Europe en Méditerranée
Europe in the Mediterranean
Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European Regional Development Fund

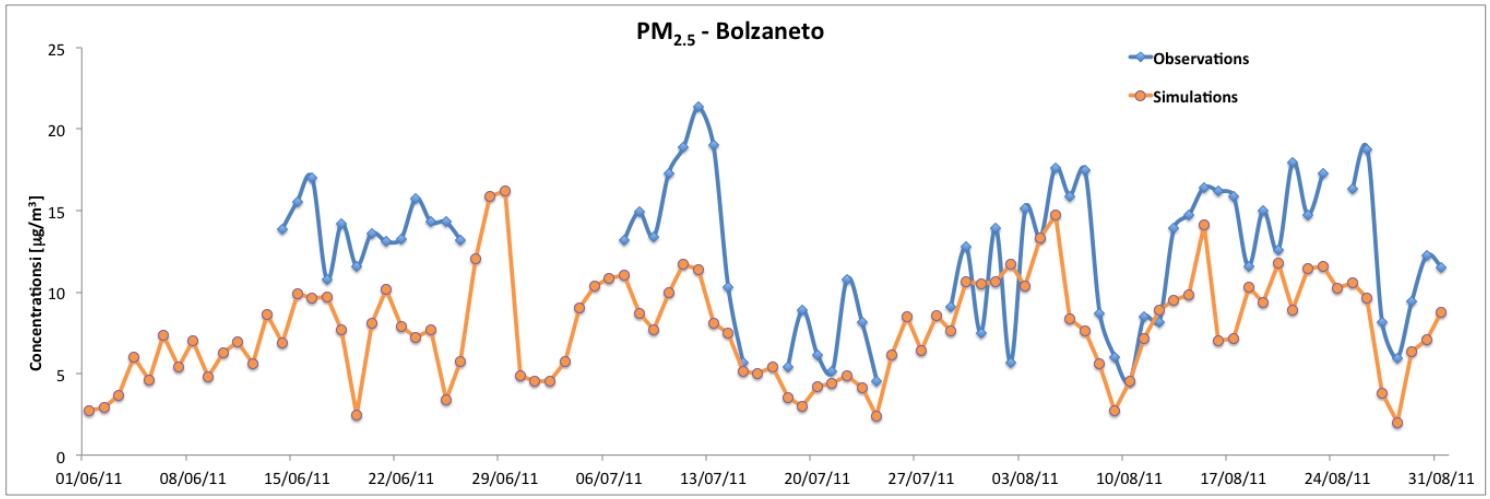
Risultati delle simulazioni
Concentrazioni orarie medie di PM2.5 nell'estate 2011



APICE
Med
L'Europe en Méditerranée
Europe in the Mediterranean
Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European Regional Development Fund

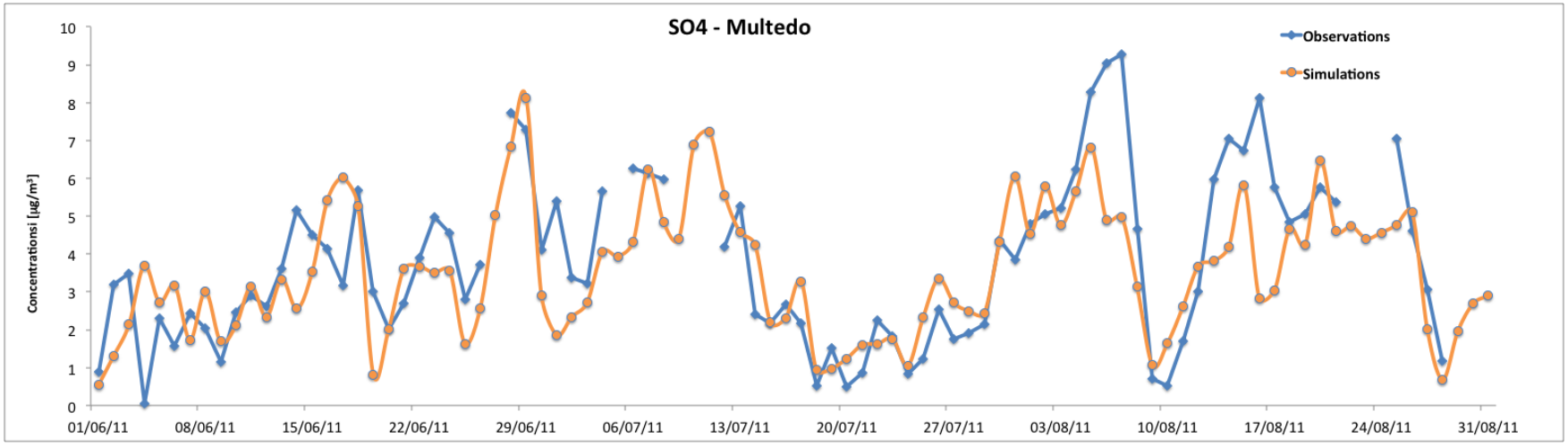
Validazione del modello
confronto con i valori misurati di PM2.5

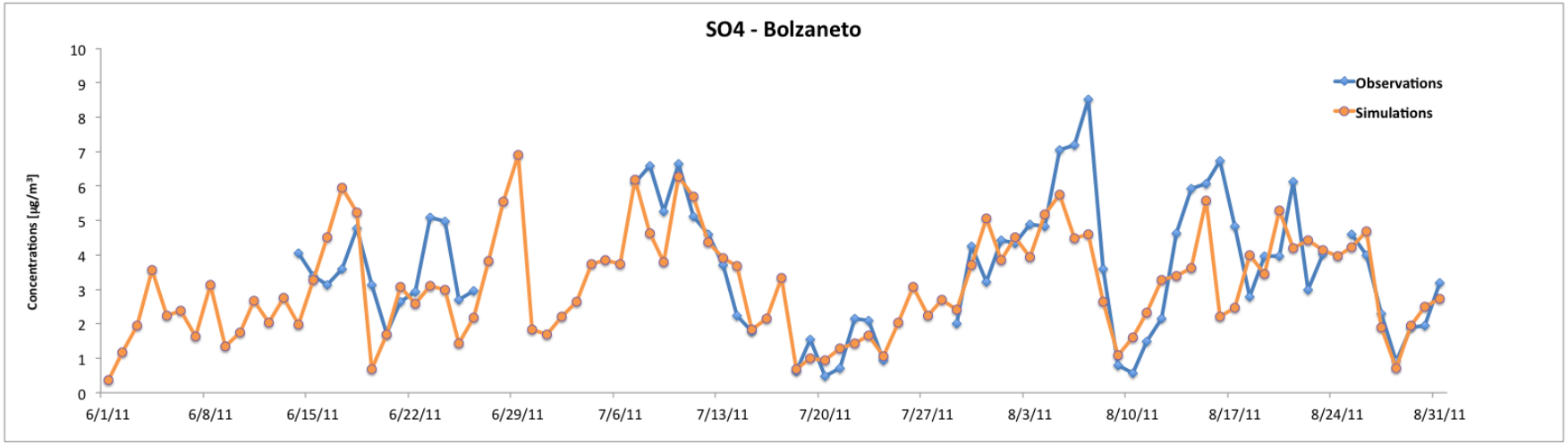




APICE
Med
L'Europe en Méditerranée
Europe in the Mediterranean
Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European Regional Development Fund

Validazione del modello
confronto con i valori misurati di SO_4 nel PM2.5





APICE
Med
L'Europe en Méditerranée
Europe in the Mediterranean
Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European Regional Development Fund

CTM vs misure: Apporzionamento PM2.5 - estate 2011

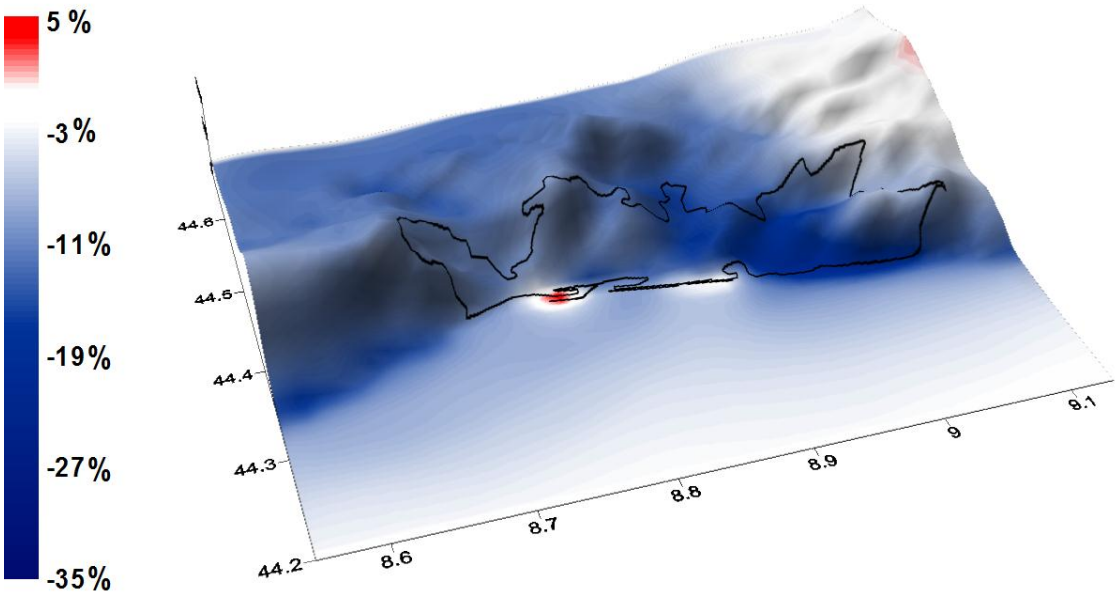
Sorgenti	Campagne di misura (PMF)	CTM (CAMx con PSAT)
Emissioni navali	(13 ± 5) % costa (9 ± 3) % interno	9% costa 5% interno
Emissioni industrali	(30 ± 10) %	20%
Traffico stradale	(40 ± 15) %	45%
Combustioni domestiche	Non individuato	5 %
Altro (polveri dal suolo spray marino, etc.)	(15 ± 5) %	20%

± ???

APICE
Med L'Europe en Méditerranée Europe in the Mediterranean
Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European Regional Development Fund

Analisi Scenari futuri

Scenario base



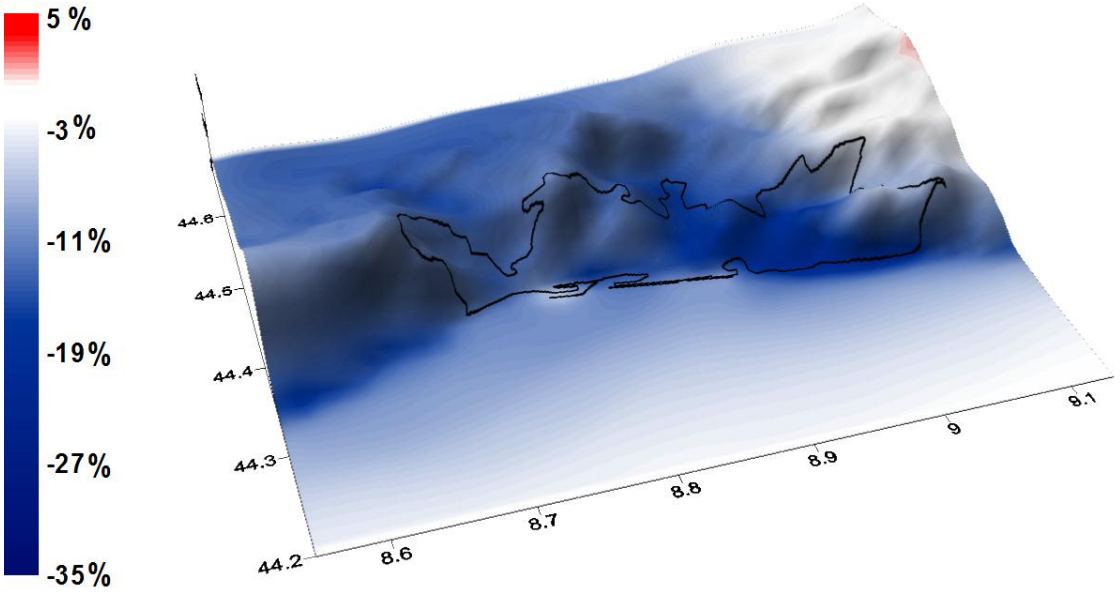
- Meteorologia dell'anno 2011
- Proiezione dell'inventario emissioni all'anno **2020** in **assenza di azioni di mitigazione**
- Valori emissivi calcolati sulla base delle analisi ENEA del progetto GAINS-Italy (http://gains-it.bologna.enea.it/gains/IT/index.login)

- È prevista una complessiva riduzione della concentrazione di PM2.5 in atmosfera
- Unica sorgente emissiva critica quella legata alle attività marittime nell'area portuale

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

Analisi Scenari futuri

Scenario n. 1 – Riduzione %S nei combustibili



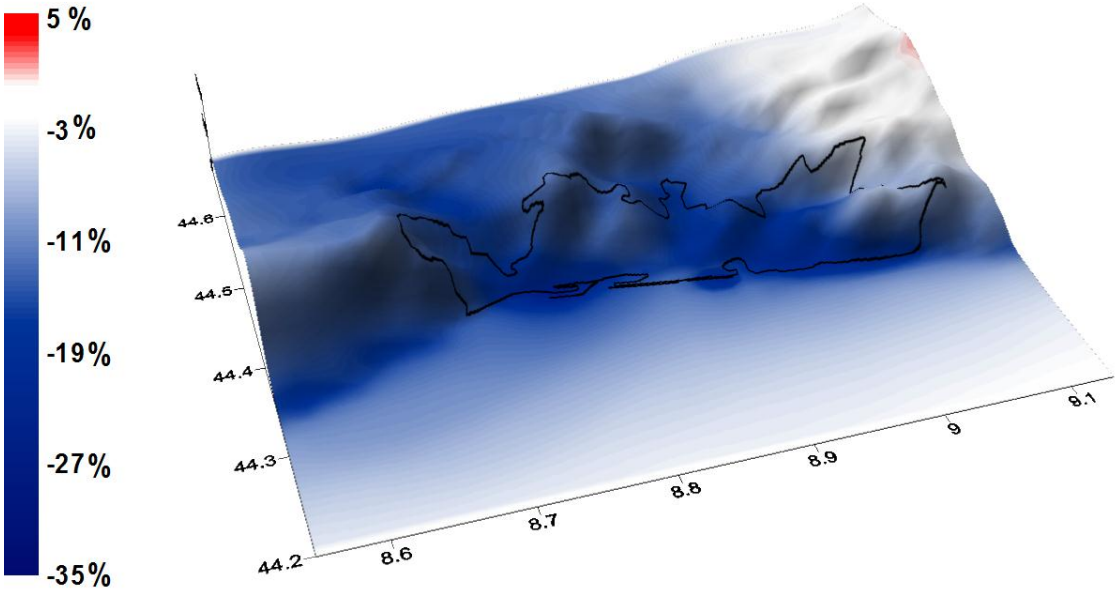
- Meteorologia dell'anno 2011
- Proiezione all'anno **2020** considerando il **limite normativo imposto per il contenuto di S** (< 0.5%) nei carburanti utilizzati dalle imbarcazioni in fase di manovra
- Assunta riduzione del 20% del tasso di emissione del PM2.5 (effetti non ancora definiti con certezza)

- 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

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

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

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

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.

APICE
med
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