

SIMULARE CONVIENE!

I modelli ambientali strumento di previsione e pianificazione

Sfera di cristallo...

...o modelli matematici?

Rossella D'Acqui
Direttore Scientifico
Arpal



Villa Bombrini,
Genova
22-05-2013

La cooperazione nel cuore del mediterraneo

Da analisi puntuale a quadro più probabile

**MAGGIORE E
MIGLIORE
CONOSCENZA**

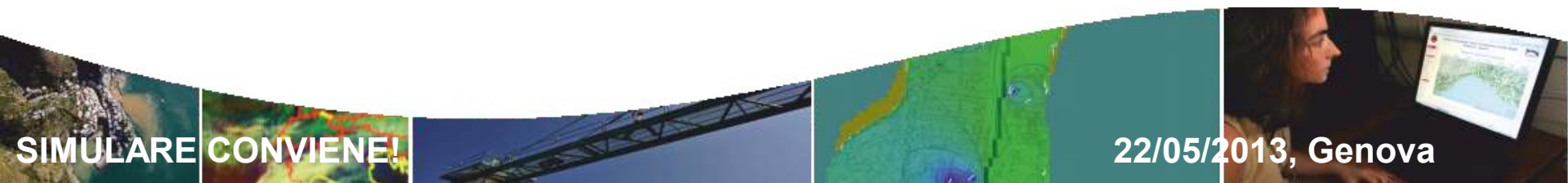


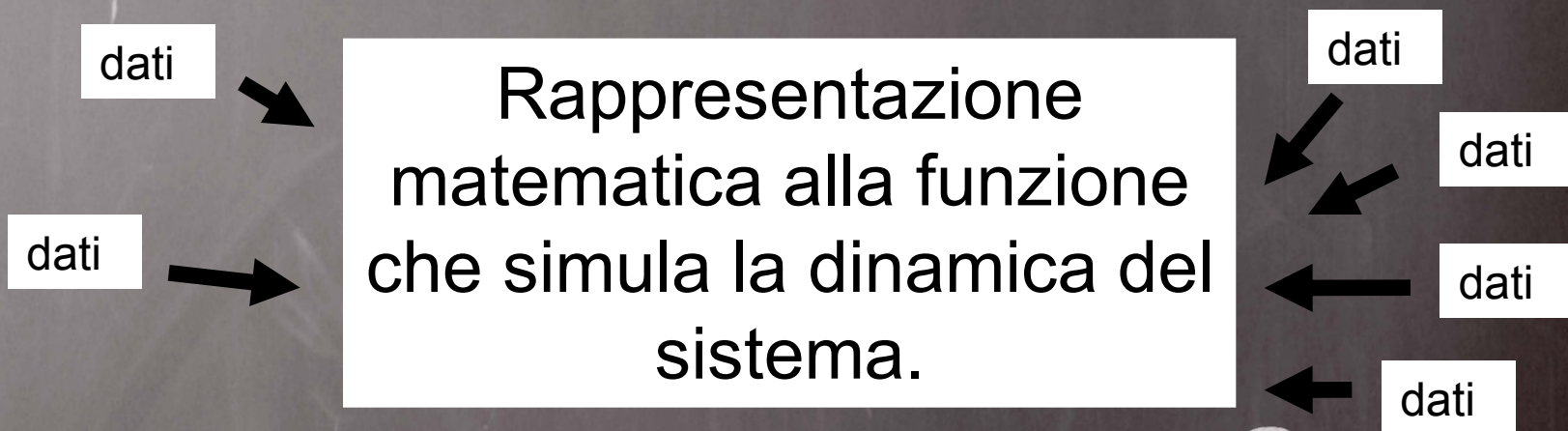
**MAGGIORE
PROBABILITÀ**

SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova

1. Evoluzione della capacità di gestione delle problematiche ambientali
2. Possibilità di leggere in modo diverso l'ambiente utilizzando elementi **dinamici** e **spaziali**

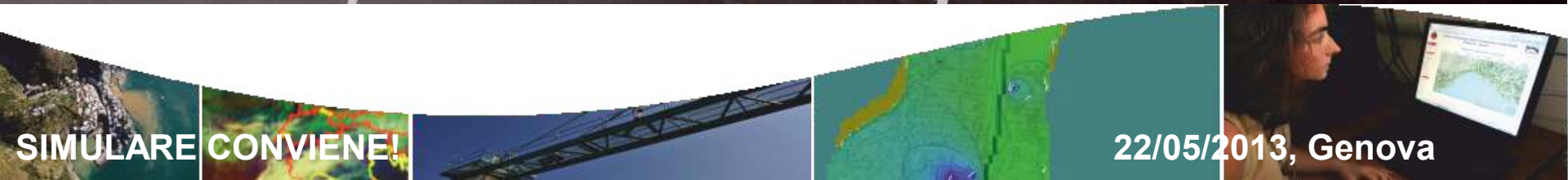




$$\frac{dv}{dt} = \alpha \nabla p - \nabla \phi + F - 2\Omega \times v$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = -\nabla \cdot (\rho v)$$

$$p\alpha = RT$$



- conoscenza ambientale
- capacità valutazione di:
 - possibili errori di misurazione
 - variabili incontrollabili non prevedibili



Miglior approssimazione deriva dalla correlazione di eventi determinati dalle leggi della fisica, chimica... alla statistica e probabilità degli eventi non prevedibili



- per implementazione
- per taratura e valutazione



La stima è tanto più vicina alla realtà
quanto più lo sono i dati di partenza
inseriti nel modello



- individuare opportuni dati di ingresso con i monitoraggi
- ampliare la conoscenza in maniera multidisciplinare
- supportare nell'efficace gestione del territorio



In un quadro in cui le istanze di protezione dell'ambiente sono via via più forti e l'opinione pubblica è sempre più consapevole e sensibile



E' NECESSARIA:
una capacità di gestione/controllo/tutela
dell'ambiente che non può prescindere dalla
previsione delle azioni umane



SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova



Normative europee e nazionali
li prendono “a modello” per la
qualità ambientale, in
alternativa o a integrazione di
strumenti più tradizionali



- reti di monitoraggio
- inventari
- catasti



SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova

Necessita di definire quale modello per ottenere la simulazione più efficace e più realistica per una corretta analisi dei fenomeni di impatto e/o inquinamento





I modelli, siano da ricerca o già “commerciali” sono spesso molto complessi, difficilmente adattabili a emergenze specifiche:

- necessitano di molti dati in ingresso
- poco modulabili in relazione alle esigenze
- poco trasparenti nelle fasi di calcolo

Oppure sono molto “semplificati” e quindi poco precisi





Per poter utilizzare strumenti conoscitivi e di supporto alla decisione bisogna scegliere lo strumento concettualmente migliore per analizzare i problemi che possono nascere

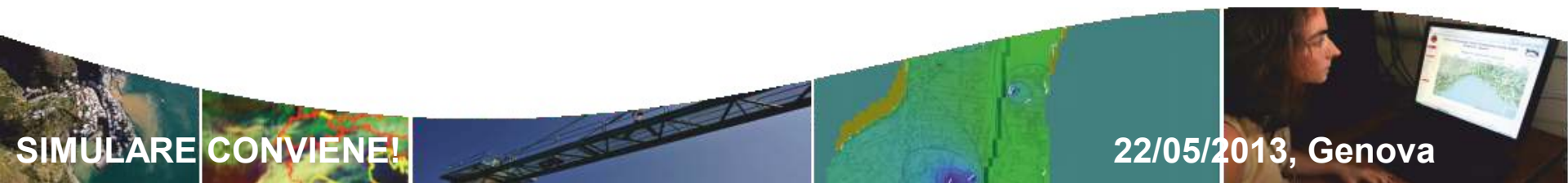
La scelta quindi deve tenere conto dello scopo ed essere consapevole dei limiti del modello impiegato





Professionalità e multidisciplinarietà presenti in Agenzia consentono di:

- conoscere Ecosistemi – relazioni e comportamenti dinamici
- effettuare Campagne di misura utili ed efficaci
- simulare impatti e interventi sul territorio



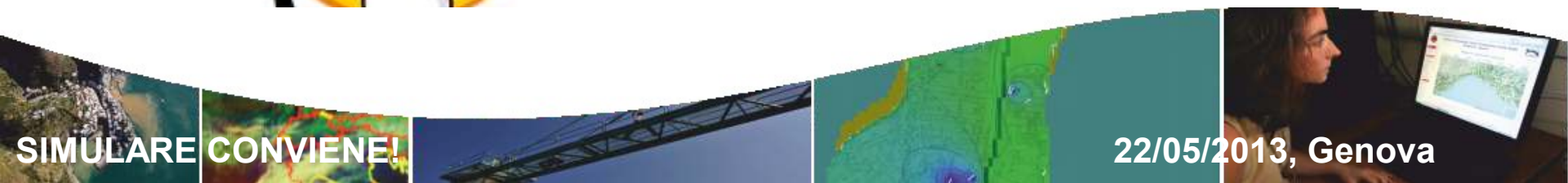
La crescita deve avvenire anche in chi fa le domande.....

mi fai girare il modello?

simulazione numerica di uno scenario possibile,
ma



cosa veramente ti serve?





dreamstime.com

Necessario “richiedente”
sappia quali risposte mi può
fornire il modello
(e la consapevole esistenza e
peso fattori non prevedibili)
e che noi sappiamo quali
elementi sono necessari per
la decisione



SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova

Modelli tanto più precisi tanto più esigenti.

Necessari più dati possibili

- in ingresso
- per valutazione
- per taratura



Dati generici

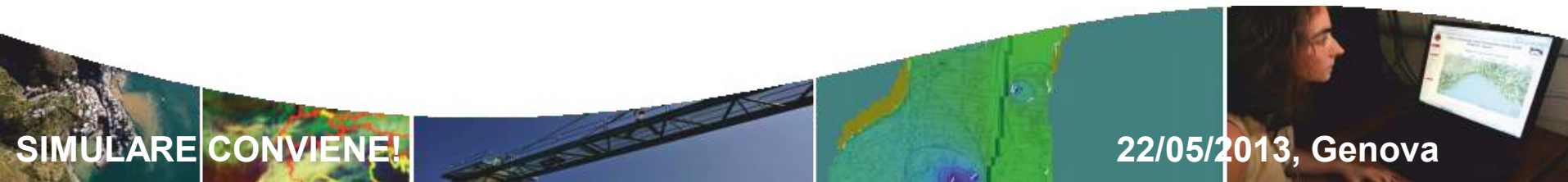


previsioni di massima

Raccolta dati ad hoc
e campagne dati



previsioni dettagliate



SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova

Tra PA e Ricerca:

- conoscenza quantitativa e capacità previsionale dei modelli ambientali
- immediata fruibilità delle risposte del modello ai fini di gestione e pianificazione



non solo previsione...



ma base della
discussione politica
per la decisione

Tanto più valida
quanto più l'analisi razionale e la rappresentazione
sono condivisibili



SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova

I modelli che Arpal utilizza



patrimonio comune dei decisori pianificatori

SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova

Un modello di flusso idrico
sotterraneo è una
«rappresentazione»
matematica di un fenomeno
reale descritto da leggi
fisiche

Modello di terreno
«Riproduzione» del
sistema in cui avviene il
flusso di falda

Modello concettuale:
Individuazione delle
ricariche e dei deflussi in
uscita dal sistema
Semplificazioni delle
reali condizioni

«Traduzione» del
modello concettuale in
input per il software
utilizzato

STRUMENTO DI
GESTIONE DELLA
RISORSA IDRICA
SOTTERRANEA

Previsione del
comportamento della
falda al variare delle
condizioni esterne
(variazione degli input
per simulare scenari)

Risoluzione del flusso
rispetto alle condizioni
utilizzate come input

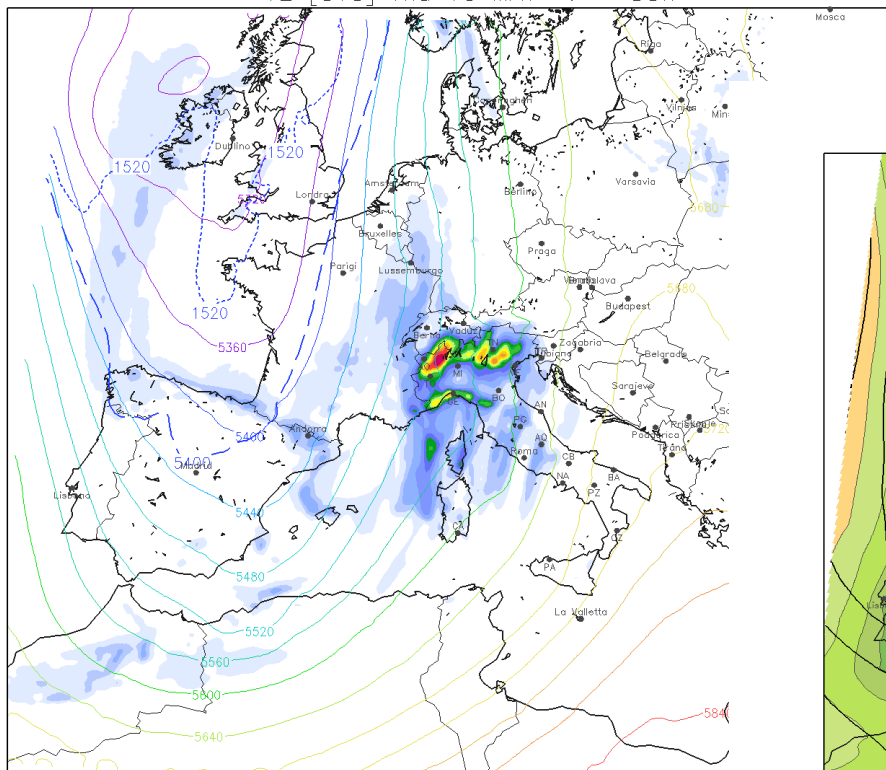
SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova

ARPAL (Genoa, Italy) — ISAC-CNR (Bologna, Italy)

12h total precipitation [mm (12h)⁻¹], GH500 [m], 500–1000 Thick. (5400 m), 700–850 Thick. (1520 m)

12 [UTC] Thu 16 MAY $\tau = 30h$

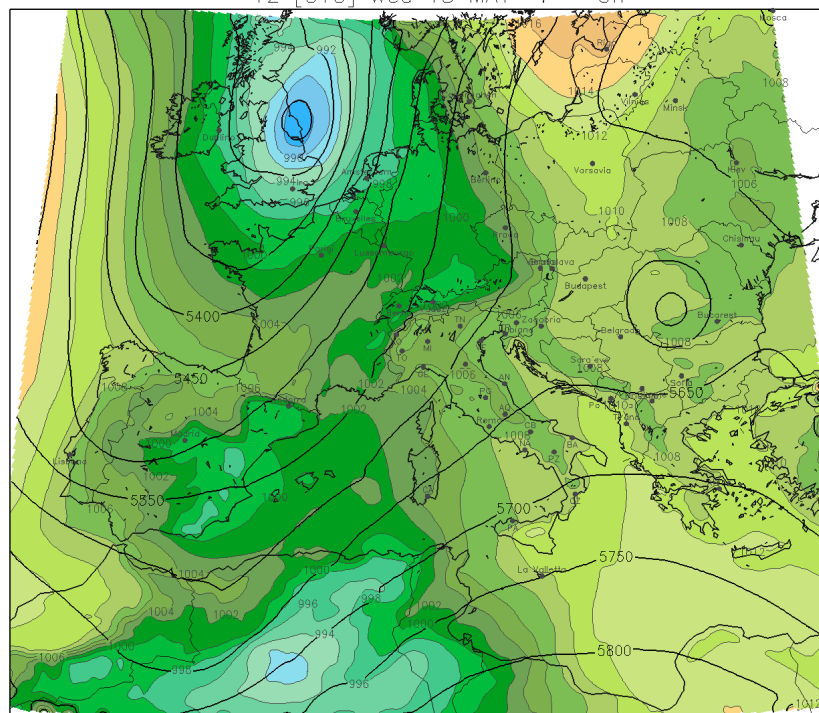


Model: **bolam** Resolution: 0.127°x0.090° Analysis: 06Z

Rain
300

ARPAL (Genoa, Italy) — ISAC-CNR (Bologna, Italy)
Mean Sea Level Pressure [hPa], Geopotential Height [m]

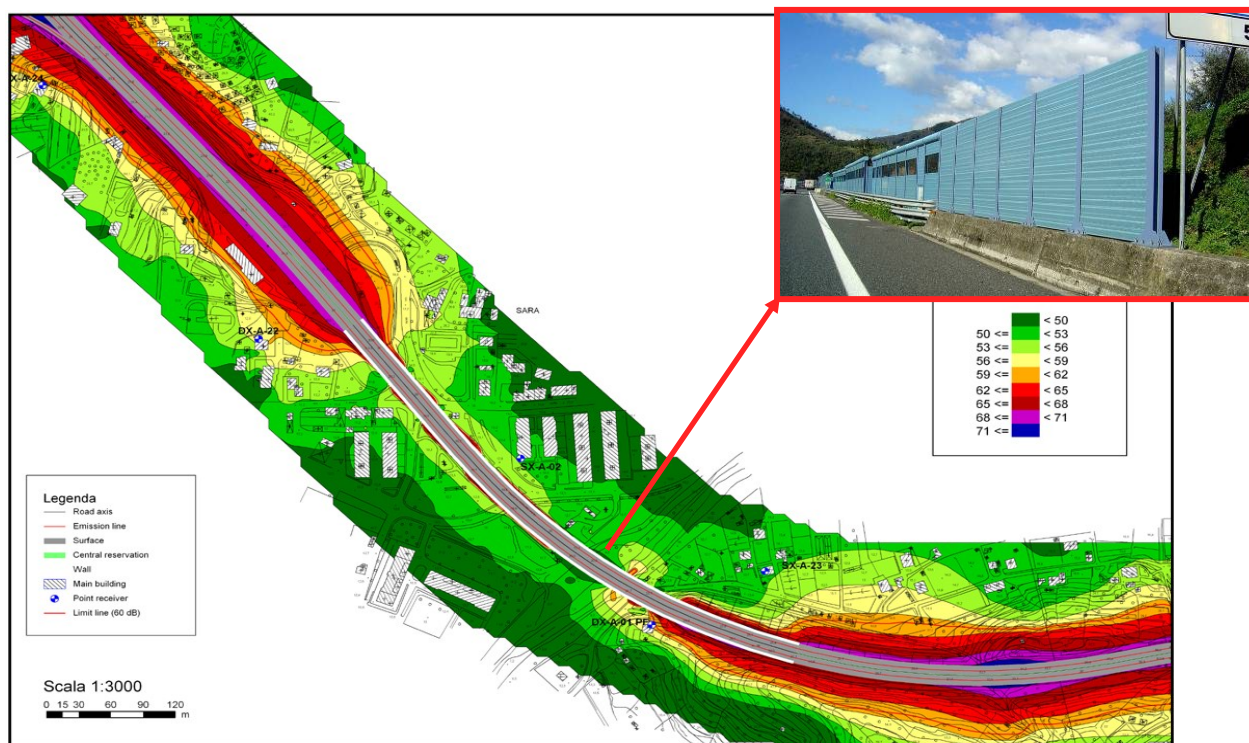
12 [UTC] Wed 15 MAY $\tau = 6h$

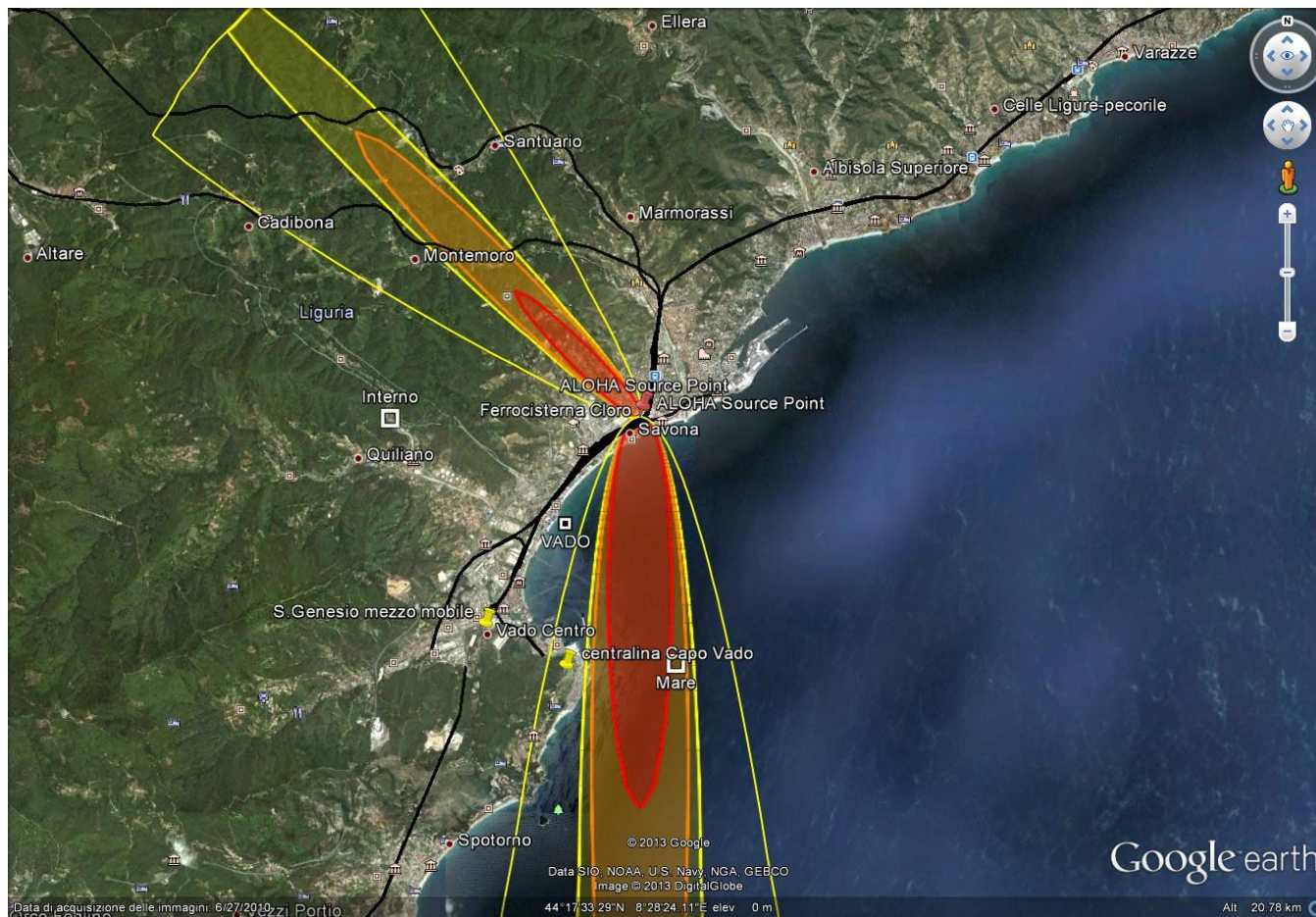


Model: **bolam** Resolution: 0.127°x0.090° Analysis: 06Z15MAY2013

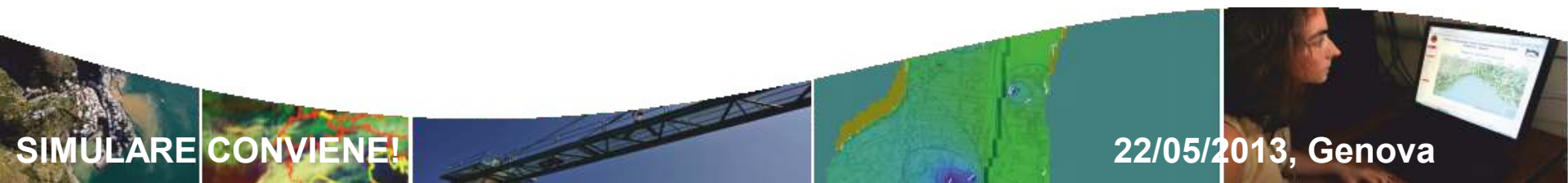


Studio dell'abbattimento del rumore tramite inserimento di barriere acustiche





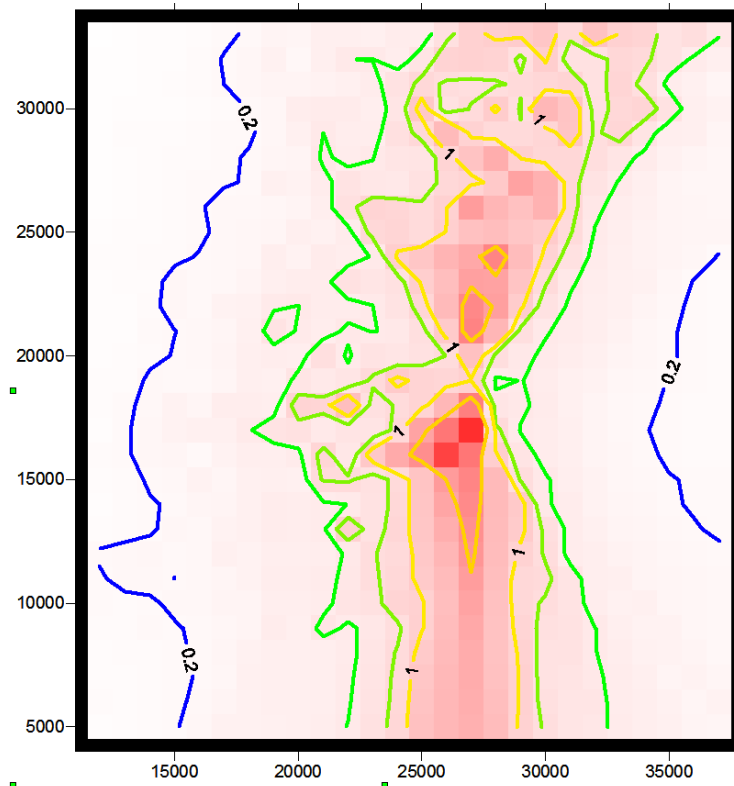
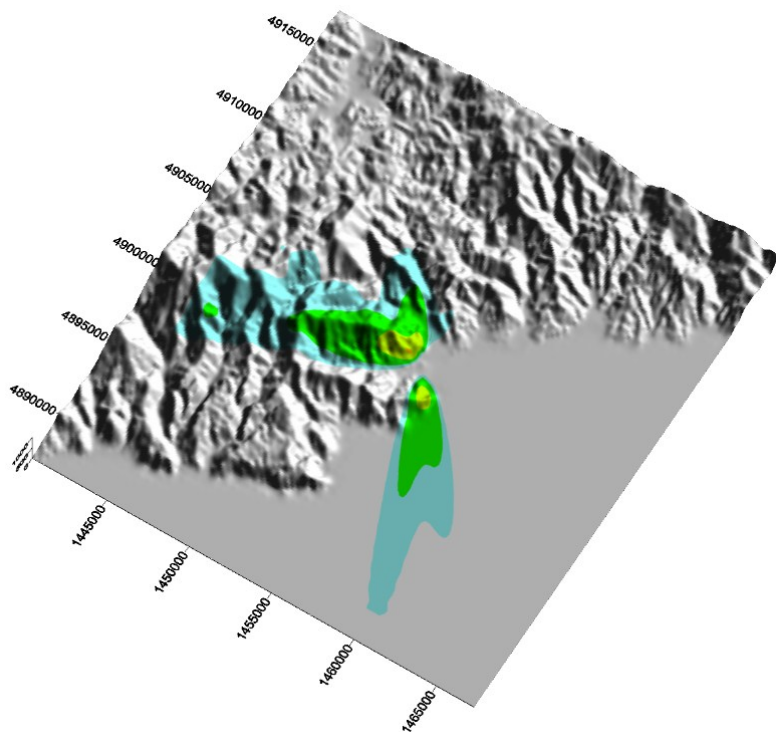
Casi di studio
– Scenario
incidentale
(Cloro)



SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova

Casi di studio – Valutazione ricadute Tirreno Power



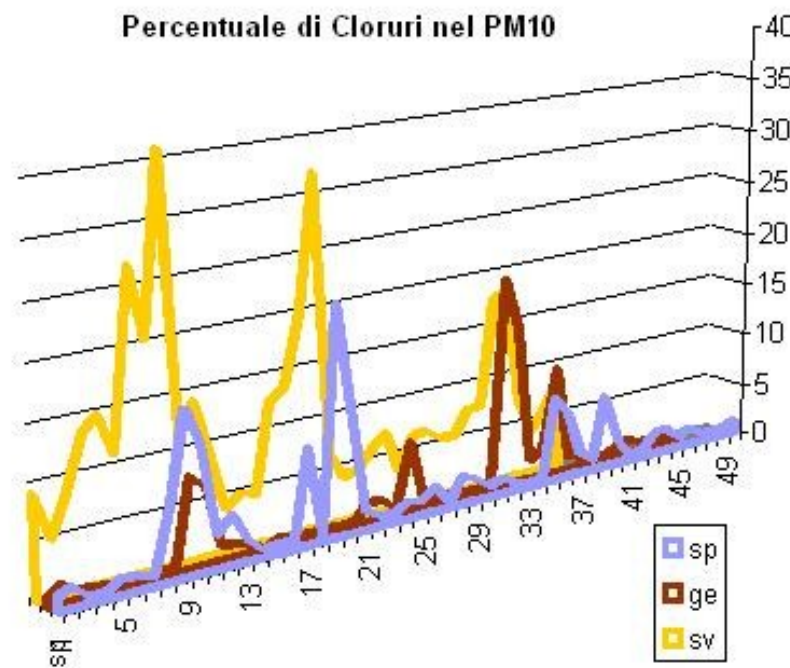
SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova

Casi di studio – Regressione dati meteo-marini (Aerosol)

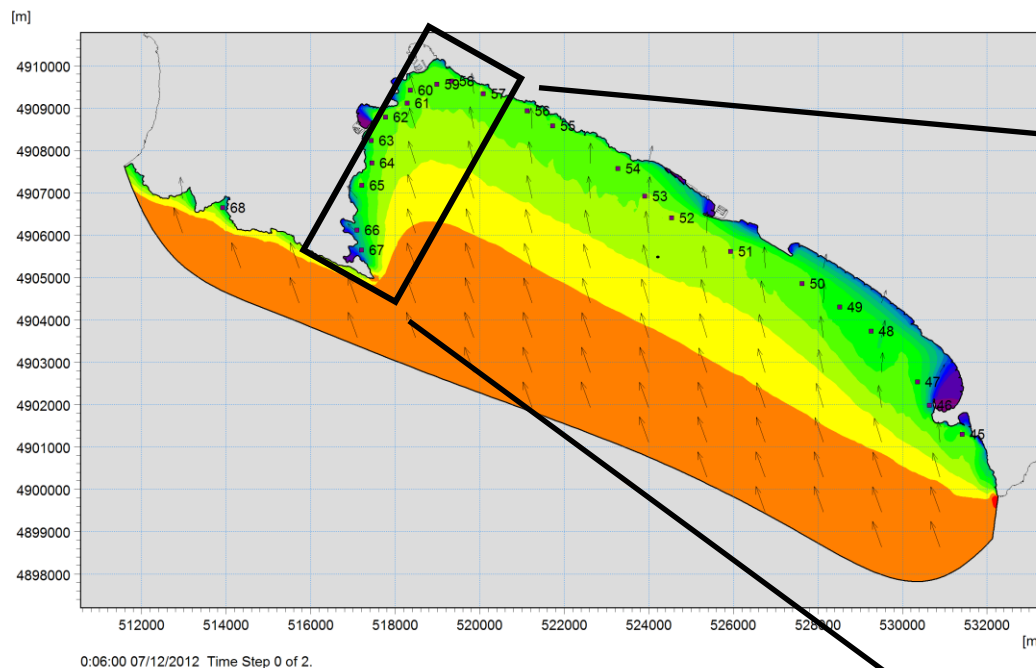
Correlazione tra $[Cl^-]$ e PM_{10}

La concentrazione di Cloruri risulta significativa quando si presentano condizioni meteomarine favorevoli. In Liguria, infatti, la percentuale di cloruri sul totale del PM_{10} si aggira, solitamente, attorno al **2%**, con punte oltre il **30%**.



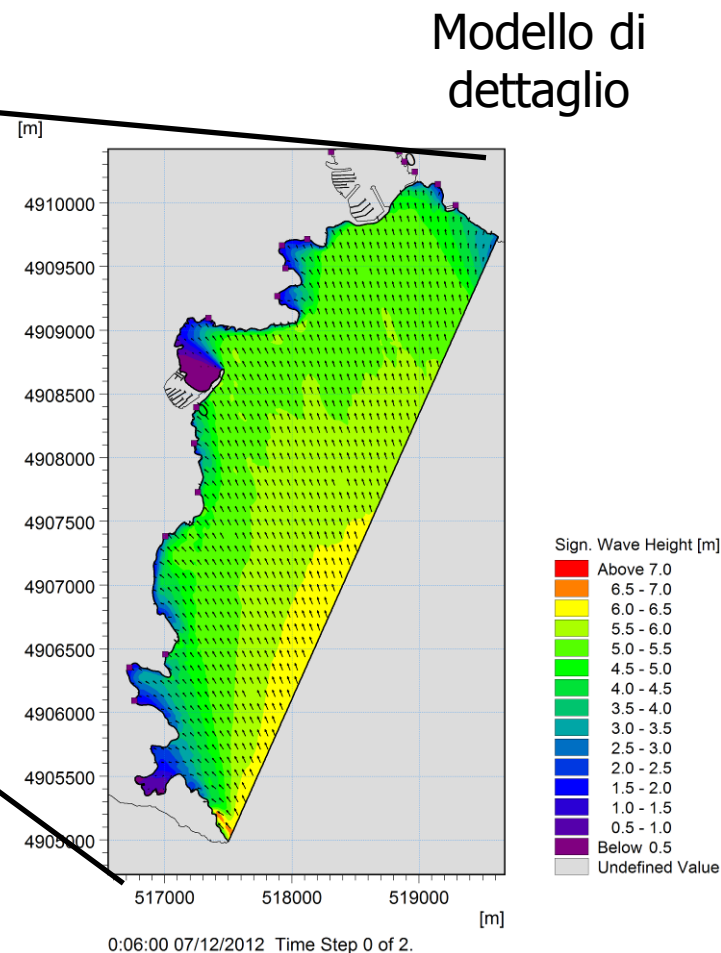
L'andamento generale del PM_{10} non segue, ovviamente, l'andamento delle condizioni meteomarine, ma, quando vi sono condizioni favorevoli, il contributo dei Cloruri si è dimostrato essere effettivamente rilevante.





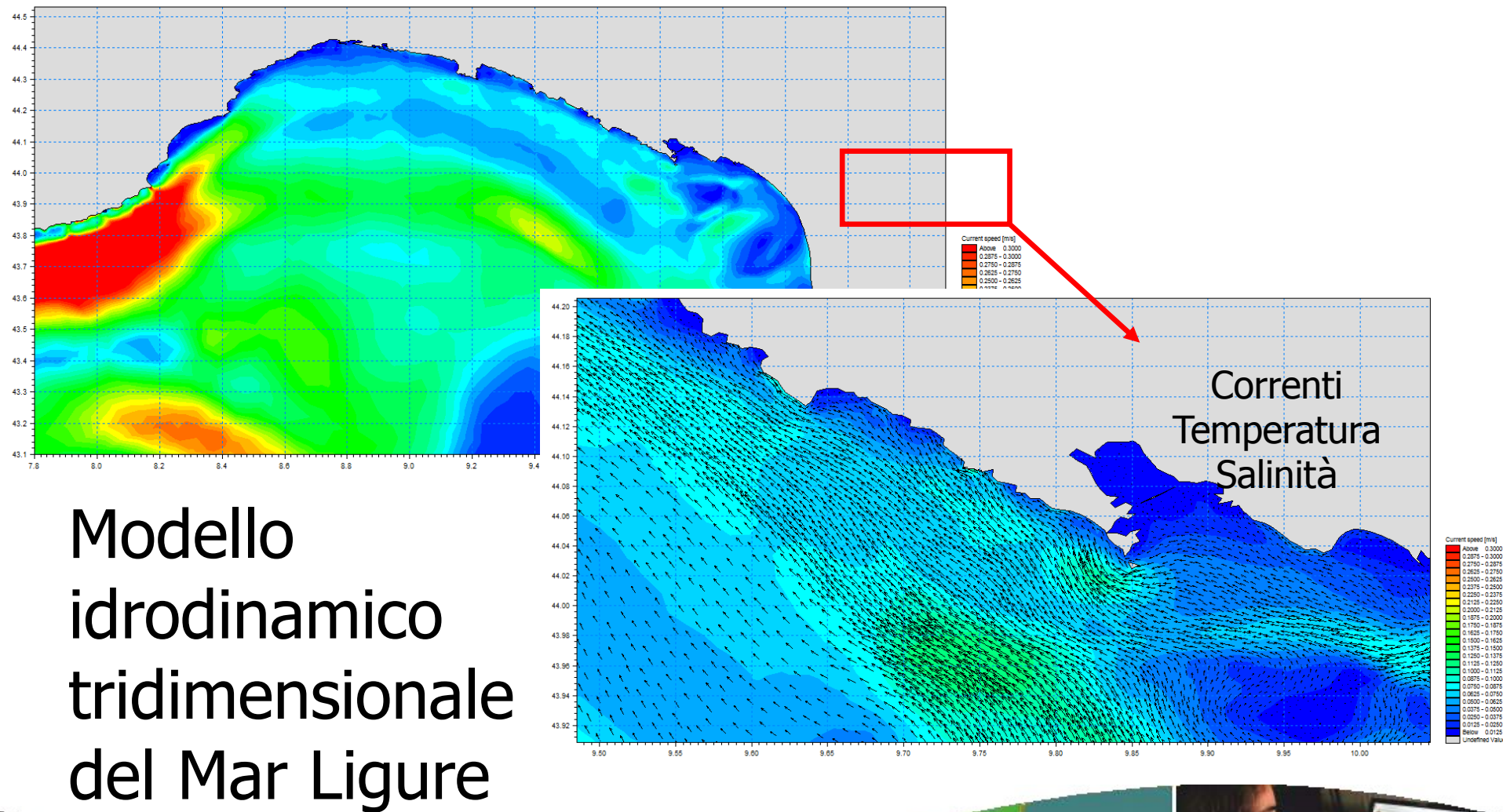
Modello di largo

Modello di propagazione del moto ondoso



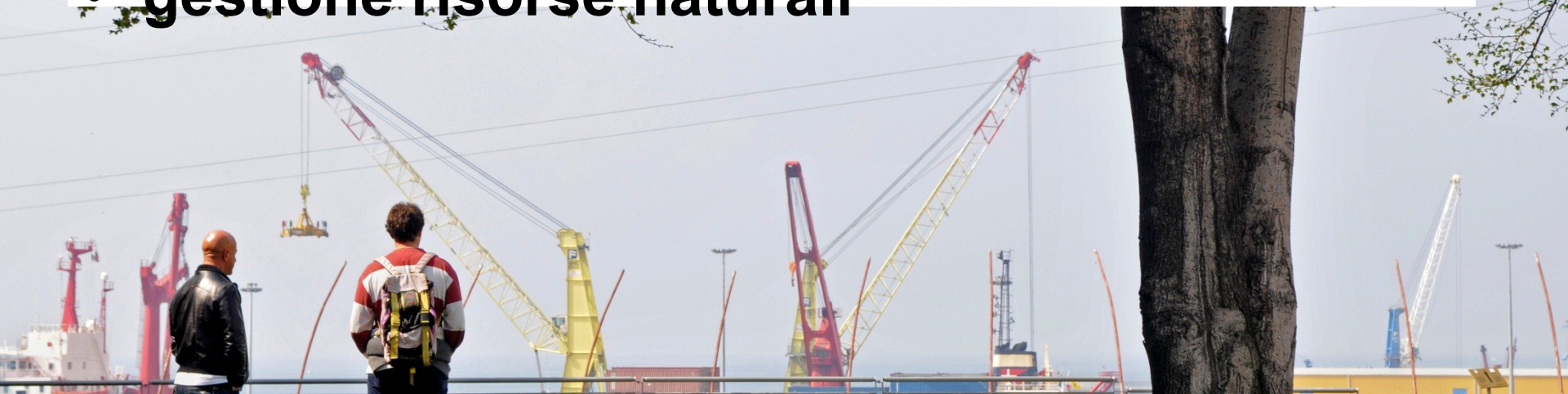
SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova



Costruire comprensione quantitativa dei sistemi che consenta forte sinergia tra

- descrizione
- controllo dell'inquinamento
- gestione risorse naturali



SIMULARE CONVIENE!

22/05/2013, Genova

Attraverso:

- **valorizzazione dei modelli**
- **implementazione anche da fasi istruttorie**
- **validazioni da fasi di monitoraggio in e post aggiornamento**
- **affinamento e aggiornamento**
- **condivisione del sistema**



Non la sfera di cristallo

**ma anche modelli matematici per
costruire uno sviluppo sostenibile**

Grazie per l'attenzione



La cooperazione nel cuore del mediterraneo