

L'ATTIVITÀ DI MODELLISTICA NEL MAR LIGURE DELL'ISMAR-CNR: DALL'ALTA RISOLUZIONE ALLA PROSPETTIVA DI UN SISTEMA COMPLETAMENTE ACCOPPIATO

Stefano Aliani, ISMAR/CNR

U.O.S. di Pozzuolo di Lerici (SP)

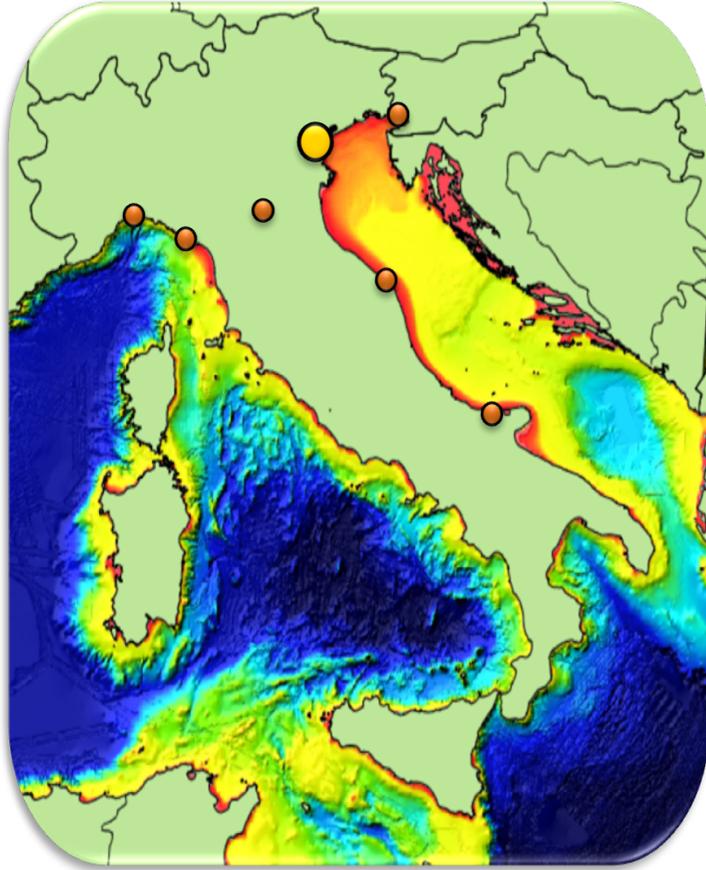
Convegno “Simulare Conviene!”

Arpal, Genova

22 Maggio 2013



Istituto di Scienze Marine



VENEZIA
Trieste
Bologna
Lesina

Genova
La Spezia
Ancona

- Istituto pubblico di Ricerca
- Sede legale a Venezia con altre 6 sedi dislocate sul territorio nazionale
- Personale: 175 persone (98 ricercatori, 57 tecnici e 20 amministrativi)
- Circa 90 persone in formazione (Dottorati e PostDoc)
- Circa 150 pubblicazioni ISI nel 2012

ATTIVITÀ:

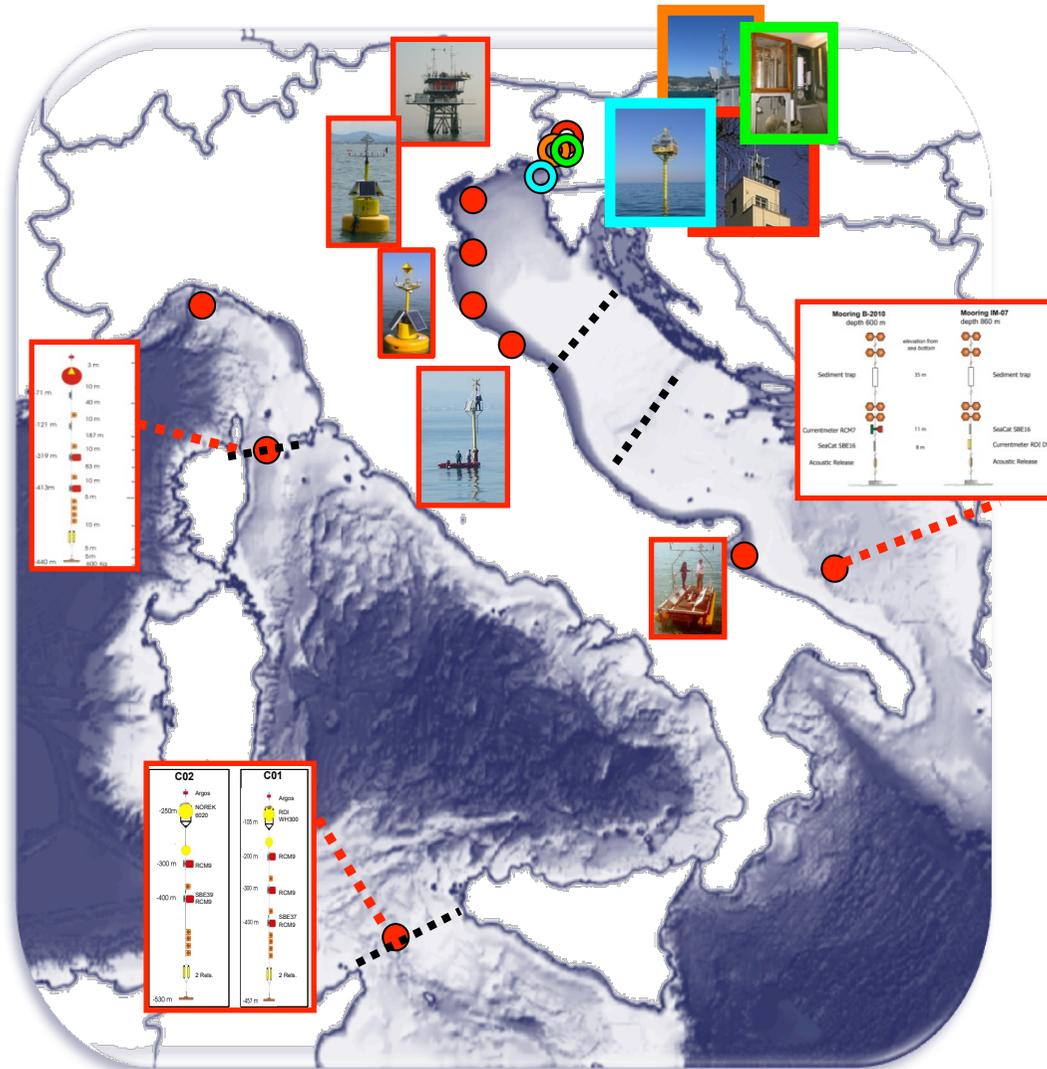
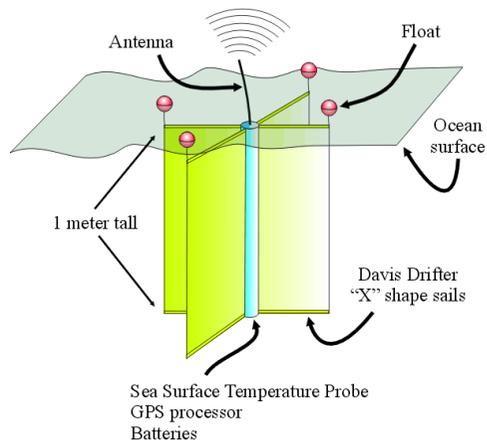
- Oceanografia Fisica e Chimica (**Venezia, Ancona, Bologna, Trieste, La Spezia**)
- Geologia e Geofisica (**Bologna, Venezia**)
- Sistemi Costieri ed Impatti Antropici (**Tutte le sedi**)
- Clima e Paleoclima (**Bologna, Venezia, Trieste, La Spezia**)
- Ecosistemi e Biogeochimica (**Ancona, Venezia, Lesina**)
- Pesca ed Acquacoltura (**Ancona, Lesina**)
- Sviluppo Tecnologico (**Genova, Ancona, Bologna, La Spezia**)

22 Maggio 2013



Rete Osservativa ISMAR

- Piattaforme, ancoraggi, boe ed altri siti fissi
- Transetti idrologici ripetuti
- Nuovo sistema FOS (Fishery Observing System)
- Stazioni LTER (Antartide, Nord Adriatico, Laguna di Venezia)
- Boe Lagrangiane (drifter o float)



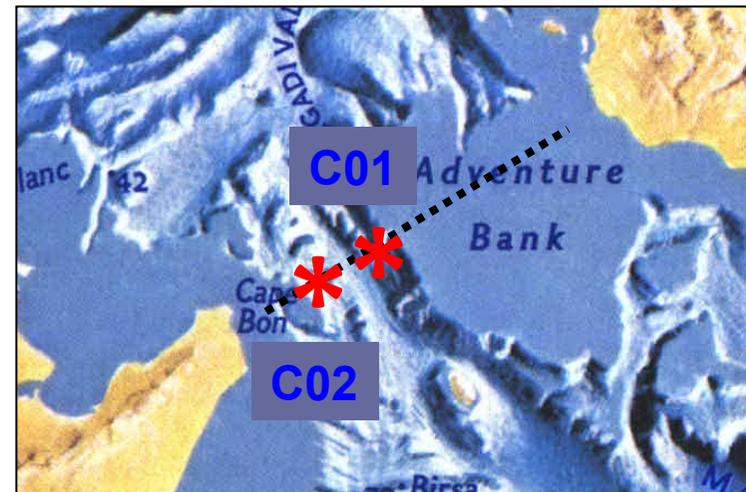
U.O.S di Pozzuolo di Lerici

Attività (storica) di monitoraggio a lungo termine



CANALE di CORSICA :
Corrente & Temperatura dal 1985

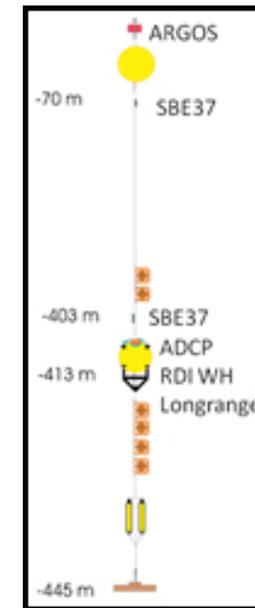
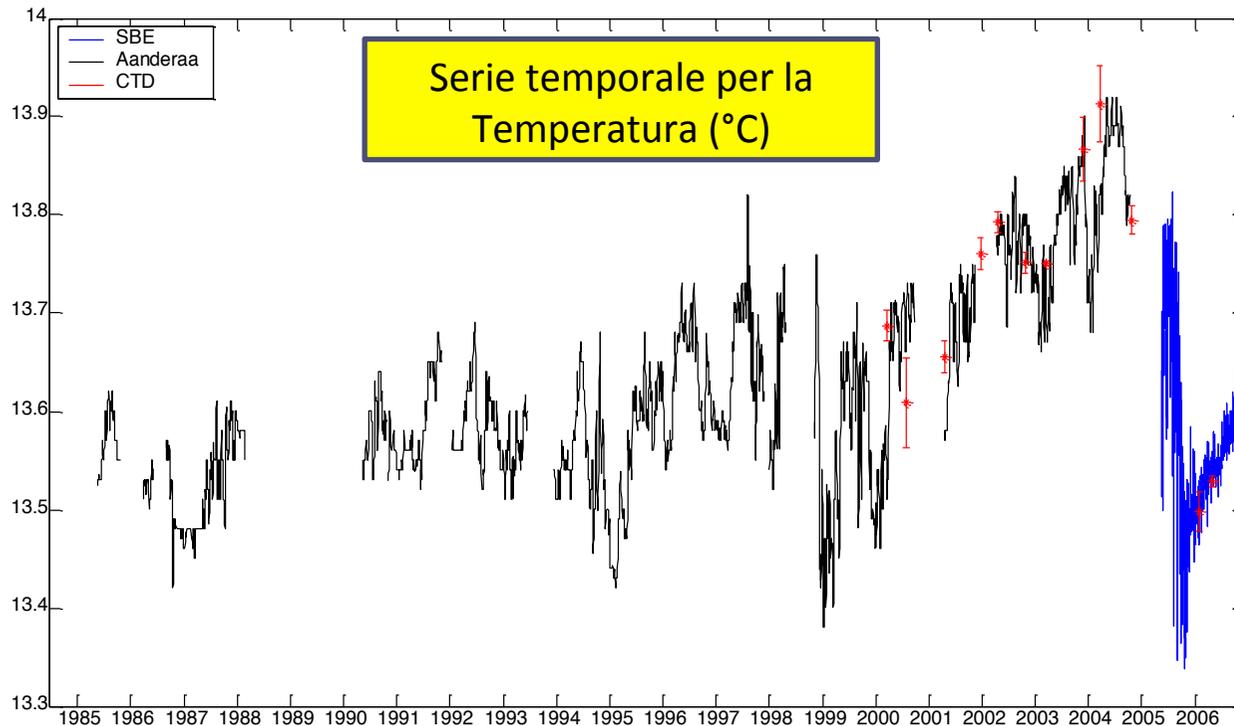
CANALE di SICILIA :
Corrente & Temperatura dal 1993



Monitoraggio Canale di Corsica

- ✓ Posizionata tra l'isola di Capraia e la Corsica, sulla soglia del canale;
- ✓ Corredata di correntometri ADCP
- ✓ Corredata da sonde CTD ad alta precisione per la misura in continuo delle caratteristiche idrologiche delle masse d'acqua (superficiale ed intermedia) .

Campo	Profondità	Frequenza
Velocità della corrente	0-415 m	2 ore
Temperatura	415 m (fondo)	2 ore
Temperatura	400 m	5 min
Temperatura	80 m	5 min
Salinità	400 m	5 min



22 Maggio 2013

Radar Costieri

Dal 2010 ISMAR ha in dotazione 4 antenne radar CODAR

Principio di funzionamento: Bragg Scattering

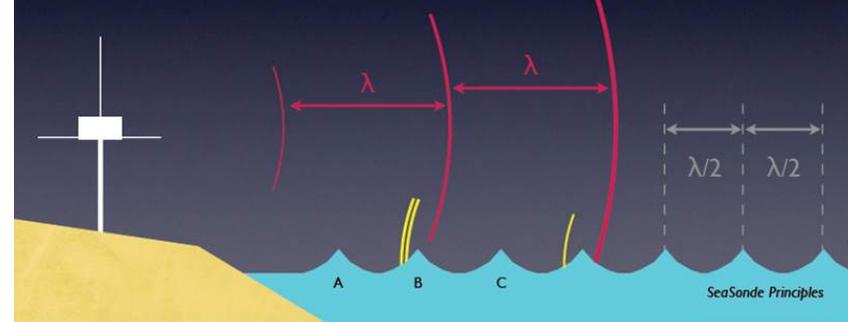
- La superficie ondulata del mare funziona come un grande reticolo di diffrazione.
- Il segnale emesso dal radar viene riflesso, in certe condizioni, in modo coerente dalla superficie del mare -> si ha un'eco molto marcata in corrispondenza di una certa frequenza.
- Questa eco contiene informazioni sulla corrente marina di superficie (fino a 1 m di profondità)
- Onde emesse: bassa frequenza (radio, 25MHz) e bassa potenza (30-35 Watt)

Antenna sul tetto di un edificio a Trieste

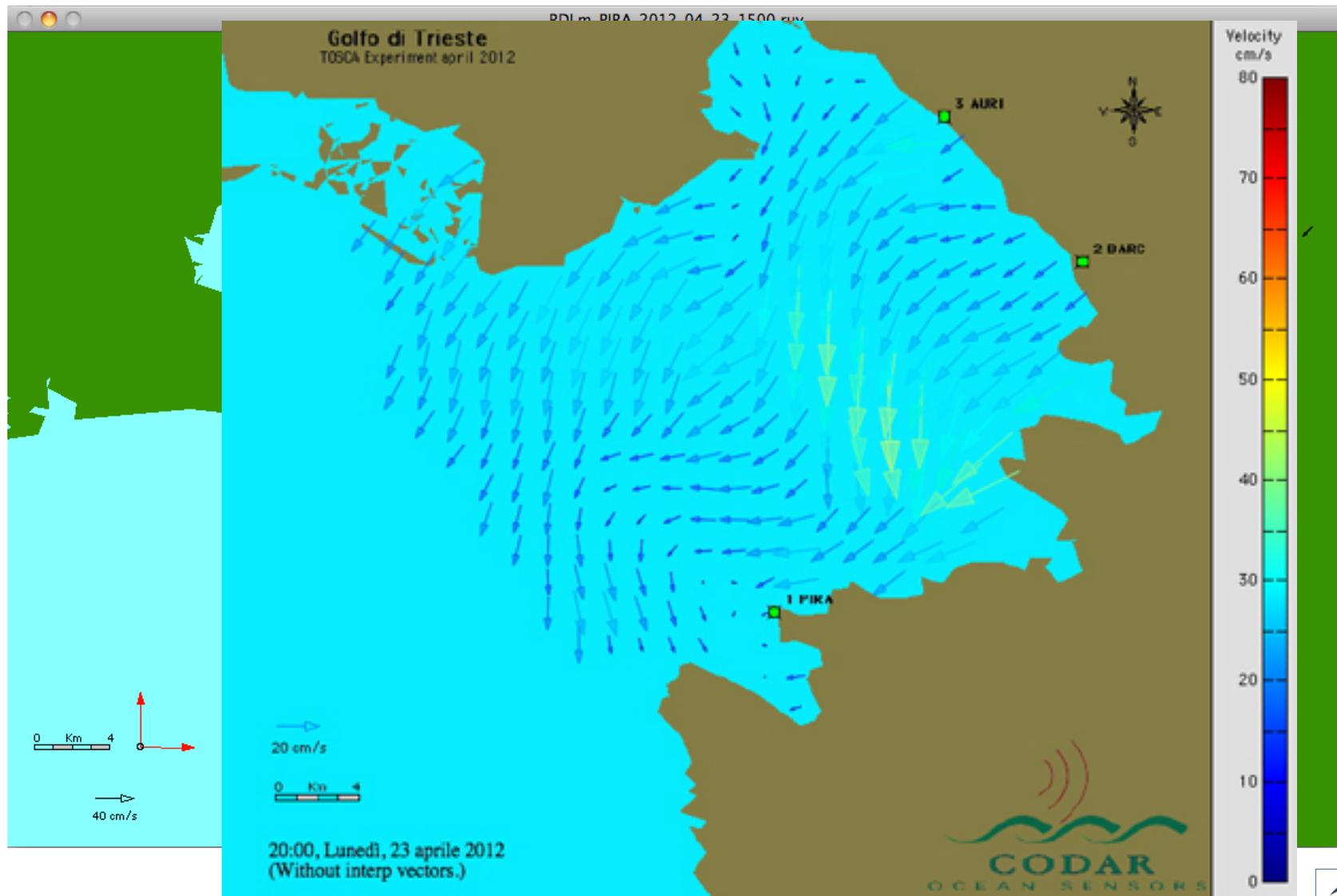


Bragg Sea Echo

Freq mhz	λ meters	$\lambda/2$ meters	T seconds
5	60	30.0	4.4
13	23	11.5	2.7
25	12	6.0	2.0
42	7	3.6	1.5



Dati radar: radiali e grigliati



22 Maggio 2013



Modellistica marina

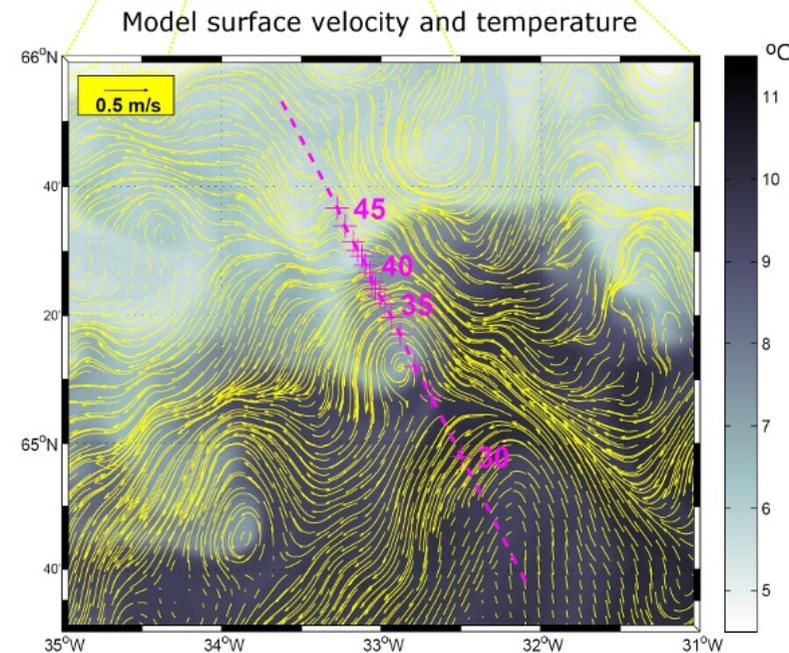
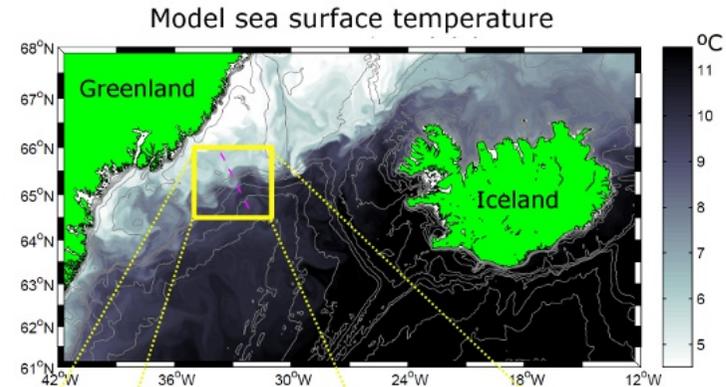
Dal 2011 l' U.O.S. di Pozzuolo di Lerici ha iniziato la sua attività di modellistica marina in Mediterraneo ed Artico. Tutto sempre e solo **OPEN SOURCE**

Modelli idrodinamici e di circolazione utilizzati:

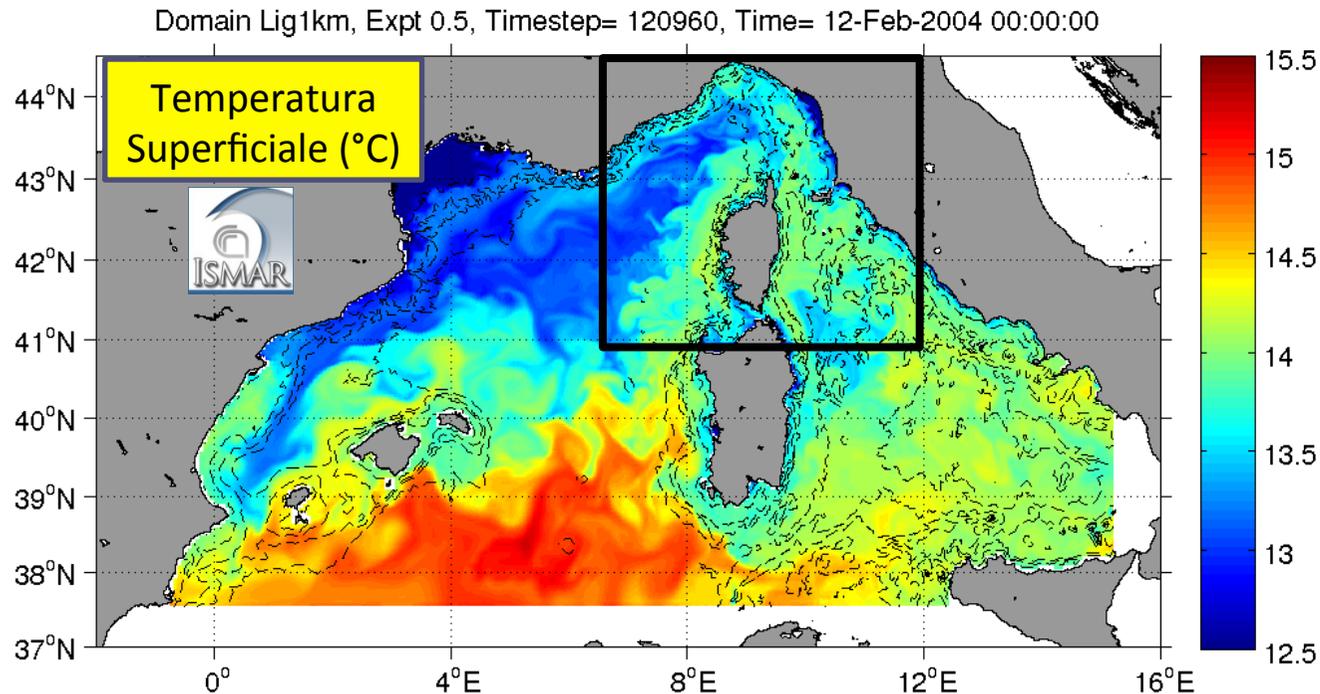
- Regional Ocean Modeling System (ROMS): accoppiato con altri modelli
- MIT general circulation model (MITgcm): capacità non-idrostatiche
- HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM): ibrido in verticale, 3 tipi, z-sigma-isopico
- Princeton Ocean Model (POM): semplicità

Modelli “oil spill” e di dispersione:

- Lagrangian Variational Analysis (LAVA)
- General NOAA Operational Modeling Environment (GNOME)
- Ariane
- Larval Transport model (LTRANS)



Setup numerico Li - ROMS

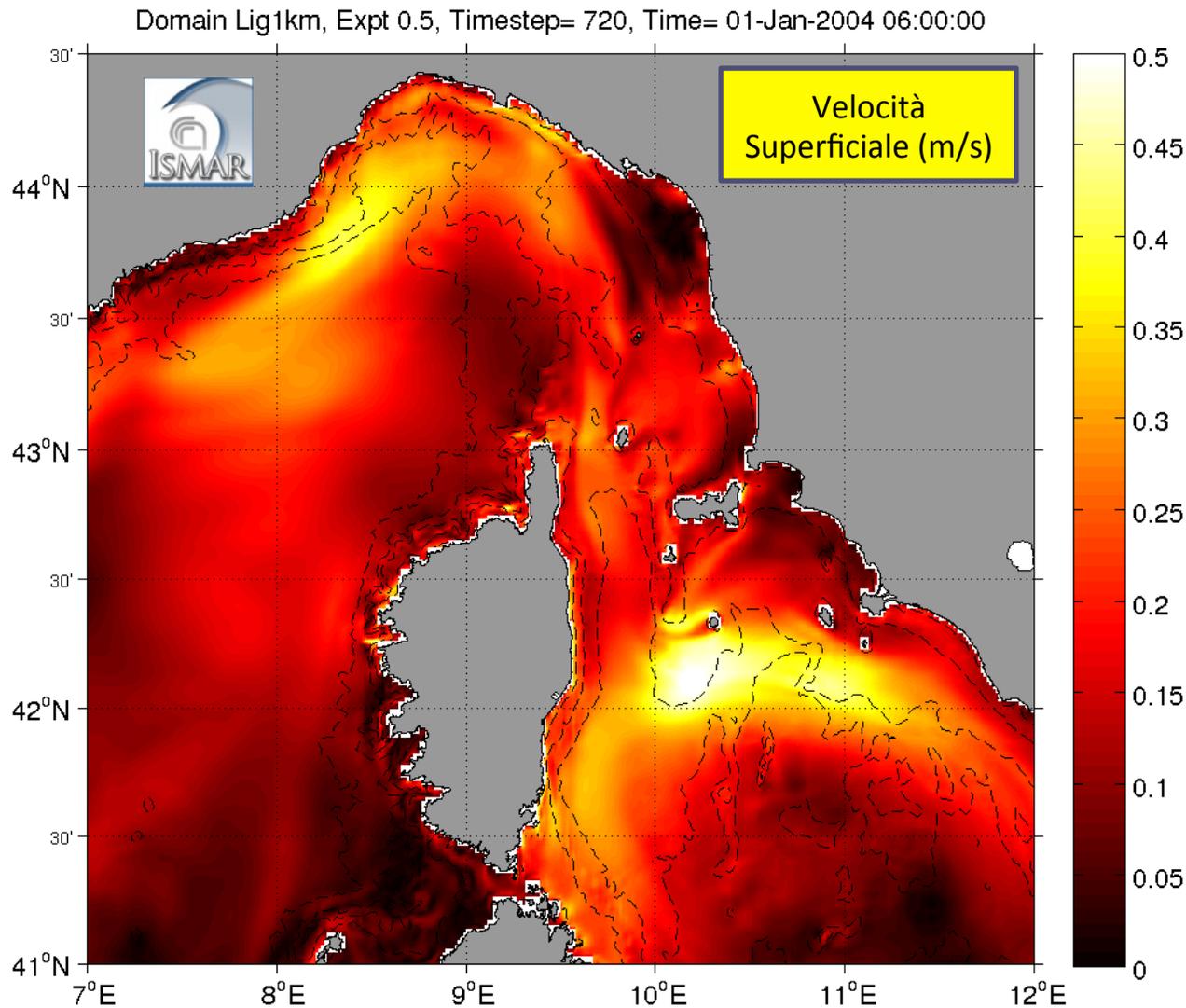


- Griglia telescopica: ris. interna di $1/64^\circ$ (590 x 314 punti)
- 50 livelli verticali sigma
- Batimetria ETOPO1
- Spinup di due anni da gennaio climatologico di dati MFS



- SCs.: WRF dell' Univ. di Genova – PM_TEN (ris. $1/10^\circ$, freq. 1h)
- Schema 3rd-order upstream-biased con zero viscosità esplicita orizzontale
- Chiusura $\kappa - \epsilon$ con funzioni di stabilità Canuto-A
- BCs: Flather (2D) + Nudging (3D) ai dati MFS (ris. $1/16^\circ$, freq. 1 giorno)
- Da inserire dati portate fiumi (acquistati per Liguria da ARPAL)

Li-ROMS: primi test



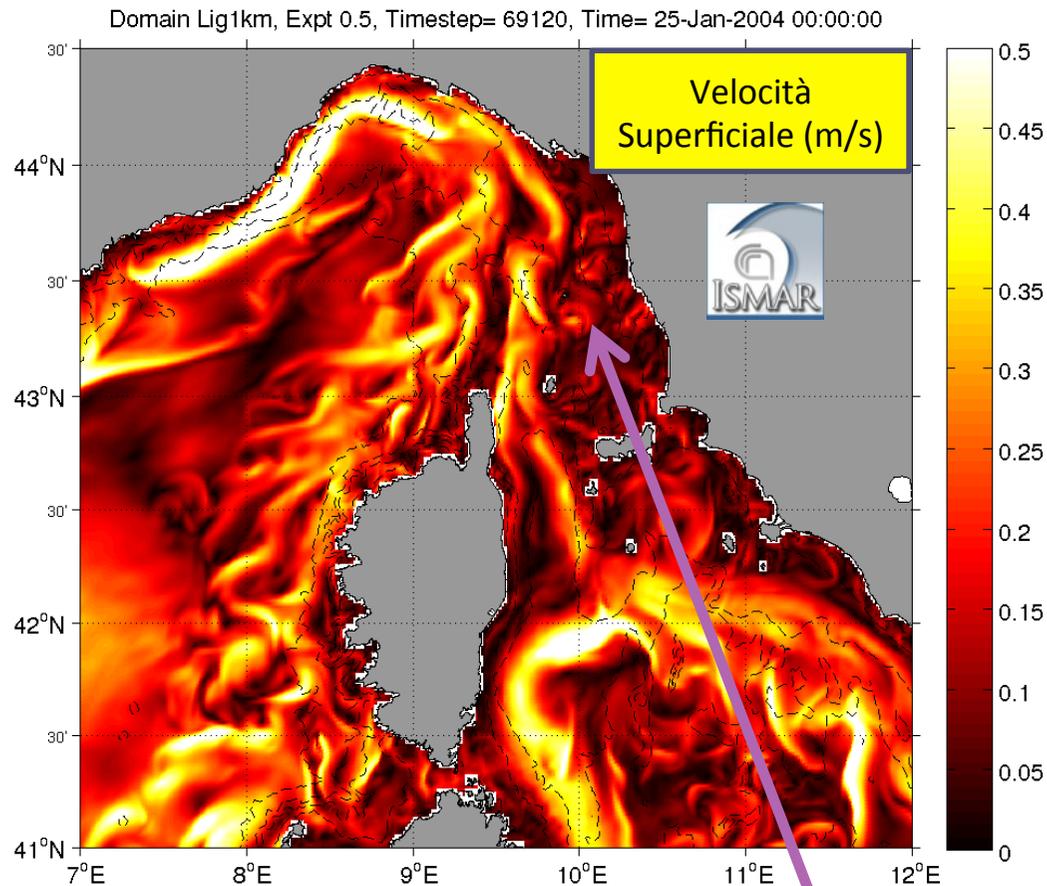
Campo turbolento ben sviluppato

Si riconoscono bene la West and East Corsica Currents

Effetto “wake” (scia) dell’ Isola di Montecristo

Le tempeste spazzano il bacino e lo accelerano istantaneamente

Verso un sistema accoppiato

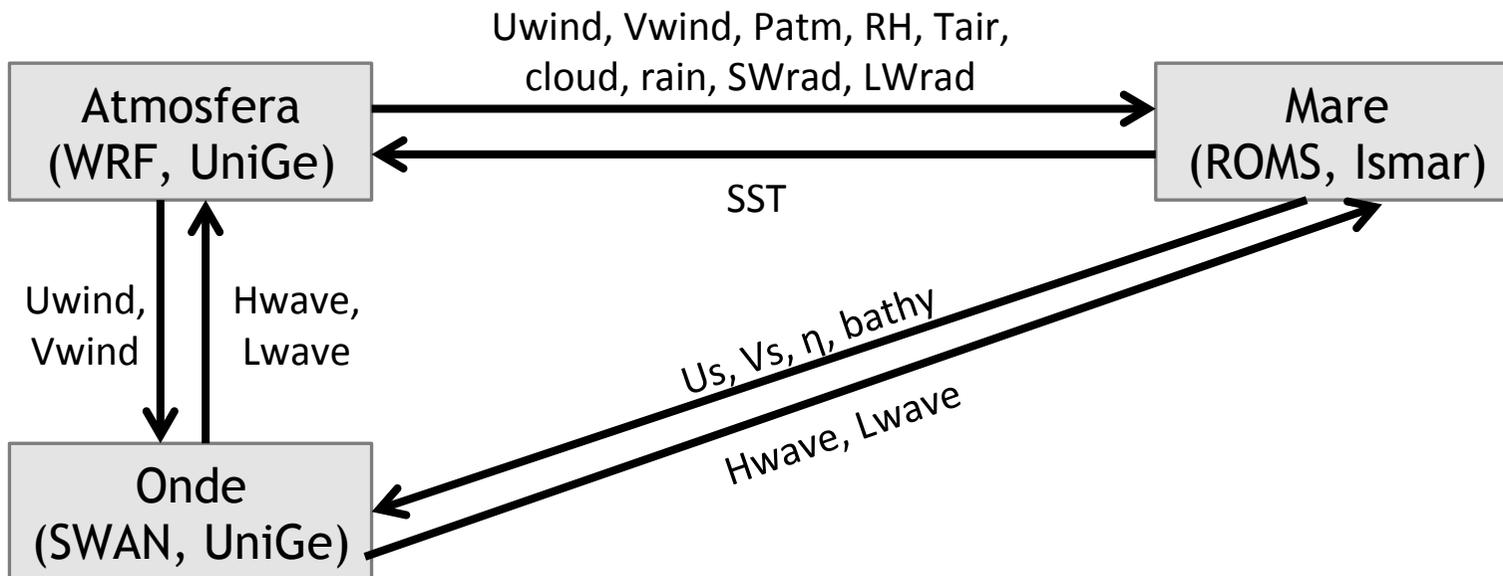
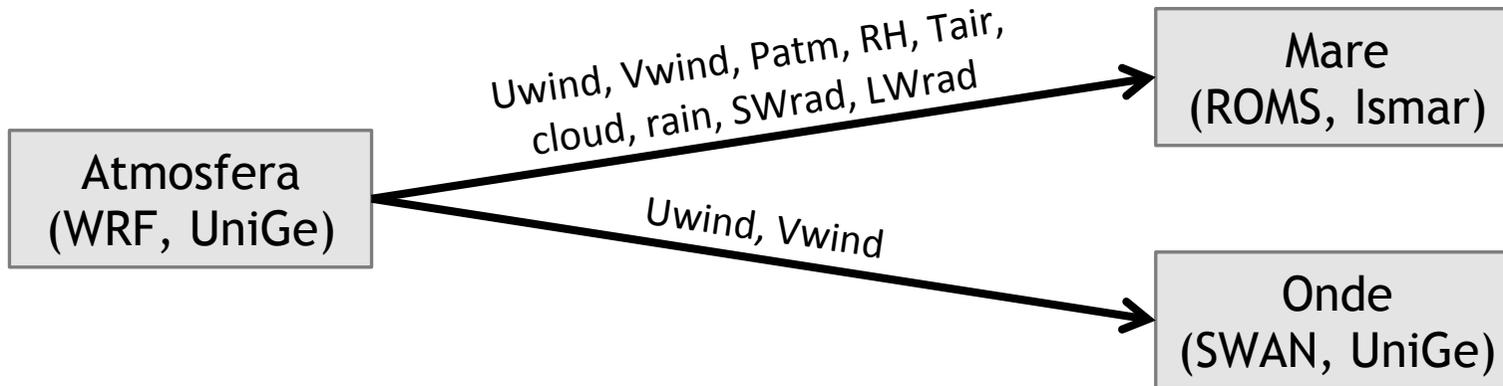


Configurazione Li-ROMS finanziata da Sp2 di Ritmare per studi di connettività

- Importanza di valutare il contenuto termico in mare
- Processi accoppiati atmosfera/mare

Piccole strutture dovute a forzanti atmosferici ad alta risoluzione

Sistema attuale vs futuro



Alta risoluzione: Portofino

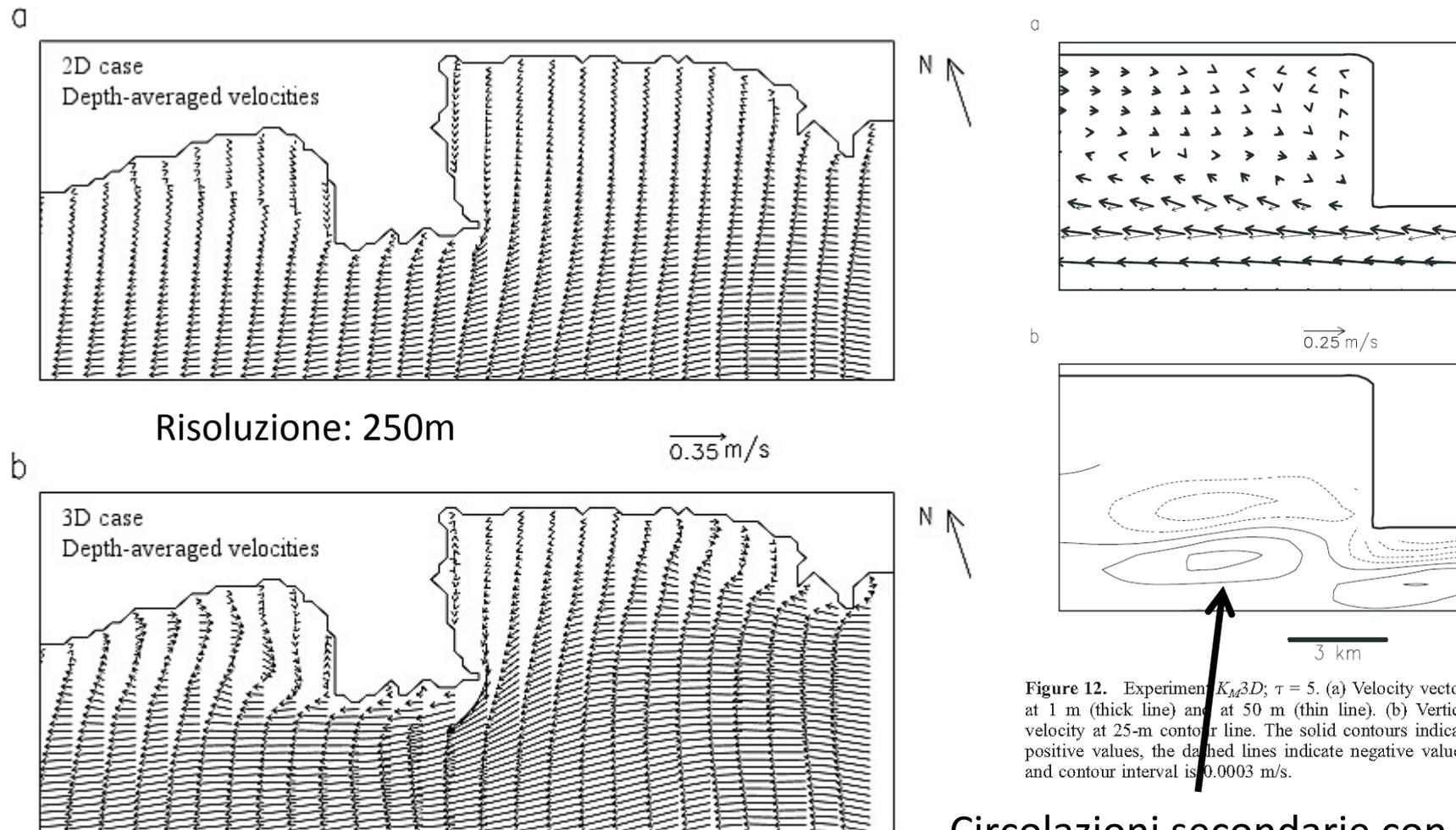
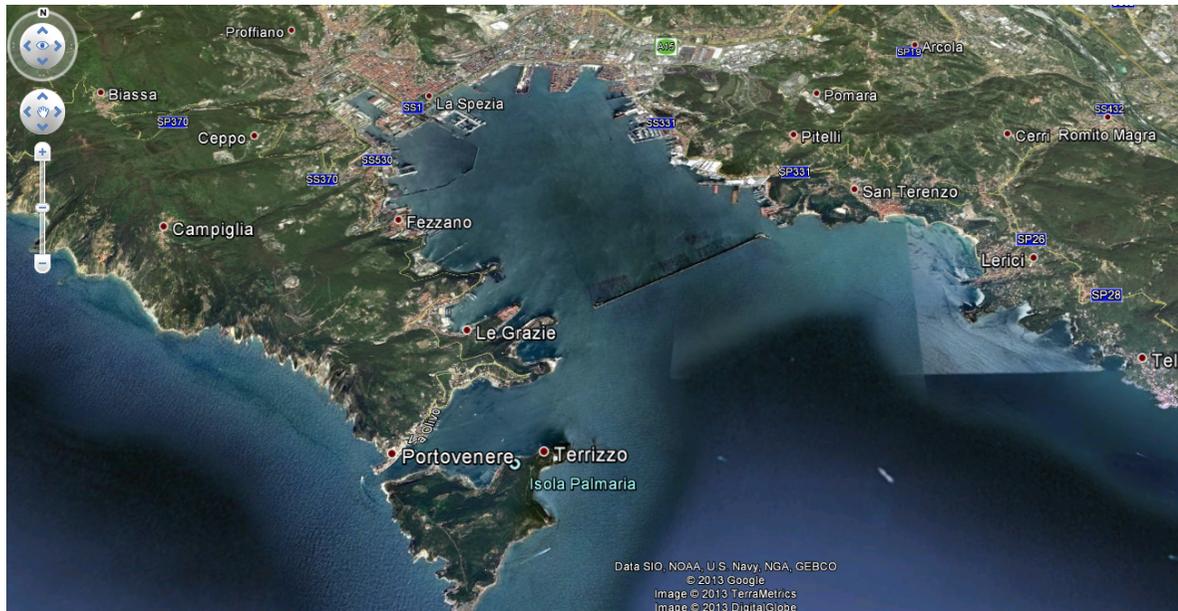


Figure 12. Experiment K_M3D ; $\tau = 5$. (a) Velocity vectors at 1 m (thick line) and at 50 m (thin line). (b) Vertical velocity at 25-m contour line. The solid contours indicate positive values, the dashed lines indicate negative values, and contour interval is 0.0003 m/s.

Circolazioni secondarie con zone di “upwelling” nel cavo

Doglioli, Griffa e Magaldi,
J. Geophys. Res., 2004

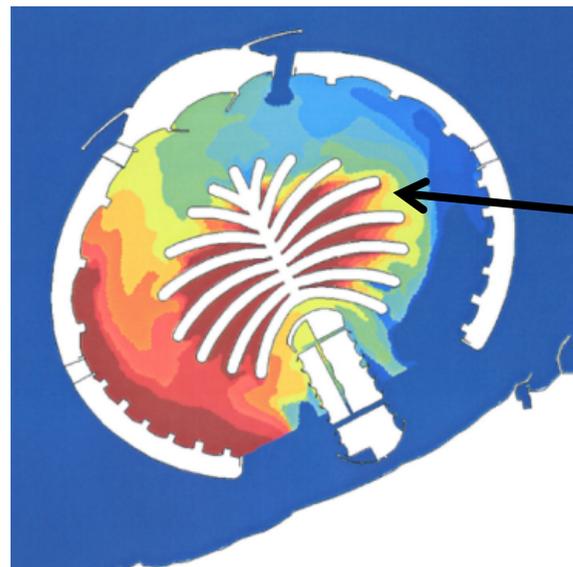
Alta risoluzione: Golfo di La Spezia



Progetto finanziato dal FSE
della Regione Liguria
Appena iniziato
(15 Maggio 2013)

“Modelling Hydrodynamics
and Water Quality in Marine
and Coastal Areas”

Golfo di La Spezia, risoluzione
di decine di metri e geometria
molto complessa: volontà di
utilizzare Delft3D, codice
OPEN SOURCE, ad elementi
finiti (FEM) e con capacità
non-idrostatica



Esempio di applicazione di Delft3D
per lo studio della qualità delle
acque all'interno dell'isola
artificiale di Palm Jebel Ali, Dubai

22 Maggio 2013

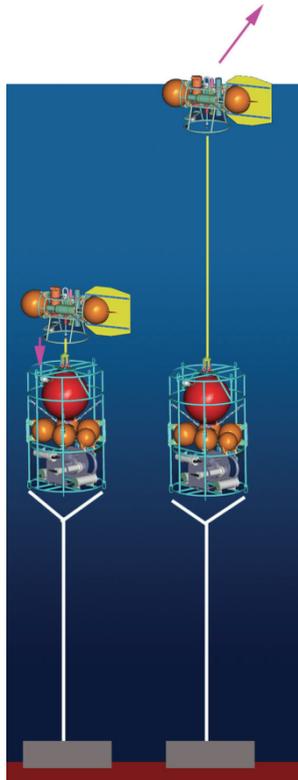


14

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

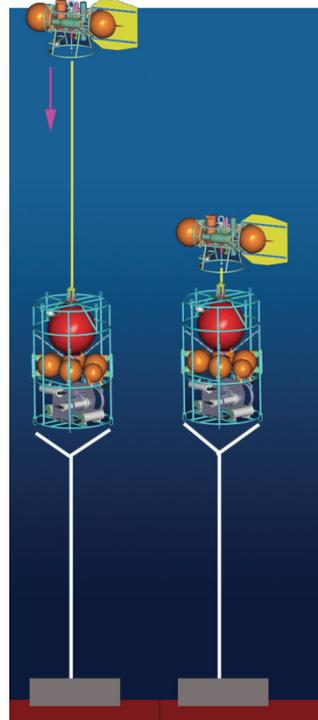
Domande?

Novità: “real-time” nel Canale di Sicilia



Phase 1:
Wake up
Pay out rope
Sending data

Phase 2:
Sending is
completed
Wind rope in



POPSS Vertical Profiler:
underwater WINCH and profiling BUOY



Presto anche nel Canale di Corsica?