



ASSOCIAZIONE DI INGEGNERIA OFFSHORE E MARINA

STUDI DI AGGIORNAMENTO SULL'INGEGNERIA OFF-SHORE E MARINA

"Nuove tecnologie, Nuove applicazioni, Nuove normative"



ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI SALERNO



ASSOCIAZIONE ITALIANA
DI TECNICA NAVALE
Sezione Napoli - Sud Italia

28 e 29 novembre 2016
Università degli Studi di Salerno
Ordine degli Ingegneri di Salerno
Ordine dei Geologi della Campania



ORDINE DEI GEOLOGI
DELLA CAMPANIA



COMITATO ORGANIZZATORE

Eugenio Pugliese Carratelli (epc@unisa.it)
Elio Gralli (elio.gralli@cirallistudio.com)
Alberto Moroso (alberto.moroso@mosorostarita.it)
Anna Paola Fortunato (anna.paola.fortunato@ordineingna.it)
Elisabetta Romano (ing.romano@libero.it)
Daniela Colombo (daniela.colombo@cesi.it)
Mariano Buccino (buccino@unisa.it)
Fabio Dentale (fdentale@unisa.it)

SEGRETARIA ORGANIZZATIVA

Ferdinando Reale Angela Di Leo

COMITATO SCIENTIFICO

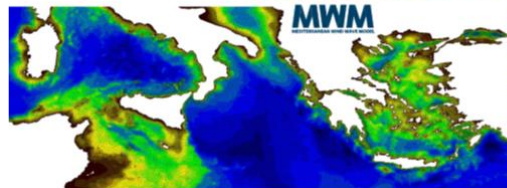
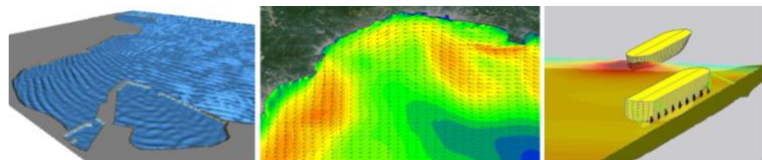
Renata Archetti
Eugenio Pugliese Carratelli
Elio Gralli
Lorenzo Cappietti
Alberto Moroso
Mariano Buccino

Alberto Lamberti
Mario Galabrese
Roberto Tomasicchio
Carlo Lorenzoni
Antonio Scamardella
Fabio Dentale

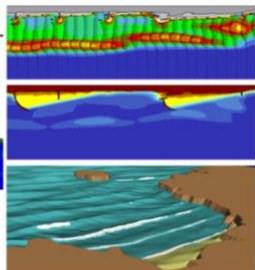


EnvirTech

Felice Arena
Elena Valentino
Giovanni Besio
Giovanni Ferreri
Attilio Tolomeo



MWM



LITPACK



Modello 1D dei
processi costieri

MIKE 21



Modello 2D per
aree costiere e offshore

MIKE 3



Modello 3D per
aree costiere e offshore



The expert in WATER ENVIRONMENTS



CON IL PATROCINIO DI:



Provincia
di SALERNO

www.provincia.salerno.it



CON I RINGRAZIAMENTI A:



GUARDIA COSTIERA



Studi di Aggiornamento sull'Ingegneria Off-shore e Marina

Il Ruolo della modellistica numerica nella progettazione e gestione dei bacini portuali

Luis Alberto Cusati, DHI

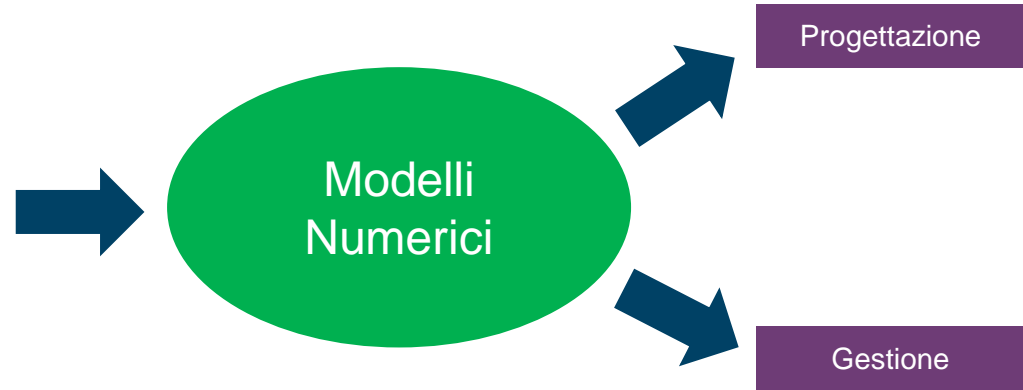
Giornate AIOM - Salerno, 28-29 Ottobre 2016



Contesto e problematiche Generali

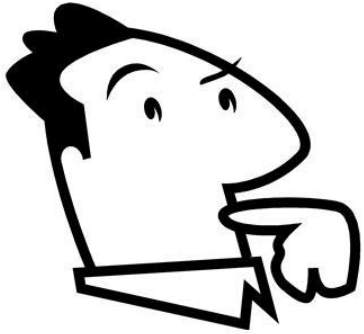
Aspetti rilevanti

- La metodologia di progetto di nuove opere
- L'impatto di nuove opere sui litorali interessati
- Le attività di dragaggio e relativa dispersione di sedimenti
- L'agitazione interna delle acque portuali
- L'ottimizzazione degli ormeggi
- La circolazione e la qualità delle acque interne
- L'interazione fra navi ormeggiate e in transito
- L'insabbiamento delle imboccature dei porti



Giornate AIOM - Salerno, 28-29 Ottobre 2016

Perché utilizzare i modelli?

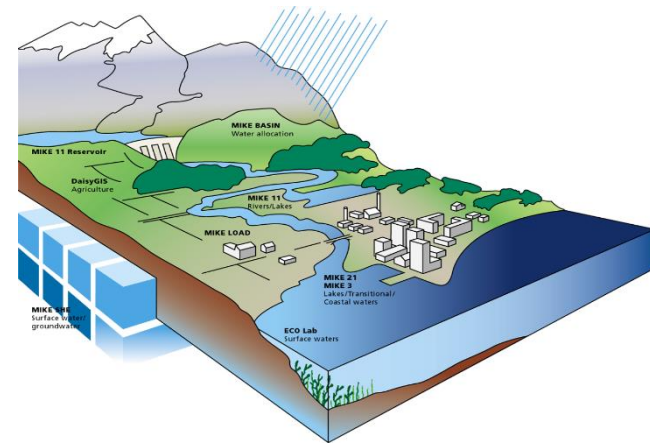


Motivazioni di carattere spaziale:

- arrivano dove i sistemi di monitoraggio non possono arrivare
- Sono meno costosi dei sistemi di monitoraggio

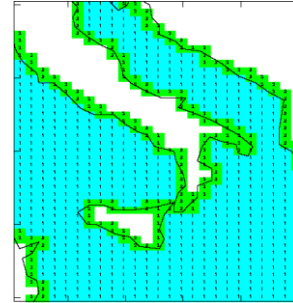
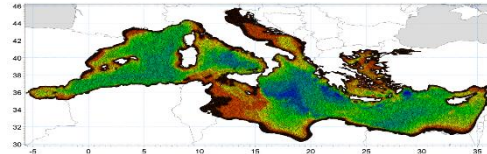
Motivazioni di carattere temporale:

- Consentono di riempire i salti temporali dei sistemi di monitoraggio
- Consentono analisi indietro nel tempo, e soprattutto avanti, in modalità previsionale

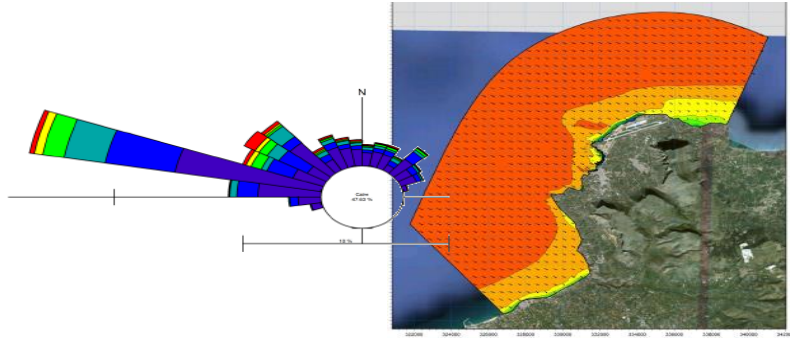


L'utilizzo dei modelli a diverse scale

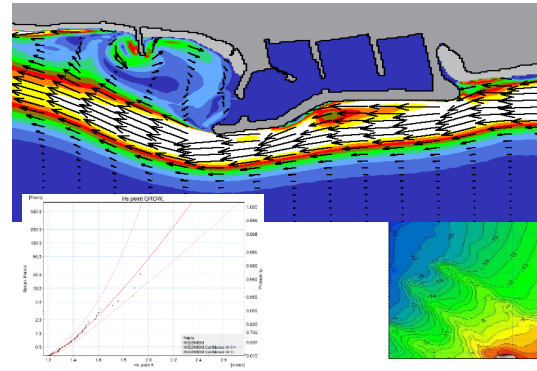
Modelli a scala globale



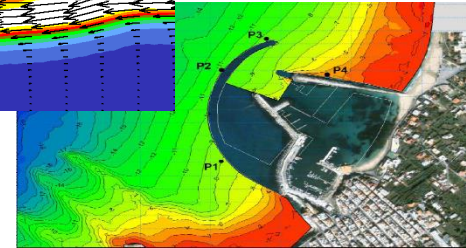
Modelli a scala regionale



Modelli di dettaglio

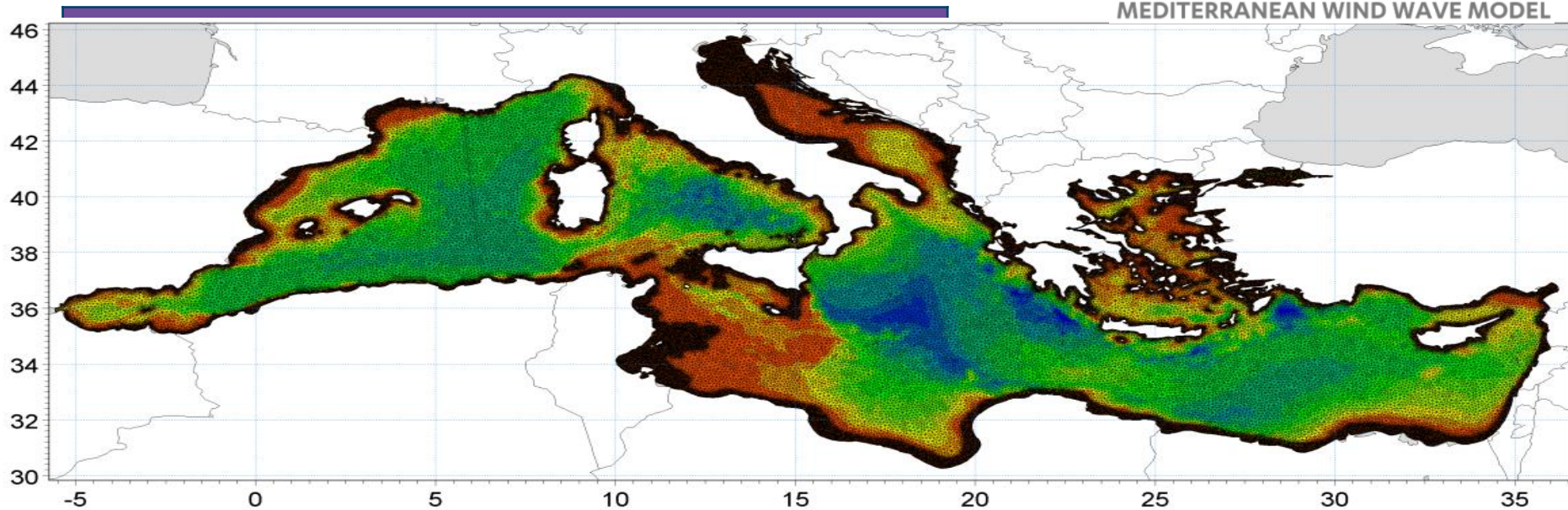


Return Period [years]	Hm0 [m]	Std. Dev. [m]
20	1.89	0.09
50 ¹⁾	2.01	0.11
100 ¹⁾	2.10	0.13
200 ¹⁾	2.18	0.15
500 ¹⁾	2.29	0.18

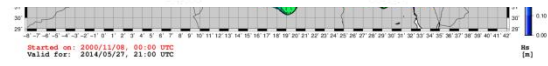


MWM – Mediterranean Wind Wave Model

Un database di vento ed onda nel Mar Mediterraneo



MIKE 21	Simulation	0.1° - 0.03°
---------	------------	--------------



© DHI

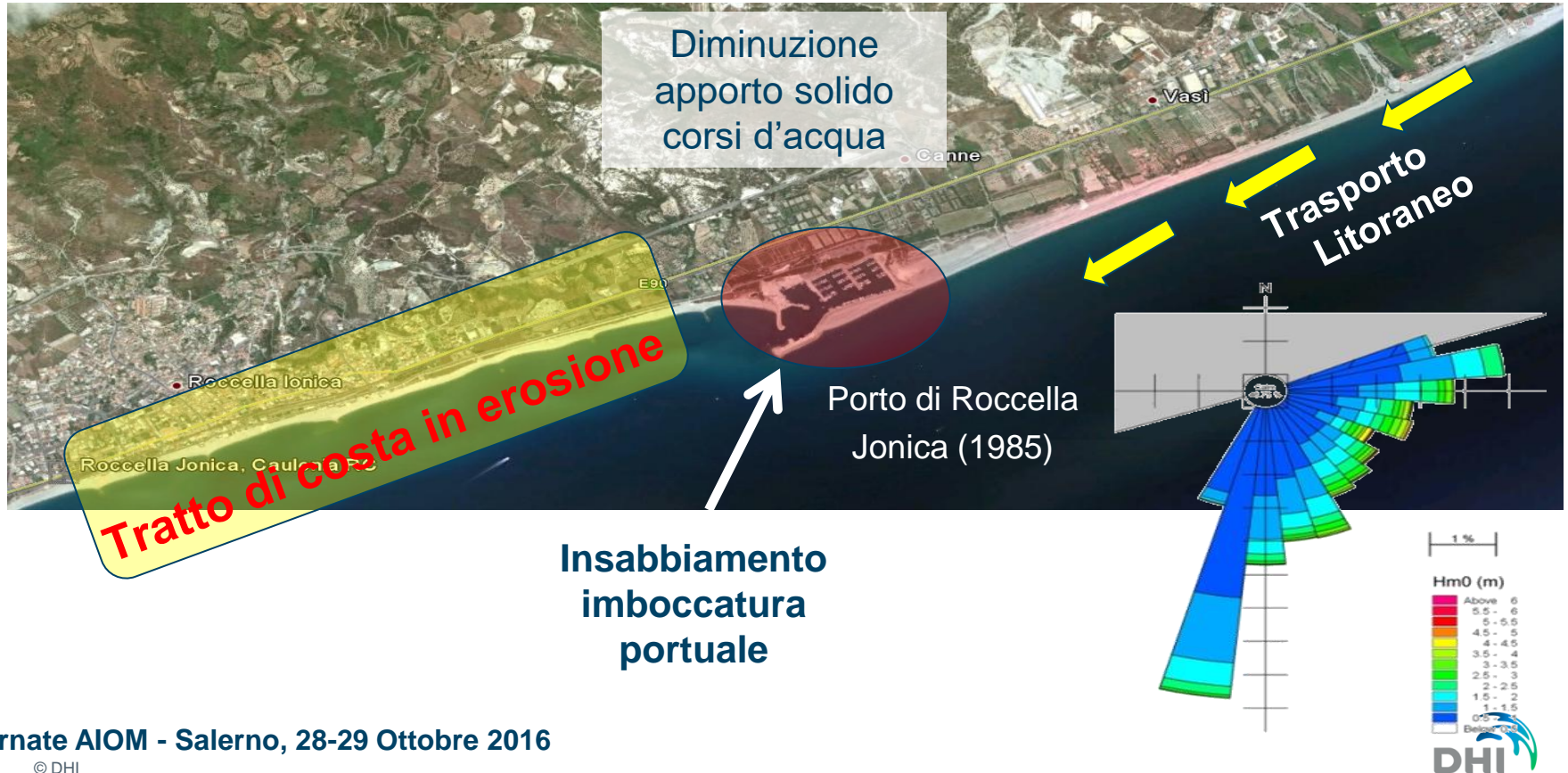
Atmospheric modelling

Wave modelling



L'Impatto delle nuove opere sui litorali interessati

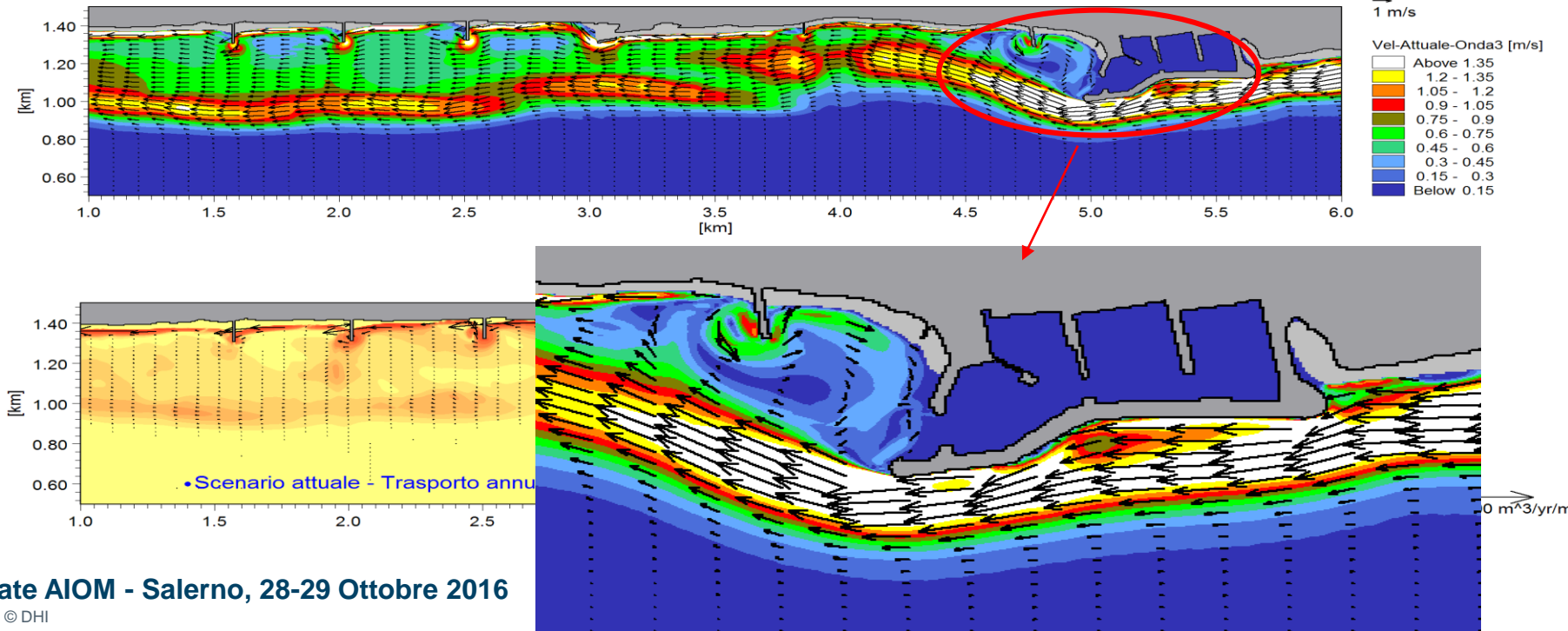
Studio della dinamica costiera e influenza dell'opera in progetto, Analisi insabbiamento imboccatura portuale



L'Impatto delle nuove opere sui litorali interessati

Studio della dinamica costiera e influenza dell'opera in progetto, Analisi insabbiamento imboccatura portuale

Modellazione correnti litoranee – modello idrodinamico accoppiato a modello d'onda e di trasporto sedimenti es MIKE 21 HD+SW+ST

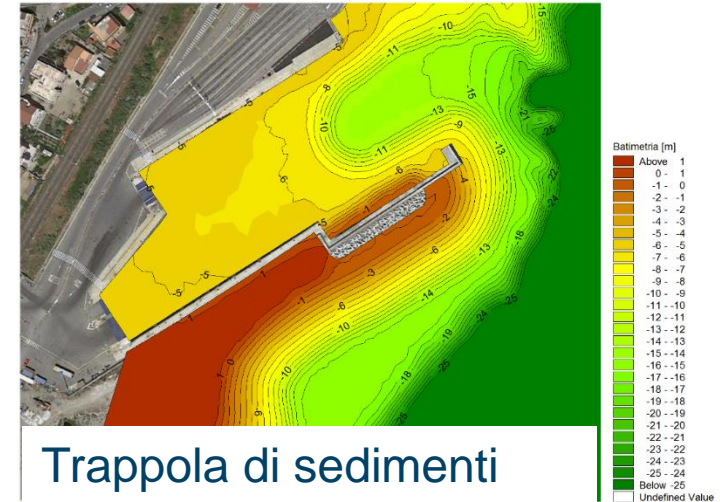


Giornate AIOM - Salerno, 28-29 Ottobre 2016

© DHI

L'insabbiamento dell'imboccatura dei porti

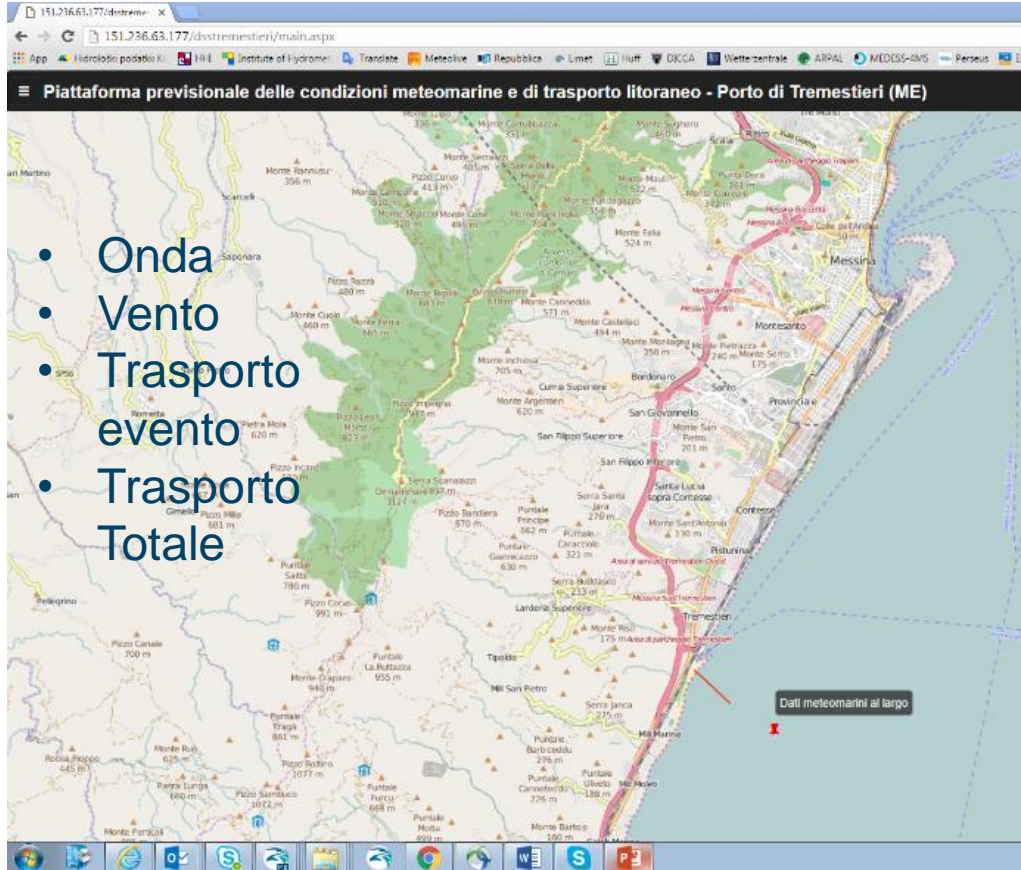
Il caso del porto di Tremestieri



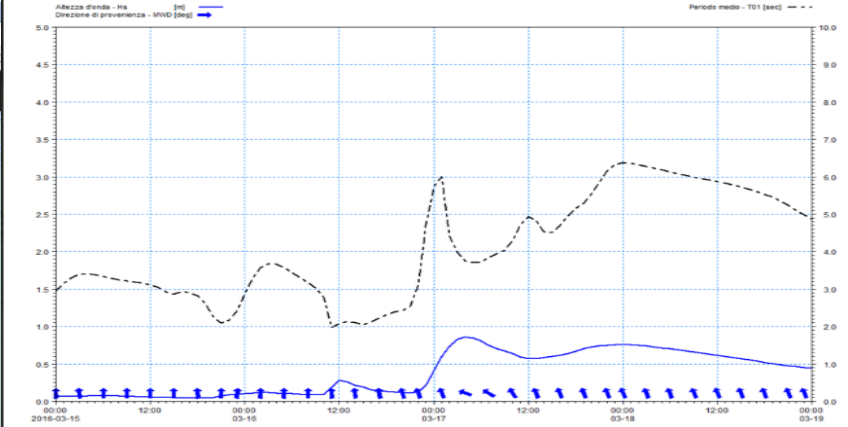
L'insabbiamento dell'imboccatura dei porti

Il caso del porto di Tremestieri – La Piattaforma previsionale

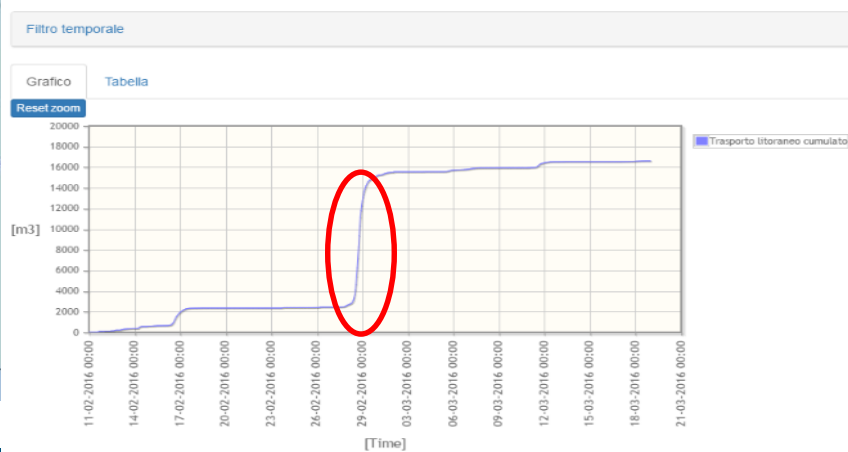
- Onda
- Vento
- Trasporto evento
- Trasporto Totale



Dati meteorologici al largo - Onda



Transecto di riferimento - Trasporto litoraneo cumulato complessivo



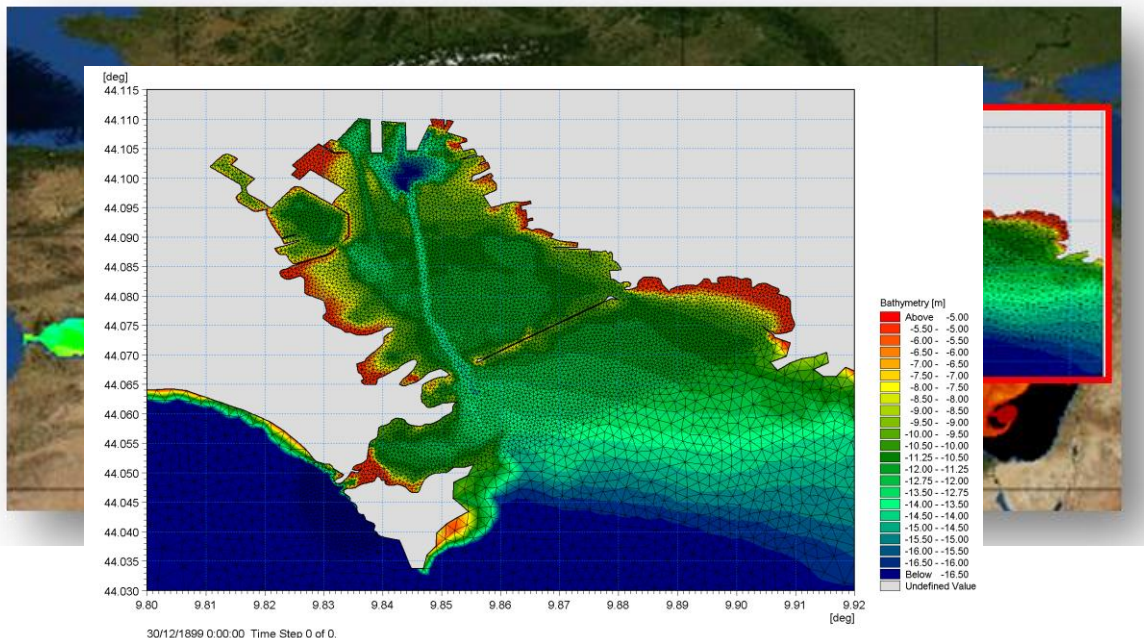
Le attività di dragaggio e relativa dispersione di sedimenti

Dragaggio nel porto di La Spezia: studio della dispersione dei sedimenti in ottica di qualità delle acque MIKE 21 HD, MT



Le attività di dragaggio e relativa dispersione di sedimenti

Dragaggio nel porto di La Spezia: studio della dispersione dei sedimenti in ottica di qualità delle acque - MIKE 21 HD, MT



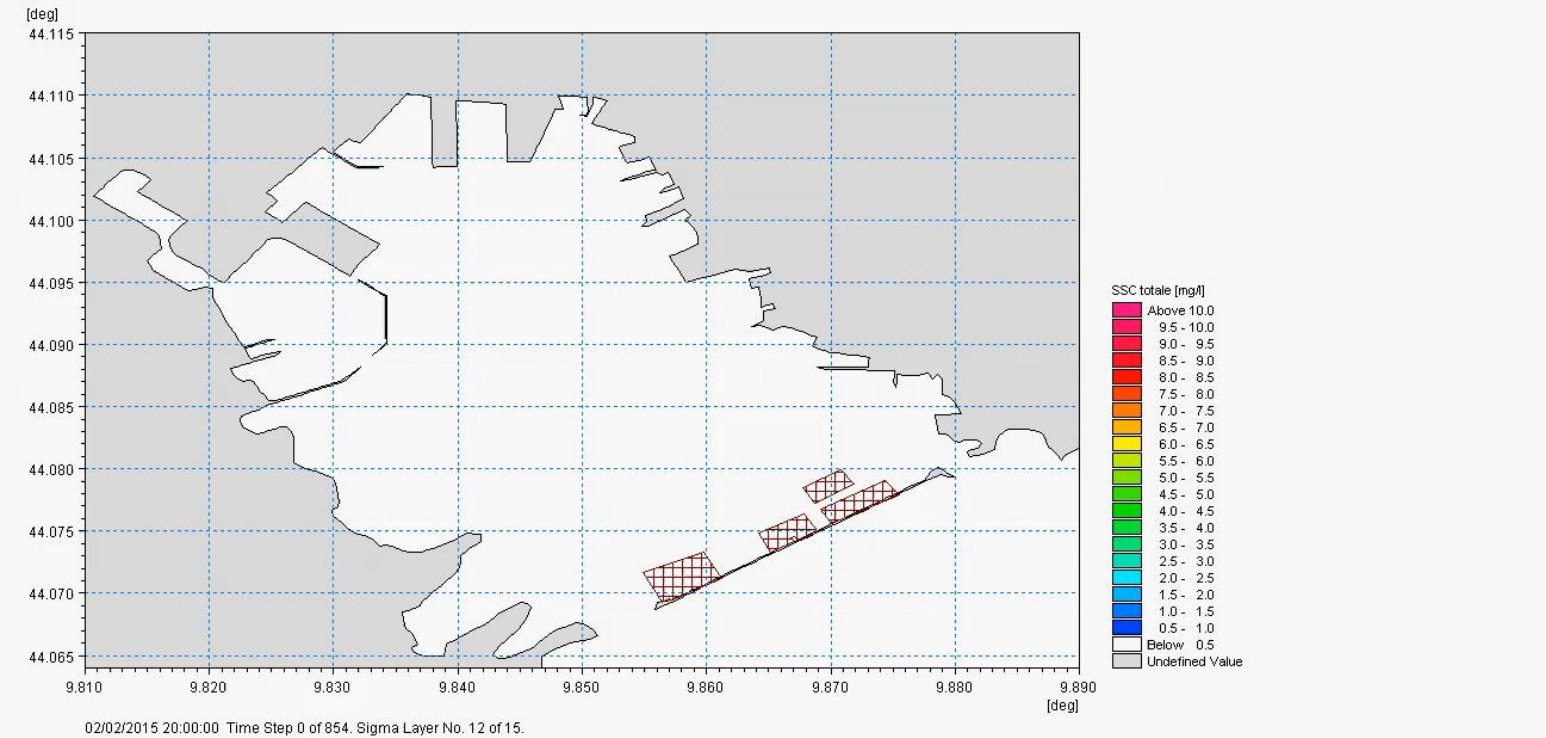
Approccio di annidamento:

- MFS (6.5km)
- Mar Ligure (variabile/centiana di metri)
- Rada di La Spezia (decine di metri)

Dispersione 3D realistica dei sedimenti in porto

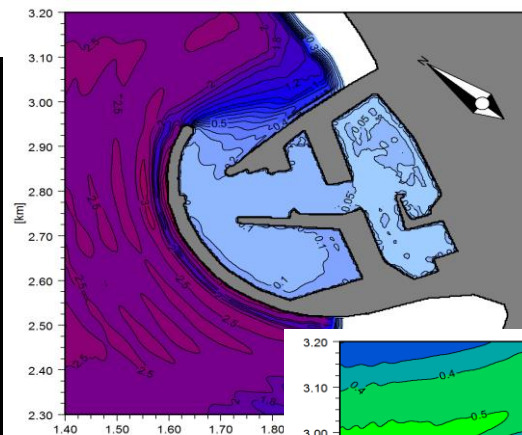
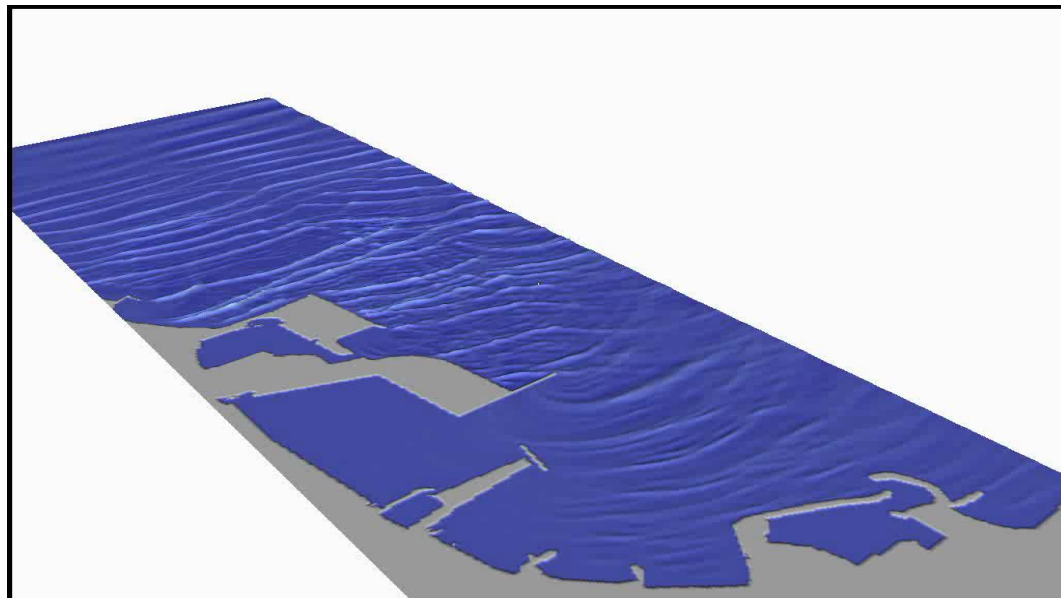
Le attività di dragaggio e relativa dispersione di sedimenti

Dragaggio nel porto di La Spezia: studio della dispersione dei sedimenti in ottica di qualità - MIKE 21 HD, MT



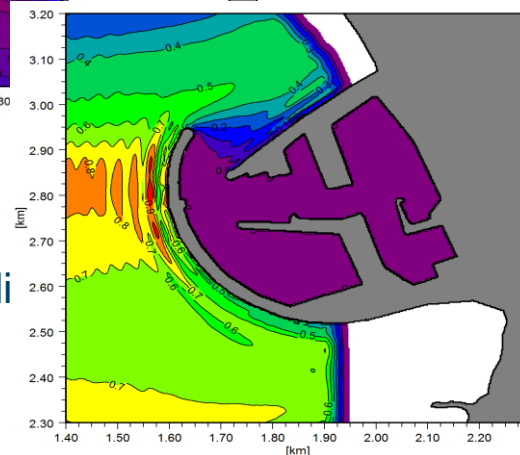
L'agitazione interna dei bacini portuali

Sempre più utilizzati i modelli del tipo «*Boussinesq waves*» es. MIKE 21 BW. Possibilità di risolvere la fase dell'onda → capacità di simulare le riflessioni multiple interne al bacino



H_{m0}

Coefficiente di disturbo



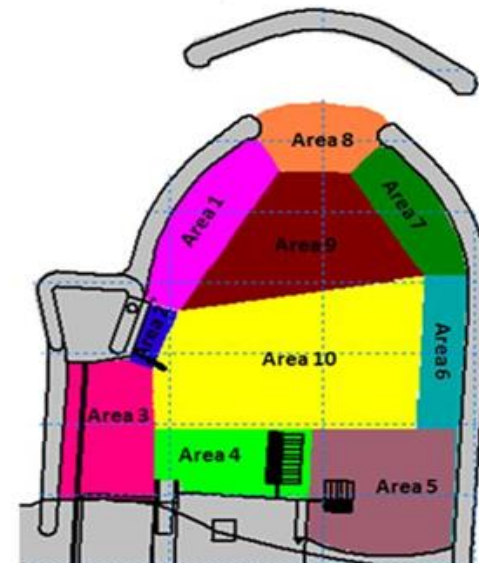
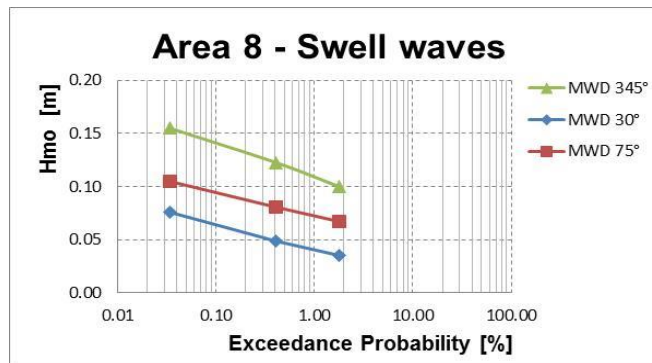
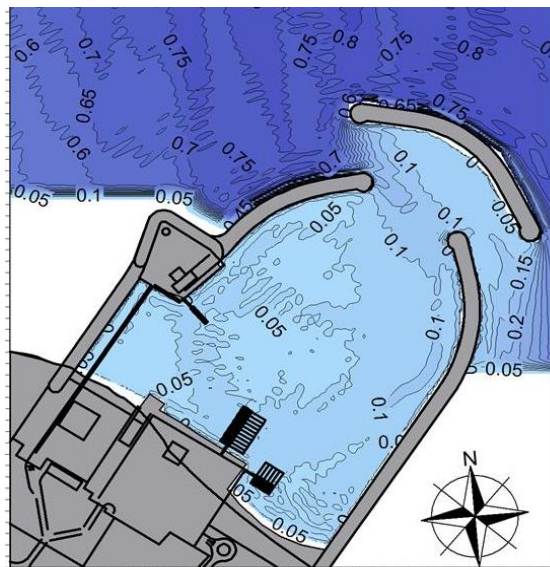
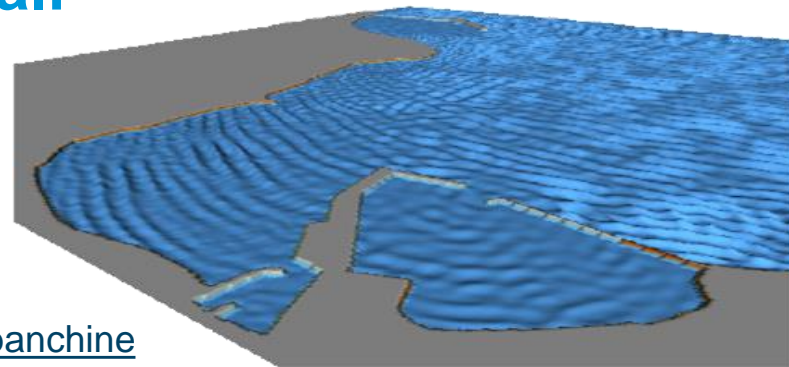
L'agitazione interna dei bacini portuali

Supporto alla progettazione

Verifica delle prescrizioni del PIANC-AIPCN:

- Condizioni di Comfort
- Condizione di Sicurezza
- Condizione limite

Analisi del periodo di DOWNTIME per i singoli specchi acquei/ banchine



L'agitazione interna dei bacini portuali

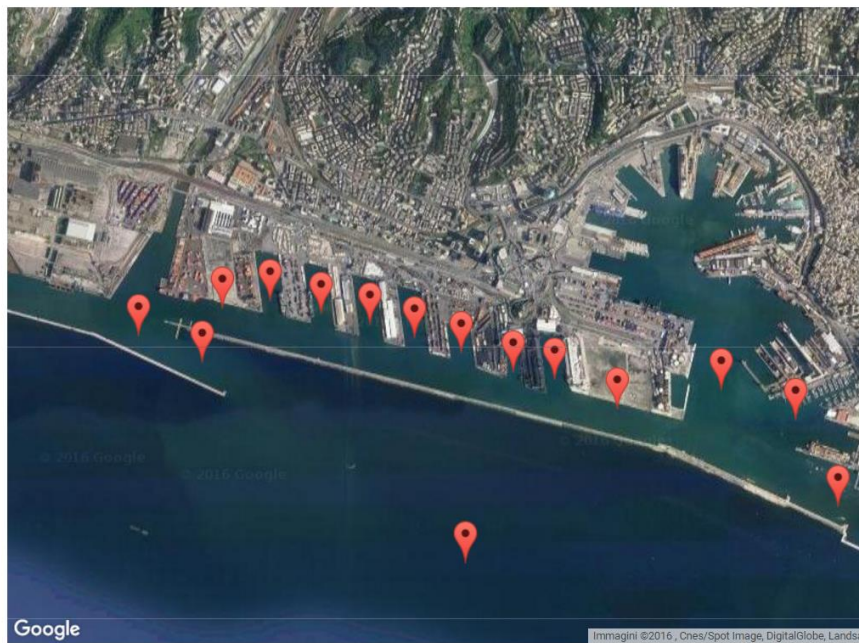
Piattaforma previsionale nel porto di Genova

www.grupposigla.it/SEAPOL/AreaUser/PortOfGenoa.aspx

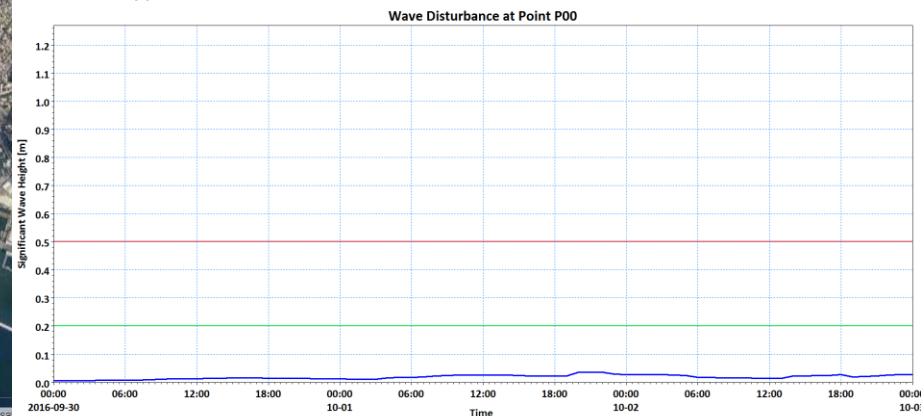
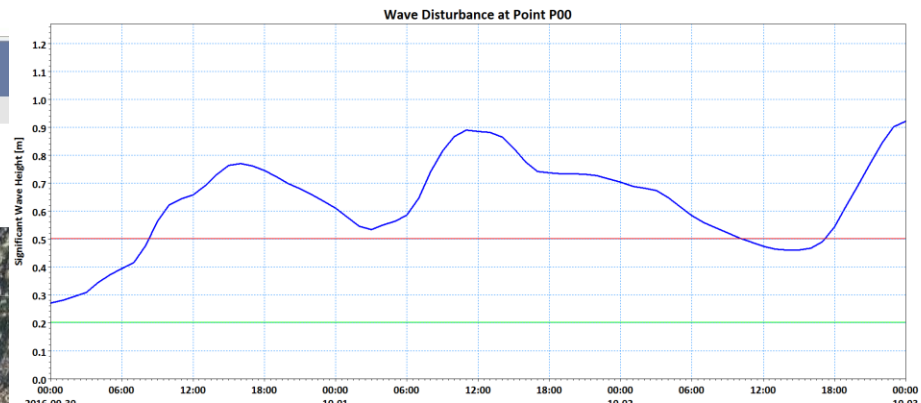
SEAPOL

HOME / PORT OF GENOA

PORT OF GENOA



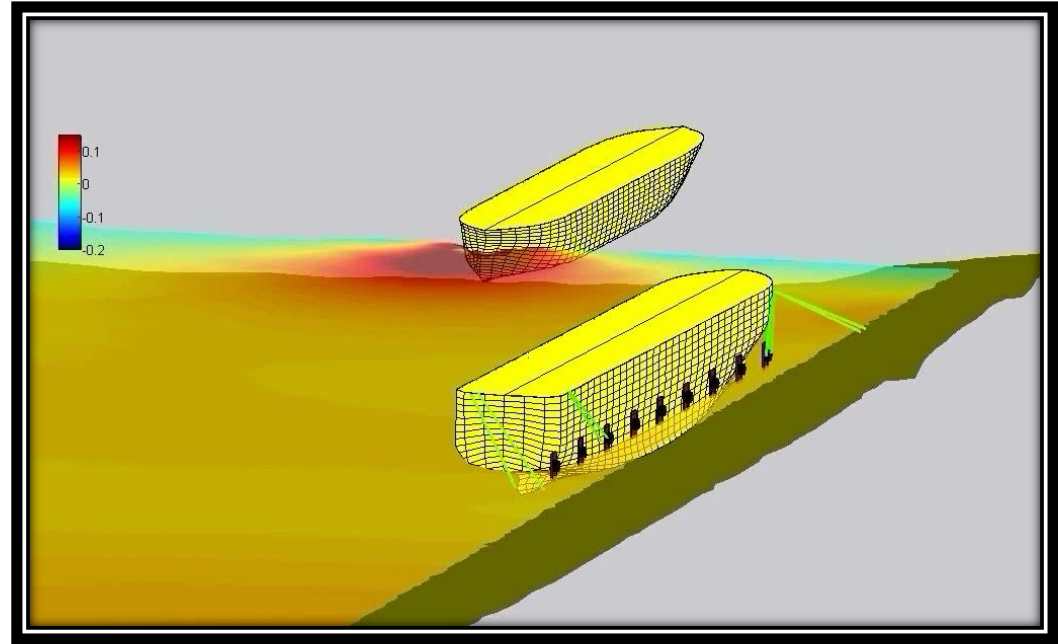
Wave Disturbance [m] — blue line
Threshold 0.2 [m] — green line
Threshold 0.5 [m] — red line



Ottimizzazione degli ormeggi ed interazione tra navi in transito ed ormeggiate

MIKE 21 BW + MIKE 21 MA

MIKE 21 HD + MIKE 21 MA

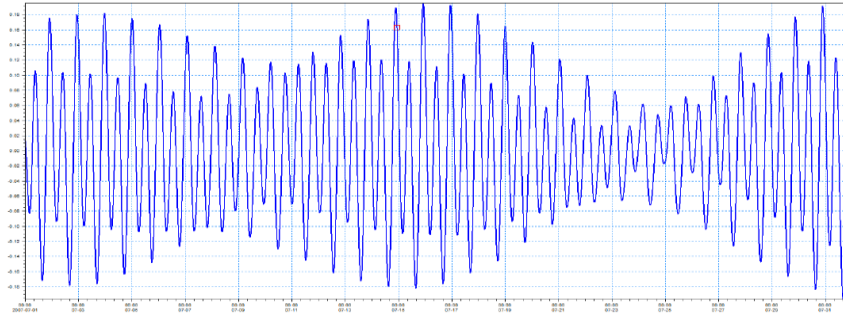


La circolazione e la qualità delle acque interne

Analisi dei tempi di residenza / ricambio →
simulazione di traccianti con e di trasporto es. MIKE 21 HD + AD

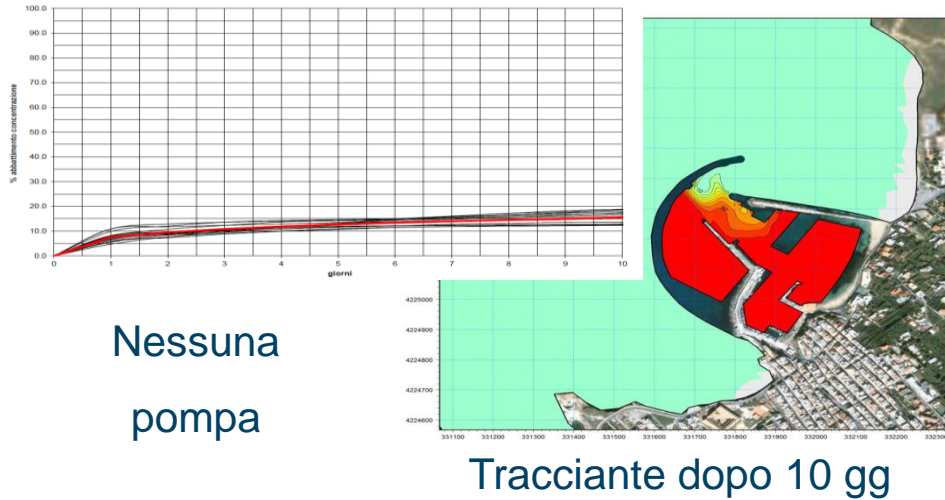
Forzanti:

- Marea
- Vento
- Eventuale sistema di pompaggio

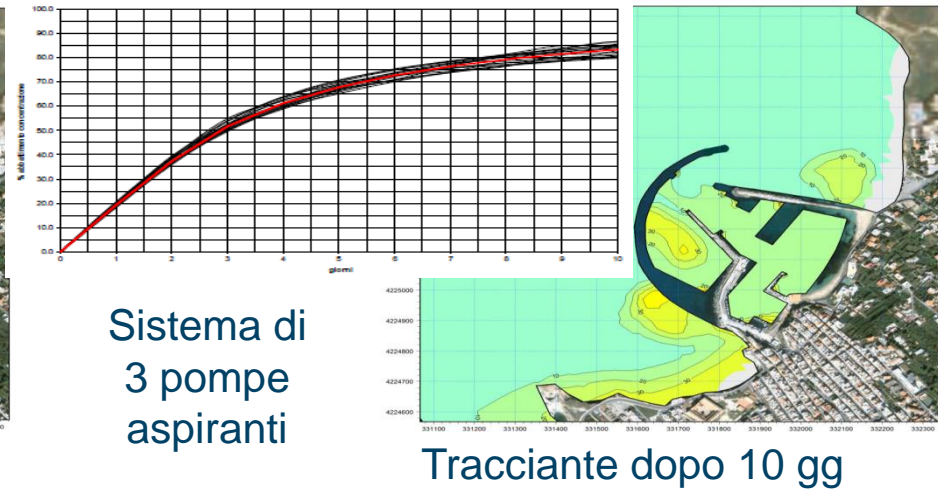


La circolazione e la qualità delle acque interne

Curva ricambio idrico



Curva ricambio idrico



Thank you

Luis Alberto Cusati
Cusati@dhi-italia.it

