

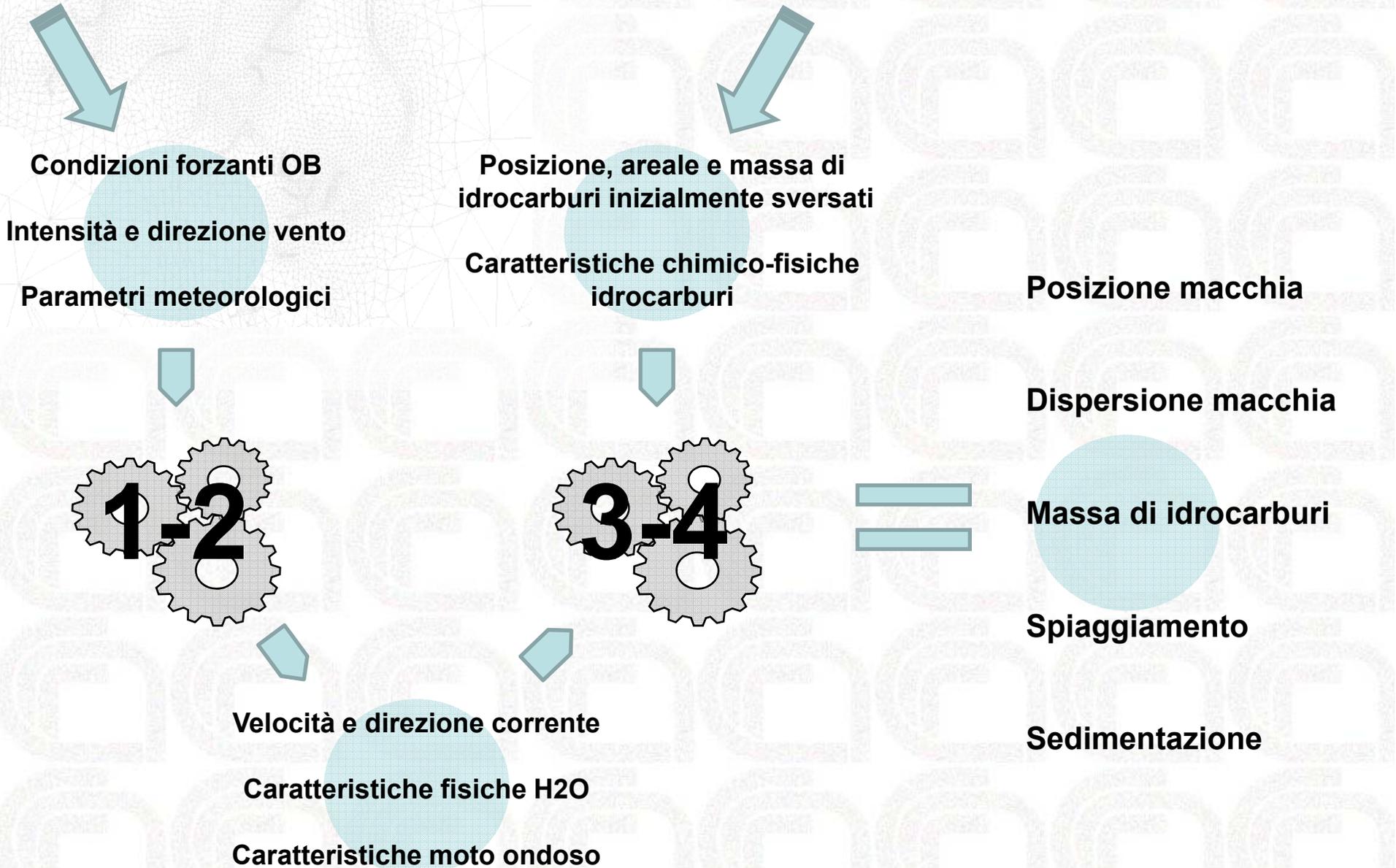


Bonifacio Oil spill Operational Model

- 1. MODELLO IDRODINAMICO AD ALTA RISOLUZIONE PER RIPRODURRE LA CIRCOLAZIONE DELLE ACQUE IN AMBIENTE COSTIERO (BOCCHIE DI BONIFACIO).**
 - 2. INTERFACCIA DI ANNIDAMENTO TRA MODELLO COSTIERO E MODELLI OPERATIVI DI MARE APERTO**
 - 3. MODULO LAGRANGIANO PER IL CALCOLO DELLE TRAIETTORIE E DELLA DISPERSIONE DELLE MASSE DI IDROCARBURI.**
 - 4. MODULO PER SIMULARE I PRINCIPALI PROCESSI DI WEATHERING CHE INTERESSANO GLI IDROCARBURI DISPERSI IN MARE.**
-

STRUTTURA E FUNZIONAMENTO:

1-2 MODELLO IDRODINAMICO - INT. MODELLI OPERATIVI
3-4 MODULO TRAIETTORIE - PROCESSI DI WEATHERING



MODELLO NUMERICO INTEGRATO BASATO SUL METODO DEGLI ELEMENTI FINITI

[1] MODELLO 3D **IDRODINAMICO**

[2] MODELLO 3D **TRASPORTO E DIFFUSIONE EULERIANO**

[3] MODELLO 3D **TRASPORTO E DIFFUSIONE LAGRANGIANO**

[4] MODELLO 3D **TRASPORTO ED EROSIONE DEI SEDIMENTI**

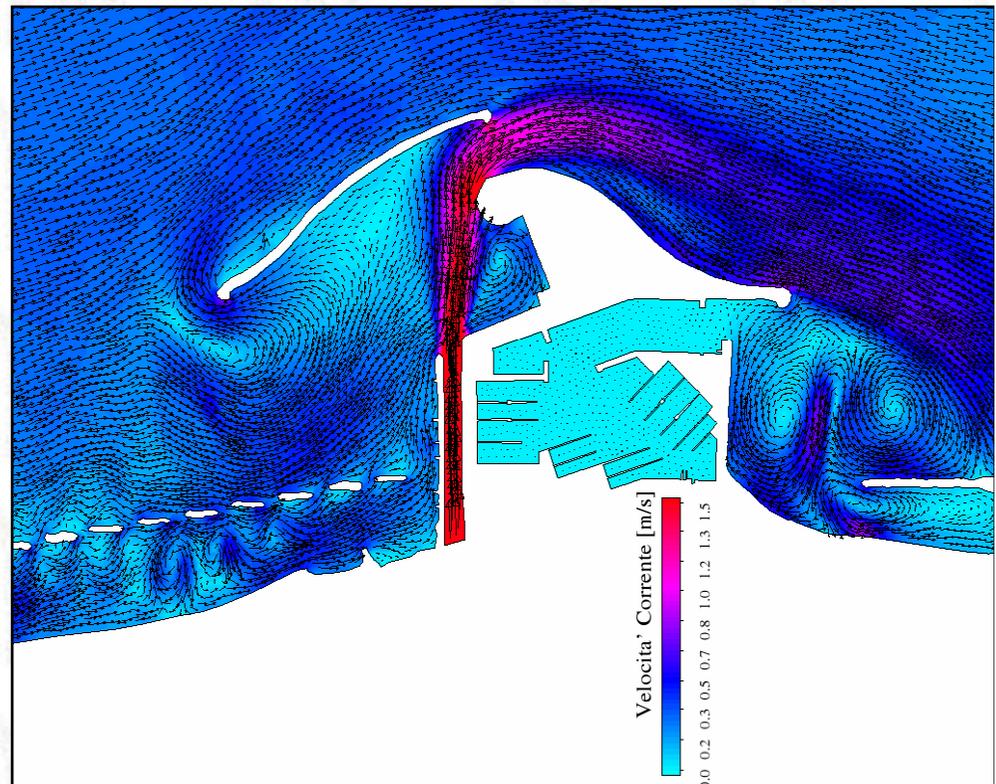
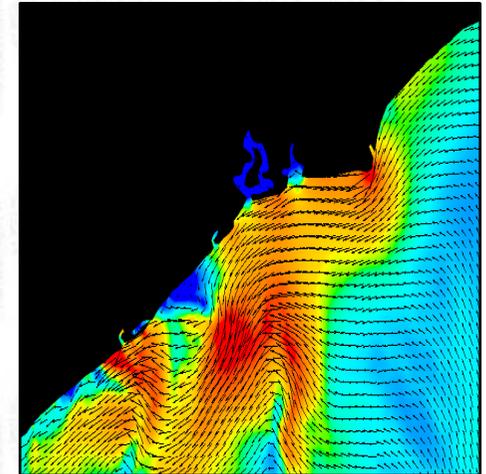
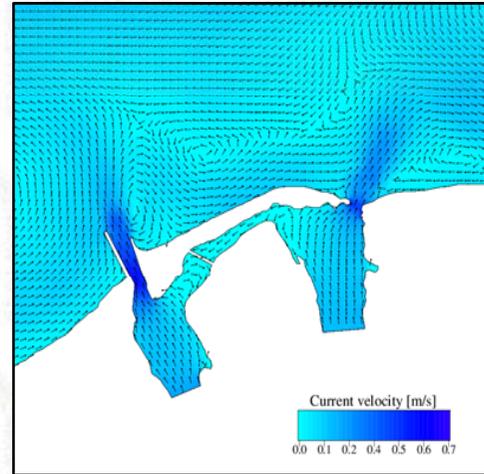
[5] MODELLO 3D **ECOLOGICO**

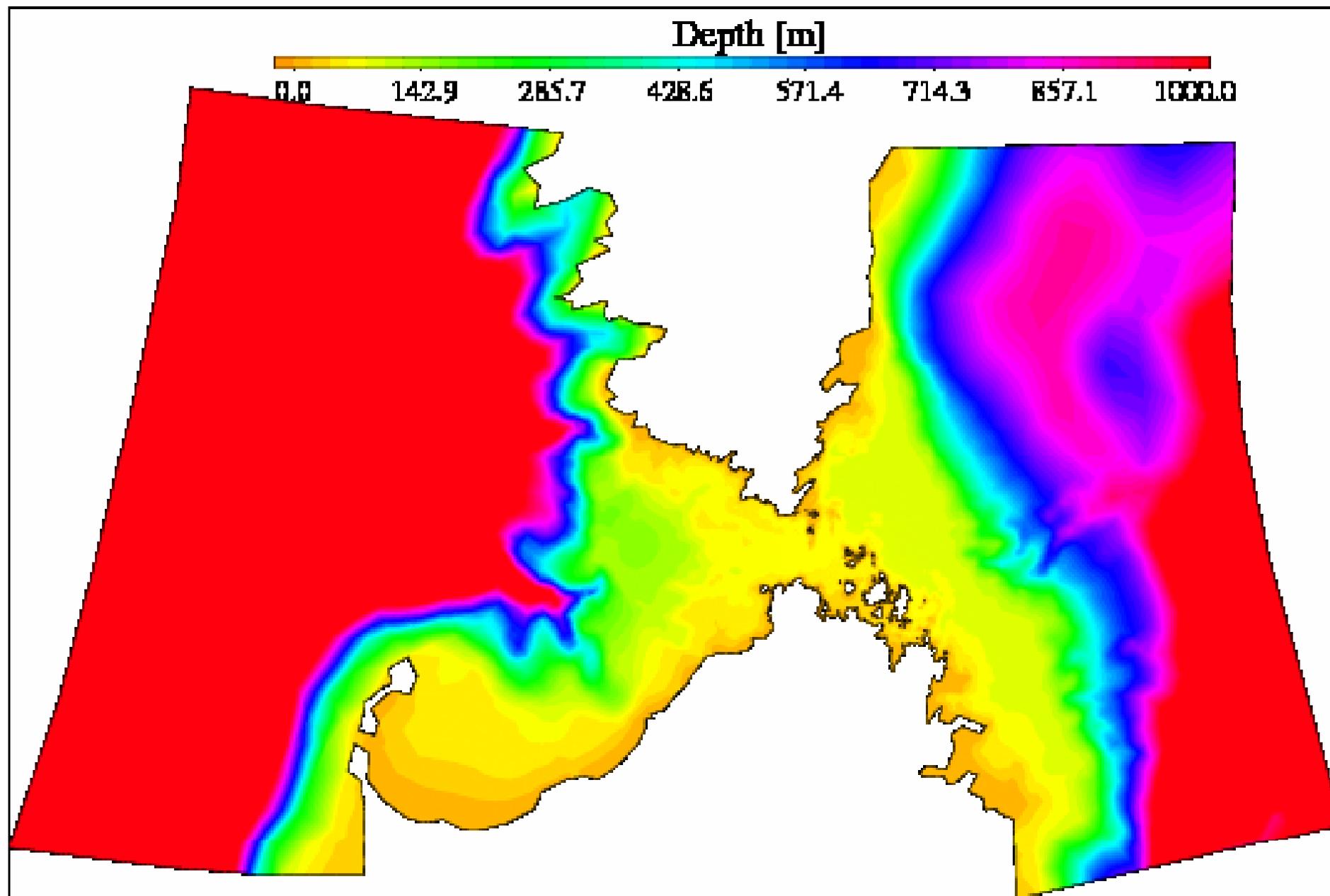
[6] MODELLO D' **ONDA**

ACCOPPIATI

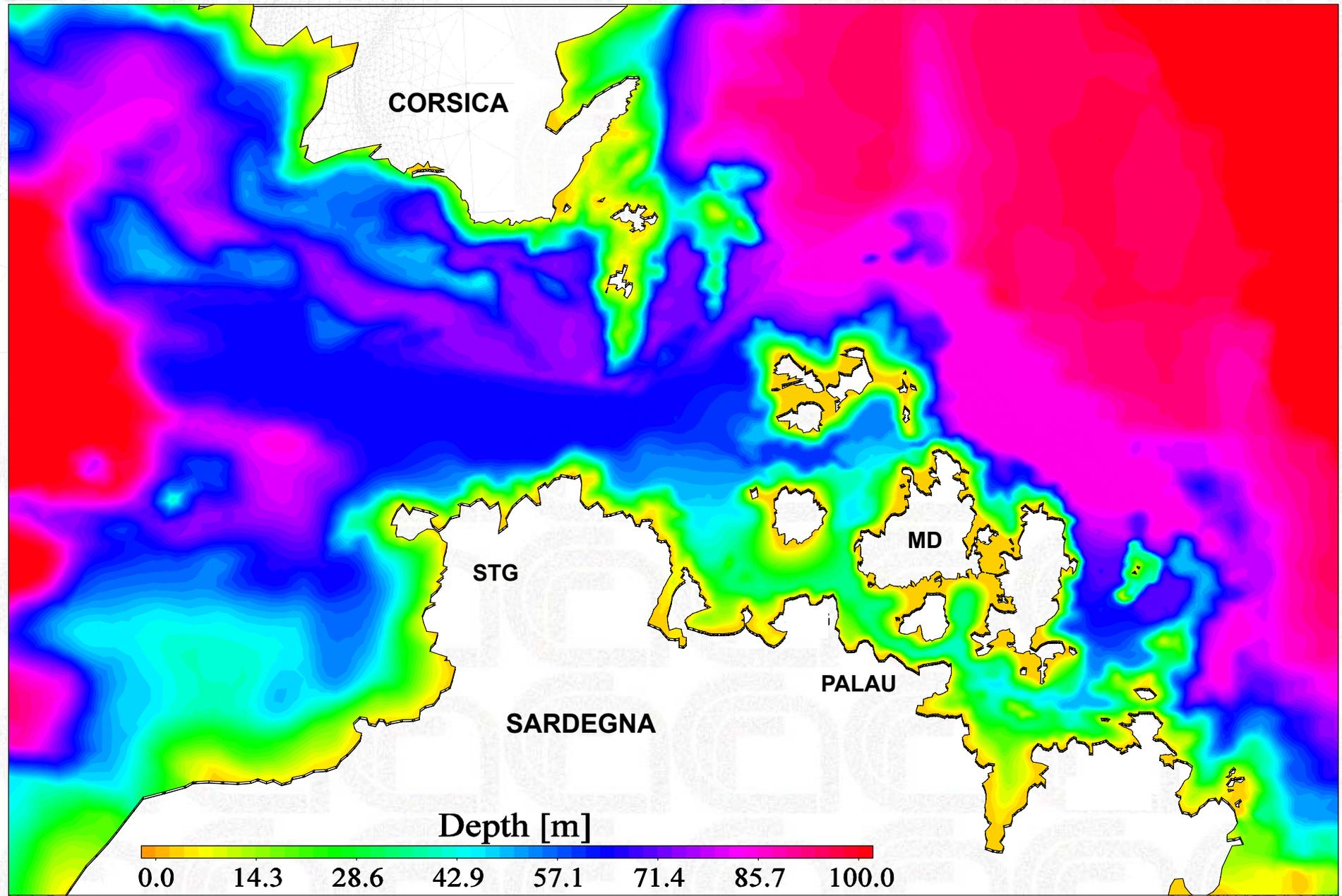
WORKBENCH

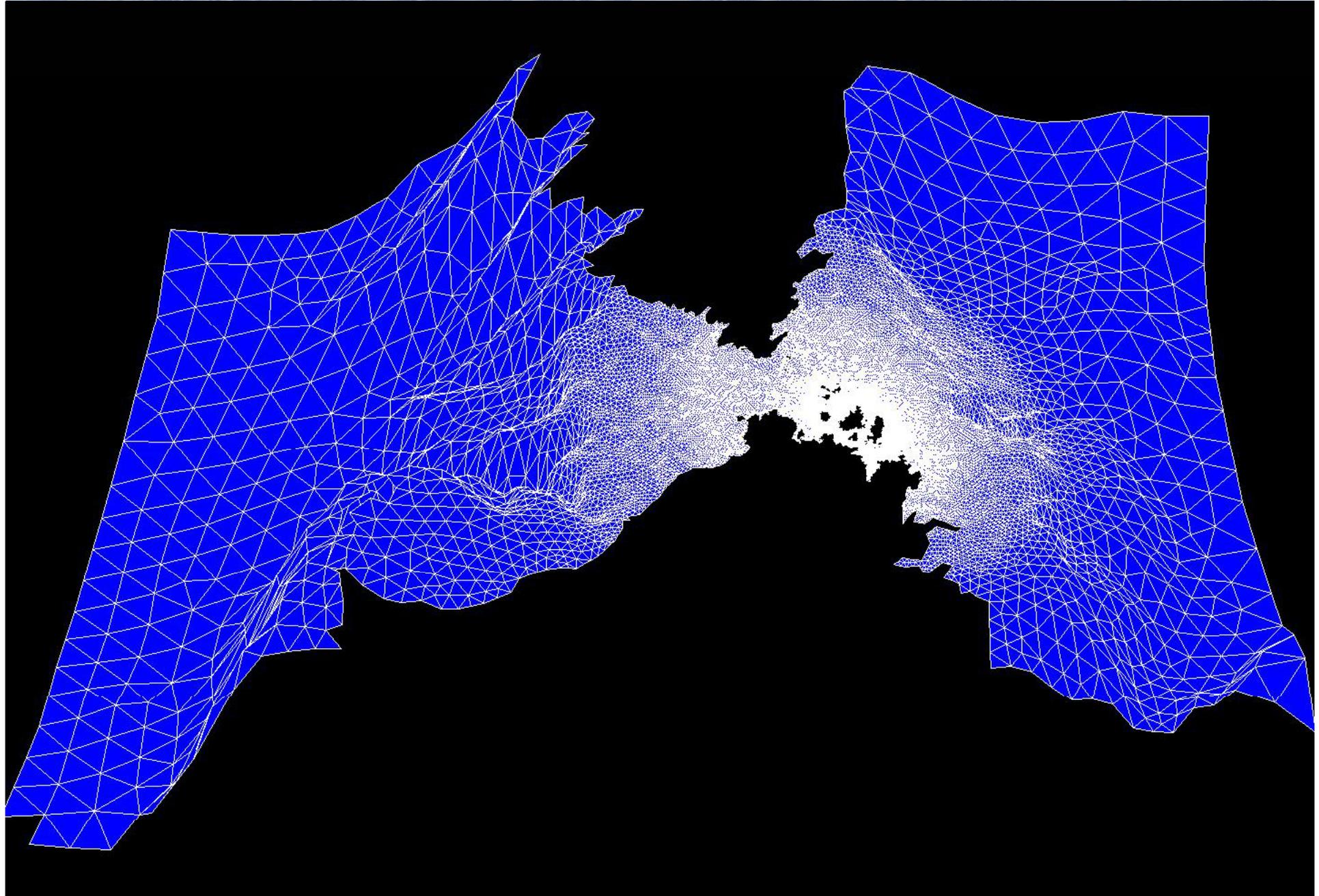
- SEMI IMPLICIT TIME STEPPING SCHEME
- HORIZONTAL FINITE ELEMENT
- Z, σ COORDINATES IN VERTICAL
- BAROTROPIC BAROCLINIC FORCING
- HYDROSTATIC APP.
- STAGGERED GRID
- VARIABLE S/T RESOLUTION
- INTER-TIDAL FLATS



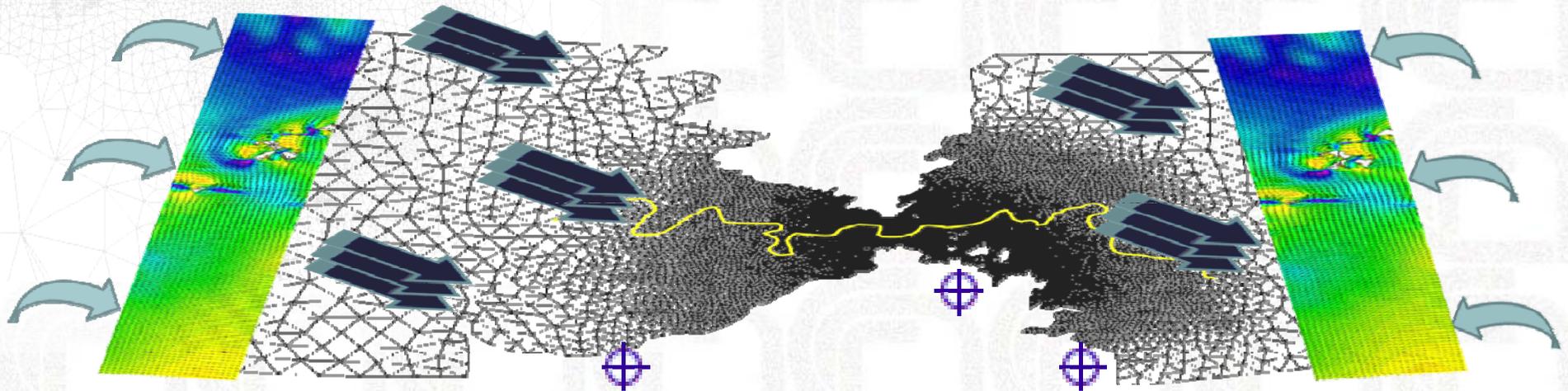


GEOMETRIA E BATIMETRIA





FORCINGS & EXP. DATA



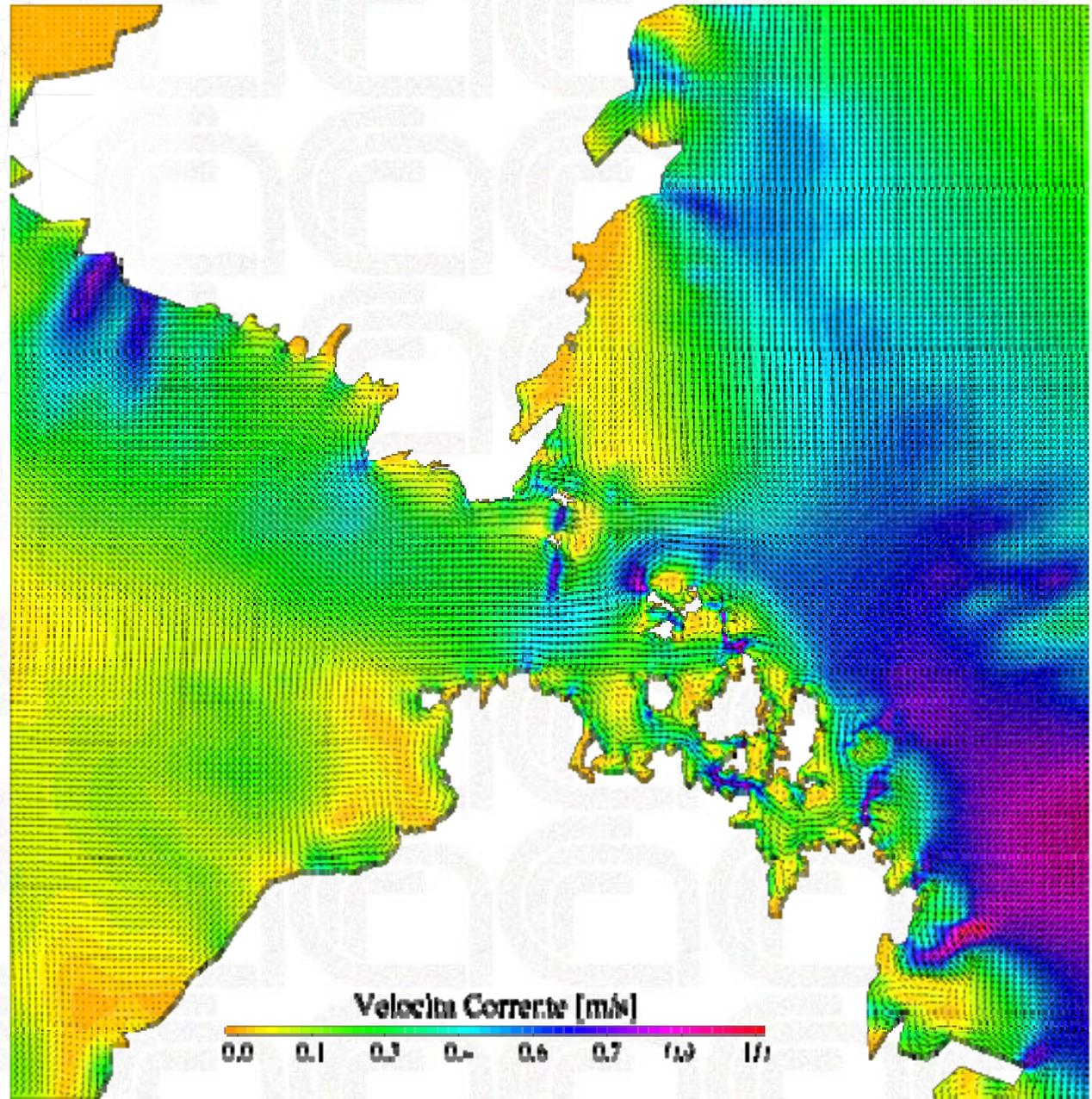
- **Flussi di massa da Regional Model + marea astronomica**
- **Nudging con Regional Model su (T,S,V)**
- **Dir. Int. Vento, pressione atm., flussi calore, precipitazioni,**

Dati mareografici

Traiettorie Drifters

IDRODINAMICA (VV)

- CIRCOLAZIONE DELLE ACQUE
- TEMPERATURA E SALINITA H2O
- RISOLUZIONE SPAZIALE [10 m]
- EFFETTI INDOTTI DA VARIAZIONI DI LIVELLO, VAR. P. ATM., VENTO, ONDE, GRADIENTI DI DENSITA
- EFFETTI DISSIPATIVI INDOTTI DA ATTRITO AL FONDO E DA LINEA DI RIVA
- EFFETTI VISCOSI & INERZIALI



MOTO ONDOSO (WW)

- GENERAZIONE, PROPAGAZIONE E DISSIPAZIONE DEL MOTO ONDOSO IN AREE COSTIERE

- WHS, TM, DIR, QB, STK ...

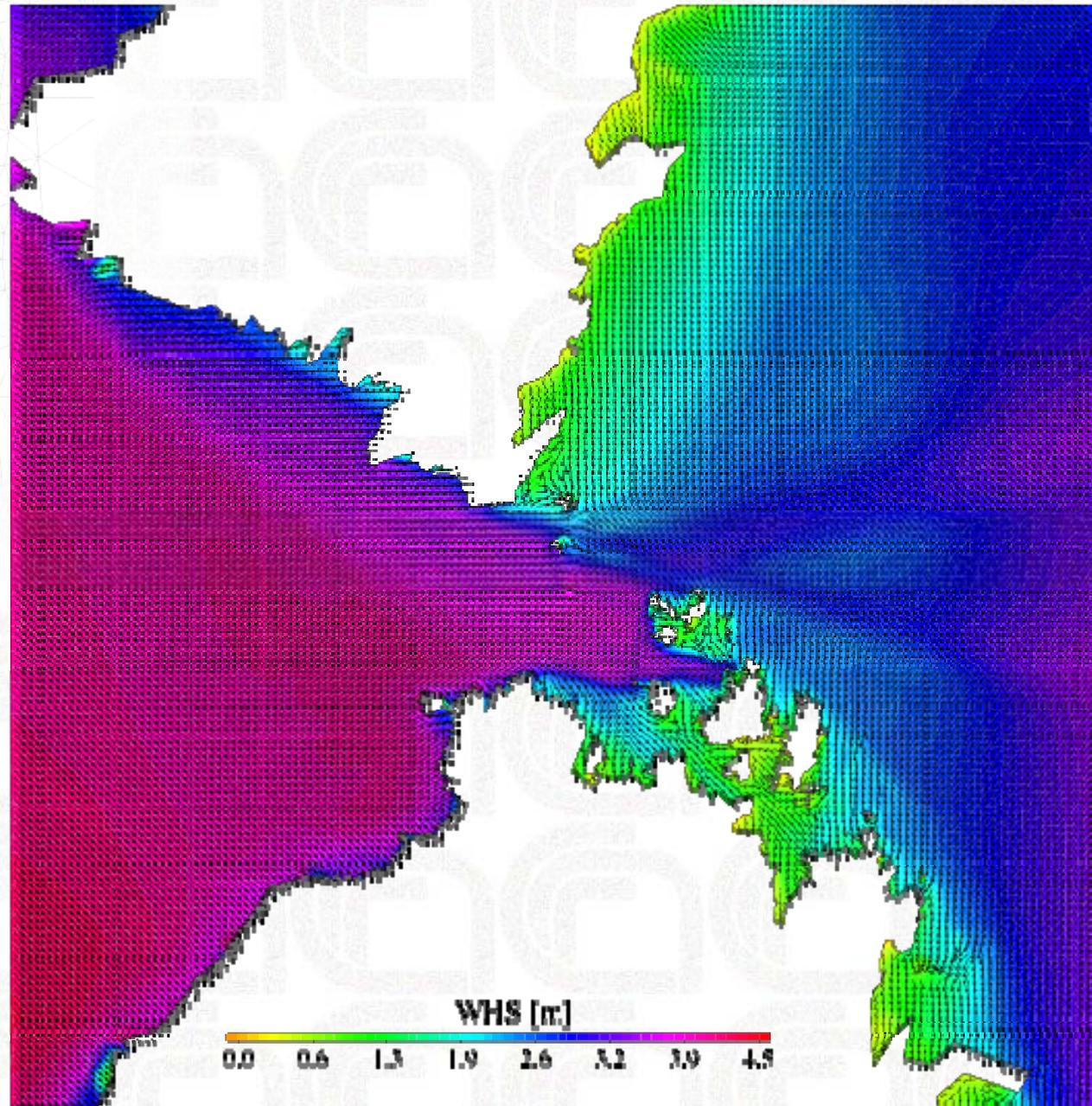
- PROCESSI GENERATIVI WW

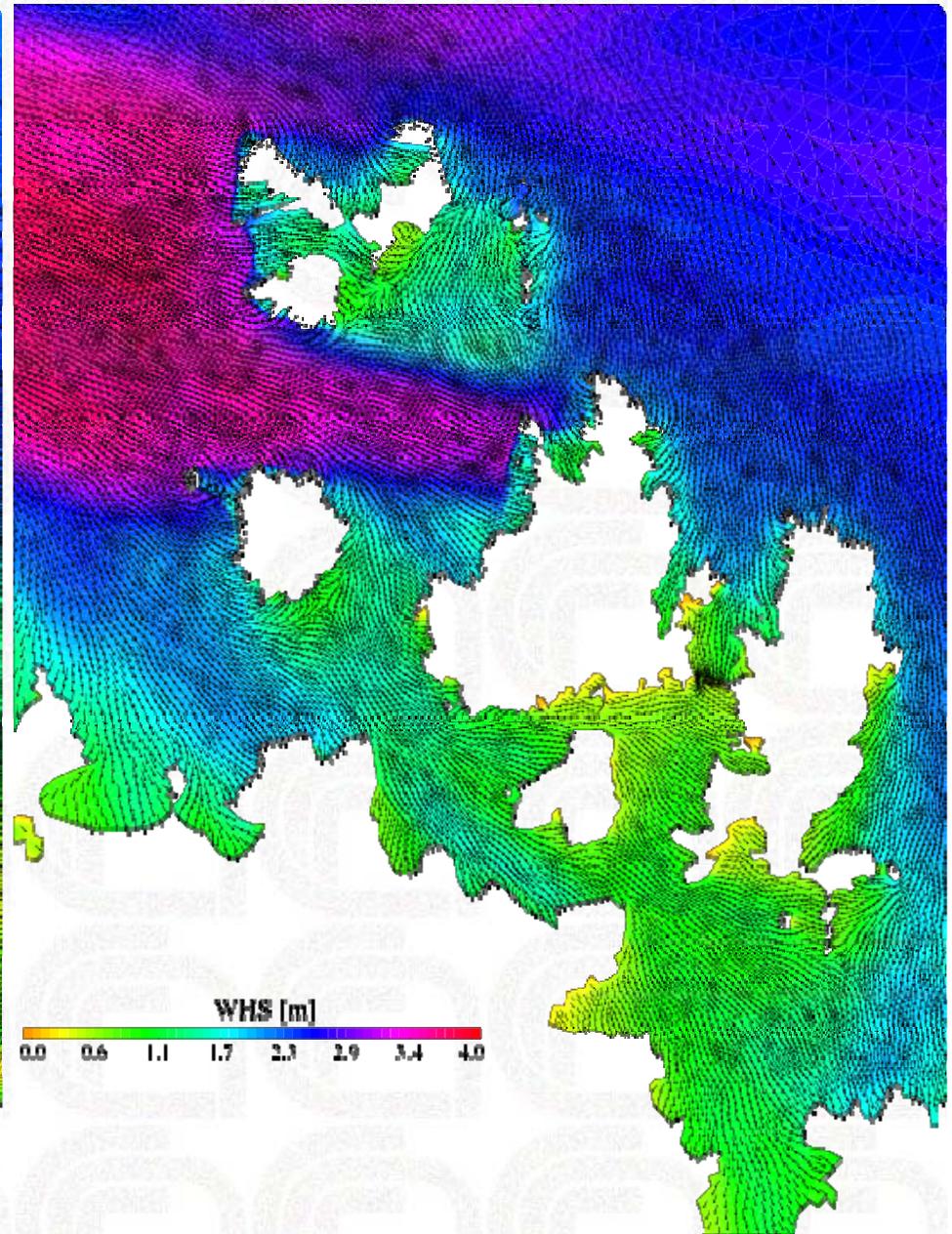
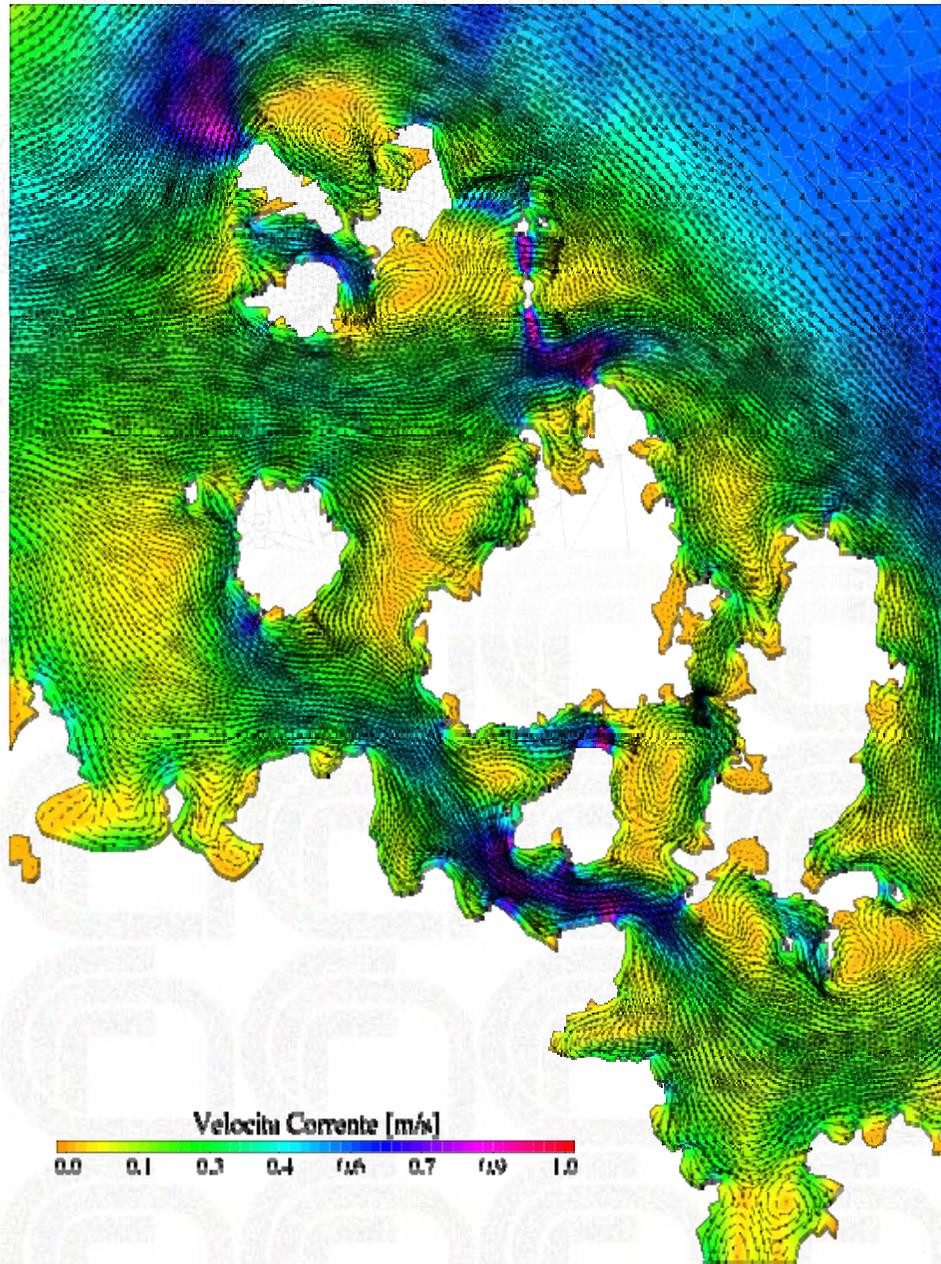
- PROCESSI DISSIPATIVI WW: WHITE CAPPING, BOTTOM FRICTION

- RIFRAZIONE E DIFFRAZIONE

- INTERAZIONI ONDA-CORRENTE

- PROCESSI NON-LINEARI: BREAKING, WAVE-WAVE INTERACTION





3-4 MODULO TRAIETTORIE + WEATHERING

AVVEZIONE orizzontale:

- Velocità orizzontale corrente
- Stokes Drift

$$\frac{dX_K}{dt} = u + u_k^i + u_s^i$$

$$\frac{dY_K}{dt} = v + v_k^i + v_s^i \quad \frac{dK}{dt} = \vec{V}(\vec{vel}_k \cdot K) + Q - E - V - D - O - S - C$$

“DYNAMICAL SPREADING”:

- Gradiente di livello macchia
- Gravity current

$$\frac{dZ_K}{dt} = w + w_k^i + w_k^b$$

DIFFUSIONE:

- Moti turbolenti correnti)
- Breacking, white capping

AVVEZIONE verticale:

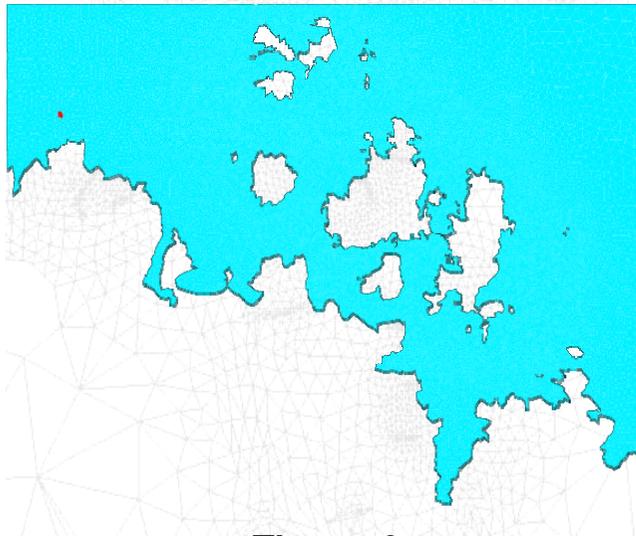
- Velocità di sprofondamento a seguito di azione processi di “WEATHERING”

“WEATHERING”:

- Emulsificazione
- Evaporazione
- Dissoluzione,
- Ossidazione ..

Dominio	Colonna d'acqua
Avvezione u, v	Modello idrodinamico + Stokes Drift
Diffusione u ⁱ , v ⁱ , w ⁱ	Legge di Fick
Dynamical Spreading u ^s , v ^s , w ^s	Metodo proposto da Mackay et al. (1980)
Emulsificazione E	Metodo proposto da Mackay et al. (1982)
Dissoluzione D	Metodo proposto da Mackay and Leinonen (1977)
Evaporazione V	Metodo proposto da Stiver and Mackay (1984)
Ossidazione O	Legge di decadimento I° ord.
Sedimentazione S sprofondamento w ^b	Metodo proposto da French et al. (1999)
Tipologia sversamento Q	Sorgente puntiforme, diffusa, istantanea, continua, in movimento
Interazione con la costa	Totale intrappolamento

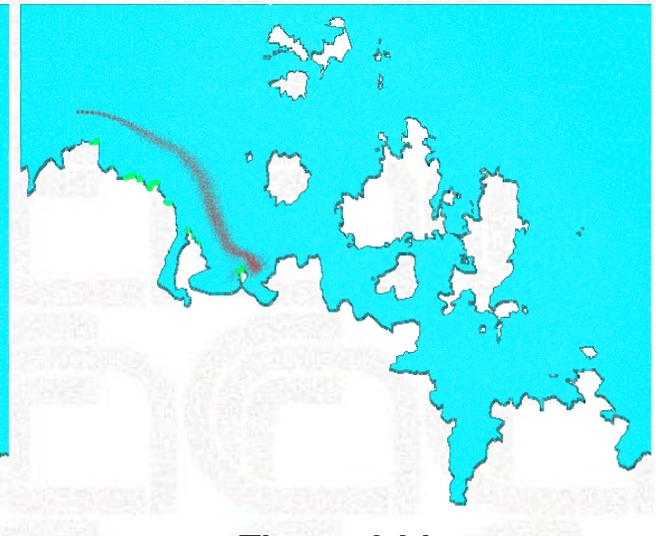
OIL SPILL



Time = 0



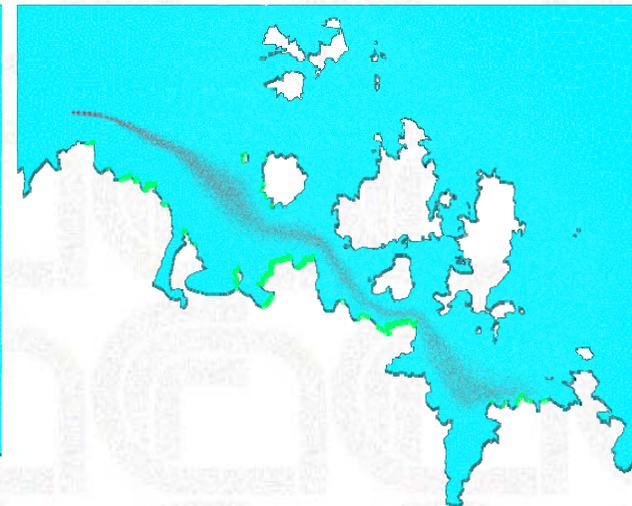
Time = 2 hh



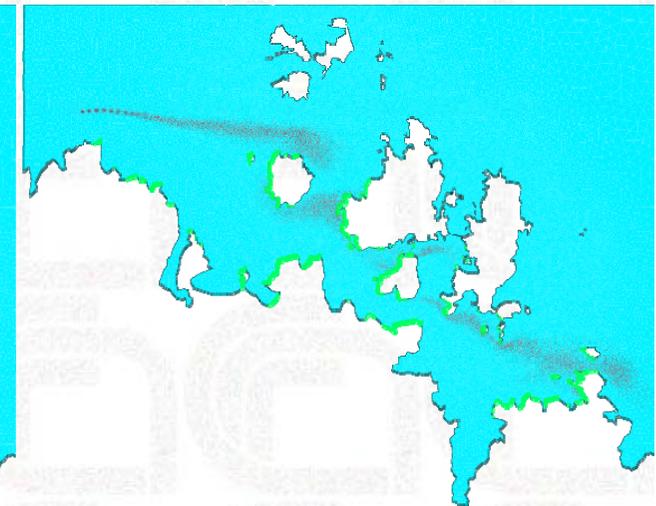
Time = 3 hh



Time = 5 hh

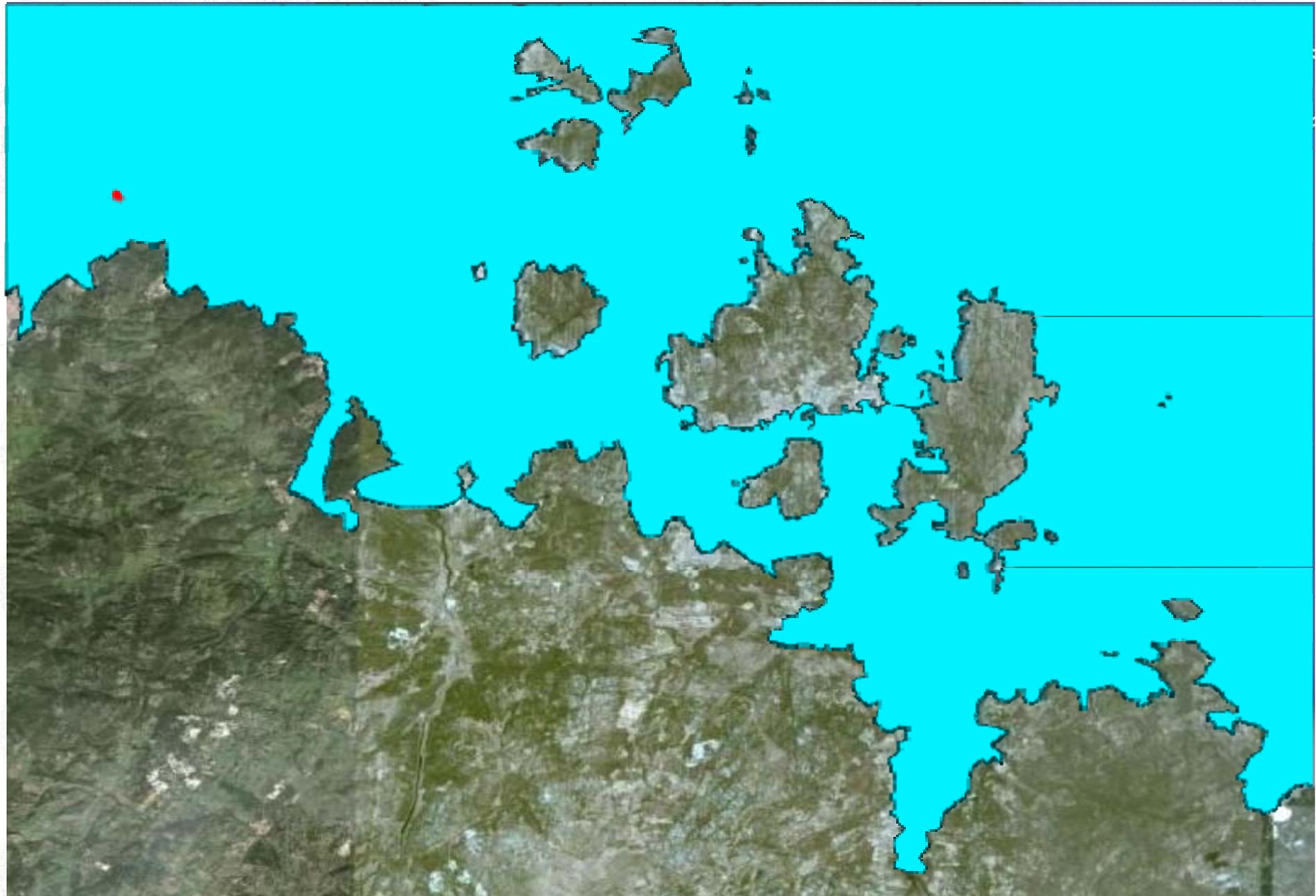


Time = 7



Time = 12 hh

OIL SPILL



OPEN QUESTIONS

GEOMETRIA:

- *Linea di riva ad alta risoluzione*
- *Dati batimetrici di dettaglio*

DATI PREGRESSI

- *Dati ondametrici ALGHERO*
- *Dati*

NESTING & NUDGING:

- *Definizione strategia*

SCENARI

- *Definizione scenari meteo-marini*
- *Definizione modalità dispersione oil*

MODALITÀ OPERATIVA

- *Definizione strategia*

•

•

•

.....

.....

.....

.....

.....