

Il Centro Funzionale Regionale

Il monitoraggio e la previsione delle mareggiate

Sandro Nanni, Marco Deserti, Carlo
Cacciamani e Andrea Valentini

Onde

- Dal 1997 operativa presso ARPA-SIM la previsione dello stato del Mare Adriatico
 - fino alla fine del 2003 WAM (WAve Model) + LAMBO
 - dal 2004 al 2005 WAM + LAMI
- Dal 2004 operativo SWAN e WAM Mediterraneo

Circolazione

- Settembre 2004: Inizia la preoperatività di AdriaROMS
- Giugno 2005: inizia ufficialmente l'operatività di AdriaROMS

Oil-spill

- Operativo GNOME (dal 2007)

Rete di misura

- Dal maggio 2007 boa ondometrica Nausicaa a Cesenatico
- Boe oceanografiche multiparametriche S1 (Goro) e E1 (Rimini) del CNR
- Mareografi: a Porto Corsini (ISPRA); a Porto Garibaldi (Prov. FE)

Servizio IdroMeteoClima

Home Page SIMC

RSS

Cerca in Tutte

Idro-Meteo-Clima in breve

Organizzazione

Programma Attività

Chi siamo

Contattaci

Cerca

Servizi

Dati

Documenti

Persone

Eventi

Bandi e gare d'appalto

Concorsi

Dal Servizio Idro-Meteo-Clima

Bollettini meteo

Previsioni numeriche

Osservazioni e dati

Qualità dell'aria

Agrometeorologia

Idrologia

Mare

Rischio calore

Pollini

Telerilevamento

Saperne di più

Siccità e desertificazione

Atti Amministrativi



Mare

■ [Boa ondametrica](#)

■ [Previsioni dello stato del mare](#)

Prodotti realizzati con il contributo del  **DPCN**

- [Altezza dell'onda nel Mediterraneo](#) [da modello WAM]
- [Altezza dell'onda nei mari Italiani](#) [da modello SWAN]
- [Altezza dell'onda in Emilia-Romagna](#) [da modello SWAN]
- [Intensità del vento](#) [da modello LAMI]
- [Documentazione/Documentation](#)

■ [Previsioni oceanografiche](#)

■ [Temperatura del mare](#)
■ [-0.5m](#) | [-10m](#)

■ [Salinità del mare](#)
■ [-0.5m](#) | [-10m](#)

■ [Correnti nel nord Adriatico](#)
■ [-0.5m](#) | [-10m](#)

■ [Correnti nel sud Adriatico](#)
■ [-0.5m](#) | [-10m](#)

■ [Elevazione della superficie del mare](#) [mean sea level]

■ [Documentazione/Documentation](#)



Previsioni dello Stato del Mare

prodotto realizzato con il contributo del  **DPCN**

Home Page Generale

ARPA IN REGIONE

Piacenza

Parma

Reggio Emilia

Modena

Bologna

Ferrara

Ravenna

Forlì-Cesena

Rimini

Daphne

Epidemiologia amb.le

Ingegneria amb.le

Servizio Idro-Meteo-

Clima

ARPA COMUNICA

Area Media

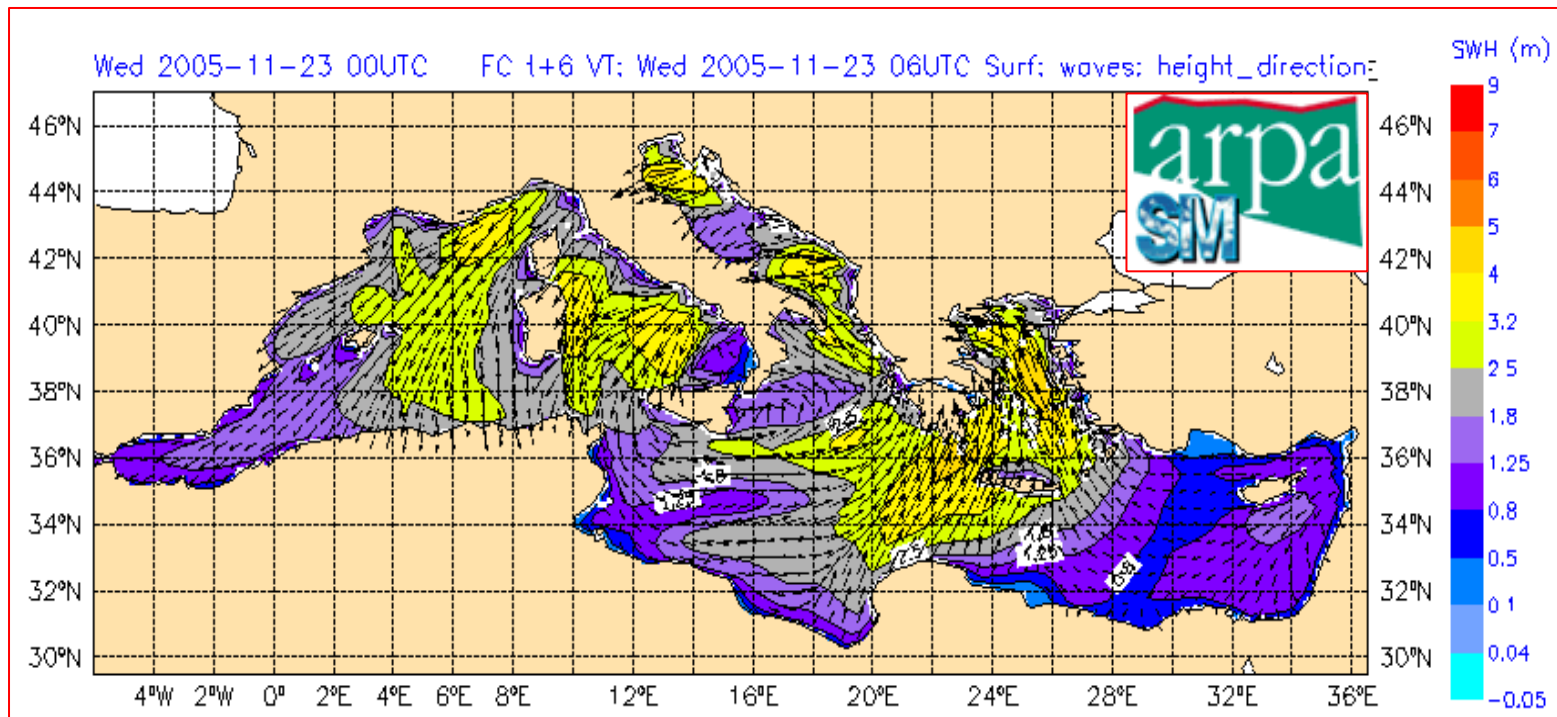
Arparivista

Mutagenesi

Pollini

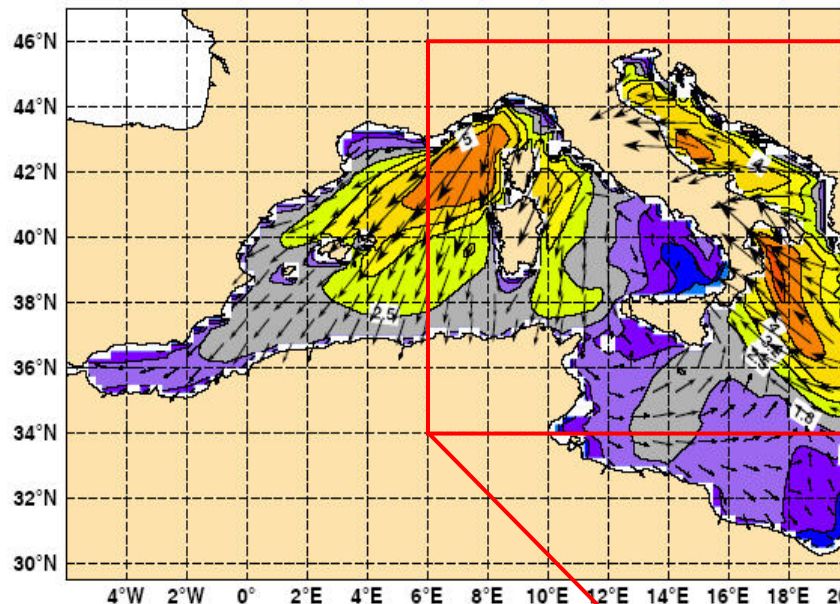
Radiazioni

- Forzante meteo: vento a 10 m previsto dal modello GME-DWD interpolato con l'output di COSMO
- Batimetria: 1/10 di grado con griglia latlon regolare
- Computational grid: latlon regolare pari ad 1/10 di grado
- Emissione: ore 00 UTC
- Massima previsione: +72 ore con scadenza trioraria
- Output: HS, DIR, Tm e Tp

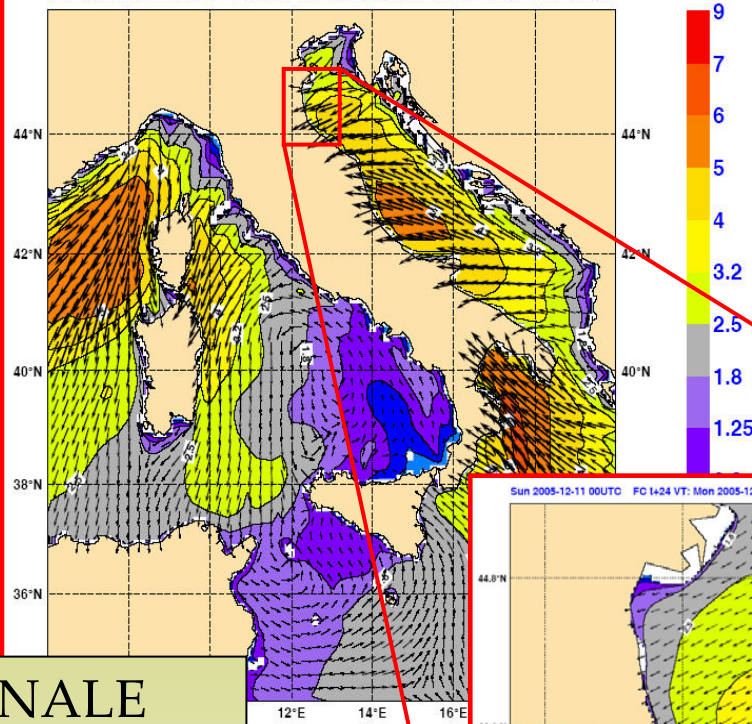


- Supportato: Ministero dei Trasporti, dei Lavori Pubblici e dalla Gestione Acque dei Paesi Bassi,
- Sviluppato: Dipartimento di Meccanica dei Fluidi della Facoltà di Ingegneria Civile e Scienze Geologiche della Delft University of Technology.
- Stima dei parametri d'onda (altezza significativa, direzione di propagazione, periodo medio, ecc.) sia per acque alte che per acque basse
- Processi di propagazione:
 - **rifrazione** (variazioni di corrente e di profondità)
 - **shoaling** (decresce la profondità \Rightarrow *steepness* onda cresce mentre velocità decresce)
 - **blocco o riflessione** (correnti opposte)
 - **trasmissione, blocco o riflessione** (ostacoli, es. opere costiere)
 - **diffrazione** (barriere, ostacoli, isole, ecc.)
- Processi di generazione e dissipazione:
 - generazione dovuta al **vento**
 - dissipazione dovuta al **whitecapping** (schiuma bianca sulla cresta dell'onda dovuta al vento)
 - dissipazione per **attrito sul fondo**
 - dissipazione per **rottura dell'onda** dovuta alle variazioni di profondità
 - interazioni non lineari tra onde stesse (*triad/quadruplet wave-wave interaction*)

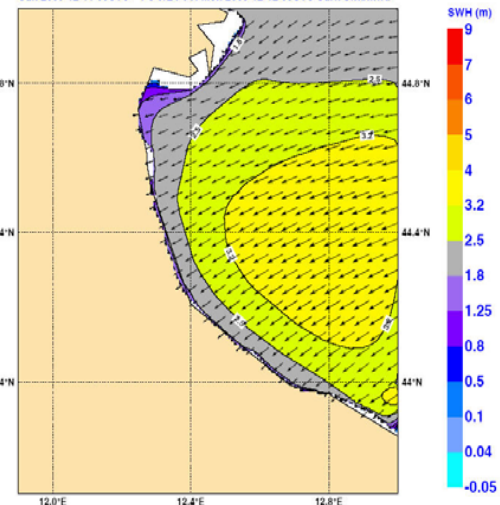
Sun 2005-12-11 00UTC FC t+24 VT: Mon 2005-12-12 00UTC Surf: swh/mwd



Sun 2005-12-11 00UTC FC t+24 VT: Mon 2005-12-12 00UTC Surf: swh/mwd



Sun 2005-12-11 00UTC FC t+24 VT: Mon 2005-12-12 00UTC Surf: swh/mwd



SWAN MEDITERRANEO

✦ Risoluzione 1/120° di grado

✦ Forzante meteo: COSMO-I7

✦ Emissione: ore 00 UTC

✦ Massima previsione: +72 h con scadenza oraria

SWAN ITALIA

✦ Risoluzione 1/120° di grado

✦ Forzante meteo: COSMO-I7

✦ Emissione: ore 00 UTC

✦ Massima previsione: +72 h con scadenza oraria

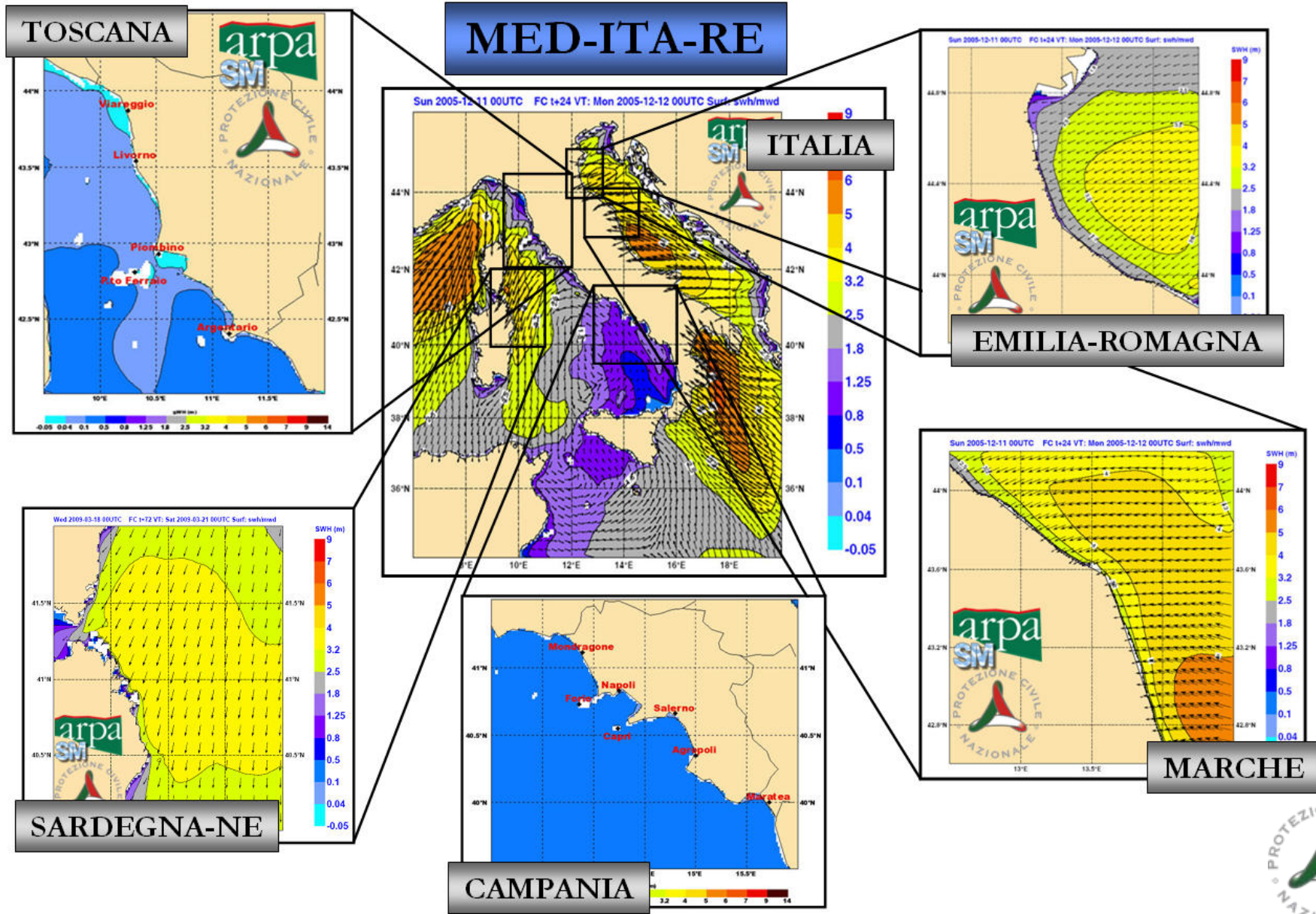
SWAN REGIONALE

✦ Risoluzione 1/120° di grado

✦ Forzante meteo: COSMO-I7

✦ Emissione: ore 00 UTC

✦ Massima previsione: +72 h con scadenza oraria



Home Page SIMC

RSS

Cerca in Cerca

Idro-Meteo-Clima in breve

Organizzazione

Programma Attività

Chi siamo

Contattaci

Cerca

Servizi

Dati

Documenti

Persone

Eventi

Bandi e gare d'ap

Concorsi

Dal Servizio Idro
Clima

Bollettini meteo

Previsioni numer

Osservazioni e dat

Qualità dell'aria

Agrometeorologia

Idrologia

Mare

Rischio calore

Pollini

Telerilevamento

Saperne di più

Siccità e desertificazione

Atti Amministrativi

Ti trovi in : ArpaWeb / Servizio Idro-Meteo-Clima / Mare



Mare



Previsioni Oceanografiche sull'Adriatico

■ Documentazione/Documentation

■ Previsioni oceanografiche [da modello AdriarOMS]

■ Temperatura del mare

■ -.5m | -10m

■ Salinità del mare

■ -.5m | -10m

■ Correnti nel nord Adriatico

■ -.5m | -10m

■ Correnti nel sud Adriatico

■ -.5m | -10m

■ Elevazione della superficie del mare [mean sea level]

■ Documentazione/Documentation

Home Page Generale

ARPA IN REGIONE

Piacenza

Parma

Reggio Emilia

Modena

Bologna

Ferrara

Ravenna

Arparivista

TEMI AMBIENTALI

Acqua

Agricoltura e suolo

Alimenti

Amianto

Aria

Balneazione

Biodiversità

Campi elettromagnetici

Ecosistemi urbani

Energia

Ittiotossicologia

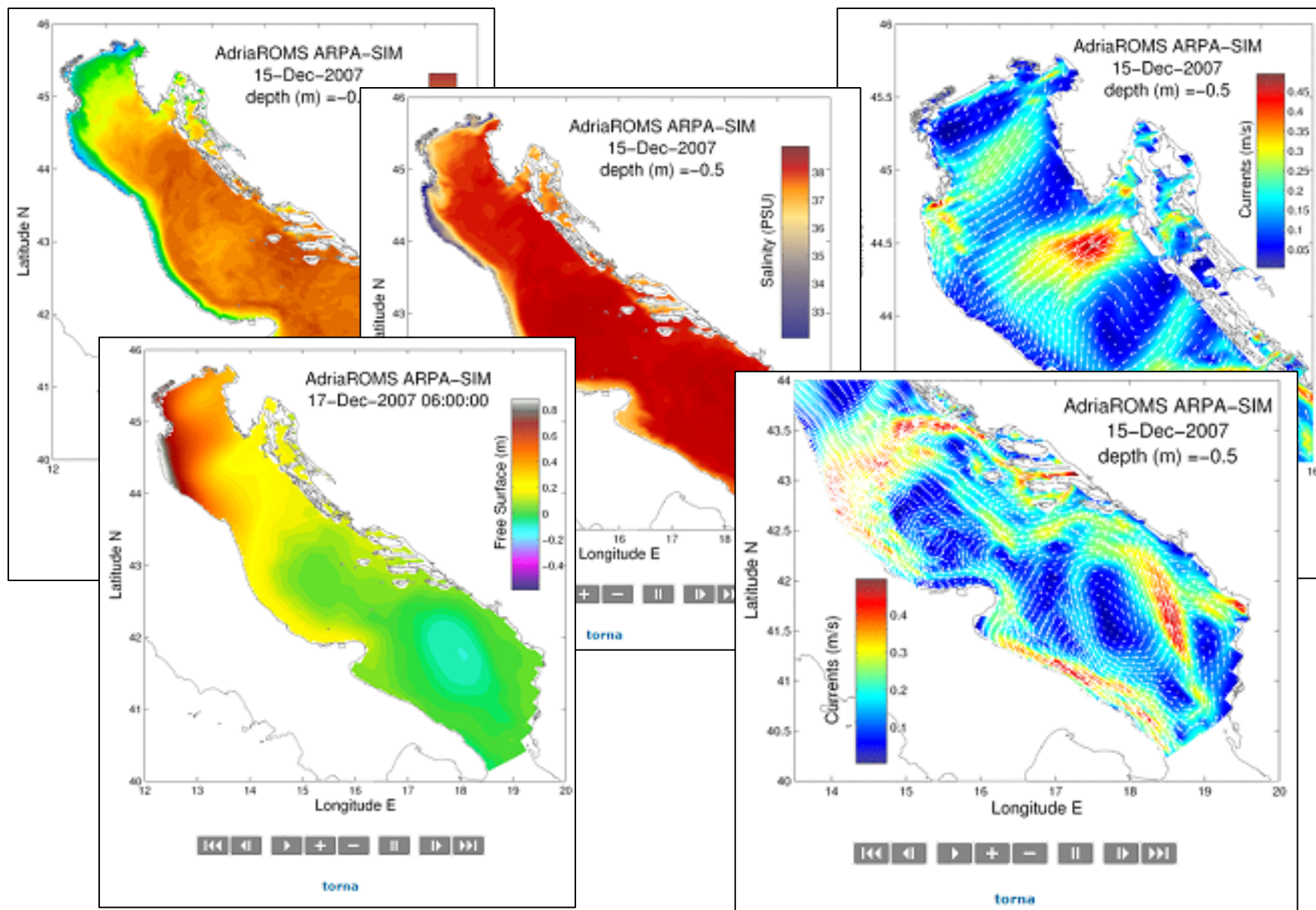
Liberiamo l'Aria

Mare

Mutagenesi

Pollini

Radiazioni

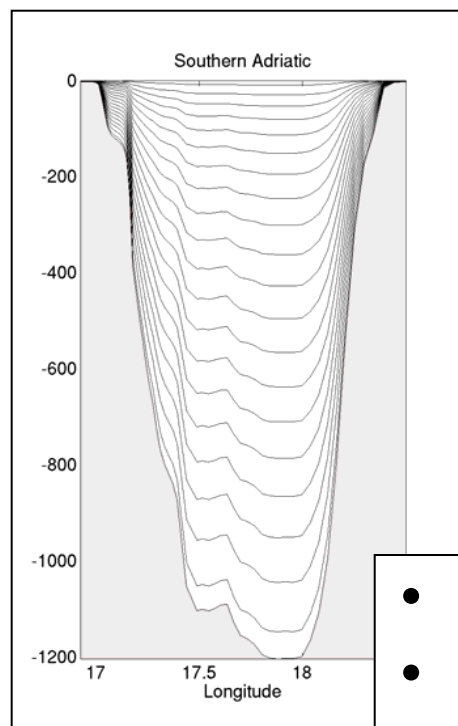


- Di recente sviluppo (fine anni '90) dalla Rutgers University (NJ, USA) e UCLA. Oggi si avvale di una vasta comunità internazionale di sviluppatori.
- Fisica e numerica aggiornata con patch frequenti (via SVN)
- Freeware
- Parallelizzato
- Moduli per il trasporto solido e modulo biologico
- Completamente accoppiato (2 vie) con il modello d'onda SWAN e con i modelli atmosferici WRF e COAMPS
- Caratteristiche:
 - 3D
 - Idrostatico
 - Completamente non lineare alle differenze finite
 - Terrain-following
 - Variabili prognostiche: u, v, temp, salt, free surface

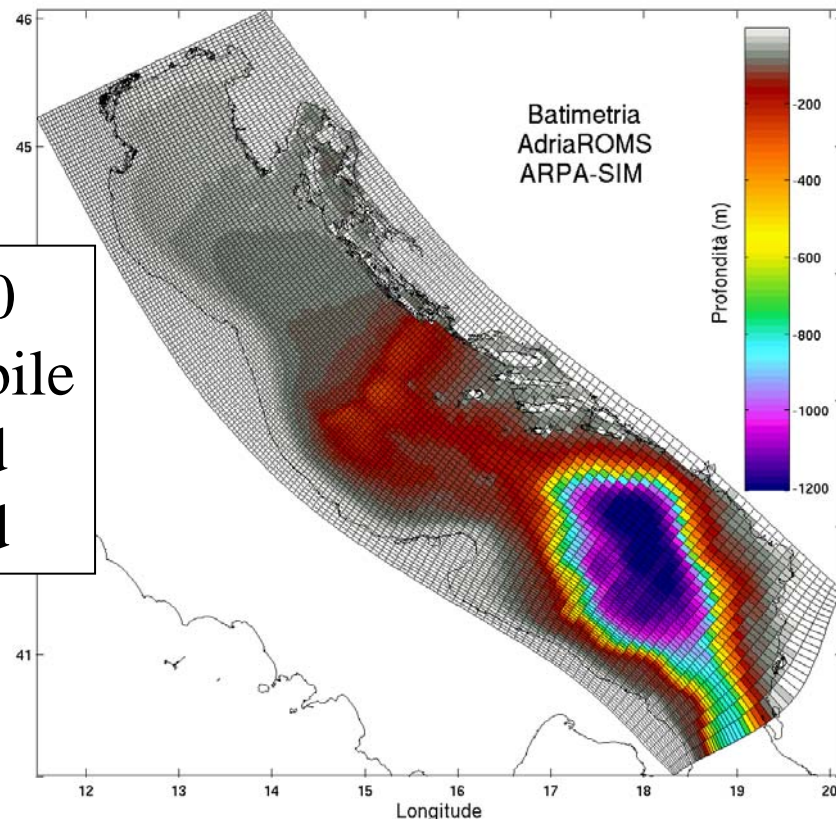


www.myroms.org

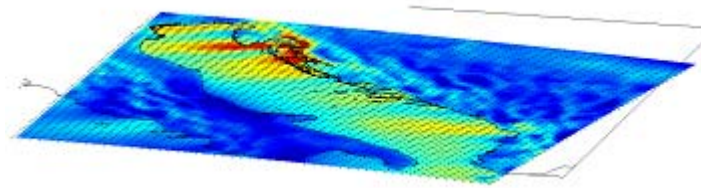
Risoluzione originale: 15 arco-secondi ($1/240^\circ$). **Fonte:** NATO-SACLANT Undersea Research Centre (Richard Signell) col contributo di CNR-ISMAR Bologna, CNR-ISMAR Venezia, HHI Spalato, IIM Genova, IRB Zagabria, NIB Pirano, SCL La Spezia.



Griglia 160 x 60
risoluzione variabile
~ 3 Km al nord
~ 10 Km al sud



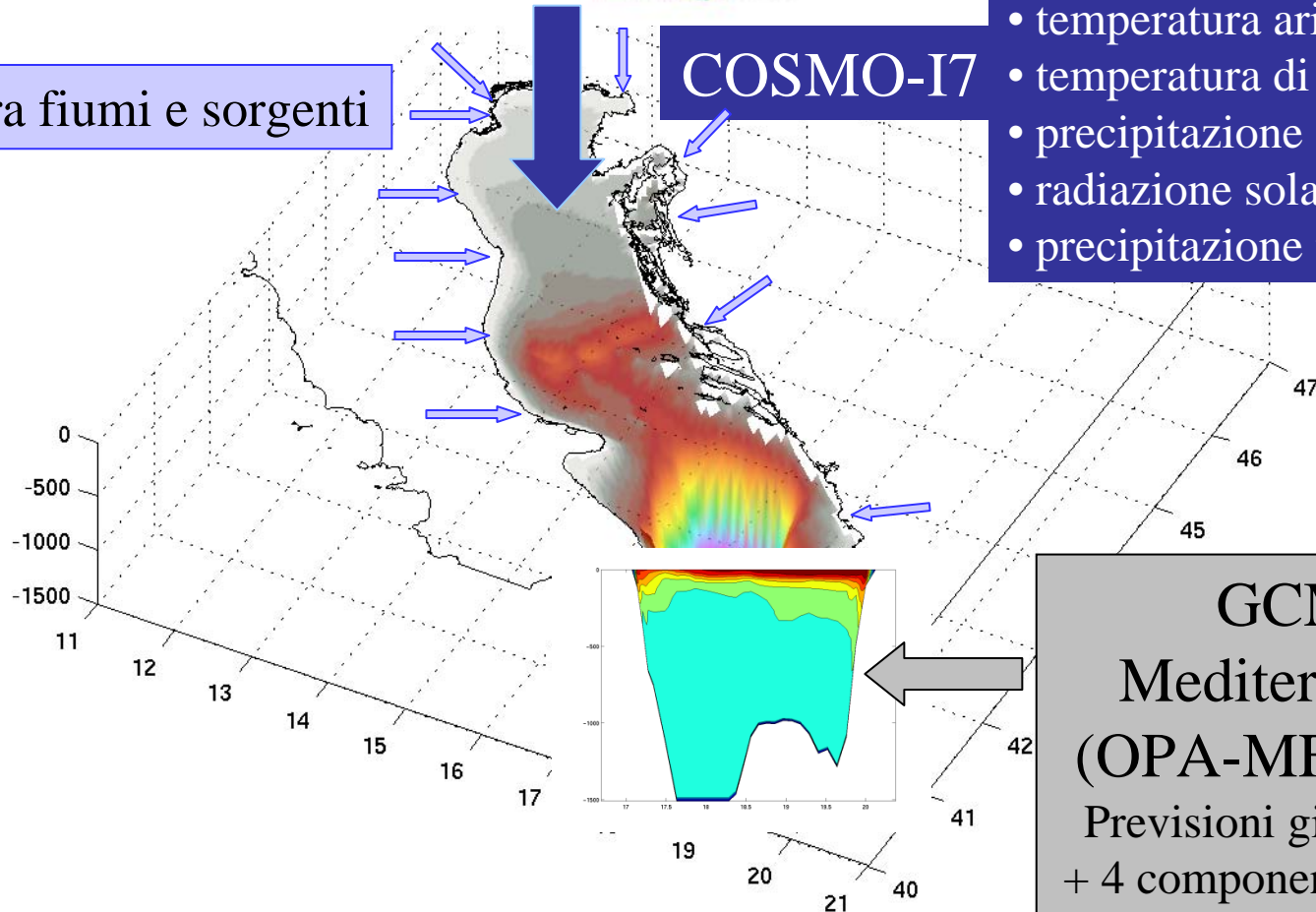
- Coordinate non lineari *terrain following* (s-coordinate)
- 20 livelli verticali con maggiore densità nello strato superficiale



- vento a 10 m
- pressione livello del mare
- temperatura aria 2 m
- temperatura di rugiada 2 m
- precipitazione
- radiazione solare netta
- precipitazione totale

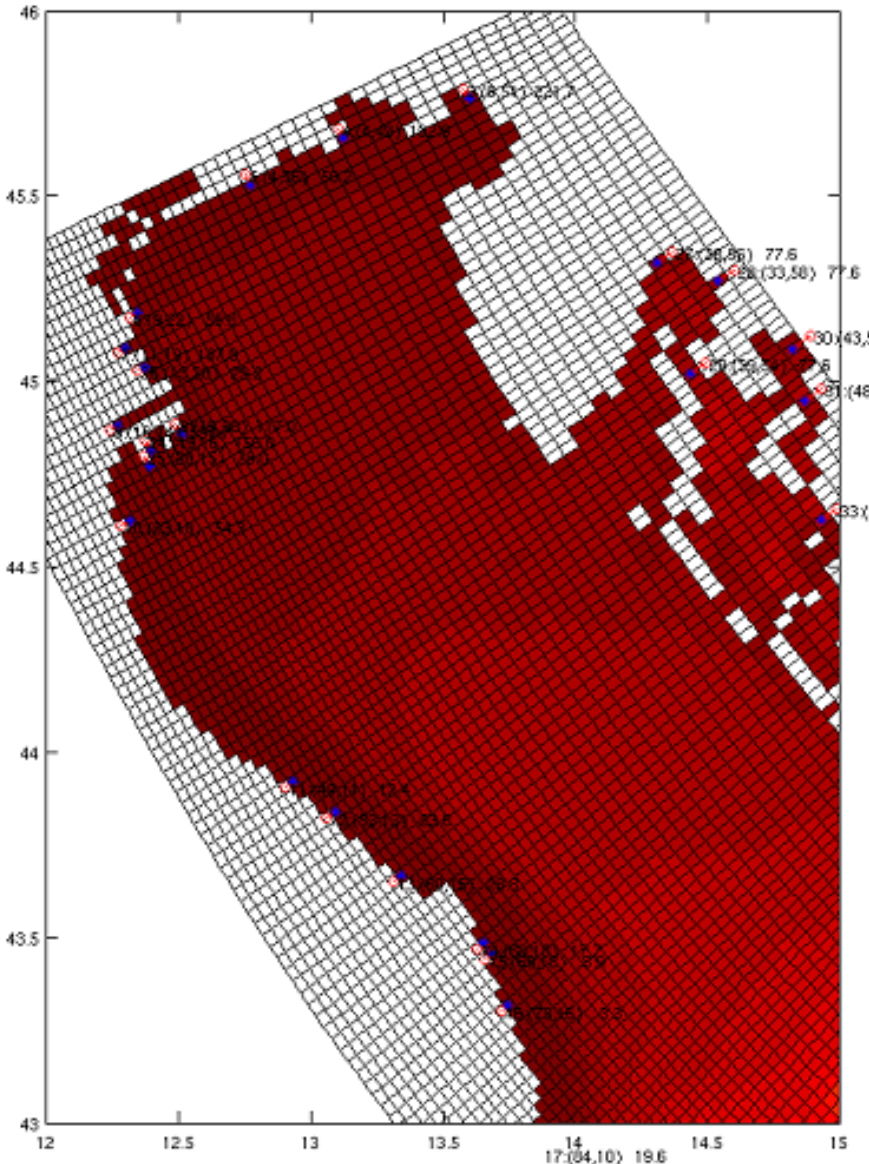
48 tra fiumi e sorgenti

COSMO-I7



GCM
Mediterraneo
(OPA-MFSTEP)
Previsioni giornaliere
+ 4 componenti mareali
astronomiche





- ✧ I fiumi sono aggiunti come sorgente di momento e massa in singoli punti del modello.
- ✧ In genere sono posti direttamente sulla cella mare corrispondente alla loro bocca, a parte il Po (dove però c'è un'unica asta!!!).
- ✧ Dati di portata: dati mensili climatologici, a parte il Po dove sono usate le osservazioni a Pontelagoscuro.
- ✧ Il modello vuole PORTATE, non Livelli del fiume. Spesso i dati mancano perchè non ci sono scale di deflusso adeguate, anche se il livello viene monitorato real-time
- ✧ La salinità è posta a zero, la temperatura dei fiumi è climatologica.
- ✧ Nelle celle con scarico fiumi, l'acqua dolce viene distribuita con un profilo verticale (costante nel tempo) realistico.

MFSTEP Mediterranean Forecasting System Toward Environmental Prediction - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

http://www.bo.ingv.it/mfstep/WP8/contents.htm

ISMAR - posta Prodotti SIM CNR ISMAR - Gestion... Ocean Modeling Discu... Arpa Servizio IdroMeteo DART06b - Dynamics ...

MFSTEP Mediterranean Forecasting S... MFSTEP Mediterranean Forecasti...



**Mediterranean Forecasting System:
Toward Environmental Predictions**

Funded by European Commission
V Framework Program
Energy, Environment and Sustainable Development

FORECASTING AT THE BASIN SCALE
WORKPACKAGE 8
Responsible INGV




☐ Home
 ☐ System Description
 ☐ Data and Codes
 ☐ Bulletins
 ☐ Lagrangian Diagnostic
 ☐ Documentation
 ☐ Partners
 ☐ MFSTEP Home

MFSTEP BULLETIN

- Contents
 - Assimilated Data
 - XBT
 - SST
 - SLA
 - ARGO
 - Forecast 1/16°
 - Analysis 1/16°
 - Evaluation 1/16°
 - Data Access
 - UVT
 - Monthly Bulletin
 - Monthly Animations

MFSTEP Bulletin Contents

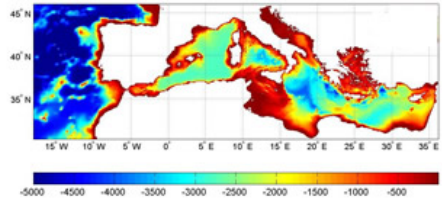
What is it?

This is the electronic report of the MFSTEP state of progress in predictions/simulations/analysis. Please, give us your suggestions on the site 

What is available now?

NEW

The Mediterranean Forecasting System is now available at the new MFS web site
MFS DAILY Forecast



Data assimilated in the analysis:

- XBT data collected by VOS
- Satellite Sea Surface Temperature (SST): data computed daily
- Sea Level Anomaly (SLA) along tracks for the period of assimilation
- ARGO observations for the period of assimilation

Webmaster Copyright MFSTEP 2003 Disclaimer

Servizio IdroMeteoClima

Home Page SIMC

RSS

Cerca in Cerca

Home Page Generale

Idro-Meteo-Clima in breve

Organizzazione

Programma Attività

Chi siamo

Contattaci

Cerca

Servizi

Dati

Documenti

Persone

Eventi

Bandi e gare d'appalto

Concorsi

Dal Servizio Idro-Meteo-Clima

Bollettini meteo

Previsioni numeriche

Osservazioni e dati

Qualità dell'aria

Agrometeorologia

Idrologia

Mare

Rischio calore

Pollini

Telerilevamento

Saperne di più

Siccità e desertificazione

Atti Amministrativi



Ti trovi in : ArpaWeb / Servizio Idro-Meteo-Clima / Mare



Mare

■ **Boa ondametrica**

■ Previsioni dello stato del mare

prodotti realizzati con il contributo di

- Altezza dell'onda nel Mediterraneo
- Altezza dell'onda nei mari Adriatico e Ionio
- Altezza dell'onda in Emilia Romagna
- Intensità del vento [da mare]
- Documentazione/Documentation

■ Previsioni oceanografiche [da modello AdriaROMS]

- Temperatura del mare
 - -.5m | -10m
- Salinità del mare
 - -.5m | -10m
- Correnti nel nord Adriatico
 - -.5m | -10m
- Correnti nel sud Adriatico
 - -.5m | -10m
- Elevazione della superficie del mare [mean sea level]
- Documentazione/Documentation



Boa ondametrica

ARPA IN REGIONE

Piacenza

Parma

Reggio Emilia

Modena

Bologna

Ferrara

Ravenna

Forlì-Cesena

Rimini

TEMI AMBIENTALI

Acqua

Agricoltura e suolo

Alimenti

Amianto

Aria

Balneazione

Biodiversità

Campi elettromagnetici

Ecosistemi urbani

Energia

Ittiotossicologia

Liberiamo l'Aria

Mare

Mutagenesi

Pollini

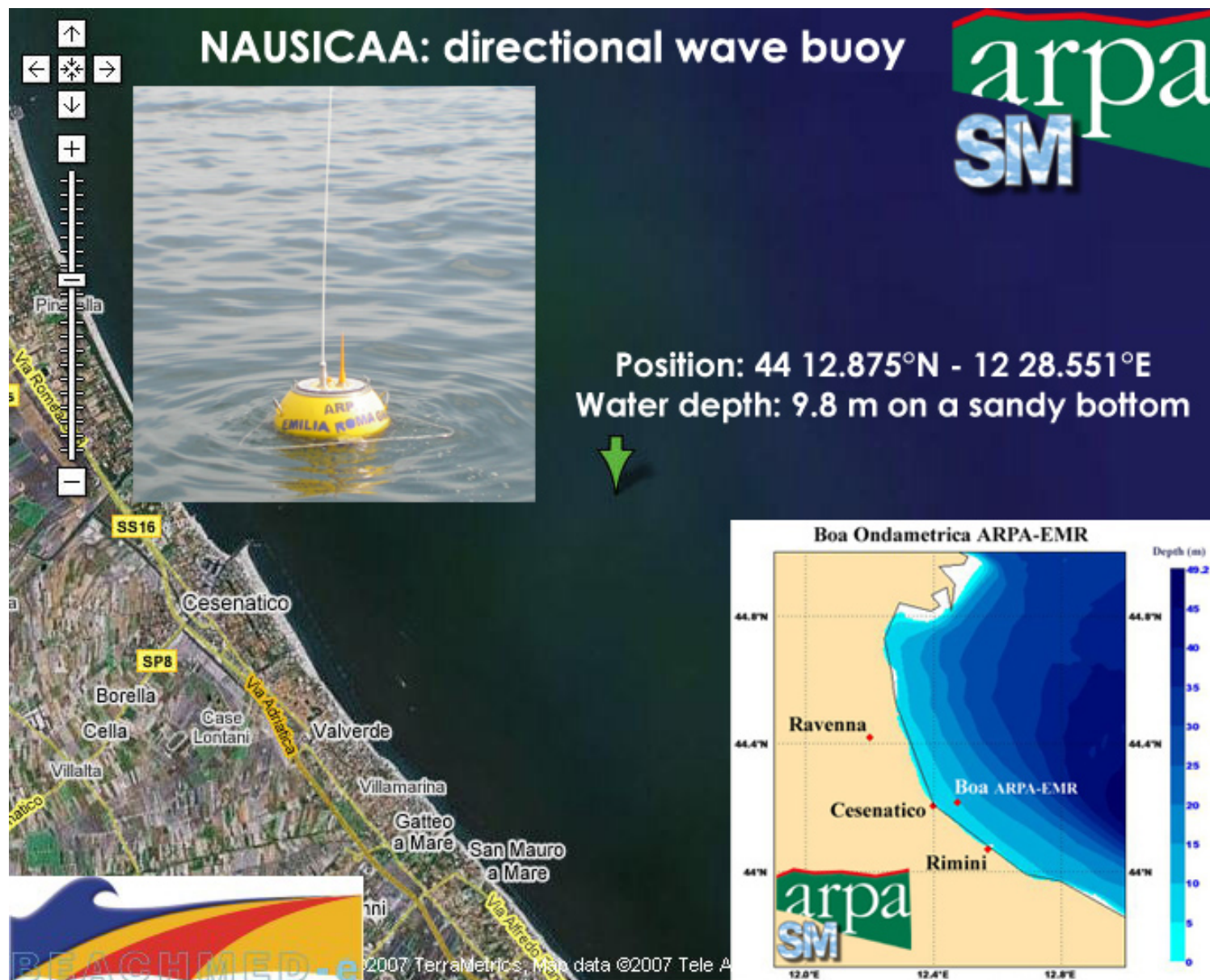
Radiazioni



- Installata da ARPA il 23 maggio 2007 ed è equipaggiata con una boa ondametrica Datawell Directional wave rider MkIII 70
- Circa 8 km al largo di Cesenatico su fondale di 10 m in una zona interdetta alla navigazione, all'attracco ed alla pesca.
- Il sistema ricevente a terra è situato presso la struttura oceanografica Daphne a Cesenatico.
- Dati acquisiti ogni 30' ed archiviati nel Dbase meteo-marino del Servizio IdroMeteoClima.
- Dati storici sono accessibili attraverso il sistema DEXTER


Il sistema è stato acquisito su incarico della Regione Emilia-Romagna nell'ambito del progetto Beachmed-E sottoprogetto Nausicaa.





AGENZIA REGIONALE PREVENZIONE E AMBIENTE DELL'EMILIA-ROMAGNA

Servizio Idro Meteo



Home Page SIM

RSS

Cerca in Tutte

Home Page Generale

Idrometeo in breve

- Chi siamo
- Organizzazione
- Contattaci
- Programma Attività


Cerca

- Servizi
- Dati
- Documenti
- Persone
- Eventi
- Bandi e gare d'appalto
- Concorsi

Dal Servizio Idrometeo

- Bollettini meteo
- Previsioni numeriche
- Osservazioni e dati
- Qualità dell'aria
- Agrometeorologia
- Idrologia
- Mare
- Rischio calore
- Pollini
- Siccità e desertificazione
- Telerilevamento
- Saperne di più
- Atti Amministrativi

Ti trovi in : ArpaWeb / Servizio IdroMeteo / Mare / Boa ondametrica



Boa ondametrica

Coordinate di posa: 12.4754 °E , 44.2149 °N (vedi su [googlemaps](#))

Ultimo messaggio ricevuto alle 14.00 GMT del giorno 13 settembre 2007

- altezza d'onda: 0.33 m
- direzione d'onda: E
- periodo d'onda: 2.33 s
- temperatura del mare: 22.9 °C

ARPA IN REGIONE

- Piacenza
- Parma
- Reggio Emilia
- Modena
- Bologna
- Ferrara
- Ravenna
- Forlì-Cesena
- Rimini
- Daphne
- Epidemiologia amb.le
- Ingegneria amb.le
- Servizio IdroMeteo

ARPA COMUNICA


- Area Media
- Arparivista

TEMI AMBIENTALI

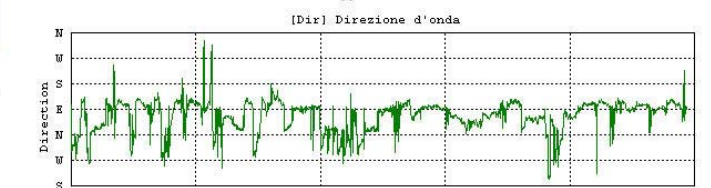
- Acqua
- Agricoltura e suolo
- Alimenti
- Amianto
- Aria
- Aziende pericolose
- Balneazione
- Calore
- Campi elettromagnetici
- Ecosistemi urbani
- Mare
- Natura e Aree protette
- Pollini
- Radiazioni
- Reti di monitoraggio
- Rifiuti
- Rumore
- Siccità e desertificazione
- Strumenti di sostenibilità

Grafici


[Hm0] Altezza d'onda



[Dir] Direzione d'onda



[Tz] Periodo d'onda

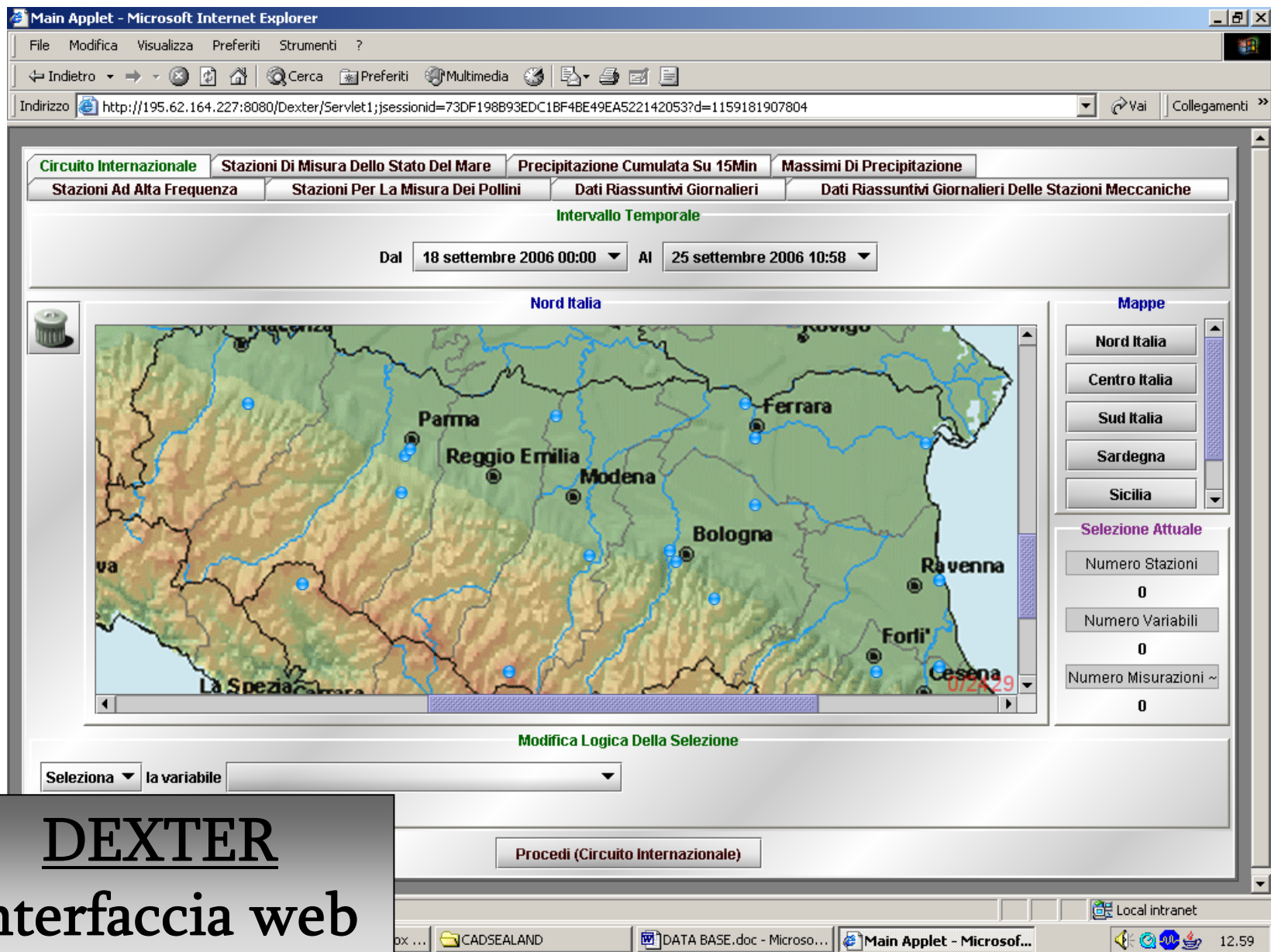


AIAM

ADGB

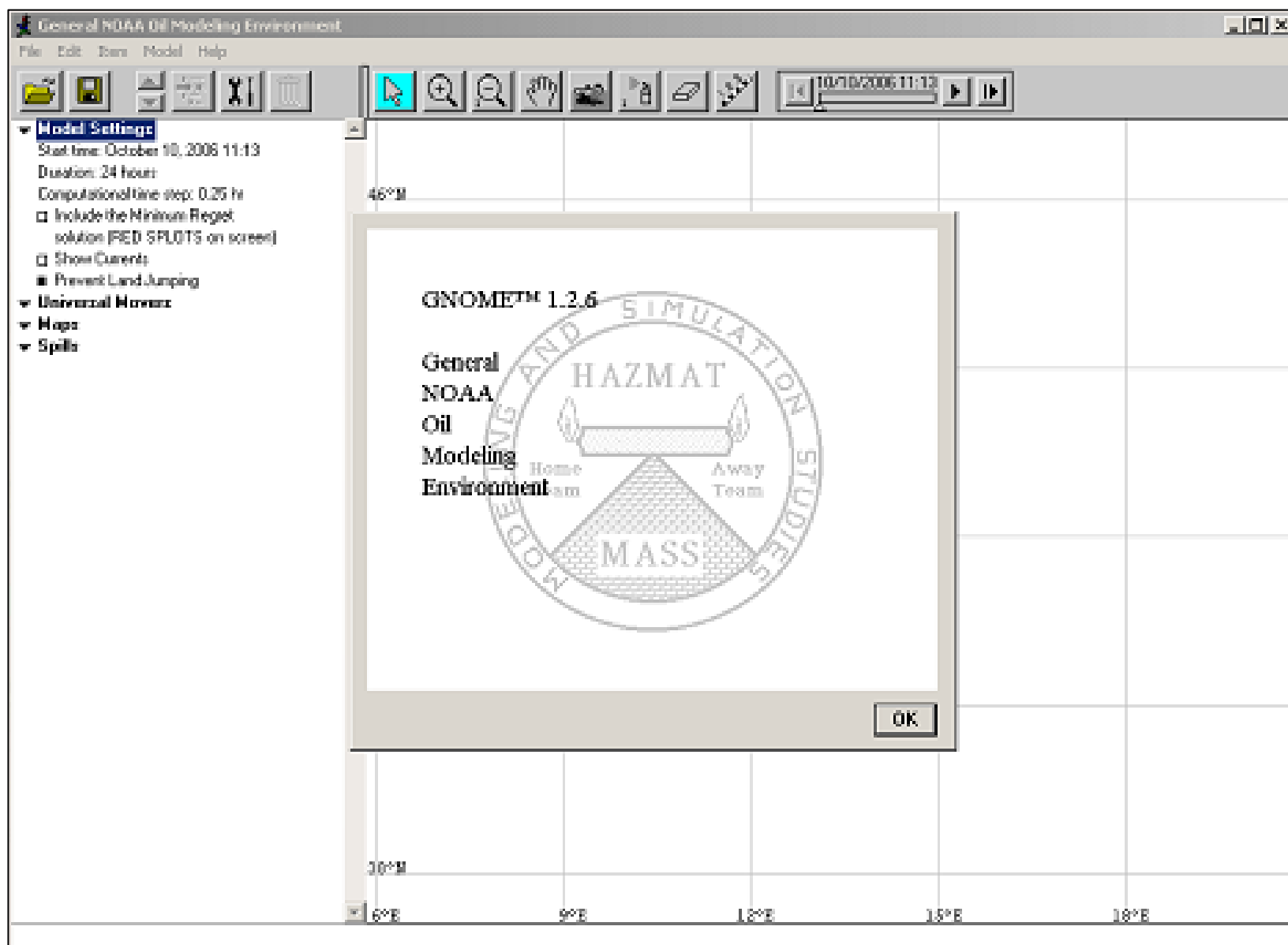
APAT

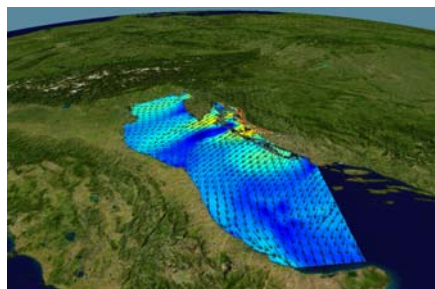
ERMESAMBIENTE



DEXTER interfaccia web

GNOME - General NOAA Oil Modeling Environment





Correnti di AdriaROMS



GNOME



Oil Spill Model



Vento di COSMO-I7

Ogni giorno previsione
a +72 ore per:

✦ oil spill

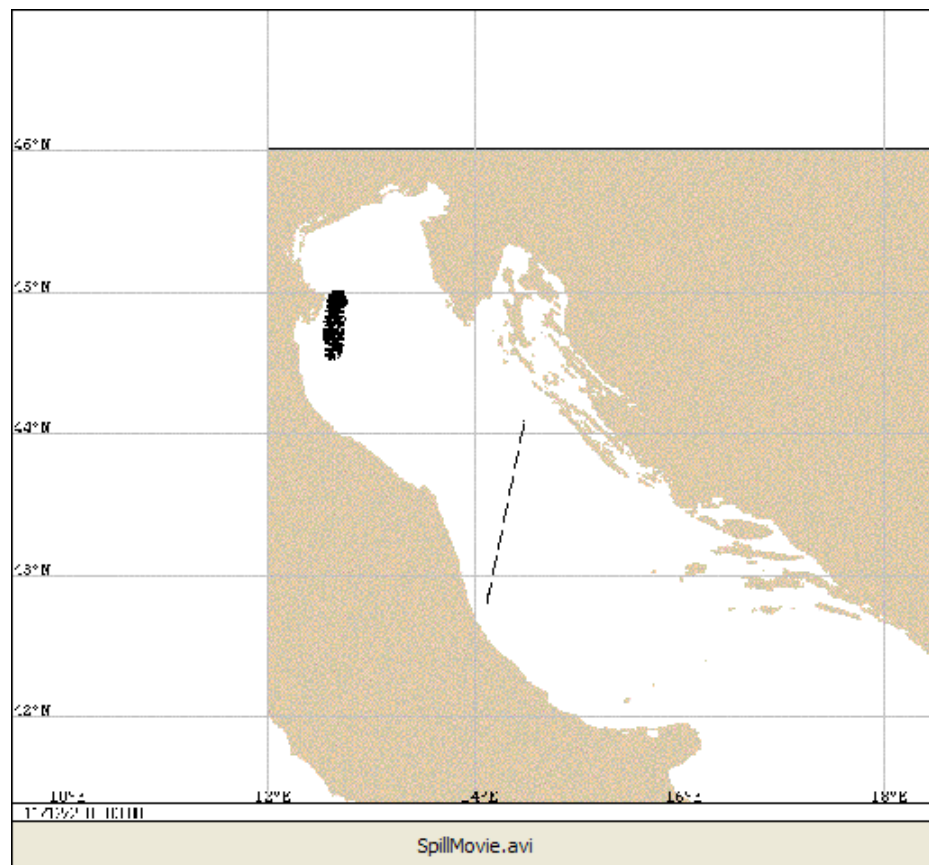
... ma anche ...

✦ search and rescue

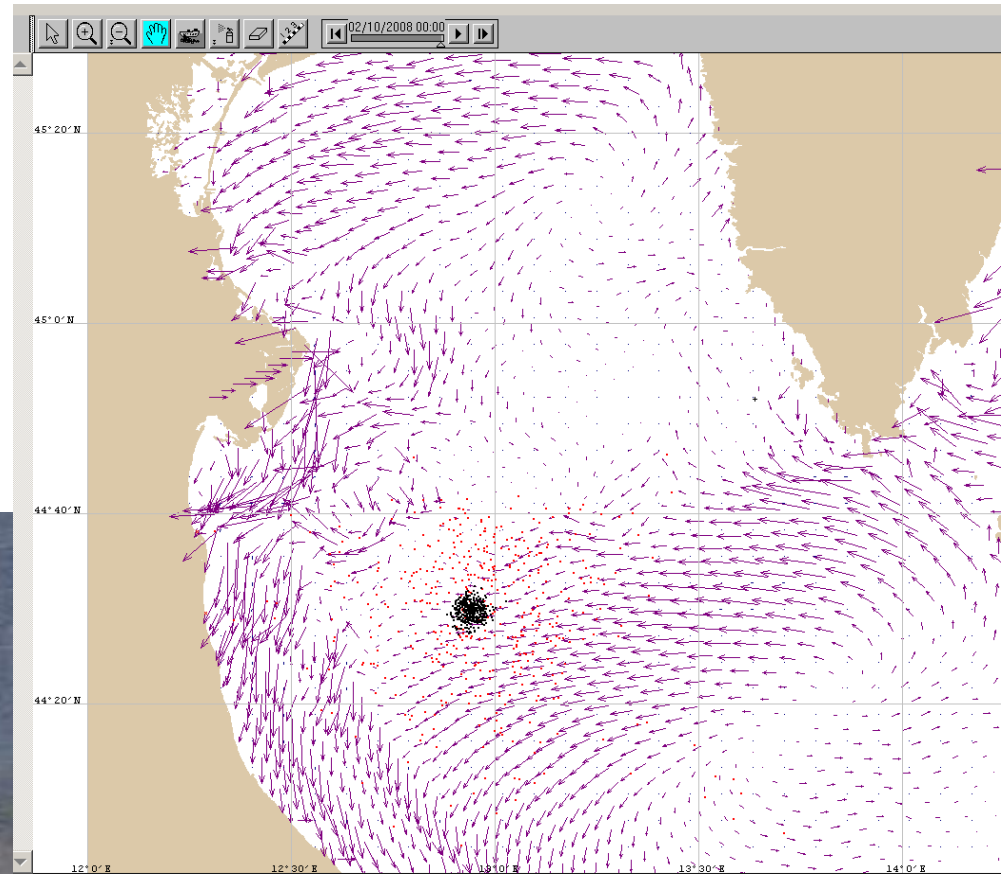
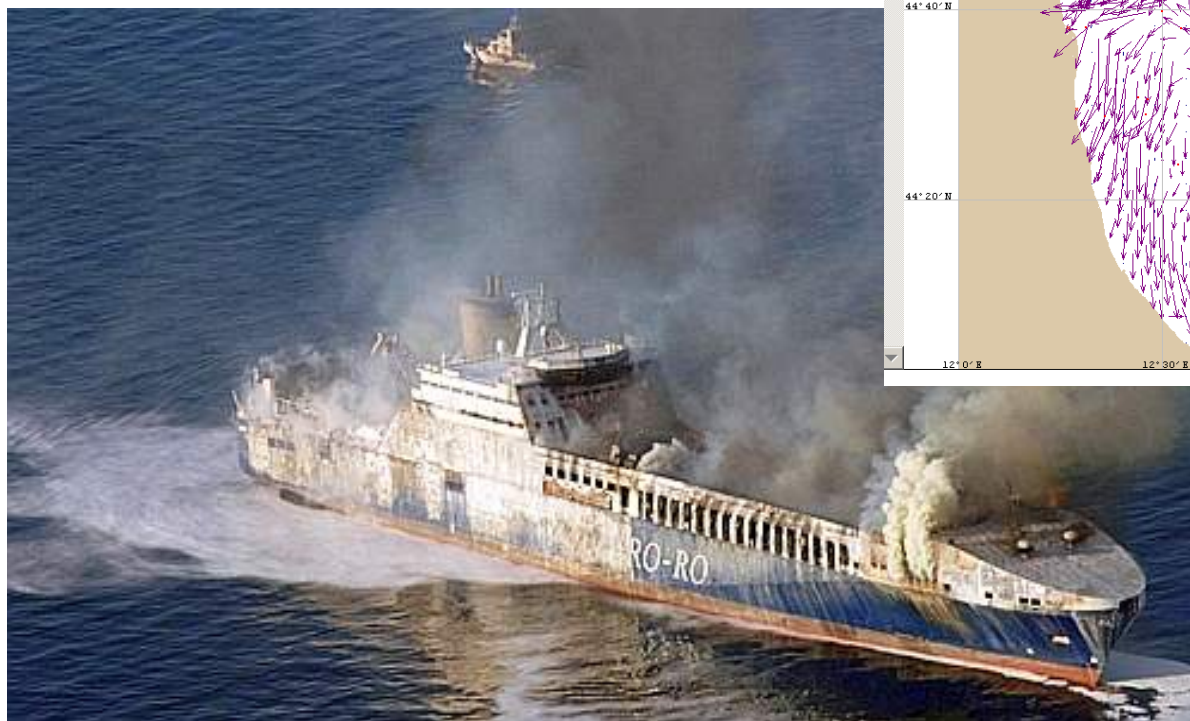
✦ trasporto inquinanti

✦ trasporto alghe

(mucillagini)



Le frecce viola rappresentano le correnti di AdriaROMS, la macchia nera rappresenta la previsione deterministica della dispersione dell'olio, i pallini rossi l'incertezza relativa alla dispersione.



La nave *Und Adriatic* in fiamme (www.corriere.it)



**Centro Funzionale
Regione Emilia-Romagna - CF-RER**
Viale Silvani, 6 - 40122 Bologna
tel.: 051-6497606-523651
reperibilità meteo: 051-5282399
telefax: 051-284352
e-mail: cf-rer@smr.arpa.emr.it

Servizio IdroMeteoClima
viale Silvani 6 - 40122 Bologna
tel.: 051-6497511 - telefax: 051-6497501
diretto: previsionimeteo - tel.: 051-6497600
e-mail: smr@smr.arpa.emr.it
sito web: <http://www.arpa.emr.it/smr>

AVVISO METEO

Avviso N. 63/CF del 06/06/2005 (giorno di emissione dell'avviso)

Documento redatto dalla Sala Operativa meteo

Il Direttore di ARPA-SIM è Prof. Stefano Tibaldi

Data/Ora di inizio validità di tale avviso: 07/06/2005 ore 15:00 UTC

Data/Ora di fine validità di tale avviso: 08/06/2005 ore 09:00 UTC

Parametri meteo descritti in questo avviso:

☐ Precipitazioni ☐ Neve ☐ Temperature massime ☐ Temperature minime

☒ Vento ☒ Stato del mare

Numero di pagine che compongono questo avviso:

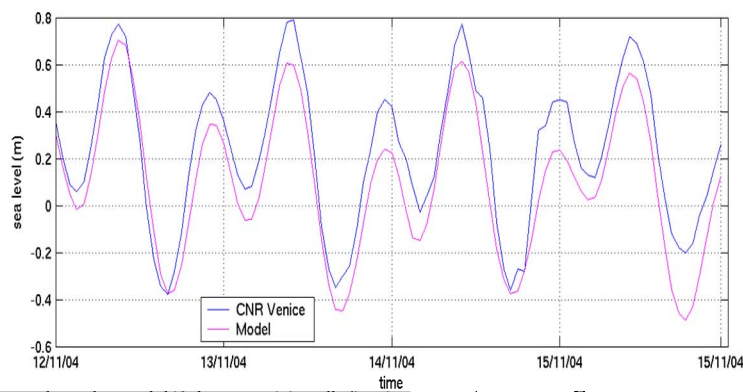
STATO DEL MARE

(molto mosso o con moto ondoso più in)

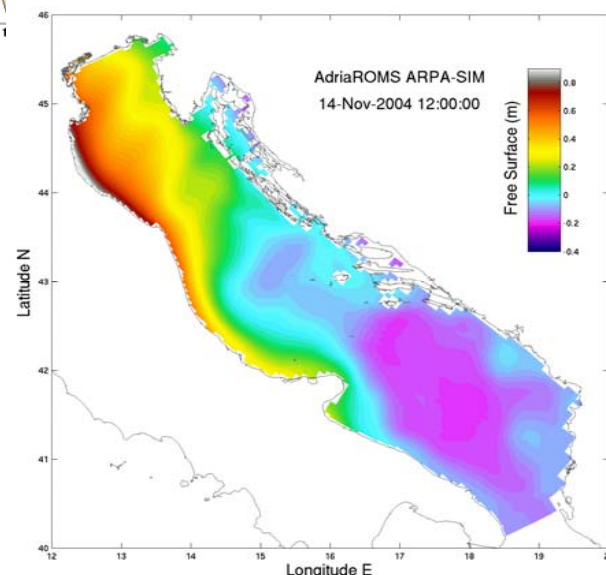
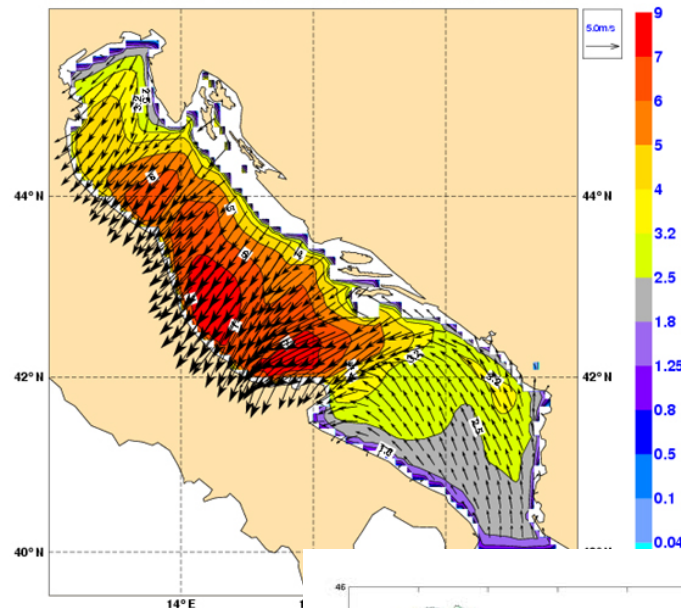
→ →

<input type="checkbox"/>	Altezza stimata dell'onda (m)
<input checked="" type="checkbox"/>	Da 1,25 a 2,5 (Molto Mosso)
<input checked="" type="checkbox"/>	Da 2,5 a 4 (Agitato)
<input type="checkbox"/>	Da 4 a 6 (Molto Agitato)

Note: in base ai dati della modellistica segnaliamo la possibilità di mare agitato nella finestra temporale tra le 18 e le 24 UTC del giorno 7-6-2005



Sat 2004-11-13 00UTC FC t+32 VT: Sun 2004-11-14 08UTC Surf: sw/mwd





Bollettino Meteo-Marino

Emissione di: venerdì 12 dicembre 2008

Venti:

Osservazioni (9:00 UTC):

8 kn W-NW Punta Marina
10 Kn W-NW Cesenatico
3 Kn NW Volano

Previsioni:

nella mattinata di venerdì 12 venti da NW con intensità di 5-10 Kn, nel pomeriggio ruotano da N-NE con intensità massime pari a 20 Kn nel pomeriggio verso le 18 UTC; in attenuazione dalle prime ore della serata per poi ruotare a NW nelle giornate di sabato e domenica con valori di intensità bassa.

Stato del Mare:

Osservazioni:

la boa ondometrica di Cesenatico ha rilevato un picco di altezza significativa di circa 2 m con provenienza NE tra la giornata di giovedì e venerdì per poi scendere a valori attorno a 1.6 m alle ore 8:00 UTC sempre con provenienza NE.

Previsioni:

Emilia Romagna

Altezza significativa di circa 0.8 m da NE per la prima parte della giornata intensificazione nel pomeriggio fino ad arrivare ad un valore di onda stimato alle ore 18.00 UTC per poi attenuarsi velocemente.

Per la giornata di sabato non si prevedono fenomeni di moto ondoso rilevante significativa si attesta a valori di 0.1-0.5m lungo tutta la costa.

Da domenica a metà giornata riprende moto ondoso da SE con intensità intorno a 1.0 m sulla parte settentrionale della costa.

Mare Adriatico:

Altezza significativa massima pari a 3.5 m da SE nel centro Adriatico; in serata di 0.5-0.8 m durante la giornata di sabato 13 e la prima parte di domenica 14 ripresa da SE nel pomeriggio di domenica 14 soprattutto nella parte settentrionale Adriatico con valori compresi tra 1.8 e 2.5 m.

Livello del mare

Previsioni:

Previsto un livello massimo di circa 1.0 m sul nord della costa romagnola attorno alle ore 9.00 UTC del 12 dicembre, e valori di circa 0.8 m sulla parte sud della costa al medesimo orario.

Tendenza a tornare a valori di norma durante la seconda parte della giornata di venerdì 12.

Per le 00 UTC del 13 dicembre si prevedono valori di livello pari a 0.5 m lungo tutta la costa.

Situazione tendente alla normalizzazione per le ore successive.

Aggiornamento disponibile dalle 13:00 ora locale (circa) sul sito web del SIMC

<http://www.arpa.emr.it/sim/?mare/oceanografiche&p=ROMSSSE&h=MSLV>

Evoluzione (stimata in base a previsioni meteorologiche)

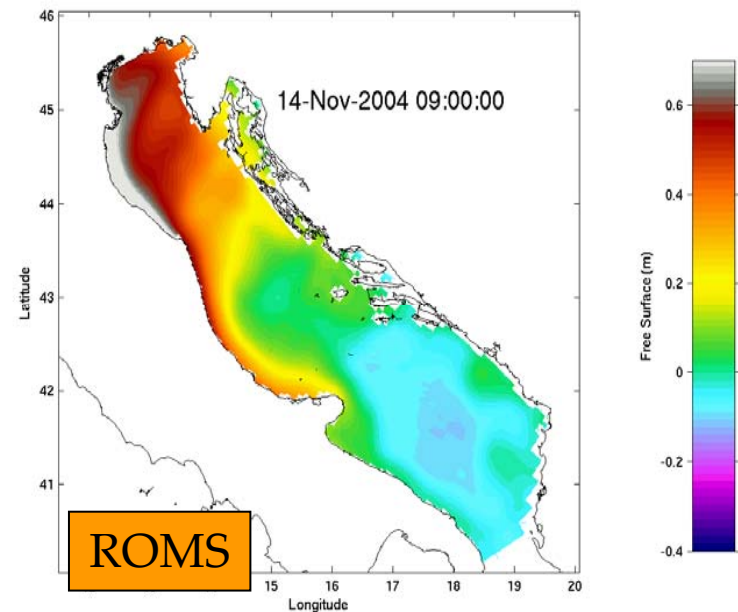
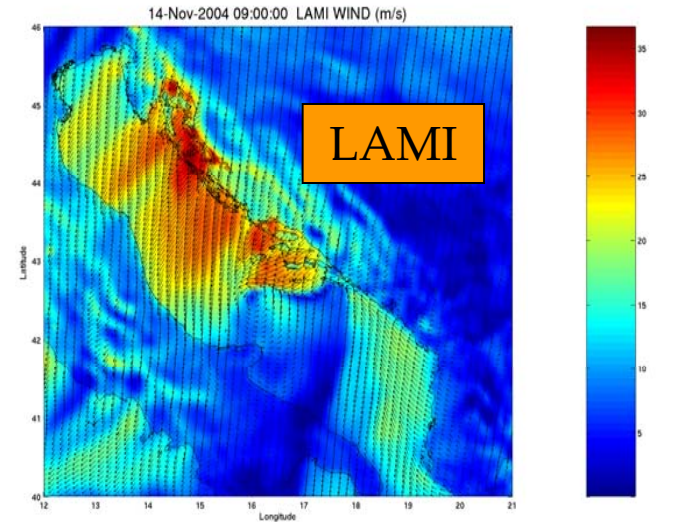
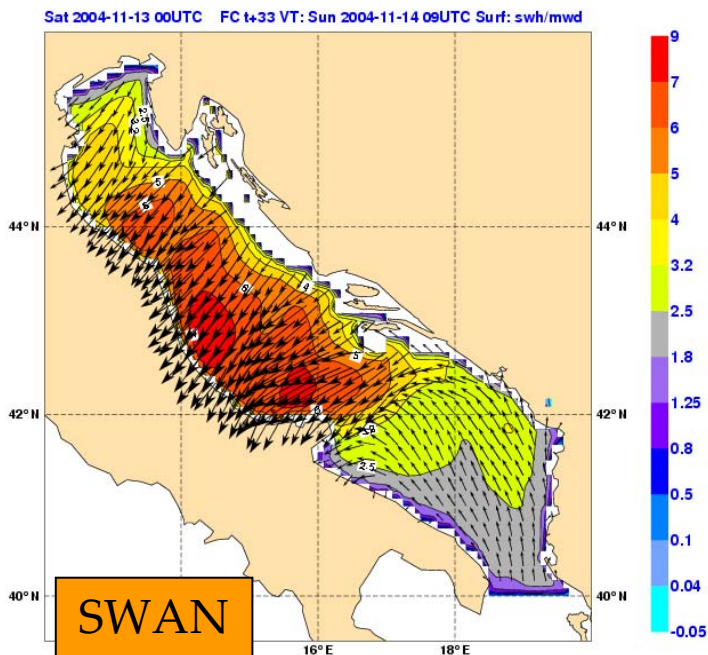
Fenomeni locali in generale attenuazione per la giornata di sabato 13 e domenica 14 mattina. Si prevede un nuovo peggioramento delle condizioni a partire da domenica 14 pomeriggio.

13-14 novembre 2004

VENTO + ONDA + MAREA

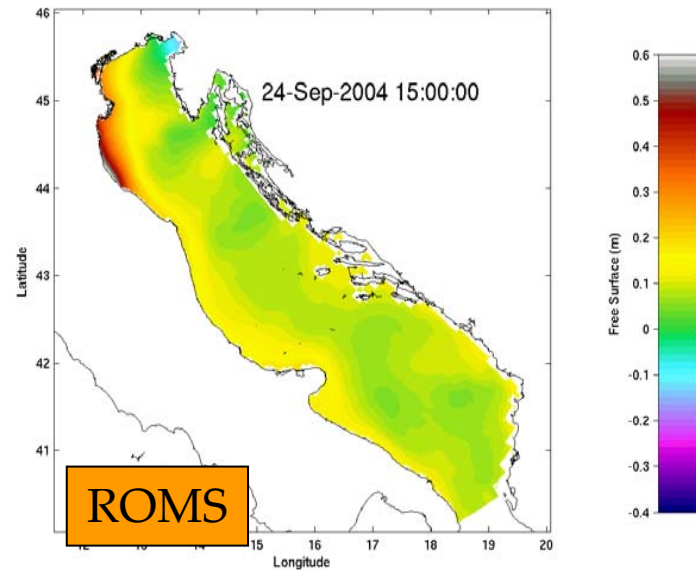
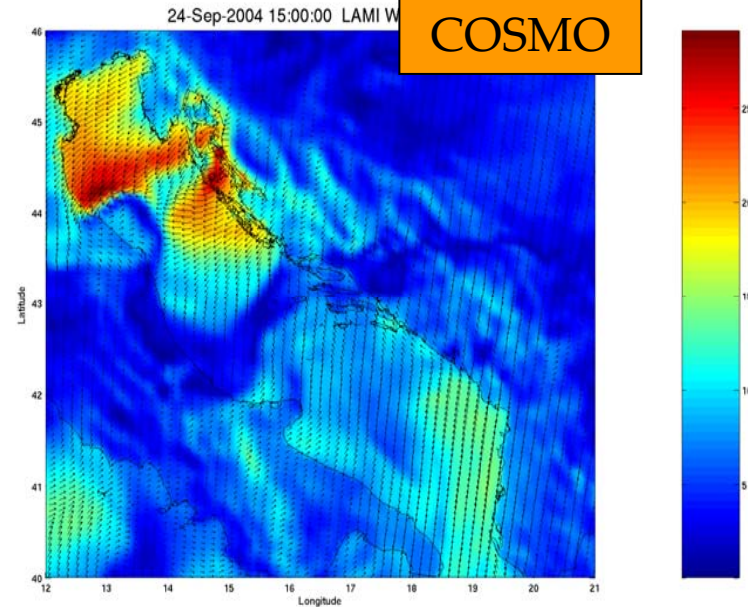
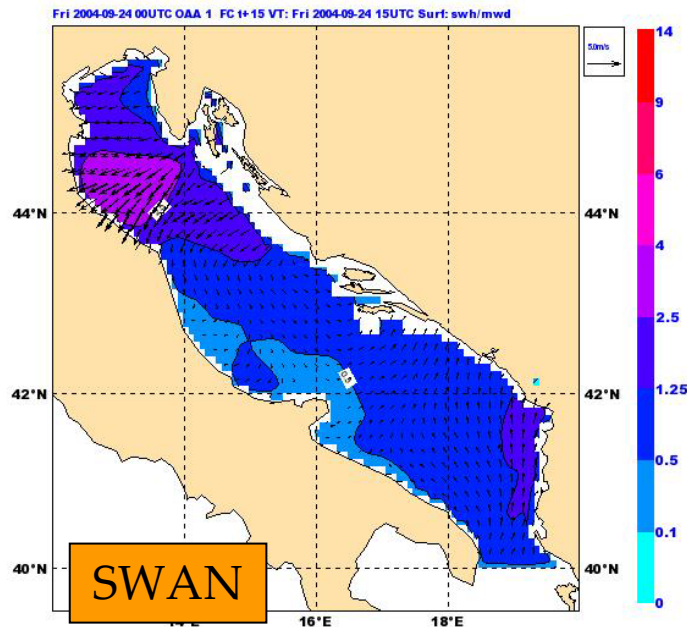


Rischio costiero

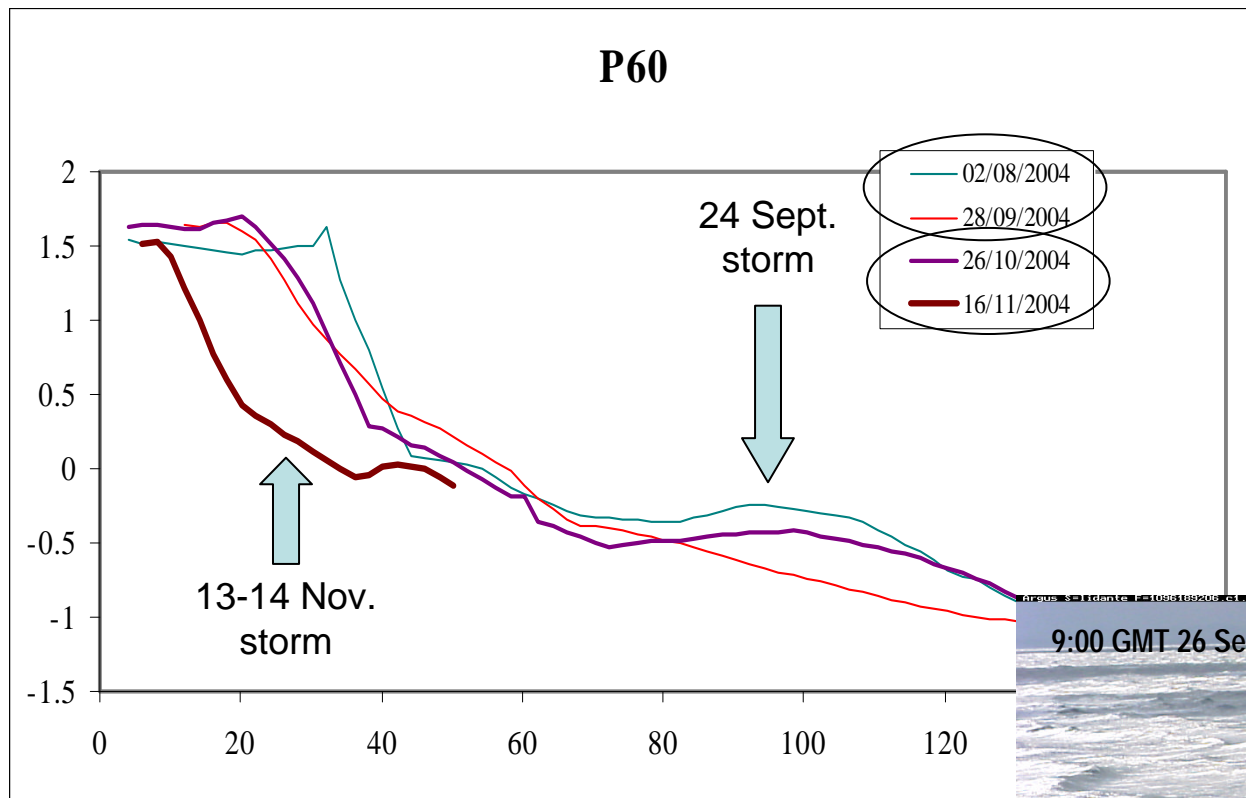


Maximum surge toward
the Emilia – Romagna
coastline at 4:00 pm
UTC combined with a
fast “Bora” episode

24 settembre 2004



In CADSEALAND il sistema è stato applicato in combinazione con dati geomorfologici per lo studio dell'erosione costiera per effetto delle mareggiate.

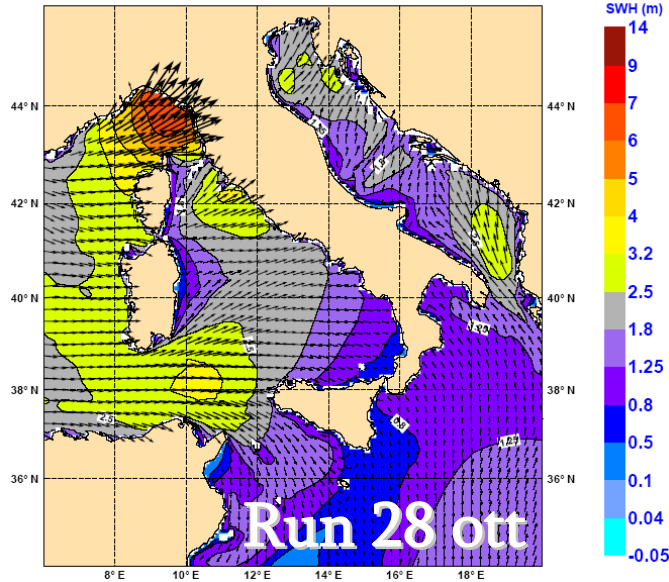


CADSEALAND

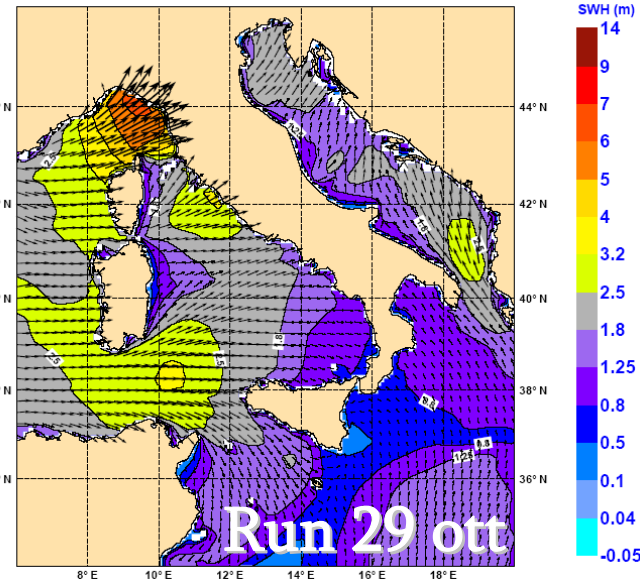


*Impatto sulla spiaggia dei
Fiumi Uniti
(fonte P. Ciavola, UNIFE)*

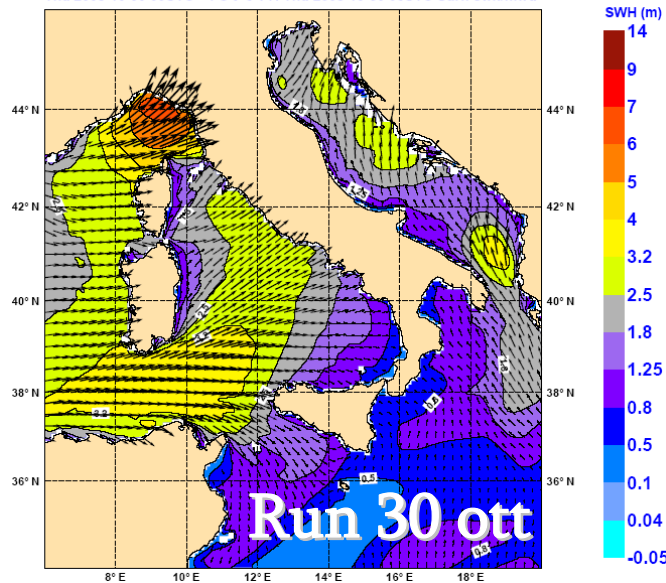
Tue 2008-10-28 00UTC FC t+54 VT: Thu 2008-10-30 06UTC Surf: swh/mwd



Wed 2008-10-29 00UTC FC t+30 VT: Thu 2008-10-30 06UTC Surf: swh/mwd



Thu 2008-10-30 00UTC FC t+6 VT: Thu 2008-10-30 06UTC Surf: swh/mwd



•La mareggiata sulla Liguria ed alta Toscana era stata prevista con un massimo di intensità intorno alle ore 06 UTC del 30 ottobre 2008.

•Le previsioni erano disponibili dalla mattina del 28 ottobre 2008!!



fonte: www.repubblica.it



fonte: www.corriere.it

Proposte?

Esigenze?

Richieste?

....??

