

Il Servizio Marino del Programma Copernicus e l'esempio del Mar Mediterraneo (MED-MFC)

Antonio Guarnieri
(Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)



Torino, 14-15 Ottobre 2015



Italian DHI Conference 2015

Sommario

Introduzione sul Programma Europeo Copernicus e sul Servizio Marino Europeo

- Obiettivi e struttura
- Prodotti e servizi
- Qualità dei prodotti

Il servizio di monitoraggio e previsione del mar Mediterraneo (MED-MFC)

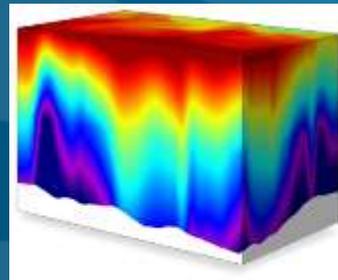
- Struttura
- Il sistema
- I prodotti oggi e domani
- Qualità dei prodotti

Il Programma Copernicus



Remote Sensing

In-Situ



Modellistica

Terra

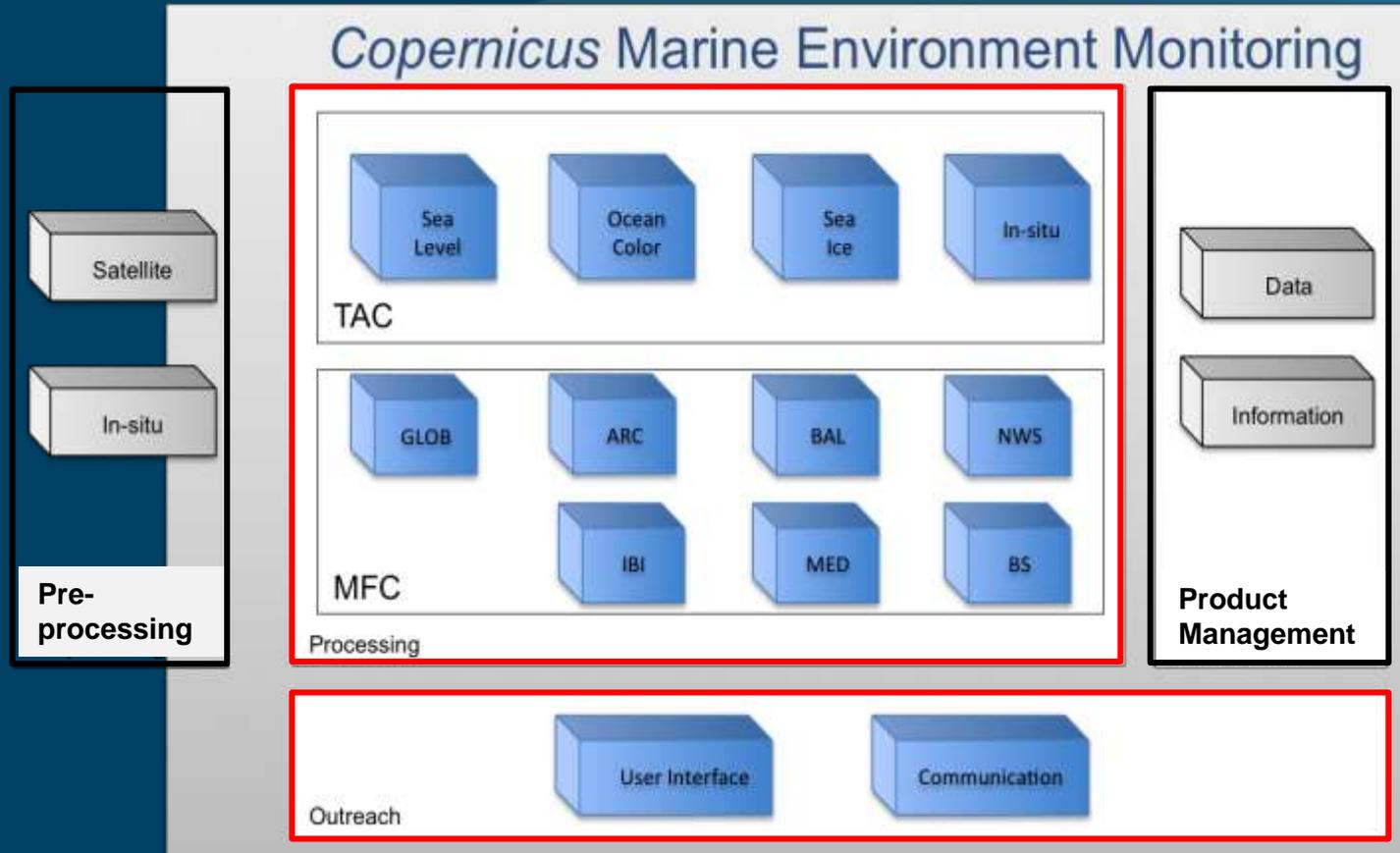
Atmosfera

Clima

Emergenza

Mare

Sicurezza



I settori di interesse

Risorse Marine



© DHI

Sicurezza in Mare



Ambiente Marino e Costiero



Clima e Previsioni Stagionali



Italian DHI Conference 2015

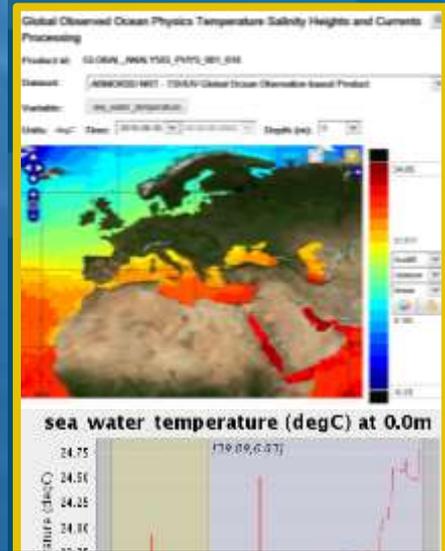
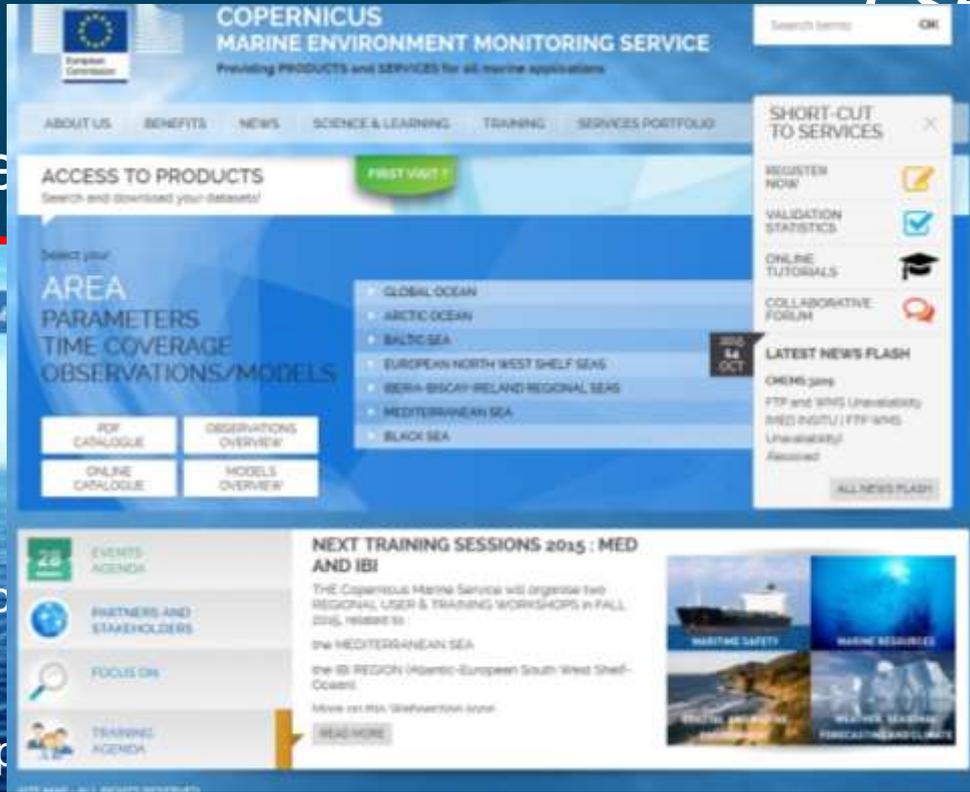
L'approccio al servizio

- **Integrato e distribuito** – Sistema di sistemi
- **Gratuito e aperto** – Servizi disponibili gratuitamente a tutti
- **Affidabile** – Qualità e affidabilità del servizio e dei prodotti
- **Accesso diretto** – Richieste dirette, risposte dirette
- **One Stop Shop** – Tutto in un'unica piattaforma
- **User's Driven** – Workshops ed eventi dedicati ai Requisiti Utente, fact sheets specifici, questionari, ecc...
 - Qualità
 - Risoluzione
 - Affidabilità
 - Copertura temporale



Discovery Service

Viewing Service



Ricerca per

- Area
- Parametro
- Copertura tempo
- Tipo di dato
- Tipo di griglia
- Risoluzione tempo

<http://marine.copernicus.eu/>

Il catalogo contiene attualmente 135 prodotti

OSSERVATI

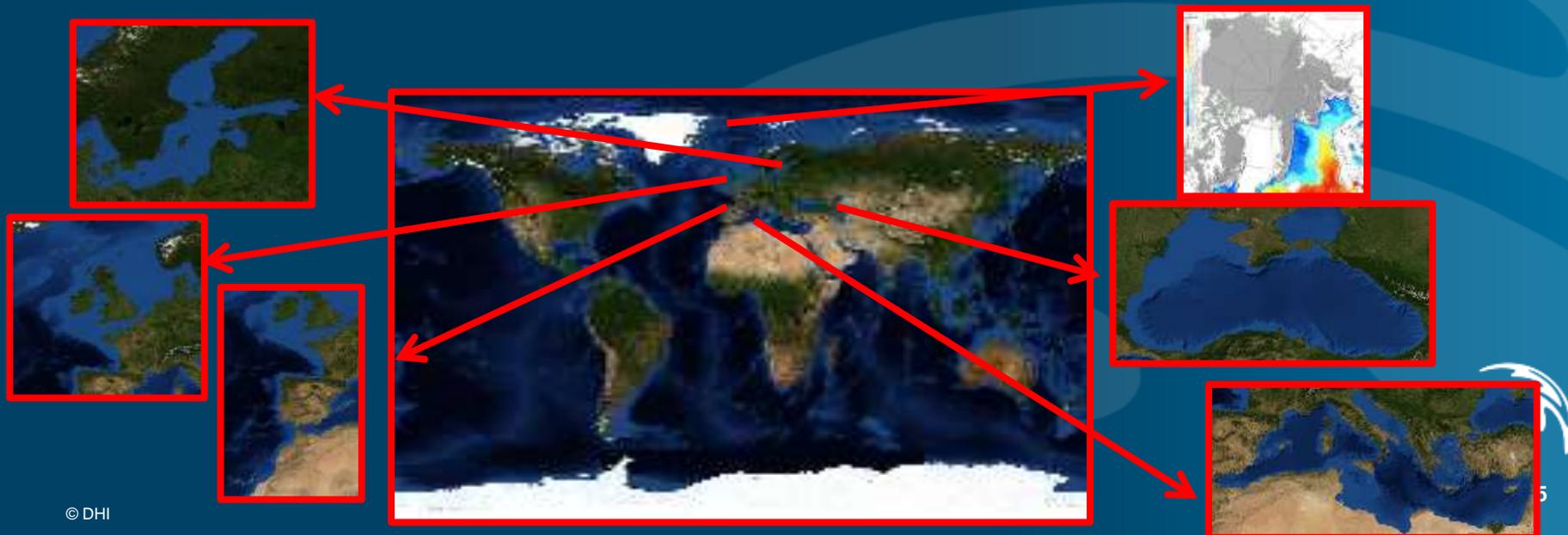
MODELLI

In-situ

EO

(ri)analisi

fcst





RIANALISI



REAL-TIME



PREVISIONE

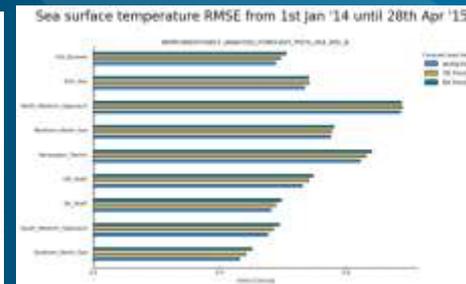
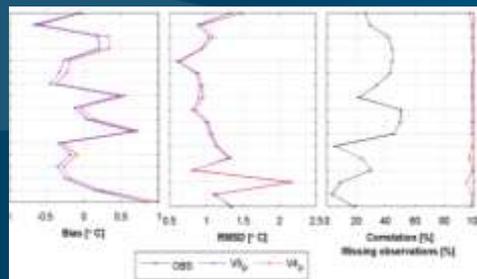
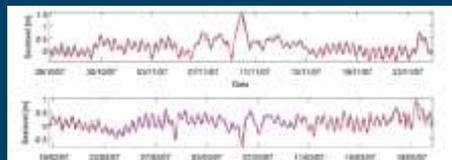
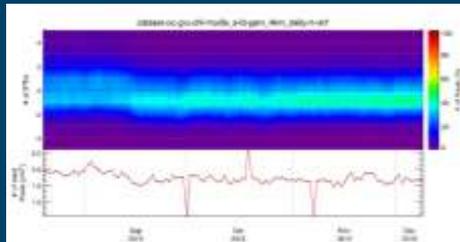


La qualità dei prodotti

La qualità del prodotto è la prima richiesta degli utenti



- Metodi di valutazione di qualità dell'oceanografia
- Metriche Internazionali
- Ad ogni prodotto è associato un documento scientifico (QUID) sulla qualità dello stesso



Il Mediterranean Monitoring & Forecasting Centre - ruoli

Il servizio di monitoraggio e previsione marina del mar Mediterraneo è stato affidato fino al 2020 al consorzio:

CMCC

- Coordinamento
- Unità di archivio
- Back Up del sistema
- Comunicazione
- Servizio

INGV

- Vice-Coord.
- U.P. Fisica
- Qualità prodotti
- Training

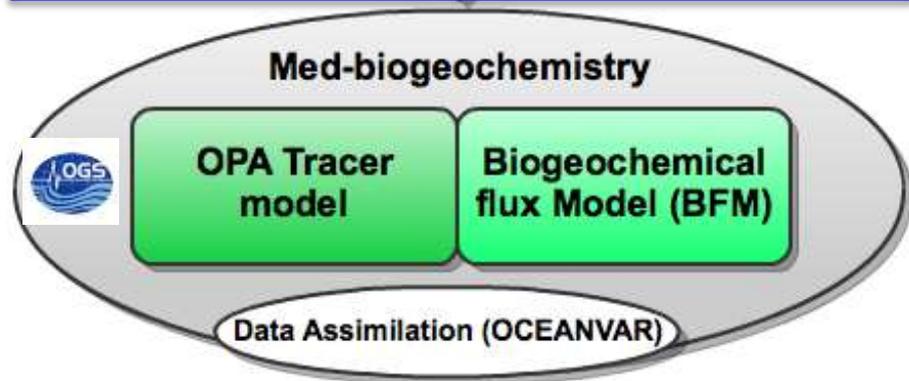
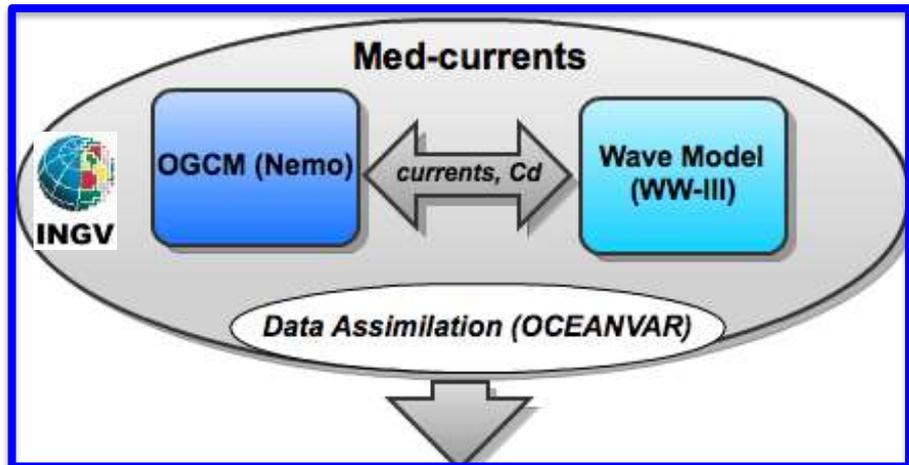
OGS

- U.P. Biogeochimica
- Componente Tecnica

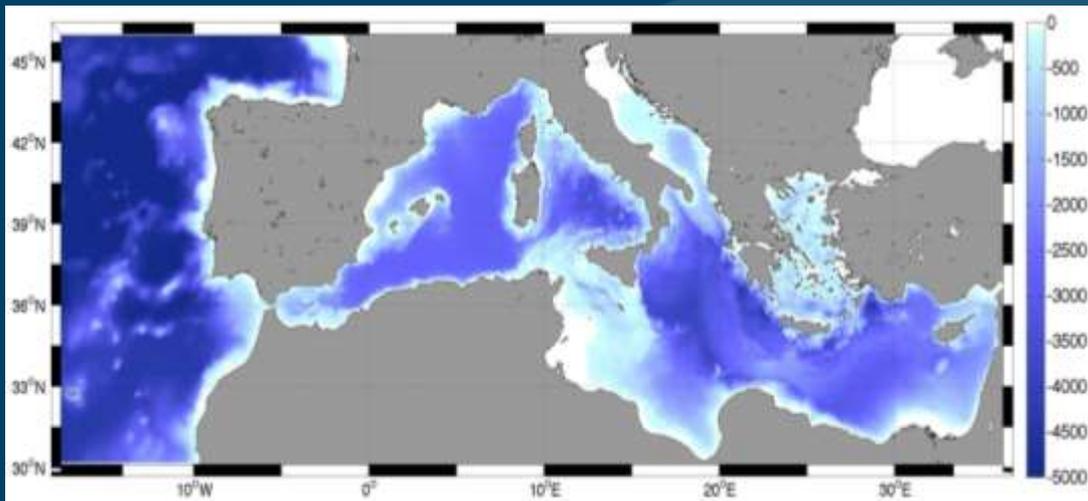
HCMR

- U.P. delle Onde
- Responsabilità Scientifica





Il modello di circolazione



Forzanti atmosferiche:

ECMWF a 1/8°

Precipitazioni:

Climatologia mensile (CMAP)

Fiumi:

I 7 maggiori fiumi del bacino

Condizioni al contorno:

Annidamento al sistema di previsione giornaliera

GLO-MFC (1/12° di risoluzione orizzontale su 50 livelli verticali)

Risoluzione del modello di circolazione:

orizzontale: 1/16°

verticale: 72 livelli z non equispaziati

spessore livelli da 3 a 300 m

Passo d'integrazione: 300 s - 3s

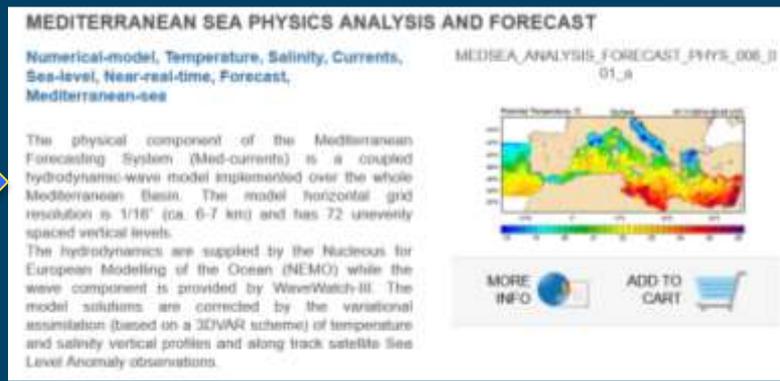
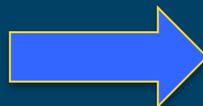


I prodotti del MED-MFC stato dell'arte

Due prodotti di fisica:

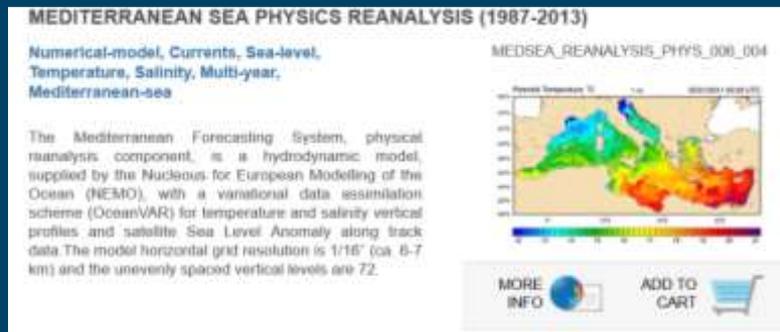
1. Analisi e Previsioni

- 6 parametri: Temperature, Salinità, Correnti, SSH, 2D Stokes Drift Velocity, Numero d'onda
- Ris: $1/16^\circ$, 72 livelli verticali;
- Campi giornalieri e orari



2. Rianalisi

- 4 parametri (Temperature, Salinità, Correnti, SSH)
- Ris: $1/16^\circ$, 72 livelli verticali;
- Medie giornaliere e mensili

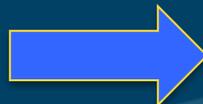


I prodotti del MED-MFC stato dell'arte

Due prodotti di biogeochimica:

1. Analisi e Previsioni

- 6 parametri: Clorofilla, Biomassa fitoplanctonica, N and P, produzione primaria, ossigeno
- Ris: 1/16°, 72 livelli verticali;
- Campi giornalieri

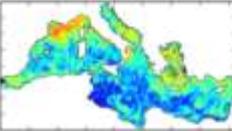


MEDITERRANEAN SEA BIOGEOCHEMISTRY ANALYSIS AND FORECAST

Numerical-Model, Ocean-Chemistry, Ocean-Chlorophyll, Ocean-Biology, Forecast, Near-Real-Time, Mediterranean-Sea

MEDSEA_ANALYSIS_FORECAST_BIO_006_008

The biogeochemical analysis and forecasts for the Mediterranean Sea are produced by the OGS Production Unit by means of the OPATM-BFM model system (described below), using as physical forcing the output of the Med-MFC-currents products managed by the INGV Production Unit. The forecasting system is automatically run at the CINECA supercomputing centre (Bologna, Italy). Seven days of analysis/hindcast and ten days of forecast are produced twice per week on Wednesday and on Saturday, and data assimilation of surface chlorophyll satellite observations (provided by the OCTAC managed by GOS-ISAC-CNR) is performed once a week in the Wednesday run.



MORE INFO  ADD TO CART 

2. Rianalisi

- 6 parametri: Clorofilla, Biomassa fitoplanctonica, N and P, produzione primaria, ossigeno
- Ris: 1/16°, 72 livelli verticali;
- Campi medi mensili

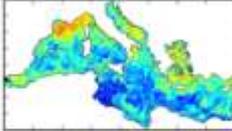


MEDITERRANEAN SEA BIOGEOCHEMISTRY REANALYSIS (1999-2012)

Numerical-Model, Ocean-Biology, Ocean-Chemistry, Ocean-Chlorophyll, Multi-Year, Mediterranean-Sea

MEDSEA_REANALYSIS_BIO_006_008

A decadal reanalysis of Mediterranean Sea biogeochemistry at 1/16 degree was carried out along a time period of 14 years (1999-2012), using the OPATM-BFM biogeochemical model and data assimilation of surface chlorophyll concentration. OPATM-BFM was driven by physical forcing fields produced as output by the Med-MFC-Currents model. The ESA-CCI database of surface chlorophyll concentration estimated by satellite and delivered within OCTAC was used for data assimilation. This reanalysis provides monthly means of 3D fields of chlorophyll, nutrients (phosphate and nitrate) and dissolved oxygen concentrations, net primary production and phytoplankton biomass.



MORE INFO  ADD TO CART 

I prodotti e dataset del MED - MFC nel prossimo futuro

Fisica NRT

- Strato rimescolato
- Flussi di momento
- Flussi di calore
- Flussi di acqua
- Temperatura di fondo
- Hs d'onda
- Periodo d'onda medio
- Dir. media d'onda

Biogeochimica NRT

- Ocean pCO₂
- Acidità

Onde NRT (da Apr. 2017)

- Spettro d'onda
- Hs, periodi e direzioni medie di onde di vento, di swell e totali ;

I prodotti del MED-MFC nel prossimo futuro

Fisica Rianalisi

- Incremento annuale
- Nuova rianalisi di 60 anni con forzanti AMIP

Biogeochimica Rianalisi

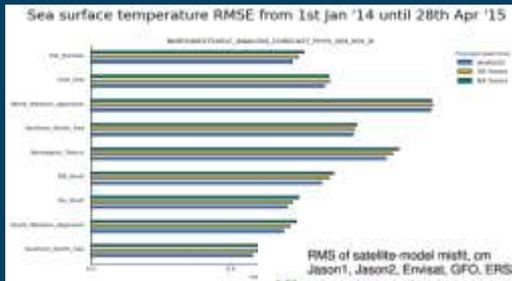
- Incremento annuale
- Ocean PCO₂
- Acidità

Onde Rianalisi

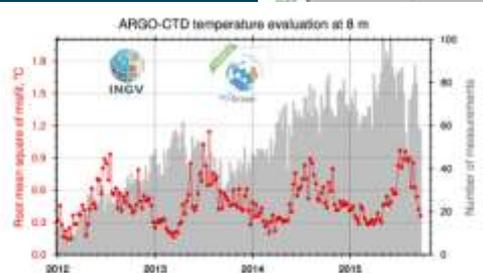
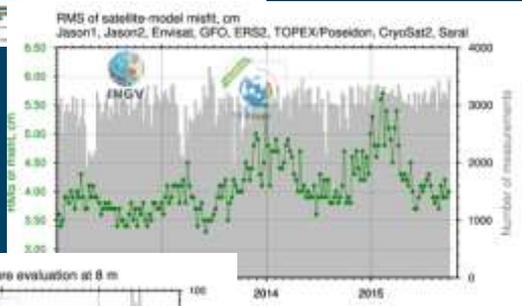
- Non sono previsti prodotti di rianalisi fino alla fase II

Metriche ufficiali

Cal/Val Interno



RMSE
BIAS
Assimilated data



Modello vs altimetria da satellite,
SST, Argo floats, XBT, Boe Fisse

Cal/Val myOcean WP9

Buoy Time Series

Variable: Temperature

1st datasource: In situ daily mean

2nd datasource: MFC Currents V4 AN

3rd datasource: MFC Currents V3 AN

Organisation: All organisations

Year: All

Buoy: S1

Depth: m: 1.6

MOONBUOY_001

Latitude: N 44°44'35"

Longitude: E 12°27'26"

Sea bottom depth: 22.5 m

Temperature: 1.6m

Salinity: 1.6m

Begin: 2010-11-01

End: 2012-09-30

Interval: 1 hour

Automatic quality control algorithm flagging bad data. Comparison with 100% climatology. Out of order since 2015.

Web page

S1 1.6m, Temperature [C]

RMS=1.24, bias=0.09

RMS=0.00, bias=0.00

Legend: In situ daily mean, MFC Currents V4 AN, MFC Currents V3 AN

Livorno, Sea Level [cm]

RMS=4.41, bias=1.77

RMS=6.21, bias=-2.11

Grazie

Antonio Guarnieri
(antonio.guarnieri@ingv.it)

Torino, 14-15 Ottobre 2015

