

Campagne di misura Marine Rapid Environmental Assessment (MREA) 2014

Rapporto finale

AUTORI

N. Pinardi, F. Trotta, Dipartimento di Fisica ed Astronomia, Alma Mater Studiorum,
Universita' di Bologna

A. Grandi, INGV, Sez. Bologna

I. Federico, R. Lecci, V. Lyubartsev, CMCC, Lecce e Bologna

L. Zaggia, G. Lorenzetti, F. Maicu, ISMAR-CNR, Venezia

N. Cardelicchio, CNR-IAMC, Taranto

P. Lusiani, D. Tartarini, C. Caporale, Istituto Idrografico della Marina, Genova

Indice

ABSTRACT.....	3
1. Obiettivi generali.....	4
2. Strategia e risultati sperimentali.....	4
2.1 Campagne LS-1 e LS-2	5
2.2 Campagna MG-1	7
2.3 Schema di campionamento CS-1.....	9
2.4 Controllo di qualita' dei dati CTD	10
3. Analisi preliminare della struttura termoalina dell'area.....	11
4. Strategia e risultati della modellistica MREA14	15
4.1 Risultati Modello MFS-Copernicus.....	15
4.2 Risultati Modello SANIFS	23
5. Gestione e scambio dati.....	25
6. Dati ausiliari alla campagna	28
6.1 Dati storici nella banca dati SeaDataNet	28
6.2 Dati storici nella banca dati IIM	29
6.3 Climatologie da rianalisi MFS.....	29
7. Partecipanti	32
Appendice A Mezzi navali e strumentazione	33
A.1 Caratteristiche operative del Galatea	33
A.2 Dotazioni tecniche Galatea.....	33
A.3 Imbarcazione Cerruti.....	33
A.4 Dotazioni tecniche Cerruti	34
A.5 Strumento ADCP e drifters.....	35

ABSTRACT

IIM e INGV hanno organizzato nel 2007-2008 due esperimenti, MREA07 e MREA08, che hanno fornito le basi per lo sviluppo di un prototipo di sistema MREA basato su osservazioni CTD, boe derivanti e la modellistica rilocabile. Nell'esperimento MREA14 e' stata consolidata la metodologia per l'acquisizione di osservazioni che possano correggere i modelli per ottenere accurate condizioni iniziali e migliorare le previsioni dei campi idrodinamici. La novita' della campagna MREA14 e' stata la dimostrazione di una acquisizione sinottica di dati CTD a varie scale, da quella dell'intero Golfo di Taranto a quella del Mare Grande e della zona costiera prospiciente. Un campionamento ADCP, rilasci di drifters e dati da stazioni fisse hanno completato le acquisizioni di profili CTD nel Mare Grande e messo a disposizione un insieme di dati calibrati per la validazione della modellistica ad una scala mai ottenuta in precedenza per queste regioni. La campagna MREA14 e' stata coordinata da UNIBO-DIFA con la partecipazione di vari gruppi afferenti a: CNR-ISMAR, CNR-IAMC, CMCC, INGV e Politecnico di Bari.

1. Obiettivi generali

Gli obiettivi principali delle campagne MREA14 sono:

1. Progettare e validare un concetto innovativo di MREA applicato alla risposta alle emergenze ambientali a mare, sia dal punto di vista osservativo che modellistico;
2. Formulare vari schemi di campionamento a stazioni di CTD che riescano a migliorare il forecast a 5-10 giorni nell'area del Golfo di Taranto;
3. Progettare la validazione del sistema di modelli idrodinamici annidati, a partire dalla scala di bacino (MFS) a quella dei modelli costieri, sia con griglie strutturate che non strutturate.
4. Cominciare una strategia di campionamento della variabilità interannuale e climatologica del Golfo di Taranto.

I risultati conseguiti permettono di dire che tutti gli obiettivi sono stati raggiunti e nel seguito si mostreranno le analisi preliminari dei dati osservativi collezionati e quelle dei modelli.

2. Strategia e risultati sperimentali

Le aree di interesse sono raffigurate in Fig. 2.1. I mezzi navali a disposizione e le attrezzature sono riportate nell'Appendice A.

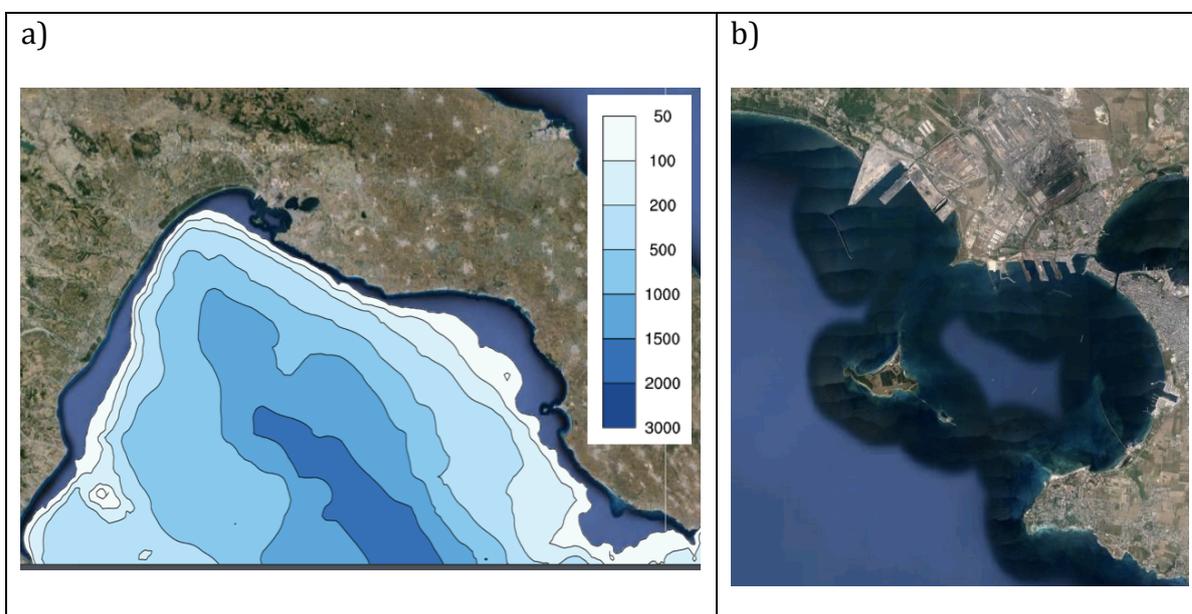


Fig. 2.1 Regione di studio del Golfo di Taranto a) e del Mare Grande b)

Quattro sono state le campagne realizzate, come elencato in Tabella 1.

Tabella 1: Campagne MREA14

Nome Leg	Area	Nb stazioni	Durata campagna (giorni)	Periodo di campionamento (anno 2014)
LS-1	Vedi Fig. 2	25	3	1-4 Ottobre
LS-2	Vedi Fig. 2	21	3	8-10 Ottobre
MG-1-Cerruti	Vedi Fig. 3	31	1	5 Ottobre
MG-1-Galatea	Vedi Fig. 4 e 5	Transetti ADCP + Drifters	1	5 Ottobre
CS-1	Vedi Fig. 6	24	1	8 Ottobre

I partecipanti degli Enti di ricerca e Università' alle varie campagne sono elencati di seguito.

Nome Leg	Partecipanti
LS-1	INGV-Giacomo Girardi
	CNR-Lorenzetti
LS-2	CMCC-Ivan Federico
	UNIBO- Francesco Trotta
MG-1-Cerruti	CMCC-Rita Lecci
	CNR-Luca Zaggia
MG-1-Galatea	CNR-Maicu
CS-1	CMCC-Ivan Federico
	UNIBO- Francesco Trotta

2.1 Campagne LS-1 e LS-2

Le stazioni effettuate dalla Galatea per le campagne LS1 ed LS2 sono rappresentate in Fig. 2. I profili sono stati effettuati al massimo fino alla profondità di 400 metri fatta eccezione di due stazioni al centro della rete di campionamento dove si è arrivati alla profondità circa di 900 m.

9 XBT sono stati collezionati durante le campagne LS1 e LS2 e le stazioni XBT sono rappresentate in Fig. 2.3.

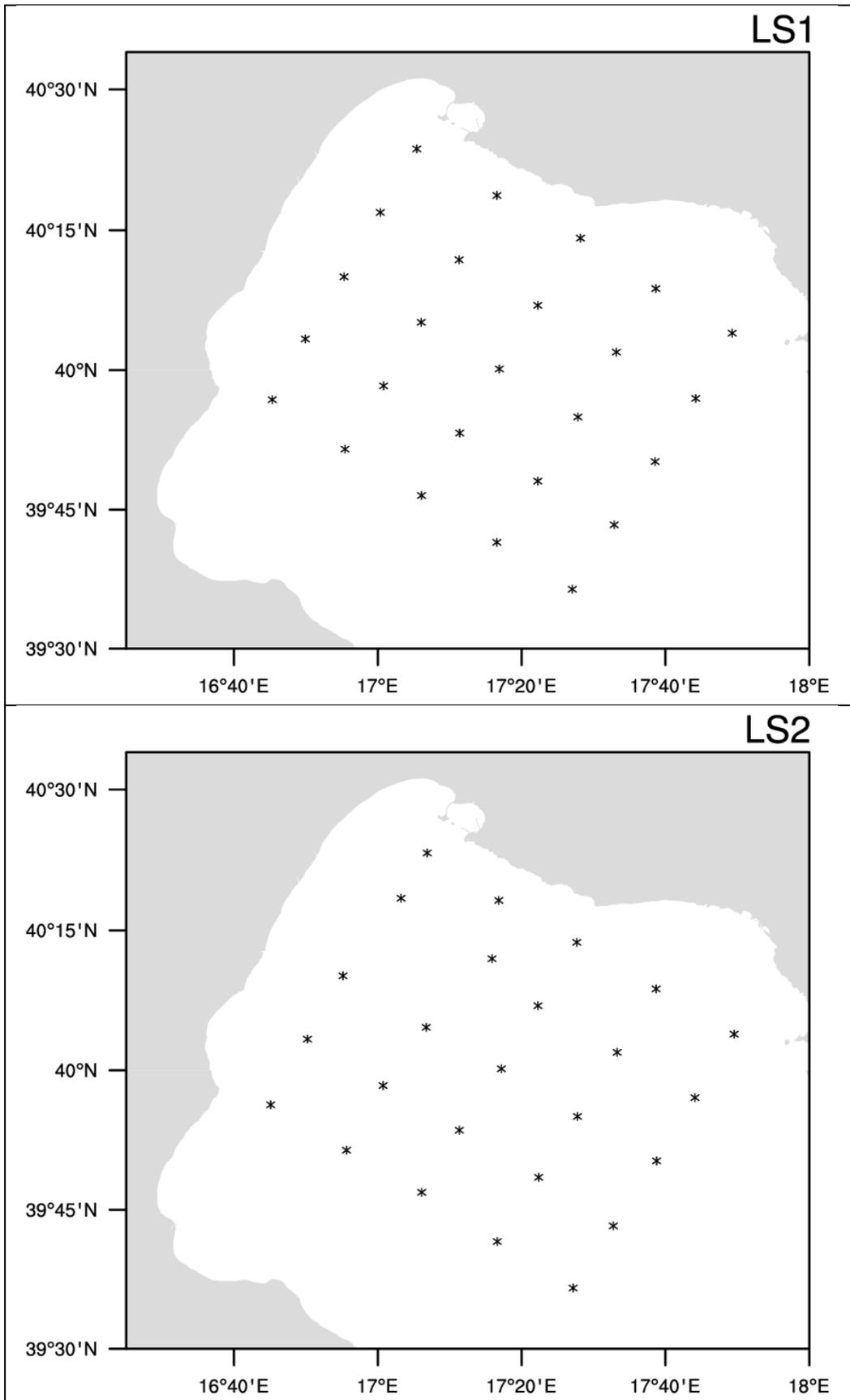


Fig. 2.1 Stazioni effettuate LS-1 e LS-2.

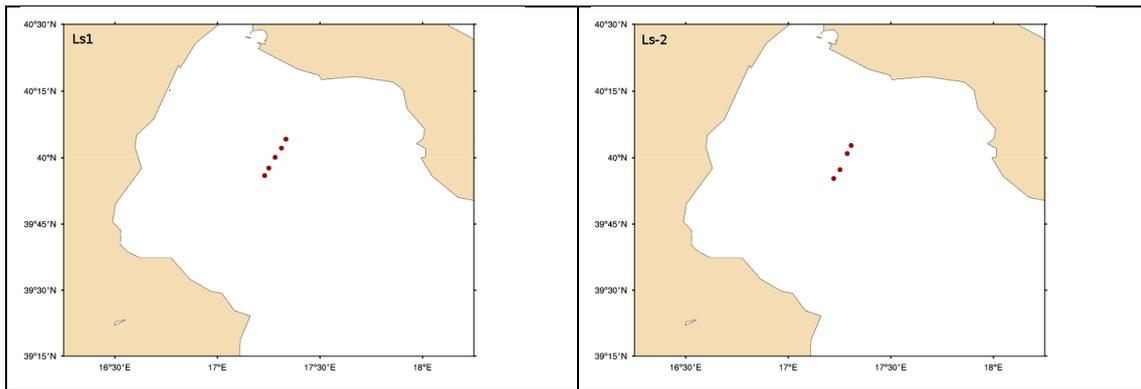


Fig. 2.3 Profili XBT in LS-1 e LS-2.

2.2 Campagna MG-1

Il campionamento CTD e' stato portato a termine a bordo della Cerruti e le stazioni sono riportate in Fig. 3

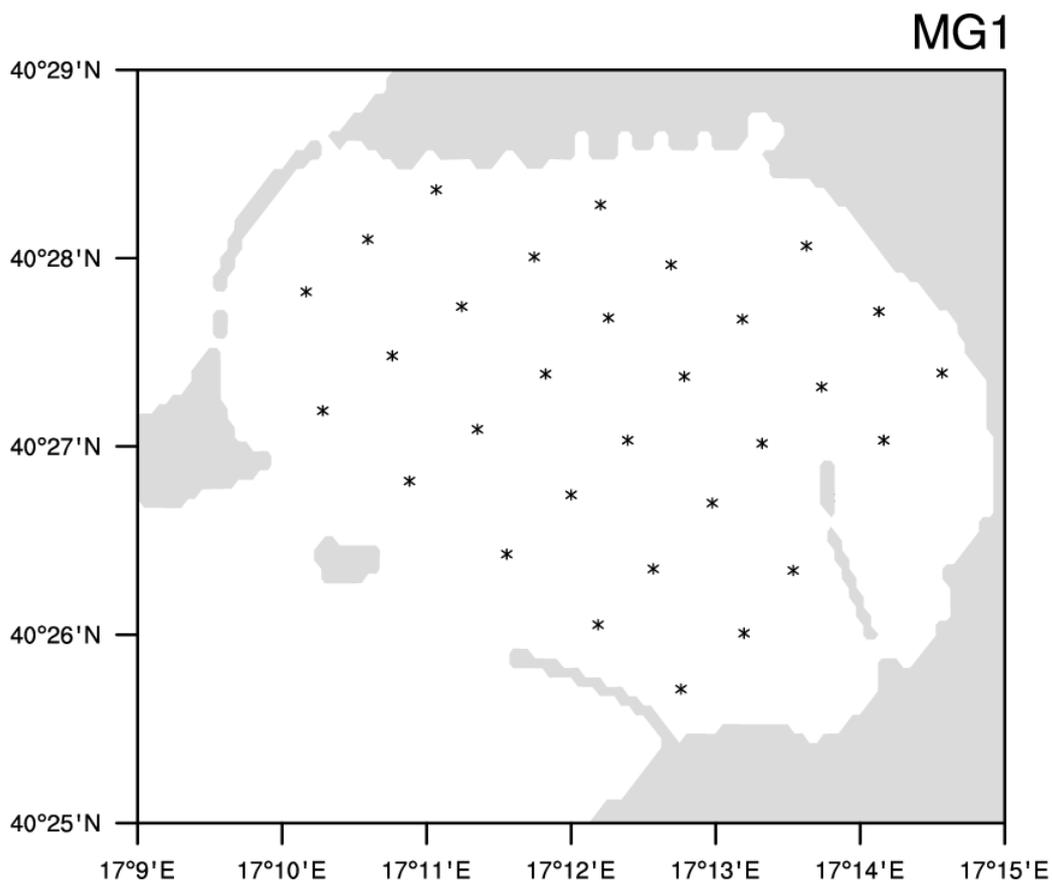


Fig. 3 Campagna CTD MG-1 a bordo della Cerruti

Contemporaneamente il gommone del Galatea ha portato a termine le stazioni di misura ADCP a transetto illustrate in Fig. 3 e ha rilasciato 20 drifters le cui traiettorie per una giornata sono illustrate in Fig. 5.

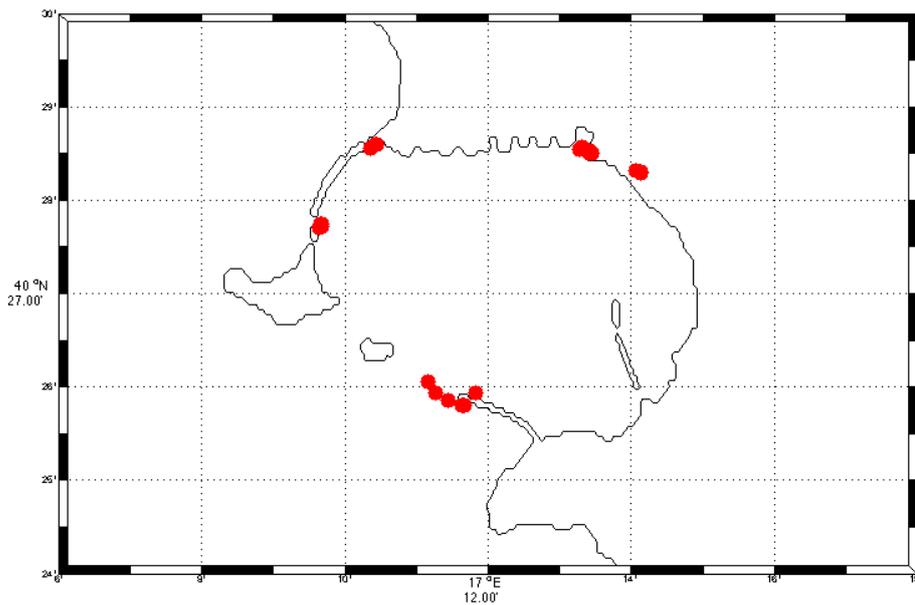


Fig. 4 Transetti ADCP nella campagna MG-1 con il gommone Galatea



Fig. 5 Traiettorie dei drifters rilasciati durante la MG-1 Galatea

Contestualmente sono stati acquisiti in continuo (con serie temporale oraria) i parametri oceanografici, ondametrici, atmosferici e chimici delle acque per il periodo 1-10 Ottobre nella stazione di monitoraggio del Mar Grande di Taranto (alle coordinate geografiche $40^{\circ} 27.6'N - 17^{\circ} 12.9' E$, riportate in Fig. XXX). La stazione è stata installata nell'ambito delle attività del progetto bandiera RITMARE (Ricerca Italiana per il Mare), e con finanziamento PON R&C 2007-2013, dal gruppo di ricerca del Prof. Michele Mossa dell'Unità Operativa Politecnico di Bari del Co.N.I.S.Ma.

Le variabili fisiche misurate sono e rilasciate a completamento delle attività di MREA14 per la campagna MG-1 sono: velocità e direzione del vento, temperatura e umidità relativa; temperatura, salinità e conducibilità dell'acqua di mare; ossigeno disciolto, CDOM (chromophoric matter organico disciolto), idrocarburi raffinati e petrolio; altezza, direzione e periodo delle onde; livello del mare; velocità e direzione delle correnti lungo l'intera colonna d'acqua.

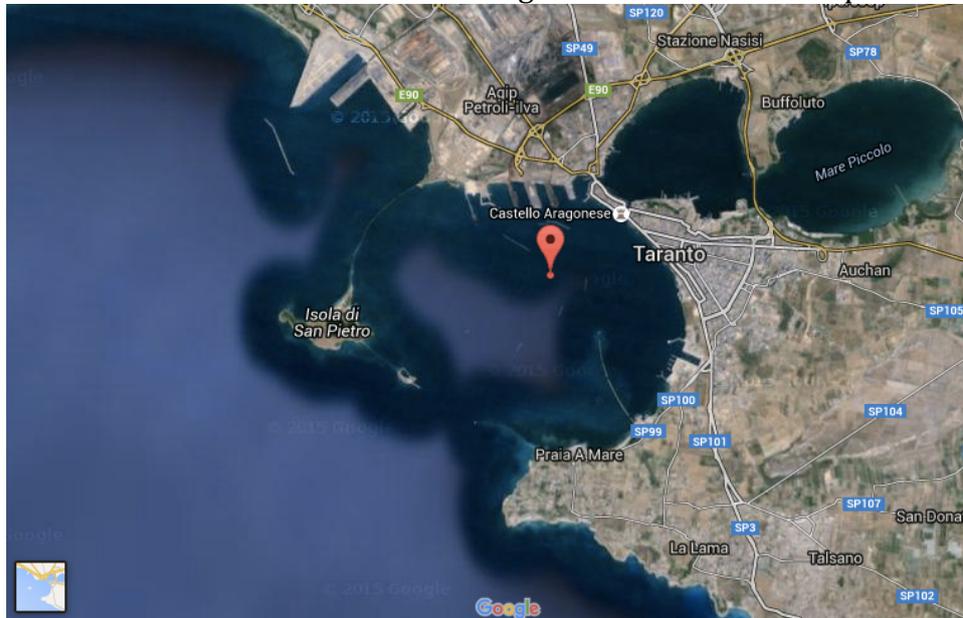


Fig 6. Localizzazione della stazione di monitoraggio nel Mar Grande ($40^{\circ}27,6'N$; $17^{\circ}12,9'E$). http://www.michelemossa.it/paragITA.php?id=2&id_pag=15&id_parag=347

2.3 Schema di campionamento CS-1

Il campionamento per la campagna CS-1 e' stato effettuato a bordo della Galatea e le stazioni portate a temrine sono illustrate in Fig. 7.

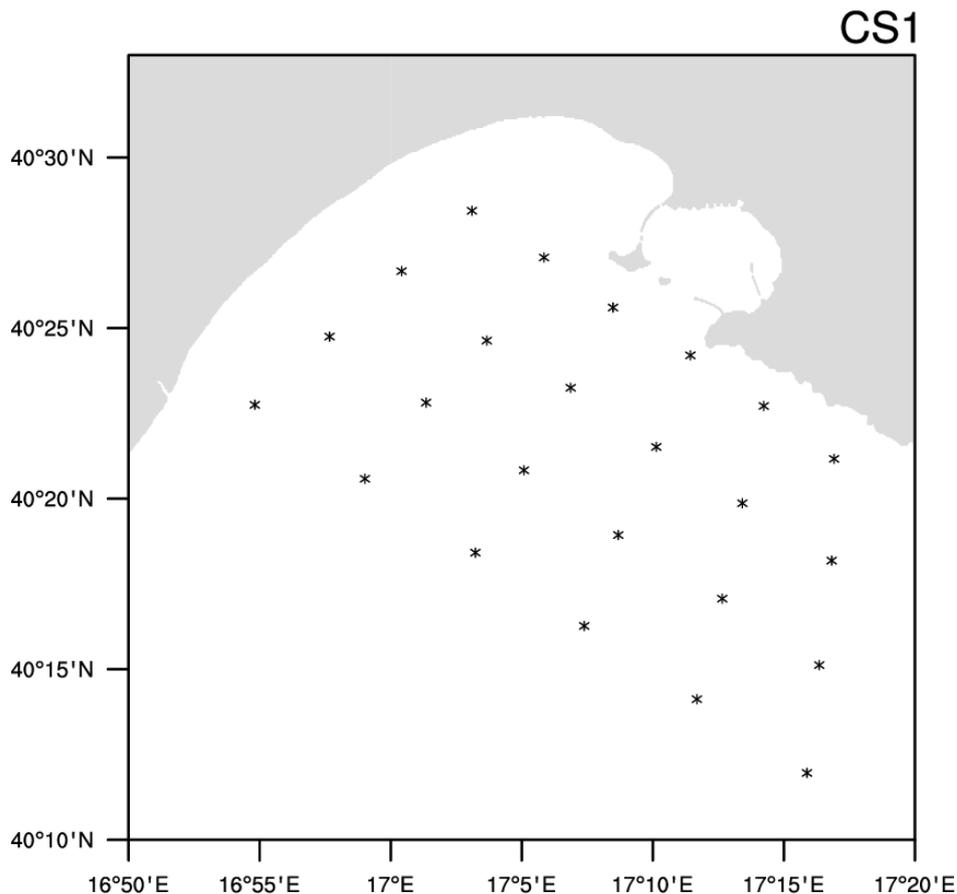


Fig. 7 Schema di campionamento CS-1

2.4 Controllo di qualita' dei dati CTD

La normale procedura di acquisizione dati mediante strumentazione CTD 316Plus IDRONAUT, utilizzata durante le operazioni di campagna, implica l'utilizzo del software dedicato REDAS5 (ver. 5.65). L'architettura del programma prevede che le informazioni acquisite durante l'operatività della sonda, alla frequenza di 20 Hz, vengano immagazzinate in un formato dati grezzi (raw data) al quale si accede esclusivamente via REDAS5. Ai "raw data" è stata effettuata una procedura di calibrazione dati utilizzando il "Vertical Extraction Mode" tool contenuto nel Configuration Editor dell'applicativo IDRONAUT®. Nello specifico il segnale acquisito dalla CTD è stato campionato a intervalli regolari pari ad un metro utilizzando l' "Interpolating Method".

A completare le informazioni riguardo la strategia utilizzata per l'acquisizione dati CTD va aggiunto che durante le operazioni di campagna sono stati utilizzati due "Recording Mode" differenti. La causa di questa anomalia è dovuta ad un malfunzionamento del cavo per la telemetria accorso durante la campagna LS1. Il primo "Recording Mode" ha previsto l'utilizzo della sonda in "Real Time" direttamente connessa al pc di bordo mediante telemetria. I dati in questo caso sono stati memorizzati su disco rigido durante la calata. Il secondo "recording Mode" ha previsto l'utilizzo della sonda in modalita "Self Recording". In questo caso la sonda, accesa e spenta manualmente all'inizio e alla fine di ogni calata, ha

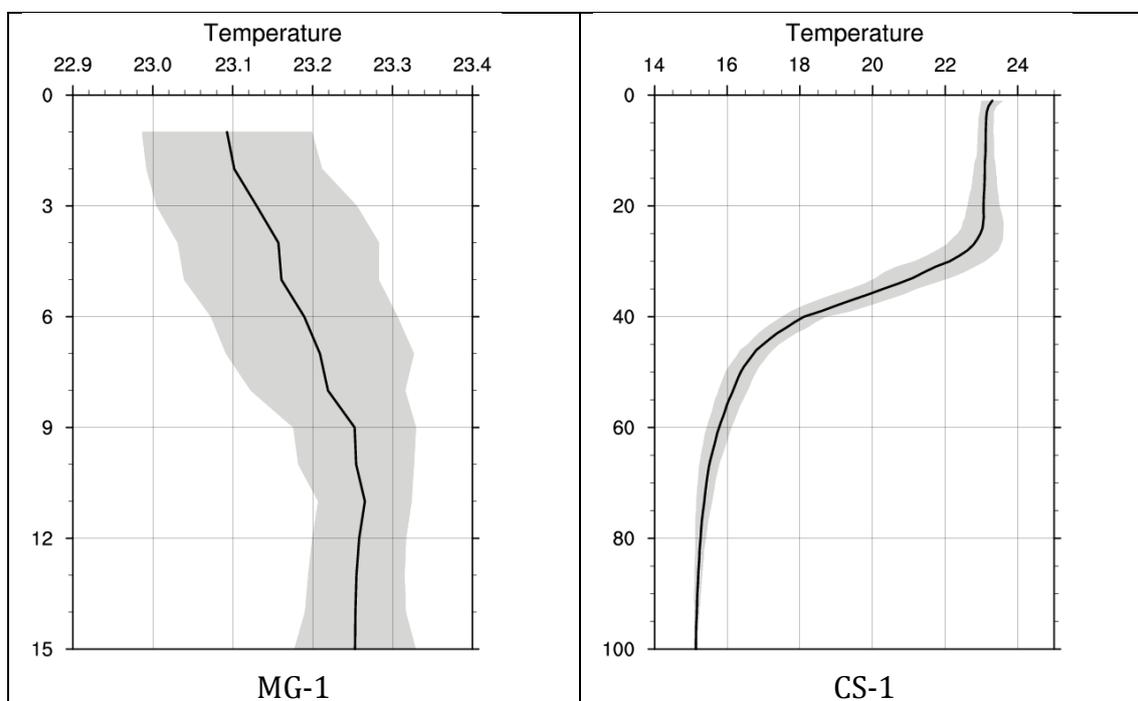
immagazzinato i dati nella sua memoria interna. Alla fine di ogni calata i dati sono stati scaricati nel database su disco rigido.

Per garantire una corretta procedura di programmazione, di acquisizione dati ed un valido trattamento delle informazioni raccolte in termini di raw data si sta sviluppando un manuale delle "Best Practices for CTD data collection" a cui si dovrà riferimento per il proseguo delle attività.

3. Analisi preliminare della struttura termalina dell'area

La campagna MREA14 ha realizzato per la prima volta un campionamento sinottico della variabilità spazio-temporale del Mare di Taranto, il Mare Grande e la zona costiera nel Nord del Golfo di Taranto.

Si presentano nelle figure seguenti I profile medi per ciascuna delle 4 campagne sovrapposti alla deviazione standard per la temperatura (Fig. 3.1) e la salinità' (Fig. 3.2)



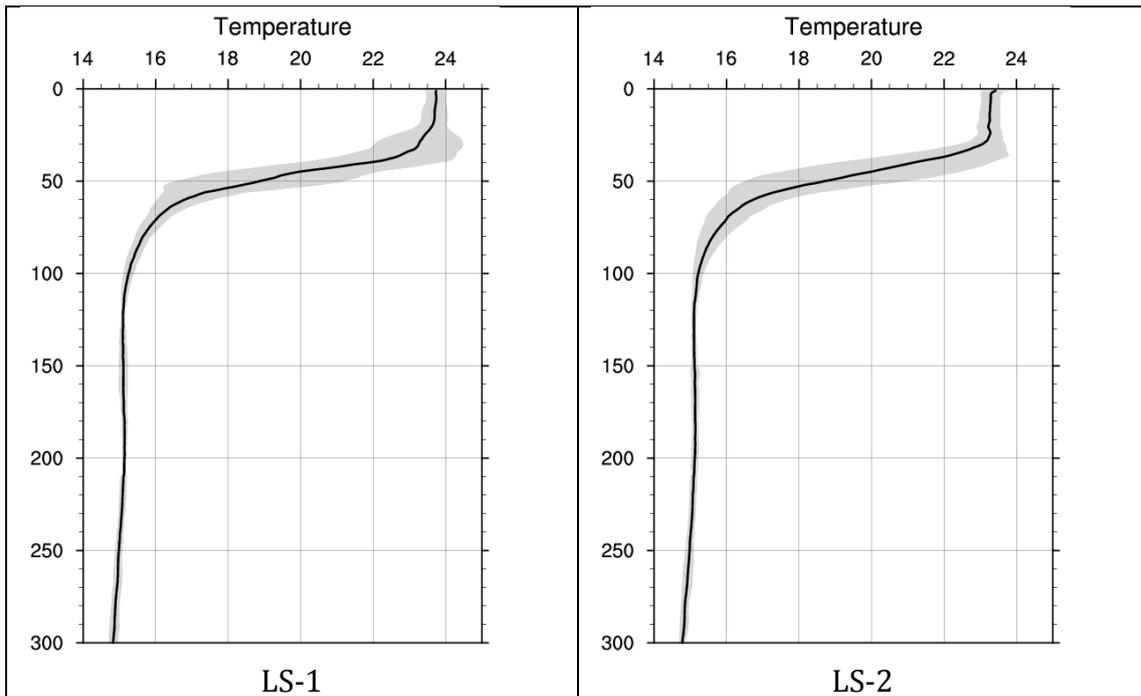
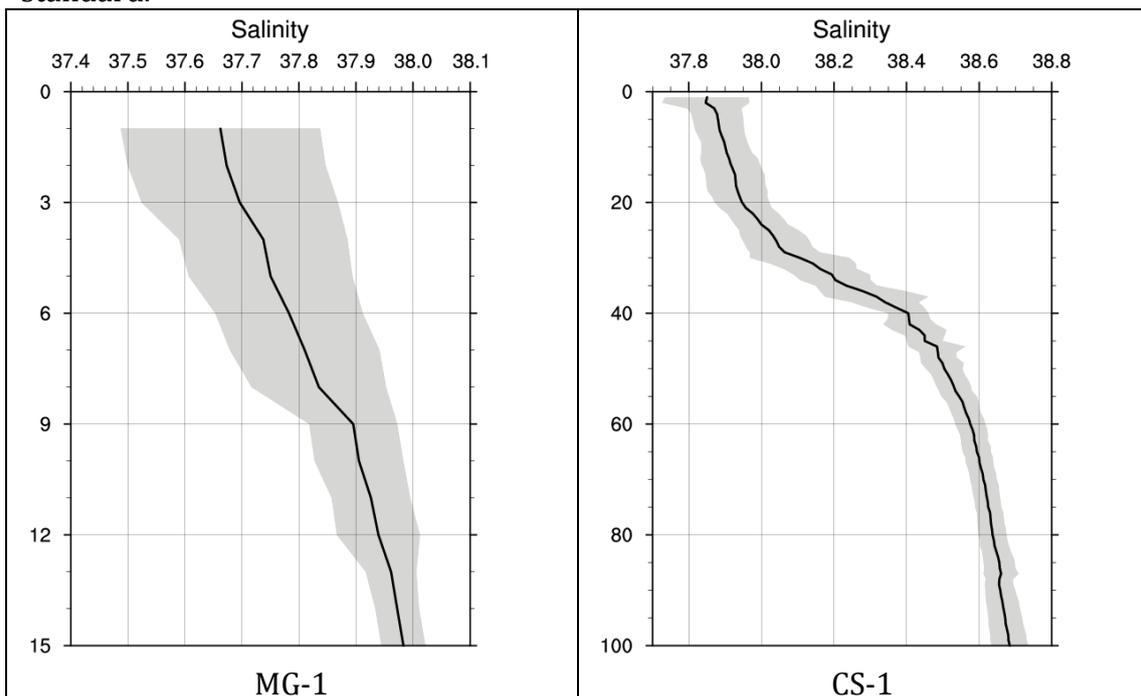


Fig. 3.1 Profili medi di temperature sull'area di ciascuna campagna designata al fondo di ogni immagine. L'area grigia denota la media piu' o meno una deviazione standard.



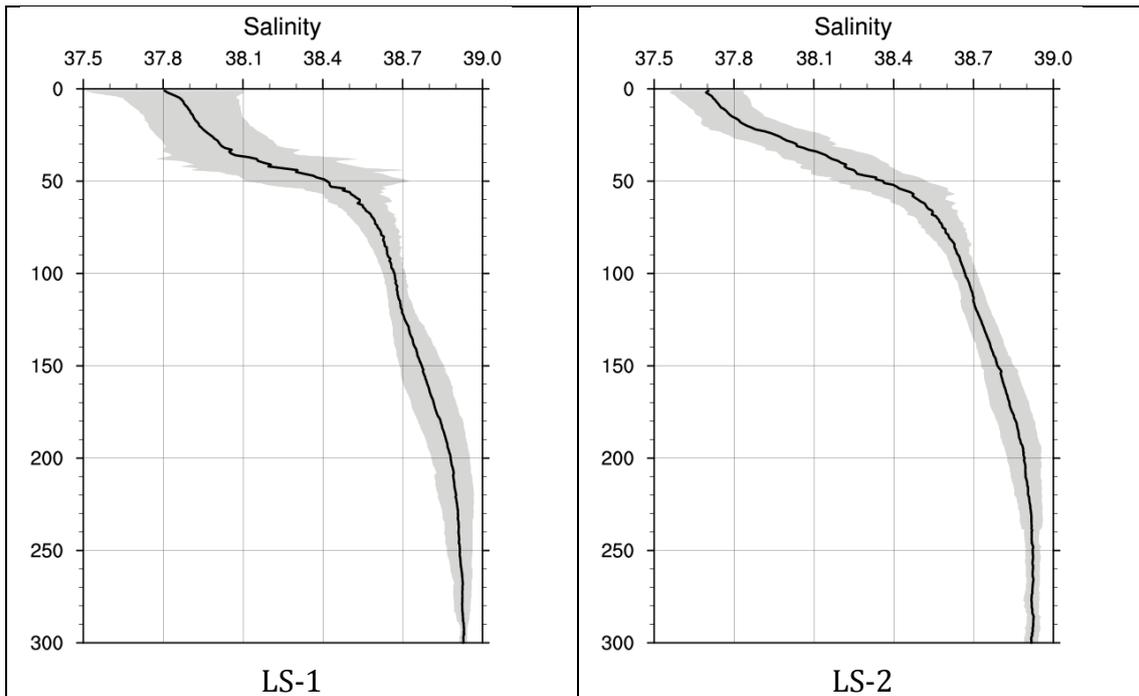


Fig. 3.2 Profili medi di salinita' sull'area di ciascuna campagna designata al fondo di ogni immagine. L'area grigia denota la media piu' o meno una deviazione standard.

La struttura termica ed alina del Golfo di Taranto denota la presenza di un termoclino stagionale dell'ordine di $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ per uno strato di 25 metri ($\sim 0.3\text{ }^{\circ}\text{C m}^{-1}$) ed un aloclino nei primi 50 metri dell'ordine di 0.7 PSU. Al di sotto di questo strato e' evidente il segnale delle Acque Levantine Modificate (Modified Levantine Waters-MLIW) con un Massimo sottosuperficiale di salinita' pari a 38.92 PSU. E' evidente inoltre uno strato rimescolato profondo e tipico di questa stagione dell'ordine di 25 metri per temperatura e salinita'.

La zona costiera prospiciente il Mar Grande ha una struttura simile a quella del mare aperto. La struttura termoalina del Mare Grande e' invece quella tipica delle zone di acqua bassa ovvero assai piu' uniforme in vertical sia in salinita' che temperatura. Non si nota un vero e proprio termoclino o aloclino bensiu' un gradiente quasi lineare con la profondita', dello stesso tipo per salinita' e temperatura.

E' interessante notare l'alta variabilita' temporale delle medie di LS-1 e LS-2 (7 giorni in media di distanza temporale) mostrata in Fig. 3.3. Tale variabilita' e' riconducibile sia a processi di interazione aria-mare che a processi di avvezione laterale e variabilita' sinottica delle correnti che spostano masse d'acqua dallo Ionio al Golfo di Taranto su queste scale temporali.

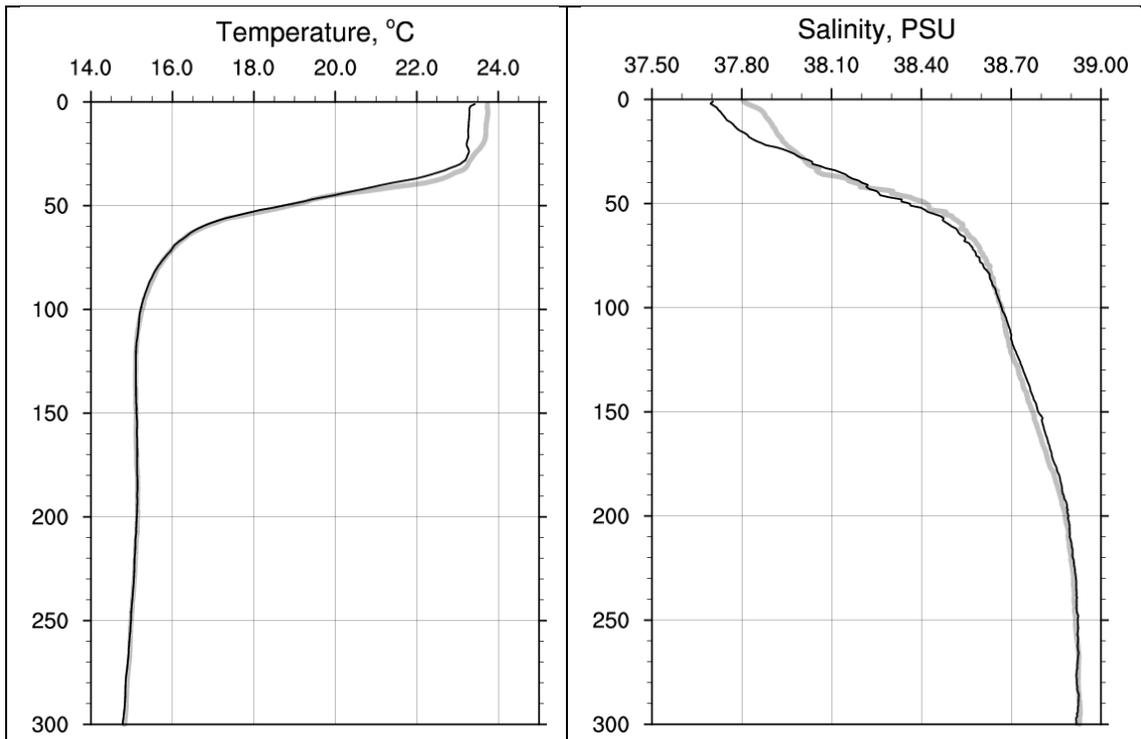


Fig. 3.3 Sovrapposizione dei profili medi di LS-1 e LS-2 per la temperatura (sinistra) e salinita' (destra).

Per concludere questa analisi preliminare si presentano le mappe della temperatura alla profondita' di 60 metri ovvero sotto il termocline. La struttura termica dimostra la presenza di un anticiclone che occupa il Golfo di Taranto.

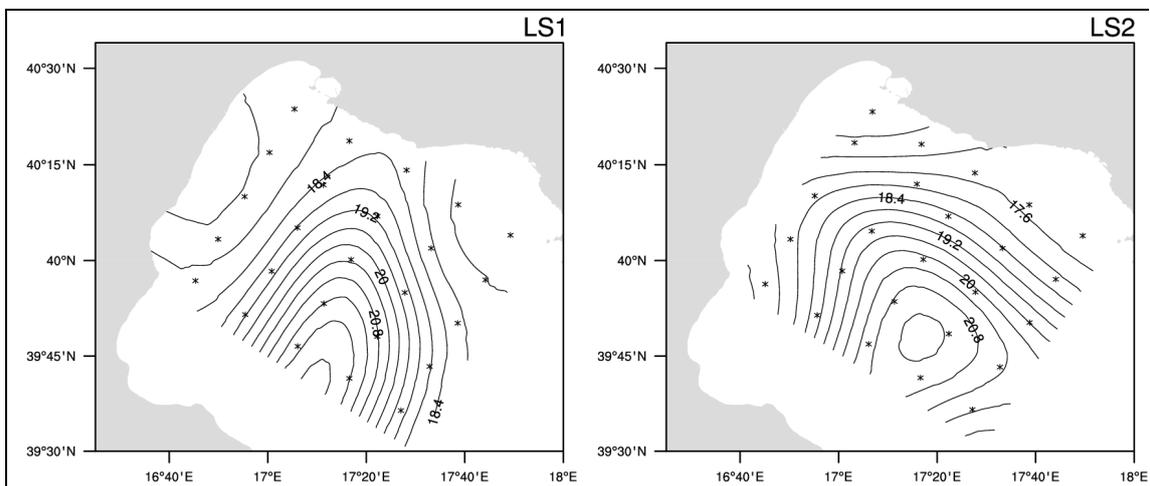


Fig. 3.4 Mappa di temperatura per LS-1 (destra) e LS-2 (sinistra) alla profondita' di 60 metri.

4. Strategia e risultati della modellistica MREA14

La strategia modellistica e' illustrata nello schema di Fig.4.1

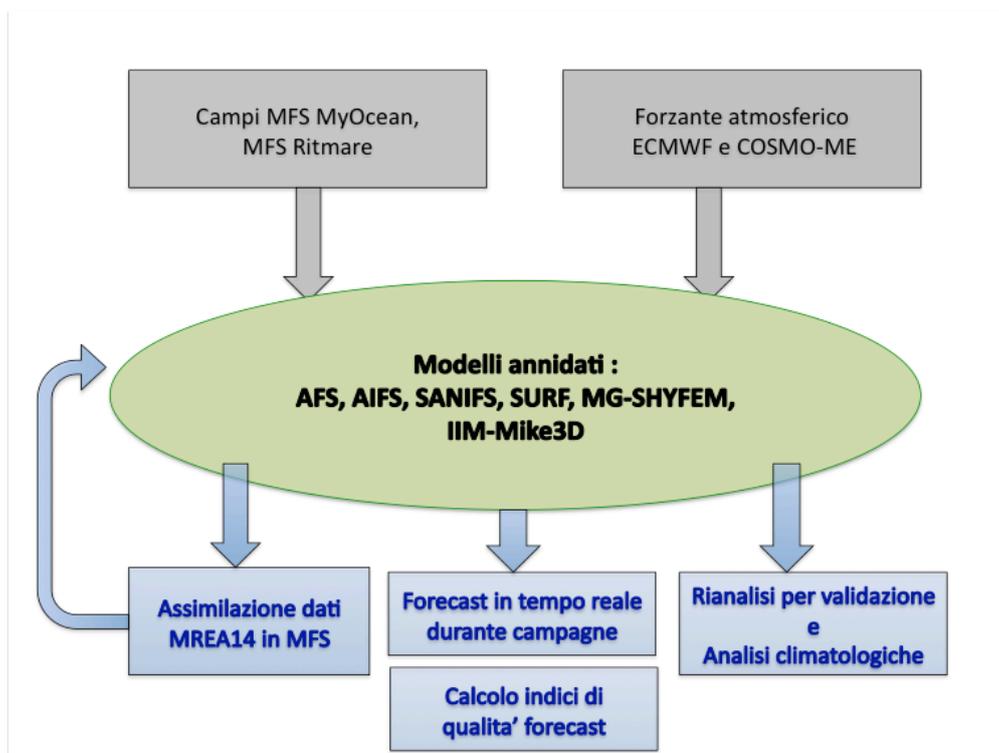


Fig. 4.1 Strategia modellistica per MREA14

I modelli a disposizione per le attività di modellistica sono elencati in Tabella 4.1.

Tabella 4.1: Elenco modelli disponibili per MREA14

Acronimo	Responsabilità	Modalità forecast/analisi/simulazione
MFS-COPERNICUS	INGV	Forecast/analisi/simulazione
MFS-RITMARE	INGV	Forecast/analisi/simulazione
AFS	CMCC	Forecast/simulazione
AIFS	CMCC	Forecast/simulazione
SANIFS	CMCC	Forecast/simulazione
SURF	UNIBO	Forecast/simulazione
MG-SHYFEM	CNR-ISMAR	Forecast/simulazione
IIM-Mike3D	IIM	Forecast/simulazione

Tutti i modelli sono stati fatti funzionare durante la campagna ed hanno prodotto Bollettini con la situazione dei campi idrodinamici e termodinamici dell'area. Alcuni dei risultati sono riportati nelle due seguenti sezioni

4.1 Risultati Modello MFS-Copernicus

L'INGV ha messo a punto negli scorsi 15 anni un sistema operativo di monitoraggio oceanografico basato sulle analisi e previsioni di un modello numerico che assimila osservazioni in tempo quasi-reale (Pinardi e Coppini, 2010, Tonni et al., 2015). La catena operativa MFS (si veda figura 4.2), ogni martedì (D), produce 14 giorni di simulazione per il periodo da D-15 a D-1. Il modello numerico è forzato alla superficie da dati atmosferici di analisi prodotti dall'ECMWF (European Center Middle Range Weather Forecast), e ogni 24 ore le sue soluzioni sono corrette dall'assimilazione, dei dati in situ disponibili (Argo, XBT, CTD e Glider) e dai dati da satellite di Sea Level Anomaly (SLA). I dati da satellite di temperatura superficiale del mare (SST) sono usati per la correzione dei flussi di calore alla superficie. In questo modo si ottengono le condizioni iniziali per la produzione, alle 12 UTC del giorno D, di 10 giorni di previsioni. Questi ultimi sono prodotti forzando il modello con dati atmosferici di previsione. Il modello numerico utilizzato è costituito da una componente idrodinamica (Nucleous for European Modelling of the Ocean – NEMO) accoppiata ad una componente d'onda (WaveWatchIII) ed è implementato sull'intero bacino del Mediterraneo con una risoluzione orizzontale di $1/16^\circ$ (ca 6-7 km) e quella verticale non uniforme, corrispondente a 72 livelli, dalla superficie al fondo. L'attuale nome del sistema è MFS-SYS4E e i suoi prodotti vengono rilasciati dal servizio europeo Copernicus.

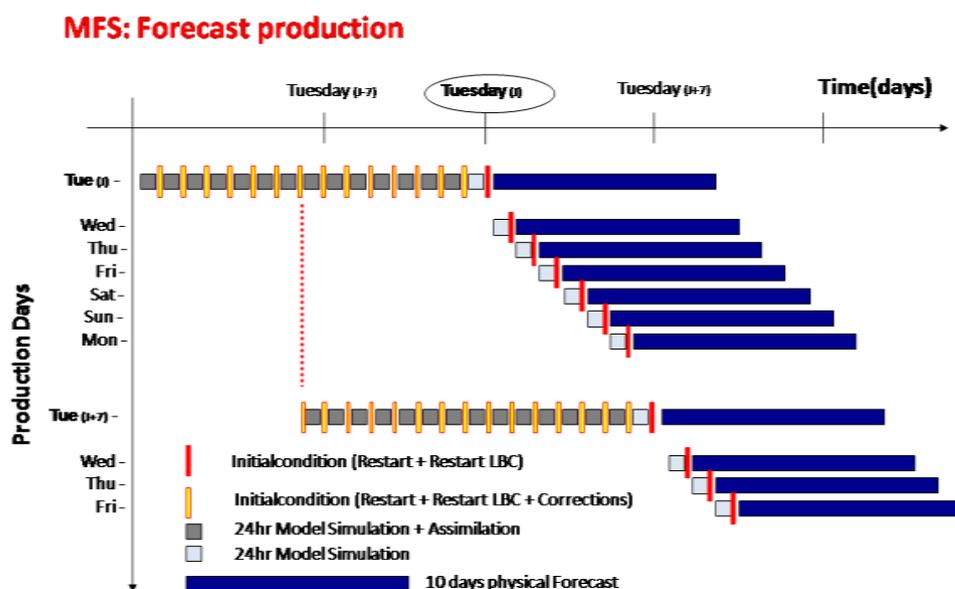


Fig. 4.2 Schema della catena operativa di MFS

Per MREA14 è stato fatto un run in modo delazionato di 12 giorni dal 2/10 al 13/10/2014 assimilando, oltre ai dati ARGO, XBT, Glider e SLA operativi, anche i profili CTD e XBT acquisiti durante le campagne LS-1 e LS-2. Le correnti, la temperatura e la salinità con e senza assimilazione dei dati LS1 ed LS2 sono mostrati nelle figure 4.3-4.8 a seguire.

Currents 1.47m

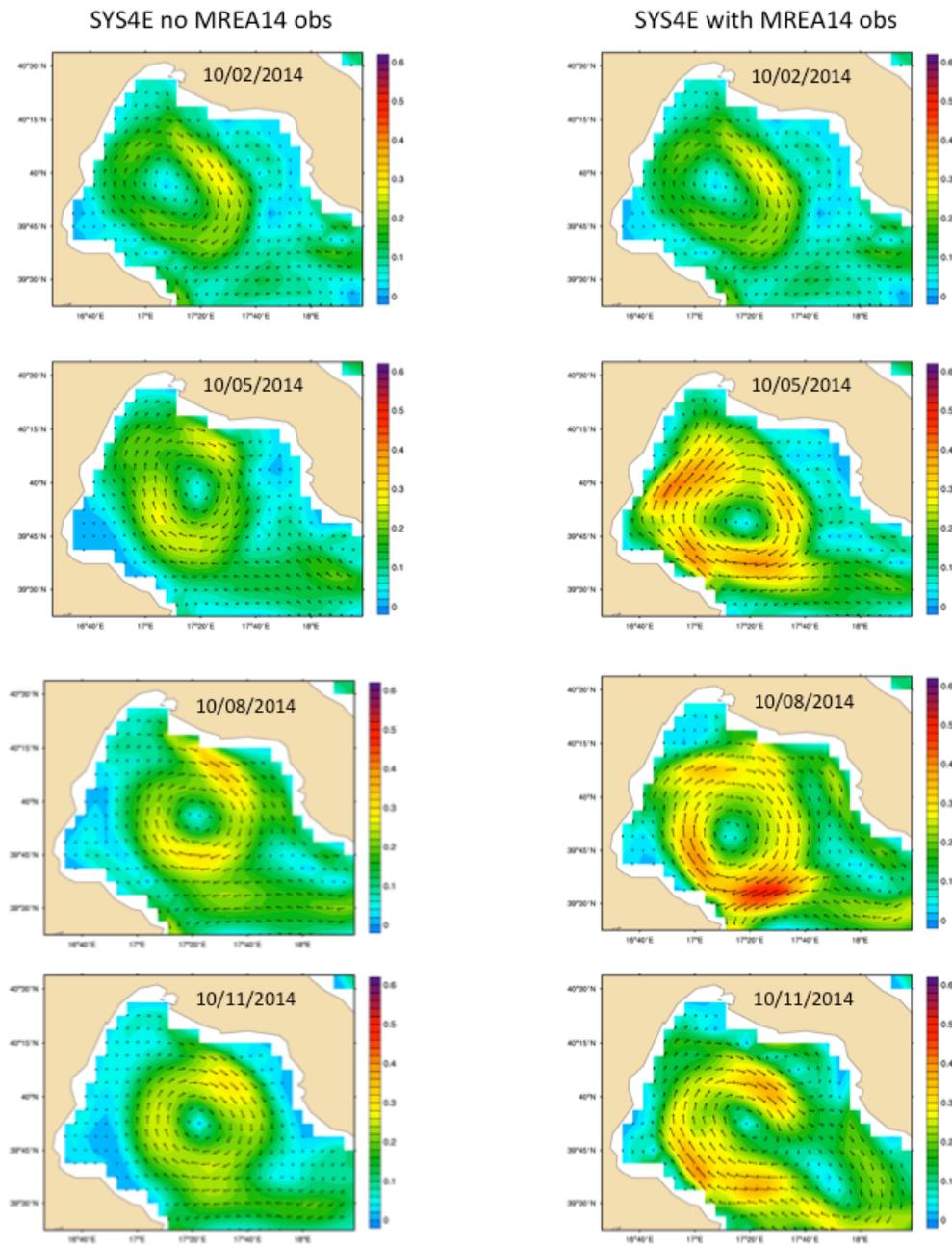


Fig. 4.3 Confronto fra campi di corrente a 1,47 m del SYS4E operativo, a sinistra, con il SYS4E con l'assimilazione delle osservazioni MREA14, a destra.

Currents 30m

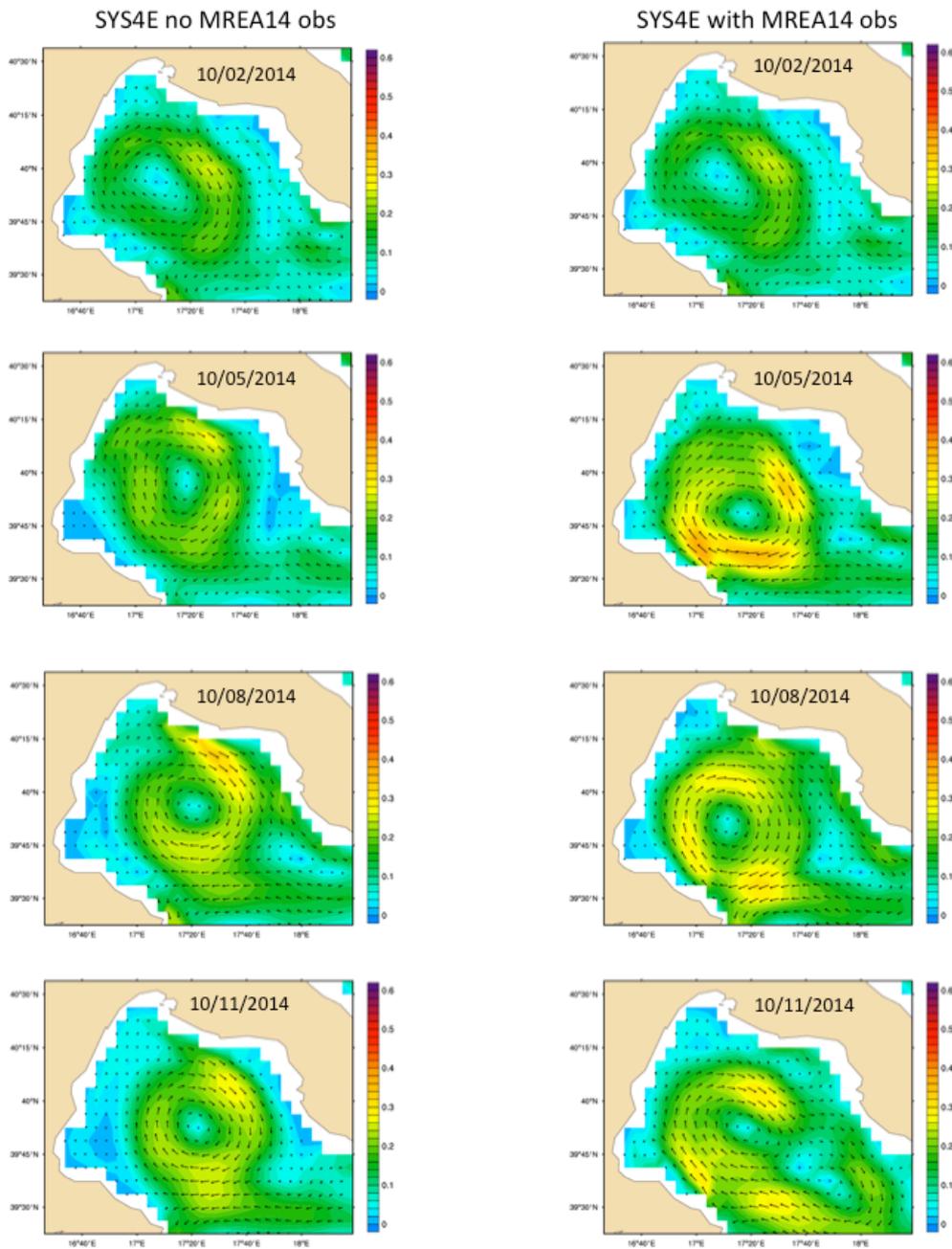


Fig. 4.4 Confronto fra campi di corrente a 30 m del SYS4E operativo, a sinistra, con il SYS4E con l'assimilazione delle osservazioni MREA14, a destra.

Temperature 1.47m

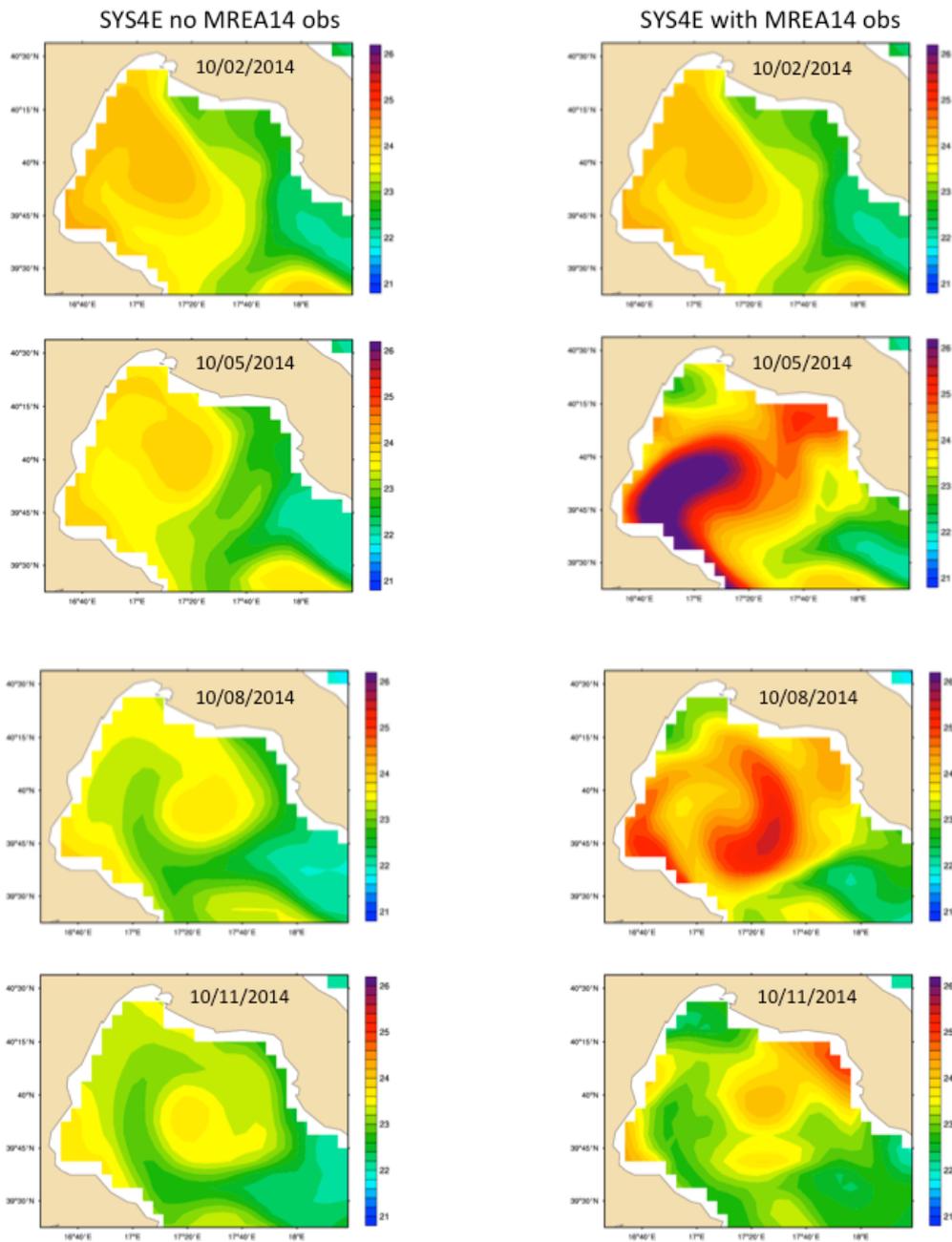


Fig. 4.5 Confronto fra campi di temperatura a 1,47 m del SYS4E operativo, a sinistra, con il SYS4E con l'assimilazione delle osservazioni MREA14, a destra.

Temperature 30m

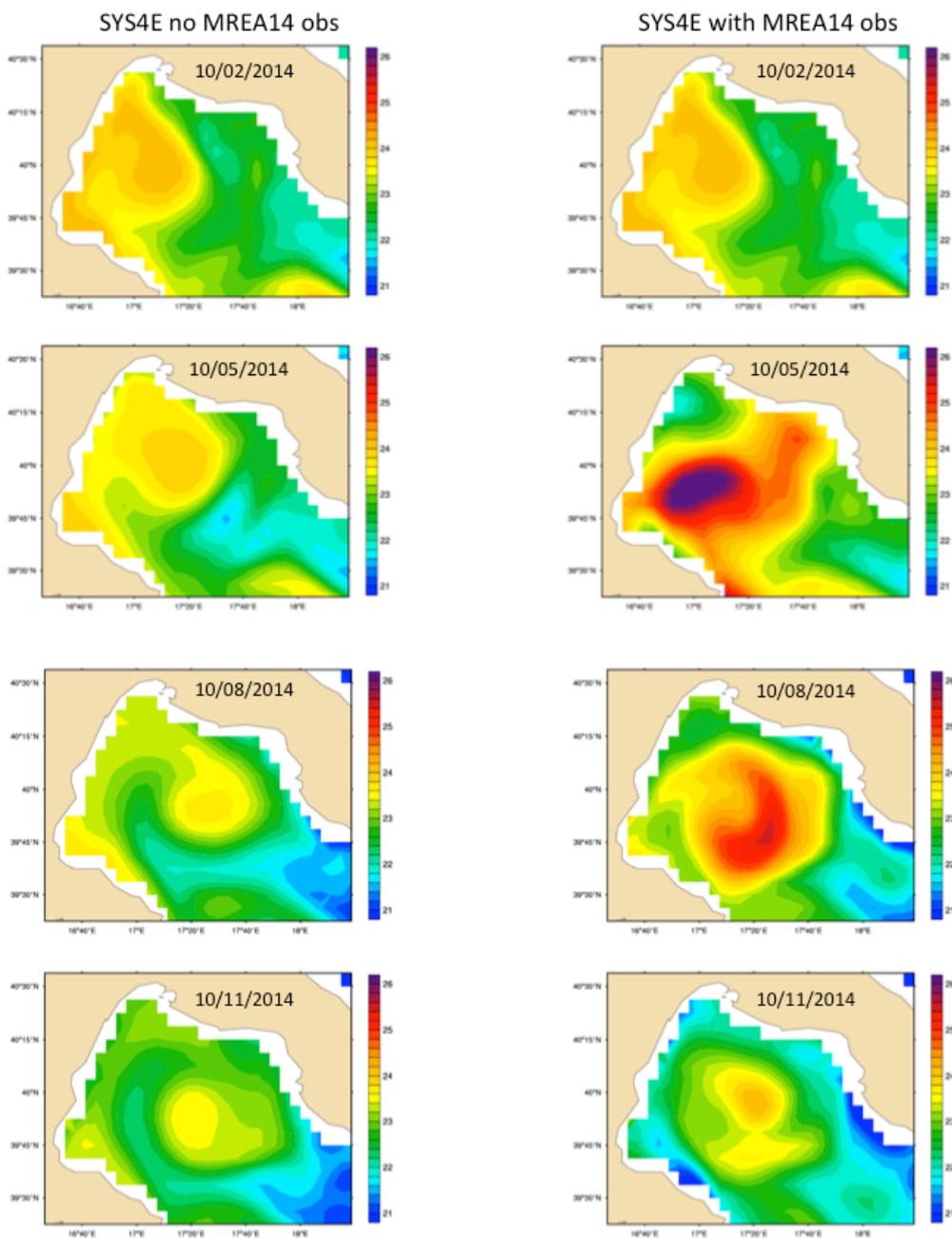


Fig. 4.6 Confronto fra campi di temperatura a 30 m del SYS4E operativo, a sinistra, con il SYS4E con l'assimilazione delle osservazioni MREA14, a destra.

Salinity 1.47m

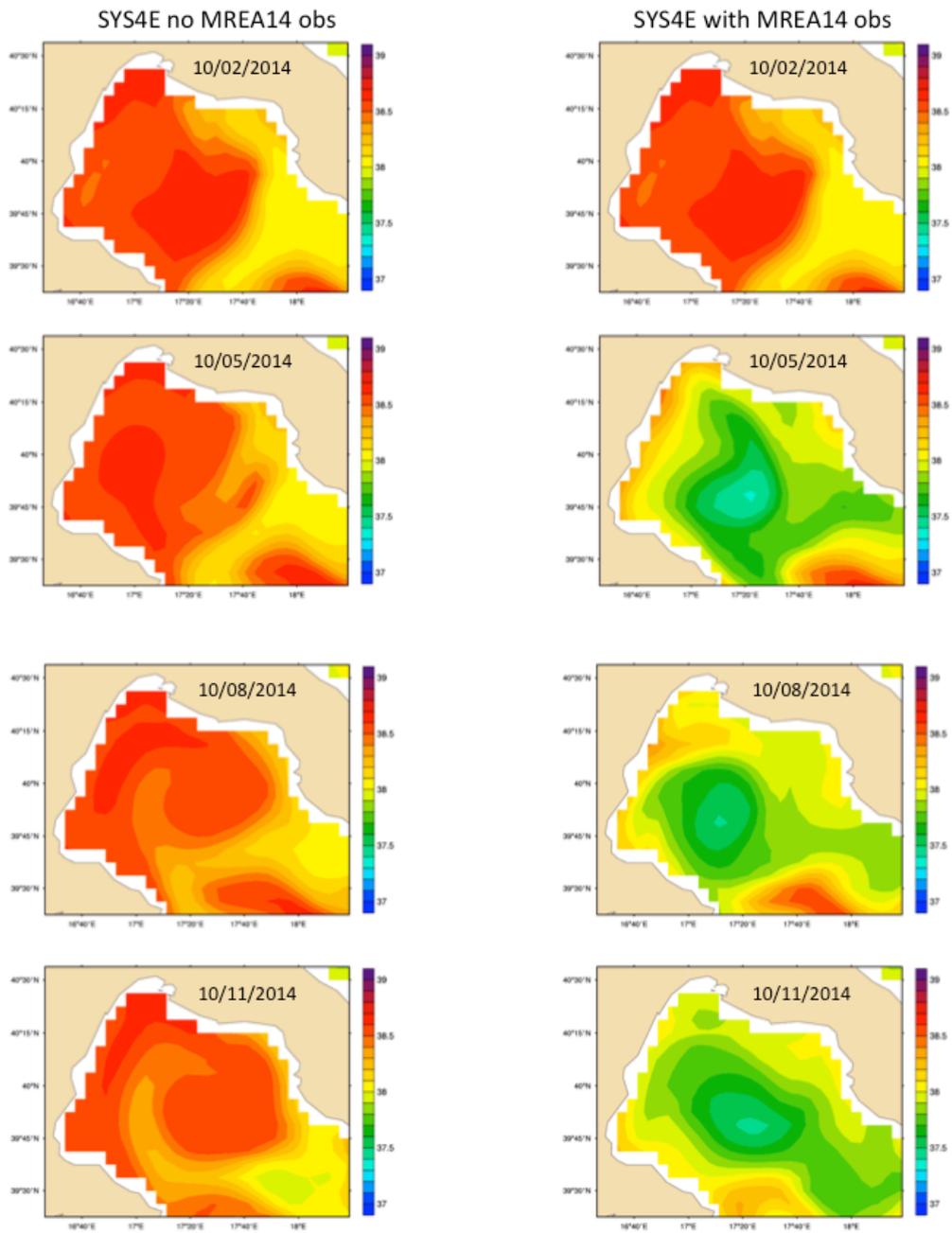


Fig. 4.7 Confronto fra campi di salinità a 1,47 m del SYS4E operativo, a sinistra, con il SYS4E con l'assimilazione delle osservazioni MREA14, a destra.

Salinity 30m

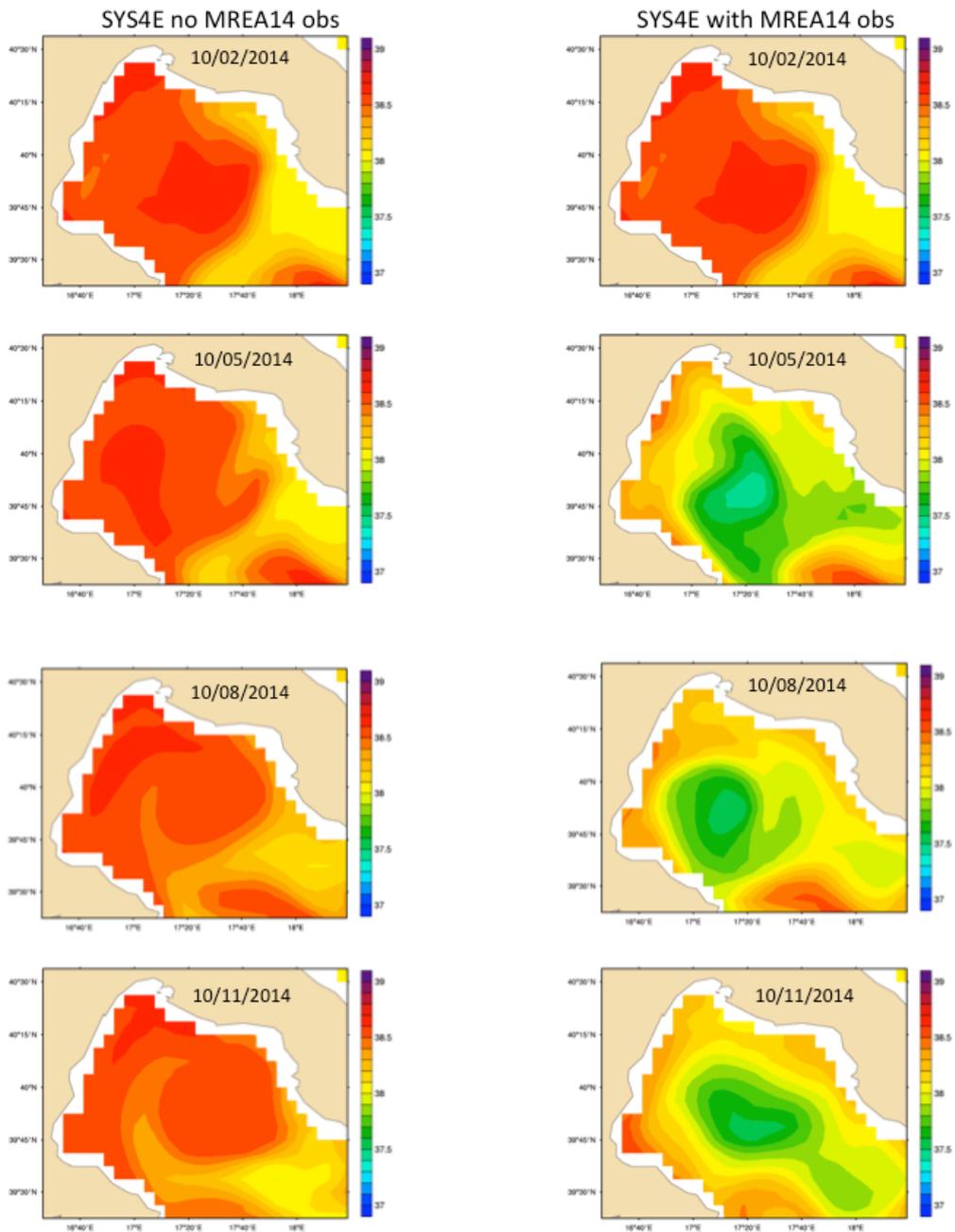


Fig. 4.8 Confronto fra campi di salinità a 30 m del SYS4E operativo, a sinistra, con il SYS4E con l'assimilazione delle osservazioni MREA14, a destra.

4.2 Risultati Modello SANIFS

Si riportano alcuni risultati del sistema di previsione SANIFS utilizzato in modalità pre-operativa durante la campagna MREA14.

SANIFS è un sistema di previsione oceanografica-costiera basato sul modello numerico a griglia non strutturata SHYFEM in grado di fornire previsioni idrodinamiche e di traccianti a breve termine. Il dominio copre l'intera area del Sud Adriatico e Nord Ionio con risoluzione variabile da 3-4 km in mare aperto a 500-50 metri nelle aree costiere e portuali (ad esempio nel Mar Grande). Nella Figura 4.9 è riportato un dettaglio della griglia orizzontale nel dominio di interesse della campagna MREA14. Data l'alta risoluzione spaziale del modello e la variabilità orizzontale della griglia, SANIFS è in grado di fornire previsioni accurate alle diverse scale investigate dalla campagna MREA, da quella dell'intero Golfo di Taranto (LS) a quella del Mare Grande (MG) e della zona costiera prospiciente (CS).

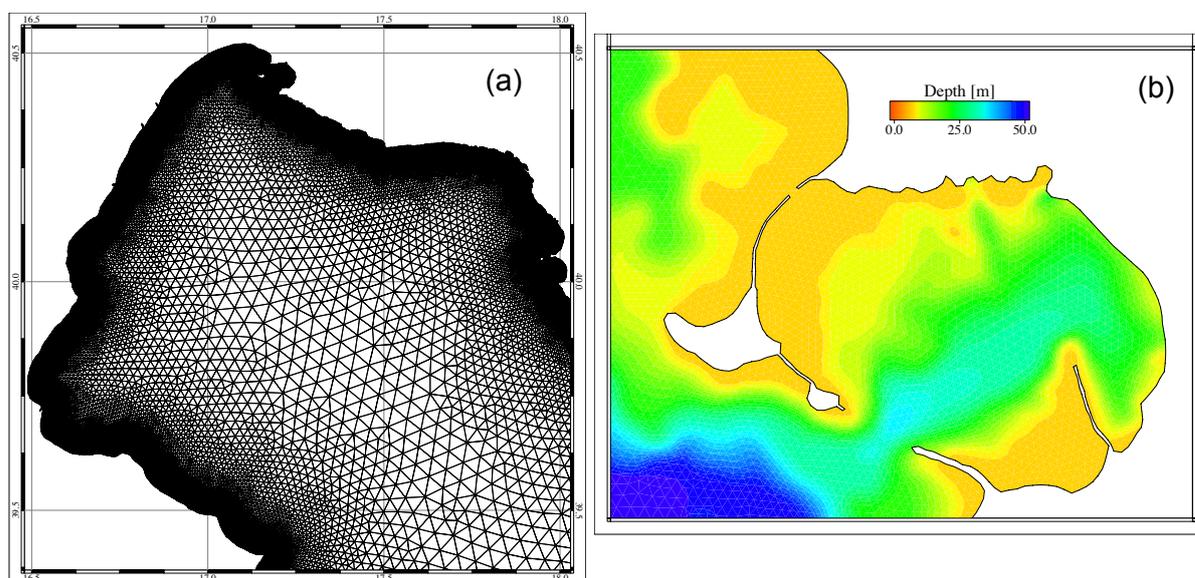


Fig. 4.9: Dettaglio della griglia orizzontale di SANIFS per il Golfo di Taranto (a) e batimetria nel Mar Grande di Taranto (b)

Ogni ciclo di forecast di SANIFS sfrutta come condizioni iniziali e al contorno i campi del modello MFS-Copernicus. I risultati che seguono si riferiscono al primo giorno di forecast, dopo opportuna valutazione del tempo di spin-up ottimale per il modello. In Figura 4.10 si riportano i risultati del modello confrontati con i profili medi di temperatura e salinità risultanti dalle osservazioni alla scala costiera (CS-1) e alle larghe scale (LS-1 e LS-2). I confronti alla LS-2 fanno riferimento a SANIFS inizializzato da MFS-Copernicus con assimilazione dei dati CTD raccolti nella campagna LS-1. Il modello è forzato alla superficie dai campi atmosferici ECMWF.

Nella Figura 4.11 è riportato un test di sensitività di SANIFS ai due forzanti atmosferici ECMWF e COSMOME adottati nell'esperimento CS-1. E' riportato il

BIAS tra la temperatura superficiale del modello e quella osservata ad ogni stazione per le configurazioni SANIFS-ECMWF e SANIFS-COSMOME. Gli istogrammi nella figura riportano la differenza di BIAS tra le due configurazioni, evidenziando un miglior accordo di SANIFS-COSMOME con i dati osservati nella aree più costiere (istogrammi blu).

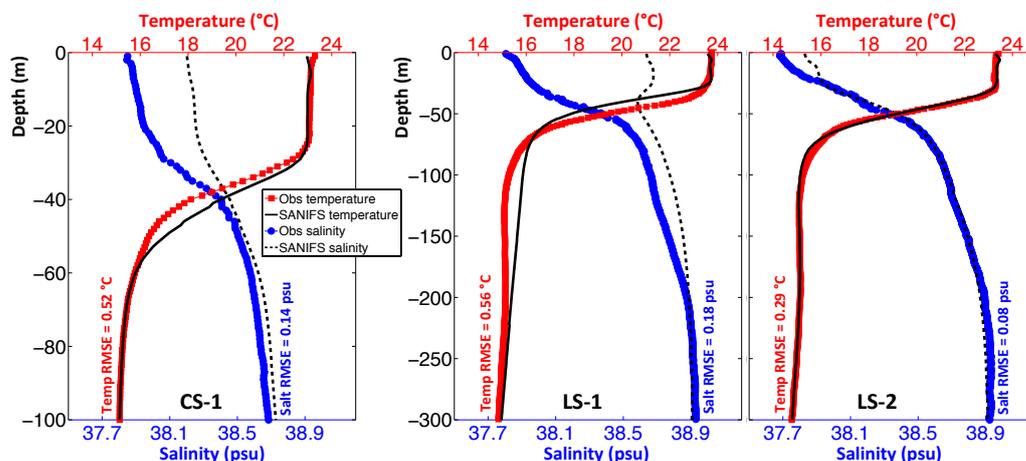


Fig. 4.10: Confronto in termini di profili medi di temperatura e salinità del sistema SANIFS con le osservazioni CTD raccolte alle diverse scale, CS-1, LS-1 e LS-2.

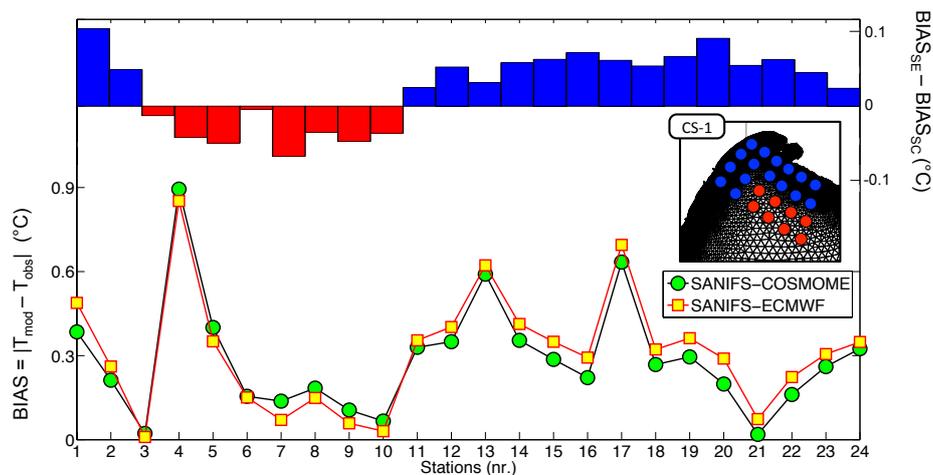


Fig. 4.11. BIAS della temperatura superficiale per SANIFS-COSMOME e SANIFS-ECMWF ad ogni stazione della CS-1. Gli istogrammi si riferiscono alla differenza tra i BIAS delle due configurazioni. Gli istogrammi blu evidenziano le stazioni dove SANIFS-COSMOME produce forecast più accurati rispetto a SANIFS-ECMWF. Gli istogrammi rossi rappresentano il contrario.

Per quanto riguarda la scala MG-1 si riportano confronti con il campo di temperatura osservato sia in termini di serie temporale misurata dalla stazione MEDA (Fig. 4.12) che in termini di profili verticali a diverse profondità (Fig. 4.13) per tre stazioni significative.

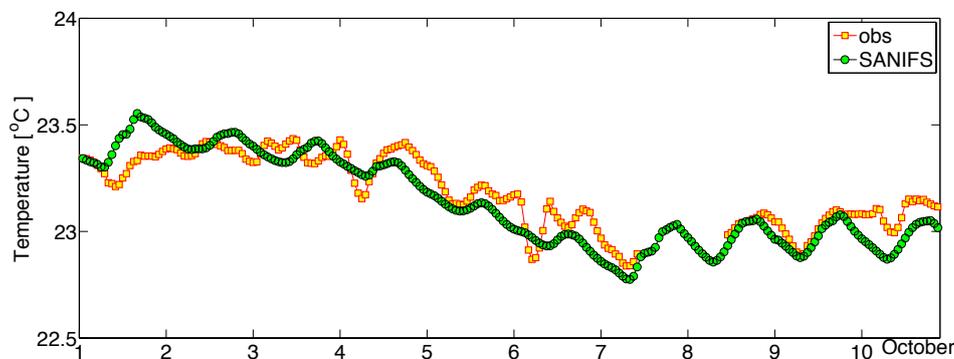


Fig 4.12. Serie temporale (oraria) della temperatura del modello SANIFS a 5 m di profondità dalla superficie confrontata i dati osservati ottenuti dalla stazione nel Mar Grande.

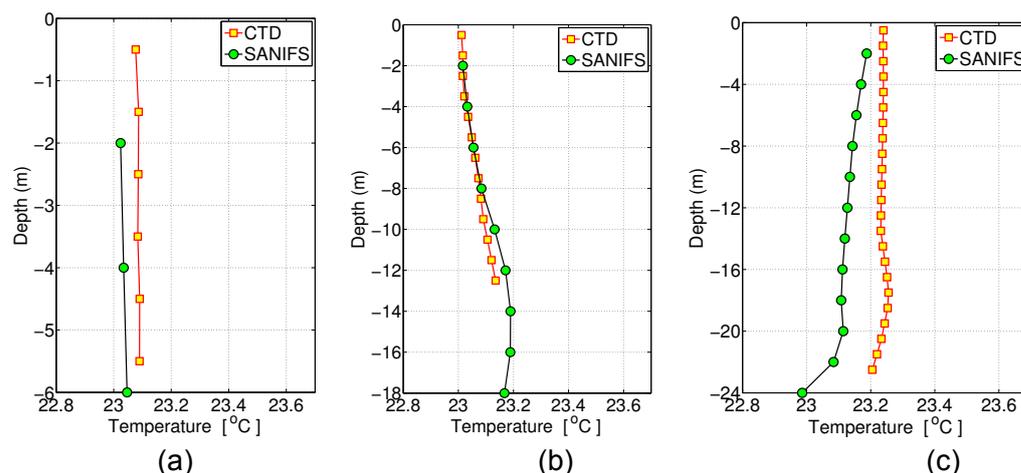


Fig 4.13 Confronto tra i profili di temperatura modellati e osservati per 3 stazioni della MG-1.

5. Gestione e scambio dati

Prima, durante e dopo le campagne i dati e le informazioni sono state scambiate tramite un sito FTP organizzato da INGV nel sono stati immagazzinati tutti i dati collezionati e i risultati dei modelli.

Il sito e': ingvop.bo.ingv.it

Username: institution name (ingv, unibo, cmcc, cnr-ismar, cnr-iamc, poliba, iim)

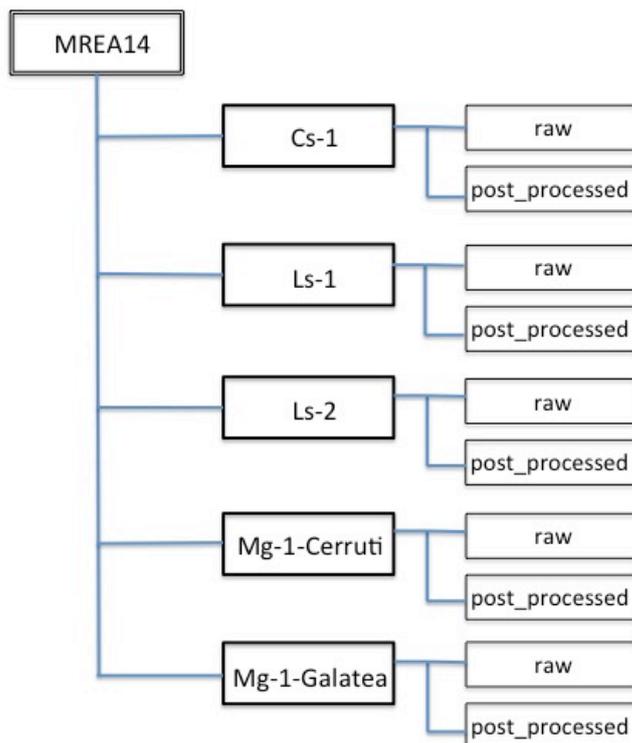
Password: da richiedere a stefano.marino@ingv.it

E' stato creato un account per ogni gruppo di ricerca, in scrittura sui propri file caricati e in lettura su tutto l'albero delle directories.

L'albero delle directories e' il seguente:

- 1) Observations
 - historical
 - MREA14
- 2) Reanalyses
- 3) Atmospheric_forcing
 - ECMWF
 - COSMO-ME
- 4) Ocean_model_outputs
 - forecasts
 - analyses
 - simulations
 - hindcast
- 5) documents

La directory MREA14 e' cosi' strutturata:



Nelle directories "raw" ci sono tutti i dati nel formato originale, mentre in quelle post_processed ci sono i file, in formato ascii, contenenti i dati dopo il quality control. Nelle directories "post_processed", inoltre, per ogni campagna, c'è un foglio excel con il cruise plan e un file readme con tutte le info sui dati.

L'utente mrea14 puo' accedere in sola lettura a tutte le directories. Tutti e solo i dati contenuti in questo sito saranno sottoposti alla data policy stabilita per la

campagna che e' quella di rilasciare i dati alle banche dati nazionali ed internazionali.

6. Dati ausiliari alla campagna

6.1 Dati storici nella banca dati SeaDataNet

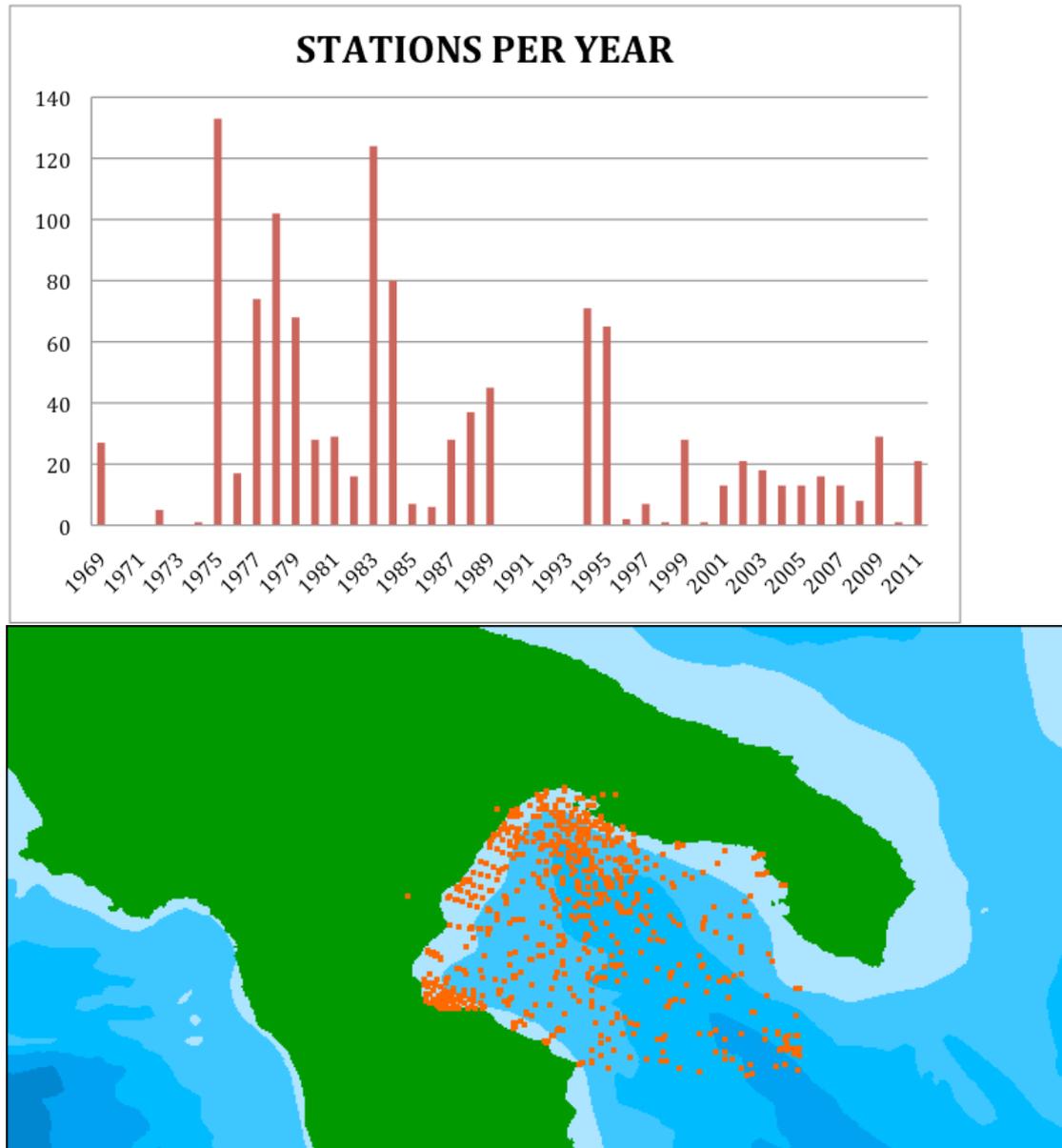


Fig. 6.1 Distribuzione temporale dati XBT e CTD banca dati SeaDataNet

6.2 Dati storici nella banca dati IIM

Trattasi di nr.523 profili CTD presenti nel DB dell'IIM dagli anni '50 ad oggi.

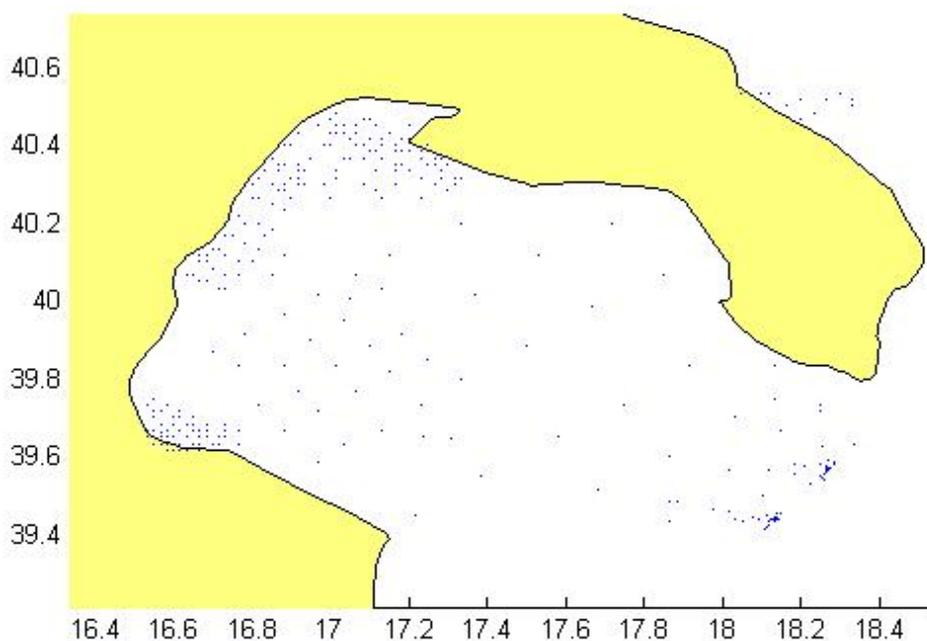
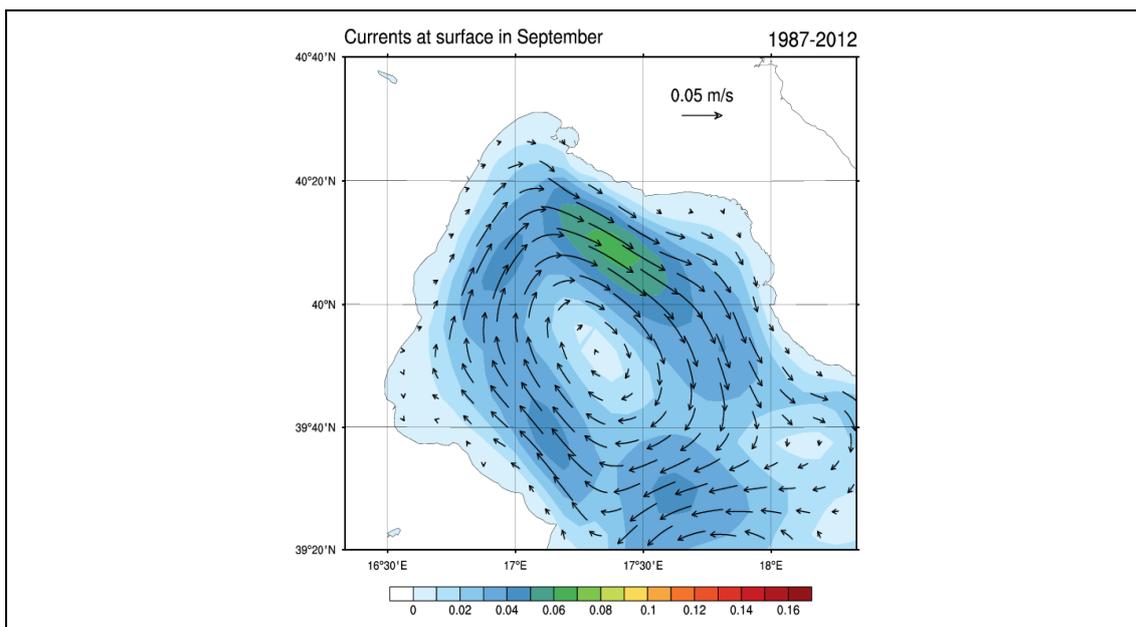


Fig. 6.2 Distribuzione dati CTD del Data Base IIM.

6.3 Climatologie da rianalisi MFS



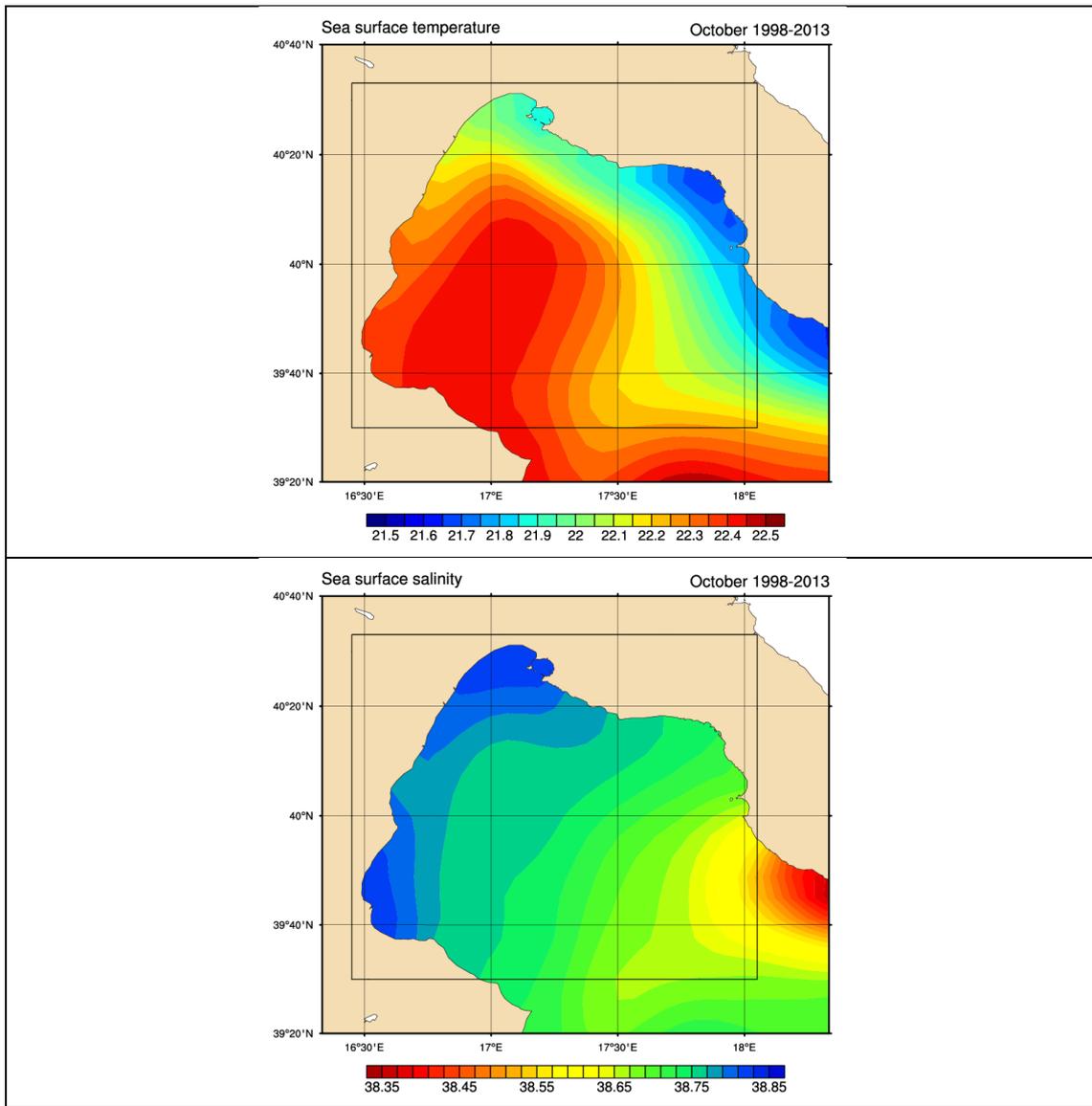


Fig. 6.3 Medie climatologiche: a) rianalisi MyOcean V4b 1987-2013 ; b) temperatura media di ottobre per il periodo 1998-2013; c) salinita' media di ottobre per il periodo 1998-2013 .

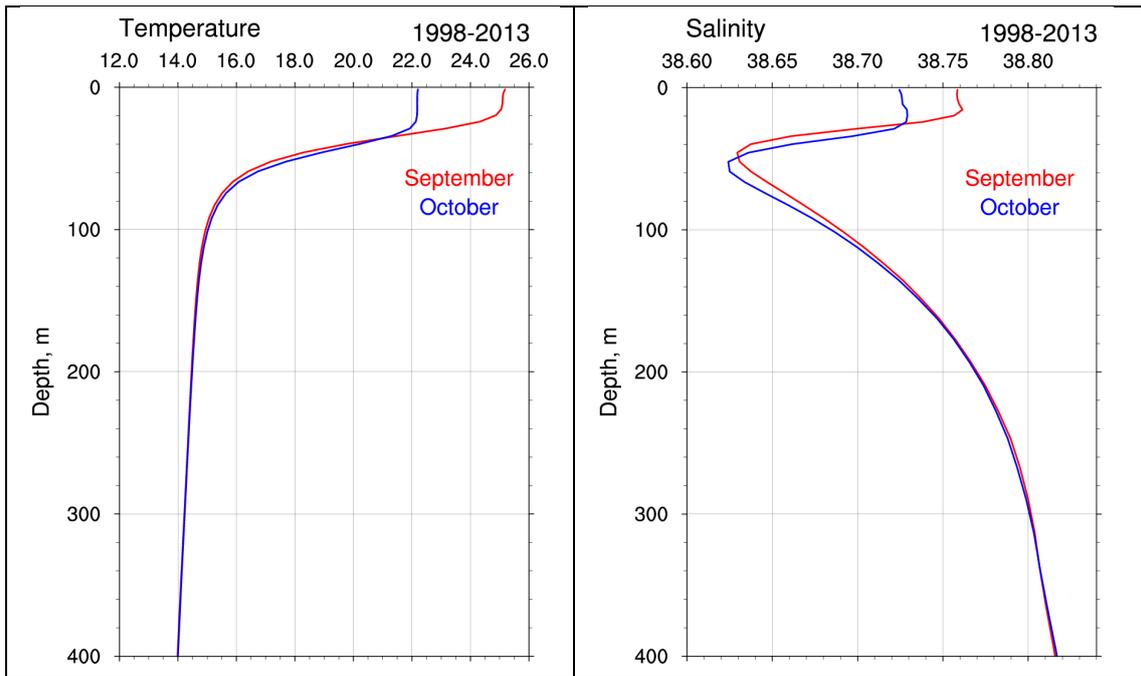


Fig. 6.4 Climatologie di temperatura e salinità per i mesi di Settembre ed Ottobre dal 1998 al 2013.

7. Partecipanti

Nome	Istituto	e-mail	Responsabilita'
Nadia Pinaridi	UNIBO	Nadia.pinaridi@unibo.it	Coordinamento generale
Marina Tonani	INGV	marina.tonani@ingv.it	Resp. INGV, Forecast, assimilazione e verifica MFS
Alessandro Grandi	INGV	Alessandro.grandi@ingv.it	Trasmissione e archiviazione dati
Giacomo Girardi	INGV	Giacomo.girardi@ingv.it	Previsioni MFS in tempo reale
Francesco Trotta	UNIBO	f.trotta@sincem.unibo.it	Resp. UNIBO, Simulazioni SURF
Luca Giacomelli	UNIBO	l.giacomelli@sincem.unibo.it	Back-up dati
Stefania Ciliberti	CMCC	Stefania.ciliberti@cmcc.it	Simulazioni AIFS e collezione dati
Ivan federico	CMCC	Ivan.federico@cmcc.it	Simulazioni SANIFS e collezione dati
Rita Lecci	CMCC	Rita.lecci@cmcc.it	Resp. CMCC, Simulazioni AFS e collezione dati
Vladislav Lyubartsev	CMCC	Vladislav.lyubartsev@cmcc.it	Rianalisi
Giovanni Coppini	CMCC	Giovanni.coppini@cmcc.it	Applicazioni
Georg Umgiesser	CNR-ISMAR	Georg.umgiesser@ismar.cnr.it	Resp. CNR-ISMAR
Luca Zaggia	CNR-ISMAR	l.zaggia@ismar.cnr.it	Misure campagna MG-1
Giuliano Lorenzetti	CNR-ISMAR	giuliano.lorenzetti@ve.ismar.cnr.it	Misure campagna MG-1
Francesca De Pascalis	CNR-ISMAR	f.depascalis@ismar.cnr.it	Simulazioni MG-SHYFEM
Francesco Maicu	CNR-ISMAR	francesco.maicu@ve.ismar.cnr.it	Drifters
Nicola Cardelicchio	CNR-IAMC	nicola.cardelicchio@iamc.cnr.it	Resp. CNR-IAMC
Michele Mossa	Politecnico Bari	michele.mossa@poliba.it	
Lorenzo Dialti	IIM	lorenzo.dialti@marina.difesa.it	
Paolo Lusiani	IIM	paolo.lusiani@marina.difesa.it	Responsabile Comunicazione MREA 14
Matteo Guideri	IIM	matteo_guideri@marina.difesa.it	
Diego Tartarini	IIM	diego.tartarini@marina.difesa.it	

Appendice A Mezzi navali e strumentazione

A.1 Caratteristiche operative del Galatea



Fig. A.1 Nave Galatea

Il Galatea è mostrato in Fig. A.1. La Vel. Max trasferimento è 8 Kts.
Operatività H 24, per max 5/6 giorni (*) (coincidente di massima con settimana lavorativa)

A.2 Dotazioni tecniche Galatea

- Sonda CTD Idronaut 316 Plus (nr. 2 Sonde, P-T-S-O, nr.1 con sensore Ph)
- Cavo e dotazioni per misure fino Prof. max 950 m
- 100 XBT da intervallare alle stazioni CTD
- Disponibilità Rosetta (11 bottiglie da 5 L, con CTD)
- NB: allo stato, mancanza frigo di idonee dimensioni e dotazioni per stoccaggio campioni d'acqua
- Team Idro-Oceanografico disponibile H 24
- TLC: collegamento continuativo per messaggistica (M.M.), e collegamento 'Intenet' solo quando a portata verso costa ('delay' max prevedibile per invio dati-risultati via internet: 1 giorno ½ circa)

A.3 Imbarcazione Cerruti

L'imbarcazione "Attilio Cerruti" (Fig. A.2) è stata messa a disposizione dall'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del CNR di Taranto, per l'acquisizione dati in Mar Grande (MG-1).

Le caratteristiche tecniche dell'imbarcazione sono di seguito elencate.

STAZZA LORDA: t. 23.63

STAZZA NETTA: t. 7.56

Lunghezza	m. 14,50
Baglio max	m. 4,00
Potenza Installata	kw 184x2
Velocità di esercizio	kn 15
Equipaggio	3 persone
Capacità cassa carburante	gasolio lt. 1.500
Capacità cassa acqua dolce	lt. 500



Fig. A.2 Imbarcazione "Attilio Cerruti"

A.4 Dotazioni tecniche Cerruti

L'imbarcazione Cerruti è inoltre dotata della seguente strumentazione e attrezzature:

STRUMENTAZIONE

- G.P.S. cartografico SEAWAVE
- Ecoscandaglio
- Radar
- Epirb
- Stazione VHF
- Inverter per alimentazione a 220 v.

ATTREZZATURE

- capra in acciaio a poppa per sollevamento
- verricello con cavo in acciaio inox da 6 mm
- benna Van Veen da 6 litri
- sonda multiparametrica IDROMAR IP050D
- bottiglie Niskin da 1-2-3-5 litri
- retini vari per fito e zooplancton da 100 a 200 micron
- box corer
- carotiere gravità

- draga triangolare
- R.O.V.
- Telecamera subacquea rimorchiabile

A.5 Strumento ADCP e drifters

Potreste inserire una breve descrizione dell'ADCP?

I dati ADCP sono acquisiti e immagazzinati su supporto locale e condivisi con i partner del progetto in formato binario leggibile con software proprietario Winriver II (Teledyne-RDI).

Le boe lagrangiane (drifters) utilizzate fanno parte di una nuova generazione di drifter a basso costo progettati per applicazioni marino-costiere (Fig. A.3) Un modulo GPS ottiene la posizione di ogni drifter che viene inviata tramite un sistema di trasmissione dati GSM. Il sistema verifica la copertura GSM e se rileva che non è in grado di inviare SMS, memorizza i dati di base (tempo, posizione e temperatura) sulla memoria interna, inviandoli alla stazione di controllo remoto non appena la rete GSM è nuovamente disponibile.



Fig. 6 a) Drifter con ancora galleggiante. b) Drifter in galleggiamento

Il sistema di controllo remoto è composto da un software con un'interfaccia grafica (SurfaceBuoys) in esecuzione su piattaforma Windows ed un modem con una antenna GSM per interagire con tutti gli strumenti. Il sistema di controllo remoto è progettato per configurare i drifters, raccogliere dati e monitorare la posizione in tempo reale. Ogni drifter invia i messaggi al sistema di controllo remoto in formato SMS con le seguenti informazioni:

- Tempo: UTC valore temporale (hhmmss)
- Data: Data (GGMMAA)
- lat: latitudine (GGMM.MMMM N/S, G: gradi, M: minuti)
- long: longitudine (GGGMM.MMMM E/W)
- ADC: ADC, convertitore analogico / digitale (0-2000 mV)
- QoS(Quality Of Service) GSM: livello di copertura GSM
- Batteria: Tensione batteria (V)

- fix: Tipo di posizionamento GPS: 3D (3) o 2D (2)
- satelliti: Numero di satelliti che il modulo GPS è in grado di rilevare

Una descrizione completa delle caratteristiche dei drifter può essere reperita nel manuale (vedi anche: <http://www.albatrosmt.com/>).