

Rapporto tecnico-scientifico sullo stato dell'arte dei sistemi oceanografici operativi in Mare Mediterraneo e nei mari italiani con particolare riguardo ai sistemi osservativi

Alberto Ribotti¹, Tiziana Ciuffardi², Andrea Pes¹, Giuseppe M.R. Manzella², Stefania Sparnocchia³

¹ IAMC CNR UOS Oristano, Località Sa Mardini, TorreGrande 09071, Oristano

² CRAM ENEA, Forte Santa Teresa Pozzuolo di Lerici, 19032 La Spezia

³ ISMAR CNR UOS Trieste, Istituto Talassografico, V.le Romolo Gessi 2, 34123 Trieste

Indice

SOMMARIO ESECUTIVO	3
EXECUTIVE SUMMARY	4
1. INTRODUZIONE.....	5
1.1 Reti a livello europeo	6
1.1.1 I gap europei/mediterranei	15
1.2 Reti a livello italiano.....	15
1.2.1 Il questionario per RITMARE	16
2. AEREO	20
2.1 I risultati del questionario RITMARE	20
3. STAZIONI FISSE A MARE.....	22
3.1 I risultati del questionario RITMARE	23
3.2 Sintesi dei sistemi osservativi fissi di alcuni enti.....	35
3.2.1 Il Consiglio Nazionale delle Ricerche	36
3.2.2 L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	40
3.2.3 Le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente.....	41
3.2.4 L'Istituto Nazionale di Geofisica e Oceanografia Sperimentale	43
3.2.5 La Protezione Civile del Friuli Venezia Giulia.....	44
3.2.6 L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia	46
3.2.7 L'Università Parthenope a Napoli.....	47
4. BOE LAGRANGIANE PROFILANTI E SUPERFICIALI	48
4.1 I risultati del questionario RITMARE	49
4.2 Sintesi dei sistemi osservativi lagrangiani dei principali enti governativi ...	52
4.2.1 Il Mediterranean Surface Velocity Programme e MedArgo dell'OGS.	52
5. NAVI DA RICERCA.....	53
5.1 I risultati del questionario RITMARE	54
6. POSTAZIONI TERRESTRI.....	57
6.1 I risultati del questionario RITMARE	58
6.2 Altri sistemi radar.....	67
7. PESCHERECCI "SCIENTIFICI" E VOS	68
7.1 Il Sistema di osservazione della pesca (FOS) del CNR-ISMAR.....	68

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

7.2	Il Kit-ICT del CNR-IAMC.....	69
7.3	I risultati del questionario RITMARE	71
7.4	Volunteer Observing Ships (VOS) e Cruises of Opportunity.....	72
7.4.1	I risultati del questionario RITMARE	73
8.	SATELLITE.....	75
8.1	I risultati del questionario RITMARE	75
8.2	Il sistema osservativo satellitare del CNR-ISAC di Roma	77
9.	FUTURI ACQUISTI DI STRUMENTAZIONE E GAP	79
9.1	I risultati del questionario RITMARE	79
10.	CONCLUSIONI.....	85
10.1	Analisi critica e prospettive di sviluppo.....	85
	BIBLIOGRAFIA	88
	RINGRAZIAMENTI.....	89
	ALLEGATO 1: IL QUESTIONARIO ONLINE	90
	ALLEGATO 2: LA RICHIESTA DI COMPILAZIONE INVIATA.....	96

Sommario esecutivo

L'attività dell'Unità Operativa 2 (UO02) all'interno della Azione 1 (AZ1) del progetto bandiera RITMARE (*La Ricerca Italiana per il MARE*; <http://www.ritmare.it/>), del Programma Nazionale della Ricerca finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca, è iniziata effettuando una ricognizione completa dei sistemi osservativi attualmente funzionanti in maniera operativa o pre-operativa nei mari Italiani i cui dati sono utilizzati per la validazione dei sistemi numerici o per essere assimilati al loro interno.

La ricognizione sarà propedeutica al fine di mettere in evidenza punti deboli e ridondanze sia in termini generali che in base a specifiche zone geografiche, nonché per evidenziare possibili potenzialità future, attraverso una sintesi delle informazioni raccolte ed incontri con i soggetti attivi nell'oceanografia operativa in Italia.

I risultati della UO02 in questa attività saranno accorpati con le informazioni acquisite dalle altre UO partecipanti all'azione e utilizzati dall'Azione 2- "Disegno e architettura delle linee di sviluppo e aggiornamento dei sistemi di previsione", Work Package 4 (WP4) "Sistemi di previsione", Sottoprogetto 5 (SP5) – "Sistemi Osservativi".

Durante i primi 24 mesi del progetto, il CNR ha provveduto a raccogliere le informazioni sui prodotti dei sistemi osservativi in *real-time* o *near-real-time* dei mari italiani, con l'obiettivo di validare i sistemi di previsione del mare disponibili nel 2012 – metà 2013, nell'ambito del WP4 Azione 1. Questo servirà in generale per poter cominciare a valutare i prodotti sui quali sviluppare le future attività di validazione dei sistemi di previsione del mare.

In tale direzione è stato proposto un questionario ai diversi istituti ed enti di ricerca operanti sul territorio nazionale. I risultati del sondaggio hanno evidenziato almeno quattro grossi poli di osservazioni disponibili: l'area del Mar Ligure, il basso Tirreno, l'Adriatico e il canale di Sicilia.

Questo rapporto è stato integrato inoltre con l'analisi e le conclusioni di un'attività di censimento dei sistemi di osservazione presenti in Italia, fatta nell'ambito del progetto nazionale "SSD Pesca - Sistema di supporto alle decisioni per la gestione sostenibile della pesca nelle regioni del Mezzogiorno d'Italia" (Sparnocchia et al., 2012), con lo scopo di valutarne la consistenza (distribuzione geografica, parametri misurati) ed evidenziarne i punti di forza e le criticità da risolvere per il migliore impiego a supporto del sistema pesca, con particolare riguardo al Mezzogiorno d'Italia.

Executive summary

The activity of the Operational Unit 2 (UO02) within Action 1 (AZ1) of the RITMARE (*The Italian Research for the Sea*; <http://www.ritmare.it/>) Flagship Project, of the National Research Programmes funded by the Italian Ministry of University and Research, has begun performing a full review of observational systems currently available in operational or pre-operational mode in the Italian seas whose data are used for the validation or the assimilation in numerical systems.

The survey will be preparatory to highlight weaknesses and redundancies both in general terms and according to specific geographical areas, as well as future potentialities, through a synthesis of the information collected and meetings with active users in the Italian operational oceanography.

These results of the UO02 will be merged with the information acquired from other UO participants and used by Action 2 - "Design and architecture of the lines of development and updating of the forecasting systems", Work Package 4 (WP4) "Forecasting systems", Sub-project 5 (SP5) - "Observing Systems".

During the first 24 months of the project, the CNR has collected information about products of observational systems in real-time or near-real-time from Italian seas in the framework of WP4 Action 3. This data is used for the validation of marine prediction systems available in 2012 - half 2013. This procedure has been implemented in order to begin to evaluate the products on which to develop future validation activities. To this purpose a questionnaire has been developed and forwarded to different international institutes and research centers. Results show that four observational systems are already available for the Italian coasts: the Ligurian Sea, the southern Tyrrhenian Sea, the northern Adriatic Sea and the Sicily Channel.

Furthermore this report is integrated with an analysis done as part of the national project "Decision support system for the sustainable management of fisheries in the South of Italy" (SSD Pesca; deliverables D1.1.1, D1.2.1 of March 2012, see references Sparnocchia et al., 2012). The aim is to evaluate the extent (geographical distribution, measured parameters) and to highlight the strengths and weaknesses of existing Italian observing systems in order to promote a better support for fishing activities, with particular reference to Southern Italy.

1. Introduzione

Nel 2008 il Parlamento ed il Consiglio europei hanno adottato un testo comune per la *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD, Direttiva 2008/56/EC)¹ che punta alla salvaguardia ambientale delle acque marine entro il 2020. La Direttiva è nata anche in seguito alla risposta fortemente positiva data dagli stakeholder durante la fase di consultazione, durata un anno, che ha seguito l'uscita del Libro Verde dell'UE sulla futura politica marittima (COM/2006/0275)² per l'Unione europea.

Come conseguenza di un'evidente pressione sulle risorse marine e un'elevata domanda per i servizi ecologici e marittimi negli ultimi decenni, la Comunità Europea ha mostrato l'intenzione di ridurre gli impatti sulle acque marine. Parlamento e Commissione insieme hanno sottolineato che l'ambiente marino è un patrimonio prezioso che deve essere protetto, preservato e ripristinato con l'intenzione di mantenere la biodiversità. La Direttiva ha anche promosso la collaborazione con gli Stati Membri nel disegnare rilevanti politiche di protezione e conservazione delle acque marine, realizzando un uso sostenibile del mare.

Al fine di sostenere il processo di *policy-making* durante la preparazione, pianificazione ed esecuzione di misure volte a conseguire un buono stato ecologico dell'ambiente marino della Comunità Europea a livello regionale e sub-regionale, la Direttiva comprende anche un'iniziativa mirata ad analizzare, attraverso precisi strumenti scientifici, lo stato ambientale del mare. Come risultato, nella sua comunicazione 575/2007, 'Politica marittima integrata per l'Unione Europea', anche detta Blue Book³, la Commissione europea è impegnata a compiere passi verso un'osservazione marina europea ed una rete di dati per il metodo standardizzato per l'osservazione e la valutazione della qualità dei mari negli Stati Membri e migliorare l'accesso a dati di alta qualità. Ha inoltre evidenziato il ruolo fondamentale del mare e delle coste per lo sviluppo europeo, e la necessità di una politica comune per salvaguardare i mari europei dai crescenti problemi legati all'antropizzazione e ai cambiamenti climatici. All'interno del Blue Book è espressamente menzionata l'importanza di una strategia comune per la ricerca marina, e l'implementazione di una rete osservativa di monitoraggio e sorveglianza.

Le osservazioni sono necessarie per rivelare e quantificare le variazioni che si possono verificare nelle proprietà fisiche, chimiche e biologiche dell'ecosistema marino e per comprendere le interazioni e le ricadute tra i vari comparti.

Facilitare l'accesso ai dati marini di alta qualità e stimolare un aumento nel valore aggiunto dei servizi pubblici e commerciali è il primo passo verso una buona governance del territorio, riducendo le incertezze sull'impatto umano sul pianeta, nonché sulle previsioni relative al futuro stato dell'ambiente marino. Dati marini di buona qualità avranno un impatto immediato sulla pianificazione della politica

¹ http://ec.europa.eu/environment/marine/index_en.htm

² http://europa.eu/legislation_summaries/maritime_affairs_and_fisheries/maritime_affairs/l66029_en.htm

³ http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/index_en.htm

ambientale e permetteranno anche di agevolare le valutazioni di impatto e il lavoro scientifico.

1.1 Reti a livello europeo

A livello europeo ci si sta muovendo da anni nella gestione dei dati marini e nella realizzazione di un'infrastruttura osservativa permanente in grado di fornire un dato marino di qualità agli end-user sia pubblici che privati. Il recente progetto pilota EMODnet-Physical Parameters, elemento del cluster multitematico European Marine Observation and Data network finanziato da DG MARE, è nato dal lavoro dell'associazione EuroGOOS in collaborazione con i consorzi europei MyOcean e SeaDataNet ed è rappresentato da un partenariato con EuroGOOS, ETT, ENEA, IFREMER, BODC e MARIS. EuroGOOS, SeaDataNet e MyOcean, con numerosi partner in comune, collaborano in diversi modi. Molti membri EUROGOOS sono anche partner del consorzio SeaDataNet, inoltre EuroGOOS e SeaDataNet hanno un accordo per mantenere e gestire la European Directory of Ocean Observing Systems (EDIOS). MyOcean e SeaDataNet hanno firmato un protocollo d'intesa con l'obiettivo di mettere a disposizione un set completo di dati di osservazioni *in situ* da entrambi e da indagini scientifiche utili sia per l'oceanografia operativa che per la ricerca, così come per le esigenze di altre tipologie di utenti. MyOcean e SeaDataNet lavorano su standard comuni (Novellino A. e G.M.R. Manzella, 2010). EuroGOOS (tramite i *Regional Ocean Observing Systems*), MyOcean e SeaDataNet sviluppano e gestiscono le infrastrutture per l'acquisizione, l'archiviazione e l'accesso ai dati fisici, chimici e biologici dall'oceano globale e dalle acque regionali e costiere delle regioni marittime europee.

La copertura geografica (figura 1.1) include tutte le regioni marittime con i seguenti input provider attesi:

1. Mare Mediterraneo occidentale (ROOS Med e SeaDataNet);
2. Mare Adriatico (ROOS Med and SeaDataNet);
3. Mar Ionio e mare Mediterraneo centrale (ROOS Med e SeaDataNet);
4. Mare Egeo-Levantino (ROOS Med e SeaDataNet);
5. Mare del Nord, inclusi Kattegat e Canale della Manica (ROOS NWS e SeaDataNet);
6. Mari Celtici (ROOS IBI e SeaDataNet);
7. Baia di Biscaglia e costa iberica (ROOS IBI e SeaDataNet);
8. Oceano Atlantico, regione bio-geografica della Macronesia che circonda Azzorre, Madeira, Canarie (Coriolis e SeaDataNet) e Capo Verde (E subtropical Atlantic);
9. Oceano Atlantico settentrionale (inclusi la piana abissale di Porcupine, il bacino centrale di Irminger, il Mare di Norvegia) (ROOS Artic e SeaDataNet);
10. Mare Baltico (ROOS BOOS e SeaDataNet);
11. Mar Nero (ROOS Black Sea e SeaDataNet).

Queste infrastrutture sono partecipate da molti fornitori di dati oceanografici europei e costituiscono la base per il portale EMODnet.

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

La cooperazione di EuroGOOS, MyOcean e SeaDataNet garantisce che il portale EMODnet sia costruito sulle loro iniziative e sistemi esistenti per ottenere un'infrastruttura operativa che può essere facilmente allargata ad includere ulteriori fornitori di dati marini.

A livello mediterraneo il sistema osservativo *in situ* è principalmente costituito da MONGOOS, derivato dall'unione dei precedenti partenariati denominati MOON e MedGOOS, i cui dati/modelli sono visualizzati sulla pagina web all'indirizzo <http://www.mongoos.eu/>.

Il costo totale stimato per questo sistema osservativo Mediterraneo è nell'ordine di 19.441.000 euro con un costo annuale mantenimento di circa 8.747.600 euro (Le Traon P.Y, Pouliquen S, 2010)⁴

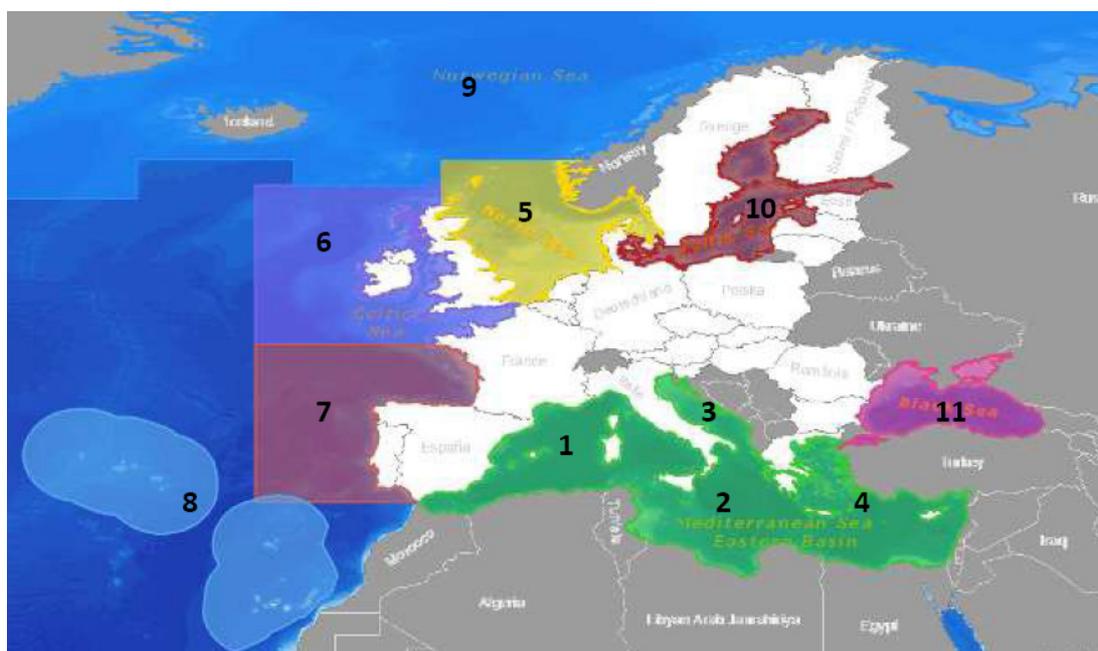


Figura 1.1 I bacini marini europei (da Novellino e Manzella, 2010)⁵

Tale sistema è composto da:

- 1) Osservatori profondi con: a) la rete nota come M3A (CNR per il Mar Ligure, OGS per l'Adriatico meridionale, HCMR per il Mare Egeo), attualmente coordinata in FP7 nell'Integrated Infrastructure Initiative FixO3 (*Fixed point Open Ocean Observatories network*), b) altre stazioni marine profonde come Pylos, Antares, Dyfamed (figura 1.2).

⁴ Le Traon P.Y, Pouliquen S, 2010. Report of the EEA Workshop In-situ data requirements for the GMES Marine Core Service. EC GISC Project.

⁵ http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/atlas/maritime_atlas/#extent=%2050.3_14.7_53.6_79.6&=null&theme=themeGeography.subthemeIMPSeaBasins

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

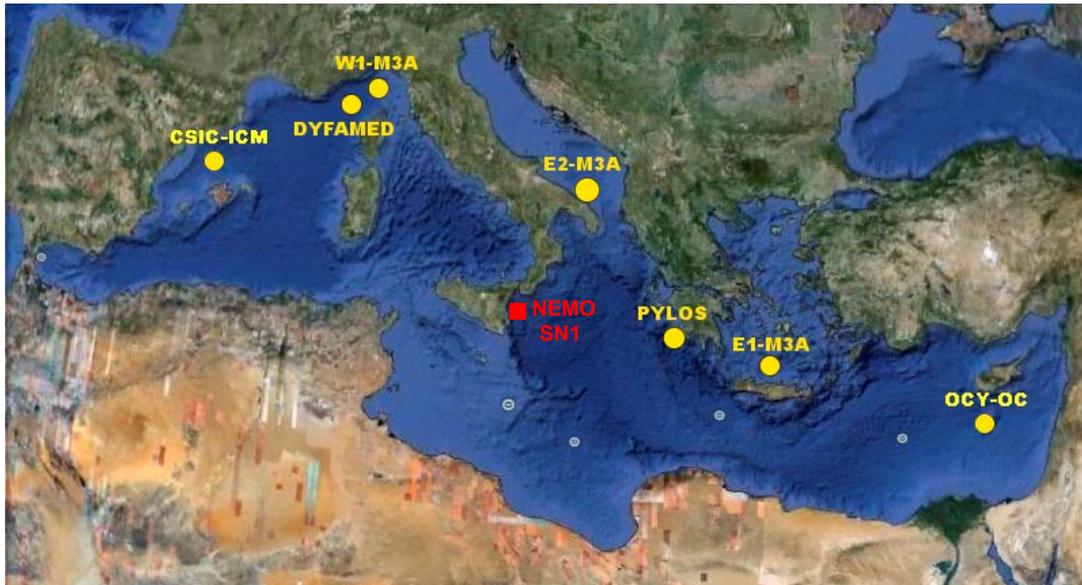


Figura 1.2 Posizioni dei mooring multi-sensore (pallini gialli) e dell'osservatorio cablato sul fondo NEMO-SN1 (quadretto rosso – vedi anche par. 3.2.6; da Manzella et al., comunicazione personale).

- 2) La rete EMSO (European Multidisciplinary Seafloor Observatory network, www.emso-eu.org), un'infrastruttura di ricerca europea inclusa nella roadmap di ESFRI (<http://cordis.europa.eu/esfri/roadmap.htm>), coordinata da INGV, che mette a sistema una rete sottomarina distribuita e multidisciplinare di monitoraggio permanente, dal fondo a tutta la colonna d'acqua (vedi paragrafo 3.1.5) con l'obiettivo di rilevare lunghe serie temporali di dati per evidenziare e studiare le variabilità nel tempo dei diversi fenomeni. EMSO ha iniziato la sua fase preparatoria nel 2008 con lo scopo principale di costituire l'entità legale per la gestione dell'infrastruttura (EMSO-ERIC). La piena operatività dell'infrastruttura EMSO a livello europeo è prevista tra il 2015 e il 2020. L'osservatorio multiparametrico mediterraneo poggiato su alti fondali noto come NEMO-SN1 è posto al largo di Catania (2100 m di profondità), nello Ionio occidentale (figure 1.2 e 3.6) ed è uno dei nodi di EMSO che acquisisce dati oceanografici e geofisici in prossimità del fondo e li trasmette alla stazione a terra in tempo reale attraverso un cavo elettro-ottico collegato alla terraferma. NEMO-SN1 è stato finora co-gestito da INGV e INFN e nell'ambito del progetto PON PAC01_00044 - EMSO-MedIT (Potenziamento delle infrastrutture multidisciplinari di ricerca marina in Sicilia, Campania e Puglia), finanziato dal MIUR ed avviato il 1 settembre 2013, il consorzio di gestione sarà allargato, includendo il CNR ISMAR, che ha il compito di potenziare le sue capacità osservative con lo sviluppo di misure di oceanografia fisica e biochimica nella colonna d'acqua in trasmissione *near-real-time* (NRT).
- 3) Le stazioni nazionali che sostengono il *MyOcean Validation Network*, recentemente inserite nel progetto MyOcean e che forniscono la validazione di prodotti e servizi di MyOcean in tempo reale (figura 1.3).

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani



Figura 1.3 Il *MyOcean Validation Network* composto da stazioni nazionali che trasmettono in tempo reale fino a luglio 2013. Non contiene le stazioni CNR ISMAR e OGS che stanno alimentando MyOcean da agosto 2013 via JERICO e scaricabili dal Med Portal (da Le Traon e Pouliquen, 2010).

- 4) Le stazioni nazionali costiere che fanno parte dei sistemi operativi sub regionali/locali. È parzialmente presente in figura 1.3. Di queste, le stazioni gestite da CNR-ISMAR e OGS, stanno contribuendo allo sviluppo del network pan-Europeo JERICO (*Towards a Joint European Research Infrastructure network for Coastal Observatories*)
- 5) Il sistema SOOP-VOS con profili di Temperatura/Salinità profondi 700 metri e stazioni meteo (figura 1.4 e par. 1.10) ed altre attività per l'acquisizione dati da mezzi di opportunità.
A partire dal 1999 e per una durata di circa 10 anni, è stata effettuata un'intensa attività di acquisizione dati da bordo di navi cosiddette di opportunità (navi mercantili e traghetti).

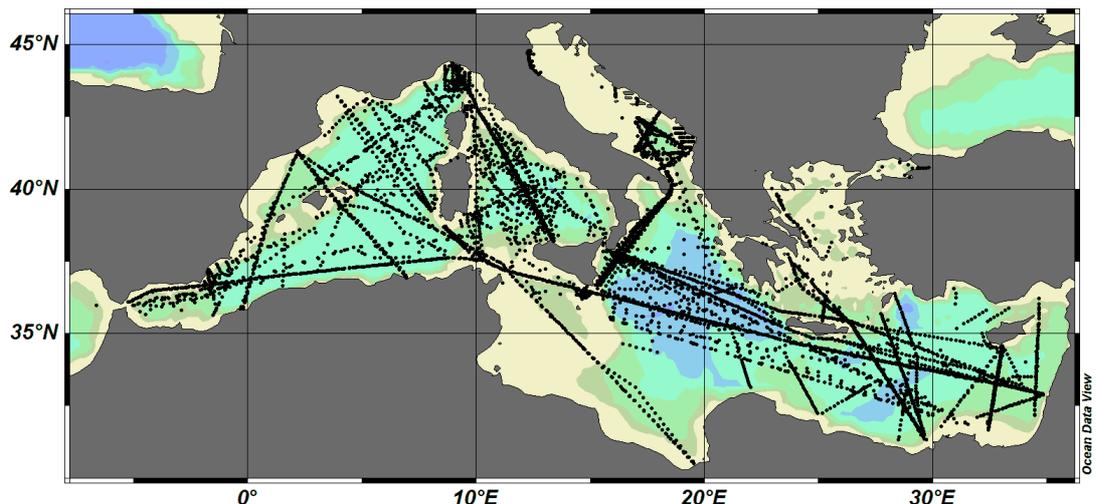


Figura 1.4 I punti di acquisizione del MOON-VOS *Ships Of Opportunity Programme* (da Manzella et al., comunicazione personale)

L'attività detta Volunteer Observing Ships (VOS), è iniziata nel Mediterraneo nell'ambito del progetto europeo MFSP- *Mediterranean Forecasting System*

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Pilot Project, ed è continuata sotto altri progetti nazionali ed internazionali (es. i progetti ADRICOSM sostenuti dal Ministero dell'Ambiente Italiano e dal progetto europeo MFSTEP-*Mediterranean Forecasting System Toward Environmental Prediction*). I dati acquisiti sono profili in colonna d'acqua di temperatura e, in minor numero, di salinità, lungo rotte regolarmente battute dalle navi. Hanno contribuito all'attività l'ENEA, con funzioni di coordinamento nei progetti sopra citati, l'OGS e il CNR. L'attività prosegue oggi con meno intensità e regolarità nell'ambito del Mediterranean Operational Network for GOOS (MONGOOS), utilizzando anche navi da ricerca durante specifiche campagne oceanografiche (*Cruises of Opportunity*).

Più recentemente, nell'ambito del programma E-SURFMAR (iniziativa di EUMETNET, network europeo dei servizi meteorologici nazionali), navi commerciali e da ricerca sono state dotate di stazioni automatiche di misura che raccolgono dati meteorologici (vedi paragrafo 7.4).

Sempre a livello europeo è necessario riferire l'attività in corso con il progetto FP6/FP7 I3 Eurofleets 1/2 che aspira, tra le altre cose, a stabilire la trasmissione NRT di dati da navi da ricerca operanti in mare aperto e costiero, e alle attività di ampliamento, in termini di capacità di misura e di copertura geografica, delle osservazioni oceanografiche e biologiche da pescherecci, da parte dei progetti FP7 JERICO e NeXOS, implementando quanto già in atto nel mare Adriatico (*Fishery Observing System*, sviluppato entro MFSTEP) e nella Baia di Biscaglia (progetto francese RECOPECA).

Infine, a livello globale, è di rilievo l'attività del gruppo di lavoro Oceanscope (WG 133) di SCOR/IAPSO che ha l'obiettivo di stabilire le relazioni tra mondo scientifico e marineria mercantile/industria navale per la costituzione di un network globale dedicato alle osservazioni dell'oceano.

- 6) I *glider* presenti in Mediterraneo: 1) Mediterraneo nord-occidentale, 2) mar Ionio, 3) Mediterraneo sud-orientale (figura 1.5).

La Commissione Europea ha recentemente finanziato (7PQ) il progetto infrastrutturale denominato GROOM – *Gliders for Research, Ocean Observations & Management* (<http://www.groom-fp7.eu>) iniziato a novembre 2011 e partecipato dall'OGS. L'obiettivo del progetto è quello di progettare una nuova infrastruttura di ricerca europea che utilizza *glider* per l'acquisizione di dati oceanografici. Questa nuova infrastruttura sarà utile per un gran numero di attività marine e applicazioni sociali, che possono essere correlate allo studio sui cambiamenti climatici, gli ecosistemi marini, le risorse o la sicurezza a mare e che si basano sulla ricerca oceanografica accademica e/o su sistemi di oceanografia operativa.

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

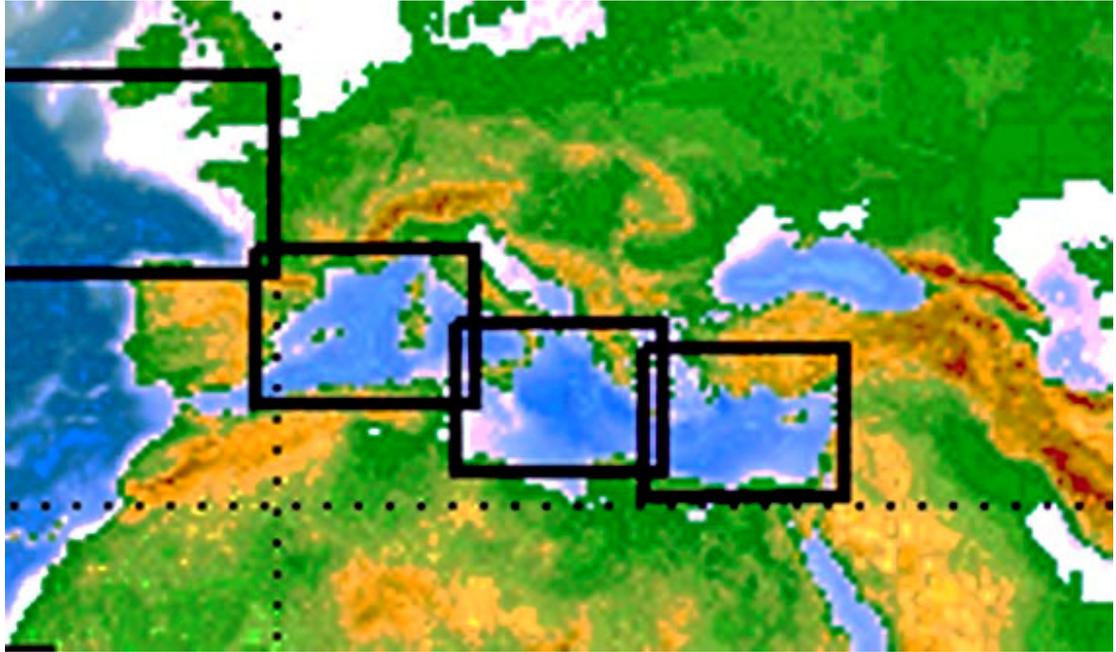


Figura 1.5 Le aree di operatività dei *glider*. Dal sito EGO (www.ego-network.org; da Manzella et al., comunicazione personale)

7) Il sistema MedARGO (le posizioni sono in figura 1.6).

Con Argo si intende una rete di circa 3000 boe profilanti alla deriva che monitorano in continuo la temperatura, la salinità e la velocità dei primi 2000 m dell'oceano, con tutti i dati messi prontamente a disposizione del pubblico entro poche ore dalla raccolta.

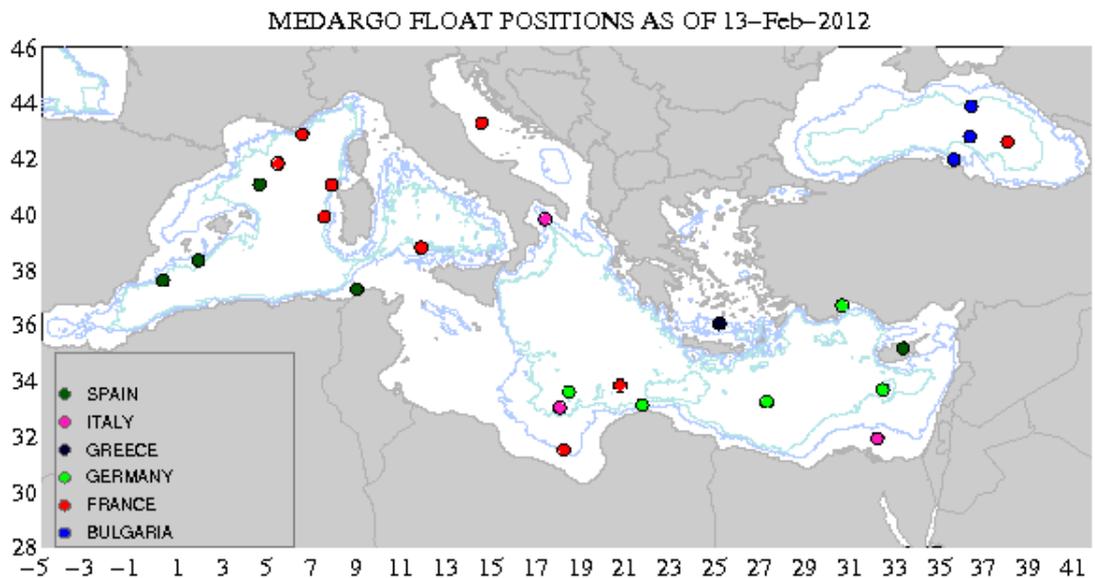


Figura 1.6 Posizioni delle boe nel Mediterraneo e nel Mar Nero il 13 febbraio 2012 (<http://nettuno.ogs.trieste.it/sire/medargo/active/index.php>, da Sparnocchia et al., 2012)

MedArgo (*Mediterranean & Black Sea Argo Centre*), coordinato da OGS, è la componente Mediterranea di Argo, ed è quindi parte a tutti gli effetti del Sistema

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Osservativo Marino. MedArgo è responsabile del coordinamento delle operazioni delle boe profilanti nel Mediterraneo e nel Mar Nero.

MedArgo è un componente del *North Atlantic Argo Regional Centre* (ARC) e conduce le seguenti attività:

1. Coordinamento delle messe a mare di boe profilanti nel Mediterraneo e nel Mar Nero
2. Preparazione e distribuzione di prodotti e servizi derivanti dai dati da boe profilanti del Mediterraneo e del Mar Nero
3. Confronto dei dati da boe profilanti del Mediterraneo e del Mar Nero con altri dati idrografici e prodotti modellistici.

MedArgo è parte del “Gruppo Nazionale di Oceanografia Operativa” (GNOO) e del MONGOOS. Il programma è in parte supportato dai progetti EuroArgo e MyOcean.

- 8) La rete di radar costieri HF, in figura 1.7.

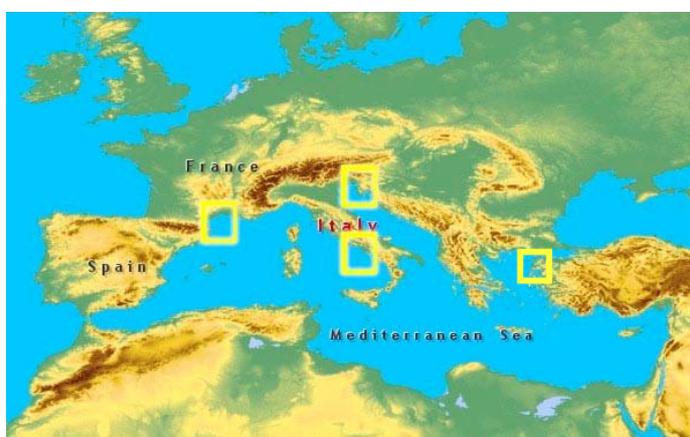


Figura 1.7 Le aree in cui sono operativi HF radar nel bacino del Mediterraneo (da Manzella et al., comunicazione personale).

ISMAR ha in dotazione un sistema di radar HF costituito da 4 stazioni remote di tipo CODAR SeaSonde.

Una stazione è stata recentemente acquistata su fondi RITMARE in sinergia con il progetto nazionale CNR S.S.D. PESCA, mentre 2 delle stazioni già in uso sono state aggiornate. Il sistema nuovo è costituito da un'unità ricevente e un'unità trasmittente impostati per funzionare ad una frequenza di 26MHz circa, un'antenna di nuova concezione (assenza di stili orizzontali) e del relativo palo di sostegno, un computer modello Mac Mini per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati, una licenza per l'ultima *release* del software Codar, e tutti i cavi necessari al collegamento delle unità e dell'antenna. I sistemi aggiornati sono stati dotati di un modulo GPS per la sincronizzazione e l'uso condiviso delle frequenze, come imposto dalle recenti normative internazionali (Risoluzione 612 così come modificata dalla Conferenza Mondiale delle Radiocomunicazioni dell'UIT del 2012 (WRC-12) e nazionali, che hanno dedicato ai radar oceanografici due sole bande attorno ai 25MH, precisamente F1=24450 – 24600 kHz, F2 = 26200 – 26350 kHz). In più i due sistemi hanno beneficiato di

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

aggiornamenti di componenti usurati e della ricalibrazione delle antenne per le nuove frequenze.



Figura 1.8
Nuova antenna Radar
HF e armadio
contenente le unità RX e
TX, il computer e i
dispositivi per la
memorizzazione e la
trasmissione dati.

Il sistema è installato dall'inizio del 2013 e fino a giugno 2014 sulle coste della Puglia (Gargano e Golfo di Manfredonia) in collaborazione con i progetti COCONET e S.S.D. Pesca. In seguito alla stipula di una convenzione con il CNR-ISMAR, la Marina Militare mette a disposizione le proprie strutture (fari) come sede di installazione delle antenne. Le prossime installazioni saranno decise per il potenziamento del sistema osservativo nell'ambito di RITMARE. Una possibile locazione, che farebbe sistema anche con altri progetti Europei, è prevista nel Ligure Orientale/alto Tirreno

Infine il CNR (IAMC) ha recentemente installato un radar in banda X in Sicilia a Capo Granitola (TP) che permette di determinare in tempo reale e con buona accuratezza le correnti superficiali del mare.

Questi radar, oltre a ricevere l'eco proveniente da possibili ostacoli o navi presenti sullo specchio di mare, ricevono anche quello riflesso dalla superficie del mare. La loro elaborazione consente di ottenere essenziali informazioni, quali lunghezza d'onda, direzione e periodo delle onde dominanti, correnti superficiali e batimetria del fondale. Il *wave radar* permette di raggiungere distanze, a seconda delle condizioni del mare, di qualche chilometro dal sensore.

- 9) I *drifter* superficiali lanciati nell'intero Mediterraneo tra il 1986 ed il 2009 sono mostrati in figura 1.9 (da Manzella et al., comunicazione personale).

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

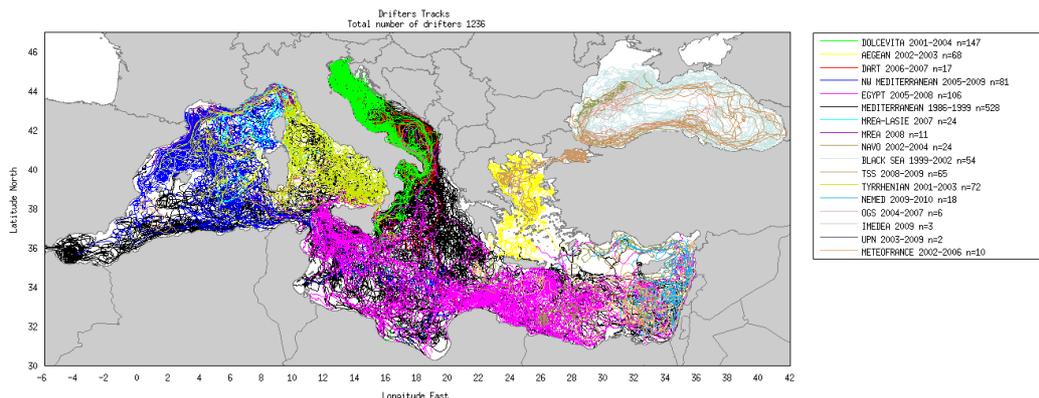


Figura 1.9 I percorsi dei *drifter* lanciati in Mediterraneo tra il 1986 ed il 2009. I diversi colori indicano aree/enti/progetti relativi ai lanci.

MONGOOS ha istituito osservatori marini in località chiave che contribuiscono ai propri obiettivi e a quelli di EuroGOOS per i sistemi operativi e per l'osservazione a lungo termine della variabilità ambientale.

Dal punto di vista della sostenibilità di tali sistemi, gli ultimi finanziamenti comunitari hanno assicurato il quantitativo minimo di dati necessari per un sistema operativo. In realtà il finanziamento UE ha parzialmente sostenuto solo ARGO, Eurosites in passato e attualmente FixO3, JERICO (per le zone costiere), EMSO per l'osservazione dei fondali. Un finanziamento aggiuntivo sostanziale è stato fornito dagli Stati membri a sostenere i costi di esercizio (ad esempio contributi per tempo/nave, personale, gestione dei dati, ecc), ma l'esistenza a lungo termine non è assicurata dall'attuale situazione economica. Il supporto centrale dell'UE è fondamentale per il mantenimento di osservatori in aree cruciali, ma è necessario che a livello italiano si pensi come garantire la sostenibilità sul lungo termine.

Il sistema integrato sta già fornendo un *dataset* importante di dati fisici (temperatura/salinità) e meteorologici (per alcuni siti) per l'assimilazione in modelli operativi. FixO3 come JERICO forniscono anche dati aggiuntivi per l'analisi.

L'evoluzione prevista è:

- la completa evoluzione delle linee SOOP in SOOP-VOS (vedi punto 5 e par. 7.4) in modo da avere informazioni meteorologiche in tutto il bacino del Mediterraneo;
- la fornitura di un numero minimo di XBT per assicurare la copertura di tutti i sub/bacini del Mediterraneo;
- la maggiore integrazione di osservazioni da *glider* in una visione coerente di osservatori del Mediterraneo;
- la fornitura di un numero minimo di ARGO per assicurare i requisiti minimi del programma MEDARGO;

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

- l'istituzione e il funzionamento di altri nodi EMSO nel Mediterraneo (ad esempio, nel Mar di Marmara, nell'Arco ellenico, nel Mar Ligure e nel Golfo di Cadice);
- l'armonizzazione degli osservatori costieri con i sistemi di osservazione su larga scala;
- una sostenibilità dei sistemi a lungo termine garantita anche dall'Italia.

1.1.1 I gap europei/mediterranei

Un rapporto del progetto europeo EMODnet Physics (*Physical Parameters* [SI2.579120]) sottolinea che il monitoraggio dell'ambiente marino attualmente impone richieste pesanti sulle capacità scientifiche e amministrative delle agenzie nazionali e internazionali e questo può precludere un incremento annuale importante di tali attività. Indica che è quindi necessario affrontare diversi cambiamenti nell'atteggiamento su come gestire un monitoraggio: nell'osservazione degli oceani (da osservazioni basate su piattaforme non coordinate a multi-piattaforme integrate); nella disponibilità dei dati (sia gli scienziati che la società - non solo il PI come avviene tutt'oggi nelle classiche campagne - deve beneficiare dei dati acquisiti); nell'innovazione continua delle tecnologie di osservazione; in una più ampia disponibilità dei dati marini (sia in tempo reale che da archivio).

Questo perché per avere influenza sui *decision maker*, qualsiasi valutazione ambientale deve essere basata su risultati scientificamente dimostrati e condotta secondo le 'migliori pratiche' ben specificate e concordate al fine di fornire legittimità e credibilità a qualsiasi analisi. Per ottenere ciò, è necessario definire le lacune e incertezze nei dati e nella conoscenza.

La più grande e nota lacuna nel Mediterraneo per quanto riguarda i dati *in situ* è la mancanza di dati biochimici in tempo reale che verrebbero utilizzati per la validazione dei modelli di previsione degli ecosistemi e/o per esigenze di assimilazione dati. L'istituzione di programmi multipiattaforma e multidisciplinari potrebbe essere una preziosa fonte di dati in questa direzione.

1.2 Reti a livello italiano

Il sottoprogetto 5 (SP5) del progetto bandiera italiano RITMARE, nell'ambito della Direttiva MSFD e di altre Direttive Europee (es: Habitats, INSPIRE), ha l'obiettivo di rafforzare e accreditare il sistema osservativo italiano in Europa, integrando, per quanto possibile, le varie componenti nazionali scientifiche, industriali ed istituzionali (in particolare ISPRA e Protezione Civile) e di creare inoltre delle infrastrutture di avanguardia, offrendo al tempo stesso all'industria nazionale l'opportunità di creare nuovi prodotti ed espandersi in nuovi mercati.

Oltre a questo, il sottoprogetto definisce requisiti, metodologie e tecnologie che assicurino qualità e significatività dei dati, intese come capacità di rappresentare ed interpretare le caratteristiche dell'ecosistema ed i suoi cambiamenti, e di analizzare le loro tendenze evolutive.

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Nell'ambito di questi obiettivi di sottoprogetto, l'attività dell'UO02 all'interno delle Azioni 1 e 4 è iniziata effettuando una ricognizione completa dei sistemi osservativi attualmente funzionanti in maniera operativa o pre-operativa nei mari Italiani i cui dati sono utilizzati per la validazione dei sistemi numerici o per essere assimilati all'interno di essi.

La ricognizione è propedeutica al fine di mettere in evidenza punti deboli e ridondanze sia in termini generali che in base a specifiche zone geografiche, nonché delle potenzialità future, attraverso una sintesi delle informazioni raccolte ed incontri con i soggetti attivi nell'oceanografia operativa in Italia.

I risultati dell'UO02 in questa attività saranno accorpati con le informazioni acquisite dalle altre UO partecipanti all'azione e utilizzati dall'azione Azione 2- "Disegno e architettura delle linee di sviluppo e aggiornamento dei sistemi di previsione", WP4 "Sistemi di previsione", SP5 – "Sistemi Osservativi".

1.2.1 Il questionario per RITMARE

Durante i primi 24 mesi del progetto, il CNR ha provveduto a raccogliere le informazioni sui prodotti dei sistemi osservativi in *real-time* o *near-real-time* dei mari italiani per le attività di validazione dei sistemi di previsione del mare disponibili nel 2012 – metà 2013, nell'ambito del WP4 Azione 1. Questo al fine di poter cominciare a valutare i prodotti sui quali sviluppare le future attività di validazione.

Per ottenere una visione quanto più esaustiva possibile sui sistemi osservativi attualmente disponibili sul territorio italiano in ambito marino, è stato realizzato un questionario online, di facile e veloce compilazione. Il questionario ha preso forma grazie ad un proficuo e fitto scambio di email tra ricercatori del CNR, dell'ENEA e dell'OGS.

L'indagine ha così coinvolto per circa 2 mesi tutti i ricercatori partecipanti in RITMARE e le Agenzie Regionali dell'Ambiente (ARPA) ed è stato inviato a circa 550 indirizzi email.

Il questionario (vedi Allegato 1) inviato era organizzato in diverse finestre (la prima pagina in figura 1.10).

Al pari di uno strumento "cartaceo" il questionario online era articolato in base alla tipologia di sistema osservativo (o piattaforma) a disposizione dell'utente compilante.

A tale piattaforma corrispondevano più gruppi di domande da compilare in successione per poter proseguire.

Il questionario era compilabile accedendo alla pagina

<http://www.seaforecast.cnr.it/forecast/it/content/questionario-ritmare-sp5-wp4-sistemi-osservativi>.

La struttura del questionario è stata concordata con il Dott. Alessandro Crise (OGS), il Dott. Giuseppe Manzella (ENEA) e la Dott.ssa Mariangela Ravaioli (CNR) in modo da ottenere un prodotto quanto più esaustivo possibile per l'intero SP5.

Inizialmente era necessario inserire i dati del compilatore (generalmente corrispondente con l'esperto/responsabile della piattaforma descritta) e del proprio istituto.

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

The screenshot shows the website for the Gruppo di Oceanografia Operativa di Oristano. The header includes the logo 'G3O' and the text 'Istituto per l'Ambiente Marino e Costiero Consiglio Nazionale delle Ricerche - Oristano'. The main navigation menu includes: Home, I Sistemi di Previsione, Osservazioni, Chi siamo, Personale, Dove siamo, Contatti, Link, News, Questionario Ritmare, and Disclaimer. The left sidebar contains a 'Menu' section with links to Home, I Sistemi di Previsione, Osservazioni, Chi siamo, Personale, Dove siamo, Contatti, Link, News, Questionario Ritmare, and Disclaimer. Below the menu are 'News' and 'Piatteforme' sections. The main content area is titled 'Questionario Ritmare (SP5 - WP4) - Sistemi Osservativi' and contains the following text:

Home

Questionario Ritmare (SP5 - WP4) - Sistemi Osservativi

Il questionario che segue è indirizzato ai sistemi osservativi funzionanti in maniera operativa o pre-operativa nei mari Italiani del vostro Istituto.

Si prega di compilarlo in modo esaustivo. Se sono presenti più sistemi, compilare un questionario per ogni sistema.

La sua compilazione per ciascun sistema non richiede più di 5 minuti. Si consiglia, prima di iniziare, di raccogliere tutte le informazioni sulle caratteristiche tecniche (posizione, tipo di sensori installati, manutenzione, ecc) e sui dati acquisiti (formato, tempi di acquisizione e trasmissione, tipo di utilizzo, ecc) del sistema che si intende descrivere.

Al termine, completato l'ultimo link a fondo pagina (Fine questionario), vi sarà inviata la ricevuta automatica da parte del sistema. Si prega di non rispondere all'e-mail.

Le informazioni che invierete saranno utilizzate solo per gli scopi inerenti le attività richieste nel Sottoprogetto 5 WP4 del progetto Ritmare.

Grazie per il tempo che ci dedicate.

Piatteforme

- Boa ancorata
- Boa lagrangiana superficiale
- Boa lagrangiana profilante
- Veicolo autonomo
- Veicolo guidato
- Nave da ricerca
- Nave commerciale
- Peschereccio
- Aereo
- Postazione terrestre
- XBT
- Satellite
- Altro

Fine questionario

IAMC-CNR Oristano, Loc. Sa Mardini, 09170 Torregrande (OR), Italy tel. +39.0783.229015 fax +39.0783.229135

Figura 1.10 La prima pagina del questionario

Seguiva l'elenco di alcune piattaforme da descrivere e una serie di informazioni riguardanti caratteristiche generali e posizione della piattaforma descritta come:

- Status del sistema
- Tipologia di sensori presenti
- Gruppi di parametri
- Motivi del monitoraggio
- Manutenzione e rispettiva periodicità
- Formato dei dati acquisiti
- Frequenza di acquisizione massima dei sensori del sistema
- Controllo di qualità dei dati
- Invio dati
- Stoccaggio dati
- Finalità dei dati acquisiti

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Al termine alcune informazioni richieste sul proprio istituto e su futuri acquisti e gap nella strumentazione, nonché sull'origine dei fondi utilizzati e sul personale tecnico/scientifico impiegato nella gestione della piattaforma descritta.

Alla scadenza sono stati compilati 53 questionari suddivisi secondo la seguente tipologia di sistema:

Tipo di sistema/piattaforma	Numero di schede compilate
Aereo	1
Boa ancorata	17
Boa lagrangiana profilante	1
Boa lagrangiana superficiale	1
Nave da ricerca	3
Postazione terrestre	9
Satellite	1
Peschereccio	1
Varie	12
Informazioni sull'istituto	7

Poiché obiettivo del presente deliverable è effettuare una ricognizione completa dei sistemi osservativi attualmente funzionanti in maniera operativa o pre-operativa nei mari Italiani, le 12 schede appartenenti alla tipologia Varie, sono state escluse dall'analisi in quanto contemplano modelli numerici a calcolatore e campagne osservative a mare.



Figura 1.11 Figura riassuntiva con le posizioni di tutti i sistemi osservativi descritti nei questionari ricevuti

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

I risultati, in formato mappa con le relative informazioni date dalla compilazione del questionario, sono stati pubblicati sul sito:

<http://www.seaforecast.cnr.it/forecast/it/content/risultati>

Dove possibile i dati dal questionario sono stati integrati con quelli dal rapporto del progetto nazionale SSD Pesca per i deliverable D1.1.1 e D1.2.1 (vedere Sparnocchia et al., 2012).

Nei prossimi paragrafi saranno dettagliati i risultati ottenuti dal questionario, divisi per tipologia di piattaforma.

2. Aereo



Figura 2.1 Posizione sulla mappa della località di riferimento dell'Istituto in cui si trova il sistema osservativo "aereo"

Per quanto riguarda le piattaforme di ricerca aerea presenti sul territorio nazionale, il CINFAI di Torino ha a disposizione il sistema NIMBUS-UAV in grado di trasmettere dati meteo e di posizione in *near-real time* durante le missioni di volo. Gli obiettivi del monitoraggio sono legati alle infrastrutture presenti lungo la costa e al largo, a studi di cambiamento climatico e di inquinamento.

2.1 I risultati del questionario RITMARE

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Prof. Giovanni Perona e Ing. Marco Allegretti
Istituto/Ente: Unità CINFAI presso il Politecnico di Torino
Sede/Città: Torino
E-mail: marco.allegretti@polito.it

--Aereo--

Nome/acronimo della piattaforma: NIMBUS-UAV

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Numero strumenti: 6
Tipo di sistema: Near-Real Time
Area: Località
Località: TORINO
Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Accelerometri: 1
Radar: 1
Scatterometro: 1
Sensore temperatura: 1
Altro: 2 GPS e Sensori qualità dell'aria

Gruppi di parametri: Onde

Motivi del monitoraggio:

- Cambiamenti climatici
- Infrastrutture costiere ed off-shore
- Inquinamento

Manutenzione: < 30 gg

Dati:

Formato dei dati acquisiti: Altro
Descrivere: Formato dati binari proprietario e/o ASCII
Frequenza di acquisizione: <10 minuti
Controllo qualità dati: NO
Invio dati: invio dati Real Time durante le missioni di volo
Stoccaggio dati: Su PC
Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

3. Stazioni fisse a mare



Figura 3.1 Posizione delle piattaforme ancorate e dei mooring lungo le coste italiane

I mari italiani sono contraddistinti da un numero elevato di boe ancorate a scopi oceanografici, solo una parte sono state censite nell'ambito dell'attività specifica di RITMARE a causa di un numero limitato di risposte da chi gestisce questo tipo di piattaforme.

In particolare le aree con il maggior numero di dati disponibili, da questo censimento risulterebbero quelle del Mar Ligure, del golfo di Napoli e Venezia e del canale di Sicilia. I principali parametri misurati sono la circolazione, il moto ondoso e le proprietà chimico-fisiche dell'acqua di mare, in particolare la temperatura. La maggior parte di queste piattaforme trasmette dati in *delayed mode* ed è caratterizzata da procedure di controllo di qualità dei dati.

In realtà andrebbero menzionate, ma non ci sono arrivate informazioni a riguardo, le installazioni ISMAR censite in RITMARE, e quelle mancanti in questo censimento: Senigallia – ISMAR Ancona, Golfo Manfredonia – ISMAR Ancona e Lesina, Golfo Trieste – ISMAR Trieste, Golfo Trieste – OGS e sistema Friuli Venezia Giulia, boa M3A, deep sea, sud Adriatico e le boe ondometriche gestite da ISPRA nei mari italiani e visibili sul sito <http://www.telemisura.it/>.

Per una visione più completa, che comprenda in parte anche alcuni di questi dati mancanti, si rimanda al paragrafo 3.2 (Sparnocchia et al., 2012).

3.1 I risultati del questionario RITMARE

Di seguito sono riportati in dettaglio tutti i questionari ricevuti.

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Pierpaolo Falco

Istituto/Ente: CoNISMa - ULR Parthenope

Sede/Città: Napoli

E-mail: pierpaolo.falco@uniparthenope.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Mooring Tirreno (attivo fino al 2012)

Numero strumenti: 4

Tipo di sistema: Delayed Mode

Area: Piano abissale (oltre i 1000m)

Status del sistema: Non operativo

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Proprietà fisiche (T, S)
- Trappole di sedimento (gestite da ENEA)

Motivi del monitoraggio: Cambiamenti climatici

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: Fra 10 e 30 minuti

Controllo qualità dati: SI

Indicare: Analisi statistica standard per la rimozione di errori accidentali e spike.

Invio dati: i dati sono scaricati dalla memorie degli strumenti circa ogni sei mesi

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Mireno Borghini; Katrin Schroeder

Istituto/Ente: CNR ISMAR

Sede/Città: Pozzuolo di Lerici (SP)

E-mail: katrin.schroeder@ismar.cnr.it

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Mooring Canale di Corsica

Numero strumenti: 4

Tipo di sistema: Delayed Mode

Area: Coordinate

Longitudine: 9.683

Latitudine: 43.025

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Profilatore acustico doppler: 1

Sensore conducibilità: 2

Sensore ossigeno: 2

Sensore temperatura: 2

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Gas disciolti
- Proprietà fisiche (T, S)

Motivi del monitoraggio:

- Cambiamenti climatici
- Infrastrutture costiere ed off-shore

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: Fra 10 e 30 minuti

Controllo qualità dati: all data are processed following common recognized post-processing QA/QC procedures, which make them extremely reliable. Furthermore, flags are assigned according to domain criteria specified for each parameter as well as by visual inspection of data values and scatter/line plots.

Invio dati: delayed mode: i dati sono scaricati ogni 6 mesi

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Mireno Borghini; Katrin Schroeder

Istituto/Ente: CNR ISMAR

Sede/Città: Pozzuolo di Leri (SP)

E-mail: katrin.schroeder@ismar.cnr.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Mooring C02 Canale di Sicilia

Numero strumenti: 4

Tipo di sistema: Delayed Mode

Area: Coordinate

Longitudine: 11.5

Latitudine: 37.286

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Correntometro puntuale: 1

Profilatore acustico doppler: 1

Sensore conducibilità: 1

Sensore pressione: 2

Sensore temperatura: 2

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Proprietà fisiche (T, S)

Motivi del monitoraggio:

- Cambiamenti climatici
- Infrastrutture costiere ed off-shore

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: Fra 10 e 30 minuti

Controllo qualità dati: all data are processed following common recognized post-processing QA/QC procedures, which make them extremely reliable. Furthermore, flags are assigned according to domain criteria specified for each parameter as well as by visual inspection of data values and scatter/line plots.

Invio dati: delayed mode: i dati sono scaricati ogni 6 mesi

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Mireno Borghini; Katrin Schroeder

Istituto/Ente: CNR ISMAR

Sede/Città: Pozzuolo di Lerici (SP)

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

E-mail: katrin.schroeder@ismar.cnr.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Mooring C01 Canale di Sicilia

Numero strumenti: 4

Tipo di sistema: Delayed Mode

Area: Coordinate

Longitudine: 11.5917

Latitudine: 37.383

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Profilatore acustico doppler: 1

Sensore conducibilità: 1

Sensore gas disciolti:

Sensore ossigeno: 1

Sensore pressione: 2

Sensore temperatura: 2

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Gas disciolti
- Proprietà fisiche (T, S)

Motivi del monitoraggio:

- Cambiamenti climatici
- Infrastrutture costiere ed off-shore

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: Fra 10 e 30 minuti

Controllo qualità dati: all data are processed following common recognized post-processing QA/QC procedures, which make them extremely reliable. Furthermore, flags are assigned according to domain criteria specified for each parameter as well as by visual inspection of data values and scatter/line plots.

Invio dati: delayed mode: i dati sono scaricati ogni 6 mesi

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Referente: Mireno BORGHINI
Istituto/Ente: CNR - ISMAR
Sede/Città: Pozzuolo di Lerici (SP)
E-mail: anna.vetrano@sp.ismar.cnr.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Mooring Bocca di Levante - SP1
Numero strumenti: 1
Tipo di sistema: Delayed Mode
Località: Golfo di La Spezia, Bocca di Levante
Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri: Velocità e direzione della corrente

Motivi del monitoraggio:

- Cambiamenti climatici
- Infrastrutture costiere ed off-shore
- Pesca commerciale
- Inquinamento
- Maricoltura
- Navigazione

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: Fra 10 e 30 minuti

Controllo qualità dati: Data are processed following common recognized post-processing QA/QC procedures. Flags are assigned according to velocity domain criteria, as well as by visual inspection of data values and scatter/line plots.

Invio dati: delayed mode: i dati sono scaricati ogni 2-3 mesi

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Mireno BORGHINI
Istituto/Ente: CNR-Ismar
Sede/Città: Pozzuolo di Lerici (SP)
E-mail: anna.vetrano@sp.ismar.cnr.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Mooring Bocca di Ponente - SP2

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Numero strumenti: 1

Tipo di sistema: Delayed Mode

Località: Golfo di La Spezia, Bocca di Ponente

Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri: Velocità e direzione della corrente

Motivi del monitoraggio:

- Cambiamenti climatici
- Infrastrutture costiere ed off-shore
- Pesca commerciale
- Inquinamento
- Maricoltura
- Navigazione

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: Fra 10 e 30 minuti

Controllo qualità dati: Data are processed following common recognized post-processing QA/QC procedures. Flags are assigned according to velocity domain criteria, as well as by visual inspection of data values and scatter/line plots.

Invio dati: delayed mode: i dati sono scaricati ogni 2-3 mesi

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Paola Picco

Istituto/Ente: ENEA - Centro Ricerche Ambiente Marino

Sede/Città: La Spezia

E-mail: paola.picco@enea.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Eastern Ligurian Observing System - ELIOS

Numero strumenti: 3

Tipo di sistema: Delayed Mode

Località: Mar Ligure Orientale

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Correntometro puntuale: 1

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Sensore backscatter ottico: 1
Sensore conducibilità: 1
Sensore pressione: 1
Sensore temperatura: 2
Trappole sedimentarie: 2

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Proprietà fisiche (T, S)

Motivi del monitoraggio:

- Cambiamenti climatici
- Inquinamento

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII
Frequenza di acquisizione: <10 minuti
Controllo qualità dati: MEDAR/MEDATLAS + Analisi serie temporali di dati nell'area per definizione range di accettabilità
Invio dati: ogni 6 mesi
Stoccaggio dati: Su PC
Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Andrea Valentini
Istituto/Ente: ARAP-SIMC
Sede/Città: Bologna
E-mail: avalentini@arpa.emr.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Nausicaa - Cesenatico
Numero strumenti: 1
Tipo di sistema: Real Time
Area: Coordinate
Longitudine: 12.4766°E
Latitudine: 44.2155°N
Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Misuratore di onde: 1

Gruppi di parametri: Onde

Motivi del monitoraggio: Infrastrutture costiere ed off-shore

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: NO

Invio dati: 30 minuti

Stoccaggio dati: In banca dati online accessibile tramite password

Utilizzo dati acquisiti: Validazione di modelli numerici operativi di previsione dello stato del mare

Acquisizione dati: FTP

Formato dati: ASCII

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Andrea Valentini

Istituto/Ente: ARAP-SIMC

Sede/Città: Bologna

E-mail: avalentini@arpa.emr.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Nausicaa - Cesenatico

Numero strumenti: 1

Tipo di sistema: Real Time

Area: Coordinate

Longitudine: 12.4766°E

Latitudine: 44.2155°N

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Misuratore di onde: 1

Gruppi di parametri: Onde

Motivi del monitoraggio: Infrastrutture costiere ed off-shore

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: NO

Invio dati: 30 minuti

Stoccaggio dati: In banca dati online accessibile tramite password

Utilizzo dati acquisiti: Validazione di modelli numerici operativi di previsione dello stato del mare

Acquisizione dati: FTP

Formato dati: ASCII

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Ing. Pasquale Rotoli

Istituto/Ente: ARPAV

Sede/Città: Padova

E-mail: oaa@arpa.veneto.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Meda Adige/S2

Numero strumenti: 3

Tipo di sistema: Near-Real Time

Area: Coordinate

Longitudine: 12° 23.00'

Latitudine: 45° 09.00'

Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Meteorologia
- Proprietà fisiche (T, S)

Motivi del monitoraggio:

- Inquinamento
- Navigazione

Manutenzione: < 30 gg

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: Verifica spike, verifica range attesi

Invio dati: 1 ora

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Stoccaggio dati: In banca dati Intranet

Utilizzo dati acquisiti: Servizi

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Ing. Pasquale Rotoli

Istituto/Ente: ARPAV

Sede/Città: Padova

E-mail: oaa@arpa.veneto.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Meda Abate/C10

Numero strumenti: 2

Tipo di sistema: Near-Real Time

Area: Coordinate

Longitudine: 12° 45.60'

Latitudine: 45° 15.00'

Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Meteorologia
- Proprietà fisiche (T, S)

Motivi del monitoraggio:

- Inquinamento
- Navigazione

Manutenzione: < 30 gg

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: Verifica spike, verifica range attesi

Invio dati: 1 ora

Stoccaggio dati: In banca dati Intranet

Utilizzo dati acquisiti: Servizi

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Ing. Pasquale Rotoli

Istituto/Ente: ARPAV

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Sede/Città: Padova
E-mail: oaa@arpa.veneto.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Boa Campo Sperimentale/CS
Numero strumenti: 3
Tipo di sistema: Near-Real Time
Area: Coordinate
Longitudine: 12° 33.83'
Latitudine: 45° 27.79'
Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Meteorologia
- Proprietà fisiche (T, S)

Motivi del monitoraggio:

- Inquinamento
- Navigazione

Manutenzione: < 30 gg

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII
Frequenza di acquisizione: <10 minuti
Controllo qualità dati: Verifica spike, verifica range attesi
Invio dati: 1 ora
Stoccaggio dati: In banca dati Intranet
Utilizzo dati acquisiti: Servizi

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Giorgio Budillon
Istituto/Ente: Università degli Studi di Napoli "Parthenope"
Sede/Città: Napoli
E-mail: giorgio.budillon@uniparthenope.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: Boa Aanderaa - Gaiola
Numero strumenti: 7
Tipo di sistema: Real Time
Area: Coordinate

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Longitudine: 14° 11.500'E

Latitudine: 40° 47.200'N

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Accelerometri: 1

Anemometri: 1

Correntometro puntuale: 2

Misuratore di onde: 1

Sensore conducibilità: 2

Sensore temperatura: 2

Stazione meteo: Anemometro; 1

Altro: barometro, termometro; 1

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Meteorologia
- Onde

Motivi del monitoraggio:

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: Fra 10 e 30 minuti

Controllo qualità dati: NO

Invio dati: 1 ora

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Servizi

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Roberto Bozzano

Istituto/Ente: Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ISSIA)

Sede/Città: Genova

E-mail: roberto.bozzano@cnr.it

--Boa ancorata--

Nome/acronimo della piattaforma: W1M3A

Numero strumenti: 23

Tipo di sistema: Near-Real Time

Area: Coordinate

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Longitudine: 43° 49.42'N

Latitudine: 009° 06.71'E

Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri:

- Carbonio, azoto e fosfati
- Gas disciolti
- Meteorologia
- Nutrienti
- Onde
- Proprietà fisiche (T, S)
- Proprietà ottiche apparenti ed inerenti

Motivi del monitoraggio:

- Cambiamenti climatici

- Infrastrutture costiere ed off-shore

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: MEDATLAS (<http://www.ifremer.fr/medar/formats.htm>)

Frequenza di acquisizione: Ogni 24 ore

Controllo qualità dati: Per i parametri meteo: "Guidelines on Quality Control Procedures for Data from Automatic Weather Stations"

([http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/Meetings/ET-AWS3/Doc4\(1\).pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/Meetings/ET-AWS3/Doc4(1).pdf)). Per i parametri CT: Deliverable MERSEA "WP03-IFR-UMAN-001-01A: In-situ real-time data quality control".

Invio dati: 1 giorno

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

3.2 Sintesi dei sistemi osservativi fissi di alcuni enti

Per una visione più completa, i risultati del questionario RITMARE sono stati integrati con i risultati della ricerca effettuata da Sparnocchia et al. (2012) per il progetto SSD Pesca e dal *survey* effettuato dal progetto JERICO (Collingridge et al., 2013). Da questi si evince che i vari enti di ricerca/governativi italiani hanno consolidato negli ultimi decenni una rete osservativa costituita da piattaforme oceanografiche, boe meteo-marine-ondametriche e altri strumenti ancorati (*mooring*) di lungo periodo localizzati in siti fissi sia in ambiente costiero che in mare aperto e dedicati al monitoraggio in continuo di parametri meteorologici e fisico-chimici nella colonna d'acqua e all'interfaccia aria-acqua e acqua-fondale.

Purtroppo alcuni enti, quali in particolare diverse ARPA regionali, Parchi marini/AMP o Università, in possesso di strumentazione oceanografica anche di una certa

importanza non hanno risposto al questionario. Si spera di poterli inserire in futuri aggiornamenti.

3.2.1 Il Consiglio Nazionale delle Ricerche

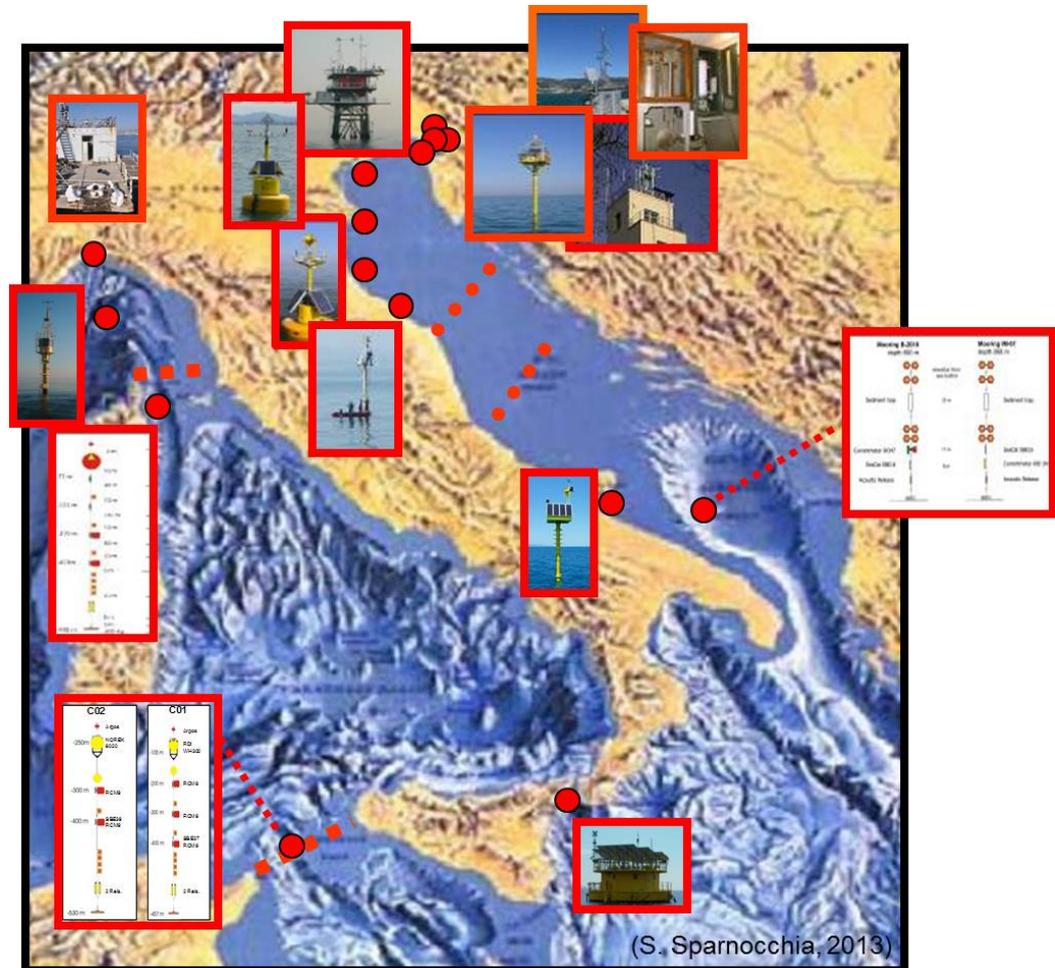


Figura 3.2 Le stazioni marine fisse del CNR (aggiornato dopo Sparnocchia et al., 2012)

Il CNR ha attualmente operative le seguenti piattaforme, realizzate e gestite dal CNR-ISMAR (figura 3.2 e tabella 3.1):

- la piattaforma oceanografica 'Acqua Alta';
- le boe costiere S1 ed E1;
- le mede Paloma, TeleSenigallia e Gargano nel Mare Adriatico;
- le stazioni costiere nel Golfo di Genova e nel Golfo di Trieste;
- diversi mooring multiparametrici (canali di Corsica e di Sicilia e canyon di Bari).

A queste si aggiungono:

- la boa d'altura ODAS nel Mar Ligure gestita da CNR-ISSIA;
- la piattaforma Kobold nello Stretto di Messina, di proprietà di Archimede SpA, ed utilizzata da CNR-IAMC per misure oceanografiche.

Integrano la rete una serie di stazioni e transetti di misura in aree di notevole interesse di cui esistono serie storiche di rilevanza scientifica, quali ad esempio i

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

trasetti di Senigallia e della Fossa di Pomo nel Mare Adriatico, di Capo Bon – Mazara del Vallo (Canale di Sicilia) e di Capraia (Canale di Corsica) entrati a far parte del database Emodnet Physics.

Nella tabella 3.1 le stazioni marine fisse del CNR sono descritte in modo più dettagliato fornendo anche indicazioni sui parametri.

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Installazione/Gestore	Area geografica	Coordinate	Prof. (m)	Parametri osservati
Meda PALOMA ISMAR-TS	Nord Adriatico Golfo di Trieste	45° 37.097' N 13° 33.913' E	25	Misure meteorologiche NRT (temperatura aria, pressione atmosferica, radiazione solare, intensità e direzione vento, precipitazione, umidità) Temperatura mare NRT a 3, 15 e 24 m CO2 mare (3 m, <i>delayed mode</i>) e atmosferico (NRT). Salinità (3m, <i>delayed mode</i>). Campionamenti mensili per misure analitiche di ossigeno disciolto, nutrienti, fitoplancton,, alcalinità totale, pH, carbonio organico totale disciolto Profili mensili di temperatura del mare, salinità, pH, ossigeno disciolto, fluorescenza (a cura dell'ARPA-FVG)
Molo Fratelli Bandiera ISMAR-TS	Nord Adriatico Golfo di Trieste	45° 38.983' N 13° 45.133' E	6	Temperatura mare a 0.4, 2, 6 m
Molo Sartorio ISMAR-TS	Nord Adriatico Golfo di Trieste	45° 38.836' N 13° 45.568' E	1 s.l.m.	Livello del mare
Piattaforma "Acqua Alta" ISMAR-VE	Nord Adriatico Golfo di Venezia	45° 18.83' N 12° 30.53' E	16	Misure meteorologiche (temperatura aria, pressione atmosferica, intensità e direzione vento, umidità) Profili di corrente marina; Misure direzionali di onde Temperatura del mare, salinità, ossigeno disciolto, torbidità a 5 e 13 m Campionamenti mensili per misure analitiche di flusso particellato, fitoplancton, particellato, nutrienti, clorofilla
Boa S1 ISMAR-BO	Nord Adriatico Delta del Po	44° 44.46' N 12° 27.36' E	22.5	Misure meteorologiche (temperatura aria, pressione atmosferica, intensità e direzione vento, radiazione netta) Profili di corrente marina; Misure direzionali di onde Temperatura del mare, salinità, pH e ossigeno disciolto a 1.2 e 21.5 m Torbidity, fluorescenza a 1.2 m
Boa E1 ISMAR-BO	Nord Adriatico Torre Predera	44° 08.606' N 12° 34.262' E	10.5	Misure meteorologiche (temperatura aria, pressione atmosferica, intensità e direzione vento, radiazione netta) Misure direzionali di onde Temperatura del mare, salinità a 1.6 e 8.4 m Ossigeno disciolto, correnti marine a 8.4 m

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Meda TeleSenigallia ISMAR-AN	Adriatico Centrale Senigallia	43° 44.21' N 13° 13.13' E	12.5	Misure meteorologiche (temperatura aria, intensità e direzione del vento) CTD, altezza del livello del mare
Meda Gargano ISMAR-Lesina e AN	Adriatico meridionale, Golfo di Manfredonia	41° 30.973' N 16° 08.970' E	17	Misure meteorologiche (temperatura aria, intensità e direzione del vento), CTD, Ossigeno disciolto, CDOM, Clorofilla-a
Stazione meteo-marina Lesina ISMAR-AN e Lesina	Sud Adriatico Laguna di Lesina			Temperatura aria, umidità, pressione atmosferica, direzione e velocità del vento Temperatura del mare e livello
Stazione subacquea B2010 ISMAR-BO	Sud Adriatico Canyon di Bari	41° 20.480' N 17° 11.616' E	600	Velocità e direzione della corrente Temperatura, salinità, torbidità e ossigeno disciolto Campionamenti con trappole di sedimento
Stazione subacquea IM7 ISMAR-BO	Sud Adriatico Canyon di Bari	41° 13.326' N 17° 34.716' E	860	Velocità e direzione della corrente Temperatura, salinità, torbidità e ossigeno disciolto Campionamenti con trappole di sedimento
Piattaforma KOBOLD IAMC-ME	Stretto di Messina	38° 15.52' N 15° 37.67' E	25	Misure meteorologiche (temperatura aria, pressione atmosferica, intensità e direzione del vento, piovosità) Profilo di corrente, temperatura del mare a 22 m
Stazione subacquea C01 ISMAR-SP	Canale di Sicilia	37° 17.10' N 11° 30.00' E	450	Profilo di corrente da 0 a 415 m Temperatura a 80, 400 e 415 m, Salinità a 80 e 400 m
Stazione subacquea C02 ISMAR-SP	Canale di Sicilia	37° 23.00' N 11° 35.50' E	500	Profilo di corrente da 0 a 400 m Temperatura a 250 e 400 m, Salinità a 400 m
Stazione subacquea ISMAR-SP	Mar Tirreno Canale di Corsica	43° 01.50' N 09° 41.0' E	440	Profilo di corrente da 0 a 415 m Temperatura a 80, 400 e 415 m, Salinità a 400 m
Boa ODAS/W1-M3A ISSIA-GE	Mar Ligure	43° 49.42' N 09° 06.71' E	1300	Misure meteorologiche (Temperatura aria, P atmosferica, componenti vento 2D e 3D, radiazione onda corta e lunga, umidità relativa e precipitazione) Misure idrologiche: Temp. (1, 6, 12, 20, 28, 36, 135, 235, 350, 550, 950 m) Salinità (6, 20, 36, 135, 350, 550, 950 m), Oxy Disciolto, fluorescenza e torbidità (36 m), pCO2 (6 m), nutrienti - NOx (28 m), Altezza e direzione delle onde
Stazione Marina Sperimentale ISMAR-GE	Porto di Genova Mar Ligure	44°24' N 8°56' E	5 s.l.m.	Misure meteorologiche (temperatura aria, pressione atmosferica, umidità relativa direzione e velocità del vento, radiazione solare, precipitazione)

Tabella 3.1 Posizione, profondità del fondo e parametri misurati nelle stazioni di misura fisse del CNR (aggiornata dopo Sparnocchia et al., 2012)

3.2.2 L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) gestisce il Servizio Mareografico Nazionale (SMN), il cui compito è quello di provvedere a:

- rilievo sistematico ed elaborazione dei parametri relativi al clima marittimo;
- stato dei litorali e livello del mare;
- pubblicazione sistematica degli elementi osservati ed elaborati e di cartografia;
- definizione di criteri, metodi e standard di raccolta, analisi e consultazione dei dati relativi all'attività conoscitiva svolta.

Il SMN gestisce tre reti di misura composte da stazioni uniformemente distribuite sulla linea di costa nazionale ed ubicate prevalentemente all'interno delle strutture portuali (figura 3.3): la Rete Mareografica Nazionale (RM, 36 stazioni), la Rete di Qualità dell'Acqua (RQA, 10 stazioni), la Rete di Onde Anomale (ROA, 9 stazioni).



Figura 3.3 Stazioni delle tre Reti gestite dal SMN (RM, RQA, ROA), da www.mareografico.it (Sparnocchia et al. 2012).

I parametri misurati nelle stazioni della Rete Mareografica (RM) sono: livello del mare ed escursioni di marea (m), temperatura dell'acqua ($^{\circ}\text{C}$), temperatura dell'aria ($^{\circ}\text{C}$), umidità relativa (%), pressione atmosferica (hPa), direzione del vento ($^{\circ}$), velocità del vento (m/s). I parametri misurati nelle stazioni della Rete di Onde Anomale (ROA) sono: livello del mare (m) e pressione atmosferica (hPa). Infine, i parametri misurati nelle stazioni della Rete di Qualità dell'Acqua (RQA) sono: temperatura dell'acqua ($^{\circ}\text{C}$),

pH, conducibilità (S/m), potenziale redox tramite una sonda multiparametrica per la valutazione della qualità dell'acqua.

Tutte le stazioni sono dotate di un sistema locale di gestione e memorizzazione dei dati e di un apparato di trasmissione (UMTS) in tempo reale verso la sede centrale del SMN a Roma. Inoltre in 10 stazioni strategiche per la misura di fenomeni particolari (Rete Onde Anomale, ROA) è presente un secondo sistema di trasmissione dati via satellite con tecnologia IRIDIUM che garantisce il collegamento anche in presenza di situazioni di black-out del sistema UMTS.

Il SMN mette a disposizione degli utenti informazioni aggiornate relative a serie storiche, osservazioni in tempo reale, previsione dei dati di marea astronomica, analisi dei dati a fini progettuali e scientifici. Sono anche disponibili i dati mareografici e le costanti di marea locali aggiornate tramite il sito www.mareografico.it.

A questo sistema, si aggiunge la Rete Ondametrica Nazionale (RON), costituita da 15 boe ancorate in posizioni fisse su fondale di 100 m lungo la costa italiana. Su ciascuna boa sono installati un ondometro direzionale di altissima precisione, una stazione meteorologica completa e un sensore per la misura della temperatura superficiale del mare. Alcune boe sono anche equipaggiate con un sensore per la misura della conducibilità dell'acqua (salinità). I dati sono distribuiti attraverso il sito <http://www.telemisura.it/>.

3.2.3 Le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente

L'ISPRA coordina e indirizza le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) che sono state istituite a livello nazionale nel 1994, ma solo tra il 1995 ed il 2006 (l'ultima la Sardegna) c'è stata la loro trasformazione a livello regionale dai precedenti Presidi multizonali di prevenzione.

Loro compiti principali sono, accanto alle funzioni tradizionali di controllo e vigilanza ambientale, anche compiti di monitoraggio, elaborazione e diffusione dei dati ambientali.

Sulle 21 ARPA regionali, 15 hanno competenza su tratti più o meno lunghi di costa come in tabella 3.2 (modificata da Wikipedia).

Alcune di queste hanno esperienza di monitoraggio marino in continuo, anche mediante strumentazione fissa come boe, come l'ARPA Emilia-Romagna o l'ARPA Liguria, ed effettuano previsioni del tempo e del mare relativamente alla regione di loro competenza. Le informazioni seguenti sono state acquisite dai siti delle diverse ARPA da cui sono reperibili anche dati, grafici e approfondimenti.

L'ARPA Emilia-Romagna ha una boa ondametrica Datawell Directional wave rider MkIII 70, denominata Nausicaa, installata il 23 maggio 2007,

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

collocata a circa 8 km al largo di Cesenatico su un fondale di 10 m di profondità in una zona interdotta alla navigazione (coordinate 44.2155°N 12.4766°E). La Boa acquisisce ogni 30' e trasmette in modo operativo altezza, direzione e periodo d'onda, temperatura del mare che vengono graficati sul sito <http://www.arpa.emr.it/sim/?mare/boa>. I dati sono archiviati nel database meteo-marino del Servizio IdroMeteoClima.

Regione o Provincia autonoma	Sito web
Abruzzo	www.artaabruzzo.it
Basilicata	www.arpab.it
Calabria	www.arpacal.it
Campania	www.arpacampania.it
Emilia-Romagna	www.arpa.emr.it
Friuli-Venezia Giulia	www.arpa.fvg.it
Lazio	www.arpalazio.it
Liguria	www.arpal.gov.it
Marche	www.arpa.marche.it
Molise	www.arpamolise.it
Puglia	www.arpa.puglia.it
Sardegna	www.sardegnaambiente.it
Sicilia	www.arpa.sicilia.it
Toscana	www.arpato.toscana.it
Veneto	www.arpa.veneto.it

Tabella 3.2. Lista delle ARPA con competenza su tratti di costa e relativi siti web.

Infine l'ARPA Emilia-Romagna ha la Struttura Oceanografica Daphne la cui attività si concentra su studio, monitoraggio e controllo delle caratteristiche qualitative dell'ecosistema marino e si sviluppa su una rete di 41 stazioni di monitoraggio distribuite dal delta del Po a Cattolica e da costa a 10 Km al largo. Ha inoltre la motonave "Daphne II", lunga oltre 17 metri, attrezzata per compiere controlli e studi sull'ecosistema marino e sulla qualità delle acque, avendo a disposizione strumenti per studi oceanografici fisici, chimici, geologici e biologici.

L'ARPA Liguria ha installato dal 2012 una boa ondometrica ODAS al largo di Capo Mele (ponente ligure a sud di Savona) che trasmette misure meteorologiche, ondometriche e correntometriche in modo operativo e visibili sul sito <http://servizi-meteoliguria.arpal.gov.it/boacapomele.html>.

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

La boa registra ed invia con cadenza oraria dati di direzione e periodo d'onda, temperatura e intensità della corrente lungo la colonna d'acqua, velocità e direzione del vento, temperatura e umidità dell'aria. I dati sono archiviati nel database meteo-marino del Servizio IdroMeteoClima.

L'ARPA Toscana ha anch'essa un battello di 18 metri denominato "Poseidon" con strumentazione a bordo simile a quella presente sulla nave "Daphne II" dell'ARPA EMR. Ha inoltre due boe oceanografiche Biotronix, utilizzate dove necessita, dotate di sonde multiparametriche ed elettronica di bordo per la trasmissione dei dati misurati via GSM, con sistema di allarme in caso di allontanamento dal punto di ancoraggio.

Il sistema di monitoraggio dell'ARPA Veneto e dell'ARPA Friuli Venezia Giulia è invece costituito da una boa (denominata "Campo Sperimentale", posta 2 miglia nautiche di fronte alla costa del Cavallino e alla foce del fiume Sile), e da due mede meteomarine ("Adige" e "Abate", posizionate rispettivamente 2 miglia nautiche di fronte alla foce del fiume Adige la prima e 15 miglia nautiche di fronte a Chioggia, sulla secca omonima la seconda) che permettono di rilevare in continuo dati meteorologici, chimico-fisici e correntometrici in grado di fornire una stima rapida ed efficiente dei processi che avvengono nelle acque costiere. Ciascuna di queste stazioni per il rilevamento a mare è equipaggiata con una sonda multiparametrica profilante, (http://www.arpa.veneto.it/acqua/htm/acque_mc_rm_2.asp) una stazione meteo completa e un correntometro ADCP posizionato al fondo.

3.2.4 L'Istituto Nazionale di Geofisica e Oceanografia Sperimentale

Le reti di osservazione di cui l'Istituto Nazionale di Geofisica e Oceanografia Sperimentale (OGS) dispone si fondano sull'impiego di boe meteo-marine costiere profilanti, boe ondamiche, correntometri e radar costieri ad alte frequenze (per campi correntometrici superficiali).



Figura 3.4 Localizzazione delle boe MAMBO 1 (a sinistra) e E2-M3A (a destra), da Sparnocchia et al. (2012).

Tutti i dati raccolti dalle strumentazioni forniscono un'istantanea sullo stato del mare in tempo reale o quasi-reale, e possono essere trasmessi agli utenti finali in tempi sufficientemente rapidi da consentirne l'integrazione in modelli numerici per valutazioni ambientali rapide (*rapid environmental assessment*).

L'OGS gestisce due sistemi fissi di misura, uno costiero e uno in mare profondo: la boa MAMBO 1 (Monitoraggio AMBIentale Operativo) in Adriatico settentrionale ed il sistema E2-M3A in Adriatico meridionale (figura 3.4).

- La boa MAMBO 1 è collocata nel Golfo di Trieste (45°41.95' N, 13°42.99' E, 20 m), al confine con il Parco Marino di Miramare. Dal 1999 rileva dati meteorologici (direzione e velocità del vento, temperatura dell'aria e pressione atmosferica) e marini (temperatura e salinità). I dati sono trasmessi in tempo reale sul sito <http://poseidon.ogs.trieste.it/mambo>, dove sono anche raccolti diagrammi mensili della serie storica. I dati sono disponibili sul sito <http://nodc.ogs.trieste.it/nodc/homepage> su richiesta da effettuarsi attraverso NODC.

- Il sito E2-M3A è situato nella parte centrale della fossa Sud Adriatica (41°48.00'N, 17°43.00'E) a 1205 m di profondità. Il sito è costituito da una boa superficiale attrezzata con una stazione meteorologica (parametri: pressione atmosferica, temperatura aria, velocità e direzione del vento, umidità relativa e radiazione solare) e da sonde per la misura di temperatura, salinità, pCO₂ e pH nello strato superficiale (quota 15 m), e da una catena sommersa che supporta il grosso della strumentazione: un profilatore acustico di corrente (365 m), 2 sonde per la misura di temperatura, salinità, torbidità e ossigeno disciolto (365 e 764 m), 3 sonde per la misura della temperatura (565, 1000, 1172 m) ed un correntometro puntuale dotato anche di sensori per misurare la temperatura e l'ossigeno disciolto (1186 m). Questo osservatorio marino fa parte della rete europea di osservatori oceanici previsti nell'ambito del progetto EuroSITES (vedi paragrafo 1).

3.2.5 La Protezione Civile del Friuli Venezia Giulia

La Protezione Civile della Regione Friuli-Venezia Giulia gestisce un sistema di monitoraggio idrometeorologico finalizzato al controllo, la previsione e l'allerta in caso di eventi estremi, e costituito da una fitta rete integrata di stazioni a terra in telemisura. A completamento di questo sistema, la Protezione Civile si avvale di un sistema di monitoraggio ambientale marino integrato che è stato realizzato ed è gestito in collaborazione con l'OGS di Trieste, ed è in grado di acquisire e sottoporre a controllo evolutivo i principali processi fisici che caratterizzano l'ambiente costiero.

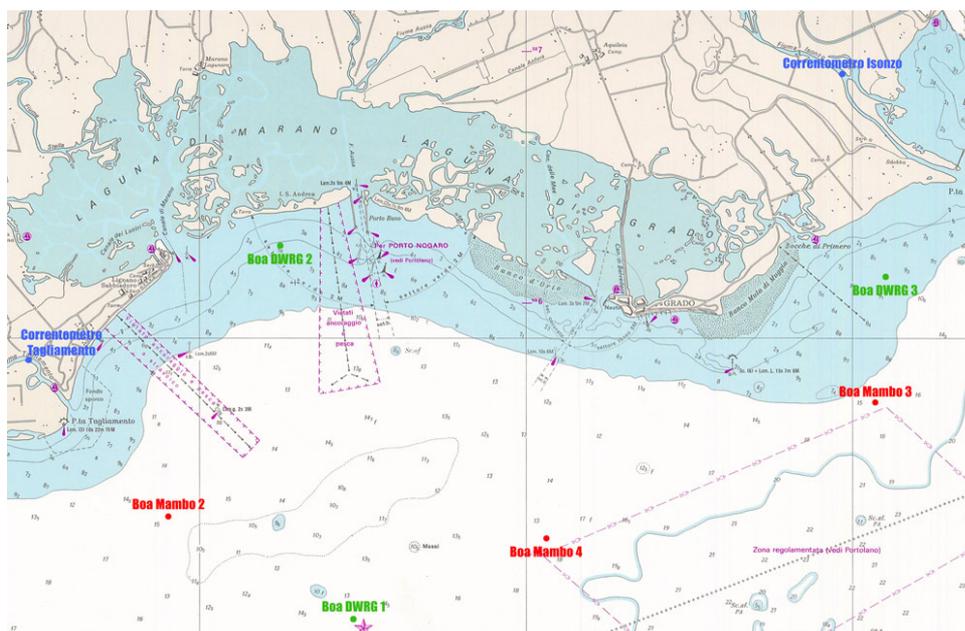


Figura 3.5 Localizzazione delle boe MAMBO e DWR (da http://www.protezionecivile.fvg.it/ProtCiv/default.aspx/126-rete_idrometeorologica.htm, Sparnocchia et al., 2012).

Il sistema di monitoraggio ambientale marino integrato è situato nell'area nord orientale del mare Adriatico (figura 3.5) ed è costituito da:

- 3 boe meteo-oceanografiche tipo MAMBO equipaggiate con stazione meteorologica (temperatura e umidità dell'aria, pressione barometrica, direzione e velocità del vento) e sonda profilante multiparametrica per misure in mare (pressione, temperatura, salinità, ossigeno disciolto, clorofilla, pH e torbidità dell'intera colonna d'acqua). I dati sono acquisiti ogni tre ore e trasmessi a terra attraverso un telefono cellulare GSM alla stazione ricevente presso la Sala Operativa Regionale della Protezione civile, dove sono automaticamente sottoposti ad un primo controllo di qualità.
- 3 boe ondamiche DWR per misure di altezza, periodo e direzione dell'onda e di temperatura superficiale del mare.
- 2 stazioni correntometriche fisse poste in prossimità della foce dei due principali fiumi regionali, Tagliamento e Isonzo, per la misura dei profili di velocità e direzione della corrente nella colonna d'acqua.

Il sistema garantisce la possibilità di intervento efficace nel caso di episodi di inquinamento (sversamenti accidentali di idrocarburi ed altri inquinanti), di previsione dei fenomeni dell'acqua alta (anche in concomitanza con eventi di piena) e delle mareggiate, a salvaguardia della pubblica incolumità e degli insediamenti urbani lungo i litorali.

3.2.6 L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

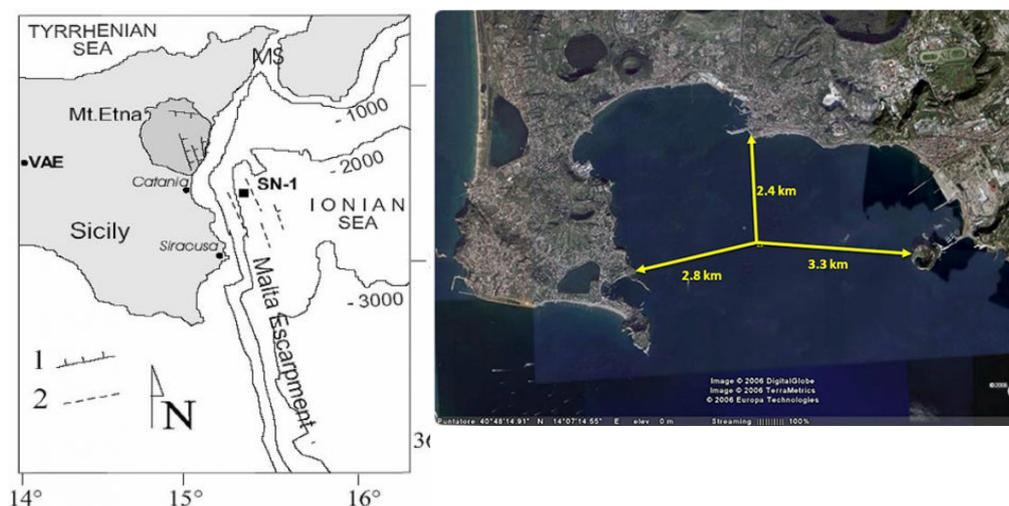


Figura 3.6 Localizzazione del sito profondo NEMO-SN1 (a sinistra) e della stazione CUMAS (a destra; da <http://pccumas.ov.ingv.it/>, Sparnocchia et al., 2012).

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) coordina lo sviluppo di EMSO (vedi paragrafo 1). L'architettura complessiva dell'infrastruttura sarà mista tra siti cablati e siti in connessione acustica/satellitare tramite boe di superficie. Oltre al sito profondo NEMO-SN1, cogestito con l'INFN, che rappresenta il primo prototipo di nodo operativo di EMSO, l'INGV gestisce la stazione CUMAS (Cabled Underwater Multidisciplinary Acquisition System), un sito costiero nel Golfo di Pozzuoli (figure 1.2 e 3.6).

- L'osservatorio multidisciplinare NEMO-SN1 è situato al largo della costa della Sicilia orientale, 25 km al largo del porto di Catania ($37^{\circ}30' N$, $015^{\circ} 06' E$), a 2100 m di profondità ed è operativo dal 2005. E' costituito da due stazioni profonde cablate: la stazione NEMO-SN1 equipaggiata con sensori geofisici, oceanografici e ambientali e la stazione NEMO-OvDE equipaggiata con idrofoni. Le stazioni sottomarine sono collegate ad un cavo elettro-ottico che alimenta SN1 e consente la trasmissione delle misure in tempo reale. Il cavo termina in una stazione a terra nel porto di Catania che, collegata in rete, trasmette i dati ai centri di archiviazione. La dotazione strumentale dell'osservatorio comprende: sismometro larga-banda, gravimetro, magnetometro scalare, magnetometro vettoriale, pressostato assoluto, pressostato differenziale, 2 idrofoni per applicazioni geofisiche, inclinometro, accelerometro, correntometro puntuale triassiale, un profilatore di correnti marine ADCP, una sonda CTD (temperatura e salinità vs profondità), 8 idrofoni per applicazioni bioacustiche (rilevazione del rumore ambientale e dei cetacei).

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

- La stazione multiparametrica da fondo marino CUMAS è operativa da aprile 2008 nel Golfo di Pozzuoli (Campi Flegrei) su un fondale di circa 100 m di profondità a 2.4 km a sud del porto di Pozzuoli. La stazione è costituita da un modulo sottomarino poggiato sul fondale, equipaggiato con sensori geofisici ed oceanografici e collegato via cavo ad una boa superficiale del tipo “meda elastica” che trasmette i dati in continuo ed in tempo reale tramite ponte radio al centro di acquisizione dati dell'INGV-Osservatorio Vesuviano. La boa è equipaggiata con sistema di alimentazione, sistema di trasmissione dati e stazione meteorologica (dati: velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperatura dell'aria, piovosità). Il modulo sottomarino è equipaggiato con sensore sismico larga banda, idrofono, correntometro puntuale tre componenti e pressostato di precisione. CUMAS costituisce il primo passo per l'estensione a mare del sistema di sorveglianza geofisica dei Campi Flegrei.

3.2.7 L'Università Parthenope a Napoli

Il Dipartimento di Scienze per l'Ambiente (DiSAM) dell'Università Parthenope di Napoli, ha realizzato un Sistema Integrato di Monitoraggio Ambientale nel Golfo di Napoli, costituito da varie tipologie di strumenti che effettuano misurazioni a mare ed in atmosfera. Questa rete di monitoraggio prevede, in aggiunta a centraline meteorologiche, ancoraggi correntometrici e multistrumentali, mareografi, un ondometro, la rilevazione delle correnti superficiali attraverso un sistema di radar ad alta frequenza (vedi figura 3.7), gestito dal DiSAM per conto dell' AMRA scarl (Centro di Analisi e Monitoraggio del Rischio Ambientale).



Figura 3.7 La rete di monitoraggio DiSAM nel Golfo di Napoli (da Menna, 2007).

4. Boe lagrangiane profilanti e superficiali



Figura 4.1 Posizione delle boe lagrangiane profilanti e superficiali previste lungo le coste italiane



Figura 4.2 Esempio di boa Lagrangiana superficiale

I *drifter* sono strumenti alla deriva che consistono in una parte galleggiante e in una vela subsuperficiale, che può trovarsi a diverse profondità. Essi misurano la temperatura, mentre seguono le correnti e trasmettono regolarmente la propria posizione via satellite. In tal modo è possibile mappare le correnti marine alla profondità a cui si trova la vela.

3.3 I risultati del questionario RITMARE

Dai questionari inviati non risulta attualmente operativo a livello nazionale nessun sistema di boe lagrangiane superficiali mentre è presente una boa profilante presso l'ISMAR-CNR di La Spezia. Riguardo le lagrangiane, nel giro di un anno però l'ISMAR-CNR di La Spezia ha in programma l'acquisto di alcuni *drifter* per la costituzione di una piccola flotta permanente da usare nel Mar Ligure in sinergia con altra strumentazione per studi di trasporto. In realtà nel prossimo paragrafo saranno descritti anche i *drifter* gestiti da OGS per i quali non sono pervenuti feedback a livello di questionario.

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: annalisa griffa

Istituto/Ente: ISMAR/CNR

Sede/Città: La Spezia

E-mail: annalisa.griffa@sp.ismar.cnr.it

--Boa Lagrangiana profilante--

Nome/acronimo della piattaforma: boa profilante

Numero strumenti: 1

Tipo di sistema: Real Time

Località: Lancio previsto in Mar Ligure

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti --

Sensore conducibilità: 1

Sensore temperatura: 1

Video: 1

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Proprietà fisiche (T, S)
- Zooplancton

Motivi del monitoraggio:

- Specie aliene
- Inquinamento

Manutenzione: Mai

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: Ogni 24 ore

Controllo qualità dati: Per dati posizione, T,S procedura automatizzata per valori, spike e gap

Invio dati: 1 giorno

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Validazione di modelli numerici operativi di previsione dello stato del mare

Acquisizione dati: FTP

Formato dati: ASCII

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: annalisa griffa

Istituto/Ente: ISMAR/CNR

Sede/Città: La Spezia

E-mail: annalisa.griffa@sp.ismar.cnr.it

--Boa lagrangiana superficiale--

Nome/acronimo della piattaforma: drifter

Numero strumenti: 3

Tipo di sistema: Real Time

Area: Lanci previsti in Mar Ligure

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Sensore temperatura: 1

Video: 1

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Zooplancton

Motivi del monitoraggio:

- Specie aliene
- Inquinamento

Manutenzione: Mai

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Frequenza di acquisizione: Fra 10 e 30 minuti

Controllo qualità dati: per dati posizione e velocità: procedura automatizzata per identificazione spike e gap, e interpolazione.

Invio dati: 30 minuti

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Validazione di modelli numerici operativi di previsione dello stato del mare

Acquisizione dati: FTP

Formato dati: ASCII

3.4 Sintesi dei sistemi osservativi lagrangiani dei principali enti governativi

3.4.1 Il Mediterranean Surface Velocity Programme e MedArgo dell'OGS

(Estratto da Sparnocchia et. al, 2012)

Il “*Mediterranean Surface Velocity Programme*” (MedSVP), coordinato da OGS, è la componente Mediterranea del *Global Drifter Program*, ed è quindi parte a tutti gli effetti del Sistema Osservativo Marino. MedSVP è responsabile del coordinamento delle operazioni di *drifter* di superficie in Mediterraneo. Questo include le seguenti attività:

1. Coordinamento delle messe a mare di *drifter* nel Mediterraneo.
2. Processamento dei dati da *drifter* con controlli di qualità specifici per il Mediterraneo, sia in *near-real-time* (NRT) che in *delayed-mode*.
3. Preparazione e distribuzione dei prodotti e servizi derivanti dai dati da *drifter* mediterranei.
4. Confronto dei dati da *drifter* mediterranei con altri dati di velocità (per esempio da radar HF) e prodotti modellistici.

MedSVP è parte del “Gruppo Nazionale di Oceanografia Operativa” (GNOO) e del “*Mediterranean Operational Oceanography Network*” (MOON). Il programma è in parte supportato dal progetto MyOcean.

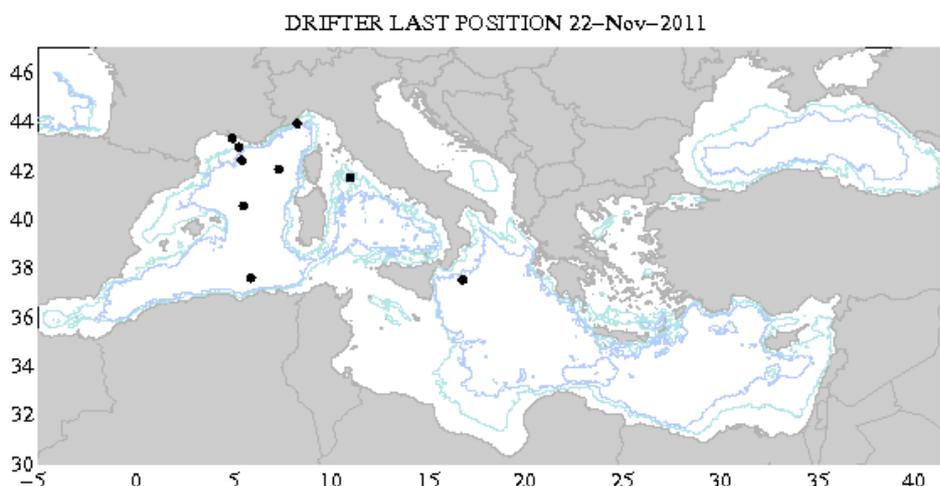


Figura 4.3 Posizioni dei *drifter* OGS presenti nel Mediterraneo il 22 novembre 2011; dati provenienti dal sito <http://nettuno.ogs.trieste.it/sire/medsvp/> (da Sparnocchia et al., 2012).

Infine MedArgo (vedi anche paragrafo 1.1) costituisce un Delayed Mode Operator (DMO) per il processamento in *delayed-mode* dei dati da Argo con controlli di qualità specifici per il Mediterraneo e il Mar Nero.

5. Navi da ricerca



Figura 5.1 Posizione dei porti base principale delle navi da ricerca italiane presenti lungo le coste della penisola

Il questionario ha evidenziato la presenza di tre navi da ricerca utilizzabili per scopi oceanografici: una nel Mar Ligure (il S.Teresa dell'ENEA) e due in Adriatico (l'Athena dell'Università degli Studi di Urbino e quella dell'ARPAM di Ancona).

Questi mezzi possono essere utilizzati per il monitoraggio delle proprietà chimico-fisiche dell'acqua, per studiarne la componente biologica e le caratteristiche idrodinamiche (misure di intensità e direzione della corrente ad esempio).

Sono inoltre da annoverare altre navi/battelli costieri per i quali non è stato risposto al questionario, come la Luigi Sanzo dell'IAMC-CNR di Messina, la Boreana del CNR-ISMAR, la nave Astrea di proprietà dell'ISPRA, la Vega Uno progettata e costruita direttamente dalla SO.PRO.MAR. S.p.A., la Maria Grazia di proprietà della Tonno Rosso S.n.c, ma anche navi oceanografiche per mare aperto come l'Urania del CNR, la Minerva Uno (ex Universitatis) della SO.PRO.MAR. S.p.A., la nave oceanografica G. Dallaporta del CNR, l'OGS-Explora dell'OGS di Trieste.

3.5 I risultati del questionario RITMARE

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: responsabile servizio acque c/o dip. Arpam di Ancona

Istituto/Ente: Arpa Marche

Sede/Città: Ancona

E-mail: paola.tombolesi@ambiente.marche.it

--Nave da ricerca--

Nome/acronimo della piattaforma:

Numero strumenti: 1

Tipo di sistema: Delayed Mode

Località: litorale marchigiano

Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri:

- Carbonio, azoto e fosfati
- Fitoplancton
- Metalli
- Nutrienti
- Proprietà fisiche (T, S)
- Zoobentos

Motivi del monitoraggio: Inapplicabile

Manutenzione: Annuale

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: check da parte operatore

Invio dati: mensilmente o quindicinalmente

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Servizi

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo"

Istituto/Ente: Dipartimento di Scienze Biomolecolari

Sede/Città: Pesaro (PU)

E-mail: antonella.penna@uniurb.it

--Nave da ricerca--

Nome/acronimo della piattaforma: Athena

Numero strumenti: 7

Tipo di sistema: Real Time

Area: Area litorale (0 - 20 m)

Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri:

- Abbondanza biota, biomassa e diversità
- Composizione biota
- Velocità e direzione della corrente
- Fitoplancton
- Gas disciolti
- Nutrienti
- Onde
- Proprietà fisiche (T, S)

Motivi del monitoraggio:

- Specie aliene
- Inquinamento
- Arricchimento di sostanze organiche e nutrienti

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: Excel

Frequenza di acquisizione: Molto variabile

Indicare: Frequenza di acquisizione mensile.

Controllo qualità dati: Verifica costante dei valori acquisiti.

Invio dati: Invio al laboratorio a terra quando necessario.

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Gabriella Cerrati

Istituto/Ente: ENEA - Centro Ricerche Ambiente Marino

Sede/Città: La Spezia

E-mail: gabriella.cerrati@enea.it

--Nave da ricerca--

Nome/acronimo della piattaforma: S. Teresa
Numero strumenti: 3
Tipo di sistema: Near-Real Time
Località: Golfo della Spezia - area Cinque Terre
Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Autoanalizzatori: 1
Campionamento manuale: 2
Fluorimetro: 1
Rete plancton: 1
Sensore conducibilità: 1
Sensore ossigeno: 1
Sensore pressione: 1
Sensore temperatura: 1

Gruppi di parametri:

- Fitoplancton
- Nutrienti
- Proprietà fisiche (T, S)
- Proprietà ottiche apparenti ed inerenti

Motivi del monitoraggio:

- Specie aliene
- Cambiamenti climatici
- Inquinamento

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII
Frequenza di acquisizione: <10 minuti
Controllo qualità dati: MEDAR/MEDATLAS + Analisi serie temporali di dati nell'area costiera per la definizione dei range di accettabilità
Invio dati: 3 mesi
Stoccaggio dati: In banca dati online accessibile tramite password
Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

6. Postazioni terrestri



Figura 6.1 Posizione delle postazioni terrestri già presenti o in fieri lungo le coste italiane

Riguardo le piattaforme terrestri, il territorio italiano consta di una serie di stazioni radar e meteo, in parte già menzionate in paragrafi precedenti. In particolare una stazione meteo è gestita dal centro ENEA di Pozzuolo di Lerici e una dall'Università Parthenope (l'Automatic Weather Station di Napoli). Stazioni meteo in costa sono inoltre abbinata alle sedi di CNR ISMAR sul mare (Trieste, Venezia, Ancona, Lesina, La Spezia e Genova), e quelle integrate nella Rete Mareografica dell'ISPRA. Una piattaforma waveradar (non operativa) è presente a Messina gestita dall'IAMC-CNR. Le postazioni radar operative sono invece quella del Gargano (onde e corrente) e di Napoli (applicazioni meteorologiche) gestite rispettivamente da CNR-ISAMR e Università Parthenope. In particolare, il radar del Gargano dovrebbe restare attivo in questo sito fino a giugno 2014, per poi essere spostato nel Mar Ligure.

Da segnalare infine la presenza di due mareografi (uno a Ischia e uno a Castellammare) che permettono la misurazione del livello del mare di ausilio alla navigazione e per lo studio dei cambiamenti climatici. Un

mareografo è inoltre presente in modo discontinuo nel porto industriale all'IAMC-CNR di Oristano nell'ambito di una collaborazione con ENEA e ISMAR CNR La Spezia. Un mareografo in porto a Trieste è gestito dal CNR (ora ISMAR) e sta acquisendo dati dal 1859. Completano il quadro dei mareografi quelli della Rete Mareografica di ISPRA.

4.1 I risultati del questionario RITMARE

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: carlo mantovani annalisa griffa
Istituto/Ente: ISMAR CNR
Sede/Città: La Spezia
E-mail: annalisa.griffa@sp.ismar.cnr.it

--Postazione terrestre--

Nome/acronimo della piattaforma: Antenna HF radar SeaSonde
Numero strumenti: 3
Tipo di sistema: Real Time
Località: Puglia- zona Gargano fino a giugno 2014, poi previsto Mar

Ligure

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Radar: 1

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Onde

Motivi del monitoraggio:

- Infrastrutture costiere ed off-shore
- Pesca commerciale
- Inquinamento
- Navigazione

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII
Frequenza di acquisizione: <10 minuti
Controllo qualità dati: controllo automatizzato parametri funzionamento

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

radar, controllo visuale campi velocità

Invio dati: 1 ora

Stoccaggio dati: su HD esterno

Utilizzo dati acquisiti: Servizi

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Andrea Bordone

Istituto/Ente: ENEA - Centro Ricerche Ambiente Marino

Sede/Città: La Spezia

E-mail: andrea.bordone@enea.it

--Postazione terrestre--

Nome/acronimo della piattaforma: Stazione Meteo Centro S. Teresa

Numero strumenti: 6

Tipo di sistema: Real Time

Area: Coordinate

Longitudine: 09°52'55"

Latitudine: 44°05'01"

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Barometro, Termometro, pluviometro, anemometro, igrometro,
radiazione solare; numero: 1

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: EPA-454/R-99-005

Invio dati: 10 minuti

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Berardino BUONOCORE

Istituto/Ente: DISAM Università degli Studi di Napoli "Parthenope"

Sede/Città: Napoli

E-mail: berardino.buonocore@uniparthenope.it

--Postazione terrestre--

Nome/acronimo della piattaforma: Rete Mareografica

Numero strumenti: 2

Tipo di sistema: Delayed Mode

Area: Ischia (NA) , Castellammare (NA)

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Misuratore livello del mare: 2

Gruppi di parametri: Livello del mare

Motivi del monitoraggio:

- Cambiamenti climatici
- Navigazione

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: Calibrazione periodica delle stazioni, individuazione e correzione degli spike, integrazione di eventuali dati mancanti, verifica dei possibili scarrucolamenti

Invio dati: 1 giorno

Stoccaggio dati: Su HD esterno

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Raffa Francesco

Istituto/Ente: IAMC CNR

Sede/Città: Messina

E-mail: francesco.raffa@iamc.cnr.it

--Postazione terrestre--

Nome/acronimo della piattaforma: Wave Radar

Numero strumenti: 1

Tipo di sistema: Near-Real Time

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Area: Coordinate
Longitudine: 12°39'33.45"E
Latitudine: 37°34'19.7"N
Status del sistema: Non operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Anemometri: 1
Misuratore di onde: 1
Radar: 1
Sensore temperatura: 1
Stazione meteo: Pluviometro; 1

Gruppi di parametri:

- Velocità e direzione della corrente
- Onde

Motivi del monitoraggio:

Manutenzione: Annuale

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII
Frequenza di acquisizione: Fra 10 e 30 minuti
Controllo qualità dati: NO
Invio dati: 1 ora
Stoccaggio dati: Su PC
Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Giorgio Budillon
Istituto/Ente: Università degli Studi di Napoli "Parthenope"
Sede/Città: Napoli
E-mail: giorgio.budillon@uniparthenope.it

--Postazione terrestre--

Nome/acronimo della piattaforma: AWS
Numero strumenti: 5
Tipo di sistema: Real Time
Area: Località: Golfo di Napoli
Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Descrivere: Stazioni meteorologiche complete; 5

Gruppi di parametri: Meteorologia

Motivi del monitoraggio: Inapplicabile

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: semi automatico

Invio dati: 1 giorno

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Giorgio Budillon

Istituto/Ente: Università degli Studi di Napoli "Parthenope"

Sede/Città: Napoli

E-mail: giorgio.budillon@uniparthenope.it

--Postazione terrestre--

Nome/acronimo della piattaforma: Meteo Radar

Numero strumenti: 1

Tipo di sistema: Real Time

Area: Coordinate

Longitudine: 14° 14.357'E

Latitudine: 40° 50.606'N

Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti--

Radar: 1

Altro: Radar Meteorologico in Banda X; 1

Gruppi di parametri: Meteorologia

Motivi del monitoraggio: Inapplicabile

Manutenzione: Annuale

Dati:

Formato dei dati acquisiti: NetCDF

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: decluttering

Invio dati: 10 minuti

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Giorgio Budillon

Istituto/Ente: Università degli Studi di Napoli "Parthenope"

Sede/Città: Napoli

E-mail: giorgio.budillon@uniparthenope.it

--Postazione terrestre--

Nome/acronimo della piattaforma: Radar Meteorologico Banda X

MeteoRadar

Numero strumenti: 1

Tipo di sistema: Real Time

Area: Coordinate

Longitudine: 14° 14.357'E

Latitudine: 40° 50.606'N

Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri:

- Meteorologia

- Altro

Motivi del monitoraggio: Inapplicabile

Manutenzione: Annuale

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: decluttering

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Invio dati: 10 minuti
Stoccaggio dati: Su PC
Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Giorgio Budillon
Istituto/Ente: Università degli Studi di Napoli "Parthenope"
Sede/Città: Napoli
E-mail: giorgio.budillon@uniparthenope.it

--Postazione terrestre--

Nome/acronimo della piattaforma: Radar Meteorologico Banda X
MeteoRadar
Numero strumenti: 1
Tipo di sistema: Real Time
Area: Coordinate
Longitudine: 14° 14.357'E
Latitudine: 40° 50.606'N
Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri:

- Meteorologia
- Altro

Motivi del monitoraggio: Inapplicabile

Manutenzione: Annuale

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII
Frequenza di acquisizione: <10 minuti
Controllo qualità dati: decluttering
Invio dati: 10 minuti
Stoccaggio dati: Su PC
Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Giorgio Budillon

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Istituto/Ente: Università degli Studi di Napoli "Parthenope"

Sede/Città: Napoli

E-mail: giorgio.budillon@uniparthenope.it

--Postazione terrestre--

Nome/acronimo della piattaforma: Radar Meteorologico Banda X

MeteoRadar

Numero strumenti: 1

Tipo di sistema: Real Time

Area: Coordinate

Longitudine: 14° 14.357'E

Latitudine: 40° 50.606'N

Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri: Altro

Motivi del monitoraggio: Inapplicabile

Manutenzione: Annuale

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: <10 minuti

Controllo qualità dati: decluttering

Invio dati: 10 minuti

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: stefano zecchetto

Istituto/Ente: isac

Sede/Città: padova

E-mail: s.zecchetto@isac.cnr.it

--Altro--

Nome/acronimo della piattaforma: radar Ku

Numero strumenti: 1

Tipo di sistema: Delayed Mode

Area: piattaforme oceanografiche

Status del sistema: Non operativo

Gruppi di parametri:

- Onde
- Altro

Motivi del monitoraggio:

Manutenzione: Annuale

Dati:

Formato dei dati acquisiti: Altro

Descrivere: binari

Frequenza di acquisizione: Molto variabile

Indicare: campagne di misura

Controllo qualità dati: NO

Invio dati: mai

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

4.2 Altri sistemi radar

Esiste un sistema radar operato da CNR-ISMAR in collaborazione con OGS nel Nord Adriatico costituito da 4 radar del tipo SeaSonde Long Range per medie distanze.

Il sistema permette di indagare un'area di 20-50 km lungo la costa e 20-35 km al largo, con risoluzione tipica di 1.5x1.5 km.

L'area di copertura dipende dalle località, ovvero dalla predisposizione dei siti (distanti tra loro 15-25 km), dal rumore elettromagnetico presente, dallo stato del mare. La media temporale è di un'ora.

L'accuratezza tipica della misura, in condizioni ambientali normali, è di circa 4 cm/s per la velocità e inferiore ai 5° per la direzione delle correnti.

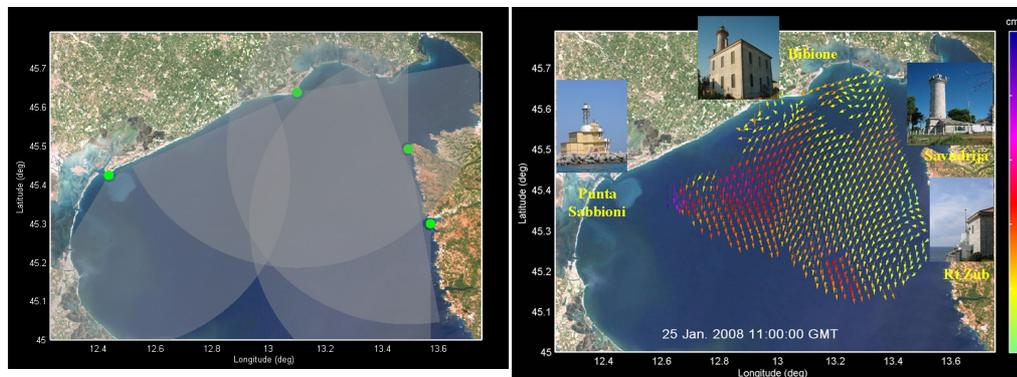


Figura 6.2 Copertura spaziale (a sinistra) e campo della velocità superficiale (a destra) misurata dal sistema radar che era operante nel Nord Adriatico e che, al momento, è posizionato nel Gargano (da Sparnocchia et al., 2012).

7. Pescherecci “scientifici” e VOS



Figura 7.1 Posizione di un porto pescherecci utilizzato per scopi scientifici

(Estratto da Sparnocchia et al., 2012)

Le flotte di pescherecci costituiscono un grosso potenziale, che ad oggi è sottoutilizzato, per le osservazioni oceanografiche e biologiche regolari e sul lungo periodo. Rispetto ad altri mezzi, questi coprono vaste zone sia al largo che sotto costa, durante tutte le stagioni dell'anno e anche in presenza di condizioni meteorologiche non favorevoli.

In Italia sono in corso due esperienze ad opera di CNR-ISMAR di Ancona (il sistema FOS) e CNR-IAMC di Capo Granitola – TP (il sistema Kit-ICT; figura 7.1), attualmente convergenti in un nuovo sistema denominato FOOS (*Fisheries Oceanography Observing System*) nell'ambito del progetto SSD PESCA.

5.1 Il Sistema di osservazione della pesca (FOS) del CNR-ISMAR

Dal 2003, una flotta di barche commerciali che praticano sistematicamente la pesca del pesce azzurro nell'Adriatico settentrionale e centrale è equipaggiata con un sistema integrato per l'acquisizione dei dati relativi alla pesca, alla posizione in mare ed alla temperatura e profondità dell'acqua in

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

cui la pesca avviene. Questo sistema, chiamato FOS (*Fishery Observing System*), è stato sviluppato nell'ambito del progetto europeo MFS - *Mediterranean Forecasting System*. Il FOS è provvisto di un *logbook* elettronico *touch screen* (figura 7.2) che viene acceso dal comandante dell'imbarcazione all'inizio della giornata di pesca. Attraverso un software dedicato è possibile digitare cala per cala la specie, la quantità e la pezzatura del pescato indicando anche, quantità e pezzatura dello scarto, se presente. Al *logbook* è collegata un'antenna GPS che consente di ottenere la posizione delle cale. Sulla rete da pesca, in varie posizioni a seconda dell'imbarcazione prescelta, è applicato un sensore che registra la temperatura dell'acqua e la profondità.

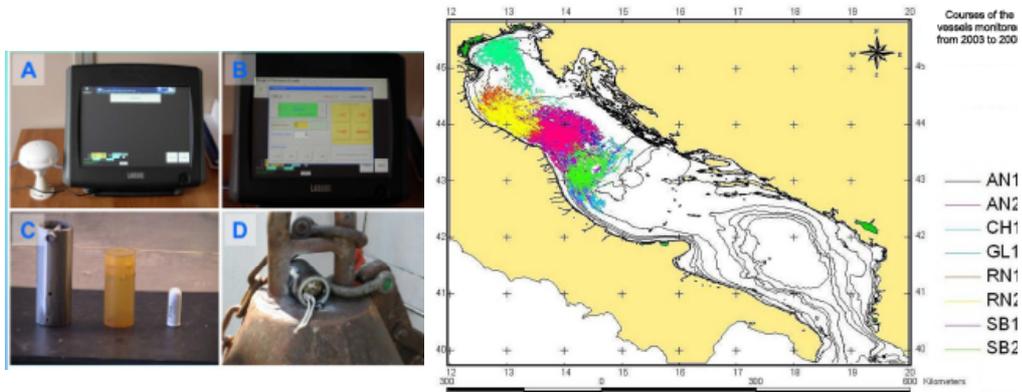


Figura 7.2 Le componenti del sistema FOS (a sinistra) e le rotte dei pescherecci operativi (a destra; da Sparnocchia et al. 2012).

Il FOS è in grado di fornire dati di cattura per cala georeferenziati, associati con dati di temperatura e profondità. Questi dati permettono di ricavare stime dello sforzo di pesca e delle catture, calcolate per unità di pesca, per giornata e per pezzatura, nonché indici di abbondanza relativa delle specie target, riferiti allo spazio (area) e al tempo. Il sistema produce inoltre serie storiche di dati di interesse oceanografico quali profili di temperatura georeferenziati. Quando il sistema è a regime è possibile ottenere circa 30 profili di temperatura al giorno in varie zone dell'Adriatico centro-settentrionale frequentate dalle imbarcazioni attualmente fornite di strumenti. I dati sono raccolti in un database presso il CNR-ISMAR di Ancona.

5.2 Il Kit-ICT del CNR-IAMC

Nell'ambito del progetto ICT-E3 (*Piano per l'eccellenza nella Sicilia Occidentale del Settore Innovazione Imprenditoriale a partire dalla Ricerca Marina*) è stato sviluppato un sistema per il monitoraggio delle condizioni

5.3 I risultati del questionario RITMARE

Di seguito i risultati ottenuti dal questionario online con le schede compilate:

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Bernardo Patti
Istituto/Ente: IAMC/CNR
Sede/Città: Campobello di Mazara
E-mail: bernardo.patti@cnr.it

--Peschereccio--

Nome/acronimo della piattaforma: FOOS
Numero strumenti: 4
Tipo di sistema: Real Time
Area: Località
Località: Stretto di Sicilia
Status del sistema: Operativo

--Tipologia di sensori presenti (cliccare per aprire)--

Anemometri: 1
Sensore conducibilità: 1
Sensore pressione: 1
Sensore temperatura: 1
Stazione meteo: Barometro; 4

Gruppi di parametri:

- Pesca
- Proprietà fisiche (T, S)

Motivi del monitoraggio:

- Pesca commerciale
- Navigazione

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII
Frequenza di acquisizione: <10 minuti
Controllo qualità dati: NO
Invio dati: in funzione della disponibilità di connessione
Stoccaggio dati: In banca dati Intranet
Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

5.4 Volunteer Observing Ships (VOS) e Cruises of Opportunity

Nell'ambito del programma E-SURFMAR (vedi paragrafo 1.1), navi commerciali e da ricerca sono state dotate di stazioni automatiche di misura che raccolgono dati di temperatura, umidità e pressione atmosferica, vento e temperatura della superficie del mare, e li trasmettono in tempo reale a cadenza oraria al sistema globale di telecomunicazioni GTS dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale. In questo modo, le informazioni raccolte arrivano ai servizi meteorologici, dove vengono usate per migliorare le attività di previsione (in Italia il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare). Le stazioni di cui sono dotate queste navi sono di due tipi: Baros, composta solo di un sensore di pressione atmosferica e un sistema di trasmissione e Batos, una stazione meteorologica completa.

A seguito di un apposito accordo firmato con Meteo-France, all'interno del programma E-SURFMAR, il CNR ha provveduto all'istallazione di una stazione meteorologica Batos sulla sua nave da ricerca 'Urania' che fornisce osservazioni di vento, umidità, temperatura dell'aria e del mare (figura 7.4) durante lo svolgimento delle campagne oceanografiche (da Sparnocchia et al., 2012).

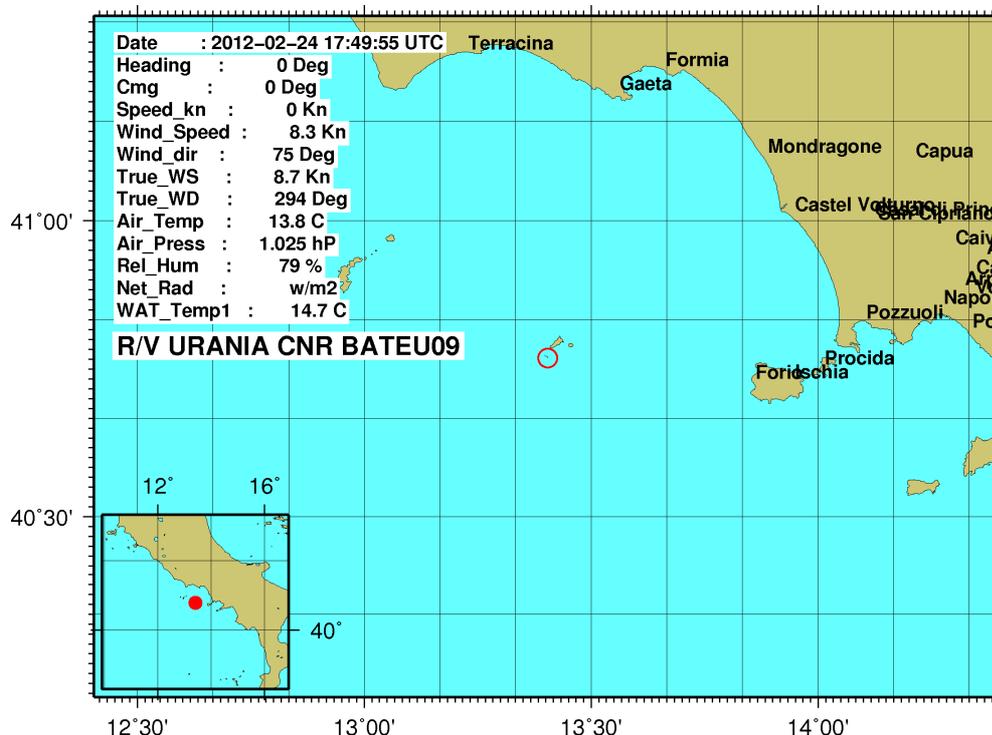


Figura 7.4 I dati meteorologici trasmessi dalla stazione Batos a bordo della N/O Urania del CNR il 24 febbraio 2012 (da Sparnocchia et al., 2012).

5.4.1 I risultati del questionario RITMARE

La compilazione del questionario ha evidenziato la presenza di un numero elevato di piattaforme di altro tipo rispetto a quelle prese in considerazione nelle sezioni precedenti.



Figura 7.5 Posizione della tratta commerciale utilizzata tra Genova e Palermo per il lancio degli XBT (SOOP-VOS)

Ad esempio la Figura 7.5 mostra la rotta commerciale SOOP-VOS (vedi anche par. 1.1 punti 5 e 9) da Genova a Palermo utilizzata per il lancio degli XBT da parte del centro di Ricerca ENEA di La Spezia.

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Giuseppe Manzella

Istituto/Ente: ENEA

Sede/Città: La Spezia

E-mail: giuseppe.manzella@enea.it

--Nave commerciale--

Nome/acronimo della piattaforma: SOOP-VOS

Numero strumenti: 2

Tipo di sistema: Real Time

Area: Piano batiale / scarpata continentale (200 - 1000m)

Status del sistema: Operativo

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Gruppi di parametri:

- Meteorologia
- Proprietà fisiche (T, S)

Motivi del monitoraggio: Cambiamenti climatici

Manutenzione: < 30 gg

Dati:

Formato dei dati acquisiti: ASCII

Frequenza di acquisizione: Ogni 24 ore

Controllo qualità dati: MFS NRT QC, basato su protocolli del SOOP, IOC
e pubblicati su riviste

Invio dati: 1 giorno

Stoccaggio dati: In banca dati Intranet

Utilizzo dati acquisiti: Assimilazione in modelli numerici operativi di
previsione dello stato del mare

Acquisizione dati: http

Formato dati: ASCII

8. Satellite



Figura 8.1 Posizione della base di ricezione dei dati satellitari in ambito marino sul territorio italiano

L'ISAC CNR di Padova è l'istituto di riferimento per la ricezione dei dati forniti dal satellite equipaggiato con uno scatterometro avanzato Ascat (un radar in grado di misurare il backscattering degli oggetti, capace di misurare la velocità e la direzione dei venti sulla superficie dei mari). Altri enti/istituti specializzati nell'acquisizione e analisi dei dati satellitari sono l'ISAC CNR di Roma (vedi paragrafo 8.2) e l'IBF CNR di Pisa.

6.1 I risultati del questionario RITMARE

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: stefano zecchetto

Istituto/Ente: isac

Sede/Città: padova

E-mail: s.zecchetto@isac.cnr.it

--Satellite--

Nome/acronimo della piattaforma: ascat

Numero strumenti: 1

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Tipo di sistema: Near-Real Time

Area: Coordinate

Longitudine: -20 60

Latitudine: 10 65

Status del sistema: Operativo

Gruppi di parametri: Altro

Manutenzione: Fra 1 e 6 mesi

Dati:

Formato dei dati acquisiti: NetCDF

Frequenza di acquisizione: Ogni 24 ore

Controllo qualità dati: NO

Invio dati: 1 giorno

Stoccaggio dati: Su PC

Utilizzo dati acquisiti: Ricerca

6.2 Il sistema osservativo satellitare del CNR-ISAC di Roma

(Estratto da Sparnocchia et al., 2012) Negli ultimi anni, l'Italia e l'Europa hanno investito ingenti risorse per lo sviluppo dell'oceanografia operativa. In particolare, nell'ambito del progetto MyOcean, l'Europa svilupperà nei prossimi 3 anni il Servizio Marino (*Marine Core Service*, MCS) di Copernicus (ex GMES-*Global Monitoring for Environment and Security*) che fornirà i prodotti satellitari di base per la definizione dello stato dei mari europei incluso il Mar Mediterraneo. Tutti i prodotti, cioè le osservazioni dallo spazio e *in situ* e i parametri simulati con modelli oceanografici, nonché i prodotti con valore aggiunto, verranno generati e sviluppati in ambito MyOcean - Copernicus dagli esperti di differenti unità di produzione, organizzati in sei centri di raccolta tematica dei dati (TAC, *Thematic Assembly Centres*), ciascuno dei quali si occupa di uno specifico set di informazioni:

- elevazione del mare;
- misure di colore del mare (Chl, trasparenza, radianze emergenti, ecc);
- temperatura della superficie del mare (SST);
- ghiaccio marino;
- vento alla superficie marina;
- dati *in situ*;
- previsioni dello stato del mare con modelli numerici fisici ed ecologici.

Il CNR-ISAC ha sviluppato un sistema che fornisce misure satellitari di Ocean Colour per l'intero Mar Mediterraneo e per il Mar Nero. Tale sistema risponde alla crescente domanda di prodotti in *near real time* da parte dell'oceanografia operativa. In particolare esso fornisce:

- un facile e veloce accesso delle immagini per il monitoraggio ambientale, e quindi un supporto operativo per le campagne a mare;
- prodotti di *Ocean Colour* ad alta precisione per l'assimilazione nei modelli di ecosistema;
- lunghe serie temporali di ri-analisi, fondamentali per gli studi climatici;
- climatologie di alta qualità.

I dati di *Ocean Colour* sono processati utilizzando algoritmi specifici sviluppati nell'ottica di migliorare la qualità dei prodotti per il Mare Mediterraneo, laddove i cosiddetti 'algoritmi standard' (validi a scala globale ma non regionale) si sono dimostrati meno accurati. Dal 1999, specifiche catene operative automatizzate processano giornalmente i dati satellitari grezzi, acquisiti tramite i 'ground segments' dalle agenzie spaziali (NASA ed ESA), e rendono disponibili una serie di prodotti in *near real time* entro 24 ore dall'acquisizione, nonché prodotti in *delayed time* (entro 5 giorni dall'acquisizione) e di Rianalisi (tipicamente, entro alcuni mesi dopo l'acquisizione).

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Il CNR-ISAC ha inoltre sviluppato e produce in modalità operativa diverse stime della temperatura superficiale del mare da satellite. I prodotti di SST, basati sulle misure nell'infrarosso effettuate dai sensori installati su piattaforme satellitari in orbita geostazionaria e quasi-polare, coprono l'area mediterranea (inclusendo parte dell'Atlantico orientale) e il Mar Nero. La catena di processamento include numerosi moduli, che vanno dall'estrazione e controllo di qualità delle osservazioni, al merging multi-sensore, all'interpolazione. Il prodotto finale è costituito da immagini giornaliere ad alta (1/16 grado di latitudine) e altissima (1/100 grado di latitudine) risoluzione spaziale, interpolate attraverso tecniche statistiche applicate in due fasi sequenziali. I dataset sono generati nel formato NETCDF secondo le specifiche sia della convenzione CF ('*Climate and Forecast convention*'), sia delle specifiche di oceanografia satellitare.

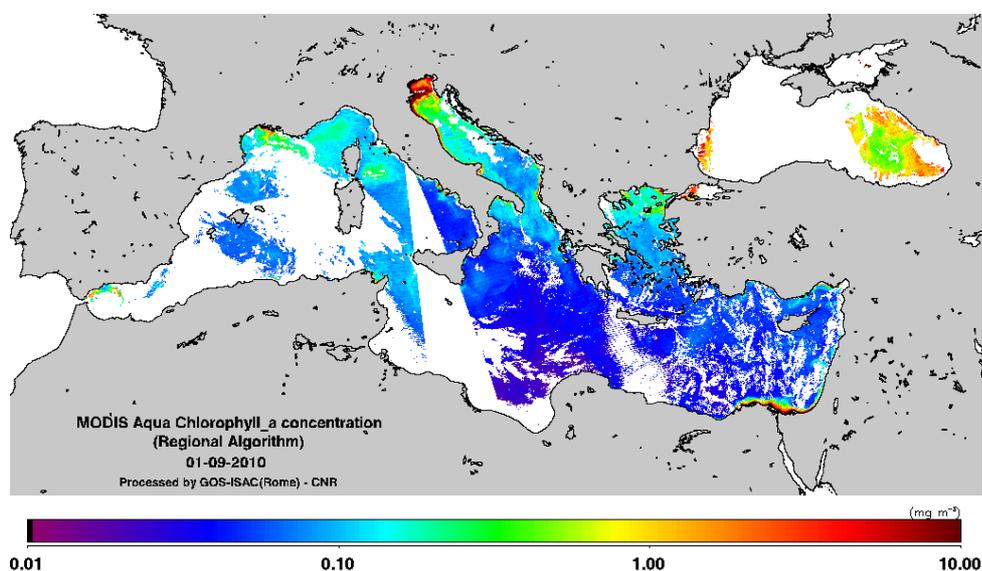


Figura 8.2 Immagine di clorofilla superficiale (satellite MODIS Aqua), prodotta da CNR-ISAC di Roma (da Sparnocchia et al., 2012).

Tutte le catene di processamento del CNR-ISAC sfruttano un'infrastruttura GRID che permette un'elevata capacità di calcolo: grazie a questa tecnologia è stato, ad esempio, possibile il ri-processamento di 12 anni di dati giornalieri di SeaWiFS (più di 8000 passaggi satellitari sul Mediterraneo) in meno di un mese, ottenendo mappe aggiornate di parametri bio-ottici superficiali (clorofilla, ecc.).

L'attività di ricerca attuale nel campo dell'ocean colour comprende, nell'ambito di progetti internazionali tra cui MyOcean, lo studio di nuovi algoritmi ad hoc che riescano a separare il segnale di clorofilla da quello del materiale non fitoplanctonico, al fine di ottenere stime più accurate di clorofilla anche in ambiente costiero, ad es. per l'assimilazione in modelli ecologici.

9. Futuri acquisti di strumentazione e gap

A conclusione dell'elenco di strumentazione osservativa a livello nazionale è di interesse anche capire come questa viene gestita dai diversi enti. La seconda e ultima parte del Questionario riguardava quindi informazioni generali sull'istituto/ente e sulle risorse sia umane che strumentali e progettuali impiegate giornalmente nella gestione dei sistemi osservativi summenzionati.

Delle 8 schede compilate la metà mostrano una provenienza dei fondi unicamente nazionale e in qualche caso solo da RITMARE, il che mostra la difficoltà da parte di chi gestisce alcune tipologie di strutture osservative complesse, a inserirsi in finanziamenti europei a lungo termine.

6.3 I risultati del questionario RITMARE

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Marcello Magaldi

Istituto/Ente: ISMAR/CNR

Sede/Città: UOS di Pozzuolo di Lerici, La Spezia

E-mail: marcello.magaldi@sp.ismar.cnr.it

Futuri acquisti pianificati di strumentazione: Cluster HPC dicon 96 processori

Tempi orientativi di acquisto: 4 mesi

Descrivere ulteriori gap/necessità di strumentazione : Storage nell'ordine dei 50 TB

--Origine dei fondi--

Europei: TOSCA, COCONET

Nazionali: RITMARE, SSD-Pesca

Ente: ARPAL

--Personale impiegato--

--Personale strutturato a gennaio 2013--

Ricercatore/Tecnologo: 3

--Personale non strutturato a gennaio 2013--

Numero: 2

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Mauro Marini
Istituto/Ente: CNR ISMAR
Sede/Città: Ancona
E-mail: m.marini@an.ismar.cnr.it

Futuri acquisti pianificati di strumentazione: correntometro doppler (velocità e direzione corrente) SBE16+V2 (temperatura-salinità-ossigeno disciolto) Triplet (torbidità, clorofilla a, CDOM)
Tempi orientativi di acquisto: entro 2013

Descrivere ulteriori gap/necessità di strumentazione :

Comunicazione tramite router e LAN con antenna direzionale
Nuovo sistema di alimentazione (sostituzione pannelli solari)
Manutenzione straordinaria della meda (protezioni e verniciatura)

--Origine dei fondi--

Nazionali: 100
Ente: CNR

--Personale impiegato--

--Personale strutturato a gennaio 2013--

Tecnico: 1
Ricercatore/Tecnologo: 1

--Personale non strutturato a gennaio 2013--

Tecnico: 1

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: annalisa griffa
Istituto/Ente: ISMAR/CNR
Sede/Città: La Spezia
E-mail: annalisa.griffa@sp.ismar.cnr.it

Futuri acquisti pianificati di strumentazione: 2 drifter addizionali
Tempi orientativi di acquisto: 1 anno

Descrivere ulteriori gap/necessità di strumentazione :

mantenimento di una piccola flotta permanente Lagrangiana di 2-5 drifter e

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

1 profilatore da usare in sinergia con altra strumentazione in studi di trasporto

--Origine dei fondi--

Europei: 50%

Nazionali: 50%

--Personale impiegato--

--Personale strutturato a gennaio 2013--

Tecnico: 1

Ricercatore/Tecnologo: 2

--Personale non strutturato a gennaio 2013--

Ricercatore/Tecnologo: 1

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: carlo mantovani, annalisa griffa

Istituto/Ente: ISMAR CNR

Sede/Città: La Spezia

E-mail: annalisa.griffa@sp.ismar.cnr.it

Futuri acquisti pianificati di strumentazione:

Acquisto quarta antenna HF Radar Codar SeaSonde. Questo permetterà di coprire due zone indipendenti (ogni sistema radar deve avere almeno 2 antenne per fornire mappe di velocità vettoriale)

Tempi orientativi di acquisto: l'ordine è già stato inviato

Descrivere ulteriori gap/necessità di strumentazione :

Upgrade di almeno 2 delle 3 antenne vecchie a seguito delle indicazioni della Risoluzione 612 modificata dalla Conferenza Mondiale delle Radiocomunicazioni dell'UIT del 2012 (WRC-12), che permette l'utilizzo per sistemi radar HF nelle sole due bande di frequenza assegnate (F1=24450 – 24600 kHz, F2 = 26200 – 26350 kHz). Per questo motivo occorre dotare i sistemi vecchi della funzionalità definita "GPS share", la quale permette di sincronizzare le diverse antenne in modo che possano operare contemporaneamente nella medesima banda di frequenza senza creare interferenza reciproca.

--Origine dei fondi--

Europei: 20%

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Nazionali: 80 %

--Personale impiegato--

--Personale strutturato a gennaio 2013--

Ricercatore/Tecnologo: 3

--Personale non strutturato a gennaio 2013--

Ricercatore/Tecnologo: 1

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Mireno BORGHINI

Istituto/Ente: CNR - ISMAR

Sede/Città: Pozzuolo di Lerici (SP)

E-mail: anna.vetrano@sp.ismar.cnr.it

--Origine dei fondi--

Europei: 30

Nazionali: 50

Privati: 10

Istituto: 10

--Personale impiegato--

--Personale strutturato a gennaio 2013--

Tecnico: 1

Ricercatore/Tecnologo: 3

--Personale non strutturato a gennaio 2013--

Ricercatore/Tecnologo: 2

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Mauro Marini

Istituto/Ente: CNR ISMAR

Sede/Città: Ancona

E-mail: m.marini@an.ismar.cnr.it

Futuri acquisti pianificati di strumentazione:

correntometro doppler (velocità e direzione corrente)

SBE16+V2 (temperatura-salinità-ossigeno disciolto)

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Triplet (torbidità, clorofilla a, CDOM)

Tempi orientativi di acquisto: entro 2013

Descrivere ulteriori gap/necessità di strumentazione :

Comunicazione tramite router e LAN con antenna direzionale

Nuovo sistema di alimentazione (sostituzione pannelli solari)

Manutenzione straordinaria della meda (protezioni e verniciatura)

--Origine dei fondi--

Nazionali: 100

Ente: CNR

--Personale impiegato--

--Personale strutturato a gennaio 2013--

Tecnico: 1

Ricercatore/Tecnologo: 1

--Personale non strutturato a gennaio 2013--

Tecnico: 1

--Scheda--

--Dati Istituto--

Referente: Raffa Francesco

Istituto/Ente: IAMC CNR

Sede/Città: Messina

E-mail: francesco.raffa@iamc.cnr.it

Futuri acquisti pianificati di strumentazione: Wave Radar

Tempi orientativi di acquisto: 6 mesi

--Origine dei fondi--

Nazionali: 100

--Personale impiegato--

--Personale strutturato a gennaio 2013--

Tecnico: 2

Ricercatore/Tecnologo: 1

--Scheda--

--Dati Istituto--

I sistemi osservativi operativi in Mar Mediterraneo e nei mari italiani

Referente: Roberto Bozzano

Istituto/Ente: Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ISSIA)

Sede/Città: Genova

E-mail: roberto.bozzano@cnr.it

Futuri acquisti pianificati di strumentazione:

ECOFLNTUS (Fluorimetro/Torbidimetro)

Correntometro ADCP

Analizzatore di gas (CO₂/H₂O)

Tempi orientativi di acquisto: Dipende da disponibilità budget RITMARE
anno 2013.

--Origine dei fondi--

Nazionali: 100% (RITMARE)

--Personale impiegato--

--Personale strutturato a gennaio 2013--

Tecnico: 3

Ricercatore/Tecnologo: 2

--Personale non strutturato a gennaio 2013--

Ricercatore/Tecnologo: 1

10. Conclusioni

Il WP4 Azione 1 del progetto Ritmare, tramite la compilazione di un questionario ad opera di diversi interlocutori della ricerca italiana ha permesso l'individuazione di una serie di piattaforme sparse nel territorio nazionale. Tali piattaforme sono multidisciplinari e riescono a coprire diversi ambiti di ricerca (dalla biologia, all'oceanografia e alla chimica dei mari). In particolare la fotografia, che è stata scattata dal questionario, ritrae un'Italia già caratterizzata da quattro grossi poli di osservazione disponibili (possibili osservatori del futuro):

- l'area del Mar Ligure e alto Tirreno;
- il basso Tirreno;
- l'alto Adriatico;
- il canale di Sicilia.

Queste quattro aree sono evidenti guardando la figura 1.11 che associa un'icona ad ognuna delle piattaforme evidenziate dai questionari online.

E' bene precisare che tale classificazione è il semplice frutto dei risultati del questionario, integrato con rapporti di alcuni progetti nazionali ed europei, e che non si esclude la presenza di ulteriori piattaforme che andrebbero ad arricchire il quadro, ma di cui gli Enti e gli Istituti interessati non hanno al momento fornito alcuna informazione. Tale mancanza è dovuta probabilmente all'incompletezza della mailing list del progetto Ritmare utilizzata, nonostante l'integrazione con altri indirizzi in possesso degli autori e, di conseguenza, al numero ristretto, rispetto alla complessa situazione italiana, di questionari compilati.

Quello che comunque si evince dall'analisi delle schede compilate è che un terzo (32,5%) degli intervistati non effettua alcun controllo di qualità dei dati acquisiti e che oltre i due terzi (68,1%) non utilizza banche dati online o intranet per stoccare i dati ma il proprio PC o HD esterni collegati al proprio computer. Questi due aspetti da soli comportano gravi ripercussioni sulla qualità degli esigui dati messi a disposizione della Comunità e sulla non remota possibilità di perderli definitivamente. Nota positiva è che la totalità di chi ha risposto effettua manutenzione periodica della strumentazione.

7.1 Analisi critica e prospettive di sviluppo

(aggiornato da Sparnocchia et al., 2012) Nel caso delle componenti del sistema osservativo *in situ* italiano, un punto di debolezza è rappresentato dal fatto che queste sono state sviluppate da iniziative di singoli gruppi e per esigenze particolari di ricerca o di monitoraggio a livello locale, e quindi risultano scarsamente coordinate tra di loro, sia a livello tecnologico che per la gestione dei dati. Questa situazione, nonostante esistano azioni di partecipazione condivisa in progetti o in gruppi tematici senza vincolo, porta

di fatto ad una frammentazione di singolo ente/istituto a livello di scelte di sviluppo e di gestione del dato e alle percentuali evidenziate dai questionari compilati.

Sono in corso iniziative nell'ambito dei programmi quadro della Commissione Europea, es. FP7 *Capacities Research Infrastructures*, in cui rientrano le *Integrated Infrastructure Initiatives* – I3, quali JERICO, rete europea di osservatori costieri in corso di attuazione e FixO3, rete europea di osservatori fissi in mare aperto, che mirano a coordinare infrastrutture di ricerca a livello pan-europeo, anche nell'obiettivo ultimo di realizzare infrastrutture di ricerca a larga scala. La partecipazione a queste iniziative è uno stimolo verso un coordinamento maggiore fra gli enti del settore a livello nazionale. L'*European Strategy Forum on Research Infrastructures* (ESFRI) ha finora identificato come prioritarie nella sua roadmap 9 infrastrutture nell'ambito delle scienze ambientali di cui due specificatamente marine, quali : EuroArgo (sistema di boe profilanti alla deriva che monitorano in continuo la temperatura, la salinità e la velocità dei primi 2000 m dell'oceano) e EMSO (rete permanente europea di osservatori sottomarini). I primi due progetti sono anche riconosciuti nella Roadmap Italiana delle Infrastrutture di Ricerca di interesse Pan-Europeo.

Ulteriore elemento di criticità è rappresentato dalla sostenibilità a lungo termine delle varie infrastrutture, la cui gestione e i relativi costi restano in gran parte a carico delle strutture di ricerca e dalle risorse esterne che questi riescono a reperire, sia attraverso progetti comunitari che contratti di monitoraggio con le autorità locali.

Anche in questo ambito il questionario mostra una disomogenea capacità degli istituti ed enti che lavorano sul mare nel reperire fondi esterni (sia nazionali che europei), con percentuali che raggiungono l'80% per alcuni e che scendono allo 0% per altri.

Eccezione fatta per la rete di ISPRA, che ha una distribuzione ampia e regolare lungo le coste italiane, ed una specializzazione abbastanza multidisciplinare (livello del mare, onde e qualità delle acque), i sistemi di osservazione offshore, gestiti prevalentemente da istituzioni scientifiche, sono specializzati per le ricerche a cui queste sono dedicate e risentono anche di una collocazione territoriale legata alla vicinanza dei laboratori. Esiste un'evidente disomogeneità nella distribuzione dei siti fissi offshore tra nord e sud, e tra est e ovest, essendo l'area centro e nord Adriatica la più coperta da questo tipo di misure. Da un punto di vista dei parametri misurati, si rileva che l'intera rete *in situ*, sia fissa che mobile, è particolarmente specializzata per l'osservazione di parametri chimico-fisici standard (temperatura, salinità, livello del mare) e dinamici (correnti e onde), mentre sono pochi i siti di misura che effettuano misure collegate al comparto biogeochimico (fluorescenza, torbidità, ossigeno, materiali

particolati, ecc.) e sono al momento assenti osservazioni in punto fisso più all'avanguardia, come per esempio sistemi acustici per il monitoraggio dell'abbondanza e presenza di zooplancton e pesci nella colonna d'acqua.

Il presente progetto offre l'opportunità di risolvere parzialmente questa disomogeneità attraverso lo sviluppo di ulteriori siti di misura nei mari italiani e una maggiore integrazione fra i diversi gruppi operanti a livello nazionale anche per le altre tipologie di reti.

Riguardo le osservazioni satellitari, una loro criticità riguarda l'accuratezza di ocean colour in zona costiera. Il sistema MyOcean - MCS Europeo, ed anche la componente sviluppata dal CNR, non includono lo sviluppo e la fornitura di prodotti specifici per il monitoraggio dell'ambiente costiero e ciò è dovuto alla complessità del problema, citato nel paragrafo 8.2, di separare i segnali di radianza dovuti alle varie componenti particolate e disciolte presenti in acque costiere, assieme al fitoplancton. Tali sostanze sono di origine terrigena e di composizione ad alta variabilità spaziale (ad es. legata ai tipi di detriti rilasciati in mare dai fiumi). Questo richiede lo sviluppo di algoritmi di stima satellitare dei parametri di cui sopra, specifici per ciascuna area costiera e ciò si realizza solo mediante un sistematico campionamento *in situ* biogeochimico e bio-ottico. A tal fine, il CNR-ISAC di Roma è coinvolto in questa problematica scientifica in ambito MyOcean, sia producendo mappe satellitari di clorofilla mediante l'utilizzo combinato degli algoritmi di mare aperto e costieri esistenti, che nell'attività di campionamento costiero *in situ* e nello sviluppo di nuovi algoritmi.

Grandi sforzi sono quindi stati fatti negli anni per far crescere la rete osservativa italiana, e questo grazie sia al lavoro di singoli che di gruppi tramite il reperimento di fondi sia a livello nazionale, ma soprattutto europeo. La sostenibilità a lungo termine della rete (aggiornamento e manutenzione) deve però essere presa in carico anche e soprattutto dallo stato italiano.

Infine c'è ancora molto da fare da parte dei singoli ricercatori nell'aumentare la propria capacità di reperire fondi esterni per la gestione (intesa anche come aggiornamento) della rete osservativa esistente, nell'evitare duplicazioni che comportano spreco di risorse (anche umane), nell'incrementare il livello di collaborazione nella condivisione delle risorse, delle attività e dei dati acquisiti aumentando così la qualità dei dati e la propria competitività a livello europeo, riducendo i costi.

Bibliografia

Collingridge K., Forster R., Petersen W., Report on the current status of fixed platforms in Europe, Deliverable 3.3.1, progetto JERICO June 2013, 96 pp. (in revision nella parte di commento della situazione italiana).

Fortunati L., Mammini M., Sistema di monitoraggio delle condizioni ambientali marine e di supporto alle attività di pesca, Atti 14a Conferenza Nazionale ASITA - Brescia 9-12 novembre 2010, 1019-1024.

Manzella G.M.R., L. Perivoliotis, N. Pinardi, K. Nittis, R. Santoleri, R. Bozzano, A. Crise, M. Ravaioli, G. Bortoluzzi, Needs for the GMES Observing System in the Mediterranean, presentazione al meeting MOON, marzo 2011, comunicazione personale.

Menna M., Misure di correnti superficiali nel Golfo di Napoli eseguite con radar costiero, Università degli Studi di Napoli Federico II, Tesi di Dottorato, 2007, 198 pp.

Novellino A. e G.M.R. Manzella, EMoDnet Final Report, Service Contract. No. "MARE/2010/02, Preparatory Actions for European Marine Observation and Data Network – Physical Parameters [SI2.579120], 2010, 624 pp

Sparnocchia S., K. Schroeder, C. Cantoni, F. Bignami, R. Santoleri, Rapporto sullo stato dei siti e delle reti osservative in Italia, Deliverable D1.1.1 e D1.2.1, progetto SSD PESCA, marzo 2012, 32 pp.

Zeug G., T. Blagoev, A.M. Hayes, H. Steen Andersen, Analysis of in situ requirements & Report on criteria to determine priorities for support, Deliverables 2.2 & 2.4, progetto GISC – GMES in situ coordination, February 2012, 57 pp.

Ringraziamenti

Innanzitutto un sentito ringraziamento a tutti coloro che hanno contribuito alla stesura di questo rapporto con la compilazione del questionario online e/o che hanno fornito informazioni aggiuntive a suo completamento. In particolare alla Dott.ssa Katrin Schroeder (ISMAR CNR UOS Venezia), alla Dott.ssa Carolina Cantoni (ISMAR CNR UOS Trieste), al Dott. Francesco Bignami (ISAC CNR UOS Roma), alla Dott.ssa Rosalia Santoleri (ISAC CNR UOS Roma).

L'attività, nell'ambito del deliverable D4.1.2.1 SP5_WP4_AZ1_UO2_D01, è stata finanziata dal Progetto Bandiera RITMARE - La Ricerca Italiana per il Mare - Coordinato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche e finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca nell'ambito del Programma Nazionale della Ricerca 2011-2013.

Si ringraziano inoltre i progetti europei EMODnet (Service Contract n. MARE/2010/02) e JERICO (grant agreement n. 123456) per la disponibilità di materiale fornito ed il progetto nazionale SSD Pesca (Finanziamento: art. 44, Legge n. 191 del 23/12/2009) i cui deliverable D1.1.1 e D1.2.1 sono stati ampiamente integrati in questo testo.

Allegato 1: il questionario online

Il questionario era compilabile accedendo alla pagina

<http://www.seaforecast.cnr.it/forecast/it/content/questionario-ritmare-sp5-wp4-sistemi-osservativi>

Di seguito sono elencati i punti del questionario che era necessario compilare:

- Referente
- Istituto/Ente
- Sede/Città
- E-mail

Piattaforme

- Boa ancorata
- Boa Lagrangiana superficiale
- Boa Lagrangiana profilante
- Veicolo autonomo
- Veicolo guidato
- Nave da Ricerca
- Nave commerciale
- Peschereccio
- Aereo
- Postazione terrestre
- XBT
- Satellite
- Altro [specificare]

Per ognuna delle precedenti voci si ripetevano le seguenti:

1. Nome/acronimo della piattaforma
2. Numero di sistemi
3. Tipo di sistema
 - Real Time
 - Near-Real Time
 - Delayed mode
4. Area [coordinate o località usuale di lavoro e tipologia]
 - Coordinate
 - Longitudine
 - Latitudine
 - Località
 - Località

- Area litorale (0 - 20 metri)
 - Piano infralitorale, circalitorale/piattaforma continentale (20 - 200 m)
 - Piano batiale / scarpata continentale (200 - 1000 m)
 - Piano abissale (oltre i 1000 m)
5. Status del sistema
- Operativo
 - Non operativo
6. Tipologia di sensori presenti [Specificare il numero per ogni tipo di sensore, se presente]
- Accelerometri
 - Altimetri
 - Analizzatore di metalli
 - Anemometri
 - Autoanalizzatori
 - Backscatter acustico
 - Batitermografi (MBT, XBT)
 - Campionamento manuale
 - Campionatore bentos
 - Campionatore particellato
 - Citometro a flusso
 - Contatore plancton
 - Correntometro puntuale
 - Profilatore acustico doppler
 - Fish finder
 - Fluorimetro
 - LIDAR
 - Misuratore livello del mare
 - Misuratore di onde
 - Penetrometro
 - Radar
 - Radiometro
 - Rete neuston
 - Rete plancton
 - SAR
 - Scatterometro
 - Sensore backscatter ottico
 - Sensore conducibilità
 - Sensore gas disciolti
 - Sensore ossigeno
 - Sensore pH
 - Sensore pressione

- Sensore temperatura
 - Traccianti chimici (elio, radiocarbonio, isotopi d'ossigeno, ecc.)
 - Trappole sedimentarie
 - Turbidimetro
 - Video
 - Stazione meteo
 - Termometro
 - Barometro
 - Igrometro
 - Pluviometro
 - Anemometro
 - Radiazione solare
 - Altro
 - Descrivere
 - Numero
 - Altro
7. Gruppi di parametri
- Abbondanza biota, biomassa e diversità
 - Alocarburi
 - Aminoacidi
 - Batteri e virus
 - Carbonio, azoto, fosfati
 - Composizione biota
 - Contaminanti antropogenici
 - Velocità e direzione della corrente
 - Fitoplancton
 - Gas disciolti
 - Geofisica
 - Habitat
 - Livello del mare
 - Macroalghe
 - Malattie, danni mortalità
 - Metalli
 - Meteorologia
 - Microzooplancton
 - Nutrienti
 - Onde
 - Pesca
 - Pigmenti
 - Proprietà fisiche (T, S)
 - Proprietà ottiche apparenti ed inerenti

- Zoobentos
 - Zooplancton
 - Altro
8. Motivi del monitoraggio
- Specie aliene
 - Cambiamenti climatici
 - Infrastrutture costiere ed off-shore
 - Pesca commerciale
 - Estrazione materiali
 - Inquinamento
 - Maricoltura
 - Navigazione
 - Arricchimento di sostanze organiche e nutrienti
 - Inapplicabile
9. Manutenzione - Indicare la periodicità di manutenzione
- < 30 gg
 - Fra 1 e 6 mesi
 - Annuale
 - Mai
10. Formato dei dati acquisiti
- ASCII
 - Excel
 - NetCDF
 - Altro
 - Descrivere
11. Frequenza di acquisizione massima dei sensori del sistema
- < 10 minuti
 - Fra 10 e 30 minuti
 - Entro 60 minuti
 - Ogni 24 ore
 - Molto variabile
 - Indicare
12. Controllo di qualità dei dati
- SI
 - Indicare sinteticamente il protocollo utilizzato [max 1000 caratteri]
 - NO
13. Invio dati
- 10 minuti
 - 30 minuti
 - 1 ora
 - 1 giorno

- Altro
 - Specificare
14. Stoccaggio dati
- SI
 - Dove
 - Su PC
 - Su HD esterno
 - In banca dati Intranet
 - In banca dati online accessibile tramite password
 - In banca dati online accessibile senza password
 - NO
 - prima di essere cancellati sono tenuti
 - < 1 mese
 - < 1 anno
 - < di 5 anni
 - Tempo variabile
15. Utilizzo dei dati acquisiti per
- Assimilazione in modelli numerici operativi di previsione dello stato del mare
 - Acquisizione dei dati da parte della componente modellistica
 - FTP
 - Altro
 - Specificare
 - Formato dei dati
 - ASCII
 - NetCDF C.F
 - Altre versioni di NetCDF
 - Altro
 - Specificare
 - Validazione di modelli numerici operativi di previsione dello stato del mare
 - Acquisizione dei dati da parte della componente modellistica
 - FTP
 - Altro
 - Specificare
 - Formato dei dati
 - ASCII
 - NetCDF C.F
 - Altre versioni di NetCDF
 - Altro
 - Specificare

- Servizi
- Ricerca
- Altro
 - Specificare

FINE QUESTIONARIO

1. Istituto/Ente
2. Sede/Città
3. E-mail
4. Futuri acquisti pianificati di strumentazione
5. Tempi orientativi di acquisto
6. Descrivere ulteriori gap/necessità di strumentazione
7. Origine dei fondi utilizzati per acquistare generalmente la strumentazione (indicare in %)
 - Europei
 - Nazionali
 - Privati
 - Istituto
 - Ente
 - Altro
 - Specificare
 - Percentuale
8. Personale impiegato
 - Personale strutturato a gennaio 2013 [numero]
 - Tecnico
 - Ricercatore/tecnologo
 - Altro
 - Descrizione
 - Numero
 - Personale non strutturato a gennaio 2013 [numero]
 - Tecnico
 - Ricercatore/tecnologo
 - Altro
 - Descrizione
 - Numero

Allegato 2: la richiesta di compilazione inviata

Il testo del messaggio inviato ai primi di marzo 2013 era il seguente:

“Gentili colleghi

nell'ambito delle attività del progetto bandiera italiano RITMARE (<http://www.ritmare.it/>) si stanno raccogliendo le informazioni riguardanti i sistemi osservativi funzionanti in maniera operativa o pre-operativa nei mari Italiani. L'obiettivo è quello di ottenere una lista quanto più esaustiva possibile della strumentazione esistente per una valutazione delle reali potenzialità italiane nell'ambito del monitoraggio marino.

Vi chiedo di compilare il Questionario che trovate all'indirizzo <http://www.seaforecast.cnr.it/forecast/it/content/questionario-ritmare-sp5-wp4-sistemi-osservativi> **se possibile entro e non oltre il 30 aprile 2013.**

Vi chiedo gentilmente di compilarlo in modo completo. Se sono presenti piu' sistemi, compilare un questionario per ogni sistema.

La sua compilazione per ciascun sistema non richiede più di 5 minuti. Si consiglia, prima di iniziare, di raccogliere tutte le informazioni sulle caratteristiche tecniche (posizione, tipo di sensori installati, manutenzione, ecc) e sui dati acquisiti (formato, tempi di acquisizione e trasmissione, tipo di utilizzo, ecc) del sistema che si intende descrivere.

Al termine, completato l'ultimo link a fondo pagina (Fine questionario), vi sarà inviata la ricevuta automatica da parte del sistema. Si prega di non rispondere all'email.

Le informazioni che invierete saranno utilizzate solo per gli scopi inerenti le attività richieste nel Sottoprogetto 5 WP4 del progetto Ritmare.

Grazie per il tempo che ci dedicherete.

Perdonate eventuali ricezioni multiple di questo messaggio.

Cordiali saluti
Alberto Ribotti

Gli indirizzi utilizzati sono stati inviati da pmo@ritmare.it sottoforma di mailing list suddivise per responsabili di UO, AZ, WP ed SP. A queste sono state aggiunti gli indirizzi delle ARPA presenti sul territorio italiano.