

ANALISI INTEGRATA DELLE VARIABILI AMBIENTALI NELLE ACQUE DELL'AREA MARINA PROTETTA PORTOFINO MEDIANTE SISTEMI DI ACQUISIZIONE CONTINUA IN SITU, REMOTE SENSING E MODELLI DI CIRCOLAZIONE DELLE MASSE D'ACQUA

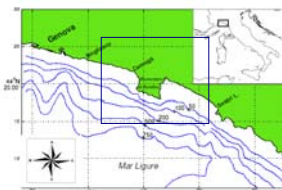
M. MANCA ZEICHEN¹, M. LOCITANI², M. BASSETTI³, N. RUGGIERI⁵, L. TUNESI¹, V. GRANDI³, G.P. GASPARINI⁴, R. CATTANEO-VIETTI⁵, P. POVERO⁵

¹GISTAT Laboratory, ICRAM, via Casalotti, 300, 00166 Roma, E-mail: m.mancazeichen@icram.org; ²INGV Portovenere, via Pezzino 2, 19020 Fezzano di Portovenere (SP); ³Dip.to ETD, Nato Undersea Research Centre, Viale San Bartolomeo n 400 cap 19138 La Spezia; ⁴CNR ISMAR, Sezione della Spezia, Forte Santa Teresa, Pozzuolo di Lerici (SP); ⁵Università di Genova, Dip. Te. Ris., C.so Europa n 26 cap 16132 Genova

Introduzione

L'ambiente marino costiero è un sistema complesso la cui gestione richiede il coinvolgimento di differenti discipline e la notevole capacità di integrazione fra osservazioni molto eterogenee.

E' in fase di messa a punto di un sistema di osservazione dell'ambiente marino nell'AMP di Portofino. L'idea è quella di sviluppare un monitoraggio dai costi contenuti, che sia in grado di evidenziare le fenomenologie prevalenti sia di tipo fisico che biologico e permetta di cogliere eventuali situazioni anomale rispetto ad una climatologia di riferimento. L'acquisizione dei dati si avvale di differenti piattaforme sia locali che remote e di differenti strategie di campionamento ed elaborazione.

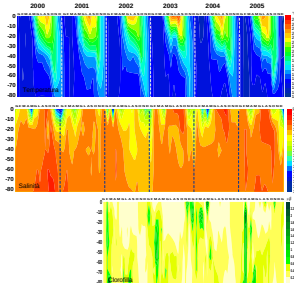


Serie temporali

Questo studio si inserisce in un progetto di caratterizzazione ambientale dell'Area Marina Protetta di Portofino in atto dagli anni '90. In particolare, dalla fine del '99, è iniziata la raccolta sistematica, con cadenza quindicinale, delle principali variabili fisiche e chimico-biologiche (temperatura, salinità, ossigeno, fluorescenza, sali nutritivi, materiali organici particellati e disciolti) nella colonna d'acqua fino ad una profondità di 80 m in due diverse aree dell'AMP.

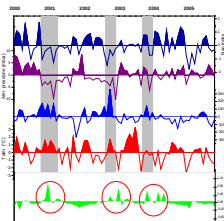


Tali dati rappresentano l'inizio di una serie storica, utile per valutare possibili trend evolutivi delle principali variabili ambientali.



Distribuzione temporale della temperatura, della salinità e della clorofilla nell'AMP di Portofino

Inoltre, permettono di approfondire le risposte dei primi livelli trofici dell'ecosistema litorale rispetto alla variabilità intra- ed interannuale delle condizioni meteo-climatiche.

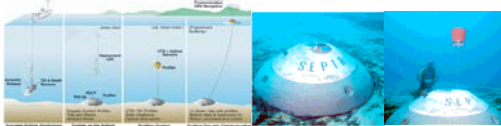


Anomale dell'indice NAO, della pressione atmosferica, delle precipitazioni, della temperatura atmosferica e della clorofilla nell'AMP di Portofino

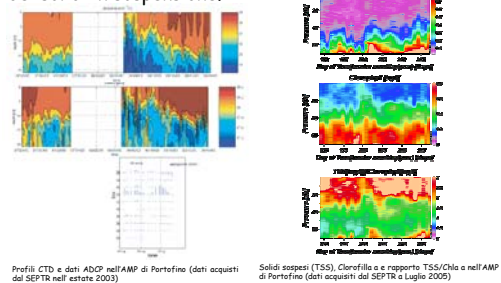
Grazie al tipo di attività scientifica in atto e pregressa, l'Area Marina Protetta di Portofino è un sito per la ricerca ecologica a lungo termine, nell'ambito della rete LTER (Long Term Ecological Research) -Italia

Misure in continuo

Periodicamente viene posizionato in diverse zone dell'Area Marina Protetta di Portofino un profilatore automatico (SEPTR), sviluppato dal NURC (La Spezia) per il monitoraggio ambientale delle acque costiere.



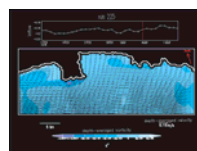
Questo strumento fornisce profili di temperatura e salinità lungo la colonna d'acqua, tramite un CTD alloggiato nel corpo dell'apparecchio che periodicamente risale in superficie e trasmette i dati acquisiti tramite un collegamento satellitare. Inoltre, sul SEPTR è posizionato un ADCP, che misura i profili di corrente e permette di valutare la concentrazione dei solidi in sospensione.



Profili CTD e dati ADCP nell'AMP di Portofino (dati acquisiti dal SEPTR nell'estate 2003)

Modelli di circolazione

E' stato sviluppato un modello, basato sull'analisi di dati acquisiti in situ e su simulazioni numeriche, che ha evidenziato l'importanza dei processi di trasporto verticale e di circolazione secondaria intorno al promontorio

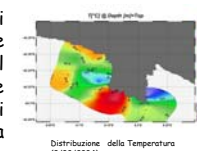


Simulazione delle correnti costiere nell'area del Promontorio di Portofino (DIPE - Università di Genova)

Campagne periodiche

In diversi periodi stagionali sono state effettuate campagne di raccolta dati (temperatura, salinità, ossigeno, fluorescenza, sali nutritivi) a più ampia scala spaziale, nell'area adiacente al promontorio di Portofino.

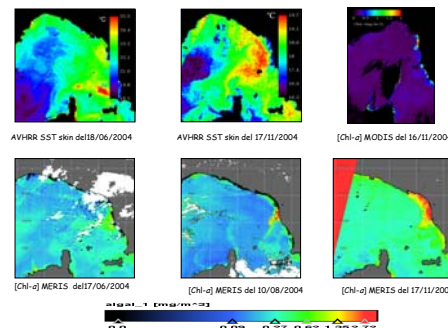
I dati acquisiti sono stati utilizzati per integrare le informazioni ottenute dal campionamento quindicinale e per la validazione del modello di circolazione e delle immagini da satellite



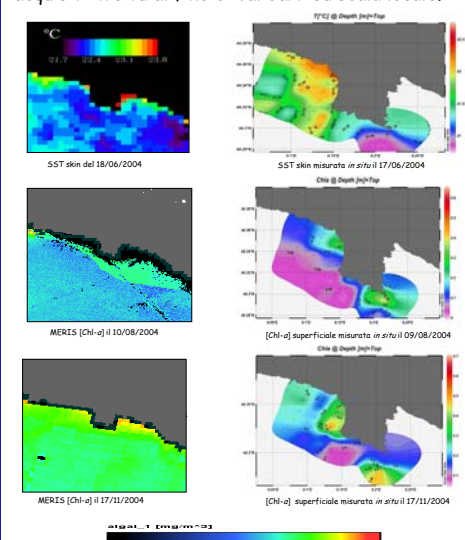
Distribuzione della Temperatura (9/08/2004)

Osservazioni da satellite

Sono stati analizzati a grande scala i parametri rilevabili da satellite (concentrazione di clorofilla a e temperatura superficiale -SST) mediante l'impiego di dati forniti dai sensori ottici MERIS dell'ESA, e MODIS della NASA, e termici (AVHRR del NOAA). Le immagini sono state selezionate in corrispondenza delle campagne effettuate in situ nell'area intorno al promontorio. Il processamento dei dati MERIS e MODIS (al livello 2 -L2) ha consentito di creare mappe di concentrazione di clorofilla a (mg/m^3) per l'area protetta e per il bacino Ligure, il cui confronto ha permesso di stabilire la risoluzione spaziale più adeguata allo studio, e di creare mappe di SST. L'applicazione dei dati da satellite ha consentito di rilevare le scale spazio-temporali dei fenomeni dinamici transienti, difficilmente identificabili solo con campagne *in situ*.



I dati satellitari sono stati confrontati con quelli acquisiti *in situ* al fine di validarli su scala locale.



Popolamenti bentonici e neptonici

Sono in corso da diversi anni studi sulla distribuzione e caratterizzazione dei principali popolamenti bentonici, e sulle modificazioni distributive dei limiti delle praterie di Posidonia oceanica.



Lo studio dei popolamenti ittici mediante censimenti visuali in immersione, tecnica che ha consentito di rilevare il positivo effetto della protezione sulla ricchezza specifica con il censimento di ben 94 diverse specie, ha permesso di rilevare l'importante supporto del remote-sensing per lo studio del settlement post-larvale di sparidi, in relazione alle temperature superficiali delle acque dell'AMP.



Sviluppi futuri

L'utilizzo delle immagini da satellite, in aggiunta agli strumenti che già vengono adoperati nell'AMP di Portofino, si è rivelato molto utile per ottenere maggiori informazioni sui principali fenomeni fisici, chimici e biologici che interessano l'area. L'esperienza acquisita consente di ipotizzare che nei prossimi anni i dati raccolti in situ, con profilatori in continuo in siti pilota, e quelli forniti dal *remote sensing*, possano consentire di progettare un sistema nazionale di rilevamento in grado di fornire alle AMP italiane e al Ministero dell'Ambiente informazioni indispensabili a monitorare la dinamica delle principali variabili ambientali nelle acque costiere nazionali.

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare l'ESA per aver fornito le immagini satellitari