



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
ISTITUTO DI SCIENZE MARINE
SEZIONE DI GEOLOGIA MARINA (BOLOGNA)



PROGETTI DI RICERCA
FIRB-ANOCZIA EMMA-UE-LIFE REQUISITE
Coordinatore Dr. Mariangela Ravaoli

RAPPORTO SULLE OPERAZIONI OCEANOGRAFICHE E
GEOFISICHE DURANTE LA CROCIERA ANEMRE06 CON *N/O Urania*
di Ravaoli M. (Capo crociera), Riminucci F., Russo A., Catalano G.,
Matteucci G., Simonini R., Bortoluzzi G., Focaccia P.

2006-05-24 - 2006-06-08

Mariangela Ravaoli (ISMAR-CNR, Bologna)

Francesca Alvisi

Gabriele Marozzi

Paola Focaccia

Francesco Riminucci

Chiara Farneti

Marica Benassi

Giulio Catalano (ISMAR, Trieste)

Stefano Cozzi

Neli Glavas

Pier Paolo Falco (ISMAR, Ancona)

David Bigazzi (UNIVPM, Ancona)

Francesco Falcieri

Miriam Gentile

Maria Pia Nardelli

Gabriele Matteucci (CSA, Rimini)

Sandro Riccio

Maria Elena Bernucci

Roberto Simonini (UNIMO)

Silvia Della Casa

Alessandro Solmi

Andrea Bonardi

Giovanni Celletti (GEI/SO.PRO.MAR.)

Carmine Capua

e l'equipaggio della *N/O Urania*

ISMAR Bologna - INTERIM REPORT

Bologna, agosto 2007

Nulla in questo documento implica raccomandazioni, impressioni positive o negative riguardanti sistemi, strumentazione, software menzionati qui di seguito.

Catalogazione ISMAR-Bologna CNR : ISMAR Bologna - INTERIM REPORT

Rapporto sulla crociera ANEMRE06 CON LA *N/O Urania* .

di Ravaioli M., Riminucci F., Russo A., Catalano G., Matteucci G., Simonini R., Bortoluzzi G., Focaccia P. e l'equipaggio della *N/O Urania* .

Include riferimenti bibliografici e indici.

1.Adriatico Centro-Settentrionale 2.Stazioni Remote 3.Oceanografia 4.Geofisica.

Sommario - Vengono descritte le operazioni di campagna durante la spedizione ANEMRE06 in Adriatico

Includes bibliographic references and indexes.

1.Northern-Centern Adriatic Sea 2.Remote Stations 3.Oceanography 4.Geophysics.

Abstract - The field operations and some initial results of ANEMRE06 survey with R/V *Urania* of CNR.

Riprodotta all'ISMAR-CNR Bologna 'camera-ready' da documenti prodotti dagli autori. Disponibile nel WWW all'indirizzo projects.bo.ismar.cnr.it/CRUISE_REPORTS.

Disponibile nel formato PDF e in altri formati, con richiesta..

Copyright © 2006-2007 , ISMAR-CNR - Via Gobetti 101 40129 Bologna, Italy. Il documento puo' essere riprodotto e distribuito liberamente. Il contenuto puo' essere utilizzato tramite accordi con gli autori.

Note di produzione - Il documento e' stato prodotto con 'editors' di testo, e preparato per la stampa con L^AT_EX di L.Lamport nel formato Postscript e PDF.. Convertito ad HTML con il programma L^AT_EX2HTML di N.Drako. Le mappe sono state prodotte con il programma GMT di Wessel and Smith (gmt.soest.hawaii.edu).

Disegni prodotti con xfig www.xfig.org. Le immagini PostScript sono state convertite con il programma xv di John Bradley o altri programmi 'public-domain', fra cui **convert**.

Indice

1	INTRODUZIONE	1
1.1	INQUADRAMENTO	1
1.2	TEMA SCIENTIFICO AFFRONTATO NELLE FASI SPERIMENTALI	2
1.3	PROGETTI DI RICERCA COINVOLTI NELLE FASI SPERIMENTALI	2
2	SOMMARIO DELLE OPERAZIONI	3
2.1	PERSONALE SCIENTIFICO E TECNICO	5
2.2	ATTIVITA' ASSEGNATA ALLE DIVERSE UNITA'	5
2.3	DIARIO OPERAZIONI	6
3	DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI	7
3.1	PROGRAMMA OPERATIVO I LEG	7
3.1.1	SUNTO	7
3.1.2	ATTIVITA' PARTICOLAREGGIATA	7
3.2	PROGRAMMA OPERATIVO II LEG	9
3.2.1	SUNTO	9
3.2.2	ATTIVITA' PARTICOLAREGGIATA	9
3.3	TRANSETTI	14
4	MATERIALI E METODI	15
4.1	NAVIGAZIONE, MULTIBEAM, CHIRP	15
4.2	CTD	16
4.3	CAROTIERE SW104 e BOX-CORER	17
4.4	MEZZI NAVI MINORI: m/o DAPHNE, m/o SIBILLA e m/o ERMIONE	18
4.5	BOE OCEANOGRAFICHE E1 e S1	19
4.6	MISCELLANEA	19
5	ATTIVITA' SVOLTA	20
5.1	DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO ISMAR-CNR BOLOGNA	20
5.1.1	DESCRIZIONE SPECIFICA DELL' ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO CON BOX-CORER	20
5.1.2	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' DI ACQUISIZIONE DATI DA SISTEMI SBE CHIRP II e MULTIBEAM	27
5.2	DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO ISMAR-CNR TRIESTE	29
5.3	DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO UNIMO	33
5.4	DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO UNIVPM (Oceanografia fisica)	38
5.4.1	ATTIVITA' I LEG (24/05/06 - 31/05/06)	38
5.4.2	ATTIVITA' II LEG (31/05/06 - 07/06/06)	44
5.5	DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO UNIVPM (Microbiologia)	51
5.6	DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO C.S.A.	53
6	STRATEGIE E METODI DI LAVORO	55
7	CONCLUSIONI	56

Elenco delle figure

1	Mare Adriatico e zona di lavoro.	1
2	Posizionamento generale stazioni.	4
3	Survey sinottico del comune di Rimini.	11
4	Posizionamento stazioni e transetti.	13
5	<i>N/O Urania</i>	15
6	Campagna ANEMRE06. Offsets strumentali	16
7	FIG: Box-Corer e Cartiere SW104	17
8	Motonave 'Daphne II'	18

9	Motonave 'Sibilla'	18
10	Motonave 'Ermione'	18
11	Posizionamento Boa S1 ed E1.	19
12	Esempi di campionamento Box-Corer	20
13	Partizione Box-Corer	21
14	Scheda cartacea di acquisizione dati.	22
15	Mapa stazioni di campionamento carotiere SW 104	24
16	Mapa stazioni di campionamento Box-Corer e Benna	26
17	Mapa profili indagine CHIRP	27
18	Rilievo multibeam	28
19	Sub-campionamento con setacci.	33
20	Posizionamento indagini CTD I LEG	44
21	Posizionamento indagini CTD II LEG	50
22	Scatola d'incubazione per esperimento	53
23	Stazioni di prelievo carote per esperimento	54

Elenco delle tabelle

1	Acronimi di Organizzazioni, Produttori, Prodotti	iii
2	Personale Tecnico Scientifico	5
3	Transetti	14
4	Offsets strumentali per la campagna ANEMRE06 <i>N/O Urania</i>	15
5	Localizzazione stazioni di campionamento carotiere SW 104.	23
6	Localizzazione stazioni di campionamento effettuate dai mezzi navali delle Arpa Regionale.	23
7	Localizzazione stazioni di campionamento con campionatore Box-Corer.	25
8	Dati marea per i mareografi di Ancona e Ravenna	28
9	Siti di prelievo di sedimento per esperimenti di incubazione	29
10	Siti di campionamento H2O mediante carotiere SW 104	30
11	Siti di campionamento H2O raccolti mediante rosette sampler	32
12	Stazioni di campionamento unita' UNIMO	37
13	Stazioni indagate con CTD I Leg	41
14	Tempo di esecuzione dei transetti CTD I Leg.	43
15	Stazioni indagate con CTD II Leg	46
16	Tempo di esecuzione dei transetti CTD II Leg.	49
17	Attivita' Unita' Operativa UNIVPM (Microbiologia)	52
18	Coordinate stazioni esperimento	53

ACRONIMI

ACRONIMO	DESCRIZIONE	URL-email
CNR ISMAR MIUR FIRB FISR UNIVPM MBS VSM	Consiglio Nazionale Delle Ricerche Istituto di Scienze Marine Ministero Istruzione Universita' Ricerca Fondo Integrativo Ricerca di Base (MIUR) Fondo Integrativo Speciale Ricerca (MIUR) Universita' Politecnica Marche Marine Biological Station Volontari Soccorso in Mare	www.cnr.it www.bo.ismar.cnr.it www.miur.it www.univpm.it
LIFE ADRICOSM ANOCZIA EMMA REQUISITE VECTOR ARPA-EMR ARPA-SIM ARPA-SOD LTER GNOO	Progetto Europeo ADRIatic sea integrated COastal areaS and river basin management system pilot project FIRB-MIUR Anossie attuali nel Nord Adriatico Environmental Management trough monitoring and Modeling of Anoxia Sistema integrato di sorveglianza in Adriatico di fenomeni eutrofici e mucilluginosi FISR-MIUR Vulnerabilita' delle coste e degli ECosistemi marini italiani Agenzia Regionale Protezione Ambiente (E.Romagna) ARPA Servizio Idro Meteo E.Romagna ARPA Servizio Battello Oceanografico Daphne E.Romagna Rete Italiana Ricerche Ecologiche di Lungo Termine Gruppo Nazionale Oceanografia Operativa	ec.europa.eu/environment/life www.bo.ingv.it/adricosm/ emma.bo.ismar.cnr.it www.requisite.it www.arpa.emr.it www.arpa.emr.it/smr www.arpa.emr.it/daphne/ www.agricolturaitalianaonline.gov.it www.bo.ingv.it/gnoo/
EAC WAC GC IIM	Eastern Adriatic Current Western Adriatic Current Guardia Costiera Istituto Idrografico della Marina	 www.guardiacostiera.it www.marina.difesa.it/idro
AANDERAA BENTHOS COMM-TEC RDI RESON SBE	Annderaa data Instruments Teledyne Benthos Communication Technology Teledyne RDI Products RESON Sea-Bird Electronics	http://www.aanderaa.com http://www.benthos.com www.comm-tec.com www.rdinstruments.com www.reson.com www.seabird.com
ADCP CTD CHIRP GPS-DGPS-RTK GMT MRU SBP XTF UTC	Acoustic Doppler Current Profiler Conductivity/Temperature/Depth Global Positioning System Generic Mapping Tool Motion reference Unit Sub Bottom Profiling EXTended Triton Format Universal Time Coordinated	 en.wikipedia.org/wiki/Chirp samadhi.jpl.nasa.gov gmt.soest.hawaii.edu/gmt www.tritonelics.com tycho.usno.navy.mil/systime.html

Tabella 1: Acronimi di Organizzazioni, Produttori, Prodotti

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia sentitamente il Comandante Lubrano Lavadera e l'equipaggio della *N/O Urania* per la professionalita' e l'impegno dimostrato nella esecuzione del lavoro, sia nelle fasi preparatorie che in mare. Si ringrazia inoltre V.S.M. di Rimini, la Guardia Costiera di Rimini, Ravenna, Ancona, Trieste e le ARPA di Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia-Romagna, Marche e Abruzzo per la continua assistenza e disponibilita', la Dott. ssa Carrara Gabriela ed il tecnico Lipparini Enver per il supporto nella progettazione dell'attivitaa' di crociera. Si ringrazia inoltre il Comune di Rimini, il Gruppo C.S.A.

ed i giornalisti che hanno partecipato alla conferenza stampa tenuta a bordo della nave. La ricerca è finanziata dai progetti FIRB-MIUR ANOCSIA, EU-LIFE EMMA, REQUISITE.

1 INTRODUZIONE

1.1 INQUADRAMENTO

Il Nord Adriatico e l'Adriatico Centrale (Fig. 1) rappresentano il settore centro-settentrionale del bacino Adriatico. Sono delimitati ad Ovest dalla penisola italiana, ad Est dai Balcani e rappresentano la parte più settentrionale del Mediterraneo (ad esclusione del Mar Nero). La loro morfologia è caratterizzata da fondali medio-bassi (profondità media di 70 m), regolari e gradualmente pendenti verso Sud-Est fino all'isobata dei 200 m, denominata Fossa di Pomo. La circolazione dell'Adriatico Centro-Settentrionale (NCS) è prevalentemente ciclonica [Zore-Armanda(1956)], [Buljan and Zore-Armanda (1976)], [Franco et al.(1982)], [Orlić et al.(1992)], [Artegiani et al.(1997a)], [Poulain e Cushman-Roisin(2001a)] e consiste in una corrente entrante diretta verso NO, che fluisce al largo del margine orientale (EAC) bilanciata da una corrente uscente (WAC) che scorre a ridosso della costa italiana. La prima introduce nel bacino acque relativamente calde e ad elevata salinità, mentre la seconda trasporta acque più diluite e cariche di sedimenti fini verso le regioni più meridionali del bacino. Nonostante il suo volume relativamente ristretto, il NCS riceve da solo circa il 20% delle acque dolci di tutto il Mediterraneo [Russo e Artegiani(1996)], con apporto proveniente in massima parte dal Po. In seguito all'inversione termica primaverile, l'aumento della temperatura della colonna d'acqua, unito all'aumentato carico fluviale, determina l'insorgenza di un regime di stratificazione che delimita gli scambi fra gli strati superficiali e le masse d'acqua di fondo, ricche di sostanza organica in decomposizione. In questo quadro un ruolo importante è giocato anche dal sedimento di fondo, sia come recettore e destinazione finale delle sostanze prodotte localmente (o trasportate dalla dinamica sedimentaria del bacino), che come reattore e scambiatore di sostanze con le acque sovrastanti. Per queste ragioni l' Adriatico Centro-Settentrionale, specialmente nella parte relativa alle coste italiane, è stato sede anche in tempi recenti di fenomeni di eutrofizzazione e insorgenze mucillaginose e può essere considerato perciò un ambiente favorevole allo sviluppo di fenomeni ipossici/anossici.

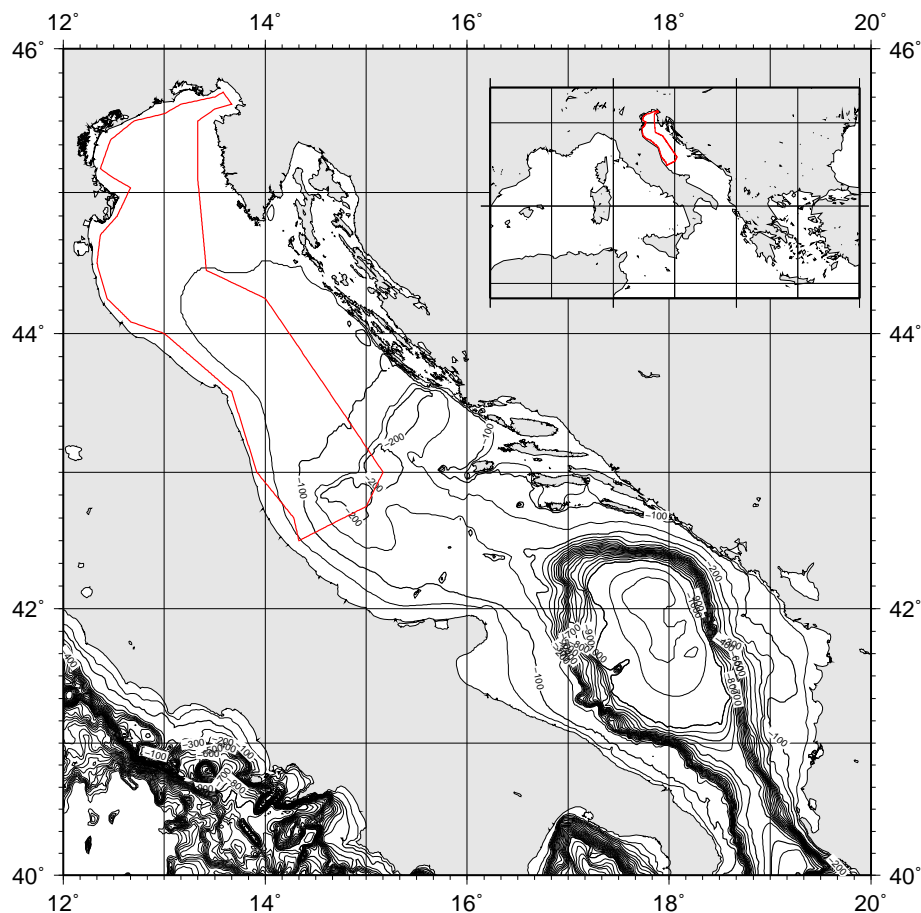


Figura 1: Mare Adriatico e zone di lavoro (poligono rosso)

Nell'ambito di diversi programmi di ricerca e collaborazioni, fra cui ANOCSIA, EMMA, VECTOR, REQUISITE, ADRICOSM, ARPA-SIM e ARPA-SOD, si sono avviate campagne di misura integrate (vedi ad esempio EMMA-DART06 N/O Dalla Porta, agosto 2006), con raccolta dati sul sedimento, colonna d'acqua e meteorologici, finalizzate alla comprensione dei cicli e dei cambiamenti globali, includendo anche stazioni remote di misura 'quasi' in tempo reale in grado di produrre dati in continuo. Nel corso dei giorni nave assegnati, come d'uso, le operazioni principali previste sono state accompagnate da raccolta dati continua nell'arco delle 24 ore, fra cui dati di batimetria multifascio, SBP-CHIRP, correntometria acustica, meteorologia, inclusa misura in chiglia di T/S. I dati prodotti confluiranno in diverse reti di raccolta dati nazionali (fra cui LTER e GNOO), banche dati ambientali, modelli di previsione oceanografica per la successiva implementazione del sistema DSS (Progetto EMMA).

1.2 TEMA SCIENTIFICO AFFRONTATO NELLE FASI SPERIMENTALI

Le zone costiere di piattaforma continentale su cui sversano corsi d'acqua con bacino imbrifero esteso vengono già per natura alimentate da resti organici e sostanze nutrienti, che innescano fioriture algali il cui ciclo e riciclo è alla base della catena alimentare che rende l'area pescosa e fertile. Ipossie e anossie nelle acque profonde aumentano quando la respirazione/rimineralizzazione si avvicina o eccede la ventilazione/fotosintesi. I nutrienti di origine alloctona determinano un incremento di nuova biomassa mentre quelli autoctoni derivano dal riciclo di biomassa. Il secondo processo risulta essere controllato dalla disponibilità di O₂. In bacini parzialmente chiusi e poco profondi come l'Alto Adriatico, soggetti a stratificazione delle acque ed episodi straordinari (anche naturali) di emissione di sostanze nutrienti inducono fioriture algali imponenti. Queste possono depositarsi sul fondo, produrre anossie soprattutto in presenza di acque stagnanti o confinate, con conseguente stress delle popolazioni bentoniche e pelagiche di fondo. L'apporto nuovo di nutrienti in aree costiere invece può eccedere la capacità rigenerativa del sistema nei riguardi della nuova biomassa prodotta. Queste zone sono quindi potenzialmente soggette ad episodi di ipossia e/o anossia in concomitanza di anomalo afflusso fluviale che favorisce, sia l'aumento della produttività nella zona fotica apportando nuovi nutrienti, sia la stratificazione di densità della colonna d'acqua che finisce per impedire la ventilazione dello strato profondo.

1.3 PROGETTI DI RICERCA COINVOLTI NELLE FASI SPERIMENTALI

L'attività della seguente campagna oceanografica ha interessato diversi progetti di ricerca sia a livello nazionale che europeo. Riportiamo qui di seguito i progetti coinvolti:

- *PROGETTO ANOCSIA*
Anossie attuali nel Nord Adriatico, registrazione nei sedimenti in epoca storica. Influenza sulle risorse di pesca e bentoniche -Modellizzazione e previsione-. Finanziamento MIUR -FIRB 2004-2007 - Coordinatore M. Ravaoli.
- *PROGETTO EMMA*
Environmental Management through Monitoring and Modelling of Anoxia, 2004-2007, Progetto Life UE-DG-Environment, Coordinatore M. Ravaoli
- *PROGETTO REQUISITE*
Realizzazione di un sistema integrato di sorveglianza sulla qualità delle acque marine dell'Adriatico in particolare sui fenomeni eutrofici e mucillaginosi. UE - INTERREG III-A TRANSFRONTALIERO ADRIATICO, ASSE 1 MISURA 1.1 - (Regione E.Romagna, Marche, Abruzzo). (Resp. M. Ravaoli)

2 SOMMARIO DELLE OPERAZIONI

CAPO CROCIERA: Dr. Mariangela Ravaioli

CONTATTO: Mariangela.Ravaioli@bo.ismar.cnr.it

DISCIPLINE: Oceanografia Operazionale

NAVE: *N/O Urania*

INIZIO I LEG: 2006-05-24 Porto di Ancona

FINE: I LEG: 2006-05-31 Porto di Trieste

INIZIO II LEG: 2006-05-31 Porto di Trieste

FINE II LEG: 2006-06-08 Porto di Ancona

AREA OGGETTO DI STUDIO: Adriatico Centro-Settentrionale.

LIMITI: NORD: 45:05, SUD: 44:02, OVEST: 12:17, EST: 13:40.

OBBIETTIVI:

- La caratterizzazione dell'interazione tra il sistema bentico e le anossie, relativamente ai rapporti causa-effetto e loro tipologia nelle diverse aree oggetto di studio;
- La realizzazione di uno studio sperimentale per seguire il formarsi di processi degenerativi e l'evoluzione dell'ecosistema marino in due zone chiave della fascia costiera antistante;
- L'identificazione di marcatori in grado di ricostruire una cronistoria degli eventi nel sedimento e la relativa implementazione delle metodologie d'indagine strumentale;
- L'analisi attraverso campionamenti di sedimenti dei flussi all'interfaccia acqua sedimento;
- L'integrazione ed elaborazione di multi-proxy ambientali ricavati dalla sonda multiparametrica CTD con le informazioni registrate nei sedimenti.

ISTITUTI PARTECIPANTI:

- ISMAR-CNR, BO - Istituto di Scienze Marine, Sede di Bologna (ITALY)
- ISMAR-CNR, TS - Istituto di Scienze Marine, Sede di Trieste (ITALY)
- ISMAR-CNR, AN (ITALY)
- ISTITUTO DI BIOLOGIA MARINA di Pirano (Slovenia)
- CSA-Centro Studi Ambientali S.p.a., Rimini (ITALY)
- UNIMO-Universita' degli Studi di Modena e Reggio-Emilia (ITALY)
- UNIVPM-Universita' Politecnica delle Marche (ITALY)

ATTIVITA' ed UNITA' OPERATIVE:

- Ad opera dell'unita' ISMAR-BO: 400 Km di indagini Chirp, 400 Km di indagini Multibeam, N. 48 campionamenti con Box-Corer, N. 51 carotaggi con SW104 e carotiere a gravita';
- Ad opera dell'unita' ISMAR-TS: N. 234 campionamenti d'acqua a profondita' variabile;
- Ad opera dell'unita' ISMAR-AN: N. 215 indagini CTD;
- Ad opera dell'unita' CSA-Rimini: Esperimento d' incubazione programmato su 15 carote SW104;
- Ad opera dell'unita' UNIMO: N. 80 campionamenti con Box-corer e indagini su Benthos.

LOCALIZZAZIONE:

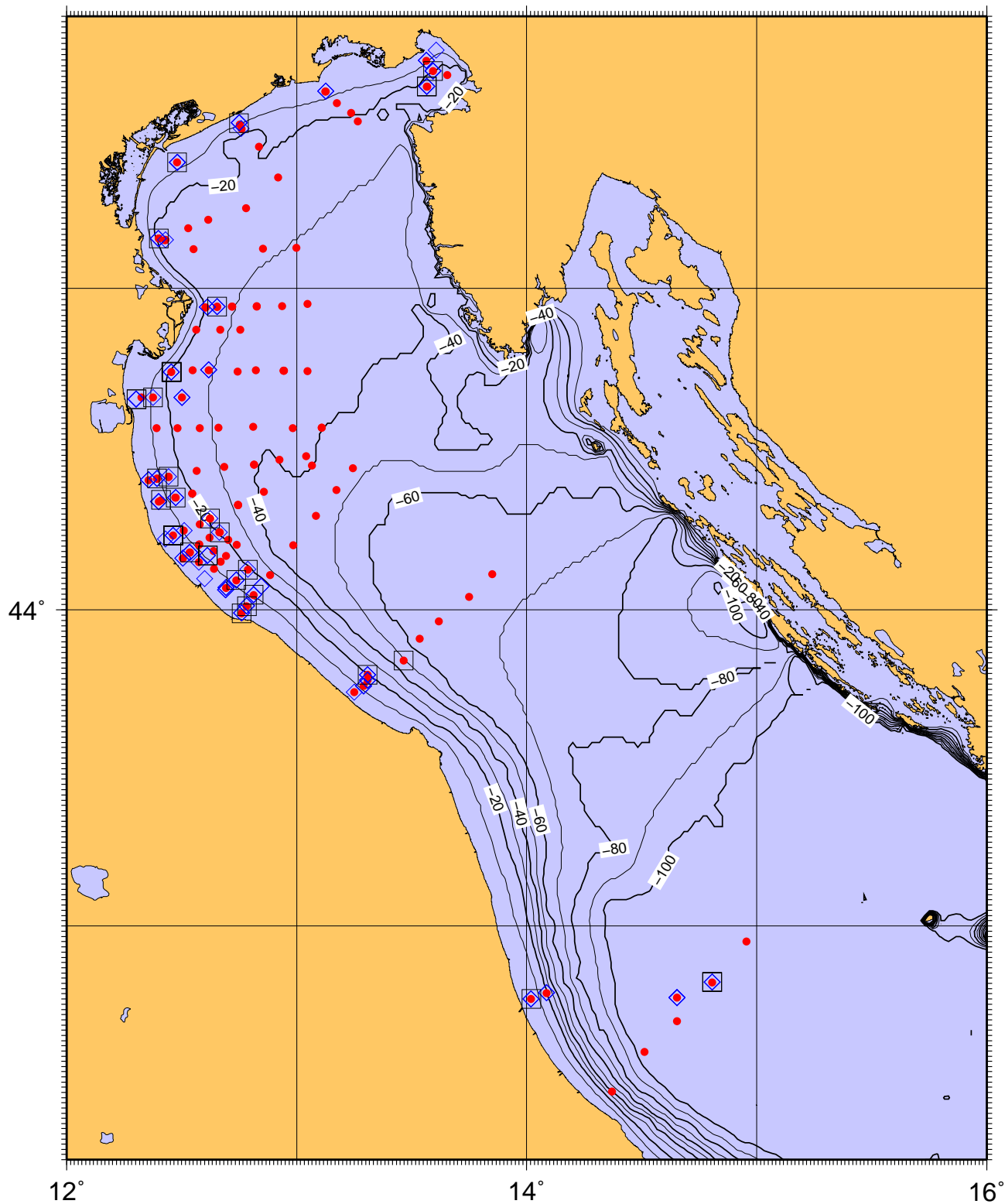


Figura 2: Posizionamento generale stazioni. Cerchi rossi indagini CTD, rombi blu campionamenti BOX-CORER, quadrati neri CAROTAGGI SW104.

2.1 PERSONALE SCIENTIFICO E TECNICO

PARTICIPANTI	ORGANIZ.	QUALIFICA	E-mail
Mariangela Ravaioli	ISMAR-BO	(Capo Crociera) Prima Ricercatrice	M.Ravaioli@bo.ismar.cnr.it
Francesca Alvisi	ISMAR-BO	Ricercatrice	F.Alvisi@bo.ismar.cnr.it
Gabriele Marozzi	ISMAR-BO	Tecnico	G.Marozzi@bo.ismar.cnr.it
Paola Focaccia	ISMAR-BO	Assegnista	P.Focaccia@bo.ismar.cnr.it
Francesco Riminucci	ISMAR-BO	Collaboratore	F.Riminucci@bo.ismar.cnr.it
Chiara Farneti	ISMAR-BO	Tirocinante UNIBO	C.Farneti@bo.ismar.cnr.it
Marica Benassi	ISMAR-BO	Collaboratrice	M.Benassi@bo.ismar.cnr.it
Giulio Catalano	ISMAR-TS	Primo Ricercatore	G.Catalano@ismar.cnr.it
Stefano Cozzi	ISMAR-TS	Ricercatore	Stefano.Cozzi@ismar.cnr.it
Neli Glavas	MBS	Collaboratore Straniero Slovenia	
Pier Paolo Falco	ISMAR-AN	Ricercatore	falco@uniparthenope.it
Davide Bigazzi	UNIVPM	Collaboratore	davbig74@yahoo.it
Francesco Falcieri	UNIVPM	Studente	F.Falcieri@gmail.com
Miriam Gentile	UNIVPM	Studente	
Maria Pia Nardelli	UNIVPM	Studente	
Gabriele Matteucci	CSA, Rimini	Ricercatore	gabriele.matteucci@csaricerche.com
Sandro Riccio	CSA, Rimini	Ricercatore	
Maria Elena Bernucci	CSA, Rimini	Ricercatrice	
Roberto Simonini	UNIMO	Ricercatore	roberto.simonini@unimore.it
Silvia Della Casa	UNIMO	Studentessa	
Alessandro Solmi	UNIMO	Studente	sandro.solmi@libero.it
Andrea Bonardi	UNIMO	Studente	
Gianni Celletti	SO.PRO.MAR.	Tecnico	piratasub@gmail.com
Carmine Capua	SO.PRO.MAR.	Tecnico	

Tabella 2: Personale Tecnico Scientifico

2.2 ATTIVITA' ASSEGNATA ALLE DIVERSE UNITA'

- *ISMAR-Bologna*
 - . Coordinamento Crociera e partecipazione alle fasi di attivita' sperimentali sui flussi;
 - . Chirp e Multibeam nell'area tra Cattolica e Cesenatico
 - . Campionamento di sedimenti tramite carotieri SW e box-corer, attivita' di sub-campionamento;
 - . Attivita' di misura parametri sui sedimenti.
- *ISMAR-Trieste*
 - . Misura parametri di oceanografia chimica;
 - . Partecipazione alle attivita' operative CTD;
 - . Esperimento d' incubazione e misure dei flussi.
- *UNIVPM - Oceanografia fisica*
 - . Misure CTD con taratura dei sensori fisico-chimici.
- *UNIVPM - Micropaleontologia*
 - . Partecipazione alle attivita' di campionatura sedimenti e sub-campionatura di box-core e carote;
 - . Attivita' di misura parametri sui sedimenti;
- *UNIMORE - Biologia Marina- Benthos*
 - . Partecipazione alle operazioni di campionamento sedimenti;
 - . Sub-campionatura e lavaggi per raccolta benthos.
- *CSA-Rimini*
 - . Esperimento d' incubazione e misure dei flussi;
 - . Estrazione delle acque interstiziali;

. Partecipazione all' attivita' di campionatura sedimenti e sub-campionatura.

2.3 DIARIO OPERAZIONI

- 2006-05-24 9:00 Inizio imbarco personale e strumentazione;
- 2006-05-24 18:00 Partenza dal porto Civitanova Marche di Ancona;
- 2006-05-25 Attivita' di crociera al largo della costa Abruzzese;
- 2006-05-25 Prelievo 5 campioni attraverso carottaggi SW nella zona denominata Fossa di Pomo per esperimento d' incubazione;
- 2006-05-25 10:00 Incontro con il mezzo navale operativo della regione Abruzzo motonave Ermione per operazioni di campionamento delle stazioni piu' sotto costa;
- 2006-05-26 Attivita' di crociera al largo della costa Abruzzese e Marchigiana;
- 2006-05-27 Attivita' di crociera al largo della costa Marchigiana e E-Romagnola;
- 2006-05-27 11:00 Rendez-vous con il personale di Arpa Marche per il recupero campioni delle stazioni piu' sotto costa;
- 2006-05-27 Attivita' di crociera al largo della costa E-Romagnola;
- 2006-05-27 Prelievo 5 campioni attraverso carotaggi SW lungo il transetto di Cesenatico per esperimento d' incubazione;
- 2006-05-28 Attivita' di crociera al largo della costa E-Romagnola
- 2006-05-28 Prelievo 5 campioni attraverso carotaggi SW nella stazione denominata S1 per esperimento d' incubazione;
- 2006-05-29 Attivita' di crociera al largo della costa Veneta;
- 2006-05-30 Attivita' di crociera al largo della costa Veneta;
- 2006-05-30 Attivita' di crociera al largo della costa Veneta;
- 2006-05-31 Attivita' di crociera al largo della costa Friulana;
- 2006-05-31 10:00 Sosta al largo della rada di Trieste per cambio personale tra I e II Leg ;
- 2006-06-01 Attivita' di crociera al largo della costa Friulana e Veneta;
- 2006-06-02 Attivita' di crociera al largo della costa E-Romagnola;
- 2006-06-03 Attivita' di crociera al largo della costa E-Romagnola;
- 2006-06-04 Attivita' di crociera al largo della costa E-Romagnola;
- 2006-06-05 Attivita' di crociera al largo della costa E-Romagnola;
- 2006-06-05 Survey sinottico in contemporanea tra mezzo navale del comune di Rimini e N/O Urania;
- 2006-06-06 Attivita' di crociera al largo della costa E-Romagnola;
- 2006-06-06 Rendez-vous con la motonave 'Daphne II' per il recupero campioni delle stazioni piu' sotto costa;
- 2006-06-06 Attivita' di crociera al largo della costa Marchigiana;
- 2006-06-07 11:00 Termine dell'attivita' sperimentale;
- 2006-06-07 14:00 Attracco al porto San Vitale di Ravenna ;
- 2006-06-08 10:00 Sbarco personale e strumenti.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI

3.1 PROGRAMMA OPERATIVO I LEG

3.1.1 SUNTO

1. Nei transetti Giulianova, Senigallia, Riccione, Savio, Goro ed Adige (Vedi Fig. 4 e Tab. 3) si sono effettuati campionamenti di sedimenti (tramite box-corer e/o carote) ed indagini sulla colonna d'acqua tramite CTD;
2. Su 3 stazioni (Fossa di Pomo, Cesenatico, S1) sono stati prelevati i campioni per eseguire l' esperimento d' incubazione.
3. Survey CTD tra Cattolica e Golfo di Trieste;
4. Su diverse stazioni sono stati eseguiti prelievi sulla colonna d'acqua tramite rosetta CTD sampler e di acqua di fondo tramite carotiere SW.
5. Si sono effettuate indagini tramite Chirp e Multibeam lungo i trasferimenti

3.1.2 ATTIVITA' PARTICOLAREGGIATA

L'imbarco e' stato effettuato il giorno 24 maggio ad Ancona. Le varie unita' operative hanno curato la propria dogana d' imbarco e sbarco. La lista del personale con i relativi riferimenti richiesti e la documentazione sono stati dati al Capo Crociera e consegnati al Comandante Lubrano.

24/05/06 - Effettuato l'imbarco del materiale ci si e' diretti al Transetto di Giulianova (Regione Abruzzo - Progetto Requisite). Durante il trasferimento vi e' stata una breve riunione operativa, presenti il Capo Missione Dott.ssa Mariangela Ravaioli ed il Comandante della N/O Urania Lubrano Lavadera. Alle ore 23.28 si e' giunti alla stazione 007 sulla quale sono state effettuate le prime operazioni programmate: misurazione CTD, un carotaggio SW e tre prelievi di sedimento con campionatore Box-corer (BC).

25/05/06 - Nella notte tra il 24 e 25 sono state eseguite la seconda e terza stazione (008 e 009) del primo transetto, operazioni effettuate: misure CTD, tre repliche BC ed un carotaggio SW (stazione 008); misure CTD e tre repliche BC (stazione 009). Terminata l' attivita' su questo primo transetto ci si e' trasferiti alla stazione 004 sul transetto di Giulianova. La stazione 004 (Fossa di Pomo Fig. 23) e' cominciata alle ore 18.00, operazioni effettuate: misure CTD, prelievo di H₂O, tre repliche BC e cinque carotaggi SW. A seguito di questi campionamenti si e' approntato un esperimento di incubazione con 5 carote SW e sono stati effettuati esperimenti per l'estrazione dell'acqua interstiziale e sub-campionamento di sedimenti. Lo stesso giorno e' avvenuto l'incontro con il mezzo navale operativo della Regione Abruzzo. Alcuni colleghi del personale scientifico imbarcato sulla N/O Urania si sono trasferiti sul mezzo navale della Regione Abruzzo m/n Ermione (Fig. 10) per effettuare le operazioni di campionamento sedimenti dei punti piu' sotto costa. In occasione dell'incontro dei due mezzi navali il Direttore Generale dell'ArTa, colleghi di ArTa ed alcuni giornalisti si sono imbarcati sull' Urania, ed hanno pranzato a bordo. Durante i trasferimenti e' stato indagato il fondale tramite SBE Chirp e Multibeam.

26/05/06 - Alle 01.47 del 26 maggio ha avuto inizio l' attivita' sulla stazione 005, la piu' esterna del transetto di Giulianova, a cui sono seguite le stazioni 003, 002 e 001. Su tutti i punti sono state eseguite le indagini CTD e per lo 001 anche un prelievo di acqua tramite bottiglie 'Nasckin'. Il transetto si e' concluso alle ore 06.55, in seguito ci si e' diretti al transetto di Senigallia puntando sulla stazione 019. Il transetto prevedeva 10 stazioni dalla 010 alla 019 (in ordine inverso), la stazione 010 e' stata pero' abolita perche' troppo vicina alla costa e la 011 e 012 sono state anticipate rispetto alla posizione originale. Il transetto di Senigallia ha avuto inizio alle ore 16.55 dalla stazione 019. Le attivita' effettuate sono state:

- misurazioni CTD su tutte le stazioni;

- prelievo di H₂O tramite bottiglie 'Niskin' stazioni 012, 013, 014, 015, 016, 017, 018 e 019;
- carotaggi SW stazioni 015 e 014;
- campionamenti BC (3 repliche) stazioni 014, 013, 012 e 011a.

In contemporanea il mezzo navale della Regione Marche m/n Sibilla (Fig. 9) ha prelevato alcuni campioni sotto costa raggiungendo la stazione 010 e 011 dove ha eseguito alcuni campionamenti tramite benna.

Si e' concluso il transetto alle ore 4.00 del 27 maggio. Durante i trasferimenti si e' effettuato SBE Chirp e Multibeam.

27/05/06 - Con il Tender della N/O Urania vi e' stato l'incontro con il personale di Arpa-Regione Marche al Porto Canale di Senigallia per il recupero dei campioni costieri (010 e 011). Nello stesso giorno e' continuata l'attivita' programmata di:

- misurazioni CTD lungo il Transetto di Riccione stazioni 030a, 031, 032B 033 e 034;
- prelievo di campioni di fondo tramite Box-corer (stazioni 030A, 032, 033 e 034)
- carotaggi SW e prelievo da questi di H₂O (stazioni 033 e 034)
- campionatura di H₂O tramite bottiglie 'Naski'n stazioni: 021, 022, 023, 025, 026, 027, 028 e 029.

Nel pomeriggio si e' giunti al transetto di Cattolica (stazioni 021, 022, 023, 024, 025, 026, 027, 028 e 029) dove ha avuto inizio il survey sinottico tra questo transetto e quello di Cesenatico. Il Transetto di Cattolica si e' concluso alle ore 21.30 con la stazione 029.

28/05/06 - Durante la giornata e' proseguito il survey CTD tra il Transetto Riccione e il Transetto di Porto Garibaldi. L'attivita' sul transetto di Riccione composto dalle stazioni 031 fino a 034 e' iniziata alle ore 0.10 circa, sono seguiti poi il transetto di Rimini, Viserbella-Torrepedrera, Bellaria, Cesenatico, Savio e Fiumi-Uniti. Al punto 053A del transetto di Cesenatico (Vedi Fig. 23) si sono effettuati i campionamenti (tre repliche BC e Cinque carotaggi SW) per il secondo esperimento d'incubazione ed il prelievo di acqua interstiziale. In oltre durante la giornata sono stati eseguiti:

- campionamento di sedimento tramite BC, stazione 061 (transetto FiumiUniti);
- campionamenti di H₂O tramite bottiglie 'Niskin' nelle stazioni: 034, 032, 036, 039, 043, 045, 058, 057a, 055a, 054, 053a, 064, 066, 067, 068, 069, 070 e 071.

La sezione FiumiUniti e' terminata alle ore 23.45 con la stazione 071, ci si e' poi diretti verso il nuovo transetto denominato Casalborsetti puntando sulla stazione 078.

29/05/06 - Nel giorno 29 maggio e' proseguita l'attivita' di survey CTD che ha coperto i transetto di Casalborsetti, Porto Garibaldi, Goro. Su quest'ultimo transetto si sono riscontrati alcuni problemi sulla sonda CTD al livello della stazione 089, si e' deciso quindi di sospendere le misure lungo il transetto e di controllare l'apparecchiatura. Durante l' attivita' di controllo della sonda ci si e' trasferiti alla stazione 084 (stazione S1, vedi Fig. 23) per effettuare il terzo esperimento d'incubazione ed estrazione di acqua interstiziale. Su questa stazione sono stati eseguiti 6 carotaggi SW, 3 repliche di box-corer, prelievo di acqua sia tramite sonda CTD che dal campione SW. Al termine dei campionamenti sulla stazione 084 si sono fatte tre ripetizione CTD della stazione riscontrando un corretto funzionamento dello strumento, per tanto si e' proseguito l'attivita' di survey CTD con la ripetizione del transetto di Goro. In oltre durante la giornata si sono effettuate le seguenti attivita':

- campionamento di sedimento tramite Box-corer (3 repliche) nelle stazioni 083, 084 e 086;
- campionamento di H₂O tramite bottiglie Niskin nelle stazioni: 078, 076, 074, 072, 090, 089, 084c, 085, 086, 087 e 088.

30/05/06 - Nel giorno 30 maggio e' proseguita l'attivita' di survey CTD nei transetti Po di Gnocca, Po di Pila, Adige 1, Adige 2 e Piave. Durante la giornata, le avverse condizioni meteo hanno portato a sospendere l'attivita' per una finestra di tempo di 5 ore tra le 9.00 e le 14.00 nei pressi della stazione 103 sul transetto Adige 1. Le operazioni sono riprese alle ore 14.50 con la stazione 103. Il transetto Adige 1 e' stato terminato alle ore 17.30. Una prima visualizzazione dei dati CTD ha messo in evidenza l'azione di mescolamento della colonna d'acqua, prodotta dal forte vento proveniente da NE. Le condizioni si possono ritenere quindi mutate rispetto all'inizio del survey sinottico. In questo senso la sinotticita' delle misure e' da considerare valida fino al transetto di Pila. Durante la giornata si sono inoltre effettuate le seguenti operazioni:

- campionamento di sedimento stazione 104 (tre repliche BC ed un carotaggio SW);
- campionamento di H₂O tramite bottiglie Niskin stazioni 089, 094, 095, 096, 097, 098, 099, 104, 108 e 114.

31/05/06 - Nella notte tra 30 e 31 maggio si e' terminato il survey CTD con i transetti Piave, Tagliamento. Ci si e' poi mossi verso il golfo di Trieste dove e' stato effettuato un survey sinottico su cinque stazioni, Il survey ha avuto inizio alle 6.25 presso la stazione 123 Paloma, e' poi continuato nell'ordine con le stazioni 122, 124, 121 e 120b. A meta' mattinata e' avvenuto il cambio di personale tra il primo ed secondo Leg, tramite il Tender della N/O Urania.

3.2 PROGRAMMA OPERATIVO II LEG

3.2.1 SUNTO

1. Ripetizione del survey CTD dal Golfo di Trieste fino al transetto Cattolica;
2. Si e' effettuato un survey sinottico nel tratto di mare tra Bellaria e Cattolica;
3. Campionamento sedimenti (tramite box-corer e/o carote) ed indagini sulla colonna d'acqua tramite CTD nei transetti Tagliamento, Piave, area antistante Venezia, Adige, Po di Pila, Porto Garibaldi, Fiumi Uniti, Savio, Bellaria, Viserbella, Rimini, Cattolica e Cesenatico (Vedi Fig. 4 e Tab. 3); trasferimenti;
4. Si e' effettuato un esperimento di misura dei flussi a tre miglia dalla costa sul transetto di Viserbella;
5. Sono proseguiti le indagini tramite Chirp e multibeam lungo i trasferimenti;
6. Si e' effettuato un survey multibeam in un tratto mare di circa 1 Km quadrato al largo del transetto di Viserbella dove e' posizionata la boa oceanografica multiparametrica E1 inerente al progetto Emma.

3.2.2 ATTIVITA' PARTICOLAREGGIATA

31/05/06 - Nel pomeriggio del 31 maggio l'attivita' e' proseguita con una serie di campionamenti sulle stazioni: 120B (3 BC e 2 Carotaggi a Gravita'), 121 (1 BC), 122 (3 BC ed un SW), 123 (3 BC ed un SW), prelievi di acqua con bottiglie Niskin sulle stazioni 116, 119, 122, 123, 124, 120b e 123 ed inoltre ha avuto inizio una ripetizione del survey CTD sui transetti Tagliamento e Piave.

01/06/06 - L'attivita' sulla sezione Piave ha avuto inizio alle ore 3.55 e si e' concluso alle ore 6.42. Si sono poi ripetuti i transetti CTD sul Po della Pila, Po di Gnocca e Goro. Si sono in oltre effettuati durante la giornata:

- alcuni campionamenti del sedimento sulle stazioni 116 (3 Repliche BC e un carotaggio SW), 112 (un BC), 111 (3 Repliche BC e un carotaggio SW), 109 (3 Repliche BC e un carotaggio SW), 105 (un BC), 95 (3 Repliche BC e un carotaggio SW), 94 (3 Repliche BC e una carota a gravita');

- campionamento tramite bottiglie Niskin per campionare acqua di mare sulla stazione 111, 109, 104;
- campionamento acqua di fondo mediante carotiere SW 104 nelle stazioni 111, 109 e 104;
- prelievo di 2 litri d'acqua in corrispondenza del picco massimo di fluorescenza (unita' di micropaleontologia) stazioni 099_2 e 115_2;
- prelievo di 2 litri d'acqua in corrispondenza del picco massimo di clorofilla (unita' di micropaleontologia) stazione 090_2.

02/06/06 - Nella notte tra l' 1 e 2 giugno si continua il transetto di Goro e si conclude alle ore 3.35. L'attivit  di CTD prosegue poi sul transetto di Porto Garibaldi e Casalborgorsetti. Si sono in oltre effettuati durante la giornata:

- campionamenti del sedimento sulle stazioni: 082 (un BC e un carotaggio SW), 081A (3 Repliche BC e 2 carotaggi SW) e 081(un BC e un carotaggio SW)
- campionamenti tramite bottiglie Niskin per prelevare acqua di mare a varie quote sulla stazione 95_2, 81a_2 e 81_2
- campionamento acqua di fondo mediante carotiere SW 104 nelle stazioni 081A e 82 e 83.

03/06/06 - Dopo la conclusione del transetto Reno ci si e' spostati alla stazione 071_2 del transetto Fiumi Uniti, sono seguiti poi i transetti di Savio e Cesenatico, in tutte le stazioni sono state fatte misurazioni CTD. L' attivita' sulla sezione di Cesenatico si concluse alle ore 20.42. Durante la giornata si sono in oltre effettuate le seguenti operazioni:

- alcuni campionamenti del sedimento sulle stazioni: 066 (un BC e un carotaggio SW), 065 (3 Repliche BC e un carotaggio SW), 064 (3 Repliche BC), 062 (3 Repliche BC e 1 carotaggio SW), 061A (un carotaggio SW), 050 (un BC e un carotaggio SW);
- campionamento tramite bottiglie Niskin per campionare acqua di mare sulla stazione 66_2, 65_2, 61A_2, 62_2 e 50_2;
- campionamento acqua di fondo mediante carotiere SW 104 nelle stazioni 66, 65, 61A, 62 e 50.
- prelievo di 2 litri d'acqua in corrispondenza del picco massimo di fluorescenza (per l'unita' di micropaleontologia) stazioni 071_2 e 062a_2.

04/06/06 - Alle stazioni 043_2 e 044a_2 si sono svolte attivita' di campionamento di sedimenti e acqua dalle ore 06.30 alle ore 07.31. le indagini CTD hanno interessato il transetto di Bellaria, Rimini, Cattolica e Riccione. Le operazioni su quest'ultimo transetto sono cominciate alle ore 21.07 alla stazione 032_2.

Durante la giornata si sono in oltre effettuate le seguenti operazioni:

- campionamento del sedimento sulle stazioni: 44A (3 Repliche BC e 2 carotaggi SW), 43 (un BC)e 35 (un BC);
- campionamento tramite bottiglie Niskin per prelevare acqua di mare sulla stazione: 43_2, 44A_2, 47_2, 48_2, 49_2, 35E_2, 35_2 e 38_2;
- campionamento acqua di fondo mediante carotiere SW 104 nelle stazioni44A_2, 47_2, 49_2, 35E_2, 36_2 e 38_2.

05/06/06 - Il 5 giugno vi e' stato il survey sinottico tra Cesenatico e Cattolica (l'attivit  ha coperto quattro transetti: Bellaria, EMMA, Rimini e Riccione) Il survey e' stato realizzato in contemporanea tra: la N/O Urania, dalle 3 miglia verso il largo; e un mezzo navale minore del V.S.M. di Rimini messo a disposizione del Comune di Rimini e della CSA, dalle 3 miglia fino alla battaglia.

I rilievi sono stati eseguiti con sonda multiparametrica su transetti costituiti da 3 punti di campionamento ciascuno (100m, 500m, 1000m) a profondita' variabile (sul fondo e in superficie). La profondita' di ogni punto e' stata misurata empiricamente, prendendo la lunghezza della corda di sostegno della sonda. Il V.S.M. ha messo a disposizione un gommone (modello Plastimar di 5,20 m, fuoribordo da 40 HP) per i rilievi da effettuare entro i 500 m dalla costa ed un' imbarcazione fuoribordo di maggiori dimensioni per i rilievi piu' al largo. Intorno alle ore 9.00 la campagna ha avuto inizio dal porto canale di Rimini con l'ausilio di un tecnico del CSA, che ha effettuato materialmente le misurazioni, e di tre volontari del V.S.M. Per il Comune di Rimini erano presenti la Dott.ssa Cheril Chiara Stanley e la Dott.ssa Elena Favi che hanno presenziato e collaborato alle operazioni. Le attivita' di campionamento hanno interessato l'intero tratto costiero del Comune di Rimini con inizio dal confine comunale nord (in prossimita' dei primi allevamenti di mitilicoltura nel riminese), dove si sono avuti i primi contatti con l'URANIA e si sono concluse intorno alle ore 16.00. L'ultimo campionamento, effettuato presso il confine con Riccione, e' stato interessato da mare piu' agitato che ha provocato sabbia in sospensione entro i 500m dalla riva e scarrocciamento sensibile dell'imbarcazione.



Figura 3: Survey sinottico del comune di Rimini.

Lo stesso giorno il Comune di Rimini e la CSA (partner del progetto Emma) hanno organizzato un evento giornalistico sulla N/O Urania, che ha ospitato a bordo l'Assessore all'Ambiente del Comune di Rimini (Ass. Ariano Mantuano), colleghi dell'U.O. del Comune di Rimini (Dott. Benedettini, Dott. Favi, Dott. Stanley, coinvolti nel progetto Emma), il Presidente e Vice Presidente della CSA, Personale della Capitaneria di porto di Rimini e numerosi giornalisti. E' stata effettuata una conferenza stampa sul progetto Emma ed a bordo della nave Urania e' stato offerto un pranzo di benvenuto. Durante questo incontro il personale del Comune di Rimini e di CSA e' stato informato ed istruito sulle attivita' di monitoraggio effettuate per il progetto EMMA. Al termine di questo evento e' proseguita l'attivita' scientifica con la conclusione del Survey CTD fino al transetto di Cattolica. Durante la giornata sono stati eseguiti anche alcuni prelievi di d'acqua tramite bottiglie 'Niskin' nelle Stazioni: 34D_2, 50B_2, 48_2, 45_2, 39C_2, 36_2, 33_2 e 34C_2.

06/06/06 - Il giorno 6 giugno si sono completati i transetti di Cattolica e Cesenatico. Le operazioni si sono svolte in contemporanea con la N/O 'Daphne' di Arpa Emilia Romagna, e sono state:

- indagini CTD (transetto Cesenatico);

- campionamento di sedimento nelle stazioni 056 (un BC e un carotaggio SW), 054(un BC), 052 (un BC), 024 (3 BC e un carotaggio SW), 023 (3 BC e un carotaggio SW), 022 (3 BC e un carotaggio SW) e 021 (3 BC e un carotaggio SW);
- campionamento tramite bottiglie 'Niskin' per prelevare acqua di mare nelle stazioni: 24_2, 23_2, 22_2, 21_2, 56_2 e 52_2.

La mattina del giorno 7 giugno e' stato effettuato un survey tramite multibeam nell'area a 3 miglia sul transetto di Viserbella per circa un Km quadrato.

Alle 11.00 del giorno 7 si e' conclusa l'attivit  sperimentale, si e' rientrati nel porto di Ravenna e si sono avviate le operazioni per lo sbarco.

LOCALIZZAZIONE ATTIVITA' I e II LEG

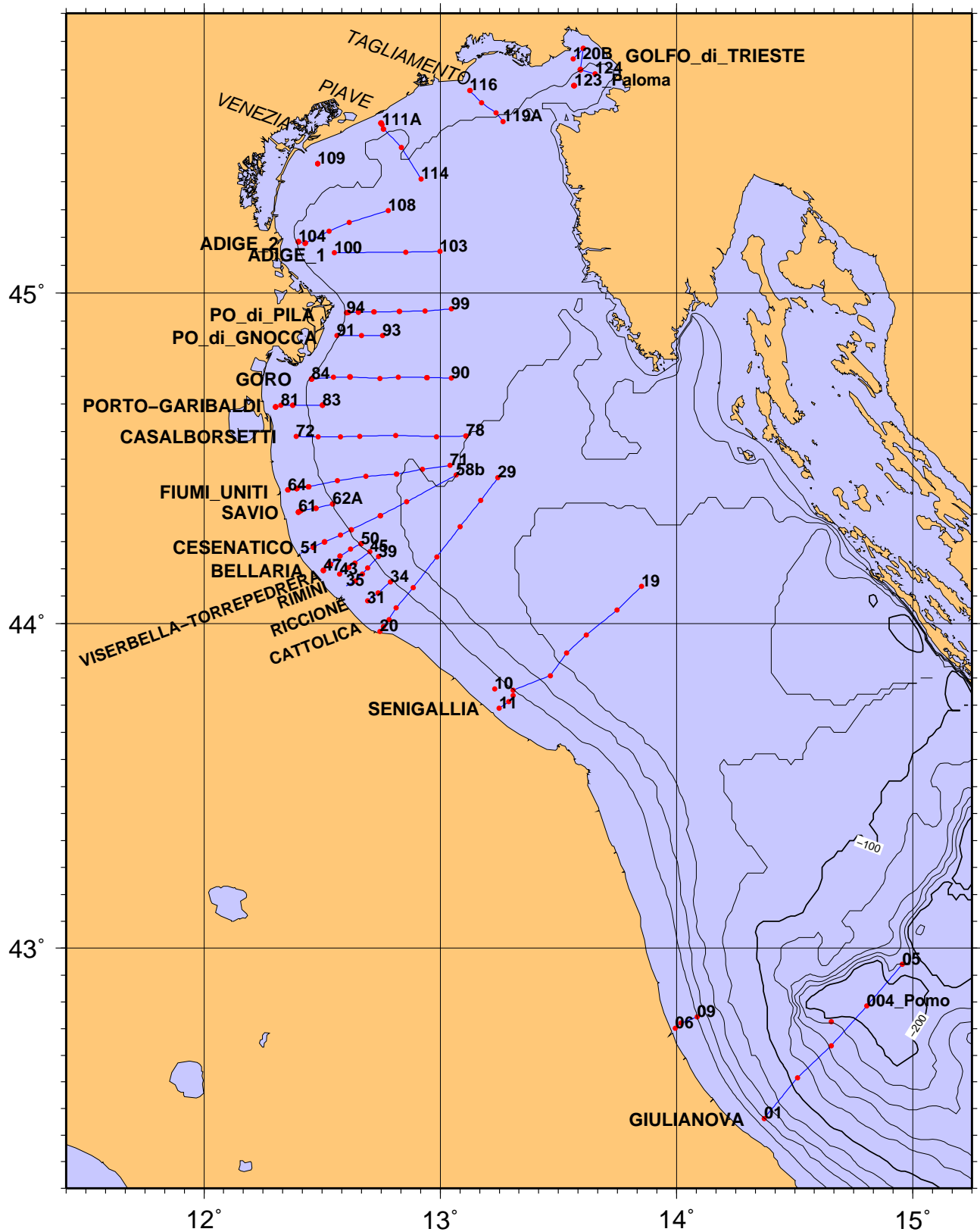


Figura 4: Posizionamento stazioni e transetti.

3.3 TRANSETTI

TRANSETTO	STAZIONE	Periodo di attivita' (mm/dd/yyyy)
Transetto Golfo di Trieste	120B, 121, 122, 124	05/31/2006
Stazione Paloma	123	05/31/2006
Transetto Tagliamento	116, 117, 118, 119A	05/30/2006 05/31/2006 06/01/2006
Transetto Piave	111, 111A, 112, 113, 114, 115	05/30/2006 05/31/2006 06/01/2006
Stazione Venezia	109	05/30/2006 05/31/2006 06/01/2006
Transetto Adige2	104, 105, 106, 107, 108	05/29/2006 05/31/2006 06/01/2006
Transetto Adige1	100, 102, 103	06/01/2006
Transetto Po di Pila	094, 094A, 095, 097, 098, 099	06/01/2006
Transetto Po di Gnocca	091, 092, 093	06/01/2006
Transetto di Goro	084, 085, 086, 087, 088A, 089, 090	05/29/2006 06/01/2006
Transetto Porto Garibaldi	081, 081A, 082, 083	05/29/2006 06/02/2006
Transetto di Casalborgorsetti	072, 073, 074, 075, 076, 077, 078	05/28/2006 06/02/2006
Transetto Fiumi Uniti (Cervia)	064, 065, 066, 067, 068, 069 070, 071	05/28/2006 06/03/2006
Transetto Savio	061, 061A, 062, 062A	05/28/2006 06/03/2006
Transetto di Cesenatico	051, 052, 053A, 054, 055A, 056, 057 057A, 058, 058B	05/28/2006 06/06/2006
Transetto di Bellaria	047, 048, 049, 049A, 050, 050B	05/27/2006 06/03/2006 06/05/2006
Transetto di Viserbella-Torrepedrera	043, 044, 044A, 045	05/27/2006 06/04/2006 06/07/2006
Transetto di Rimini	035, 036, 037, 038, 039	05/27/2006 06/04/2006
Transetto di Riccione	030A, 031, 032, 033, 034	05/27/2006 06/05/2006
Transetto di Cattolica	020, 021, 022, 023, 024, 025, 026, 027 028, 029	05/27/2006 06/06/2006
Transetto di Senigallia	010, 011, 012, 013, 014, 015, 016 017, 018, 019	05/26/2006
Transetto di Giulianova	006, 007, 008, 009	05/25/2006
Transetto Pomo	001, 002, 003, 004, 005	05/25/2006

Tabella 3: Transetti CTD.

4 MATERIALI E METODI

La crociera e' stata effettuata con la *N/O Urania* (61 m di lunghezza, 11 m larghezza, *N/O Urania* , Fig. 5), di proprieta' SO.PRO.MAR e in 'leasing' di lungo periodo al CNR. La nave e' utilizzata per ricerche geologiche, geofisiche, oceanografiche ed ambientali in Mediterraneo ed anche fuori gli Stretti (Oceano Atlantico, Mar Rosso, Mar Nero).



Figura 5: *N/O Urania* .

La *N/O Urania* e' equipaggiata con posizionamento di precisione DGPS FUGRO, scandagli singolo e multifascio, e sistemi integrati di acquisizione dati geofisici ed oceanografici, fra cui CHIRP SBP, 'Rosette' CTD, Side Scan Sonar, portali laterali e a poppa per campionamenti pesanti. Altra strumentazione si puo' accomodare in traino o in chiglia.

4.1 NAVIGAZIONE, MULTIBEAM, CHIRP

Il sistema di navigazione utilizzato e' il PDS-2000 di RESON. Lo stesso software ha acquisito i dati del multibeam RESON 8160 e della centralina meteo AANDERAA, inclusa una sonda CT in continuo in chiglia. Il sistema BENTHOS CHIRP II a 16 trasduttori e' stato interfacciato al software SWAN Pro 1.54 di Communication Technology, che ha ricevuto i dati di posizionamento dal DGPS tramite stringa NMEA GGA. I dati sono stati registrati nel formato XTF, con frequenza 4Hz.

Gli 'offsets' strumentali sono in Fig. 6 e in Tab. 4

POSIZIONE	X	Y	Z
RIFERIMENTO ZERO	0.00	0.00	0.00
DGPS	1.64	14.30	14.18
MBEAM 8160	0.00	14.36	-4.96
MAHRS	0.00	0.0	-3.40
ATLAS 33	5.50	-1.85	-3.80
CHIRP	-1.0	11.80	-4.00
A-FRAME	6.5	-6.70	0.0
POPPA	0.00	-30.60	0.00

Tabella 4: Offsets strumentali per la campagna ANEMRE06 *N/O Urania* (PDS2000). La antenna GPS (posizionamento primario) e' localizzata al punto DGPS.

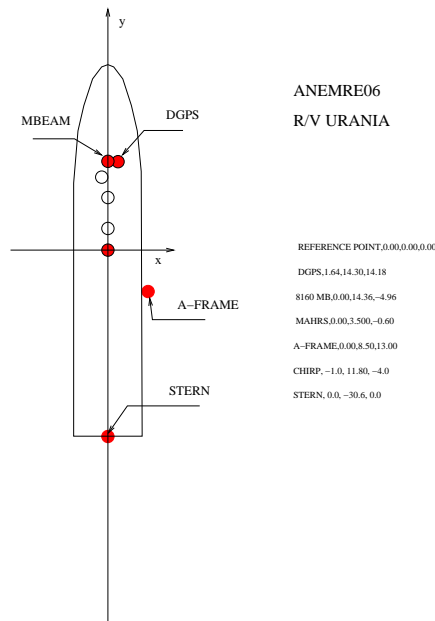


Figura 6: Campagna ANEMRE06. Offsets strumentali

Un PC con software PDS-2000 V.2.3.3 e' stato utilizzato per l'esecuzione di rilievi multibeam, mediante interfacciamento con I/O seriale e via rete Ethernet (TCP/IP - UDP) un processore RESON 8160 P, una unita' MRU e bussola FOG TSS MAHRS MRU, e un ricevitore DGPS (Fugro Omnistar). Il multibeam usato e' un RESON Mod. 8160, 50kHz, 126 beams a 0.5°, con copertura 150°(5000 m massimo range). Il sistema e' installato in chiglia tramite bulbo sporgente di circa 1.5m. Una sonda in continuo nelle immediate vicinanze del sonar misura la velocita' del suono.

Vista la grande variabilita' delle condizioni oceanografiche, la profondita' media bassa e la disponibilita' di diverse calate CTD a posteriori, i dati sono stati raccolti senza inserimento del profilo di velocita', fidando del fatto che era presente una misura in tempo reale della SV nelle immediate vicinanze del trasduttore. In fase di elaborazione, ai dati verranno applicate le correzioni di marea e le curve di velocita' del suono piu' vicine all'area indagata.

4.2 CTD

Un insieme di sensori SBE (conducibilita', temperatura, pressione, Ossigeno, Fluorimetria, Trasparenza, Trasmisometro) sono stati installati su un campionatore CTD a 'rosette' datato di 24 bottiglie per effettuare molteplici campionamenti lungo l'intera colonna d'acqua. I dati sono stati raccolti tramite interfaccia SBE 11 PLUS e software SEASAVE V5.33. Lo stesso software e' stato utilizzato per produrre dati mediati a 0.5m nel formato CNV. I dati di posizionamento sono stati inseriti automaticamente tramite interfacciamento al DGPS con stringa NMEA. Ulteriori elaborazioni sono state fatte con il programma OceanDataView. L'area di studio e' delimitata a Nord dal transetto Trieste, a Sud dal transetto di Giulianova e ad Est dalle acque territoriali croate. In quest'area sono state eseguite 215 stazioni.

Le tabelle 13 e 15 mostrano i dati di posizionamento delle stazioni CTD.

4.3 CAROTIERE SW104 e BOX-CORER

Il carotiere a gravita' SW104 ed il box-corer (Fig. 7) sono due validi strumenti per la campionatura in situ di fondali marini costituiti prevalentemente da sedimenti fini, poiche' garantiscono la protezione dell'interfaccia sedimento-acqua ed una bassa o nulla alterazione del campione. Il carotiere SW104 e' uno strumento realizzato dall'Istituto ISMAR-CNR di Bologna

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE:

- *CAROTIERE SW104*

- Il carotiere preserva l'interfaccia acqua-sedimento dai disturbi di risospensione e mescolamento.
- Il 'liner' (tubo trasparente destinato a contenere la carota) e' costituito da un cilindro in policarbonato di 104mm di diametro interno e 3mm di spessore.
- Variabilita' di armamento allo scopo di ottenere o una carota lunga 50 cm (SW-Corto) o una da 120 cm (SW-Lungo)
- Il sistema di chiusura superiore impedisce la contaminazione e lo scambio dell'acqua di fondo con l'acqua della colonna sovrastante.
- Peso complessivo della struttura 120-150Kg

La tabella 5 mostra i dati di posizionamento delle stazioni SW effettuate.

- *BOX-CORER*

- L'armatura del box-corer e' costituita da una scatola in acciaio inox delle dimensioni 50x50 cm e spessore 4 mm
- La struttura e' dotata di due box intercambiabili da: 29x20.7cm (600 cm²) e 34.5x29 (1000 cm²)
- La profondita' di penetrazione di entrambi i box e' di circa 40 centimetri.
- A seguito dell'atterraggio sul fondo il box-corer si infigge nel sedimento e tramite una pala automatica di chiusura il campione viene bloccato all'interno della scatola
- Peso complessivo della struttura 500Kg

La tabella 7 mostra i dati di posizionamento delle stazioni BC effettuate.

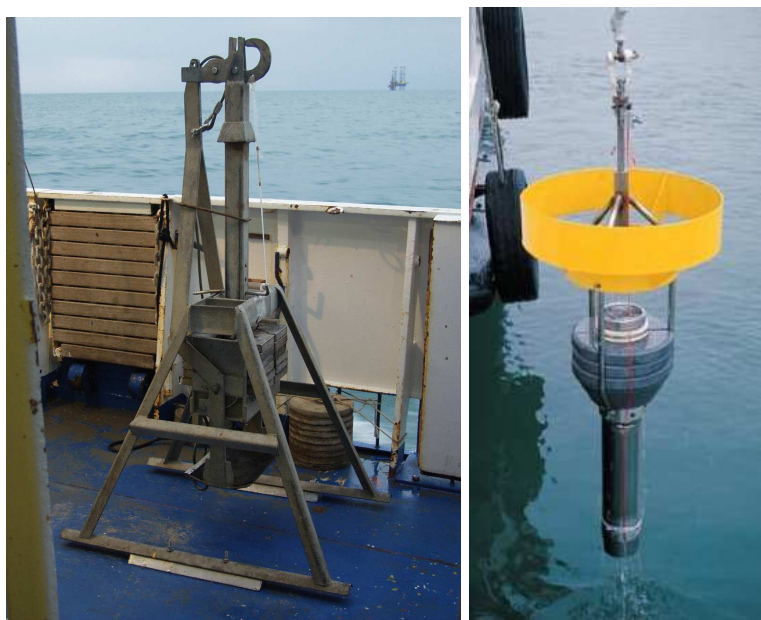


Figura 7: Box-Corer (sinistra), Cartiere SW104 (destra)

4.4 MEZZI NAVI MINORI: m/o DAPHNE, m/o SIBILLA e m/o ERMIONE

L'attività di campionamento durante la campagna ANEMRE06 ha coinvolto oltre alla N/O Urania altri tre mezzi in dotazione alle Arpa Regionali di Emilia-Romagna (partner nel progetto EMMA), Marche e Abruzzo (partner nel progetto Requisite), con i mezzi navali M/N Daphne II (Fig. 8), M/N Sibilla (Fig. 9) e M/N Ermione (Fig. 10).



Figura 8: Motonave 'Daphne II' mezzo nave ARPA (Regione Emilia-Romagna)



Figura 9: Motonave 'Sibilla' mezzo nave ARPAM (Regione Marche)



Figura 10: Motonave 'Ermione' mezzo nave ARTA (Regione Abruzzo)

L'ausilio di questi tre mezzi navali, di proprietà delle rispettive arpa regionali, ha reso possibile il campionamento delle stazioni più sotto costa dove la scarsa profondità del fondale non ne permetteva il raggiungimento da parte della N/O Urania.

4.5 BOE OCEANOGRAFICHE E1 e S1

Nel corso della campagna oceanografica, sono stati pianificati una serie di campionamenti nell'intorno della boa S1 posizionata al largo del delta del Po' (Fig 11): (S1,s1.bo.ismar.cnr.it, in sito dal 2004 [Bortoluzzi et al.(2006)]) Sono stati anche pianificati ed effettuati campionamenti nell'intorno dell'area definita per il posizionamento della boa E1, al largo della costa Riminese (E1, e1.bo.ismar.cnr.it).

Tali misurazioni, in particolare quelle relative e nei pressi di E1, rientrano nei programmi del progetto EU-LIFE EMMA, il cui obiettivo principale e' la caratterizzazione e modellizzazione oceanografica di un'area del Nord Adriatico frequentemente interessata (specialmente fra tarda primavera ed inizio autunno) da fenomeni ipossici/anossici. I dati rilevati sono stati necessari per identificare con precisione l'area idonea alla collocazione della boa E1. I dati delle stazioni remote in continuo confluiscono in siti WWW con presentazione dei dati e dei modelli settimanali di circolazione a diverse scale e risoluzioni.

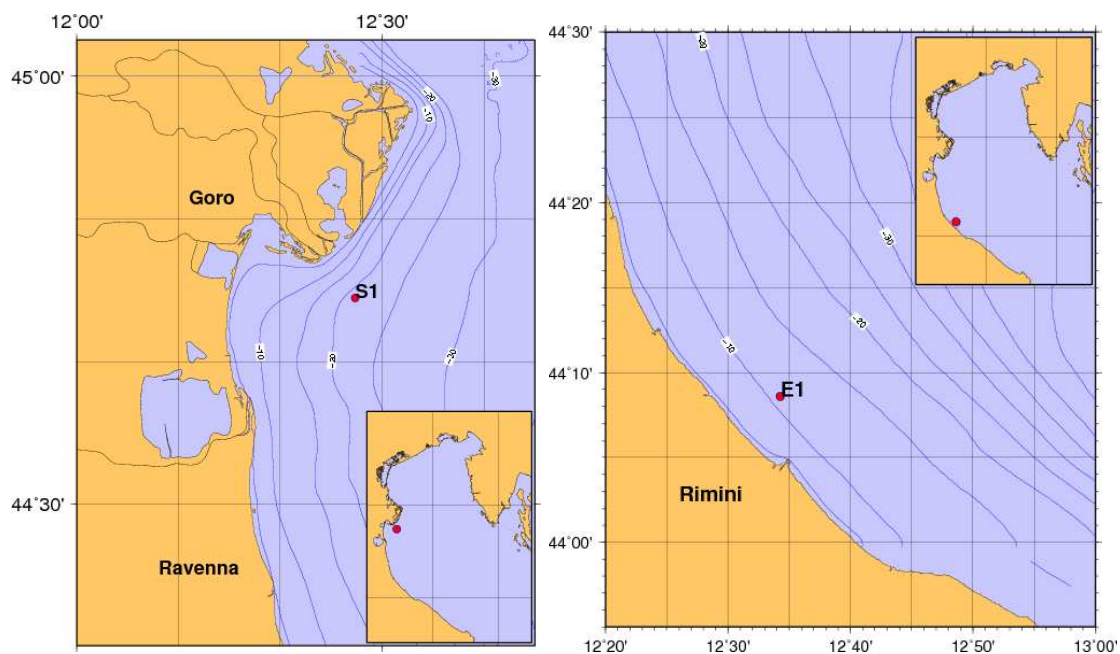


Figura 11: Posizionamento Boa S1 e probabile punto di ubicazione della boa E1.

4.6 MISCELLANEA

Una stazione meteorologica AANDERA e una sonda CT in chiglia interfacciati al software PDS-2000 hanno fornito dati meteo e temperatura/conducibilita' ogni 45 secondi. Gli orologi di sistemi sono stati sincronizzati alla partenza su orario UTC. E' stata utilizzata la proiezione UTM33 nel datum WGS84 per la navigazione. Il progetto di campionamento CTD e' stato convertito a formato 'waypoint' PDS-2000 da files XLS. Le mappe di posizionamento sono state fatte con il software GMT.

5 ATTIVITA' SVOLTA

5.1 DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO ISMAR-CNR BOLOGNA

Personale dedicato: Mariangela Ravaioli, Paola Focaccia, Francesca Alvisi, Gabriele Marozzi, Francesco Riminucci, Chiara Farneti, Marica Benassi.

L'attività dell'unità ISMAR Bologna si è concentrata essenzialmente sull'esecuzione di campionamenti tramite carotiere SW, carotiere a gravità e campionatore Box-corer.

Da un'analisi preventiva della zona oggetto di studio sono state individuate una serie di stazioni su cui concentrare l'attività di campionamento, in base al tipo di sedimento e al tipo di indagine si è scelto di campionare con Box-corer, carotiere SW104 o carotiere a gravità.

L'attività con i due carotieri sono state più di tipo esecutivo che di analisi del campione in posto, poiché una volta estratte le carote dal campionatore queste sono state fotografate e deposte in cella freezer a -20 gradi C, per successive analisi di laboratorio. Per i campionamenti con box-corer invece si è approntata un'analisi diretta del campione sul posto.

Durante la campagna sono stati acquisiti dati sismici tramite sistema SBE CHIRP II e dati batimetrici da sistema Multibeam.

5.1.1 DESCRIZIONE SPECIFICA DELL' ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO CON BOX-CORER

Una volta recuperato il campionatore con tutte le cure del caso è stata estratta la scatola campionatrice ed è stata fotografata. In seguito è stato inserito un box rettangolare di plexiglas per creare un campione rappresentativo del sedimento da utilizzare in seguito per le analisi ai raggi X.



Figura 12: Esempi di campionamento Box-Corer

Successivamente il Box è stato diviso verticalmente in 3 porzioni (Vedi fig. 12) uguali di cui:

- una, destinata alle analisi granulometriche, suddivisa verticalmente e mediamente in circa 10 livelli di spessore diverso secondo le variazioni granulometriche, di colore del sedimento, di contenuto d'acqua, ecc.;
- una, destinata alle analisi chimiche, suddivisa verticalmente in 10 livelli come la precedente;
- una utilizzata dall' UNIVPM per la campionatura di micropaleontologia nel livello superficiale 0-2 cm.

I campioni di sedimento sulla base della suddivisione in livelli sono stati raccolti con apposite spatoline in teflon, al fine di evitare eventuali contaminazioni per le analisi sui metalli. I campioni di sedimento destinati alle analisi chimiche sono stati inseriti in appositi barattoli, che precedentemente alla campagna erano stati opportunamente trattati in una soluzione di HCl al 10 %, per eliminare residui precedenti e impurità, poi i campioni sono stati depositati in cella freezer a -20 gradi Celsius.

Sul sedimento prelevato per le analisi granulometriche sono stati prima misurati i parametri di pH, Eh e temperatura dei vari livelli presi in esame, poi sono stati depositati in cella frigorifera a +5 gradi Celsius.

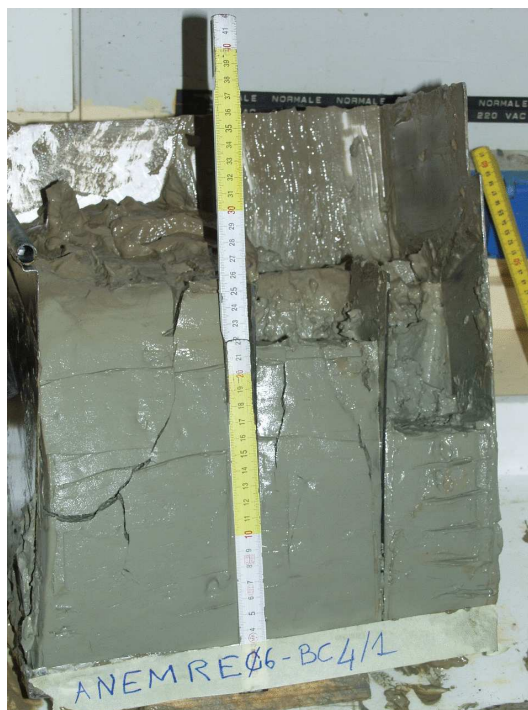


Figura 13: Partizione Box-Corer

Per ogni box-corer e' stata fatta una descrizione del campione sulla base di una scheda cartacea (vedi Fig. 14) creata per fissare immediatamente le caratteristiche evidenti del sedimento:

- presenza o assenza d'organismi in superficie (con particolare attenzione alla bioturbazione);
- grado di ossidazione dell'interfaccia acqua-sedimento;
- livello di idratazione superficiale;
- litologia e caratteristiche stratigrafiche del sedimento.

L'attivita' di campionamento ha impegnato il personale di ISMAR Bologna sia nel primo che nel secondo Leg, sono stati eseguiti durante questo periodo 51 campionamenti con carotaggi (SW104 e a gravita') e 48 campionamenti con Box-Corer. Riportiamo nelle tabelle 5, 7, 6 e nelle Fig. 15, 16 le stazioni su cui sono stati eseguiti i campionamenti con carotiere SW104 e Box-Corer (con riferimento a data e ora del campionamento, al numero di repliche effettuate per stazione ed alla profondita' rilevata del fondo). Ricordiamo che per la stazioni piu' sotto costa l'attivita' di campionamento e' stata eseguita dalle ARPA regionali di riferimento; in Fig. 16 e Tab. 6 sono riportate tali stazioni.

Campagna Data/../.. Stazione Ora

DESCRIZIONE DETTAGLIATA B.C.

Replica

Profondità

Superficie scabra regolare liscia

Interfaccia acqua-sedimento molto ossidata: si no

Piccoli tubi di policheti in superficie: si no

Tubi sporgenti dal sedimento: si no

Se presenti: traslucidi costituiti da sedimento

Altre caratteristiche della superficie

Presenza di uno strato superficiale più idrato: si no

Se presente: spessore, litologia, colore

Organismi presenti nello strato idrato superficiale:

1	poco <input type="checkbox"/>	molto <input type="checkbox"/>
2	poco <input type="checkbox"/>	molto <input type="checkbox"/>
3	poco <input type="checkbox"/>	molto <input type="checkbox"/>
4	poco <input type="checkbox"/>	molto <input type="checkbox"/>

Presenza assenza di spoglie di organismi

Se le spoglie sono presenti: sono molte scarse poche

sono non sono della stessa associazione degli organismi vivi

sono intere pezzi frammenti

Passaggio con gli strati sottostanti

rapido e continuo

rapido e discontinuo

graduale

impercettibile

Se discontinuo:

Discontinuità lineare ondulata

Discontinuità marcata da:

diversità di consistenza

" colore

Figura 14: Scheda cartacea di acquisizione dati.

St.	Transetto	Cam.	N. Rep.	DATA (gg-mm-aa)	ORA (Locale) (hh:mm)	Prof. mt.	LONG (GGMM,xxx)	LAT (GGMM,xxx)
4	Fossa di Pomo	SW	5	25-May-06	21:47	220	1448.318	4249.2180
7	Giulianova	SW	1	25-May-06	2:50	12	1401.158	4246.0200
14	Senigallia	SW	1	27-May-06	0:25	23.6	1318.528	4347.7880
15	Senigallia	SW	1	26-May-06	23:30	50.4	1327.9218	4350.4300
21	Cattolica	SW	1	6-Jun-06	13:20	11	1245.612	4359.3820
22	Cattolica	SW	1	6-Jun-06	11:09	12.5	1246.962	4400.7200
23	Cattolica	SW	1	6-Jun-06	9:50	14	1248.792	4402.8242
33	Riccione	SW	1	27-May-06	16:00	14	1244.238	4405.5920
34	Riccione	SW	1	27-May-06	16:35	13.5	1247.2693	4407.5713
44A	Viserbella	SW	2	4-Jun-06	8:56	13	1236.7477	4410.2243
48	Bellaria	SW	1	4-Jun-06	13:20	10.6	1232.1346	4410.7990
50	Cesenatico	SW	1	3-Jun-06	17:30	22.3	1239.892	4414.5661
53A	Cesenatico	SW	6	28-May-06	16:30	9.7	1227.7812	4413.9589
56	Cesenatico	SW	1	6-Jun-06	16:40	22.5	1237.3796	4417.1512
61A	Savio	SW	1	6-Jun-06	15:20	11	1224.6001	4420.6248
62	Savio	SW	1	3-Jun-06	15:30	14.9	1228.3839	4421.0651
65	Fiumi Uniti	SW	1	3-Jun-06	11:40	11.8	1223.5597	4424.6207
66	Fiumi Uniti	SW	1	3-Jun-06	10:00	15.5	1226.5733	4424.9713
81A	P. Garibaldi	SW	2	2-Jun-06	16:10	15	1218.1681	4439.4613
82	P. Garibaldi	SW	1	2-Jun-06	20:25	16.2	1222.5666	4439.7712
84	Goro	SW	5	29-May-06	21:00	21.9	1227.353	4444.3001
95	Po di Pila	SW	1	1-Jun-06	21:00	29.9	1239.2557	4456.6024
104	Adige2	SW	1	30-May-06	21:00	22.2	1224.0283	4509.2656
109	Venezia	SW	1	1-Jun-06	13:15	16.8	1228.832	4523.2590
111	Piave	SW	1	1-Jun-06	9:05	15	1244.9487	4530.4695
122	Trieste	SW	1	31-May-06	17:00	19.1	1335.5684	4540.0037
123	Paloma	SW	2	31-May-06	13:20	24.8	1333.9277	4537.1479

Tabella 5: Localizzazione stazioni di campionamento carotiere SW 104. (St. = Stazione, Cam = Strumento campionatore, N.Rep.= Numero di repliche)

St.	Transetto	Mezzo Navale	Cam.	DATA (gg-mm-aa)	LONG (GGMM,xxx)	LAT (GGMM,xxx)
6	Giulianova	Ermione	Benna	25-May-06	1359.6500	4245.0833
10	Senigallia	Sibilla	Benna	27-May-06	1313.7931	4347.9432
20	Cattolica	Daphne II	Benna	6-Jun-06	1244.6802	4358.5001
51	Cesenatico	Daphne II	Benna	6-Jun-06	1224.4903	4412.8115

Tabella 6: Localizzazione stazioni di campionamento effettuate dai mezzi navali delle Arpa Regionale (St. = Stazione, Cam = Strumento campionatore)

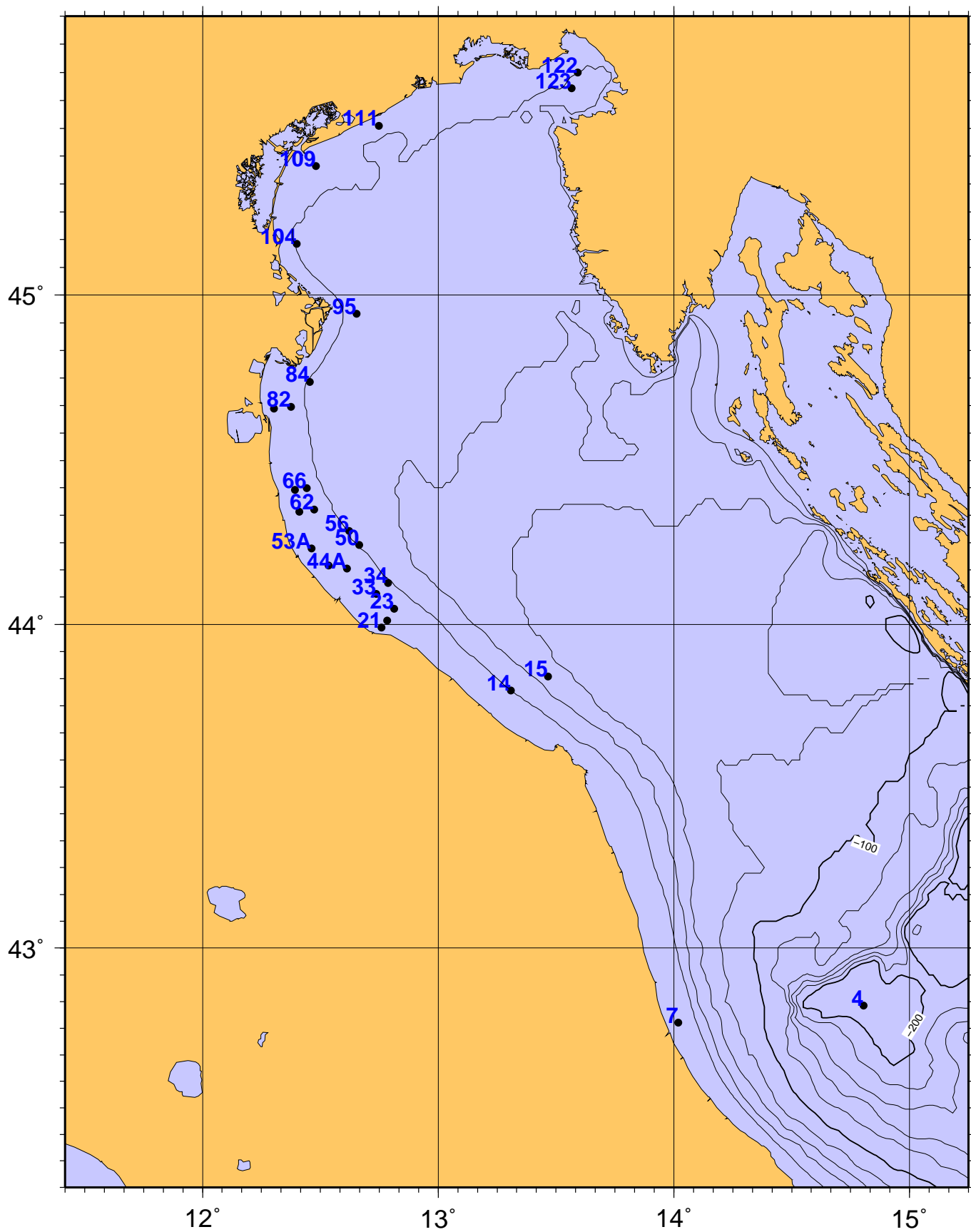


Figura 15: Mappa stazioni di campionamento carotiere SW

St.	Transetto	Cam.	N. Rep.	DATA (gg-mm-aa)	ORA (Locale) (hh:mm)	Prof. mt.	LONG (GGMM,xxx)	LAT (GGMM,xxx)
4	Fossa di Pomo	BC	3	25-May-06	21:47	220	1448.318	4249.2180
7	Giulianova	BC	3	25-May-06		12	1401.158	4246.0200
8	Giulianova	BC	5	25-May-06		15	1439.24	4246.2480
9	Giulianova	BC	3	25-May-06		21	1405.196	4247.1540
11	Senigallia	BC	1	27-May-06	6:10	11.7	1314.958	4344.4480
12	Senigallia	BC	3	27-May-06	4:35	11.5	1317.4138	4345.6512
13	Senigallia	BC	3	27-May-06	2:10	18	1318.528	4346.7400
14	Senigallia	BC	3	27-May-06	0:25	23.6	1318.528	4347.7780
21	Cattolica	BC	3	6-Jun-06	13:20	11	1245.612	4359.3820
22	Cattolica	BC	3	6-Jun-06	11:09	12.5	1246.962	4400.7200
23	Cattolica	BC	3	6-Jun-06	9:50	14	1248.792	4402.8242
24	Cattolica	BC	3	6-Jun-06	8:30	19	1250.7521	4404.4741
31	Riccione	BC	3	27-May-06	13:20		1241.4706	4403.7720
32	Riccione	BC	3	27-May-06	14:30	11	1241.599	4404.1600
33	Riccione	BC	3	27-May-06	16:00	14	1244.238	4405.5920
34	Riccione	BC	1	27-May-06	16:35	13.5	1247.2693	4407.5713
35	Rimini	BC	1	4-Jun-06		13.2	1235.9793	4405.8683
43	Viserbella	BC	1	4-Jun-06	8:55	11	1234.4444	4408.9993
44A	Viserbella	BC	3	4-Jun-06	8:56	13	1236.7477	4410.2243
50	Cesenatico	BC	1	3-Jun-06	17:30	22.3	1239.8445	4414.5503
52	Cesenatico	BC	1	6-Jun-06	19:00	10	1225.8303	4413.3124
53A	Cesenatico	BC	3	28-May-06	16:30	9.7	1227.7906	4413.9741
54	Cesenatico	BC	1	6-Jun-06	17:45	13	1230.6078	4414.9100
56	Cesenatico	BC	1	6-Jun-06	16:40	22.5	1237.3796	4417.1512
61	Savio	BC	3	28-May-06	18:00	10	1223.9849	4420.3212
62	Savio	BC	3	3-Jun-06	15:30	14.9	1228.427	4421.0627
64	Fiumi Uniti	BC	3	3-Jun-06	12:00		1221.3577	4424.3734
65	Fiumi Uniti	BC	3	3-Jun-06		11.8	1223.5539	4424.6154
66	Fiumi Uniti	BC	1	3-Jun-06	10:00	15.5	1226.581	4424.9659
81	P. Garibaldi	BC	1	2-Jun-06	18:30	12.5	1219.4983	4439.7538
81A	P. Garibaldi	BC	3	2-Jun-06	16:10	15	1218.1661	4439.4625
82	P. Garibaldi	BC	1	2-Jun-06	20:25	16.2	1222.5436	4439.7864
83	P. Garibaldi	BC	3	29-May-06	10:00	25.5	1230.0925	4439.7857
84	Goro	BC	3	29-May-06	21:00	21.9	1227.318	4444.4979
86	Goro	BC	3	29-May-06	16:45	30.3	1237.0909	4444.8673
94A	Po di Pila	BC	3	1-Jun-06	18:30	21.7	1236.6924	4456.5239
95	Po di Pila	BC	3	1-Jun-06	21:00	29.9	1239.2569	4456.6051
104	Adige2	BC	3	30-May-06	21:00	22.2	1223.9466	4509.2298
105	Adige2	BC	1	1-Jun-06	16:30	23.7	1225.7239	4508.9824
109	Venezia	BC	3	1-Jun-06	13:15	16.8	1228.8956	4523.2384
111	Piave	BC	3	1-Jun-06	9:05	15	1245.008	4530.4817
112	Piave	BC	1	1-Jun-06	10:15	18	1245.5674	4529.4125
116	Tagliamento	BC	3	1-Jun-06	0:30	16.4	1307.5563	4536.2620
120B	Trieste	BC	3	31-May-06	18:45	11.3	1333.7696	4541.8994
121	Trieste	BC	1	31-May-06	16:00	12.1	1336.3573	4543.8088
122	Trieste	BC	3	31-May-06	17:00	19.1	1335.6012	4540.0158
123	Paloma	BC	3	31-May-06	13:20	24.8	1333.88	4537.1768

Tabella 7: Localizzazione stazioni di campionamento con campionatore Box-Corer. (St. = Stazione, Cam = Strumento campionatore, N. Rep. = Numero di repliche)

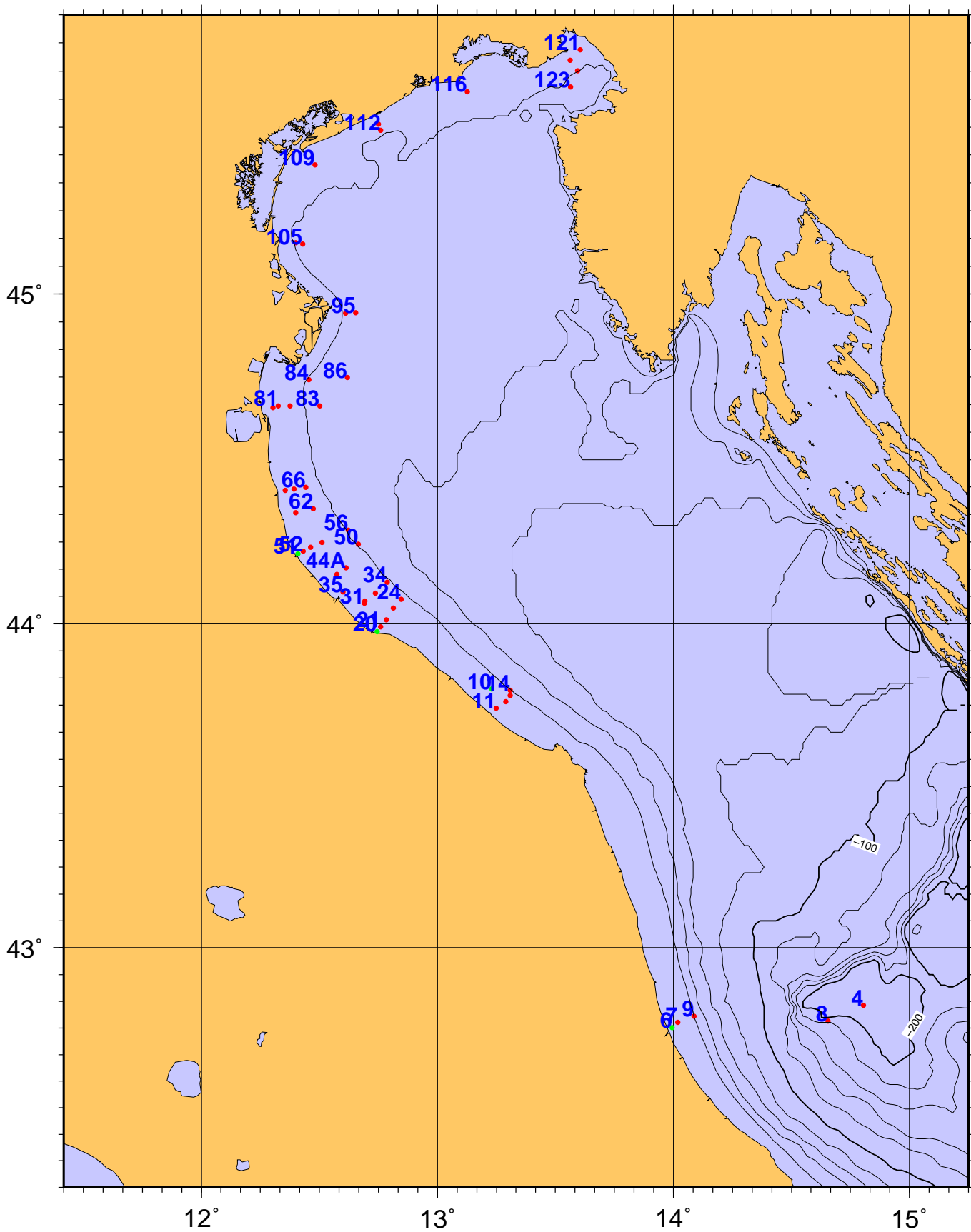


Figura 16: Mappa stazioni di campionamento Box-corer (Cerchi blu) e Benna (Cerchi Verdi)

5.1.2 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' DI ACQUISIZIONE DATI DA SISTEMI SBE CHIRP II e MULTIBEAM

Personale dedicato: Riminucci Francesco, Farneti Chiara

L'unita' ISMAR-CNR Bologna oltre al campionamento si e' occupata dell' acquisizione di dati batimetrici, sismici e meteorologici tramite i sistemi:

- Multibeam RESON 8160;
- Centralina meteo AANDERA;
- Sistema BENTHOS CHIRP II a 16 trasduttori.

L'acquisizione dati e' avvenuta in continuo per la maggior parte dei trasferimenti (sia per il sistema BENTHOS CHIRP II che per quello Multibeam RESON 8160). Dei dati acquisiti sono stati eseguiti a termine di ogni giornata ed a fine crociera il backup su supporti DVD.

In figura 17 sono riportati i profili di acquisizione Chirp (In rosso l'acquisizione ottimale, in blu quella che ha riscontrato problemi).

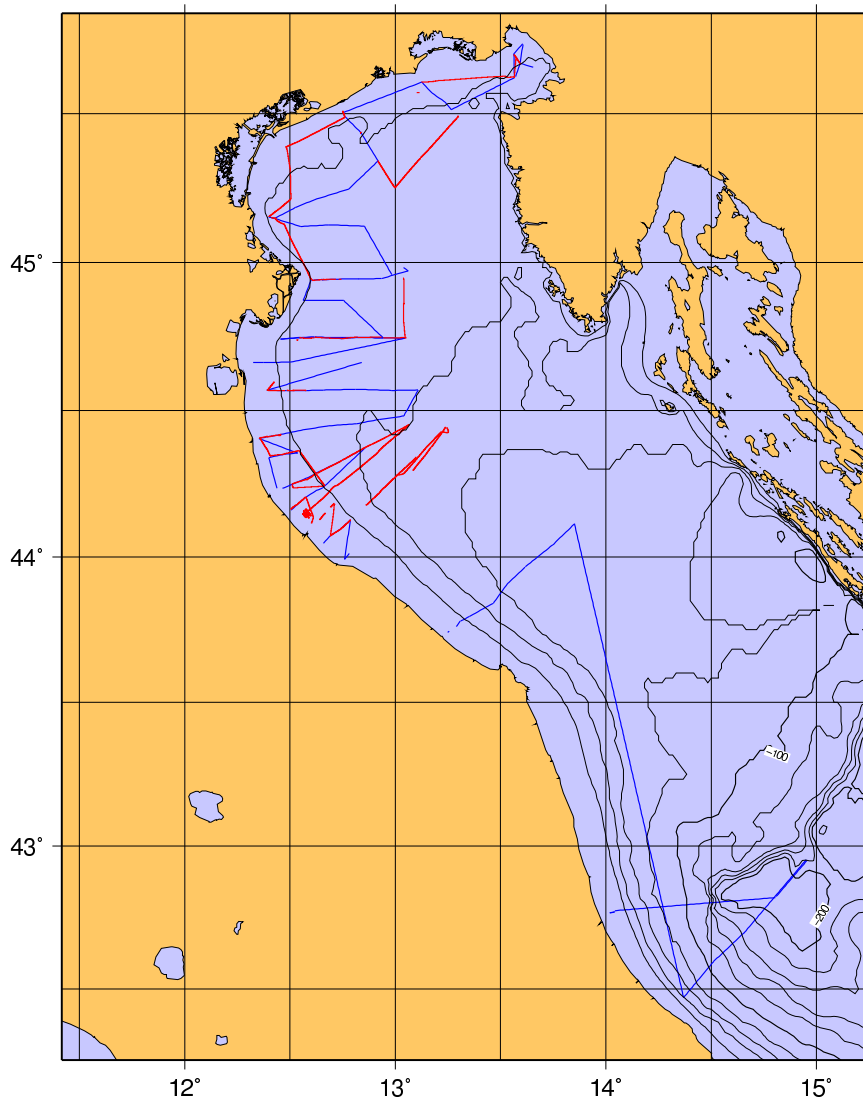


Figura 17: Mappa profili indagine CHIRP. (In rosso profili georeferenziati, in blu profili con problemi nella georeferenziazione)

Durante l'acquisizione si sono riscontrati alcuni problemi dovuti:

- alla mancata acquisizione da parte del Sistema BENTHOS CHIRP II dell' input di georeferenziazione per alcuni tratti della campagna;

-alla bassa profondita' del fondale e all'elevata presenza nelle zone oggetto di studio di campi d'allevamento molluschi che ha richiesto una navigazione con sonar attivato con conseguente disturbo del segnale Multibeam e Chirp.

Il dato ricavato dal sistema multibeam e' risultato di particolare interesse nei pressi della futura area di ubicazione della stazione multiparametrica E1 dove e' stato effettuato un rilievo di circa un km quadrato che ha permesso di ricavare la planimetria del fondo marino su cui ancorare la boa (figura 18). Tale indagine e' stata di ausilio alla definizione del preciso punto di posizionamento della boa E1.

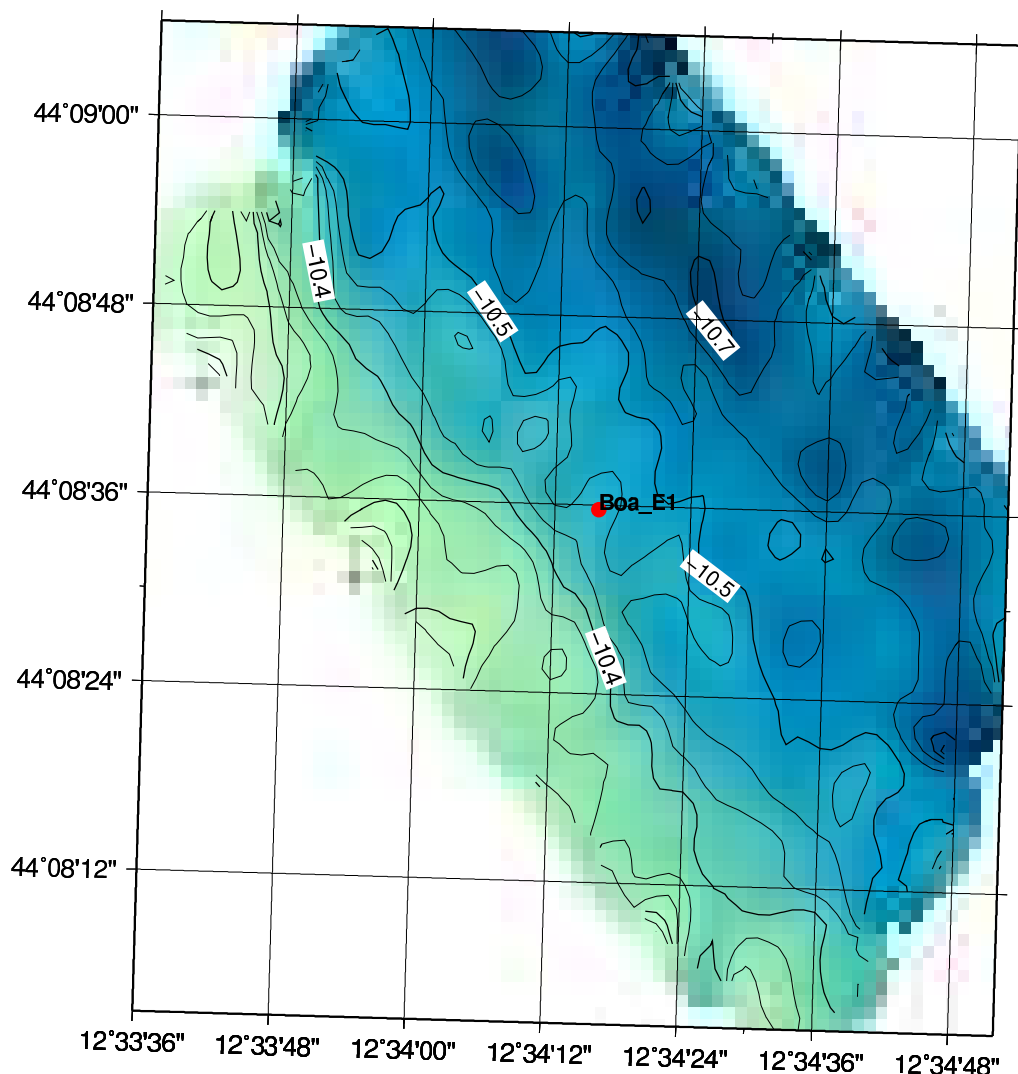


Figura 18: Rilievo multibeam nell'area di probabile collocazione della stazione multiparametrica E1

Il rilievo e' stato effettuato tra le 08:00 e le 11:00 (Ora Locale) del 07-giugno-2006. Riportiamo qui di seguito (Tabella 8) i dati dei due mareografi piu' vicini alla stazione E1 (Mareografi di Ravenna ed Ancona) durante l'acquisizione multibeam, l'onda di marea durante l'orario del rilievo non era tale da richiedere un adattamento dei dati rilevati.

DATA	ORA (Locale)	LIV ANCONA(m)	LIV RAVENNA(m)
2006-06-07	08:00:00	-0,14	0,02
2006-06-07	09:00:00	-0,11	-0,03
2006-06-07	10:00:00	-0,08	-0,08
2006-06-07	11:00:00	-0,04	-0,09

Tabella 8: Dati livello marea per i mareografi di Ancona e Ravenna

5.2 DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO ISMAR-CNR TRIESTE

Personale dedicato: Giulio Catalano, Stefano Cozzi, Neli Glavas.

L'attività del gruppo operativo CNR-ISMAR di Trieste ha trattato i seguenti argomenti:

1. *Studio dello scambio di ossigeno e nutrienti inorganici all'interfaccia acqua - sedimento in diverse condizioni idrodinamiche simulate.*

Lo studio è stato condotto in collaborazione con il gruppo Centro Studi Ambientali di Rimini (collaboratore del comune di Rimini per il progetto EMMA) in carote prelevate nei siti riportati in Tabella 9. Il periodo di incubazione delle carote raccolte mediante carotiere SW 104 è durato dalle 12 alle 24 ore. All'inizio ed alla fine di ogni esperimento è stato analizzato l'ossigeno disciolto e raccolti campioni per l'analisi di nutrienti, DOC, DON e DOP nello strato d'acqua sovrastante il sedimento messo ad incubare. L'incubazione è avvenuta in incubatori on deck oscurati e mantenuti refrigerati da una linea d'acqua di mare prelevata in continuo.

Stazione	Latitudine	Longitudine	Campioni	Ore incubazione
004-1	4249.220 N	1448.320 E	1 carota + bianco	24
053-1	4413.960 N	1227.781 E	3 carote + bianco	12
084-1	4444.304 N	1227.352 E	2 carote + bianco	15

Tabella 9: Siti di prelievo di sedimento per esperimenti di incubazione

2. *Definizione del grado di ossigenazione dello strato d'acqua al di sopra del sedimento di fondo.*

Al fine di definire il contenuto di ossigeno presente nello strato d'acqua immediatamente sovrastante il sedimento è stato determinato l'ossigeno disciolto e sono stati raccolti campioni per l'analisi dei nutrienti, DOC, DON e DOP nell'acqua di testa delle carote ottenute mediante carotiere SW 104 operato dall'Unità di Ricerca ISMAR - BO. Questo strato è da considerare diverso da quello di fondo raccolto mediante rosette sampler. Quest'ultimo infatti, sebbene venga comunemente definito appunto strato di fondo, si riferisce allo strato posto circa 2 m al di sopra del fondale, quindi non direttamente a contatto con il sedimento. Il campionamento è stato eseguito nelle stazioni riportate in Tabella 10.

Leg	Stazione	Data (dd-mm-aa)	Ora UTC (hh:mm)	Lat-N al fondo (GGMM,xxx)	Long-E al fondo (GGMM,xxx)	Bottom mt.
1	004_1	25-mag-06	18:26	4249.220	1448.320	220
1	015_1	26-mag-06	20:48	4350.434	1327.934	51
1	014_1	26-mag-06	22:32	4347.788	1321.227	23
1	033_1	27-mag-06	14:00	4405.598	1244.217	14
1	034_1	27-mag-06	15:00	4407.569	1247.263	13
1	053A_1	28-mag-06	12:38	4413.960	1227.781	10
1	084_1	29-mag-06	16:10	4444.304	1227.352	21
1	123_1	31-mag-06	10:29	4537.172	1334.084	25
1	122_1	31-mag-06	16:55	4540.022	1335.620	20
2	116_2	31-mag-06	22:02	4536.280	1307.503	16
2	111_2	1-giu-06	6:42	4330.485	1245.028	14
2	109_2	1-giu-06	9:42	4523.261	1228.816	17
2	104_2	1-giu-06	13:15	4509.214	1224.003	22
2	95_2	2-giu-06	18:03	4456.614	1239.613	30
2	81A_2	2-giu-06	14:20	4439.478	1218.170	9
2	81_2	2-giu-06	16:07	4539.755	1219.500	13
2	82_2	2-giu-06	19:00	4438.780	1222.563	16
2	83_2	2-giu-06	19:28	4439.782	1230.116	26
2	66_2	3-giu-06	7:50	4424.955	1226.597	15
2	65_2	3-giu-06	9:00	4424.607	1223.553	12

Leg	Stazione	Data (dd-mm-aa)	Ora UTC (hh:mm)	Lat-N al fondo (GGMM,xxx)	Long-E al fondo (GGMM,xxx)	Bottom mt.
2	61A_2	3-giu-06	12:07	4420.612	1224.566	11
2	62_2	3-giu-06	12:49	4421.050	1228.356	15
2	50_2	3-giu-06	15:09	4414.560	1239.846	21
2	44A_2	4-giu-06	8:09	4410.211	1236.753	14
2	47_2	4-giu-06	9:33	4409.703	1230.280	9
2	49_2	4-giu-06	12:13	4412.298	1243.528	14
2	35E_2	4-giu-06	13:33	4406.876	1236.125	11
2	36_2	4-giu-06	18:29	4407.746	1238.427	13
2	38_2	4-giu-06	19:26	4410.164	1241.570	18
2	24_2	6-giu-06	6:10	4404.641	1251.203	19
2	23_2	6-giu-06	7:16	4402.419	1248.775	14
2	22_2	6-giu-06	8:44	4400.710	1246.945	13
2	21_2	6-giu-06	9:57	4459.402	1245.508	11
2	56_2	6-giu-06	13:54	4417.146	1237.389	22

Tabella 10: Siti di campionamento acqua di fondo mediante carotiere SW 104

3. *Determinazione dell'ossigeno disciolto in campioni raccolti mediante rosette sampler lungo la colonna d'acqua e confronto con i profili continui ottenuti da sonda SBE 43*

In collaborazione con l'Unita' Operativa del Dipartimento di Scienze Marine dell'Universita' Politecnica delle Marche sono state eseguite stazioni idrologiche con prelievi d'acqua a varie profondita' mediante rosette sampler. L'obiettivo era di ottenere un quadro idrologico sinottico di temperatura, salinita' e ossigeno disciolto da assimilare in un modello previsionale dei possibili fenomeni ipossici-anossici nello strato di fondo della colonna d'acqua nella zona di mare antistante la costa dell'Emilia Romagna (Progetto EMMA). A tal fine, i profili continui verticali ottenuti dalla sonda CTD sono stati integrati da determinazioni di ossigeno disciolto secondo il metodo Winkler su campioni raccolti a profondita' discrete. I campionamenti sono avvenuti nelle stazioni riportate in Tabella 11.

Leg	Stazione	Data (dd-mm-aa)	Ora UTC (hh:mm)	Lat-N al fondo (GGMM,xxx)	Long-E al fondo (GGMM,xxx)	Bottom mt.
1	004_1	25-mag-06	18:26	4249.220	1448.320	220
1	001_1	26-mag-06	6:55	4228.135	1422.279	32
1	019_1	26-mag-06	16:55	4406.758	1351.038	70
1	018_1	26-mag-06	18:03	4402.468	1344.911	71
1	017_1	26-mag-06	19:07	4357.897	1337.041	70
1	016_1	26-mag-06	19:52	4354.537	1332.104	66
1	015_1	26-mag-06	20:48	4350.434	1327.934	51
1	014_1	26-mag-06	22:32	4347.788	1321.227	23
1	013_1	26-mag-06	23:47	4346.743	1318.530	18
1	012_1	27-mag-06	2:25	4345.644	1317.420	15
1	021_1	27-mag-06	15:50	4359.386	1245.621	11
1	022_1	27-mag-06	16:12	4400.728	1246.961	12
1	023_1	27-mag-06	16:48	4202.447	1248.797	14
1	025_1	27-mag-06	17:28	4406.543	1253.103	20
1	026_1	27-mag-06	18:30	4412.206	1259.135	48
1	027_1	27-mag-06	19:29	4417.667	1304.996	51
1	028_1	27-mag-06	20:22	4422.466	1310.309	51
1	029_1	27-mag-06	21:13	4426.581	1314.647	50
1	034_1	28-mag-06	0:14	4407.599	1247.307	20
1	032_1	28-mag-06	1:34	4404.048	1241.737	11

Leg	Stazione	Data (dd-mm-aa)	Ora UTC (hh:mm)	Lat-N al fondo (GGMM,xxx)	Long-E al fondo (GGMM,xxx)	Bottom mt.
1	036_1	28-mag-06	2:28	4407.752	1238.452	12
1	039_1	28-mag-06	3:53	4412.273	1244.328	20
1	045_1	28-mag-06	4:19	4413.125	1242.128	22
1	043_1	28-mag-06	5:28	4408.994	1234.461	11
1	058_1	28-mag-06	8:55	4422.390	1251.489	42
1	057a_1	28-mag-06	9:38	4419.726	1244.730	35
1	055a_1	28-mag-06	11:03	4416.122	1234.684	17
1	054_1	28-mag-06	11:39	4414.896	1230.571	13
1	053a_1	28-mag-06	12:38	4413.960	1227.781	10
1	064_1	28-mag-06	18:38	4424.372	1221.354	10
1	066_1	28-mag-06	19:25	4424.944	1226.586	15
1	067_1	28-mag-06	20:09	4426.046	1233.886	27
1	068_1	28-mag-06	20:50	4426.836	1241.070	34
1	069_1	28-mag-06	21:35	4427.257	1248.904	41
1	070_1	28-mag-06	22:20	4428.149	1255.502	42
1	071_1	28-mag-06	23:22	4428.843	1202.502	40
1	078_1	29-mag-06	0:27	4434.134	1306.542	40
1	076_1	29-mag-06	7:26	4434.296	1248.655	36
1	074_1	29-mag-06	4:09	4434.042	1234.698	29
1	072_1	29-mag-06	5:29	4434.078	1223.355	15
1	090_1	29-mag-06	10:44	4444.670	1302.868	41
1	089_1	29-mag-06	11:39	4444.763	1256.642	38
1	084c_1	29-mag-06	20:34	4444.485	1227.327	21
1	085_1	29-mag-06	21:18	4444.849	1232.857	27
1	086_1	29-mag-06	21:50	4444.879	1237.049	30
1	087_1	29-mag-06	22:51	4444.598	1244.621	33
1	088_1	29-mag-06	23:33	4444.862	1249.356	35
1	089_1	30-mag-06	0:29	4444.756	1256.620	38
1	094_1	30-mag-06	4:40	4456.462	1296.182	21
1	095_1	30-mag-06	5:10	4456.576	1239.230	30
1	096_1	30-mag-06	5:45	4456.656	1243.135	31
1	097_1	30-mag-06	6:33	4456.690	1249.590	32
1	098_1	30-mag-06	7:26	4456.750	1256.160	33
1	099_1	30-mag-06	8:16	4457.177	1302.777	35
1	104_1	30-mag-06	18:27	4509.241	1223.965	22
1	108_1	30-mag-06	21:28	4514.846	1245.760	29
1	114_1	30-mag-06	22:34	4520.474	1255.129	29
1	111_1	31-mag-06	1:01	4530.169	1245.242	15
1	116_1	31-mag-06	3:05	4536.252	1307.564	16
1	119_1	31-mag-06	4:38	4530.780	1315.978	23
1	123_1	31-mag-06	6:11	4537.172	1334.084	25
1	122_1	31-mag-06	7:00	4540.022	1335.620	20
1	124_1	31-mag-06	7:33	4539.234	1339.235	24
1	120b_1	31-mag-06	8:52	4541.897	1333.762	11
2	123_2	31-mag-06	21:50	4537.177	1334.007	25
2	116_2	31-mag-06	22:02	4536.280	1307.503	16
2	111_2	1-giu-06	6:42	4330.485	1245.028	14
2	109_2	1-giu-06	9:42	4523.261	1228.816	17
2	104_2	1-giu-06	13:15	4509.214	1224.003	22
2	95_2	2-giu-06	18:03	4456.614	1239.613	30
2	81_2	2-giu-06	16:07	4539.755	1219.500	13
2	82_2	2-giu-06	19:00	4438.780	1222.563	16
2	66_2	3-giu-06	7:50	4424.955	1226.597	15
2	65_2	3-giu-06	9:00	4424.607	1223.553	12

Leg	Stazione	Data (dd-mm-aa)	Ora UTC (hh:mm)	Lat-N al fondo (GGMM,xxx)	Long-E al fondo (GGMM,xxx)	Bottom mt.
2	61A_2	3-giu-06	12:07	4420.612	1224.566	11
2	62_2	3-giu-06	12:49	4421.050	1228.356	15
2	50_2	3-giu-06	15:09	4414.560	1239.846	21
2	54_2	3-giu-06	16:45	4414.905	1230.554	13
2	43_2	4-giu-06	7:30	4408.965	1234.464	11
2	44A_2	4-giu-06	8:09	4410.211	1236.753	14
2	47_2	4-giu-06	9:33	4409.703	1230.280	9
2	48_2	4-giu-06	10:32	4410.777	1232.099	12
2	49_2	4-giu-06	12:13	4412.298	1243.528	14
2	35E_2	4-giu-06	13:33	4406.876	1236.125	11
2	35_2	4-giu-06	15:04	4405.816	1235.950	10
2	38_2	4-giu-06	19:26	4410.164	1241.570	18
2	34D_2	5-giu-06	1:55	4420.342	1205.833	50
2	50B_2	5-giu-06	4:09	4417.674	1244.379	30
2	48_2	5-giu-06	6:35	4410.814	1232.127	11
2	45_2	5-giu-06	15:35	4413.146	1242.232	23
2	39C_2	5-giu-06	16:47	4418.783	1253.096	42
2	36_2	5-giu-06	19:41	4407.756	1238.467	13
2	33_2	5-giu-06	20:22	4405.587	1244.287	15
2	34C_2	5-giu-06	22:51	4416.655	1300.467	49
2	29_2	6-giu-06	1:07	4426.581	1314.653	50
2	24_2	6-giu-06	6:10	4404.641	1251.203	19
2	23_2	6-giu-06	7:16	4402.419	1248.775	14
2	22_2	6-giu-06	8:44	4400.710	1246.945	13
2	21_2	6-giu-06	9:57	4459.402	1245.508	11
2	56_2	6-giu-06	13:54	4417.146	1237.389	22
2	52_2	6-giu-06	16:32	4413.327	1225.867	14

Tabella 11: Elenco delle stazioni di campionamento H₂O raccolti mediante rosette sampler eseguite per la determinazione dell'ossigeno lungo la colonna d'acqua.

5.3 DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO UNIMO

Personale dedicato: Simonini Roberto, Bonardi Andrea, Solmi Alessandro, Della Casa Silvia

Gli obiettivi dell'U.O. UNIMORE rientrano tra quelli previsti nel progetto ANOCSIA:

1. aggiornamento ed acquisizione di nuovi dati relativi alle comunita' macrozoobentoniche dell'Alto e Medio Adriatico, con particolare riferimento alle biocenosi dei fondali a 3-20 km dalla costa;
2. analisi della distribuzione spaziale dell'anfipode *Ampelisca diadema*, una possibile specie indicatrice di eventi ipossici/anossici a livello dei fondali.

Il personale dell'U.O. UNIMO si e' occupato principalmente delle fasi necessarie all'estrazione della macrofauna dal sedimento. I campioni, raccolti tramite box-corer (2 repliche per stazione, a e b), sono stati descritti sul campo per quanto riguarda le caratteristiche macroscopiche del sedimento e del macrozoobenthos. Ogni replicato e' stato sub-campionato in 4 strati [0-2 cm; 2-5 cm; 5-10 cm; 10-20 cm], vagliati separatamente attraverso setacci con maglie di 0.5 mm (Vedi Fig. 19). Il residuo di ogni sub-campione e' stato fissato con formalina. Per alcuni campioni e' stato inoltre effettuato il sorting della macrofauna direttamente a bordo attraverso l'utilizzo dello stereomicroscopio a fibre ottiche.



Figura 19: Sub-campionamento con setacci.

Durante la crociera sono state esaminate 40 stazioni, per un totale di 306 sub-campioni. L'elenco delle stazioni esaminate con la descrizione delle principali caratteristiche granulometriche dei campioni e' riportata in Tabella 12 Nella Fig. 16 le stazioni vengono rappresentate su mappa.

St.	Ord.	Transetto	Data gg/mm/aaaa	Cam.	Rep.	Strato (cm)	Sedimento
009	1	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-U	2	0-2	Fangoso, molle
009	1	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-U	2	2-5	Fangoso, plastico
009	1	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-U	2	5-10	Fangoso. plastico
009	1	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-U	2	10-20	Fangoso, compatto
008	2	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-I	2	0-2	Fangoso-sabbioso, molle
008	2	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-I	2	2-5	Fangoso-sabbioso, compatto
008	2	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-I	2	5-10	Fangoso-sabbioso, compatto
008	2	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-I	2	10-20	Fangoso-sabbioso, compatto
007	3	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-I	2	0-2	Sabbioso-fangoso, molle
007	3	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-I	2	2-5	Sabbioso-fangoso, compatto
007	3	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-I	2	5-10	Fangoso-sabbioso, compatto
007	3	Tr. Giulianova	25/05/2006	BC-I	2	10-20	Fangoso-sabbioso, compatto

St.	Ord.	Transetto	Data gg/mm/aaaa	Cam.	Rep.	Strato (cm)	Sedimento
004	4	Tr. Pomo	25/05/2006	BC-U	2	0-2	Molto fine, molle
004	4	Tr. Pomo	25/05/2006	BC-U	2	2-5	Molto fine, molle
004	4	Tr. Pomo	25/05/2006	BC-U	2	5-10	Molto fine, molle
004	4	Tr. Pomo	25/05/2006	BC-U	2	10-20	Molto fine, molle
014	5	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	0-2	Fangoso, plastico
014	5	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	2-5	Fangoso, plastico
014	5	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	5-10	Argilloso, compatto
014	5	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	10-20	Argilloso, compatto
013	6	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	0-2	Fangoso, molle
013	6	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	2-5	Fangoso, plastico
013	6	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	5-10	Argilloso, compatto
013	6	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	10-20	Argilloso, compatto
012	7	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	0-2	Fangoso, plastico, nero in corrispondenza della tanatocenosi
012	7	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	2-5	Fangoso compatto, nero in corrispondenza della tanatocenosi
012	7	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	5-10	Fangoso, compatto
012	7	Tr. Senigallia	27/05/2005	BC-U	2	10-20	Fangoso, compatto
031	8	Riccione	27/05/2006	BC-U	2	0-2	Prevalentemente sabbioso, plastico
031	8	Riccione	27/05/2006	BC-U	2	2-5	Prevalentemente sabbioso, compatto
031	8	Riccione	27/05/2006	BC-U	2	5-10	Prevalentemente sabbioso, compatto
031	8	Riccione	27/05/2006	BC-U	1	10-20	Prevalentemente sabbioso, compatto
032	9	Riccione	27/05/2006	BC-U	2	0-2	Prevalentemente sabbioso, plastico
032	9	Riccione	27/05/2006	BC-U	2	2-5	Fangoso Compatto
032	9	Riccione	27/05/2006	BC-U	2	5-10	Compatto, argilloso
032	9	Riccione	27/05/2006	BC-U	2	10-20	Compatto, argilloso
054	10	Cesenatico	28/05/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
054	10	Cesenatico	28/05/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso
054	10	Cesenatico	28/05/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, argilloso
054	10	Cesenatico	28/05/2006	BC-U	2	10-20	Compatto, argilloso
053	11	Cesenatico	28/05/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
053	11	Cesenatico	28/05/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso
053	11	Cesenatico	28/05/2006	BC-U	2	5-10	Compatto, argilloso
053	11	Cesenatico	28/05/2006	BC-U	1	10-20	Compatto, argilloso
061	12	Savio	28/05/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
061	12	Savio	28/05/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso
061	12	Savio	28/05/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, argilloso
061	12	Savio	28/05/2006	BC-U	2	10-20	Compatto, argilloso
083	13	Porto Garibaldi	29/05/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
083	13	Porto Garibaldi	29/05/2006	BC-U	2	2-5	Molle, fangoso
083	13	Porto Garibaldi	29/05/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso
083	13	Porto Garibaldi	29/05/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso
086	14	Transetto S1	29/05/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
086	14	Transetto S1	29/05/2006	BC-U	2	2-5	Molle, fangoso
086	14	Transetto S1	29/05/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso
086	14	Transetto S1	29/05/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso
084	15	Transetto S1	29/05/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
084	15	Transetto S1	29/05/2006	BC-U	2	2-5	Molle, fangoso

St.	Ord.	Transetto	Data gg/mm/aaaa	Cam.	Rep.	Strato (cm)	Sedimento
084	15	Transetto S1	29/05/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso
084	15	Transetto S1	29/05/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso
104	16	Adige2	30/05/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
104	16	Adige2	30/05/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso
104	16	Adige2	30/05/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso
104	16	Adige2	30/05/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso
123	17	Stazione Paloma	31/05/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
123	17	Stazione Paloma	31/05/2006	BC-U	2	2-5	Molle, fangoso
123	17	Stazione Paloma	31/05/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso
123	17	Stazione Paloma	31/05/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso
122	18	Golfo Trieste	31/05/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso-sabbioso
122	18	Golfo Trieste	31/05/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso-sabbioso
122	18	Golfo Trieste	31/05/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, sabbioso-fangoso
122	18	Golfo Trieste	31/05/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso-sabbioso
120	19	Golfo Trieste, Foce Isonzo	31/05/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso-sabbioso
120	19	Golfo Trieste, Foce Isonzo	31/05/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso-sabbioso
120	19	Golfo Trieste, Foce Isonzo	31/05/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, sabbioso-fangoso
120	19	Golfo Trieste, Foce Isonzo	31/05/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso-sabbioso
116	20	Tr. Tagliamento	01/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
116	20	Tr. Tagliamento	01/06/2006	BC-U	2	2-5	Compatto, fangoso
116	20	Tr. Tagliamento	01/06/2006	BC-U	2	5-10	Compatto, fangoso
116	20	Tr. Tagliamento	01/06/2006	BC-U	2	10-20	Compatto, fangoso
111	21	Tr. Piave	01/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
111	21	Tr. Piave	01/06/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso
111	21	Tr. Piave	01/06/2006	BC-U	2	5-10	Compatto, fangoso-sabbioso
111	21	Tr. Piave	01/06/2006	BC-U	2	10-20	Compatto, fangoso
109	22	Lido di Venezia	01/06/2006	BC-U	2	0-2	Plastico, fangoso-sabbioso
109	22	Lido di Venezia	01/06/2006	BC-U	2	2-5	Compatto, fangoso-sabbioso
109	22	Lido di Venezia	01/06/2006	BC-U	2	5-10	Compatto, fangoso-sabbioso
109	22	Lido di Venezia	01/06/2006	BC-U	2	10-20	Compatto, fangoso-sabbioso
094	23	Po Pila c/o Foce	01/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
094	23	Po Pila c/o Foce	01/06/2006	BC-U	2	2-5	Molle, fangoso
094	23	Po Pila c/o Foce	01/06/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso
094	23	Po Pila c/o Foce	01/06/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso
095	24	Po Pila	01/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
095	24	Po Pila	01/06/2006	BC-U	2	2-5	Molle, fangoso
095	24	Po Pila	01/06/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso
095	24	Po Pila	01/06/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso
081	25	Porto Garibaldi	02/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso-sabbioso
081	25	Porto Garibaldi	02/06/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso-sabbioso
081	25	Porto Garibaldi	02/06/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso-sabbioso
081	25	Porto Garibaldi	02/06/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso-sabbioso
065	26	Fiumi Uniti	03/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
065	26	Fiumi Uniti	03/06/2006	BC-U	2	2-5	Molle, fangoso
065	26	Fiumi Uniti	03/06/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso
065	26	Fiumi Uniti	03/06/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, argilloso
064	27	Fiumi Uniti	03/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso

St.	Ord.	Transetto	Data gg/mm/aaaa	Cam.	Rep.	Strato (cm)	Sedimento
064	27	Fiumi Uniti	03/06/2006	BC-U	2	2-5	Molle, fangoso
064	27	Fiumi Uniti	03/06/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso
064	27	Fiumi Uniti	03/06/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, argilloso
062	28	Savio	03/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
062	28	Savio	03/06/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso
062	28	Savio	03/06/2006	BC-U	2	5-10	Compatto, argilloso
062	28	Savio	03/06/2006	BC-U	2	10-20	Compatto, argilloso
043	29a	Sito Emma	04/06/2006	BC-U	2	Unico	Sabbioso-fangoso, compatto
044a	29	Tr. Emma	04/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
044a	29	Tr. Emma	04/06/2006	BC-U	2	2-5	Molle, fangoso
044a	29	Tr. Emma	04/06/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, fangoso
044a	29	Tr. Emma	04/06/2006	BC-U	2	10-20	Plastico, fangoso
047	30	Bellaria	04/06/2006	BC-U	2	0-2	Plastico, sabbioso-fangoso
047	30	Bellaria	04/06/2006	BC-U	2	2-5	Compatto, sabbioso-fangoso
047	30	Bellaria	04/06/2006	BC-U	2	5-10	Compatto, sabbioso-fangoso
048	31	Bellaria	04/06/2006	BC-U	2	0-2	Plastico, sabbioso-fangoso
048	31	Bellaria	04/06/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, sabbioso-fangoso
048	31	Bellaria	04/06/2006	BC-U	2	5-10	Compatto, fangoso-sabbioso
048	31	Bellaria	04/06/2006	BC-U	2	10-20	Compatto, fangoso-sabbioso
035E	32	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	0-2	Prevalentemente sabbioso,plastico
035E	32	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	2-5	Prevalentemente sabbioso, compatto
035E	32	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	5-10	Prevalentemente fangoso, compatto
035	33	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	0-2	Prevalentemente sabbioso,plastico
035	33	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	2-5	Prevalentemente sabbioso, compatto
035	33	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	5-10	Prevalentemente sabbioso, compatto
035	33	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	10-20	Prevalentemente fangoso, compatto
036	34	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
036	34	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso
036	34	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	5-10	Compatto, argilloso
036	34	Rimini	04/06/2006	BC-U	2	10-20	Compatto, argilloso
023	35	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	0-2	Fangoso-sabbioso, plastico
023	35	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	2-5	Sabbioso-fangoso, compatto
023	35	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	5-10	Fangoso-sabbioso, compatto
023	35	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	10-20	Argilloso, compatto
022	36	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	0-2	Fangoso-sabbioso, plastico
022	36	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	2-5	Fangoso-sabbioso, compatto
022	36	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	5-10	Fangoso-sabbioso, compatto
022	36	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	10-20	Argilloso, compatto
021	37	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	0-2	Prevalentemente sabbioso, plastico
021	37	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	2-5	Prevalentemente sabbioso, compatto
021	37	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	5-10	Prevalentemente sabbioso, compatto
021	37	Cattolica	06/06/2006	BC-U	2	10-20	Prevalentemente sabbioso, compatto
052	38	Cesenatico	06/06/2006	BC-U	2	0-2	Sabbioso, molto idrato
052	38	Cesenatico	06/06/2006	BC-U	2	2-5	Sabbioso, compatto

St.	Ord.	Transetto	Data gg/mm/aaaa	Cam.	Rep.	Strato (cm)	Sedimento
CEBEB	39	Cesenatico	06/06/2006	BC-U	2	0-2	Molle, fangoso
CEBEB	39	Cesenatico	06/06/2006	BC-U	2	2-5	Plastico, fangoso
CEBEB	39	Cesenatico	06/06/2006	BC-U	2	5-10	Plastico, argilloso
CEBEB	39	Cesenatico	06/06/2006	BC-U	2	10-20	Compatto, argilloso

Tabella 12: Stazioni di campionamento unita' UNIMO (St. = stazione; Ord.= Ordine di esecuzione (MO); Rep = replicato; Campion.= Campionatore utilizzato; BC-U = Box-Corer Urania; BC-I = Box-Corer Ismar)

BREVE DIARIO DI CROCIERA (Attivita' Unita' UNIMO)

25/5/06 - Prelievo e trattamento di campioni di alcune delle stazioni del transetto di Giulianova (009, 008, 007); in serata campionamento e trattamento dei campioni raccolti nella stazione 004 in corrispondenza della Fossa di Pomo.

26/5/06 - Durante la giornata sorting della macrofauna dei campioni della stazione 004. In nottata arrivo sul transetto di Senigallia.

27/5/06 - Durante la notte fino all'alba prelievo e trattamento di campioni di alcune delle stazioni del transetto di Senigallia (in serie 014, 013, 012). Nel pomeriggio prelievo e trattamento di campioni di alcune delle stazioni del transetto di Riccione (031 e 032).

28/5/06 - Durante la mattina sorting della macrofauna dei campioni della stazione 8. Nel pomeriggio prelievo e trattamento di campioni di alcune delle stazioni del transetto di Cesenatico (in serie 054, 053. In serata prelievo e trattamento di campioni nella stazione 061, lungo il transetto del Savio.

29/5/06 - A partire dalla mattinata prelievo e trattamento di campioni nelle stazioni 083 (Transetto di Porto Garibaldi), 086 e 084 (Transetto S1).

30/5/06 - In mattinata prelievo e trattamento di campioni nelle stazioni 104 (Transetto Adige).

31/5/06 - Nel primo pomeriggio prelievo e trattamento di campioni nella stazione 123 (Paloma). Imbarco della 4a unita' di personale (Della Casa) nel porto di Trieste. Durante il pomeriggio-sera prelievo e trattamento di campioni nelle stazioni 122 (ex AA1F1) e 120b (foce Isonzo). In nottata arrivo sulla stazione 116 (foce Tagliamento).

1/6/06 - Poco dopo mezzanotte prelievo e trattamento di campioni nella stazione 116 (foce Tagliamento). A partire dalla mattinata prelievo e trattamento di campioni nelle stazioni 111 (foce Piave), 109 (Lido di Venezia), 94a e 95 (Transetto di Pila).

2/6/06 - Nel pomeriggio prelievo e trattamento di campioni nella stazione 81a (Transetto di Porto Garibaldi).

3/6/06 - A partire dalla tarda mattinata prelievo e trattamento di campioni nelle stazioni 065, 064 (Transetto Fiumi Uniti) e 62 (Transetto del Savio).

4/6/06 - A partire dal mattino prelievo e trattamento di campioni nelle stazioni 043, 044a (Emma), 047, 048 (Transetto di Bellaria), 035e, 035, 036 (Transetto di Rimini).

5/6/06 - Controllo dei dati raccolti e trasferimento delle informazioni su supporto informatico. Sorting della macrofauna di campioni della stazione 48. Trattamento del replicato dimostrativo raccolto nell'area EMMA ad integrazione dell'unico replicato raccolto il 4/6 nella stazione 043.

6/6/06 - A partire dal mattino prelievo e trattamento di campioni nelle stazioni 021, 022, 023 (Transetto di Cattolica); in serata prelievo e trattamento di campioni nelle stazioni 052 e CEBEB (Transetto di Cesenatico).

7/6/06 - Stesura della relazione di crociera. Preparazione del materiale per lo sbarco. Proseguimento del sorting della macrofauna di campioni della stazione 048.

5.4 DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO UNIVPM (Oceanografia fisica)

L'attività di UNIVPM è stata focalizzata sull'acquisizione di dati necessari ed indispensabili all'implementazione del modello oceanografico di previsione utile per la successiva fase di creazione del DSS (Decision supporting system). L'attività svolta dall'unità operativa UNIVPM-Oceanografia fisica si è sviluppata principalmente nell'acquisizione di parametri fisici attraverso sonda multiparametrica CTD - Sea Bird 11 plus (dotata di un sistema da 24 bottiglie Niskin della General Oceanics con un controllo della chiusura tipo GO1016). La sonda è stata configurata in modo da acquisire:

- temperatura, conducibilità, ossigeno (sensore Sea Bird 43),
- fluorescenza (sensore Chelsea Aqua),
- irradianza (PAR e SPAR)
- trasmissometro.

È stato inoltre montato sulla sonda un altimetro DataSonic per il controllo della distanza in fase di avvicinamento fondo. A partire dalla stazione 084C sono stati montati due termometri a rovesciamento, uno sulla bottiglia numero 1 (relativa al fondo) e l'altro sulla bottiglia 3.

5.4.1 ATTIVITA' I LEG (24/05/06 - 31/05/06)

Personale dedicato: Francesco Falcieri, Pierpaolo Falco

Durante il primo Leg sono state eseguite 114 stazioni; posizione, profondità e data sono riportate in Tabella 13

Staz.	Longitudine (GG,xxxx)	Latitudine (GG,xxxx)	Profondita' mt.	Mese	Giorno	Anno	Ora (hh.mm.ss)
001	14.37067	42.46917	30.8	May	26	2006	6.55.56
002	14.51133	42.59683	111.4	May	26	2006	5.38.07
003	14.654	42.696	163.8	May	26	2006	4.18.25
004	14.80533	42.82033	220	May	25	2006	18.22.55
005	14.95533	42.95	188	May	26	2006	1.46.33
007	14.01933	42.767	12	May	24	2006	23.37.48
008	14.04213	42.77067	15	May	25	2006	0.17.53
009	14.0865	42.78584	21	May	25	2006	0.56.50
011	13.24933	43.74083	11.7	May	27	2006	3.59.35
012	13.29017	43.76083	11.5	May	27	2006	2.05.27
013	13.30883	43.779	18	May	26	2006	23.42.31
014	13.35367	43.79633	23.6	May	26	2006	22.28.36
015	13.46533	43.8405	50.4	May	26	2006	20.44.09
016	13.53483	43.90917	66.1	May	26	2006	19.52.31
017	13.61783	43.96483	70	May	26	2006	19.07.23
018	13.7485	44.041	70	May	26	2006	18.03.04
019	13.851	44.11267	70	May	26	2006	16.55.08
021	12.76017	43.98967	11	May	27	2006	15.54.09
022	12.78267	44.012	12	May	27	2006	16.15.46
023	12.81317	44.04067	14.5	May	27	2006	16.43.02
025	12.885	44.109	25.7	May	27	2006	17.28.51
026	12.9855	44.20317	48	May	27	2006	18.27.02
027	13.08333	44.29433	51	May	27	2006	19.24.09
028	13.17183	44.3745	51	May	27	2006	20.17.37
029	13.244	44.443	50	May	27	2006	21.06.29
032	12.69567	44.06733	11	May	28	2006	1.29.28
032b	12.69067	44.07133	11.8	May	27	2006	12.00.21
033	12.73733	44.09317	14	May	28	2006	0.53.27
034	12.78833	44.1265	19.5	May	28	2006	0.08.46

Staz.	Longitudine (GG,xxxx)	Latitudine (GG,xxxx)	Profondita' mt.	Mese	Giorno	Anno	Ora (hh.mm.ss)
036	12.64067	44.12917	12	May	28	2006	2.23.00
037	12.66983	44.151	14.5	May	28	2006	2.53.30
038	12.69267	44.169	16	May	28	2006	3.18.46
039	12.73867	44.20433	19.5	May	28	2006	3.48.10
043	12.574	44.14983	10	May	28	2006	5.23.04
044	12.63783	44.18417	15	May	28	2006	4.52.15
045	12.702	44.21883	22	May	28	2006	4.14.21
047	12.5045	44.16133	13	May	28	2006	6.10.27
048	12.53533	44.17967	11	May	28	2006	6.32.09
049	12.5765	44.20467	13	May	28	2006	6.54.06
049a	12.62067	44.22617	17.5	May	28	2006	7.16.28
050	12.66517	44.2425	21	May	28	2006	7.37.49
053a	12.46283	44.23267	9.7	May	28	2006	12.26.43
054	12.50933	44.248	12.6	May	28	2006	11.33.48
055a	12.57817	44.26867	18.3	May	28	2006	10.54.59
056	12.62283	44.28583	22	May	28	2006	10.23.35
057a	12.7455	44.3285	35	May	28	2006	9.32.32
058	12.85817	44.373	41.5	May	28	2006	8.48.49
061	12.39983	44.3395	10	May	28	2006	15.49.03
062	12.47333	44.351	14.6	May	28	2006	16.48.30
062a	12.54483	44.36317	21.4	May	28	2006	17.23.44
064	12.35583	44.406	10	May	28	2006	18.31.24
065	12.39283	44.41033	11	May	28	2006	18.50.59
066	12.443	44.41567	15.4	May	28	2006	19.18.33
067	12.56467	44.434	27.3	May	28	2006	20.02.38
068	12.6845	44.44717	33	May	28	2006	20.44.48
069	12.815	44.45433	40.8	May	28	2006	21.29.33
070	12.925	44.46883	42.2	May	28	2006	22.15.23
071	13.04167	44.4805	39.7	May	28	2006	23.16.44
072	12.38983	44.56783	15.1	May	29	2006	5.23.31
073	12.48233	44.567	24.6	May	29	2006	4.46.27
074	12.57833	44.56733	39.4	May	29	2006	4.03.59
075	12.65983	44.56883	32.4	May	29	2006	3.25.13
076	12.81083	44.5715	36	May	29	2006	2.26.07
077	12.98317	44.56733	41.1	May	29	2006	1.26.01
078	13.10883	44.56883	40.5	May	29	2006	0.21.43
081	12.3245	44.66233	11.4	May	29	2006	6.15.21
082	12.37617	44.66267	15.7	May	29	2006	6.37.49
083	12.5015	44.66267	25.5	May	29	2006	7.23.08
084	12.456	44.74133	21.9	May	29	2006	15.53.04
084a	12.4555	44.74166	21.9	May	29	2006	16.45.00
084b	12.45583	44.74166	21.9	May	29	2006	16.47.48
084c	12.4555	44.74133	21.9	May	29	2006	20.27.18
085	12.5475	44.74733	21.9	May	29	2006	21.11.26
086	12.61717	44.74783	30.3	May	29	2006	21.43.54
087	12.74367	44.7435	33.6	May	29	2006	22.45.27
088	12.8225	44.74767	35.1	May	29	2006	23.27.15
089	12.94417	44.74583	38.5	May	29	2006	12.36.59
089B	12.94383	44.746	38.5	May	30	2006	0.23.27
090	12.94433	44.74583	38.5	May	29	2006	11.38.20
091	12.56333	44.8725	19.8	May	30	2006	3.23.18
092	12.66667	44.87233	28.8	May	30	2006	2.41.23
093	12.75517	44.87217	32.2	May	30	2006	1.56.05
094	12.603	44.94067	21.4	May	30	2006	4.32.21
095	12.65367	44.94267	29.6	May	30	2006	5.02.44

Staz.	Longitudine (GG,xxxx)	Latitudine (GG,xxxx)	Profondita' mt.	Mese	Giorno	Anno	Ora (hh.mm.ss)
096	12.71867	44.94417	31.5	May	30	2006	5.41.09
097	12.8265	44.94483	3.2	May	30	2006	6.25.46
098	12.9360	44.94584	33.7	May	30	2006	7.13.52
098a	12.93617	44.94567	33.7	May	30	2006	7.16.54
099	13.04633	44.95284	3.5	May	30	2006	8.06.27
100	12.55183	45.121	2.6	May	30	2006	17.14.00
100a	12.55167	45.12083	2.6	May	30	2006	17.17.46
101	12.70233	45.12333	29.9	May	30	2006	16.21.23
102	12.85333	45.12267	31.7	May	30	2006	15.33.05
103	12.9985	45.12467	33.6	May	30	2006	14.40.06
104	12.3995	45.154	2.2	May	30	2006	18.18.12
105	12.42667	45.14833	23.8	May	30	2006	19.15.04
106	12.5285	45.18583	26.2	May	30	2006	19.54.21
107	12.6145	45.21117	26.9	May	30	2006	20.26.17
108	12.7795	45.2475	29.6	May	30	2006	21.21.33
111	12.7540	45.50267	15.6	May	31	2006	0.55.18
112	12.76017	45.4900	18.7	May	31	2006	0.28.11
113	12.8350	45.43517	23.2	May	30	2006	23.40.16
114	12.9185	45.3405	29.1	May	30	2006	22.28.00
116	13.1260	45.60417	15.6	May	31	2006	2.58.26
117	13.1750	45.5685	14.1	May	31	2006	3.30.10
118	13.23617	45.538	18.2	May	31	2006	4.01.41
119	13.26633	45.51283	22.4	May	31	2006	4.29.44
120b	13.5625	45.69817	11.3	May	31	2006	8.45.07
121	13.60567	45.73083	12.1	May	31	2006	8.04.11
122	13.59333	45.66667	19.1	May	31	2006	6.53.22
123	13.5675	45.61917	24.8	May	31	2006	6.11.40
124	13.65483	45.6540	23.8	May	31	2006	7.23.46

Tabella 13: Stazioni indagate con CTD I Leg

DESCRIZIONE PARICOLAREGGIATA DELL'ATTIVITA' SVOLTA I LEG

Gli orari che di seguito saranno riportati sono relativi al fuso centrale di Greenwich. (Locale - 2 ore). La mappa di tutte le stazioni e' riportata in Tabella 20 a fine paragrafo.

24/05/06 - Inizio misure CTD dalla stazione 007. Il transetto prevede solo tre stazioni, si parte da costa e si va verso il largo. Ora di inizio stazione : 23.28. Su questo transetto non sono stati prelevati campioni di acqua durante la risalita del CTD.

25/05/06 - Seconda stazione del primo transetto 008. Inizio stazione ore 00.18 (UTC). Terza e ultima stazione del primo transetto 009. Inizio stazione ore 01.00 (UTC). Terminata attivita' ci si sposta sulla stazione 004 penultima stazione del secondo transetto situato all'altezza di Giulianova degli Abruzzi. Si parte dal largo e si va verso costa. La stazione 004 (fossa di Pomo) e' cominciata alle ore 18 del 25/05/06 e durante la risalita del CTD sono stati prelevati campioni di acqua, due per quota fino alla 18 e poi tutte le altre per controllo. La numero 7 alla quota di 61 m circa non ha chiuso. Sono state prelevati campioni su nove quote.

26/05/06 - Ore 1.47 inizio stazione 005 la piu' esterna del transetto. Per quanto riguarda il campionamento di acqua si fa riferimento alla relazione del gruppo interessato alle misure. Il secondo transetto (ovvero quello di Giulianova) si e' concluso alle ore 06.55 nella stazione 001 (durata transetto 12 ore circa ma con campionamento di sedimenti e carote). Terminata l'attivita' prevista per questo transetto ci si e' spostati su quello di Senigallia puntando sulla stazione 019, la piu' esterna. Anche questo transetto e' stato eseguito dal largo verso costa. Inizio transetto di Senigallia dalla stazione 019 alle ore 16.55. il transetto prevede 10 stazioni dalla 010 alla 019 (in ordine inverso) e su tutte

e' previsto il campionamento di acqua durante la risalita del CTD. La stazione 010 e' stata abolita perche' troppo vicina alla costa e 011 e 012 sono state anticipate rispetto alla posizione originale. Il transetto e' terminato alle ore 4 circa del 27

27/05/06 - la stazione 032 e' stata fatta per errore e non verra' associata a nessun transetto. E' stata rinominata 032B La prima stazione del transetto di Cattolica e' la 021 cominciata alle ore 15.50. Comincia quindi il survey sinottico. Si procede da costa verso il largo. E' stata saltata per cause non precisate la stazione 024. La stazione 027 presenta valori dei parametri di salinita', temperatura e ossigeno molto strani in discesa e molto differenti rispetto alla stazione precedente e successiva. E' probabile che durante la discesa sia entrato qualche corpo estraneo nella pompa con conseguente alterazione delle misure. L'upcast sembra essere piu' in linea con la stazione precedente e successiva anche se sono comunque presenti dei valori anomali di salinita' e temperatura. Transetto si e' concluso sulla stazione 029 alle ore 21.30 circa.

28/05/06 - Cominciato alle ore 0.10 circa il transetto di Riccione composto dalle stazioni 031 a 034. La prima e' stata la 034, la piu' lontana dalla costa. Il transetto e' terminato alle ore 2 circa sulla stazione 032 (gia' eseguita in mattinata per errore e rinominata 032B) poiche' la 031 era troppo sottocosta e non e' stato possibile raggiungerla. Per lo stesso motivo la stazione successiva, la 035 del transetto di Rimini non e' stata eseguita e ci si e' diretti sulla stazione 36 che e' stata posta a circa 2.5 miglia dalla costa. Il transetto e' proseguito fino alla stazione 039 dove si e' concluso alle ore 4.00 circa. Sono state successivamente eseguite (procedendo da largo verso costa) le stazioni numero 045, 044 e 043 (quest'ultima relativa al quadrilatero del progetto EMMA) che compongono il transetto compreso tra quello di Rimini e Bellaria. Si e' quindi proseguito verso il transetto di Bellaria che e' cominciato alle ore 06.15 dalla stazione 047 (la 046 e' risultata troppo sotto costa) da costa verso il largo. In questo transetto e' stata inserita una nuova stazione denominata 049A. Il transetto si e' concluso sulla stazione piu' esterna la 050, alle ore 07.43. Ci si e' trasferiti quindi verso il transetto di Cesenatico, andando verso la stazione piu' esterna., la 058. Il transetto e' stato cominciato alle ore 08.55. Alcune stazione del transetto sono state rinominate aggiungendo una lettera A in quanto non risultavano perfettamente allineate con le altre lungo il transetto. Il transetto si e' concluso alle 12.33 sulla stazione 053 A dove e' cominciato l'esperimento di incubazione, flussi e studio di sedimenti. L'attivita' e' durata circa 3 ore dopodiche' ci siamo mossi verso il transetto di Savio sulla stazione piu' costiera ovvero la 061. Su quest'ultimo transetto sono state eseguite altre due stazioni e si e' concluso alle ore 17.30 sulla stazione 62 A aggiunta in sostituzione a quella costiera (la 060) non raggiungibile. Il transetto successivo e' stato quello di Fiumi Uniti cominciato sulla stazione piu' costiera, la 064, alle ore 18.38. Prima della stazione 066 e' stato sostituito il cavo dell'altimetro in quanto in alcune stazioni precedenti si erano manifestati dei malfunzionamenti e durante la stazione 065 si e' verificato un malfunzionamento generale dell'apparecchio. La sostituzione del cavo sembra aver risolto il problema. La sezione di Fiume Uniti si e' conclusa sulla stazione 071 alle ore 23.45 circa si e' quindi mossi verso il nuovo transetto, il transetto di Reno puntando sulla stazione piu' esterna ovvero la 078.

29/05/06 - Cominciato il transetto di Reno alle ore 00.20 e terminato alle ore 5.30 circa sulla stazione 072. Dopodiche' ci siamo mossi verso il transetto breve di Porto Garibaldi sulla stazione 081 sotto costa. La stazione e' stata eseguita alle ore 06.20 circa. Si e' proseguito fino alla stazione 083 che ha concluso il transetto. Il successivo transetto (situato di fronte Goro) e' stato cominciato alle ore 10.45 sulla stazione 090. Si sono subito manifestati andamenti anomali dei profili di temperatura e salinita'. Dopo alcuni tentativi atti a pulire i circuiti di transito dell'acqua attraverso i sensori di temperatura e conducibilita' si e' riprovato ancora a fare una stazione, la 089, ma i problemi si sono comunque manifestati. Si e' deciso quindi di sospendere le misure ctd lungo il transetto e di controllare meglio l'apparecchiatura. Durante il trasferimento verso la stazione 084, si e' sostituito il cavo del sensore di temperatura e in seguito anche la pompa. Sulla stazione 084 si sono fatte tre ripetizione della stazione riscontrando un corretto funzionamento. Si e' deciso di pulire alla fine di ogni stazione il circuito di transito dell'acqua attraverso i sensori onde evitare accumuli di materiale che potrebbero inficiare la correttezza delle misure. Il transetto e' stato ricominciato alle ore 20.34 con ripetizione completa (inclusi i campioni di acqua) della stazione 084. La stazione e' stata rinominata 084C. Al termine della stazione 088 si e' riscontrata la mancata chiusura della bottiglia alla quota superficiale.

30/05/06 - Terminato alle ore 00.31 sulla stazione 089 rinominata 089B (in quanto gia' prece-

dentemente effettuata e dove si erano verificati errori nelle misure), il transetto di Goro. La stazione 090 non è stata più fatta per questioni di tempo. Si è quindi passati sul transetto di Po di Gnocca, sulla stazione 093. Inizio del transetto alle ore 2.04, terminato alle 3.30 sulla 091 sotto costa. Inizio transetto di Pila alle ore 4.40 sulla stazione 094. Le condizioni meteo cominciano a peggiorare ma si lavora fino a completare il transetto sulla stazione al largo, la 099, alle ore 8.16 (. Ci si sposta quindi sul nuovo transetto denominato Adige 1, sulla stazione al largo la 103 ma non essendoci le condizioni minime per compiere le misure in sicurezza, l'attività viene sospesa e si entra in stand by meteo. L'attività è ripresa alle ore 14.50 con la stazione 103 posta sul transetto denominato Adige 1. Il transetto è stato terminato alle ore 17.30. Una prima visualizzazione dei dati ha messo in evidenza l'azione di mescolamento della colonna d'acqua prodotta dal forte vento da NE che ha interessato l'area. Le condizioni si possono ritenere quindi mutate rispetto all'inizio del survey sinottico. In questo senso la sinotticità delle misure si può considerare fino al transetto di Pila. Il transetto Adige 2 è stato cominciato sotto costa alle ore 18.20 sulla stazione 104 e si è concluso alle ore 21.30 sulla 108. Le misure continuano ad evidenziare lo stato di mescolamento della colonna d'acqua. Il transetto Piave prevedeva come stazione più esterna la 115. Per ragioni di tempo è stata abolita e quindi la prima stazione fatta su questo transetto è stata la 114 alle ore 22.40.

31/05/06 - Il transetto Piave si è concluso alle ore 01.00 sulla stazione più costiera 111. Il transetto Tagliamento è cominciato alle ore 3.10 sulla stazione 116 e terminato sulla 119 alle ore 4.40. Ci si è mossi quindi verso il golfo di Trieste. All'interno del golfo di Trieste è stato effettuato un survey sinottico su cinque stazioni. Il survey ha avuto inizio alle 6.25 presso la stazione 123 Paloma, e è continuato nell'ordine con le stazioni 122, 124, 121 e 120b (è stato necessario riposizionare questa stazione due volte rispetto alla posizione originale 120 e ad una seconda prova in 120a a causa del basso fondale. Come nelle precedenti stazioni è evidente il rimescolamento della colonna d'acqua fino al fondo. Solo nelle stazioni 123 e 124 (le due con maggiore profondità) è possibile osservare la presenza di una stratificazione al fondo. Nelle stazioni 120b, 122 e 124 oltre che con i sensori la temperatura è stata misurata al fondo e ad una quota variabile in funzione della chiusura delle bottiglie con due termometri a rovesciamento. In tutti e tre i casi la differenza tra la misura dei sensori e quella riportata dai termometri è risultata accettabile.

Con il survey sinottico nel Golfo di Trieste si conclude il primo leg della campagna.

Di seguito è riportata la tabella che riporta il tempo impiegato approssimativamente per ogni transetto.

Transetto	Durata
S.Benedetto del Tronto	2 ore e 30 min(solo CTD)
Giulianova	12 ore
Senigallia	11 ore
Cattolica (inizio survey sinottico)	5 ore e 30 min (solo CTD)
Riccione	2 ore (solo CTD)
Rimini	2 ore (solo CTD)
Compreso tra Rimini e Bellaria	1 ora e 30 min (solo CTD)
Bellaria	1 ora e 30 min(solo CTD)
Cesenatico	3 ore e 30 min (solo CTD)
Savio	2 ore (solo CTD)
Fiumi Uniti	5 ore (solo CTD)
Reno	5 ore (solo CTD)
Goro	4 ore (solo CTD)
Po di Gnocca	1 ora e 30 min(solo CTD)
Pila	4 ore (solo CTD)
Adige 1	1 ora e 40 min (solo CTD)
Adige 2	3 ore (solo CTD)
Piave	2 ore e 30 min (solo CTD)
Tagliamento	1 ora e 30 min(solo CTD)

Tabella 14: Tempo di esecuzione dei transetti CTD I Leg.

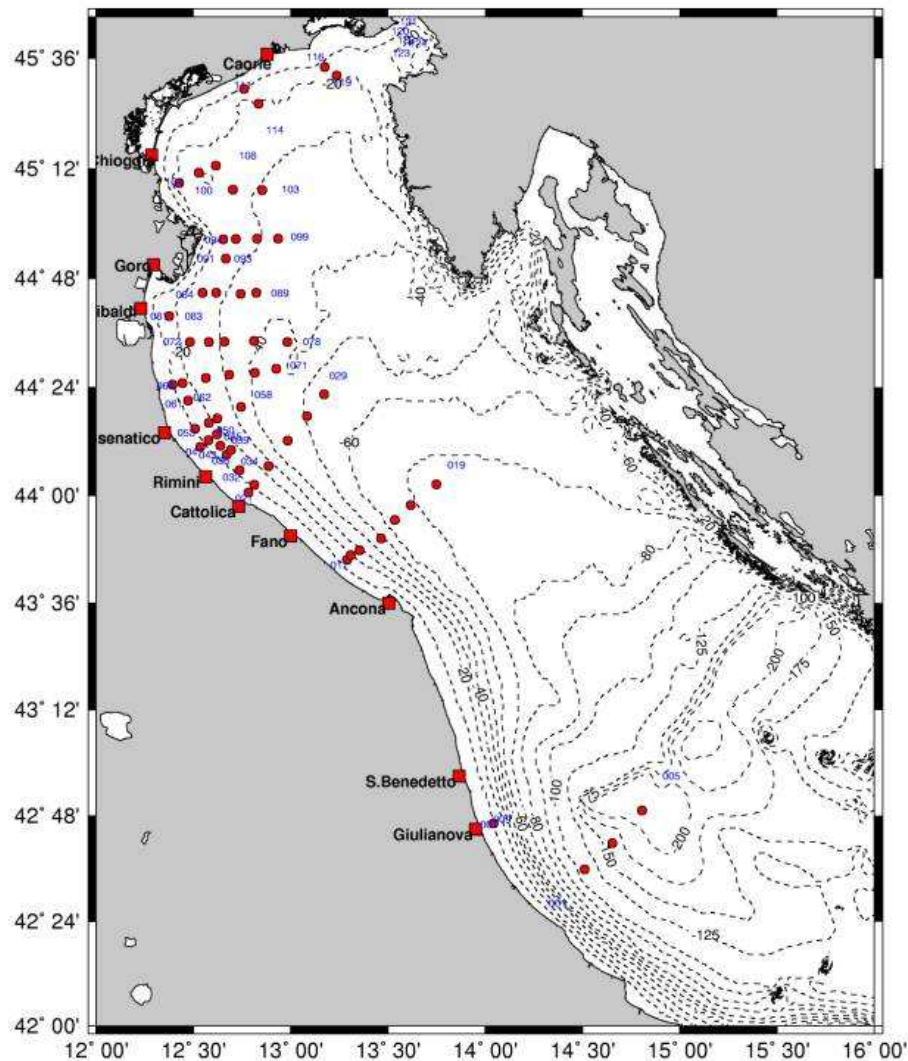


Figura 20: Posizionamento indagini CTD I LEG. Le stazioni agli estremi di ogni transetto sono rappresentate dai numeri delle stazioni, mentre quelle intermedie da simboli.

5.4.2 ATTIVITA' II LEG (31/05/06 - 07/06/06)

Personale dedicato: David Bigazzi, Francesco Falcieri

Le attività svolte durante il Leg 2 sono le stesse del Leg 1 e consistono nell'acquisizione di parametri fisici attraverso sonda multiparametrica Sea Bird 11 plus. La denominazione delle stazioni del Leg 2 segue quella del Leg 1 con l'aggiunta di *_2* in modo da poter distinguere le stazioni (es. 119_2). Durante le ultime stazioni del Leg 1 sono stati montati sulla rosette due termometri a rovesciamento (sulle bottiglie 1 e 3) per valicare le misure dei sensori. In tutte le stazioni in cui si è prelevata acqua sono state riportate le temperature misurate dai termometri sui log, le stazioni in cui queste si discostassero in maniera evidente dalle misure dei sensori sono segnalate in questa relazione. Nel corso del Leg 2 sono stati confrontati i profili di ossigeno disciolto rilevati dal sensore con i dati forniti dall'unità di oceanografia chimica. Si è riscontrata una forte discrepanza soprattutto per quanto riguarda il profilo di downcast. Prima di utilizzare i dati riguardanti l'ossigeno sarà necessaria un'ulteriore elaborazione.

Sono state eseguite 107 stazioni, posizione, profondità e data sono riportate in Tabella 15

Staz.	Longitudine (GG,xxxx)	Latitudine (GG,xxxx)	Profondita' mt.	Mese	Giorno	Anno	Ora (hh.mm.ss)
021_2	12.7602	44.9897	11	June	06	2006	09.47.22
022_2	12.7827	44.0120	12.5	June	06	2006	08.33.48
023_2	12.8132	44.0471	14	June	06	2006	07.06.56
024_2	12.8529	44.0774	19	June	06	2006	05.59.46
025_2	12.8850	44.1090	25.7	June	06	2006	04.43.39
026_2	12.9856	44.2033	48.6	June	06	2006	03.41.34
027_2	13.0835	44.2945	51	June	06	2006	02.46.39
028_2	13.1718	44.3746	50.9	June	06	2006	01.52.24
029_2	13.2427	44.4425	49.7	June	06	2006	00.58.24
032_2	12.6897	44.0713	12	June	04	2006	21.07.56
033_2	12.7373	44.0933	14.7	June	04	2006	21.37.15
033_sin	12.7373	44.0933	14.5	June	05	2006	20.12.02
034_2	12.7881	44.1266	20	June	04	2006	22.14.37
034_sin	12.7881	44.1266	19.6	June	05	2006	20.37.31
034a_2	12.8611	44.1771	34.6	June	04	2006	23.06.12
034a_sin	12.8611	44.1771	15	June	05	2006	21.14.22
034b_2	12.9365	44.2299	45.8	June	04	2006	23.59.08
034b_sin	12.9365	44.2299	45	June	05	2006	21.54.37
034c_2	13.0079	44.2783	49.3	June	05	2006	00.51.33
034c_sin	13.0079	44.2783	49	June	05	2006	22.41.55
034d_2	13.0969	44.3392	50	June	05	2006	02.01.49
035_2	12.5996	44.0978	13.2	June	04	2006	16.42.26
035e_2	12.6018	44.1146	11.1	June	04	2006	12.22.59
036_2	12.6408	44.1293	10.4	June	04	2006	14.56.10
036_sin	12.6408	44.1293	13	June	05	2006	19.31.39
037_2	12.6691	44.1509	15.4	June	04	2006	18.50.40
037_sin	12.6691	44.1509	15.4	June	05	2006	19.05.15
038_2	12.6928	44.1692	17.7	June	04	2006	19.18.58
038_sin	12.6928	44.1692	18.5	June	05	2006	18.45.00
039_sin	12.7387	44.2043	25	June	06	2006	18.17.31
039a_sin	12.7986	44.2443	35	June	05	2006	17.41.49
039b_sin	12.0847	44.2773	42.6	June	05	2006	17.13.36
039c_sin	12.8846	44.3132	42	June	05	2006	16.38.05
040_sin	12.5712	44.1373	11	June	05	006	13.44.07
041_sin	12.5812	44.1431	12	June	05	2006	14.01.40
042_sin	12.5629	44.1456	11	June	05	2006	13.24.30
042_2PV	12.5629	44.1456					
043_sin	12.5745	44.1498	12	June	05	2006	14.23.08
043_2	12.5745	44.1498	11	June	04	2006	06.28.20
044a_2	12.6385	44.1843	13	June	04	2006	07.21.34
044_sin	12.6379	44.1842	15.7	June	05	2006	14.55.41
045_sin	12.7021	44.2188	23.3	June	05	2006	15.27.35
047_2	12.5054	44.1615	9.2	June	04	2006	09.24.41
048_2	12.5354	44.1798	10.6	June	04	2006	10.33.53
048_sin	12.5354	44.1798	11	June	05	2006	06.25.28
049_2	12.5754	44.2048	13.9	June	04	2006	12.04.12
049_sin	12.5754	44.2048	13	June	05	2006	06.00.42
049a_sin	12.6207	44.2263	17.5	June	05	2006	05.33.42
050_2	12.6648	44.2424	22.3	June	03	2006	15.00.39
050_sin	12.6648	44.2424	21.6	June	05	2006	05.03.50
050b_sin	12.7084	44.2753	28.6	June	05	2006	04.30.51
050b_sin	12.7401	44.2945	32.8	June	05	2006	04.00.14
052_3	12.4305	44.2219	10	June	06	2006	16.23.19
054_2	12.5097	44.2484	13	June	03	2006	16.38.54
054_3	12.5097	44.2484	13.2	June	06	2006	15.25.50
055_2	12.5815	44.2658	18	June	03	2006	17.14.28

Staz.	Longitudine (GG,xxxx)	Latitudine (GG,xxxx)	Profondita' mt.	Mese	Giorno	Anno	Ora (hh.mm.ss)
056_2	12.6228	44.2859	22.5	June	03	2006	17.39.07
056_3	12.6228	44.2859	22.5	June	06	2006	13.46.34
057a_2	12.747	44.3286	35	June	03	2006	18.26.29
058_2	12.8578	44.3730	41.6	June	03	2006	19.12.50
058a_2	12.9637	44.4115	42.4	June	03	2006	19.57.12
058b_2	13.0668	44.4513	42.6	June	03	2006	20.40.53
061a_2	12.6018	44.3427	11	June	03	2006	11.58.46
062_2	12.4731	44.3508	14.9	June	03	2006	12.40.48
062a_2	12.5447	44.3633	21.5	June	03	2006	13.54.56
065_2	12.3923	44.4099	11.8	June	03	2006	08.50.29
066_2	12.4430	44.4158	15.5	June	03	2006	07.41.09
067_2	12.5648	44.4341	26.6	June	03	2006	06.48.08
068_2	12.6848	44.4474	33.6	June	03	2006	06.01.17
069_2	12.8148	44.4541	40.3	June	03	2006	05.10.32
070_2	12.9248	44.4691	42.5	June	03	2006	04.21.04
071_2	13.0415	44.4808	40	June	03	2006	03.34.21
072_2	12.3900	44.5680	15.5	June	02	2006	20.33.52
073_2	12.4831	44.5674	24	June	02	2006	21.13.04
074_2	12.5781	44.5674	29.6	June	02	2006	22.07.54
075_2	12.6600	44.5687	32.8	June	02	2006	22.59.38
076_2	12.8109	44.5716	36.5	June	03	2006	00.11.31
077_2	12.9831	44.5674	41.6	June	03	2006	01.43.42
078_2	13.1088	44.5691	41	June	03	2006	02.36.59
081_2	12.3246	44.6626	12.5	June	02	2006	15.59.44
082_2	12.3758	44.6628	16.2	June	02	2006	17.43.55
083_2	12.5019	44.6629	12.5	June	02	2006	19.20.18
086_2	12.6177	44.7479	29.2	June	02	2006	02.32.13
087_2	12.7436	44.7434	33.5	June	02	2006	01.43.49
088_2	12.4862	22.7397	35	June	02	2006	01.08.12
089_2	12.9440	44.7458	38	June	02	2006	00.15.34
090_2	13.0447	44.7443	41.3	June	01	2006	23.25.38
094_2	12.6015	44.9430	21.7	June	01	2006	17.28.55
095_2	12.6542	44.9433	29.9	June	01	2006	17.56.33
096_2	12.9369	44.9464	31.8	June	01	2006	19.41.34
097_2	12.8273	44.9453	32.5	June	01	2006	20.27.38
098_2	12.7190	44.9442	34.2	June	01	2006	21.08.05
099_2	13.0463	44.9529	35	June	01	2006	21.45.56
104_2	12.3997	45.1542	22.2	June	01	2006	13.07.51
105_2	12.4278	45.1492	23.7	June	01	2006	13.47.24
109_2	12.4806	45.3872	16.8	June	01	2006	09.33.22
111_2	12.7504	45.5081	15	June	01	2006	06.35.20
112_2	12.7600	45.4905	18	June	01	2006	06.15.42
113_2	12.8365	45.4358	23	June	01	2006	05.37.16
114_2	12.9180	45.3408	29	June	01	2006	04.44.55
115_2	12.9977	45.2508	30.8	June	01	2006	03.51.02
116_2	13.1260	45.6041	16.4	May	31	2006	21.54.56
117_2	13.1750	45.5685	15	May	31	2006	00.14.20
118_2	13.2361	45.538	18.6	May	31	2006	00.53.01
119_2	13.2948	45.4908	23	June	01	2006	01.50.21
119_2	13.2663	45.5128	22.4	May	31	2006	01.41.47
123_2	13.5675	45.6191	22	May	31	2006	19.38.41

Tabella 15: Stazioni indagate con CTD II Leg

DESCRIZIONE PARICOLAREGGIATA DELL'ATTIVITA' SVOLTA II LEG

31/05/06 - Alle 19.46 si comincia il Leg 2 della Campagna. Il primo transetto effettuato e' il transetto Tagliamento dalla stazione 116_2 a costa alla 119_2 al largo. Alla stazione 116_2 si sono effettuati dei campionamenti per il sedimento con Box Corer e SW e il prelievo di campioni d'acqua con bottiglie Niskin. Durante il transetto l'intensita' del vento e il mare si sono alzate. Il transetto ha avuto inizio alle ore 22.03 del 31 Maggio e si e' concluso alle ore 01.50 del 1 Giugno.

01/06/06 - dalla stazione 119_2 si e' passati alla stazione 115_2, ultima stazione verso il largo del transetto Piave, che non era stata coperta durante il Leg 1. Il trasferimento si e' concluso alle ore 3.55. Sul transetto Piave sono state effettuate 5 stazioni (115_2; 114_2; 113_2; 112_2; 111_2). Nel corso del transetto il mare e il vento si sono calmati. Lungo il transetto si puo' ancora osservare un forte rimescolamento della colonna d'acqua. Verso il largo si comincia a evidenziare una leggera stratificazione con acque piu' fredde e saline al fondo. Tranne che nella stazione 111_2, in cui si osserva uno scostamento di 0.5 gradi C, la temperatura misurata dai termometri a rovesciamento e' congruente con quella rilevata dai sensori. Il transetto Piave ha avuto inizio alle ore 3.55 e si e' concluso alle ore 6.42. Alla stazione 115_2 sono stati prelevati 2L d'acqua al picco di fluorescenza per l'unita' di micropaleontologia. Alla stazione 111_2 sono state chiuse tre bottiglie per la stima dell'ossigeno disciolto in colonna d'acqua. Dalla stazione 111_2, dopo il prelievo di campioni di sedimento, ci si e' trasferiti alla stazione 109_2, con inizio delle misure alle ore 9.41; dove si sono chiuse 4 bottiglie per prelevare campioni d'acqua. A questa stazione la temperatura misurata dai sensori si scosta in maniera significativa da quella rilevata dai termometri a rovesciamento sia al fondo (1.6 gradi C di differenza) che a 3 m (0.4 gradi C). Ci si e' quindi spostati alle stazioni 104_2 e 105_2 nei pressi della foce del fiume Po. Solo nella stazione 104_2 sono state prelevati campioni d'acqua a 4 quote differenti. Le attivita' in queste stazioni si sono svolte dalle ore 13.08 alle ore 13.48. Alle ore 17.37 si e' arrivati alla stazione 094_2 dove si e' solamente calato un CTD senza prelevare campioni di acqua. Si comincia qui il transetto Po di Pila che comprende le stazioni 094_2, 095_2, 096_2, 097_2, 098_2 e 099_2. Il transetto si e' concluso alle ore 21.45. Sono stati prelevati campioni d'acqua solo alle stazioni 095_2, per misurare l'ossigeno disciolto, e alla stazioni 099_2, per l'unita' di micropaleontologia. Nel corso del transetto le condizioni del mare sono peggiorate. Dalla stazione 099_2 ci si e' trasferiti alla stazione 090_2 per cominciare alle ore 23.34 il transetto Goro che comprende le stazioni dalla 090_2 alla 086_2. Alla stazione 090_2 sono stati prelevati 2L d'acqua in corrispondenza del massimo di clorofilla.

02/06/06 - Si continua il transetto di Goro con le stazioni 089_2, 088_2, 087_2, 086_2. Il transetto si e' concluso alle ore 3.35, dopo un primo tentativo di calare la stazione 085_2, a causa delle cattive condizioni del mare. Non sono quindi state effettuate le stazioni 085_2 e 084_2. Ci si dirige verso la stazione 081_2. Prima di effettuare questa stazione, si sono svolte attivita' di carotaggio SW e box-corer in una stazione piu' costiera (081 A), inizio ore 14.20; data l'elevata torbidita', in tale stazione si e' scelto di non procedere con misurazioni CTD. Successivamente la nave si e' diretta verso il largo per eseguire le stazioni del transetto di Porto Garibaldi (stazioni 081_2, 082_2, 083_2). Lungo il transetto sono stati campionati sedimenti (carote SW e box-corer) ed effettuate misurazioni CTD lungo la colonna d'acqua. Sono inoltre state chiuse bottiglie Niskin (rispettivamente 3, 4 e 5 bottiglie) per campionare acqua di mare a varie quote; i campioni sono stati utilizzati per le analisi della concentrazione di ossigeno disciolto. Le temperature misurate dai termometri a rovesciamento associati alle bottiglie sono compatibili con quelle misurate dai sensori. Le operazioni in tale transetto hanno avuto inizio alle ore 15.57 circa e sono terminate alle 19.29. La nave ha dunque fatto rotta verso il transetto del fiume Reno (stazioni da 072_2 a 078_2) per effettuare misurazioni CTD e presso la stazioni 078_2 un prelievo di 2L di acqua in corrispondenza del picco di fluorescenza. Le operazioni sono cominciate alle ore 20.37 e si sono concluse alle ore 02.46 del girono 03 Giugno.

03/06/06 - Dopo la conclusione del transetto Reno ci si e' spostati alla stazione 071_2 del transetto Fiumi Uniti (stazioni da 071_2 a 065_2). Anche qui si sono effettuate unicamente misurazioni con la sonda CTD, ad eccezione della stazione piu' al largo (071_2), nella quale sono stati prelevati 2L di acqua si mare ad una quota ((37m) caratterizzata da un picco massimo di fluorescenza. Il transetto e' stato percorso e analizzato mediante sonda CTD dalle 03.33 alle 08.55. Nelle due stazioni piu' costiere (065_2 e 066_2) sono state chiuse 3 bottiglie ideologiche per il campionamento di acqua di mare sulla quale valutare il contenuto di DO. Alle 12.00 si e' cominciato un transetto composto dalle

stazioni 061a_2, 062_2 e 062a_2. Lungo il transetto sono stati prelevati campioni d'acqua per la misura dell'ossigeno disciolto nelle stazioni 061a_2 e 062_2, nella stazione 062a_2 si e' prelevato un campione di 2L al picco di fluorescenza per l'unita' di micropaleontologia. In tutte le stazioni le temperature misurate dai sensori e quelle misurate dai termometri a rovesciamento sono concordi. Il transetto si e' concluso alle ore 13.54. Ci si e' quindi spostati alla stazione 050_2 per prelevare campioni di sedimento e d'acqua a 5 quote. Alle ore 16.15 si e' cominciato il transetto di Cesenatico (stazioni da 054_2 a 058b_2). Avendo piu' tempo a disposizione si e' deciso di aggiungere al transetto due stazioni al largo (058a_2 e 058b_2). Sono stati prelevati campioni d'acqua per le analisi chimiche alle stazioni 054_2 e 058b_2; alla stazione 058b_2 si sono prelevati due litri d'acqua in corrispondenza del picco di fluorescenza. Alla stazione 058b_2 in corrispondenza del fondo le temperatura misurata dai sensori si scosta da quella dei termometri di 0.5 gradi C. Le attivita' sul transetto si sono concluse alle ore 20.42. Si e' quindi cominciato il trasferimento alla stazione 043_2.

04/06/06 - Alle stazioni 043_2 e 044a_2 si sono svolte attivita' di campionamento di sedimenti e acqua dalle ore 06.30 alle ore 07.31. Ci si e' quindi trasferiti al transetto di Bellaria. Le attivita' al transetto Bellaria sono iniziate alle ore 08.51 alla stazione 047_2 e si sono concluse alle ore 12.05 alla stazione 048_2. In tutte le stazioni sono stati prelevati campioni d'acqua per analisi chimiche. Alla stazione 047_2 la temperatura superficiale (2.0 m) misurata dai sensori si scosta di 0.4 gradi C da quella misurata dai termometri a rovesciamento. Dal transetto Bellaria ci si e' spostati al transetto Rimini (stazioni da 035e_2 a 038_2). e' stato necessari aggiungere al transetto la stazione 035e_2 per permettere di campionare sedimenti il piu' sotto costa possibile. Sono stati prelevati campioni d'acqua alle stazioni 035e_2, 035_2 e 038_2. Le temperature misurate dai termometri a rovesciamento nella stazione 035e_2 sono maggiori di 0.2 gradi C rispetto a quelle misurate dagli strumenti. Le attivita' su questo transetto sono cominciate alle ore 13.21 e si sono concluse alle ore 19.40. Dopo aver verificato l'impossibilita' di eseguire in notturna una griglia in multibeam sopra il sito EMMA a causa della presenza di siti di mitilicoltura si e' deciso di dirigersi alla stazione 032_2 per coprire il transetto Riccione (stazioni da 032_2 a 034e_2). Avendo tutta la notte a disposizione sono state aggiunte quattro stazioni (034a_2, 034b_2, 034c_2 e 034d_2) al transetto in modo da prolungarlo al largo verso l'ultima stazione del transetto Cattolica. Le operazioni sul transetto Riccione sono cominciate alle ore 21.07 alla stazione 032_2.

05/06/06 - Alle ore 02.01 si sono concluse le attivita' sul transetto Riccione alla stazione 034d_2. Sono state chiuse bottiglie per il prelievo d'acqua alle stazioni 032_2 e 034d_2. Alla stazione 034d_2 la chiusura delle bottiglie non e' stata segnalata dalla rosette e quindi e' stato necessario compiere una seconda calata in cui pero' non si e' chiusa la bottiglia 2. Le temperature misurate dai termometri a rovesciamento a questa stazione si scostano di 0.2 gradi C da quelle rilevate dagli strumenti. Si e' quindi iniziato il trasferimento alla stazione 050b_2 per iniziare il survey sinottico nella zona antistante Rimini. Il survey copre quattro transetti (Bellaria, EMMA, Rimini e Riccione) eseguiti in sequenza nel minor tempo possibile. Le attivita' presso il transetto Bellaria hanno avuto inizio alla stazione 050b_sin alle ore 04.12 in modo da raggiungere la stazione 048_sin (eseguita alle ore 06.25) in tempo utile per un randevouz con la nave del ARPA della Regione Emilia-Romagna. Nelle stazioni 050b_sin e 048_sin sono state chiuse bottiglie Niskin, le temperature misurate al fondo dai termometri a rovesciamento al fondo di queste stazioni si scostano significativamente (rispettivamente 2.8 gradi C e 1.1 gradi C) da quelle rilevate strumentalmente. Successivamente al randevouz ci si e' spostati presso il sito EMMA dove sono saliti a bordo giornalisti e autorita' per una conferenza stampa. In questo contesto come attivita' dimostrativa e' stata eseguita una calata con la rosette presso la stazione 042_2PV. Le autorita' si sono trattenute a bordo fino alle ore 15.00 circa. Si sono quindi riprese le attivita' alle ore 15.25 con una serie di misure CTD nell'area di EMMA (stazioni 040_sin, 041_sin, 042_sin e 043_sin). Si sono quindi eseguite le stazioni 044_sin e 045_sin del transetto Bellaria. Il transetto si e' concluso alle ore 15.27 quando si e' iniziato il trasferimento verso la stazione 039c_sin. Il transetto Rimini ha avuto inizio alle ore 16.36 alla stazione 039c_sin, dove si sono prelevati campioni d'acqua per le analisi chimiche e 2L d'acqua dal picco di fluorescenza per l'unita' di micropaleontologia, ed e' continuato verso costa fino alla stazione 036_sin. A questo transetto sono state aggiunte tre stazioni (039a_sin, 039b_sin e 039c_sin) in modo da avere una migliore copertura dell'area. Il transetto si e' concluso alle ore 19.30. Dalla stazione 036_sin ci si e' trasferiti alla 033_sin del transetto di Riccione. Il transetto Riccione ha avuto inizio alle ore 20.15 e si e' concluso alla stazione 034c_sin alle ore 22.43. Come per il transetto Rimini anche al transetto Riccione sono state aggiunte delle stazioni (034a_sin, 034b_sin e

034c_sin) per avere una migliore definizione.

06/06/06 - Alle ore 00.57 iniziano le attività alla stazione 029_2 del transetto Cattolica (stazioni da 029_2 alla stazione 021_2). Sono state prelevati campioni d'acqua alle stazioni 029_2, 024_2, 023_2, 022_2 e 021_2. Le attività si sono concluse alle ore 09.50. Dopo il transetto Cattolica sono state effettuate tre stazioni (056_3, 054_3, 052_3) per raccogliere dati necessari ad altre unità operative. Sono state chiuse bottiglie Niskin alle stazioni 056_3 e 052_3.

Di seguito è riportata la tabella che riporta il tempo impiegato approssimativamente per ogni transetto.

Transetto	Durata
Tagliamento	4 ore
Piave	3 ore(solo CTD)
Goro	4 ore (solo CTD)
Giulianova	12 ore
Senigallia	11 ore
Cattolica (inizio survey sinottico)	5 e1/2 ore (solo CTD)
Riccione	2 ore (solo CTD)
Rimini	2 ore (solo CTD)
Compreso tra Rimini e Bellaria	1 ora e 30 min (solo CTD)
Bellaria	1 ora e 30 min(solo CTD)
Cesenatico	3 ore e 30 min (solo CTD)
Savio	2 ore (solo CTD)
Fiumi Uniti	5 ore (solo CTD)
Reno	5 ore (solo CTD)
Goro	4 ore (solo CTD)
Po di Gnocca	1 ora e 30 min(solo CTD)
Pila	4 ore (solo CTD)
Adige 1	1 ora e 40 min (solo CTD)
Adige 2	3 ore (solo CTD)
Piave	2 ore e 30 min (solo CTD)
Cesenatico	4 ore (solo CTD)
Bellaria	11 ora
Rimini	3 ore
Riccione	2 ore e 30 min (solo CTD)
Cattolica	9 ore

Tabella 16: Tempo di esecuzione dei transetti CTD II Leg.

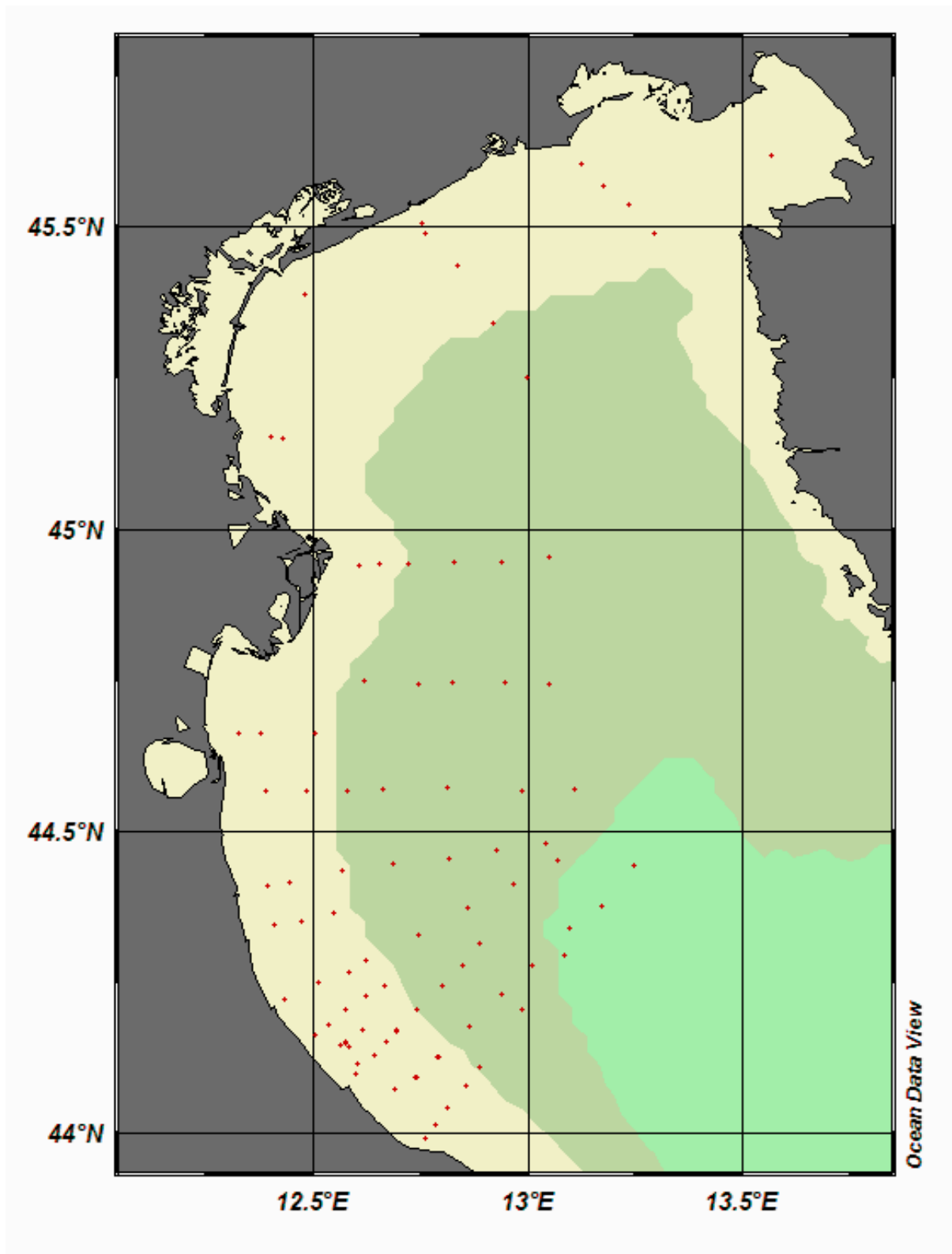


Figura 21: Posizionamento indagini CTD II LEG.

5.5 DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO UNIVPM (Microbiologia)

Personale dedicato: Gentile Miriam, Nardelli Maria Pia.

L'attività dell'unità operativa UNIPVM-(Microbiologia) durante il primo e secondo Leg di crociera si è concentrata sulle seguenti tematiche:

1. Analisi dei primi centimetri di sedimento dei campioni ottenuti tramite Box-corer (BC), per lo studio dell'abbondanza e distribuzione di Foraminiferi;
2. Analisi di campioni di sedimento prelevati dalle carote SW (effettuate dall' gruppo Centro Studi Ambientali di Rimini, C.S.A.) utilizzati per lo studio di eventuale migrazione della fauna a foraminiferi in relazione ai cambiamenti delle concentrazione di ossigeno nel sedimento;
3. Prelievo di campioni d'acqua dal campionatore a Rosette nei punti di picco massimo della clorofilla (dove presenti) o nelle acque più superficiali. A seguito del prelievo si è deposto il campione in cella freezer a + 5 gradi (in laboratorio si effettueranno misure di abbondanza del fitoplancton).

Tutti i campioni di sedimento prelevati sono stati trattati con una soluzione di rosa bengala, sodio borato e formaldeide al 4%.

Di seguito è riportata la tabella delle attività svolte con riferimento in specifico alla stazione, al transetto e all'ora di prelievo del campione. Nella Fig. 16 le stazioni vengono rappresentate su mappa.

GIORNO (gg.mm.aa)	TRANSETTO	ORA (hh.mm)	STAZ.	OPERAZIONI EFFETTUATE
25.05.06	GIULIANOVA	02.56	009	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
25.05.06	GIULIANOVA	02.17	008	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
25.05.06	GIULIANOVA	01.37	007	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
25.05.06	FOSSA DI POMO	21.47	004	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
27.05.06	SENIGALLIA	00.25	014_A	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
27.05.06	SENIGALLIA	02.10	013	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
27.05.06	SENIGALLIA	04.35	012	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
27.05.06	SENIGALLIA	06.10	011	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
27.05.06	RICCIONE	13.20	030_A	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
27.05.06	RICCIONE	14.30	032	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
27.05.06	RICCIONE	16.00	033	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
27.05.06	RICCIONE	16.35	034	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
28.05.06	CESENATICO	16.30	053_A	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
28.05.06	SAVIO	18.00	061	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
29.05.06	P.GARIBALDI	10.00	083	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
29.05.06	GORO	16.45	086	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC Estrusione di 2 carote SW (in assenza di ossigeno) e 4 (in presenza di ossigeno) Prelievo 5 cm superficiali da campione BC e partizione in 5 livelli da 1 cm di spessore ciascuno.
29.05.06	GORO	21.00	084 (=S1)	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC. Prelievo 5 cm superficiali da campione BC e partizione in 5 livelli da 1 cm di spessore ciascuno.
31.05.06	PALOMA	13.20	123	Prelievo di 2l di H2O da rosette Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC Prelievo 5 cm superficiali da campione BC e partizione in 5 livelli da 1 cm di ciascuno.

GIORNO (gg.mm.aa)	TRANSETTO	ORA (hh.mm)	STAZ.	OPERAZIONI EFFETTUATE
31.05.06	GOLFO DI TRIESTE	16.00	121	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC Per elevata concentrazione di Foraminiferi prelevano ulteriori di 4 campioni nei livelli: 6-8, 8-10, 10-12, 12-14.
31.05.06	GOLFO DI TRIESTE	17.00	122	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
31.05.06	GOLFO DI TRIESTE	18.45	120B	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
01.06.06	TAGLIAMENTO	0.30	116	Prelievo di 2l di H2O da rosette Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
01.06.06	TAGLIAMENTO		119	Prelievo di 2l di H2O da rosette
01.06.06	PIAVE	9.05	111	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
1.06.06	PIAVE	10.15	112	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
01.06.06	PIAVE		115	Prelievo di 2l di H2O da rosette
01.06.06	VENEZIA	13.15	109	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
01.06.06	ADIGE 2	16.30	105	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
01.06.06	PO' DI PILA	18.30	094_A	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
01.06.06	PO' DI PILA	21.00	095	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
01.06.06	PO' DI PILA	21.45	099	Prelievo di 2l di H2O da rosette
01.06.06	GORO	23.34	090	Prelievo di 2l di H2O da rosette
02.06.06	PORTO GARIBALDI	16.10	081_A	Prelievo 5 cm superficiali da campionatore BC e partizione in 5 livelli da 1 cm di spessore ciascuno per elevato tasso di sedimentazione*
02.06.06	PORTO GARIBALDI	18.30	081	Prelievo d2 cm superficiali dal campione BC
02.06.06	PORTO GARIBALDI	20.25	082	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
02.06.06	PORTO GARIBALDI	21.20	083_2	Prelievo di 2l di H2O da rosette
03.06.06	FIUMI UNITI	10.00	066	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
03.06.06	FIUMI UNITI	10.50	065	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
03.06.06	FIUMI UNITI	12.00	064	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
03.06.06	FIUMI UNITI	5.34	071_2	Prelievo di 2l di H2O da rosette
03.06.06	SAVIO	15.30	062_2	Prelievo di 2l di H2O da rosette Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
04.06.06	VISERBELLA	8.55	043	Prelievo 5 cm superficiali da campione BC e partizione in 5 livelli da 1 cm di spessore ciascuno.
04.06.06	VISERBELLA	8.56	044_A	Prelievo 5 cm superficiali da campione BC e partizione in 5 livelli da 1 cm di spessore ciascuno. Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC.
04.06.06	RIMINI	14.22	035_E	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
04.06.06	RIMINI	18.42	035	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
04.06.06	RIMINI	20.50	037	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
06.06.06	CATTOLICA	8.30	024	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
06.06.06	CATTOLICA	9.50	023	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
06.06.06	CATTOLICA	11.09	022	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
06.06.06	CATTOLICA	13.20	021	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
06.06.06	CESENATICO	16.40	056	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
06.06.06	CESENATICO	17.45	054	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC
06.06.06	CESENATICO	19.00	052	Prelievo 2 cm superficiali dal campione BC

Tabella 17: Attivita' Unita' Operativa UNIVPM (Microbiologia)

5.6 DESCRIZIONE ATTIVITA' GRUPPO C.S.A.

Personale Dedicato: Gabriele Matteucci, Sandro Riccio, Maria Elena Bernucci.

L'attività del gruppo C.S.A. di Rimini si è concentrata principalmente sull'attività di sperimentazione. L'obiettivo che si prefigge l'esperimento è quello di determinare i flussi di ossigeno disciolto all'interfaccia acqua-sedimento in tempo reale su tre stazioni, di importanza strategica per L'Adriatico Centro-Settentrionale elencate in Tabella 18 e rappresentate in Fig. 23

DENOMINAZIONE STAZIONE	NOME STAZIONE	LAT (GGMM,xxx)	LONG (GGMM,xxx)
Fossa di Pomo	004	1448.3180	4249.2180
Cesenatico	053A	1227.7613	4413.9651
S1 (Pro Delta Po)	084	1227.3153	4444.5001

Tabella 18: Coordinate stazioni esperimento



Figura 22: Scatola d'incubazione per esperimento (sinistra) particolare della stessa (destra).

Nelle stazioni selezionate le operazioni di campionamento effettuate sono state:

- breve survey areale preliminare con campionamenti speditivi per l'individuazione esatta del punto di campionamento;
- campionamento di 5 carote con carotiere SW, di cui:
 - 4 effettuate con liner di plexiglass (condizionati in HNO₃) e dedicate agli esperimenti d'incubazione;
 - 1 effettuata con liner di plexiglass (condizionato in HNO₃) e dedicata all'estrusione in atmosfera inerte e al campionamento delle acque interstiziali;
- misura dei parametri idrologici (Sonda CTD) e campionamento della colonna d'acqua.

I 4 campioni appena estratti dal carotiere sono stati posizionati nella struttura rappresentata in Fig. 22, all'interno della quale circolava acqua marina derivata dalla pompa della nave, tale circolazione ha consentito di termostatare i campioni in incubazione, inoltre la cassa che conteneva i campioni è stata oscurata dalla luce. I singoli campioni sono stati provvisti di una sonda per la misura dell'ossigeno in continuo, di un ingresso di azoto gassoso al momento del prelievo e di una paletta per l'omogeneizzazione dell'acqua sovrastante il sedimento. I prelievi per la determinazione dei flussi sono stati

effettuati nell'arco delle 24 ore. Nelle stazioni scelte per l'esperimento, sono stati effettuati ulteriori campionamenti per la determinazione del sedimento e delle acque interstiziali.

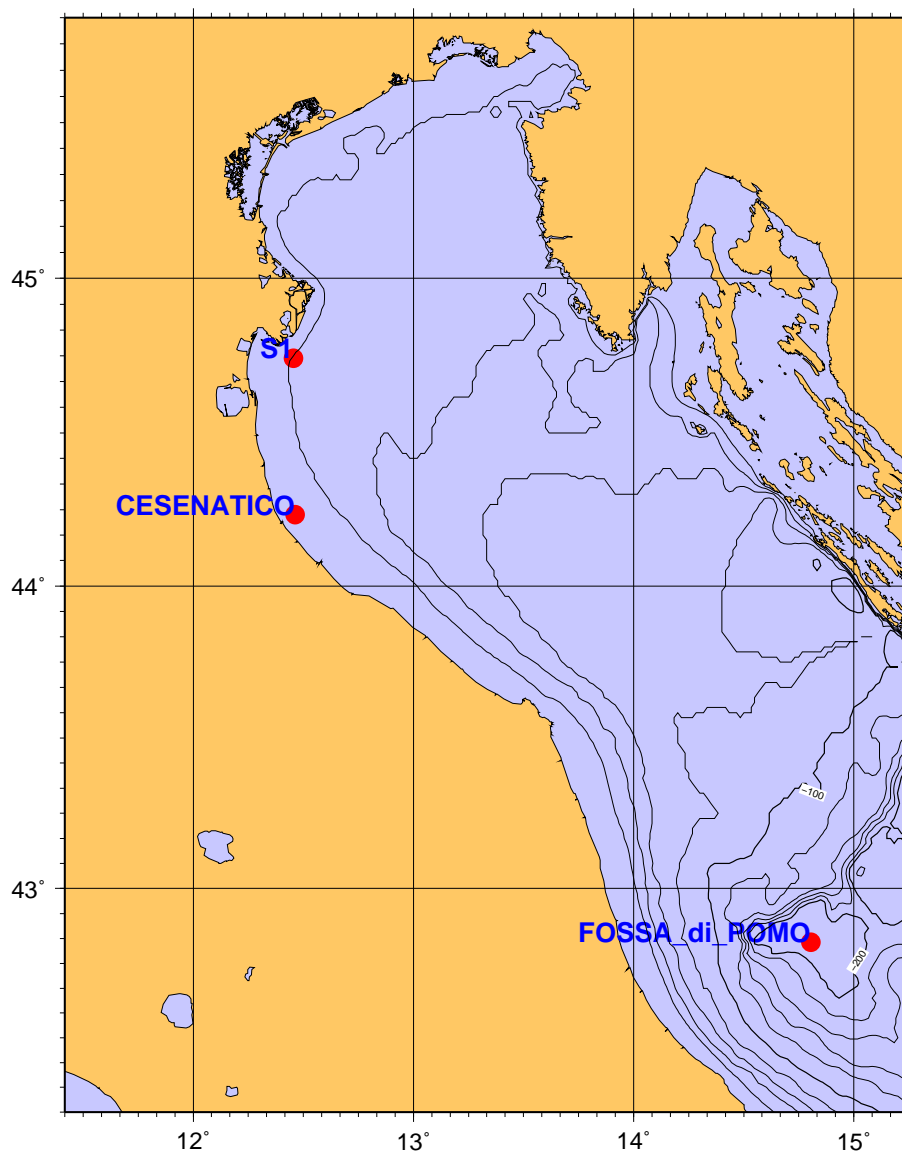


Figura 23: Posizionamento stazioni di prelievo carote per esperimento incubazione.

6 STRATEGIE E METODI DI LAVORO

La sperimentazione e' stata relativa allo studio del record sedimentario recente e sulle interazioni colonna d'acqua-sedimento. L'attivita' e' stata realizzata campionando alcuni siti soggetti ad anossia e/o dove sono disponibili serie storiche sui flussi tra colonna d'acqua e sedimenti. In particolare, questa campagna ha effettuato un'insieme di campionature della colonna d'acqua e dei fondali atti a soddisfare le esigenze analitiche dei diversi progetti ottimizzando le risorse umane ed economiche.

In dettaglio sono stati effettuati:

- un survey sinottico e indagine con CTD, sensoristica multiparametrica per la caratterizzazione delle masse d'acqua tra la Fossa Pomo e il Golfo di Trieste
- una campionatura per lo studio di indicatori di anossia e ricostruzione delle facies deposizionali nella colonna sedimentaria, con prelievo di carote acqua-sedimento e box-corer da sub-campionare ed analizzare in laboratorio (EMMA ed ANOCSIA);
- una campionatura per la raccolta di campioni che permettano lo studio dei flussi di ossigeno fra sedimento e acqua tramite incubazione in laboratorio (EMMA ed ANOCSIA);
- una campionatura per la caratterizzazione dei fondali nelle aree interessate dai progetti REQUISITE e EMMA (in particolare per la parte meridionale della costa romagnola, delle Marche e dell'Abruzzo) per cui non esistono dati aggiornati;
- una campionatura per aggiornare le serie storiche con survey sinottici nella colonna d'acqua e per le fasi successive di modellizzazione oceanografica (EMMA ed ANOCSIA).

Sperimentazione Progetto Anocsia

L'attivita' del progetto Anocsia ha riguardato il mare Adriatico Centro-Settentrionale tra la Fossa di Pomo e il Golfo di Trieste con alcuni approfondimenti su stazioni fisse: una stazione nella Fossa di Pomo; una stazione di interesse per le anossie bacinali al largo del trassetto di Goro; una stazione in zone di maggior incidenza delle anossie di tipo locale (lungo il transetto di P.to Garibaldi); una stazione non soggetta ad anossie e utilizzata per confronto/controllo bianco (lungo il transetto di Cesenatico); Stazione Paloma (Golfo di Trieste).

Parte dell'indagine e' stata effettuata sulla colonna d'acqua con alcuni survey sinottici e controlli ripetuti (tra la Fossa di Pomo e il Golfo di Trieste, tra il Golfo di Trieste e il Transetto di Cattolica) e parte dell'indagine e' stata rivolta al riconoscimento nel record sedimentario di eventi anossici del passato tramite l'utilizzo di un'analisi multidisciplinare e di marcatori specifici. Si e' inoltre svolta una fase di indagine sperimentale per lo studio dei processi attuali che portano all'instaurarsi di situazioni ipo/anossiche e la loro interazioni con l'ecosistema bentico.

Fase Sperimentale Progetto Emma

L'attivita' ha riguardato l'osservazioni sulla deposizione e risospensione di particellato organico ed inorganico tra colonna d'acqua e fondali in zone critiche, al fine di focalizzare meglio il ruolo dei fondali nell'innesco dei processi di ipossia e/o anossia e nei processi di accumulo e degradazione della sostanza organica. L'attivita' e' stata svolta nella fascia di mare compresa tra i Fiumi Uniti e Cattolica, in particolare nella zona antistante il Comune di Rimini lungo i transetti che serviranno a meglio implementare il modello di previsione sul proxy ossigeno (integrato con l'installazione di una stazione multiparametrica antistante l'area tra Bellaria e Cattolica Boa E1)

Fase Sperimentale Progetto Requisite

L'attivita' ha riguardato l'osservazioni sui fondali e sulla deposizione e risospensione di particellato organico ed inorganico in zone critiche al fine di focalizzare meglio il ruolo dei fondali nell'innesco dei processi di ipossia e/o anossia e nei processi di accumulo e degradazione degli aggregati gelatinosi. L'attivita' e' stata svolta su:

- i) N.2 transetti nell'area del piano di monitoraggio di Arpa Daphne (Transetto di Cesenatico e transetto a sud di Cattolica);
- ii) Transetto Senigallia nell'area di competenza della Regione Marche;
- iii) Transetto Giulianova nell'area di competenza della Regione Abruzzo.

7 CONCLUSIONI

Durante la crociera di 15 giorni ANEMRE06 in Alto Adriatico sono stati eseguiti:

- N.48 Campionamenti Box-Corer
- N. 51 Carotaggi SW104 e a gravita'
- N. 234 Campionamenti d'acqua a profondita' variabile;
- N. 215 indagini CTD;
- Esperimento d' incubazione programmato su 15 carote SW104;
- N. 80 Indagini Benthos da campioni Box-Corer.

I dati CHIRP (circa 500Km) e multibeam (circa 500Km) verranno utilizzati per integrazione del database ISMAR e per analisi specifiche. Le operazioni in mare si sono svolte con ordine ed efficienza, e nessun problema a uomini, cose e all'ambiente deve essere riportato.

Riferimenti bibliografici

- [Artegiani et al.(1997a)] Artegiani, A., D. Bregant, E. Paschini, N. Pinardi, F. Raicich, and A. Russo , *The Adriatic Sea general circulation. Part I: Air-sea interactions and water mass structure*, 1997, J. Phys. Oceanogr., 27(8), 1492-1514.
- [Artegiani et al.(1997b)] Artegiani, A., D. Bregant, E. Paschini, N. Pinardi, F. Raicich, and A. Russo , *The Adriatic Sea general circulation. Part II: Baroclinic circulation structure*, 1997b, J. Phys. Oceanogr., 27(8), 1515-1532.
- [Buljan and Zore-Armanda (1976)] Buljan, M., and M. Zore-Armanda, *Oceanographical properties of the Adriatic Sea*, 1976, Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 14, 11-98.
- [Bortoluzzi et al.(2006)] Bortoluzzi G., Frascari F., Giordano P., Ravaioli M., Stanghellini G., Coluccelli A., Biasini G. and Giordano A., *The S1 Buoy station, PoRiver Delta: data handling and presentation*, 2006 , Acta Adriatica, 47(Suppl):113-131.
- [Bortoluzzi (2004)] Bortoluzzi G., <http://s1.bo.ismar.cnr.it>
- [Bortoluzzi (2006)] Bortoluzzi G., <http://e1.bo.ismar.cnr.it>
- [Franco et al.(1982)] Franco, P., L. Jeftić, P. Malanotte Rizzoli, A. Michelato, and M. Orlić, *Descriptive model of the northern Adriatic*, 1982, Oceanol. Acta, 5(3), 379-389.
- [Hopkins et al.(1999)] Hopkins, T. S., C. Kinder, A. Artegiani and R. Pariente, *A discussion of the northern Adriatic circulation and flushing as determined from the ELNA hydrography*, in *The Adriatic Sea*, 1999. Ecosystem Report, edited by T. S. Hopkins et al., 32, pp. 85-106, European Commission, Brussels, Belgium, EUR 18834.
- [Orlić et al.(1992)] Orlić, M., M. Gačić, and P. E. La Violette , *The currents and circulation of the Adriatic Sea*, 1992, Oceanol. Acta, 15(2), 109-124.
- [Poulain e Cushman-Roisin(2001a)] Poulain, P.-M., and B. Cushman-Roisin, *Circulation*, 1992, in *Physical oceanography of the Adriatic Sea*, edited by B. Cushman-Roisin et al., pp. 67-109, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.
- [Poulain et al.(2001b)] Poulain, P.M., V. H. Kourafalou, and B. Cushman-Roisin, *Northern Adriatic Sea*, 2001, in *Physical oceanography of the Adriatic Sea*, edited by B. Cushman-Roisin et al., pp. 143-165, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.
- [Russo e Artegiani(1996)] Russo, A., and A. Artegiani, *Adriatic Sea hydrography*, 1996, Sci. Mar., 60, Suppl. 2, 33-43.
- [Zore-Armanda(1956)] Zore-Armanda, M., *On gradient currents in the Adriatic Sea*, 1956, Acta Adriat., 8(6), 1-38.