



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Rapporto finale della campagna oceanografica

“BANSIC 2014”

C. Patti^a, A. Cuttitta^a, M. Musco^a, A. Nicosia^b, G. Giacalone^a, I. Fontana^a, G. Galli^a, A. Di Maria^a, P. Calandrino^a, M. Tagliavia, L. Giaramita^a, M. Torri^a, E. M. Quinci^a, F. Filiciotto^a, G. Biondo^a, R. Larosa^b, C. Bennici^a, V. Calandrino, V. Di Maria, E. Macaluso, M. V. Cani, E. Cusimano, I. Maneiro, G. M. Armeri, F. Alfano, R. Bakiu, W. Aly, M. Hassan, M. Dyurovic, V. Corrias, S. Napoli, M. Di Natale, G. Uzzo, A. Cucina, M. Li Greci, S. Mazzola^a, B. Patti^a

a - Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IAMC-CNR), UOS di Capo Granitola, via del Mare 3 - 91021 Torretta Granitola (Campobello di Mazara, Tp), Italia;

b - Dipartimento di Scienze della Terra del Mare (DiSTeM), Università degli Studi di Palermo

Progetti “SSD-Pesca”- “RITMARE” – “MedSudMed”

Sommario

Introduzione, obiettivi e breve descrizione della campagna	3
Misurazione dei parametri fisico-chimici della colonna d'acqua	5
Campionamenti Zooplanctonici	8
Multi Plancton Sampler (MPS)	8
Incubatore.....	10
Estrazione DNA	11
Analisi morfometriche	11
Campionamento dell'acqua.....	11
Segnali acustici sottomarini	12
Coccolitoforidi	12
Bibliografia	14

Introduzione, obiettivi e breve descrizione della campagna

La campagna oceanografica BANSIC 2014 è stata condotta a bordo della N/O “Urania” dal 22 Luglio al 9 agosto 2014 nell’ambito delle attività previste dal WP3 del progetto SSD-Pesca, finanziato dal MIUR su fondi MISE, a supporto della pesca italiana nelle Regioni Obiettivo 1, e del progetto bandiera RITMARE (SP2_WP1_AZ1_UO01 e UO04).

Obiettivi generali della campagna oceanografica sono stati lo studio delle relazioni tra le strutture oceanografiche a mesoscala (vortici verticali ed orizzontali, upwelling, ecc.) e le strutture spaziali dei fenomeni biologici relativi ai primi anelli della catena trofica (zooplancton, distribuzione e abbondanza di larve di piccoli pelagici e grandi pelagici), e lo sviluppo del dispositivo di Fishing Vessel Monitoring System denominato FOOS (Fishery Oceanography Observing System) da installare a bordo di imbarcazioni da pesca. In particolare, il campionamento di uova di acciuga è finalizzato all’applicazione del metodo DEPM (Daily Egg Production Method) per la stima dell’abbondanza dello stock riproduttore (SP2_WP1_AZ3_UO04). Il campionamento ittioplanctonico è inserito anche nel piano di lavoro del progetto regionale MIPAF-FAO “MedSudMed” (“Assessment and Monitoring of the Fishery Resources and the Ecosystems in the Straits of Sicily”). Infine, a supporto del progetto MEDIAS, è stato anche effettuato un survey acustico in acque maltesi per la valutazione della biomassa delle popolazioni di acciuga e sardina.

I principali macro-obiettivi sono di seguito elencati:

- Studio delle correlazioni fra strutture fisiche a mesoscala e la distribuzione e abbondanza delle popolazioni di piccoli pelagici e di plancton nello Stretto di Sicilia;
- Test dei datalogger profilatori di temperatura e salinità della NKE da integrare nel dispositivo FOOS in corso di sviluppo nell’ambito dei progetti SSD-Pesca e RITMARE e di un prototipo di nuovo profilatore di temperatura autonomo (AUDAS).
- Valutazione mediante il Daily Egg Production Methods (DEPM) della biomassa dei riproduttori della popolazione di acciuga (*Engraulis encrasicolus*) nello Stretto di Sicilia;

In particolare la campagna ha permesso di effettuare misure interdisciplinari sulla piattaforma continentale lungo la costa meridionale della Sicilia, da Mazara del Vallo a oltre Capo Passero, e in acque maltesi. L’area di lavoro è mostrata in Figura 1.

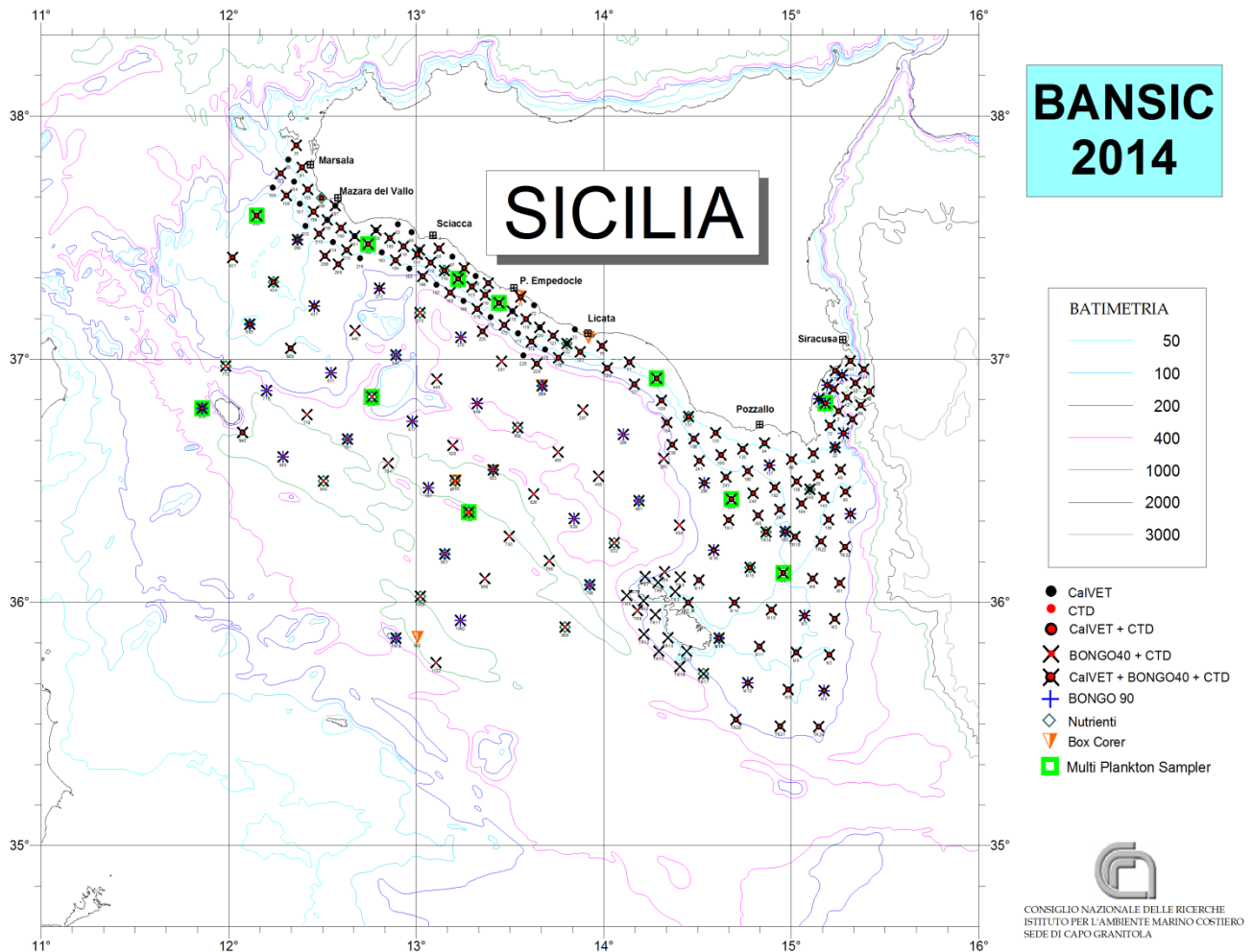


Fig1: Posizioni delle stazioni e operazioni effettuate nel corso della campagna BANSIC 2014.

Nel corso della campagna è stato inoltre portato avanti un programma di campionamento delle acque lungo la colonna d'acqua finalizzato a valutare la concentrazione dei macro-nutrienti e i livelli di produttività primaria e secondaria.

In generale sono state effettuate le seguenti operazioni:

- 1) Misurazioni dei parametri fisico-chimici della colonna d'acqua con sonda multiparametrica SEABIRD mod. 9 plus;
- 2) Campionamenti Zooplanctonici con retini CalVET, BONGO40, BONGO90 e Multi Plankton Sampler (MPS), da cui:
 - Uova e larve di specie ittiche in incubatore;
 - Estrazione DNA da larve di *Engraulis encrasicolus* e *Sardinella aurita*;
 - Estrazione DNA da eufusiacei e tunicati;
 - Analisi morfometriche;

- 3) Campionamento dell'acqua a diverse quote, per la determinazione di macronutrienti;
- 4) Segnali acustici sottomarini;
- 5) Coccolitoforidi.

Misurazione dei parametri fisico-chimici della colonna d'acqua

Al fine di ottenere una conoscenza completa dell'ambiente in indagine, sono stati acquisiti alcuni parametri fisico-chimici della colonna d'acqua mediante la sonda multiparametrica CTD SBE 9 plus (Underwater Unit) ed il modulo SBE 11plus V2 (Deck Unit) della SEA-BIRD ELECTRONICS, Inc. (fig. 2A).

La sonda è costituita da un supporto cilindrico alla cui base sono montati i sensori protetti da una gabbia. All'interno sono presenti sensori che misurano la pressione, la temperatura, la conducibilità elettrica (da cui derivare la salinità), l'ossigeno disciolto e la fluorescenza. All'estremità la sonda è legata ad un cavo elettromeccanico che trasmette le informazioni ad una console per la decodifica dei dati. Ad ogni stazione veniva calata in acqua la rosetta a nave ferma dal portale posto sulla paratia destra dell'imbarcazione con verricello idraulico a doppio tamburo elettromeccanico con cavo in acciaio da 8 mm. Alla profondità di circa 5-10 m veniva accesa la sonda e cominciava la discesa verso il fondo con una velocità costante di 5m/s.

Nella fase di acquisizione la sonda ha campionato con una frequenza di 24 Hz ed i raw data sono stati registrati in formato binario sull'Hard-Disk di un PC asservito al sistema della SEABIRD. Alla sonda sono stati applicati *profilatori NKE* di temperatura e di temperatura/salinità e il prototipo del nuovo datalogger profilatore di temperatura AUDAS (autonomous under water data acquisition system, fig. 2B).

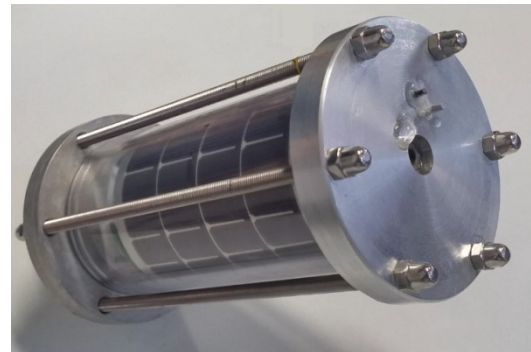


Fig. 2: A) Dettaglio della sonda multiparametrica CTD.

B) Profilatore di temperatura AUDAS.

I dati grezzi della sonda sono stati successivamente filtrati mediante il pacchetto software "SEASOFT-Win32 (SBE Data Processing – CTD Data Processing and Plotting Software).

Nella fase di data processing sono stati utilizzati solo i dati acquisiti lungo la fase di discesa della sonda (downcast; Mazzola *et al.* 2004). Per l'interpolazione dei dati processati e la successiva presentazione dei campi delle diverse variabili in corrispondenza di diverse profondità, si è fatto uso del software Ocean Data View.

In totale sono state effettuate n. 167 cale CTD.

Di seguito i campi relative ai parametri chimico-fisici di fluorescenza, ossigeno, salinità e temperatura registrati (Fig. 3, 4, 5, 6) in corrispondenza di alcune quote specifiche (rispettivamente: 20 m, 20 m, 25 m, 5 m).

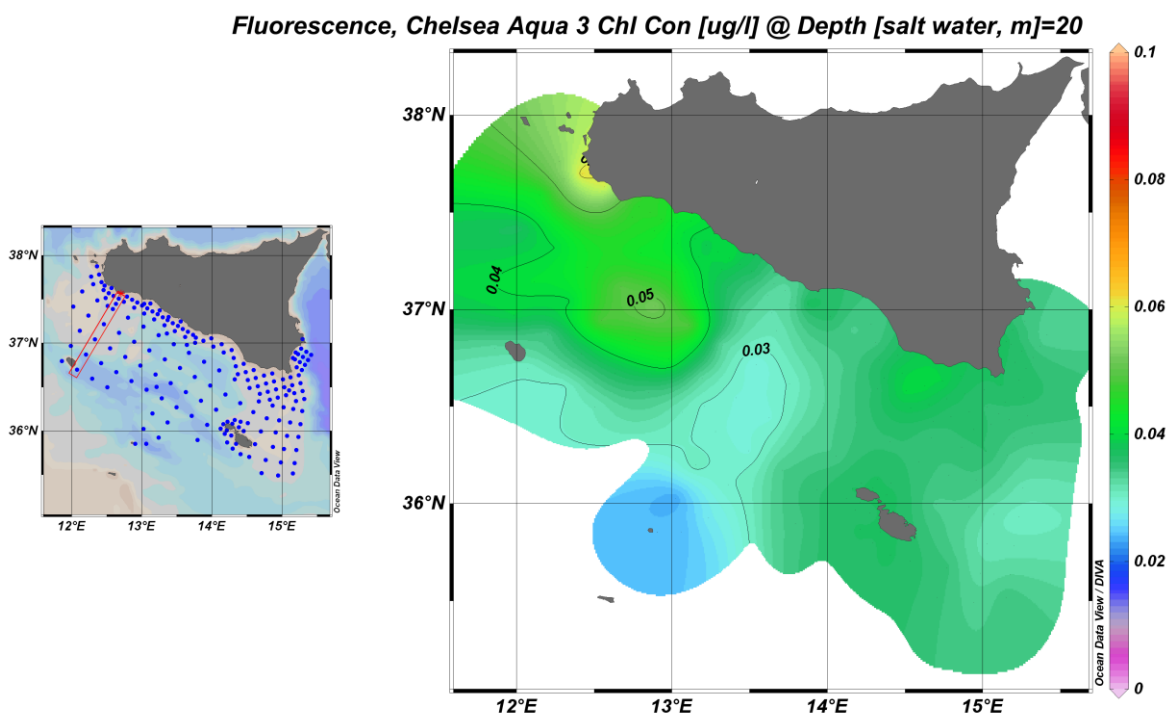


Fig. 3: campo d fluorescenza a 20 m di profondità.

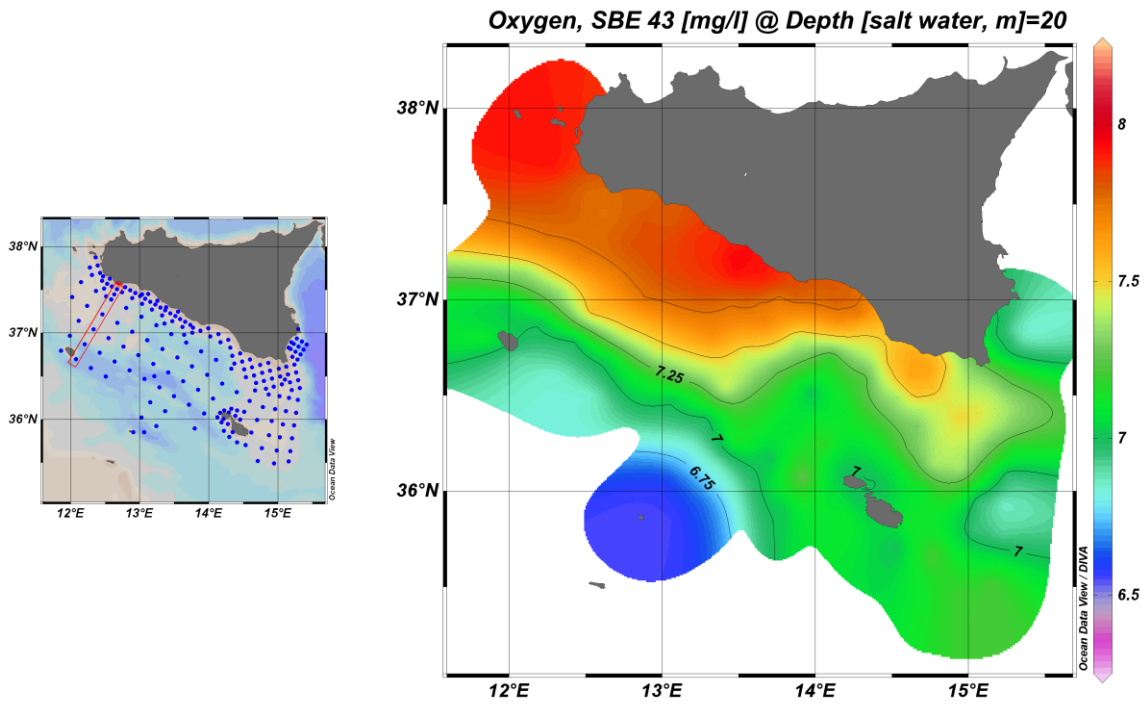


Fig. 4: campo dell'ossigeno a 20 m di profondità.

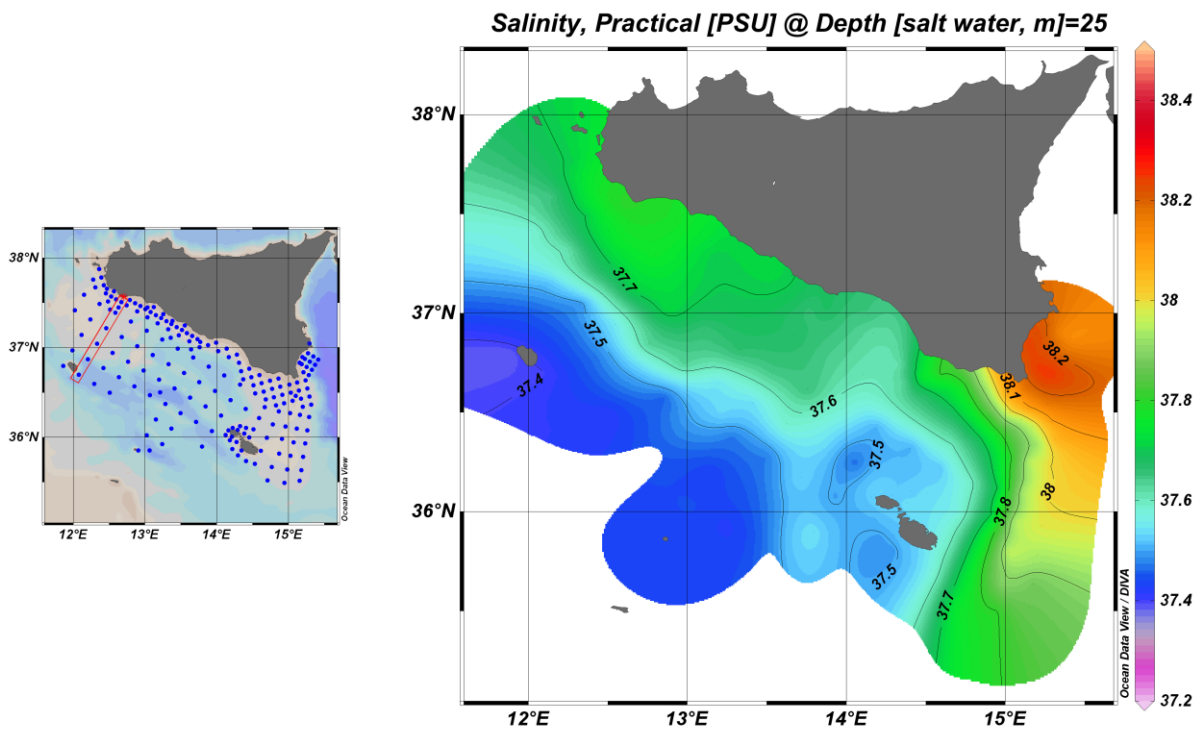


Fig. 3: campo della salinità a 25 m di profondità.

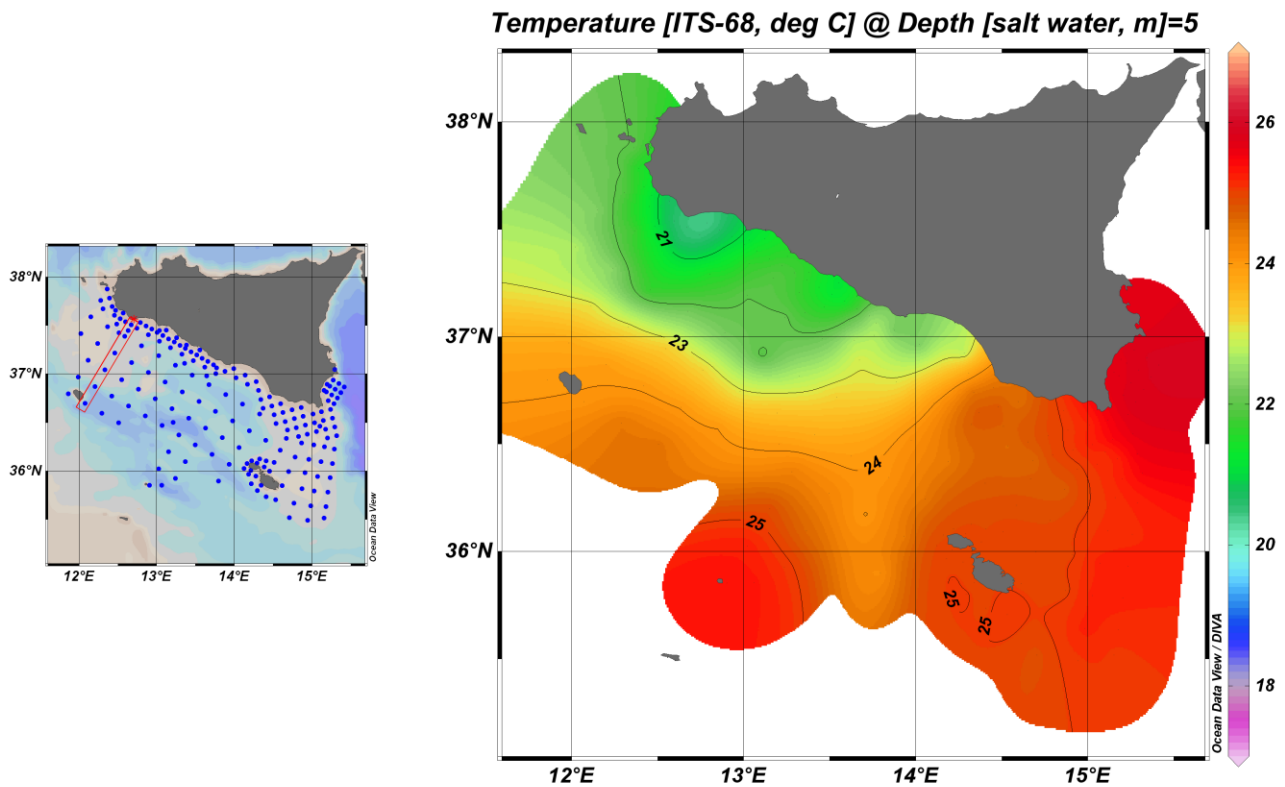


Fig. 3: campo della temperatura a 5 m di profondità.

Campionamenti Zooplanctonici

I campionamenti zooplanctonici sono stati effettuati con i retini BONGO 40, BONGO 90, CALVET e Multi Plankton Sampler (MPS) (Patti *et al*, 2014).

Multi Plankton Sampler (MPS)

Utilizzato per investigare sulla distribuzione verticale degli organismi target, questo strumento è composto da una “underwater unit” costituita da un campionatore elettromeccanico a 5 retini (Fig. 13 e 14) e da una “deck unit”, alla quale la “under water unit” è connessa elettricamente per il controllo e il monitoraggio in remoto delle operazioni di cala (Armeri *et al.*, 2015). In particolare, per mezzo della “deck unit” è possibile comandare da remoto la chiusura/apertura di ogni singolo retino per far sì che esso campioni solo nello strato desiderato della colonna d’acqua (Fig. 15). Sulla bocca principale è stato montato un flussometro elettronico che trasmette

i dati in tempo reale. Per ogni cala orizzontale sono stati effettuati campionamenti a 5 quote standard, con lo strumento trainato dalla nave alla velocità di 2 nodi. Le funzioni della “deck unit” sono accessibili anche da PC con l’utilizzo del software Oceanlab 3.5.3.0.

Per ogni stazione *MPS* è stata effettuato un campionamento a 5 quote standard (100-75 m, 75-40 m, 40-25 m, 25-10 m, 10-0 m). I campioni così ottenuti sono stati conservati in Kartell da 100 ml in soluzione alcool/acqua distillata con rapporto 70/30.



Fig. 13: *MPS*, “underwater unit”



Fig. 14: Particolare dei 5 bicchieri di raccolta campione *MPS*



Fig. 15: *MPS*, “deck unit”

A tutti i campionatori sono stati applicati *profilatori* *SBE39* ed *NKE* di temperatura/pressione e/o di temperatura/salinità/pressione. È stato utilizzato un modello con collegamento via cavo al pc per il download dei dati (*SBE39*, fig. 16 A) e un altro con trasmissione radio dei dati (*NKE*, fig. 16 B) verso un ricevitore chiamato “concentratore” fissato a bordo nei pressi del laboratorio informatica della nave (Fig. 17).

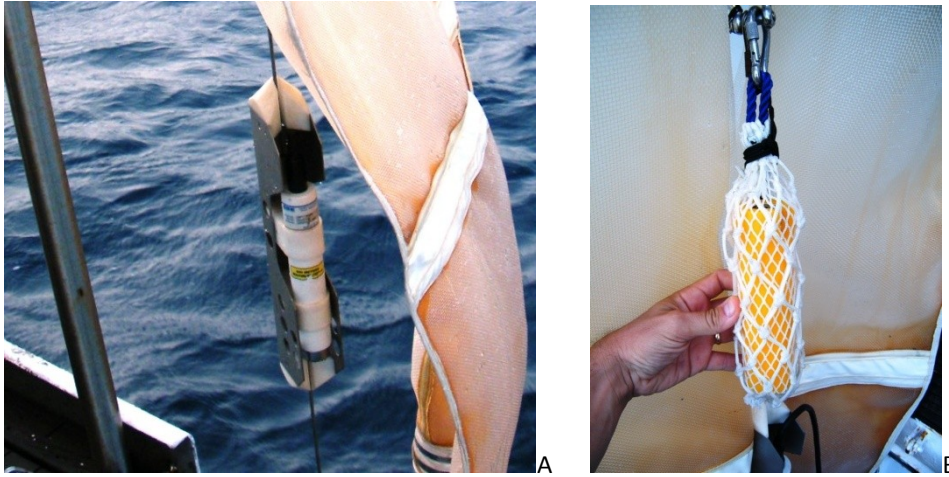


Fig. 16: Profiloni SBE39 (a sx) ed NKE (a dx) di temperatura/pressione/salinità



Fig. 17: Concentratore N.K.E.

In totale nel corso della campagna sono state effettuate operazioni in n. 291 stazioni, realizzando n. 151 cale *Calvet*, n. 189 *Bongo 40*, n. 37 *Bongo 90* e n. 12 cale *MPS*.

Incubatore

Oltre al sorting e riconoscimento delle specie ittiche a bordo abbiamo identificato, sulla frazione ittioplanctonica, le uova dei pesci presenti per separarle dal campione e mantenerle in vivo in un apposito incubatore (Fig. 18). Questo allo scopo di seguire la schiusa delle uova e potere identificare le larve appena schiuse in quanto l'identificazione delle uova dei pesci per la maggior parte delle specie ittiche risulta criptica. Inoltre il mantenere in vivo le larve dopo la schiusa, alimentandole con fitoplancton ci permette di effettuare studi di sviluppo e condizione delle larve (Bennici *et al.*, 2015).

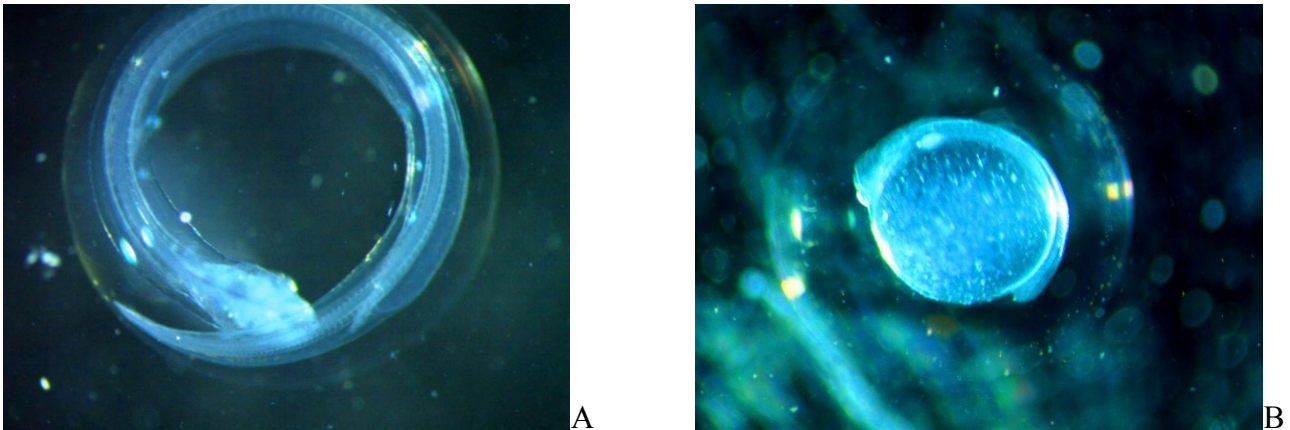


Fig.18: A) uovo di pesce non identificato; B) uovo di *Sardinella aurita* vivo prima di essere messo in incubatore

Estrazione DNA

Un'altra operazione svolta è stata quella di estrarre il DNA dalle larve di *Engraulis encrasicolus* e *Sardinella aurita* raccolte nelle diverse zone della Sicilia. Il DNA è stato estratto dalle larve appena catturate per potere amplificare in laboratorio senza problemi di interferenze dovute ai liquidi di conservazione. E' stato anche estratto il DNA da eufasiacei e da tunicati in quanto hanno interesse, i primi sulla genetica delle popolazioni, i secondi per esperimenti di estrazioni proteiche.

Analisi morfometriche

Tutte le larve e le uova raccolte sono state fotografate singolarmente e le fotografie saranno utilizzate per analisi morfometriche da effettuare sui campioni. Le foto e i video degli animali del plancton raccolti, insieme ai video degli strumenti oceanografici usati, e le foto delle operazioni di bordo sono state raccolte per la divulgazione scientifica.

Campionamento dell'acqua

In questa campagna oceanografica è stato pianificato un campionamento di acque e sedimenti finalizzato alla caratterizzazione geochemica sia della piattaforma continentale che di parte del bacino profondo. Pertanto, per quanto riguarda le acque è stato predisposto un campionamento lungo la colonna d'acqua finalizzato alla determinazione delle concentrazioni e relative distribuzioni spaziali (orizzontali e verticali) dei macronutrienti inorganici (Nitrati, Nitriti, Fosfati, Silicati e Ammoniaca). Tali indagini hanno come comune obiettivo lo studio dei potenziali fenomeni di accoppiamento fisico e chimico con la dinamica del sistema trofico pelagico.

Segnali acustici sottomarini

Nel corso della campagna oceanografica “Bansic2014” a bordo della nave “Urania” è stata utilizzata una cortina idrofonica trainabile (fig. 19). Tale sistema denominato anche “Array idrofonico” è costituito da due sensori acustici e da un cavo di connessione al laboratorio della lunghezza totale di 250 metri. Gli idrofoni, posizionati ad una distanza di 8 metri l’uno dall’altro, mostrano elevata sensibilità ad un’ampia banda di frequenza in fase acquisizione (1-96 kHz). Sulla nave i dati acustici sono stati acquisiti attraverso il cavo di connessione armato collegato ad una scheda di conversione dei segnali da analogici a digitali a sua volta interfacciata ed un laptop per la visualizzazione degli spettri dei segnali e per lo storage dei dati. Tale attività è stata testata per la prima volta nel corso della presente campagna di ricerca e mira alla caratterizzazione del paesaggio acustico sottomarino. L’acquisizione dati servirà a caratterizzare e identificare i segnali di origine abiotica (sorgenti fisiche e antropiche) e biologica con particolare riferimento a quelli emessi dai cetacei. In tali circostanze, attraverso l’analisi del delay temporale con il quale i segnali vengono registrati dai due idrofoni, tale studio ha l’obiettivo di individuare la posizione della sorgente sonora. L’area di studio del presente survey è il Canale di Sicilia ed in particolare nei tratti di mare a nord di Pantelleria, dove la profondità si attesta a valori compresi tra 70 e 100 metri.



Fig. 19: cortina idrofonica

Coccolitoforidi

E’ stato condotto uno studio delle associazioni a coccolitoforidi del Mar Mediterraneo. Il reperimento dei campioni d’acqua, a differenti profondità è stato possibile tramite una serie di bottiglie di Niskin montate su di un campionatore “a rosetta”. Sono stati prelevati due litri d’acqua a differenti quote, con limite massimo di 200 m di profondità (limite della zona fotica), e successivamente filtrati in

laboratorio per mezzo di una pompa per vuoto LABOPOINT 005 e di filtri in acetato di cellulosa (diametro 47 mm – diametro pori 0,45 μm). Un'aliquota di ogni campione d'acqua filtrata è stata raccolta in specifiche bocce di nalgene per lo studio degli elementi in tracce; ogni campione per le analisi chimiche è stato conservato in frigorifero alla temperatura di 5 °C. La restante parte del filtrato è stata eliminata e i filtri posti in capsule di Petri (diametro 5 cm) e successivamente essiccati. In questo modo, in un secondo tempo si potrà procedere con l'analisi dei filtri al microscopio ottico, per il conteggio delle coccosfere rinvenute per unità di volume. Una parte del filtro verrà preservata per una più approfondita analisi al microscopio elettronico a scansione. I dati di densità delle coccosfere uniti ai parametri fisici, alle analisi chimiche degli elementi in tracce e dei nutrienti potrà fornirci un quadro completo sull'ecologia dei coccolitoforidi nel Canale del Mar Mediterraneo, in particolare del Canale di Sicilia che rappresenta attualmente un gap nello studio di queste particolari aptofite viventi.

Bibliografia

- 1) Armeri G. M., Cuttitta A., Bennici C. D., Biondo G., Torri M., Quinci E. M., Patti C., Patti B., De Luca B., Di Maria A., Falco F., Maneiro I., Masullo T., Musco M., Mazzola S., 2015. *“Rapporto tecnico sulla valutazione della biomassa ittioplanctonica mediante l'utilizzo del Multi Plankton Sampler (MPS)”*, Solar identification code 6525TR2015.
- 2) Bennici C., Cuttitta A., Armeri G.M., Maneiro I., Torri M., Biondo G., Patti C., Patti B., Mazzola S., 2015. *“Ottenimento di larve da uova pelagiche di specie ittiche ai fini del riconoscimento tassonomico”*, Solar identification code 6534TR2015.
- 3) Patti C., Cuttitta A., Musco M., Di Maria A., De Luca B., Gallì G., Chirco P., Nicosia A., Giacalone G., Fontana I., Calandrino P., Placenti F., Giaramita L., Torri M., Quinci E. M., Biondo G., La Rosa R., Piccolin F., Natalio F., Cangemi G., Calandrino V., Di Maria V., Macaluso E., Cani M. V., Ala S., Cusimano E., Calò S., Giannone G., Sicurelli D., Girard B., Filippo A., Talon M., Loyer C., Filoche M., Dazzi-Plazziac M., Patti B., 2014. *“Rapporto tecnico sulle attività di campagna oceanografica “BANSIC 2013””*, Solar identification code 5305TR2014.