



I.A.M.C.-C.N.R. di Capo Granitola



**Mar Tirreno: Rapporto tecnico sui campionamenti
biologici ed ittioplanctonici eseguiti durante l’echo-survey
“Evatir 2013”**

*C. Patti, A. Bonanno, G. Basilone, I. Fontana, G. Giacalone, S. Genovese, R. Ferreri, F. Bulfamante, M. Pulizzi,
S. Mangano, A. Gargano, A. Di Maria, S. Aronica, P. Calandrino, S. Fiorelli, B. De Luca*

Indice

Premessa	pag. 3
Acquisizione dati acustici	pag. 4
Campionamenti biologici	pag. 4
Misurazione dei parametri fisici-chimici	pag. 8
Campionamento biologico di fitoplancton	pag. 8
Campionamento ittiplanctonici e zooplanctonici	pag. 9

Premessa

La campagna oceanografica “EVATIR 2013”, condotta a bordo della N/O “G. Dallaporta”, è la 3^a campagna di valutazione acustica della biomassa pelagica condotta dallo IAMC-CNR nelle acque del Tirreno. La campagna del 2013 è parte integrante dello SP2-WP1-A3-UO03 “Studio delle fluttuazioni della biomassa di piccoli pelagici nelle acque del Tirreno” del Programma Ritmare. Al fine di favorire una maggiore integrazione tra i gruppi di ricerca che operano all’interno dello stesso Programma Ritmare, le attività sono state programmate in stretta collaborazione fra l’IAMC-CNR, l’Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) di Trieste, la Stazione Zoologica di Napoli “Anton Dohrn” ed il Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO) di Mosca.

Le ricerche condotte in tale periodo sono state finalizzate principalmente alla valutazione della biomassa e della distribuzione spaziale delle popolazioni di piccoli pelagici ed allo studio delle relative variabili ambientali. Nel corso della campagna sono stati, quindi, acquisiti dati e campioni utili allo sviluppo anche di altre attività di ricerca.

Nell’area di lavoro sono state effettuate le seguenti operazioni:

- 1) Rilevazione acustiche degli stock di piccoli pelagici con echosounder scientifico Simrad EK60;
- 2) Campionamenti biologici di piccoli pelagici con rete pelagica dotata di sistema acustico di monitoraggio;
- 3) Misurazioni dei parametri fisico-chimici della colonna d’acqua con sonda multiparametrica SEABIRD mod. 9/11 plus;
- 4) Campionamenti biologici di fitoplancton per stimare la ricchezza in specie e le relative abbondanze.
- 5) Campionamenti lttioplantonici e Zooplanctonici con retini BONGO40 e WP2;
- 6) Campionamento di acqua (bottiglie Niskin) per la stima dei nutrienti (Nitriti, Nitrati, Fosfati e Ammoniaca).



Nave oceanografica “G.Dallaporta”.

Acquisizione dati acustici

L’acquisizione dei dati acustici è stata eseguita con l’echosounder scientifico Simrad EK60. L’area di lavoro si estendeva da Capo San Vito (Sicilia nord occidentale) sino a Nettuno (Gaeta, Lazio). Nel corso del survey sono stati acquisiti dati acustici ed oceanografici fino ad una profondità di circa 200 m che corrisponde alla profondità oltre la quale è decisamente raro individuare banchi di piccoli pelagici. Nel corso dell’echosurvey è stato adottato un piano di campionamento (survey design) costituito da transetti paralleli disposti in direzione perpendicolare alla linea di costa e alle batimetriche. Soltanto in alcuni casi (costa calabra e parte della penisola sorrentina in Campania) è stato adottato un piano di campionamento con transetti disposti a zig-zag. L’adozione di tale disegno, legata alla particolare struttura delle batimetriche e della linea di costa, permette di stimare la biomassa delle specie ittiche pelagiche tenendo conto dell’influenza della batimetria sulla variabilità spaziale delle aggregazioni di pesci. La distanza media tra i transetti paralleli era di 5 nm (miglia nautiche – fig. 1).

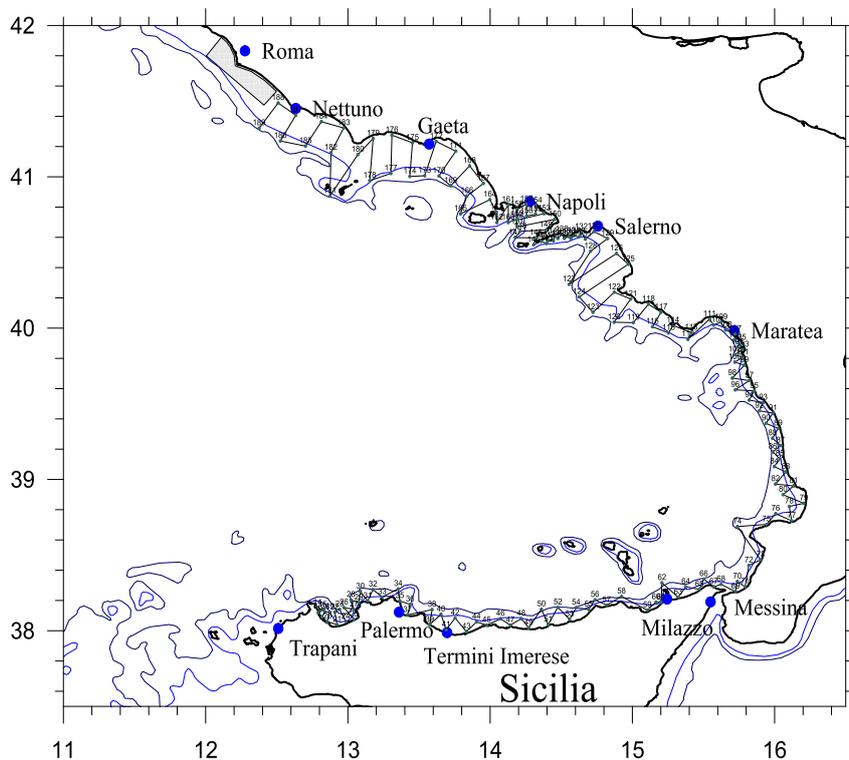


Fig. 1 Transetti acustici effettuati nel corso della Campagna “EVATIR 2013” a bordo della N/O “G. Dallaporta”. In corrispondenza dei vertici sono stati rilevati i profili CTD.

Campionamenti biologici

Durante la campagna Evatir 2013 sono state effettuate complessivamente 29 cale (fig.2). I campionamenti biologici dei piccoli pelagici sono stati attuati mediante rete pelagica dotata di sistema acustico Simrad ITI per il controllo della geometria della rete durante il campionamento. La rete adoperata era di tipo “Volante Monobarca” di lunghezza complessiva 78 metri, lunghezza sacco 22metri con maglia di 18 millimetri, apertura verticale ed orizzontale bocca rispettivamente 7 m e 13 m per un’area della bocca di 90 m2 circa, maglia iniziale del corpo 252 (78 x 2 + 48 x 2) maglie da 600 mm. Il cavo da traino in acciaio adoperato era di 16 mm di diametro con calamenti lunghi 70 m; i divergenti rettangolari delle dimensioni di 190 x 115 cm e peso circa 380 kg. Per l’impiego del sistema Simrad ITI, i sensori sono stati posizionati sulla parte superiore della bocca della rete mentre l’idrofono, per la trasduzione dei segnali acustici ricevuti in segnali

elettrici, è stato installato sulla chiglia dell'imbarcazione. Durante la cala l'imbarcazione ha viaggiato ad una velocità di 3.5-4 nodi e l'echosounder Simrad EK60 ha acquisito dati acustici utili sia al controllo del fondo ma anche alla successiva fase di processamento dei dati. Inoltre è stato utilizzato il software “ITI log” della SIMRAD per registrare e successivamente elaborare sia i parametri dei sensori (temperatura, densità e profondità) che quelli relativi alla rete stessa quali apertura della bocca, distanza dal fondo, clearance. Prima di eseguire la pescata è risultato necessario ispezionare il fondale lungo il transetto prestabilito dal piano di campionamento, grazie all'impiego dell'ecoscandaglio proprio al fine di individuare strutture (secche, massi isolati, relitti, risalite rocciose) che potessero diventare pericolose per la navigazione o ostacolare il corretto posizionamento della rete. In seguito alle suddette operazioni, la rotta è stata invertita e la rete è stata calata ripercorrendo il transetto al contrario. La durata di ciascuna cala è stata di mezz'ora; ogni cinque minuti sono state trascritte su supporto cartaceo le informazioni sulla cala registrate dai sensori posizionati alla bocca della rete quali: profondità, cavo filato, distanza tra la nave e la rete, velocità della nave, posizione della rete rispetto alla rotta della nave. Una volta imbarcate le reti, il totale del campione pescato è stato raccolto in contenitori chiamati coffe ognuna delle quali è stata pesata con una stadera in modo da stimare il peso totale del campione. Da quest'ultimo è stato prelevato un sub-campione che rappresentativo dell'intero pescato ed è stato sottoposto a processamento previa separazione dei pesci per specie (sorting). Per quanto riguarda le specie pelagiche, i singoli individui sono stati sottoposti a rilievi biometrici e divisi per classe di taglia; ogni classe è stata pesata. Le metodologie di campionamento impiegate per ognuna delle pescate effettuate ha seguito una ben definita procedura suddivisa in 2 passaggi distinti:

- 1) Il primo prevede che la pescata venga pesata per intero e successivamente suddivisa per specie creando le seguenti classi: specie target 1, specie target 2, altre specie pelagiche, specie demersali. In presenza di una cala abbondante in biomassa, un campione rappresentativo della pescata per ogni specie pelagica viene esaminato per la rilevazione dei principali parametri. In particolare le specie ittiche pelagiche, sono raggruppate in classi di taglia al $\frac{1}{2}$ cm, e gli individui contati e pesati a gruppi di taglia con l'accuratezza di 0.1 g. Anche le specie demersali sono suddivise in classi di taglia e pesate a gruppi. Altri gruppi zoologici quali crostacei e molluschi vengono contati e pesati senza suddivisioni in alcuna classe di taglia.
- 2) Per le specie target principali (sardine e acciughe) oltre al primo passaggio vengono anche rilevati a bordo i parametri quali la lunghezza totale al mm, il peso totale (0.01g), il sesso e la maturità delle gonadi. La maturità gonadica viene determinata mediante ispezione macroscopica delle gonadi ed adottando una scala di maturità redatta in un apposito workshop internazionale ICES nel 2008 (ICES, 2008 – WKSPMAT). Nel contempo, dalla “coffa campione” sono stati selezionati 5 esemplari per classe di taglia dai quali successivamente sono stati estratti gli otoliti per la determinazione dell'età. In dettaglio, presso i laboratori dello IAMC CNR UOS di Capo Granitola gli otoliti vengono letti secondo i criteri definiti nel corso di un altro workshop ICES tenutosi nel 2009 (ICES, 2010 – WKARA).

La determinazione del sesso, maturità ed età consente di ottenere stime della struttura della popolazione investigata. Rispetto alla stima indifferenziata della biomassa questa suddivisione in classi di maturità e d'età consente infatti di valutare la capacità di rinnovo della popolazione di compensare l'effetto del prelievo da parte della pesca (Resilienza della popolazione). Tale caratteristica è di fondamentale importanza nelle specie a vita breve come acciughe e sardine.

Oltre alle metodologie di campionamento elencate sopra, sono stati raccolti e conservati:

- ✓ esemplari di *Engraulis encrasicolus* per l'analisi del potenziale riproduttivo e le l'applicazione di tecniche istologiche sui tessuti gonadici. In ogni cattura contenente le suddette specie sono stati raccolti 50 - 70 esemplari per specie, misurati e processati a bordo, estraendone le gonadi femminili e conservandole in formalina tamponata al 4%;
- ✓ esemplari per analisi genetiche per stock discrimination: Alcuni campioni *Engraulis encrasicolus* sono stati conservati (25-40 esemplari per cala) mediante congelazione a -20°C, per il successivo

studio di variabilità genetica delle differenti popolazioni. La caratterizzazione genetica degli stocks di alici nel Mar Tirreno verrà eseguita con l’impiego di marcatori molecolari tipo SNPs (presso la Stazione Zoologica “A. Dohrn” di Napoli, che già sta procedendo allo sviluppo di tali markers) e di microsatelliti (presso il CONISMA di Ancona), per permettere di distinguere i gruppi presenti ed i loro dislocamenti nella suddetta area geografica, con la finalità di consentire un’adeguata gestione e salvaguardia di questa importante risorsa commerciale;

- ✓ alcuni esemplari sono stati conservati a -20°C per la per la valutazione della dieta dei piccoli pesci pelagici mediante esame del contenuto stomacale.

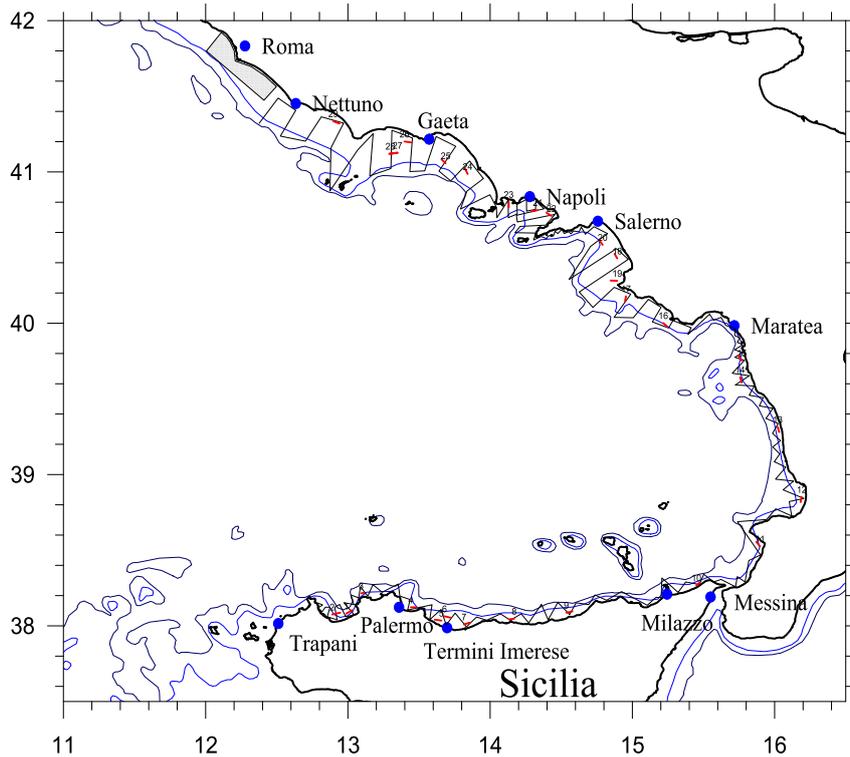


Fig. 2 Posizione delle stazioni con rete pelagica effettuate nel corso della Campagna “EVATIR 2013” a bordo della N/O “G. Dallaporta.



Fig. 3: Bilancia stabilizzata



Fig. 4: Ittiometro

Un esemplare di *Trachurus trachurus* femmina allo stadio 4 (pronta per la deposizione delle uova) (fig. 5). Si notano le due gonadi piene di ovociti e anche il contenuto stomacale (probabilmente una piccola acciuga)



Fig. 5: *Trachurus trachurus* allo Stadio 4.



Fig. 6: Messa in opera della rete da poppa

Dalla poppa della nave viene varata la rete che compie una pescata in circa mezz’ora. Alla fine il pescato viene issato a bordo e lavorato nei modi su indicati.

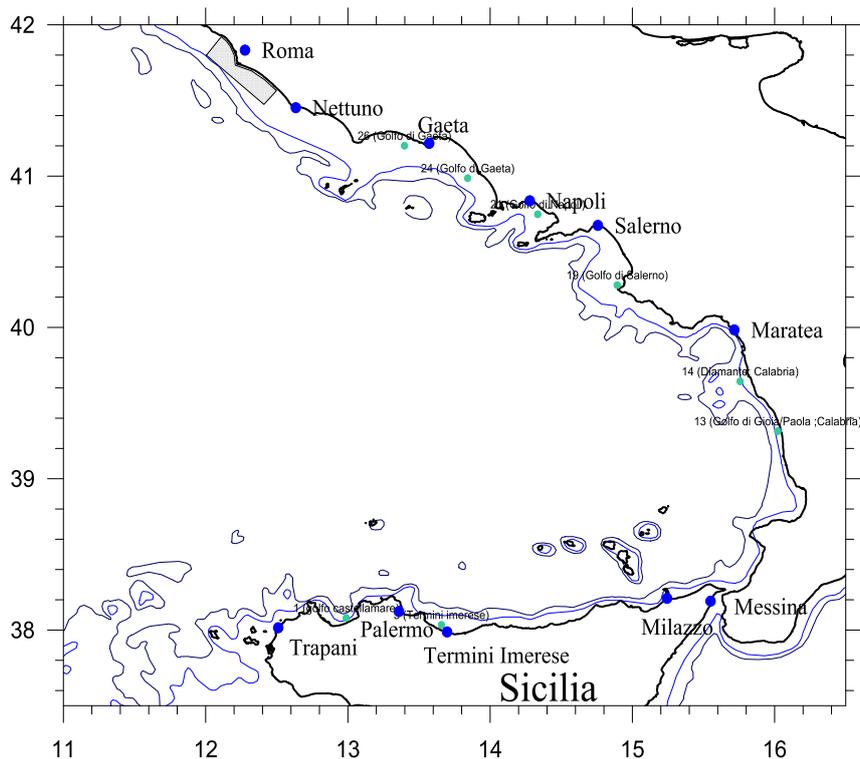


Fig. 7 Posizione delle stazioni con rete pelagica per le quali sono stati conservati esemplari di adulti utili alle analisi di genetica (survey “EVATIR 2013”).

Misurazioni dei parametri fisico-chimici

Misurazioni dei parametri fisico-chimici della colonna d’acqua con sonda multiparametrica SEABIRD mod. 9/11 plus. La sonda multiparametrica, impiegata in corrispondenza dei vertici dei transetti acustici, è stata calata in mare a nave ferma dal portale posto sulla paratia destra dell’imbarcazione con verricello a doppio tamburo e cavo in acciaio da 8 mm. I sensori collegati al CTD rilevavano pressione, temperatura (primario e secondario), conducibilità (primario e secondario), fluorescenza, ossigeno disciolto (primario e secondario), trasmissione della luce, SPAR e PAR.

In specifiche stazioni, disposte lungo transetti costa-largo, è stata campionata la colonna d’acqua per poter eseguire la stima dei nutrienti (Nitriti, Nitrati, Fosfati e Ammoniaca).

Campionamento biologico di fitoplancton

Campionamenti biologici di fitoplancton sono stati eseguiti per stimare la ricchezza in specie e le relative abbondanze (fig. 8). La raccolta dei campioni è stata effettuata per mezzo di retino con diametro 40 cm (maglia 20 μm) in retinate di 5 minuti dello strato superficiale marino, con velocità relativa di navigazione max 1.5 nodi. I campioni raccolti sono stati conservati in flaconi da 25 cm^2 contenenti 20 ml di mezzo di coltura F/20+Si (in luogo luminoso a temperatura ambiente) ed in bottiglie da 100 ml contenenti formalina neutralizzata al 4% (temp. +4°C). I campioni verranno successivamente analizzati presso la Stazione Zoologica “A. Dohrn” di Napoli per poter valutare lo stato trofico delle acque.

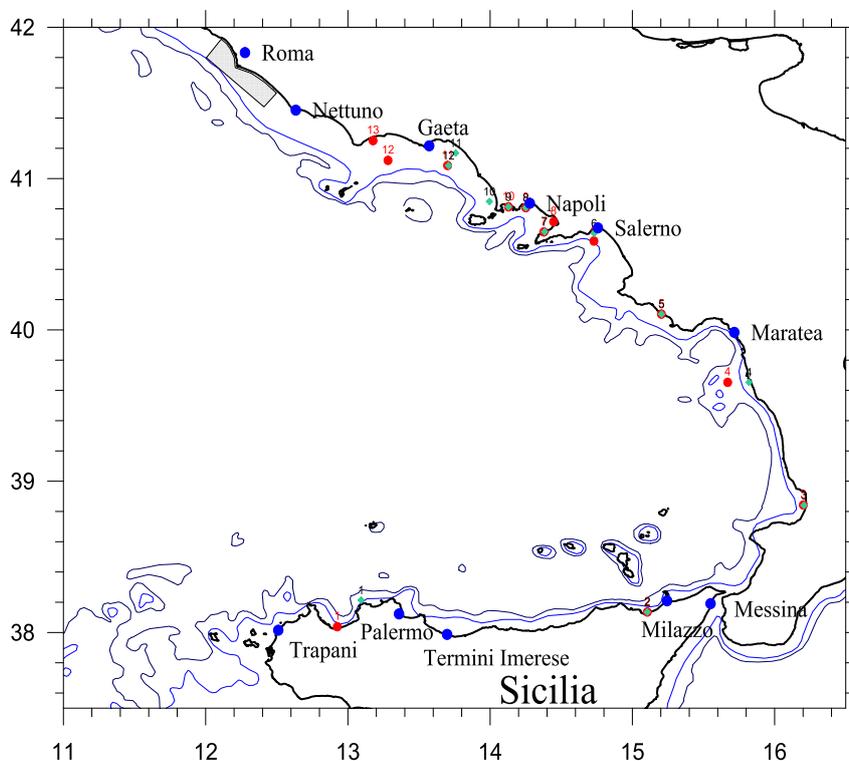


Fig. 8. Posizione delle stazioni FITO (cerchi verdi) e Bongo40 (cerchi rossi) eseguite

nel corso del survey “EVATIR 2013”.

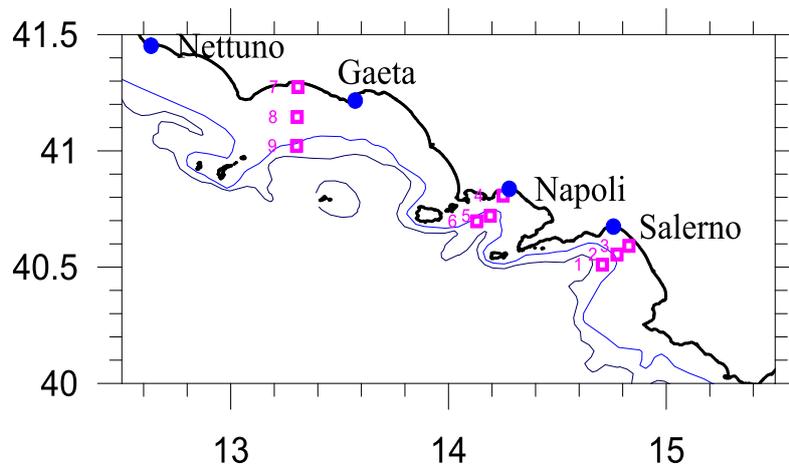


Fig. 9 Posizione delle stazioni in cui sono stati prelevati campioni di acqua per la successiva analisi dei nutrienti (survey “EVATIR 2013”).

Campionamenti Ittioplanttonici e Zooplanctonici

I campionamenti ittioplanttonici sono stati effettuati col retino WP2 e con i retini BONGO 40. I campioni sono stati conservati in bottiglie Kartell di polietilene da 200 ml in modo separato rispetto a ciascuna bocca: una fissata in formalina neutralizzata al 4%, e l'altra congelata a -20°C.

1. WP2

Nell'ecogramma prodotto dall'echosounder scientifico installato a bordo si possono individuare degli strati nella colonna d'acqua caratterizzati da una sorta di “nebbia” di cui non si conosce la composizione. Il retino da pesca ittioplanttonica denominato “WP2” permette di pescare selettivamente alla profondità desiderata svelando ciò che si trova in questi strati. Inoltre tale retino è stato utilizzato a bordo per la sua naturale collocazione e cioè per la pesca del plancton caratterizzando quindi qualitativamente e quantitativamente la colonna d'acqua. E' composto da un anello in acciaio inox su cui viene legata una rete di forma conica della lunghezza di circa 2 mt e con maglia da 200 μ (fig. 10). All'estremità inferiore della rete è montato un bicchiere in materiale plastico che raccoglie il campione (fig. 11). Viene utilizzato con nave ferma e in verticale. Il verricello lo fa discendere in profondità e poi lo issa fino alla superficie alla velocità di 1 m/s. Dotata di un dispositivo meccanico che permette la chiusura della rete in qualsiasi momento (fig. 12), la WP2 è in grado di campionare esattamente nello strato della colonna d'acqua desiderato. Questo permette di caratterizzare qualitativamente e quantitativamente l'intera colonna e di capire così dove si trovano le larve e le uova delle specie target. Il “messaggero” non è altro che un manicotto in rame da circa 1 kg di peso vincolato al cavo che sorregge tutta la WP2, che viene “spedito” per caduta su di essa dall'operatore quando la stessa ha finito di campionare nello strato desiderato (fig. 13 e 14), e che produce una specie di martellata sul dispositivo meccanico posto nella parte apicale dell'attrezzo consentendone la sua chiusura. Dopo tale operazione la rete della WP2 si trova così strozzata e impossibilitata quindi a continuare a campionare nella restante parte della risalita fino alla superficie (fig. 15)



Fig. 10. Retino WP2

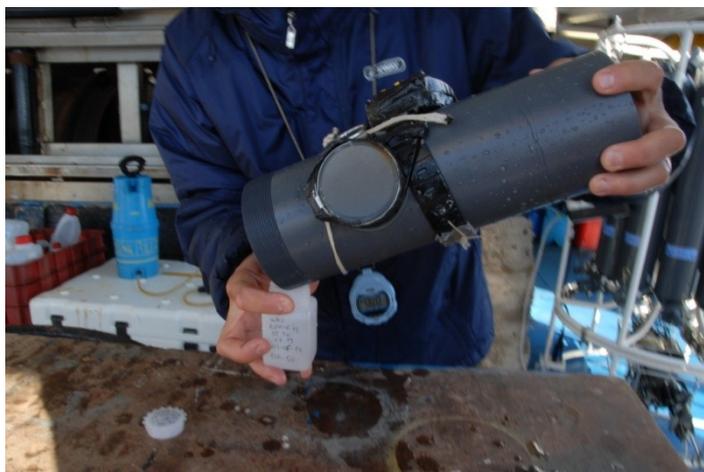


Fig. 11. Bicchiere di raccolta campione



Fig. 12. Dispositivo meccanico di chiusura della WP2. Il gancio evidenziato dal cerchietto rosso in figura trattiene la rete in posizione aperta di pesca, quando scatta il meccanismo in seguito al colpo ricevuto dal messaggero il gancio si apre rilasciando le cime che tengono la rete la quale così si piega su se stessa chiudendosi (a sx rete aperta, a dx rete chiusa).



Fig. 13: Messaggero



Fig. 14: Fase di rilascio del messaggero



Fig. 15: WP2 in posizione “chiusa” alla fine del campionamento

Alla fine del campionamento e prima di portare la rete a bordo la stessa viene sciacquata con acqua salata al fine di far scivolare fino al bicchiere tutto il campione.



Fig. 16: Risciacquo della rete per raccogliere il campione nel “bicchiere” (a destra).

2. Bongo 40

Il campionatore ittioplanctonico denominato “Bongo” è composto da due cilindri in acciaio inox uniti tra loro chiamati “bocche” alle quali vengono montati due retini conici lunghi circa 2,5 mt con maglia da 200 μ ai cui vertici sono inseriti due cilindri in plexiglass chiamati “bicchieri” che servono da supporto per il montaggio di un piccolo spezzone di retino sempre da 200 μ nel quale si raccoglie il campione di plancton (fig. 17). Il diametro delle due bocche lo si può trovare tipicamente da 40 cm, 60 o 90 cm e questo valore va a completare il nome dello specifico attrezzo che nel nostro caso è stato appunto il “bongo 40”. Nella parte centrale di ogni bocca è montato un piccolo “flussimetro” che serve a misurare la quantità d’acqua filtrata. Una grossa deriva idrodinamica in acciaio da circa 25 kg, chiamata “depressore”, è montata con una catena tra le due bocche e serve a stabilizzare il movimento dell’intero strumento durante il campionamento e a conferirgli la giusta spinta verso il basso affinché lo stesso possa agevolmente raggiungere la profondità desiderata (fig. 18).



Fig. 17: Bongo 40 (nel cerchietto rosso il “bicchiere”)



Fig. 18: Depressore

La struttura così composta è stata trainata dal lato dritto della nave a una velocità di 2 nodi. La velocità di discesa deve essere da protocollo intorno a 1 mt/s mentre quella di risalita a 0,33 mt/s. Il cavo in acciaio che sostiene tutta la struttura deve mantenere sempre un angolo ideale con la superficie del mare di 45°. Rispettando tale angolo, che viene misurato ad ogni 20 mt di cavo rilasciato e con l’utilizzo di un goniometro, è possibile calcolare con buona approssimazione la profondità a cui arriverà lo strumento. E’ cura dell’operatore regolare momento per momento la lunghezza del cavo rilasciato in base alla profondità desiderata. Se per esempio l’angolo scende troppo al di sotto dei 45° è prudente filare un minor numero di metri di cavo onde evitare la prossimità nonché il contatto col fondo. Al termine della discesa sono stati rispettati 30” di tempo di “stabilizzazione” che servono allo strumento per mettersi nella giusta posizione e alla giusta profondità. Alla fine del campionamento è stato possibile verificare la profondità reale raggiunta dal Bongo 40 grazie a un profondimetro digitale montato su di esso. I retini sono stati sciacquati alla fine di ogni cala per far raccogliere tutto il campione nei “bicchieri”. I campioni così prelevati sono stati conservati a bordo. Le bocche 1 sono state conservate in alcool al 70%, mentre le bocche 2 in formalina tamponata al 4%.