



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Rapporto tecnico sulle attività della Campagna Oceanografica

“ACUSCAL 2015”

Progetto



Stretto di Sicilia

A. Gargano, S. Mangano, M. Pulizzi, G. Giacalone, I. Fontana, G. Basilone, A. Bonanno, R. Ferreri, S. Aronica, L. La Gattuta, P. Calandrino, S. Fiorelli, D. Spatola, F. Interbartolo, S. Mazzola.

INDICE

INDICE	2
INTRODUZIONE	3
MATERIALI E METODI	4
<i>Strumentazioni installata a bordo</i>	5
PIANO DI CAMPIONAMENTO <i>e misurazione dei parametri fisico-chimici della colonna d'acqua</i>	13
DISCUSSIONI E CONCLUSIONI	15
<i>Calibrazione</i>	
ALLEGATI	17

INTRODUZIONE

Obiettivi e breve descrizione della campagna oceanografica ACUSCAL (progetto RITMARE).

La campagna oceanografica “ **ACUSCAL 2015** ”, si è svolta a bordo della N/O “Minerva Uno” dal 18 al 28 Maggio 2015; è finalizzata alla raccolta di informazioni necessarie ad approfondire le conoscenze richieste dalla "Marine Strategy" dell'Unione Europea. Tale conoscenza sull'ecosistema in cui le risorse ittiche pelagiche vivono è fondamentale per poter implementare la politica di gestione sostenibile di queste ultime. In tale contesto si inquadra il progetto di ricerca RITMARE; con la sottoattività dal titolo: Ecologia di specie ittiche pelagiche e potenziale riproduttivo (SP2-WP1-A3 Potenziamento delle campagne scientifiche di acquisizione di informazioni indipendenti dalla pesca sulle risorse; Responsabile Scientifico: Gualtiero Basilone).

In particolare le attività previste sono state condotte con i seguenti obiettivi e campionamenti:

- Definire e caratterizzare lo Stretto di Sicilia da un punto di vista oceanografico nel periodo di studio che corrisponde alla fase di reclutamento per la *Sardina pilchardus* e inizio deposizione per l'acciuga europea (*Engraulis encrasicolus*).
- Analizzare la distribuzione spaziale dei primi stadi di sviluppo (uova e larve) di specie pelagiche.
- Caratterizzazione delle patch planctoniche mediante strumentazione acustica e retinate planctoniche.
- Campionamento delle acque lungo la colonna d'acqua finalizzato a valutare la concentrazione dei macro-nutrienti e i livelli di produttività primaria e secondaria.
- Misurazioni dei parametri oceanografici fisico-chimici della colonna d'acqua. (CTD)
- Campionamenti Zooplanctonici con retini BONGO40 e Multi Plankton Sampler (MPS).
- Campionamenti dei sedimenti con Box Corer.
- Campionamento dell'acqua a diverse quote, per la determinazione di macronutrienti.

Le specie ittiche pelagiche di forte interesse commerciale quali acciughe (*Engraulis encrasicolus*) e sardine (*Sardina pilchardus*) sono una importante risorsa monitorata annualmente all'interno di programmi internazionali di raccolta dati quali MEDIAS e

CAMPBIOL (Reg. CE n° 199/2008, 665/2008 e decisione della commissione n°949/2008). All'interno della nuova programmazione europea sulla "Marine Strategy" tali risorse vanno studiate insieme all'ecosistema in cui vivono inserendo inoltre anche l'uomo stesso come componente dell'ecosistema.

La campagna oceanografica “ACUSCAL 2015”, è stata effettuata dai tecnici e ricercatori afferenti ai seguenti Istituti ed Organi di Ricerca:

1. Istituto per l’Ambiente Marino Costiero – CNR, Sede di Capo Granitola, Trapani
2. Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTEM).

MATERIALI E METODI

Strumentazioni installata a bordo

❖ Echosounder EK60

Le rilevazioni acustiche degli stock di piccoli pelagici con echosounder scientifico Simrad EK60, con trasduttori split beam (38B, ES70-7C ES120-7C e ES200-7C) a scafo aventi le frequenze 38, 70, 120 e 200 kHz.

Il survey viene svolto con un'unica frequenza disponibile per l'EK 60 montata a scafo (38 kHz). Purtroppo le altre due frequenze presenti sul Minerva 1 la 200 e la 27 kHz sono sistemi ormai desueti dal punto di vista scientifico ed andrebbero aggiornati con il nuovo sistema EK60 della SIMRAD come per altro già fatto per la 38 kHz. Durante l'acquisizione dei segnali gli ecogrammi sono stati registrati attraverso il software di acquisizione e post-elaborazione ER60. Il protocollo MEDIAS prevede che i dati acustici vengano acquisiti solo nel corso del periodo diurno. Ciononostante, a causa delle avverse condizioni meteo marine si è dovuto scegliere di acquisire dati acustici sia di giorno che di notte in modo da poter coprire l'area di studio con il poco tempo a disposizione.

❖ Sonda multiparametrica SBE 9/11 plus

Le misurazioni dei parametri fisico-chimici lungo la colonna d'acqua è stata effettuata con la sonda multiparametrica SEABIRD mod. 9/11 plus.(fig.1) La sonda multiparametrica, impiegata in corrispondenza dei vertici dei transetti acustici, è stata calata in mare a nave ferma, 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.

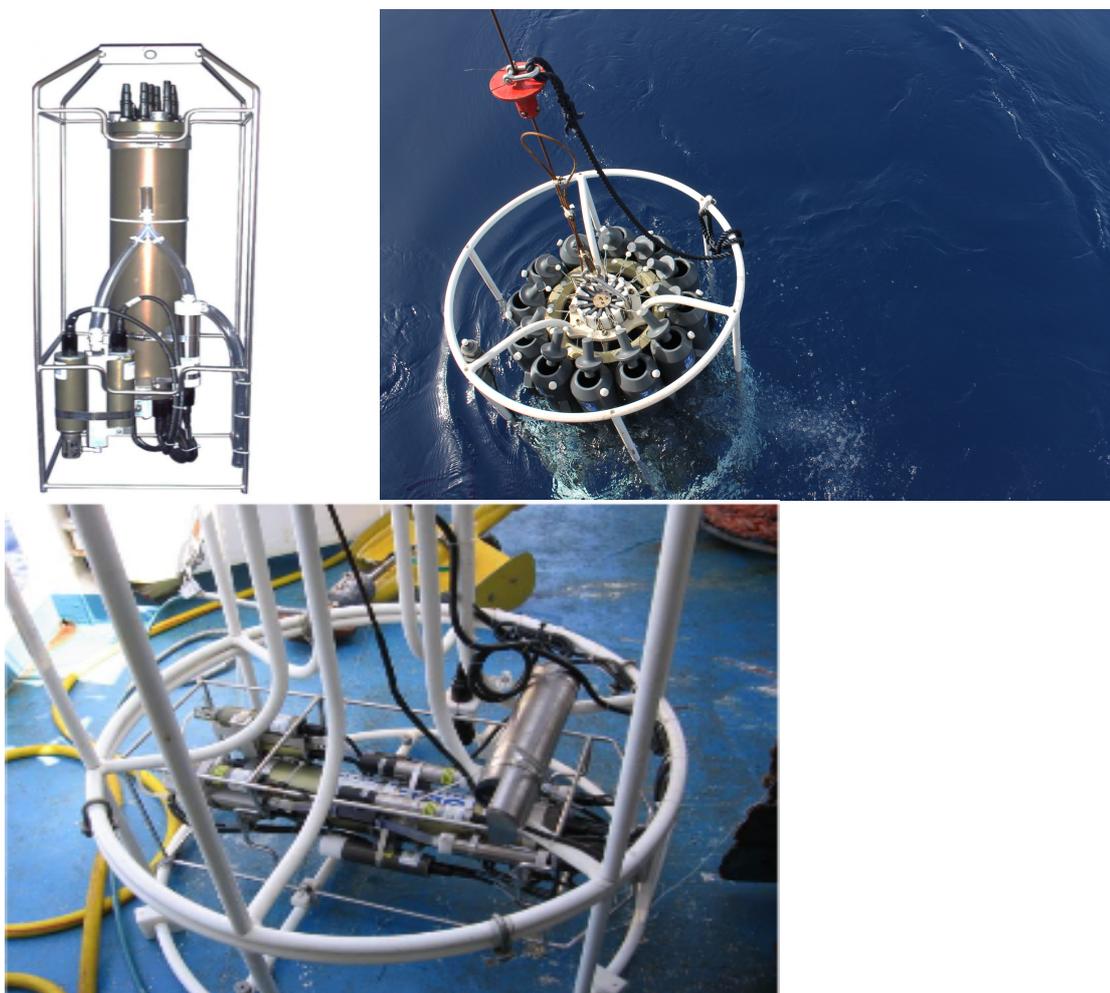


Fig.1 Sonda multiparametrica SEABIRD mod. 9/11 plus.

❖ CHIRP III

Dispositivo altamente innovativo che assicurano un'identificazione del fondo e dei pesci ineguagliabile rispetto agli ecoscandagli tradizionali. La tecnologia CHIRP (fig. 2) esegue scansioni in contemporanea di alte e basse frequenze che, in base al trasduttore collegato, possono andare da 28 kHz fino ad un massimo di 210 kHz con il relativo cambio del cono di lettura.

Durante la seguente campagna e dai rilievi effettuati, pare sia stato registrato una risalita di metano, anche se saranno necessari ulteriori approfondimenti per esserne certi. In prossimità di quella zona (Lat:37° 28.2584N; Long:012° 03.8027E) si sono notate anche altre o probabili risalite, anche se di minore intensità.



Figura 2: *Traccia chirp di una possibile risalita di fluidi dal fondale marino*

❖ ADCP

È un Correntometro *Workhorse Monitor 600KHz ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)*, fornito dei sensori di Temperatura, Heading, Pitch/Roll e del Bottom–Tracking upgrade. L'ADCP misura la velocità e la direzione della corrente trasmettendo onde sonore ad alta frequenza e determinando lo spostamento Doppler in frequenza dell'eco di ritorno delle particelle riflettenti. Praticamente, lo strumento invia un segnale ad una data frequenza e legge i cambiamenti di frequenza dell'eco di ritorno, che sono proporzionali alla velocità relativa tra l'ADCP e i riflettenti stessi (effetto Doppler). Lo strumento ha quattro trasduttori inclinati che puntano in differenti direzioni, i quali emettono impulsi (pings) di energia acustica ad una data frequenza di lavoro, dipendente dalle caratteristiche di ciascun strumento. L'ADCP, ricavando le singole componenti della velocità dei riflettenti lungo l'asse di ciascun trasduttore, calcola il movimento relativo delle particelle sospese. Diversi impulsi (pings) possono essere mediati insieme per produrre un singolo “ensemble” di dati; l'operatore può specificare il numero di misure da mediare insieme. In Figura 3 è visibile lo strumento ADCP utilizzato.

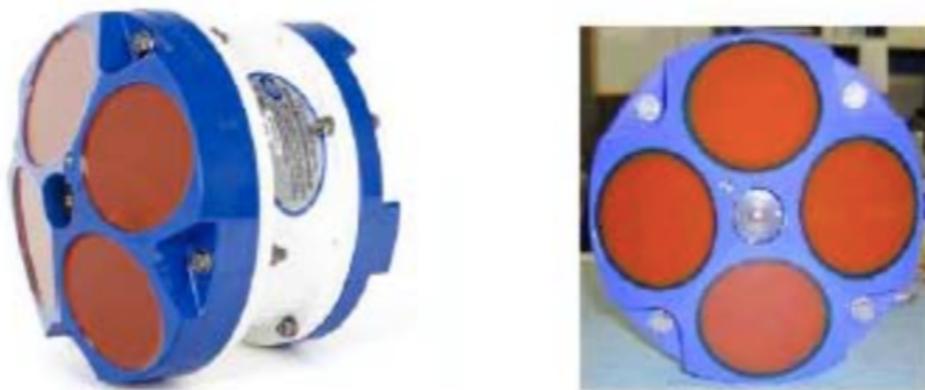


Fig. 3 ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*)

La corrente è misurata attraverso tutta la colonna d'acqua in una serie di segmenti uniformi chiamati celle; l'ADCP processa ciascuna cella separatamente e quindi fornisce una misura di velocità per ciascuna cella, che è la media delle velocità, misurate all'interno dell'intera cella. In **Figura 4** vi sono le caratteristiche al dettaglio del correntometro ADCP. Il numero di celle e le dimensioni delle stesse (“depth cell”) sono programmabili dall'operatore al fine di adattarsi alle specifiche condizioni d'impiego e fornire, inoltre, il richiesto grado di risoluzione verticale.

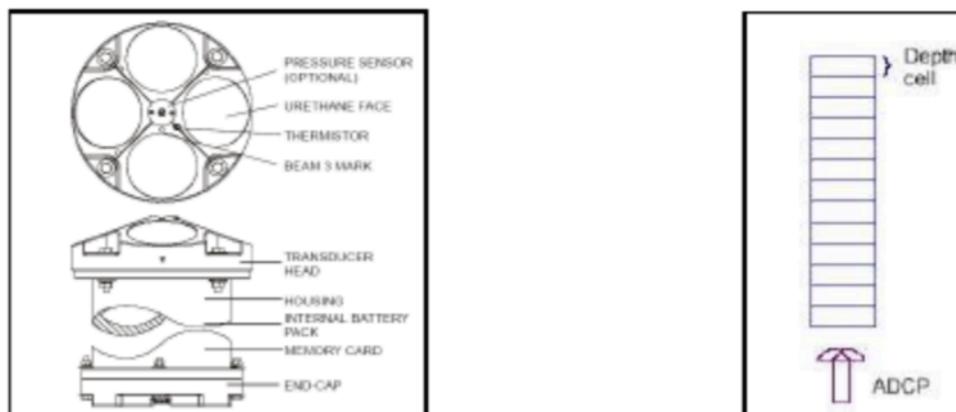


Fig. 4 Caratteristiche in dettaglio del correntometro.

❖ **Bongo 40**

È lo strumento nella quale vengono effettuati i campionamenti Ittioplantonici e Zooplanctonici. Il bongo (fig.5) è un campionatore composto da due retini accoppiati, con bocca di diametro di 40 cm, tenuti da una struttura in acciaio inox a due anelli e un depressore per la stabilità durante il traino. I retini sono lunghi circa 2,5 m con maglia da 200 μ . All'estremità inferiore di questo retino è inserito un cilindro in plexiglass chiamato "bicchiere" che serve da supporto per il montaggio di un piccolo spezzone di maglia sempre da 200 μ nel quale si raccoglie il campione di plancton. La cala del BONGO40 è obliqua e viene effettuata dalla superficie sino ai 100 m e ritorno in superficie, trainandolo ad una velocità costante di 2 nodi con un'inclinazione del cavo di traino di circa 45 gradi. Due flussometri GO (General Oceanics) hanno permesso di controllare il volume filtrato e l'efficienza della filtrazione. Per il BONGO 40 la velocità di discesa è di 0.75 m/s e quella di risalita è pari a 0.33 m/s.

Il cavo in acciaio che sostiene tutta la struttura deve mantenere sempre un angolo ideale con la superficie del mare di circa 45°. Tale angolo viene misurato ad ogni 20 m di cavo rilasciato con l'utilizzo di un goniometro a vista. Al termine della discesa il bongo rimane fermo 30" in stabilizzazione che servono allo strumento per mettersi nella giusta posizione e alla giusta profondità. Recuperato lo strumento viene verificata la profondità reale raggiunta dal Bongo per mezzo di un profondimetro digitale montato su di esso. Durante tutto il processo viene riempito un modulo

cartaceo (fig.6) con i valori delle varie fasi di acquisizione dell'operazioni al fine di essere rielaborate successivamente e correlati con altri dati. Successivamente i retini vengono sciacquati con acqua di mare 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 in alcool al 70%, mentre le bocche 2 in formalina neutralizzata.



Fig. 5 - Bongo 40 - strumento funzionale per il campionamento di zooplancton e ittioplancton

Campagna	Barca	Stazione	Ordine	Data	Ora Inizio	Ora Fine						
		Durata Campionamento		Bocca (1)	Bocca (2)							
Tempo	Minuti	Secondi	Maglia	Maglia								
Discesa rete			N° Flussom.	N° Flussom.								
Stabilizzazione			Iniziale	Iniziale								
Salita rete			Finale	Finale								
Totale			Differenza	Differenza								
Coordinate			Profondità		Temp. Superficiale							
Latitudine		Longitudine		Fondo								
INIZ.		INIZ.		Profondimetro								
FIN.		FIN.										
Metri	240	220	200	180	160	140	120	100	80	60	40	20
Angolo cavo												
Cavo rilasciato (m)												

NOTE:

Fig. 6 – Cartaceo per la raccolta dati del campionamento Bongo 40

Multi Plancton 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. 7) e da una “deck unit”, alla quale la “under water unit” è connessa elettricamente rappresenta per il controllo e il monitoraggio in remoto delle operazioni di cala. 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. 7).

Per ogni stazione MPS sono state effettuate tre repliche in successione 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.

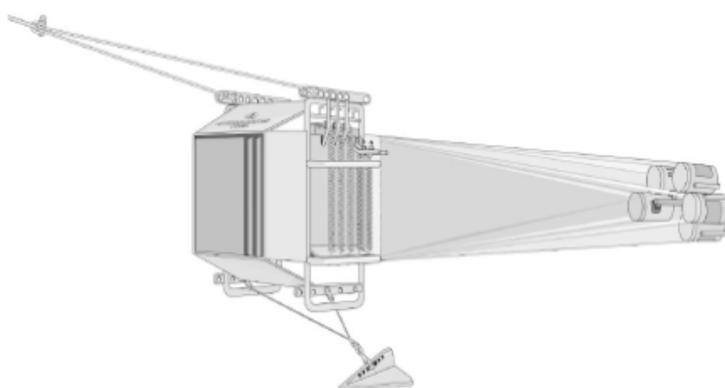


Fig. 7 - Multi Plancton Sampler (MPS)

❖ Box Corer

E' uno strumento destinato al prelievo di campioni superficiali del fondo marino racchiusi in una scatola metallica. Il campione recuperato è caratterizzato dal basso grado di disturbo delle strutture sedimentarie e comprende l'acqua dell'interfaccia. Il Box Corer (fig 8) è costituito da un basamento di forma rettangolare in ferro zincato rastremato nella parte superiore, dove termina con un supporto snodato atto a guidare, quando il basamento tocca il fondo, la discesa di una colonna tubolare a sezione quadra così attrezzata: la parte superiore

comprende il sistema di armamento dello strumento con dispositivo di sgancio della colonna e l'aggancio del cavo portante che comanda la rotazione della pala di chiusura ed il recupero del box corer; nel tratto centrale, la colonna può alloggiare fino a 5 masse rettangolari da 14 Kg cadauna in modo da calibrare il peso e la spinta sulla scatola campionatrice; nella parte inferiore viene applicata la scatola porta campione a sezione quadrata in lamiera sottile di acciaio inox. La scatola ha una parete rimovibile con fissaggio a baionetta per consentire l'osservazione diretta delle caratteristiche litologiche del campione prelevato senza arrecarne disturbi; la pala: effettua la chiusura della scatola ed il recupero del box corer. È costituita da una struttura incernierata alla colonna posta in rotazione dalla trazione del cavo portante nella fase di recupero dello strumento. Una volta raggiunto il punto di campionamento si prepara lo strumento e si cala il box corer armato fino all'impatto del basamento sul fondo. Successivamente avviene lo sgancio della colonna, la discesa e la penetrazione della scatola nel sedimento. Si recupera lentamente il cavo del verricello che comanda la rotazione della pala, la chiusura della scatola ed infine la risalita del box corer alla superficie. Ciò che caratterizza lo strumento è la modalità di prelievo del campione, evitando che esso stesso non venga rimescolato, mantenendo inalterata la stratigrafia del sedimento.

Il box-corer (fig. 9), viene fatto scendere in acqua mediante un verricello, ad una velocità costante di circa 1 m/s. Quando raggiunge il fondo, i pesi che sormontano la scatola la fanno sprofondare nel sedimento; il recupero dello strumento aziona la chiusura meccanica del box-corer, ad opera di una ghigliottina costituita da una lama in acciaio inossidabile.



Fig 8 – Struttura del Box Corer

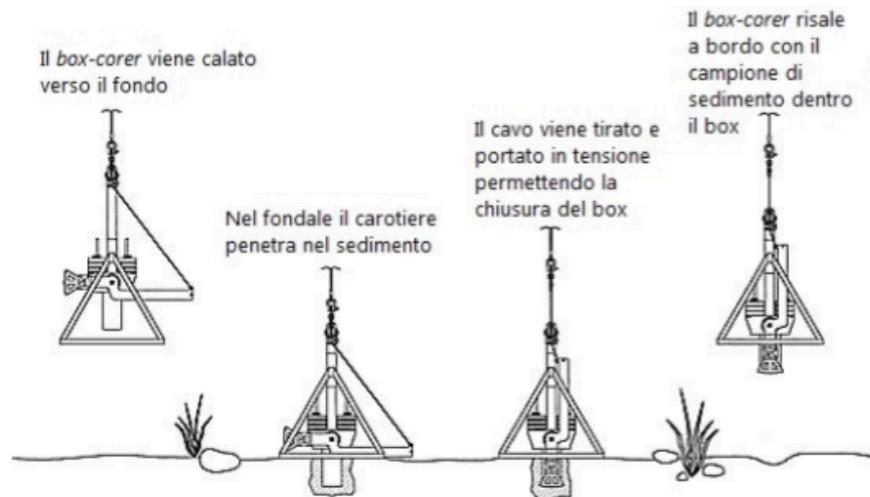


Fig. 9 – Descrizione del campionamento con lo strumento Box corer

Ecoscandaglio multibeam

Il sistema multibeam (fig 10) è una tecnologia che consente di avere una mappatura ad alta definizione del fondale marino investigato grazie alla mole di dati che si riesce ad acquisire, nettamente superiore a parità di tempo rispetto a quella che si può ottenere tramite un ecoscandaglio singlebeam.

Il MBE opera sfruttando gli stessi fenomeni fisici utilizzati dall’ecoscandaglio singlebeam, pertanto consiste in un sonar acustico che rileva l’eco di ritorno proveniente dal suono emesso dal trasduttore e riflesso dal fondo, tuttavia il sistema è composto da tanti sensori anziché da uno solo.

Un ecoscandaglio multibeam, infatti, anziché rilevare tramite un solo raggio come il singlebeam, ne utilizza contemporaneamente 60, 100 o 240 a seconda della sua apertura angolare. [Carli et al.].

Da ciò deriva che il rilievo risultante non è più la proiezione sul fondale della rotta seguita dall’imbarcazione, ma consiste in una striscia il cui asse continua a seguire la traccia della rotta e che si sviluppa perpendicolarmente a tale asse per una ampiezza a , detta swath, pari a

$$l = 2d \cdot \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

dove d è la profondità del fondale, mentre α è l'apertura angolare su cui vengono emessi i beams.

Ad esempio uno strumento con apertura di 90° rileva una porzione di fondale pari a due volte la profondità presente al di sotto del trasduttore, mentre con un'apertura di 150° si arriva fino a

7.5

volte.

La spaziatura tra i singoli segnali, a sua volta, determina il grado di risoluzione spaziale con cui lo strumento è in grado di rilevare gli oggetti presenti sul fondo, mentre la frequenza con cui questi beams sono emessi dipende dalle condizioni in cui si realizza il rilievo: le basse frequenze (12 kHz) sono utilizzate per rilevare il fondale nelle profondità oceaniche, mentre quelle alte (300 kHz o più) sono impiegate in caso di profondità inferiori ai 20 m [Hopkins, 2007].

In ogni istante il fascio emesso e rilevato dal trasduttore di un multibeam deve essere posizionato correttamente rispetto al sistema di riferimento utilizzato per eseguire i rilievi, quindi anche per il sistema multibeam si deve fare riferimento ad un sistema integrato, composto da:

- sistema di posizionamento GPS in tempo reale;
- sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati;
- ecoscandaglio multibeam;
- compensatore d'onda;
- sistema inerziale;
- sonda CTD;

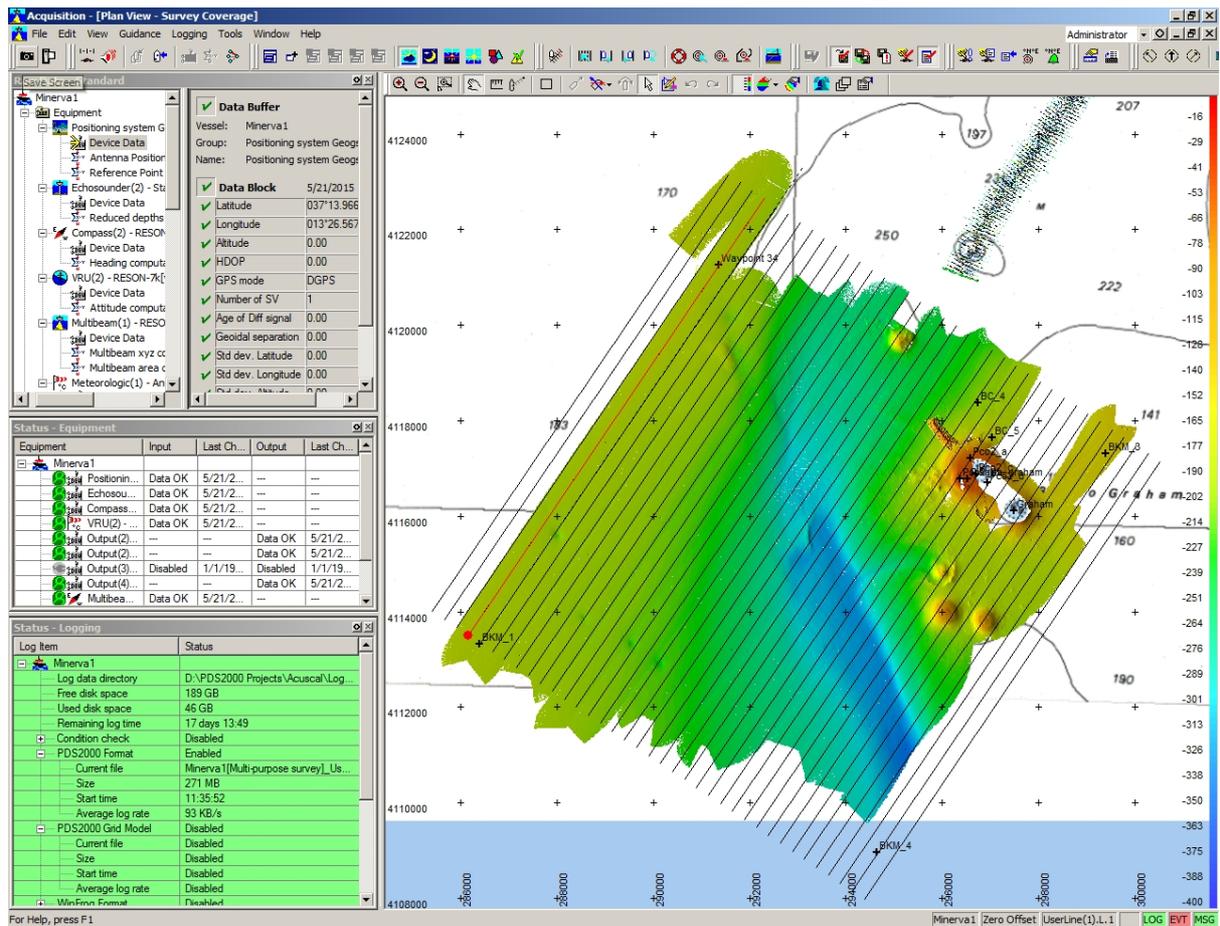
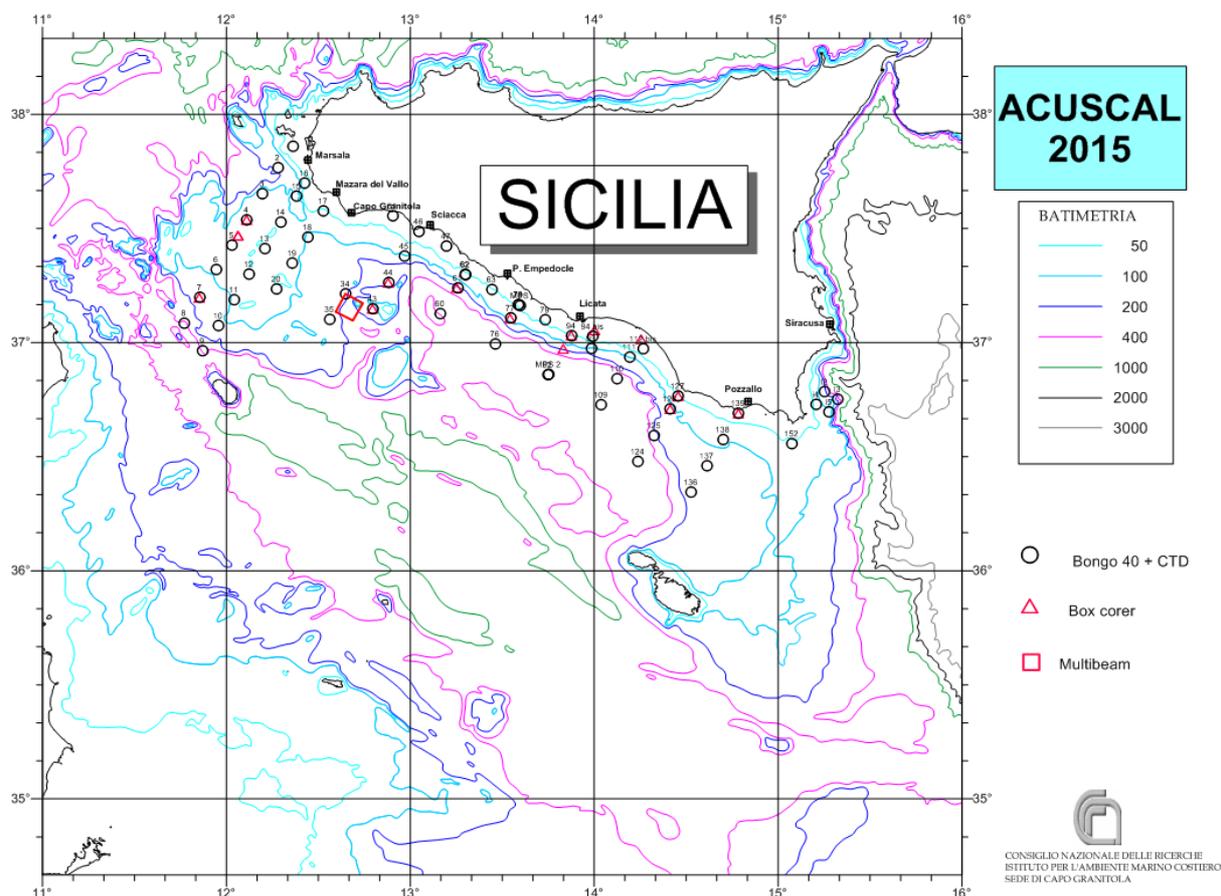


Fig. 10 Tracciato multibeam

Piano di campionamento

Le stazioni sono ubicate lungo dei transetti perpendicolari alla costa siciliana e spaziate in ragione di alcune caratteristiche morfo-batimetriche dell'area (fig.11) Nello specifico, il campionamento è risultato più fitto nell'area di piattaforma continentale. Altro fattore che ha inciso nella scelta dell'ubicazione delle stazioni è legato all'oceanografia dello Stretto di Sicilia. Infatti, la presenza di strutture permanenti o semi-permanenti (upwelling, ecc...) da un lato o di alcune masse d'acqua specifiche, cariche di sostanze nutritive (Levantine Intermediate Water _LIW) dall'altro, hanno modulato la disposizione delle stazioni. Inoltre, il campionamento in ciascuna stazione è stato effettuato successivamente alla visione del profilo, in termini di salinità, temperatura, ossigeno disciolto e fluorescenza della colonna d'acqua. In relazione a specifici obiettivi della campagna oceanografica, alcune stazioni sono state campionate al termoclino, al minimo e al massimo di salinità, al deep chlorophyll

maximum (DCM) e al massimo di ossigeno disciolto, altre a profondità standard (0-25-50-75-100-150-200-300-400-500-750-1000-1250- m).



Posizioni delle stazioni e operazioni effettuate nel corso della campagna ACUSCAL 2015 a bordo della N/O MINERVA UNO

Campionamento di acqua

Tra gli obiettivi finali della campagna vi è anche lo studio dei potenziali fenomeni di correlazione fisici (temperatura, conducibilità, ossigeno disciolto ecc..) e chimici (fosfati, nitrati, nitriti, silicati e ammoniaca) con la dinamica del sistema trofico pelagico. I nutrienti come l'azoto e il fosforo sono essenziali per lo sviluppo della produzione primaria in quanto ritenuti fondamentali per la sintesi di amminoacidi e proteine. Redfield et al., nel 1963 scoprì che i nutrienti nelle acque oceaniche stanno nelle rispettive proporzioni di C:N:P 106:16:1 e

che tale proporzione si mantiene nei tessuti degli organismi a tutti i livelli della catena trofica marina. La costanza sostanziale di questi rapporti permette, conosciuti i valori di N e/o P di calcolare con buona approssimazione la produzione primaria di un'area. Inoltre, l'uptake dei nutrienti da parte del comparto fitoplanctonico, base della catena trofica, causa un gradiente di distribuzione lungo la colonna d'acqua con una forte diminuzione nella zona eufotica e un aumento nelle acque profonde, legato allo sprofondamento del materiale organico e alla successiva rimineralizzazione operata dai batteri.

Protocolli di campionamento acque

Il campionamento delle acque per analisi di nutrienti è stato effettuato tramite bottiglie Niskin montate su una "rosette". I campioni (con repliche per ogni quota) sono stati raccolti in fiale di polietilene da 50 ml precedentemente condizionate in HCl 1M e acqua MilliQ e quindi conservati immediatamente a -20 °C.

Inoltre, il protocollo di campionamento prevedeva di avvinare 3 volte le fiale in polietilene con l'acqua della Niskin di pertinenza, prima di riempirla definitivamente con il campione da analizzare.

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.

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

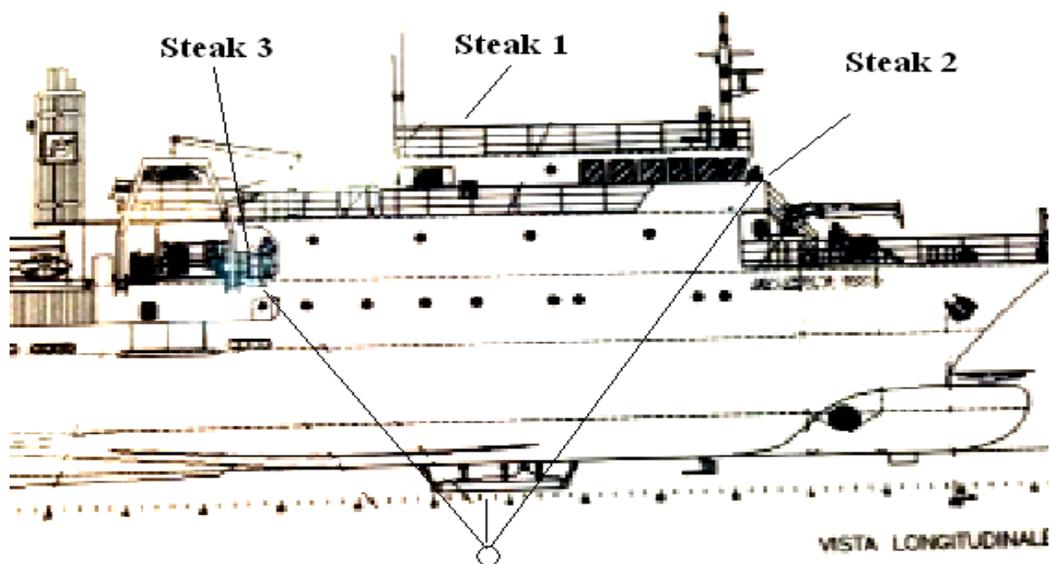
nave ferma dal portale posto sulla paratia destra dell'imbarcazione con verricello idraulico a doppio tamburo elettromeccanico con cavo in acciaio da 8 mm. Alla profondità di circa 5-10 m veniva accesa la sonda e cominciava la discesa verso il fondo con una velocità costante di 5m/s.

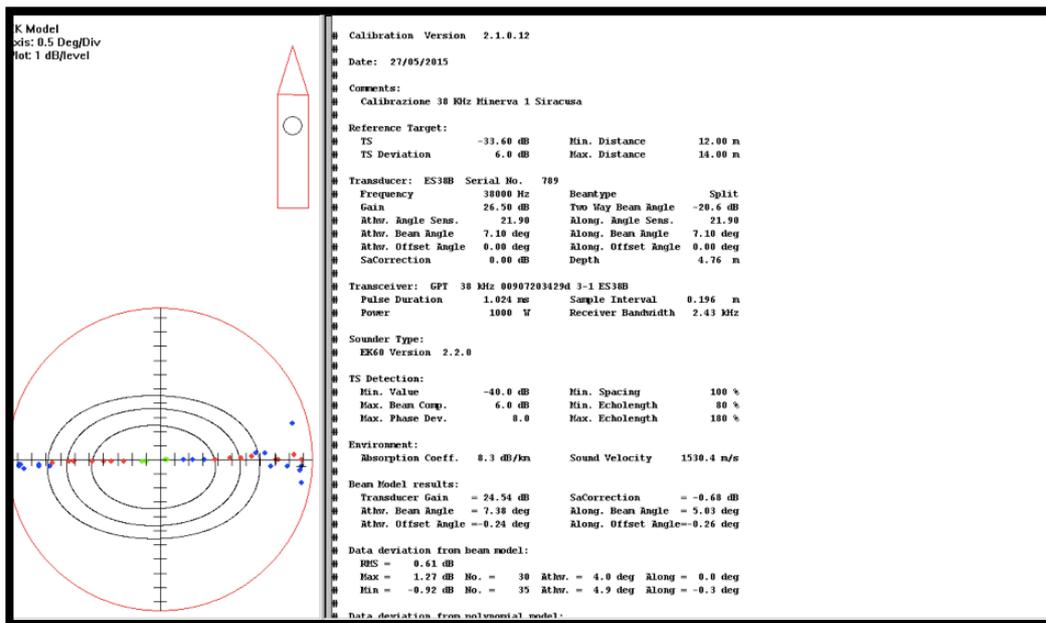
Nella fase di acquisizione la sonda ha campionato con una frequenza di 24 Hz ed i raw data sono stati registrati in formato binario sull'Hard-Disk di un PC asservito al sistema della SEABIRD.

CALIBRAZIONE

Una volta raggiunto l'area predisposta, ci si è preparati per la calibrazione della 38 KHz .

All'interno della nave installando le canne di calibrazione come da figura e si è iniziati la registrazione. Purtroppo un problema probabilmente legato all'incastro di una lenza nel blister e l'impossibilità di verificare sotto la nave non permette di ottenere una calibrazione ottimale.





ALLEGATI

Tabella 1: stazioni box corer in corrispondenza sono stati eseguiti prelievi d'acqua e sedimento superficiale per l'analisi del contenuto di CO₂.

Box Corer	X	Y
112	14.26577500° E	36.97148667° N
126	14.41573667° E	36.70800333° N
127	14.45787167° E	36.76287000° N
139	14.78386000° E	36.68992833° N
4	12.10950000° E	37.53846500° N
43	12.79543667° E	37.14693167° N
44	12.88135833° E	37.26074333° N
61	13.25810667° E	37.24063167° N
7	11.85199833° E	37.19703333° N
78	13.58856333° E	37.16527500° N
93	13.83573667° E	36.97594500° N
94bis	14.00157833° E	37.05447333° N
Punta Risalita 2-2	12.06273500° E	37.46928000° N
Runto Risalita 2-1	12.06314167° E	37.46890667° N

Tabella 2: stazioni CTD

CAMPAGNA	DATA	STAZIONE N°	ORA UTC	LAT	LONG	DEPTH
Acuscal15	19-05-15	1	05:37	37°51.790	012°21.856	33.03
Acuscal15	19-05-15	2	07:02	37°46.003	012°16.864	165.00
Acuscal15	19-05-15	3	08:36	37°39.152	012°11.741	88.3
Acuscal15	19-05-15	4	10:06	37°32.295	012°06.590	82.30
Acuscal15	19-05-15	5	11:55	37°25.639	012°01.805	87.00
Acuscal15	19-05-15	6BIS	13:19	37°19.210	011°56.649	97.00
Acuscal15	19-05-15	7	14:48	37°11.901	011°51.323	154.00
Acuscal15	19-05-15	8	14:36	37°05.092	011°46.255	432.00
Acuscal15	19-05-15	9	16:24	36°57.713	011°53.363	435.00
Acuscal15	19-05-15	10	17:58	37°04.472	011°57.468	126.00
Acuscal15	19-05-15	11	19:21	37°11.307	012°02.560	87.00
Acuscal15	19-05-15	12	20:50	37°18.162	012°07.627	85.00
Acuscal15	19-05-15	13	22:15	37°24.915	012°12.695	68.40
Acuscal15	20-05-15	14	04:09	37°31.759	012°17.842	70.00
Acuscal15	20-05-15	15	05:38	37°38.554	012°22.920	120.00
Acuscal15	20-05-15	16	06:29	37°41.949	012°25.505	77.00
Acuscal15	20-05-15	17	07:50	37°34.563	012°31.695	56.00
Acuscal15	20-05-15	18	09:54	37°27.732	012°26.580	112.00
Acuscal15	20-05-15	19	11:20	37°20.895	012°21.499	89.00
Acuscal15	20-05-15	20	12:38	37°14.093	012°16.365	72.00
Acuscal15	20-05-15	35	14:30	37°06.103	012°33.728	170.00
Acuscal15	20-05-15	34	16:02	37°12.829	012°38.899	182.00
Acuscal15	21-05-15	31	07:17	37°33.361	012°54.319	26.00
Acuscal15	21-05-15	46	08:32	37°29.216	013°02.819	22.08
Acuscal15	21-05-15	47	09:39	37°25.385	013°11.801	26.30
Acuscal15	21-05-15	62	10:53	37°17.944	013°17.927	54.40
Acuscal15	21-05-15	63	12:20	37°16.863	013°26.583	51.80

Acuscal15	21-05-15	78	13:47	37°09.950	013°35.325	40.60
Acuscal15	25-05-15	45	00:03	37°22.526	012°57.971	137.00
Acuscal15	25-05-15	44	03:37	37°15.687	012°57.773	236.00
Acuscal15	25-05-15	43	04:23	37°08.846	012°47.669	123.00
Acuscal15	25-05-15	60	07:04	37°07.600	013°09.982	379.50
Acuscal15	25-05-15	61	08:51	37°14.456	013°15.421	190.70
Acuscal15	25-05-15	77	13:21	37°06.504	013°32.791	78.00
Acuscal15	25-05-15	76	14:36	36°59.599	013°27.643	651.00
Acuscal15	25-05-15	92	17:02	36°51.568	013°44,940	726.00
Acuscal15	25-05-15	93	19:07	36°58.543	013°50.181	222.00
Acuscal15	25-05-15	94	20:37	37°01.956	013°52.734	49.20
Acuscal15	25-05-15	112BIS	23:30	36°58.392	014°16.037	20.08
Acuscal15	26-05-15	111	01:01	36°56.196	014°11.629	109.40
Acuscal15	26-05-15	110	02:19	36°50.513	014°07.486	531.00
Acuscal15	26-05-15	109	04:01	36°43.671	014°02.260	873.00
Acuscal15	26-05-15	124	06:50	36°28.730	014°14.320	736.00
Acuscal15	26-05-15	125	08:35	36°35.587	014°19.568	295.80
Acuscal15	26-05-15	126	10:11	36°42.518	014°24.789	123.00
Acuscal15	26-05-15	127	01:24	36°45.947	014°27.378	55.00
Acuscal15	26-05-15	139	13:39	36°41.427	014°47.058	22.00
Acuscal15	26-05-15	138	15:03	36°34.500	014°42.086	99.00
Acuscal15	26-05-15	137	16:22	36°27.614	014°36.823	145.00
Acuscal15	26-05-15	136	17:42	36°20.694	014°31.627	155.40
Acuscal15	26-05-15	152	20:52	36°33.450	015°04.546	61.50
Acuscal15	26-05-15	14	22:35	36°43.76	015°12.44	84.00
Acuscal15	26-05-15	15	23:25	36°41.72	015°16.67	112.00
Acuscal15	27-05-15	13	00:20	36°45.124	015°19.461	303.00
Acuscal15	27-05-15	12	01:17	36°47.123	015°15.163	193.00