

# Rapporto tecnico sulle attività della campagna oceanografica “Ancheva 2009”

**“VALUTAZIONE ELETTROACUSTICA DELL’ABBONDANZA E DISTRIBUZIONE DEI PICCOLI PELAGICI NEL CANALE DI SICILIA IN RELAZIONE AI DATI AMBIENTALI”**

**&**

**MEDIAS Project “Small Pelagic Fish: Stock Identification and Oceanographic Processes Influencing their abundance and distribution”**



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



*M. Pulizzi, S. Mangano, G. Giacalone, I. Fontana, S. Genovese, G. Basilone, A. Bonanno, P. Rumolo, R. Ferreri, C. Patti, A. Gargano, M. Calabrò, M. Barra, A. Di Maria, P. Chirco, P. Calandrino, S. Fiorelli, S. Mazzola.*

## **INDICE**

Introduzione	3
Acquisizione dati acustici	4
Campionamenti biologici	5
Acquisizione e procedure di analisi dei dati acustici	8
Bibliografia	9
Allegati	10

## Introduzione

La campagna oceanografica Ancheva 2009, condotta dal *Gruppo Interdisciplinare di Oceanografia* dell'IAMC-CNR (U.O di Capo Granitola -Mazara del Vallo) in collaborazione con il "Reparto Tecnologia della Pesca" dell'ISMAR Sezione Pesca Marittima del CNR di Ancona (già IRPEM), ha avuto come principale obiettivo la valutazione della distribuzione ed abbondanza di piccoli pelagici (prevalentemente sardine e acciughe) nell'area dello Stretto di Sicilia (GSA 16 – FAO sub area 37.2.2) con l'impiego di strumentazione elettroacustica.

Nelle acque Italiane dello Stretto di Sicilia sin dal 1998 vengono effettuate ogni anno campagne di valutazione dell'abbondanza e distribuzione della biomassa pelagica con l'impiego di strumentazione elettroacustica. I survey relativi al periodo 1998 – 2001 sono stati finanziati nell'ambito del V Piano Triennale della Pesca e dell'Acquacoltura in acque marine e salmastre (1997-1999) dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (Direzione Generale della Pesca e dell'Acquacoltura Progetto di ricerca n° 4-A-44 – L. 41/82 - D.M. 9/11/1982).

In seguito, lo IAMC-CNR di Mazara ha finanziato con fondi propri gli echosurvey nei periodi non coperti dai piani triennali del MIPAAF, al fine di non interrompere la serie temporale molto importante per il monitoraggio delle oscillazioni annuali delle risorse ittiche pelagiche.

Dal 2004 al 2007, all'interno del VI piano triennale della Pesca e dell'Acquacoltura in acque marine e salmastre (2004-2007) il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (Direzione Generale della Pesca e dell'Acquacoltura) ha finanziato il Progetto di ricerca n° 6-A-69 – L. 41/82 - D.M. 9/11/1982. Ancora nel 2008 lo IAMC-CNR ha effettuato il survey su fondi del progetto di ricerca PROREPLUS-ALIF, finanziato dalla Regione Siciliana – Assessorato Industria all'interno del Programma Operativo Regionale 2000-2006, Misura 3.15 azione C. Dal 2009 la prosecuzione dei survey è stata garantita dal Progetto MEDIAS (*MEDiterranean Acoustic Surveys*) che prevede survey acustici annuali con lo scopo di valutare la biomassa e la distribuzione spaziale dei piccoli pelagici in aree del Mediterraneo, appartenenti all'Unione Europea. I survey acustici vengono condotti, seguendo un protocollo comune, dall'IEO lungo le coste spagnole, dall'IFREMER nel Golfo del Leone (Francia), dal CNR-ISMAR nel Mare Adriatico (Italia e Slovenia), dal CNR-IAMC nel Canale di Sicilia e nelle acque Maltesi, dall'HCMR nel Mare Egeo (Grecia) e da Bulgaria e Romania nel Mar Nero.

Le specie target del progetto sono le principali specie commerciali di piccoli pelagici, ossia l'acciuga (*Engraulis encrasicolus*) e la sardina (*Sardina pilchardus*). Si tratta di specie a breve ciclo di vita caratterizzate da ampie oscillazioni interannuali nella biomassa dovuta principalmente al fallimento del reclutamento annuale. La variabilità nel reclutamento e le conseguenti oscillazioni di biomassa sono principalmente legate alla variabilità di habitat e in misura minore allo sforzo di pesca. L'obiettivo principale dei piani di monitoraggio di queste risorse si basa sulla possibilità di valutare di anno in anno le fluttuazioni di abbondanza dello stock e il conseguente livello di reclutamento, al fine di una della gestione sostenibile della pesca delle risorse stesse.

Alla campagna ANCHEVA 2009 hanno partecipato i seguenti Istituti ed Organi di Ricerca:

1. Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC), CNR, Mazara del Vallo (TP)
2. Istituto Scienze Marine (ISMAR-CNR), Sezione Pesca Marittima, CNR, Ancona
3. Malta Centre for Fisheries Sciences (MCFS), Fort S. Lucjan, MarsaXlokk, Malta
4. Dipartimento di Biologia ed Ecologia, Università di Vigo (Spagna)

Durante la campagna di ricerca sono state svolte le seguenti operazioni:

1. Rilevazioni acustiche degli stock di piccoli pelagici con echosounder scientifico Simrad EK60, con trasduttori split beam (38B and ES120-7) a scafo aventi frequenze 38 e 120 e 200 kHz.
2. Campionamenti biologici con rete pelagica dotata di sistema acustico Simrad ITI per il controllo della geometria della rete durante il campionamento;
3. Misurazioni dei parametri fisico-chimici della colonna d'acqua con sonda multiparametrica SEABIRD mod. 9/11 plus;
4. Misurazione morfometrica per il riconoscimento tassonomico automatico a partire da alcune misure;

### **Acquisizione dati acustici**

L'acquisizione dei dati acustici è stata eseguita con l'echosounder scientifico Simrad EK60 nell'area di lavoro Stretto di Sicilia (GSA 16, FAO sub area 37.2.2), con lo scopo principale di stimare abbondanza e distribuzione spaziale della biomassa ittica di piccoli pelagici sulla piattaforma meridionale della Sicilia, da Marsala a oltre Capo Passero (Figura 1).

Nel corso del survey sono stati acquisiti dati acustici e oceanografici fino ad una profondità di circa 200 m che corrisponde alla profondità oltre la quale è decisamente raro individuare banchi di piccoli pelagici, per totale complessivo di 69 transetti (599.476 MN) (Allegato I). Nel corso dell'echosurvey è stato adottato un piano di campionamento (survey design) costituito da transetti paralleli e perpendicolari alla linea di costa e alle batimetriche. Soltanto nell'area tra Capo Passero e Siracusa è stato adottato un piano di campionamento con transetti disposti a zig zag, legato alla particolare struttura delle batimetriche e della linea di costa. La distanza media tra i transetti paralleli era di 5 nm miglia nautiche. L'echosounder scientifico Simrad EK60 utilizzava trasduttori split beam (38B, ES120-7C e ES200-7C) a scafo aventi frequenze 38, 120 e 200 kHz, ed è stato calibrato per le 3 frequenze (38, 110, e 200 kHz) al termine dell'intera campagna nelle GSA 15 e 16. La calibrazione ha avuto luogo nella baia prospiciente il porto di Siracusa, attraverso il metodo della sfera standard (Rame) di TS noto (-33.7 dB per 38 kHz, -40.4 dB per 120 kHz e -44.80 dB per 200 kHz) come consigliato **da Mclannen et al ...** (Allegato II). Durante l'acquisizione dei segnali gli ecogrammi sono stati registrati attraverso il software di acquisizione e post-elaborazione ER60.

Sebbene il protocollo MEDIAS non preveda dati notturni si decide comunque di proseguire con i transetti acustici durante le ore notturne così da avere dati diurni e notturni da confrontare sulla distribuzione orizzontale della biomassa pelagica.

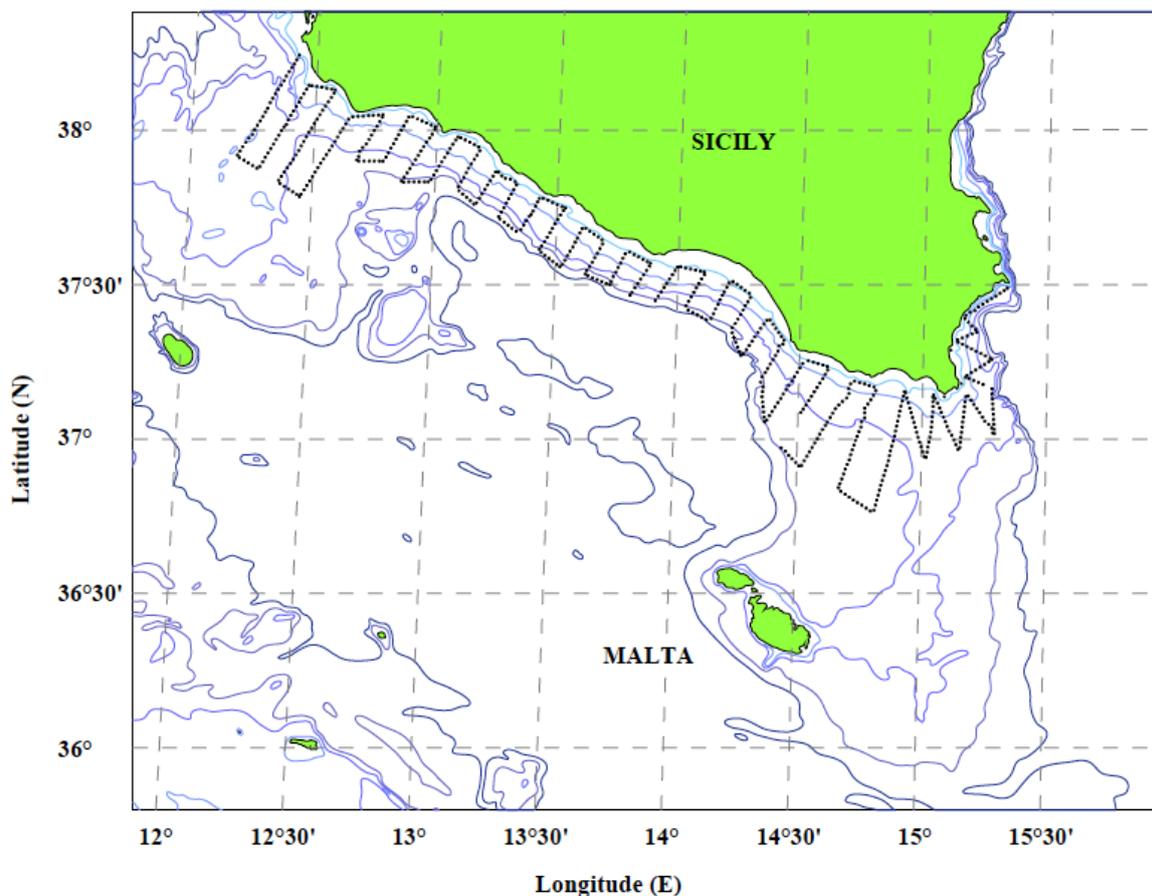


Fig. 1: Transetti acustici effettuati nel corso della Campagna Ancheva 2009 N/O G. Dalla Porta (GSA 16).

### **Campionamenti biologici**

Durante la campagna oceanografica denominata “Ancheva 2009” sono state effettuate complessivamente 31 cale (Figura 2, Allegato III ).

La rete adoperata era di tipo “Volante Monobarca” di lunghezza complessiva 78 metri, lunghezza sacco 22 metri con maglia di 18 millimetri, apertura verticale ed orizzontale bocca rispettivamente 11 m e 13 m per un area della bocca di 90 m<sup>2</sup> circa, maglia iniziale del corpo 252 (78\*2+48\*2) maglie da 600 mm. Il cavo da traino in acciaio adoperato era di 16 mm di diametro con calamenti lunghi 76 m (48+16.5+2.45+8.80). Ciascun divergente, di tipo AR 170, misura 172x110 cm, e pesa circa 380 kg. Inoltre 2 pesi cilindrici da 200 kg ognuno vengono collegati alla base della bocca della rete per aumentarne l’apertura verticale.

Per l’impiego del sistema Simrad ITI, i trasduttori sono stati collocati sulla parte superiore della bocca della rete, mentre un idrofono, per la trasduzione dei segnali acustici ricevuti in segnali elettrici, è stato installato su un corpo trainato (*tow body*) che viene immerso ad una profondità di 1.5-2 metri al fianco della nave (fig.3).

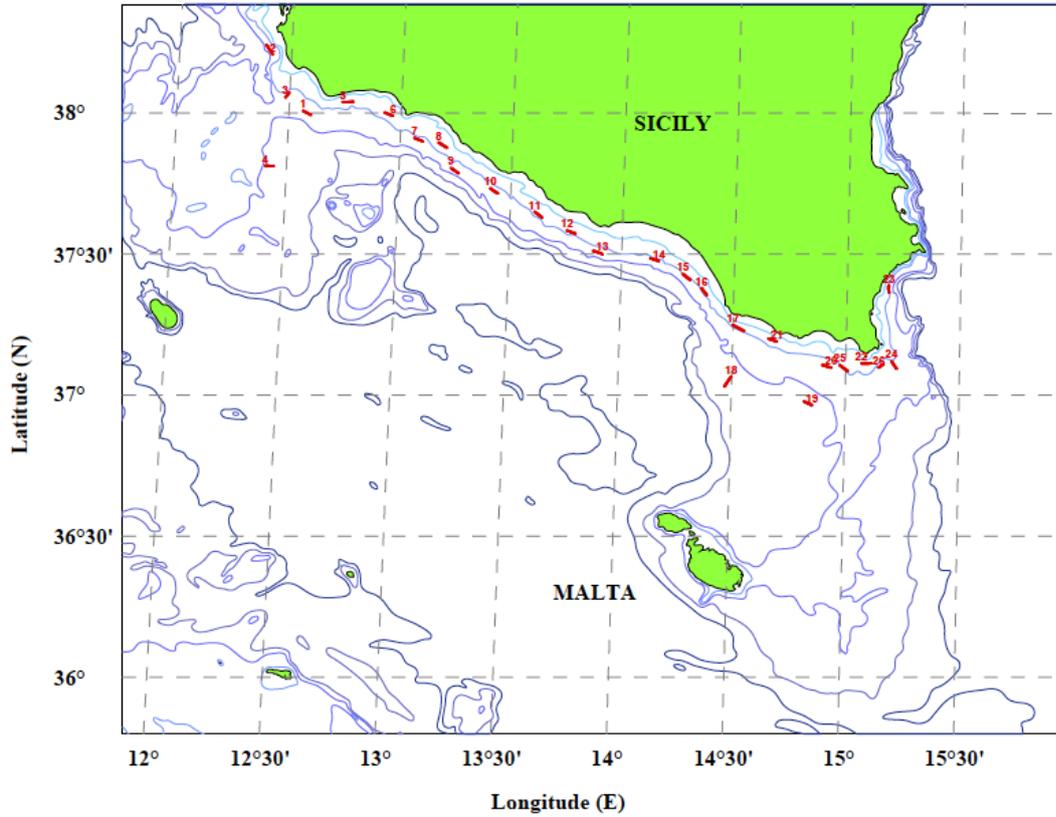


Fig. 2: Posizione delle cale con rete pelagica effettuate durante la C/O Ancheva 2009 (GSA 16)

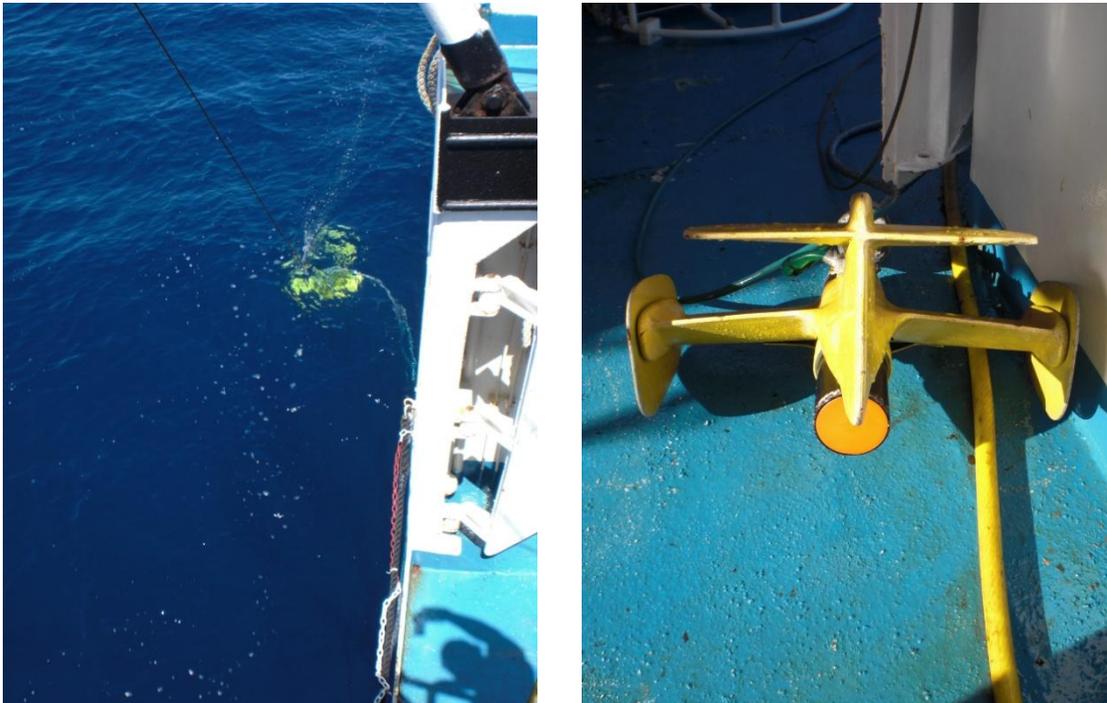


Fig. 3: Tow body, dov'è installato un idrofono per la trasduzione dei segnali acustici in segnali Elettrici.

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 post processing. Inoltre, è stato utilizzato il software "ITI log" della SIMRAD per registrare e in seguito 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 imbarcata la rete, il totale del campione pescato è stato raccolto in contenitori chiamati "coffe" ognuna delle quali è stata pesata con una bilancia a molla (kg) 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.

La metodologia di campionamento impiegata 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, vengono raggruppate in classi di taglia al 1/2 cm, e gli individui contati e pesati a gruppi di taglia con l'accuratezza di 0.1 g. Anche gli esemplari di specie demersali vengono suddivisi in classi di taglia e pesati 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 altri parametri quali la lunghezza totale al mm, il peso totale (0.01 g), il sesso e la maturità delle adottando una scala di maturità redatta in un apposito workshop internazionale ICES nel 2008 (ICES, 2008 – WKSPMAT). Per le determinazioni dell'età viene congelato un sottocampione rappresentativo della pescata e successivamente nei laboratori della U.O.S. di Capo Granitola (TP) dell'IAMC-CNR, vengono estratti gli otoliti da un sub campione di 5 individui per classe di taglia al 1/2 cm. Tale sub-campione è stato prelevato dal campione principale al fine di coprire quanto più possibile tutte le classi di lunghezza presenti nella cala. Le letture e interpretazione degli incrementi nella crescita sono stati eseguiti ricorrendo alla microscopia con ingrandimenti a 20-25X (Campana *et al.*, 1987; Nielsen, 1992). La procedura adottata per la determinazione dell'età delle specie target segue le linee guida stabilite e validate da Uriarte *et al.* (2007 e 2009).

La determinazione di 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 permette, 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.

Un'attività parallela viene svolta a bordo in particolare per l'acciuga europea (*Engraulis encrasicolus*). Tale attività riguarda il campionamento della frazione adulta della popolazione ai fini dell'applicazione del "Metodo di Produzione giornaliera delle uova" (*Daily egg production method*, DEPM). Tale metodo costituisce l'unico metodo di stima "diretto" della popolazione deponente alternativo a quello acustico.

L'attività per il DEPM a bordo prevede che se all'interno del campione pescato sono presenti un numero di individui sufficienti per le specie target, dopo aver pesato l'intero campione, da questo si preleva un subcampione (fino ad un massimo di 50 individui) che viene esaminato valutando i seguenti parametri:

- Lunghezza totale ( $\pm 1$  mm) utilizzando degli appositi ittiometri;
- Peso totale ( $\pm 0,01$  g); Peso somatico ( $\pm 0,01$  g);
- Peso della gonade ( $\pm 0,01$  g) con l'impiego di una bilancia di precisione stabilizzata;
- Determinazione del sesso;
- Stadio di maturità identificato attraverso un'ispezione visiva della gonade basandosi su una scala a 6 stadi prevista per l'analisi macroscopica.

Solo le gonadi femminili di ciascun individuo vengono prelevate, fissate in formalina tamponata al 4% ed etichettate in apposite schede indicando la data, il nome della campagna e il numero della cala, per poi essere studiate successivamente in laboratorio mediante analisi microscopica. La fissazione con formalina serve a bloccare i processi degenerativi della cellula, rendendo insolubili i componenti strutturali, stabilizzando le proteine e inattivando gli enzimi idrolitici. Tutti gli ovari devono essere conservati entro e non oltre le due ore successive alla cattura così da evitare l'instaurarsi dei processi di degradazione e così da poter applicare i criteri istologici nella determinazione microscopica dello stadio di maturità (Alheit, 1985).

### **Acquisizione e procedure di analisi dei dati acustici**

Il piano di campionamento adottato nel corso della campagna "Ancheva 2009" è stato progettato al fine di rendere compatibile le procedure di misura relative alla stima della biomassa pelagica e allo studio delle caratteristiche delle masse d'acqua nello Stretto di Sicilia. Per tale ragione il piano di campionamento con CTD ha riguardato principalmente l'area della piattaforma continentale fino ad una profondità di circa 200 m (fig. 4).

Complessivamente nel suddetto survey acustico sono state eseguite 76 campionamenti (sui vertici dei transetti acustici) con sonda multiparametrica CTD SBE 9plus (Underwater Unit) ed il modulo SBE 11plus V2 (deck unit) della SEA-BIRD ELECTRONICS, INC (allegato IV) In corrispondenza di ciascuna stazione un verricello idraulico ha spostato la sonda CTD dalla superficie al fondo con velocità costante di 50 m/min. Nella fase di acquisizione è stato utilizzato il programma SEASAVE (frequenza di campionamento di 24 Hz) ed i raw data sono stati registrati in formato esadecimale sull'HD di un Pc asservito al sistema della SEA-Bird.

Per ciascuna stazione sono stati generati tre file:

- nomefile.con (file di configurazione che registra i parametri dei diversi sensori installati);
- nomefile.hex (file contenente i dati in formato esadecimale);
- nomefile.hdr (file con informazioni sulla stazione).

La sonda multiparametrica era dotata di sensori per la misura di pressione, temperatura, conducibilità, fluorescenza, trasmissione della luce, concentrazione di ossigeno disciolto e radiazione fotosinteticamente attiva (PAR, 0.38 m- 0.71m)(fig.5).

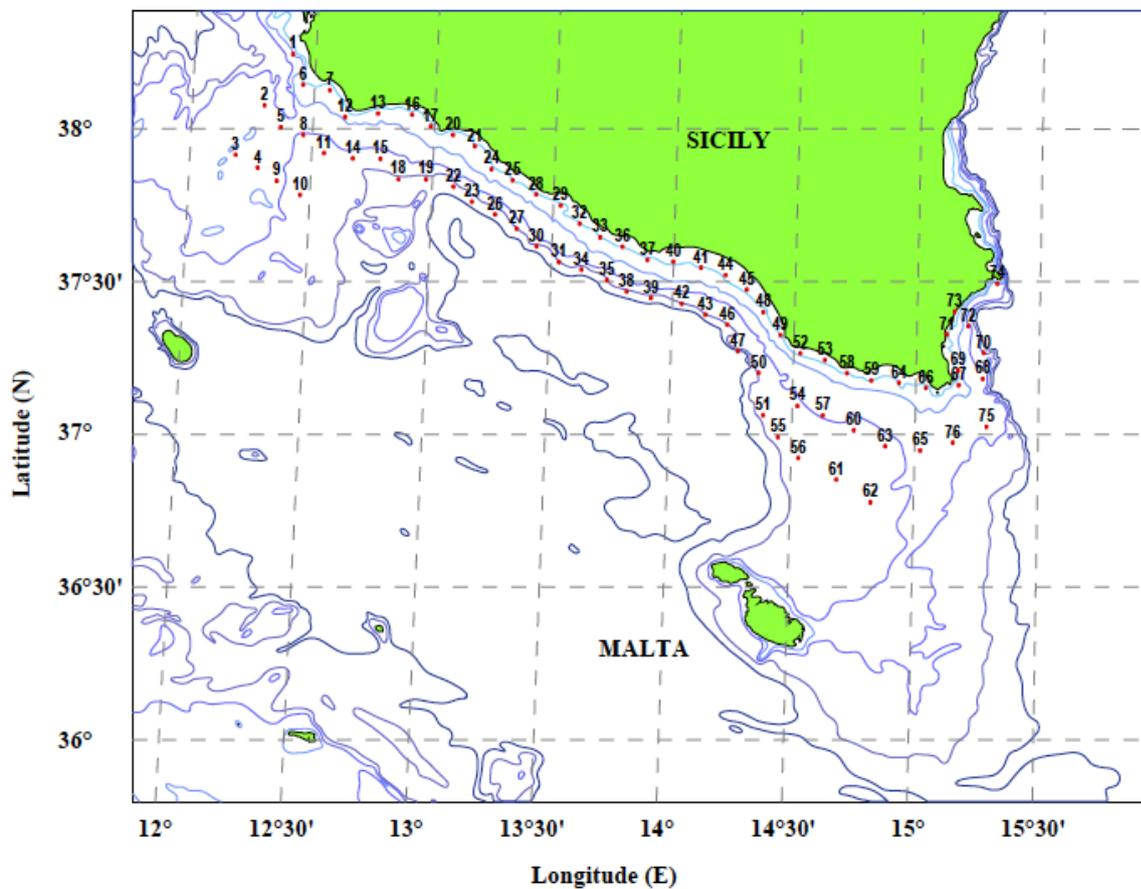


Fig. 4: Posizione delle cale con rete pelagica effettuate durante la C/O Ancheva 2009 (GSA 16).

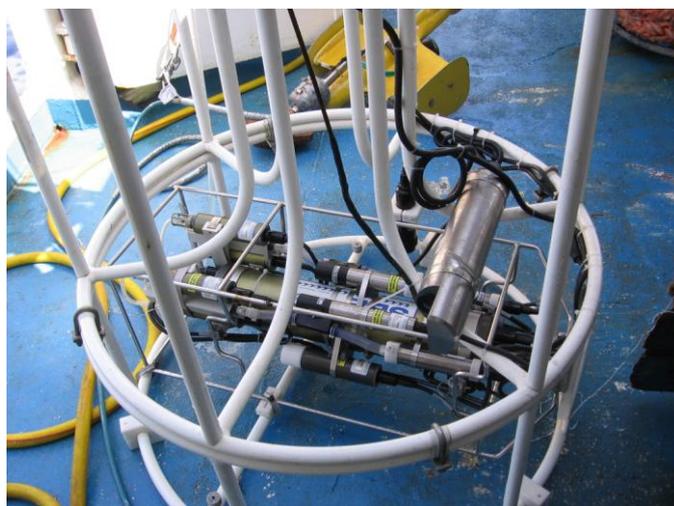


Fig.5: Sonda multiparametrica SEABIRD mod. 9/11 plus utilizzata per misurazioni di parametri oceanografici della colonna d'acqua.

## **Bibliografia**

*Alheit, J. (1985). Egg production method for spawning biomass estimates of anchovies and sardines. ICES, C. M. 1985/H:41: I-10.*

*Campana S.E., Gagné J.A. e Munro J., 1987. Otolith microstructure of Larval Herring (Clupea harengus): Image or Reality? Canadian Journal Fishery and Aquatic Science, 44: 1922–1929.*

*ICES, 2008. Report of the Workshop on Small Pelagics (Sardina pilchardus, Engraulis encrasicolus) maturity stages (WKSPMAT). ICES REPORT, 10–14 November 2008, Mazara del Vallo, Italy. pp.82.*

*MacLennan, D.N., Fernandes, P., Dalen, J. (2002). A consistent approach to definitions and symbols in fisheries acoustics. ICES J. Mar. Sci. 59, 365–369.*

*Nielsen J.D., 1992. Sources of error in otolith microstructure examination. Canadian Special Publication Fishery and Aquatic Science, 117: 115–125.*

*Uriarte A., Dueñas C., Duhamel E., Grellier P., Rico I. e Villamor B., 2007. 2006 Anchovy Otolith Workshop. Working Document to the 2007 ICES Planning Group on Commercial Catch, Discards and Biological Sampling (PGCCDBS).*

*Uriarte A., Rico I., Villamor B., Duhamel E., Bourdeix J.H., Hernandez C. e Dueñas C., 2009. Anchovy age determination (for the Bay of Biscay and gulf of Lion anchovy). Presentation to the ICES Workshop on Age reading of European anchovy (WKARA). Mazara del Vallo, Italy, 9–13 November 2009.*

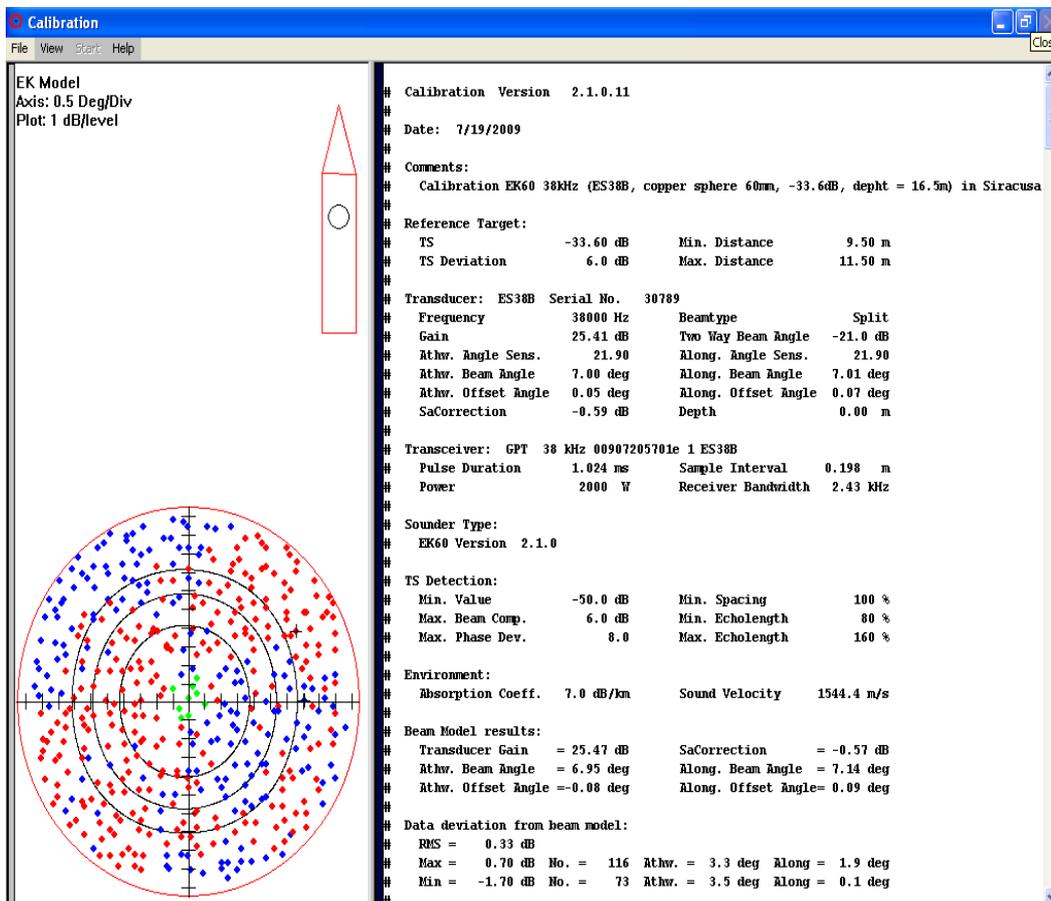
**Allegato I****Coordinate dei vertici dei transetti acustici relativi alla Campagna oceanografica Ancheva 2009**

<b>N° vertici</b>	<b>Lat.</b>	<b>Long.</b>	<b>Lat.</b>	<b>Long.</b>	<b>Transect</b>	<b>Distance (nm)</b>
1	37°44.77'	12°25.79'	37.7461	12.4298	Start 1	Start
2	37°24.99'	12°11.62'	37.4165	12.1937	1 – 2	22.705
3	37°22.51'	12°16.94'	37.3751	12.2823	2 – 3	4.911
4	37°38.96'	12°28.47'	37.6493	12.4744	3 – 4	18.786
5	37°38.02'	12°34.96'	37.6337	12.5827	4 – 5	5.251
6	37°19.79'	12°22.05'	37.3299	12.3675	5 – 6	20.864
7	37°17.01'	12°27.53'	37.2835	12.4588	6 – 7	5.190
8	37°33.06'	12°38.98'	37.5509	12.6496	7 – 8	18.395
9	37°32.91'	12°46.93'	37.5486	12.7822	8 – 9	6.327
10	37°25.36'	12°41.74'	37.4227	12.6957	9 – 10	8.6
11	37°24.02'	12°47.52'	37.4003	12.792	10 – 11	4.83
12	37°33.00'	12°53.52'	37.5500	12.8920	11 – 12	10.13
13	37°30.48'	13°00.00'	37.5079	13.0000	12 – 13	5.759
14	37°20.03'	12°51.92'	37.3338	12.8654	13 – 14	12.206
15	37°20.01'	12°58.88'	37.3335	12.9813	14 – 15	5.550
16	37°28.93'	13°05.54'	37.4821	13.0923	15 – 16	10.318
17	37°26.58'	13°10.94'	37.4431	13.1824	16 – 17	4.923
18	37°18.58'	13°05.61'	37.3097	13.0936	17 – 18	9.007
19	37°15.51'	13°10.32'	37.2585	13.1720	18 – 19	4.877
20	37°22.03'	13°14.99'	37.3672	13.2498	19 – 20	7.462
21	37°19.83'	13°20.41'	37.3305	13.3402	20 – 21	4.879
22	37°13.02'	13°15.84'	37.2170	13.2641	21 – 22	7.674
23	37°10.06'	13°20.95'	37.1677	13.3492	22 – 23	5.070
24	37°17.02'	13°25.99'	37.2837	13.4332	23 – 24	7.978
25	37°15.61'	13°25.99'	37.2602	13.4331	24 – 25	1.406
26	37°14.99'	13°31.93'	37.2498	13.5322	25 – 26	4.797
27	37°06.61'	13°26.01'	37.1101	13.4335	26 – 27	9.552
28	37°03.50'	13°31.57'	37.0584	13.5261	27 – 28	5.461
29	37°11.30'	13°36.82'	37.1883	13.6137	28 – 29	8.787
30	37°08.53'	13°41.99'	37.1421	13.6998	29 – 30	5.012
31	37°02.11'	13°37.66'	37.0351	13.6276	30 – 31	7.237
32	37°00.02'	13°43.38'	37.0004	13.7230	31 – 32	5.069

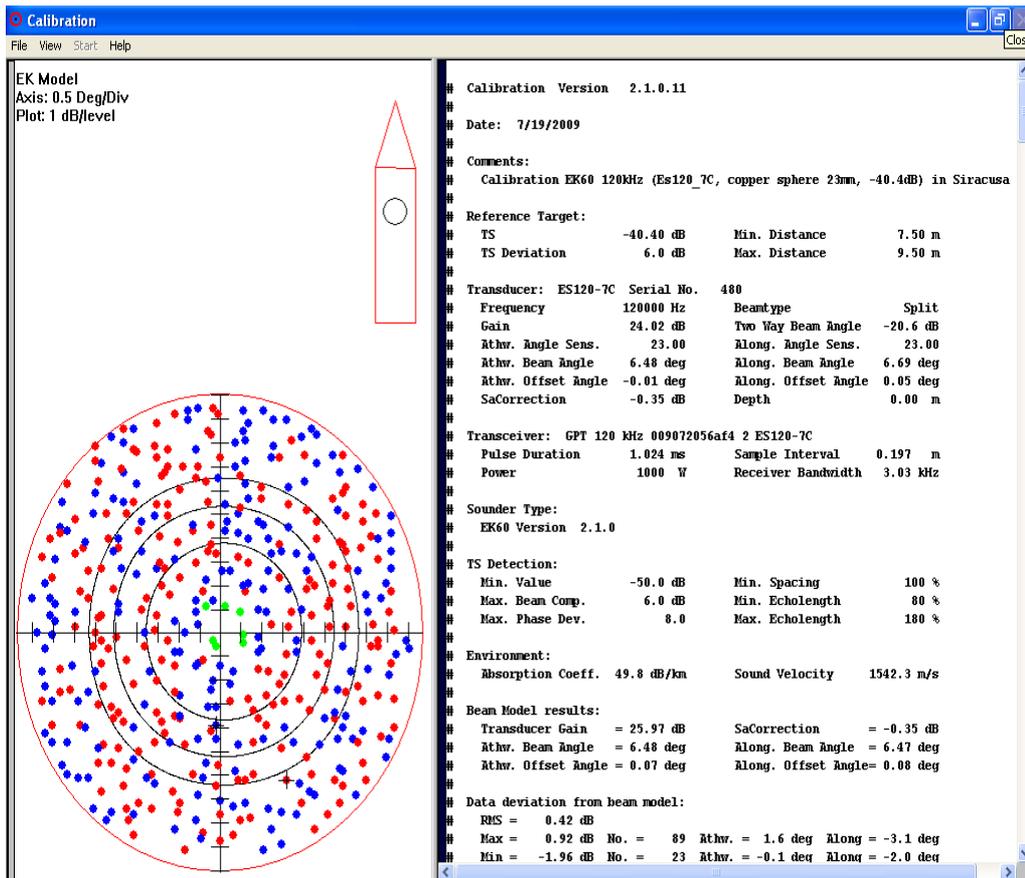
N° vertici	Lat.	Long.	Lat.	Long.	Transect	Distance (nm)
33	37°06.42'	13°47.54'	37.1071	13.7924	32 – 33	7.156
34	37°04.19'	13°53.44'	37.0698	13.8907	33 – 34	5.262
35	36°57.80'	13°48.58'	36.9634	13.8096	34 – 35	7.406
36	36°56.57'	13°54.48'	36.9428	13.9079	35 – 36	4.910
37	37°03.52'	13°59.99'	37.0586	13.9999	36 – 37	8.156
38	37°02.51'	14°06.64'	37.0418	14.1107	37 – 38	5.437
39	36°55.48'	14°02.02'	36.9247	14.0337	38 – 39	7.868
40	36°53.00'	14°07.83'	36.8833	14.1305	39 – 40	5.325
41	37°01.00'	14°12.93'	37.0167	14.2156	40 – 41	8.894
42	36°58.04'	14°18.15'	36.9673	14.3025	41 – 42	5.176
43	36°51.06'	14°13.28'	36.8509	14.2213	42 – 43	7.913
44	36°46.07'	14°16.74'	36.7678	14.2791	43 – 44	5.765
45	36°53.56'	14°22.35'	36.8927	14.3725	44 – 45	8.638
46	36°48.99'	14°26.44'	36.8164	14.4406	45 – 46	5.691
47	36°41.54'	14°20.81'	36.6923	14.3469	46 – 47	8.607
48	36°33.06'	14°22.14'	36.5509	14.3690	47 – 48	8.567
49	36°45.37'	14°31.50'	36.7561	14.5250	48 – 49	14.258
50	36°44.01'	14°37.46'	36.7336	14.6244	49 – 50	5.013
51	36°28.58'	14°25.95'	36.4763	14.4325	50 – 51	17.780
52	36°24.51'	14°31.00'	36.4086	14.5167	51 – 52	5.827
53	36°41.38'	14°43.10'	36.6897	14.7183	52 – 53	19.235
54	36°39.96'	14°49.04'	36.6660	14.8173	53 – 54	5.025
55	36°20.32'	14°40.28'	36.3386	14.6713	54 – 55	20.667
56	36°15.62'	14°48.66'	36.2603	14.8110	55 – 56	8.349
57	36°39.48'	14°55.77'	36.6580	14.9295	56 – 57	24.353
58	36°26.08'	15°00.87'	36.4347	15.0145	57 – 58	14.121
59	36°38.66'	15°02.69'	36.6443	15.0448	58 – 59	12.602
60	36°27.60'	15°09.19'	36.4600	15.1532	59 – 60	12.380
61	36°38.98'	15°10.66'	36.6496	15.1776	60 – 61	11.388
62	36°30.68'	15°17.62'	36.5113	15.2937	61 – 62	10.166
63	36°40.22'	15°16.78'	36.6704	15.2796	62 – 63	9.585
64	36°42.02'	15°10.29'	36.7003	15.1716	63 – 64	5.569
65	36°45.49'	15°16.80'	36.7582	15.2800	64 – 65	6.179
66	36°49.10'	15°07.67'	36.8184	15.1278	65 – 66	8.283
67	36°50.84'	15°13.08'	36.8473	15.2180	66 – 67	4.624
68	36°53.76'	15°09.60'	36.8960	15.1600	67 – 68	4.110
69	36°59.41'	15°20.41'	36.9902	15.3402	68 – 69	10.178
<b>Percorso totale del survey acustico</b>						<b>599.476</b>

## Allegato II

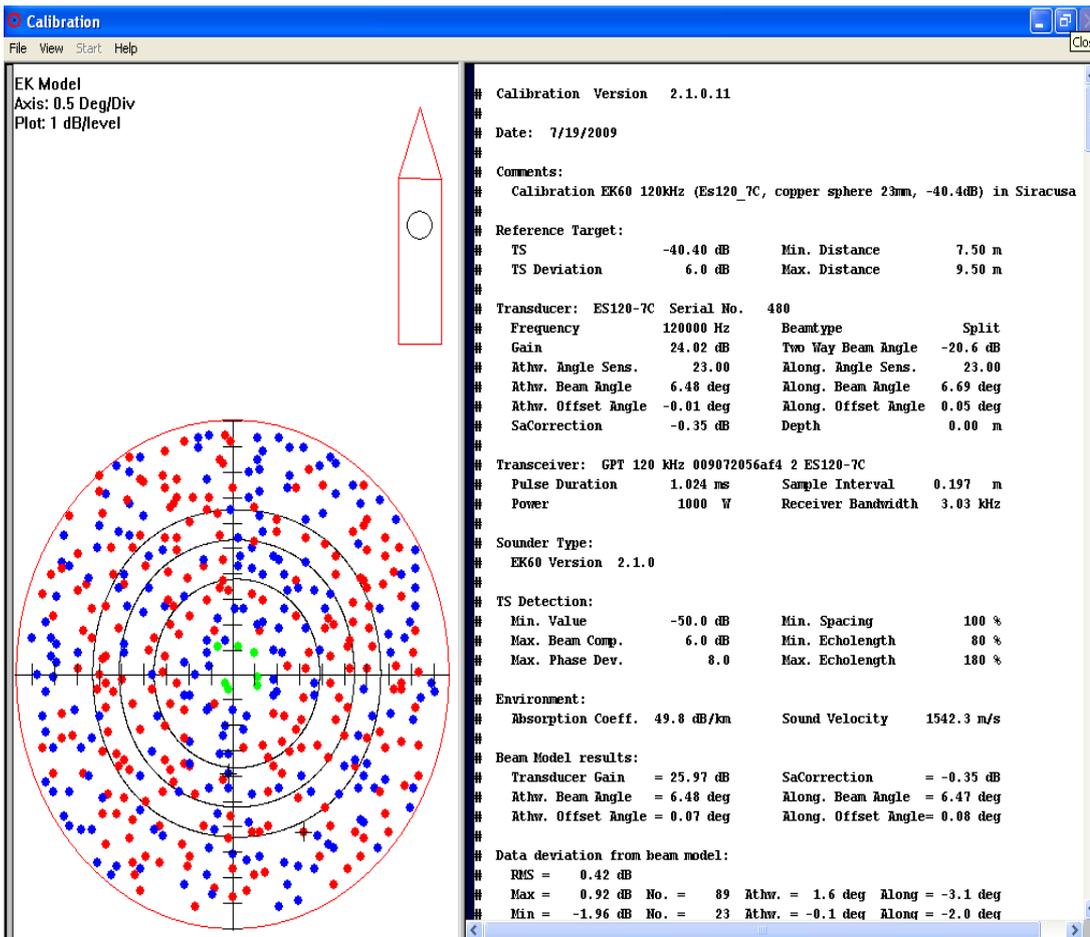
### Calibrazione della strumentazione elettroacustica



19/07/2009 Calibration EK60 38 kHz in Siracusa waters (37°02.671'N; 15°17.545'E) Depth = 16.5m; Sphere depth = 11.0m



19/07/2009 Calibration EK60 120 kHz in Siracusa waters (37°02.671'N; 15°17.545'E) Depth = 17.0m; Sphere depth = 8.1m



19/07/2009 Calibration EK60 200 kHz in Siracusa waters (37°02.671'N; 15°17.545'E) Depth = 16.7m; Sphere depth = 9.3m

## Allegato III

### Informazioni sulle stazioni con rete pelagica. Campagna Ancheva 2009

N° Stazione Trawl	Lat. Iniziale	Long. Iniziale	Lat. Finale	Long. Finale	Lat. Iniziale (Decim)	Long. Iniziale (Decim)	Lat. Finale (Decim)	Long. Finale (Decim)	Data - Ora	Profondità media (m)
1	37°30.45'	12°33.98'	37°29.58'	12°36.15'	37.5075	12.5664	37.4929	12.6026	10/07/09 - 21.51	85
2	37°42.43'	12°24.51'	37°44.44'	12°23.34'	37.7071	12.4085	37.7407	12.3891	12/07/09 - 07.12	81
3	37°32.27'	12°29.09'	37°34.41'	12°30.14'	37.5378	12.4849	37.5736	12.5024	12/07/09 - 16.42	62
4	37°18.78'	12°24.55'	37°18.75'	12°26.94'	37.3130	12.4092	37.3125	12.4489	13/07/09 - 22.54	140
5	37°29.35'	12°58.05'	37°30.11'	12°55.69'	37.4892	12.9675	37.5018	12.9282	13/07/09 - 11.06	39
6	37°12.34'	13°26.91'	37°13.16'	13°25.43'	37.2057	13.4485	37.2194	13.4239	13/07/09 - 17.17	37
7	37°24.71'	13°03.94'	37°23.93'	13°06.31'	37.4118	13.0657	37.3989	13.1052	13/07/09 - 22.27	65
8	37°23.72'	13°10.44'	37°22.62'	13°12.76'	37.3954	13.1740	37.3771	13.2126	14/07/09 - 08.36	36
9	37°18.30'	13°14.00'	37°17.14'	13°16.19'	37.3050	13.2334	37.2856	13.2699	14/07/09 - 10.07	75
10	37°13.96'	13°24.68'	37°12.84'	13°26.80'	37.2327	13.4113	37.2141	13.4467	14/07/09 - 17.38	59
11	37°08.96'	13°36.69'	37°07.69'	13°38.84'	37.1493	13.6114	37.1282	13.6474	15/07/09 - 8.05	42
12	37°05.00'	13°45.44'	37°04.30'	13°47.83'	37.0834	13.7574	37.0716	13.7972	15/07/09 - 10.48	45
13	36°59.98'	13°55.00'	37°00.67'	13°52.58'	36.9997	13.9166	37.0112	13.8764	15/07/09 - 16.49	71
14	36°58.48'	14°10.10'	36°59.12'	14°07.73'	36.9747	14.1683	36.9853	14.1288	15/07/09 - 22.20	60
15	36°55.78'	14°16.45'	36°54.48'	14°18.47'	36.9296	14.2742	36.9081	14.3078	16/07/09 - 7.51	60
16	36°52.79'	14°21.50'	36°51.16'	14°23.14'	36.8798	14.3583	36.8526	14.3856	16/07/09 - 11.29	43
17	36°44.92'	14°30.04'	36°43.60'	14°33.14'	36.7487	14.5006	36.7267	14.5523	16/07/09 - 17.39	45
18	36°33.91'	14°30.02'	36°31.87'	14°28.33'	36.5652	14.5004	36.5312	14.4721	16/07/09 - 21.52	20
19	36°27.86'	14°51.40'	36°28.65'	14°49.31'	36.4644	14.8566	36.4775	14.8219	17/07/09 - 10.04	120
20	36°35.83'	14°56.27'	36°36.40'	14°53.84'	36.5972	14.9378	36.6067	14.8973	17/07/09 - 13.32	66
21	36°41.37'	14°41.79'	36°42.02'	14°39.50'	36.6895	14.6964	36.7003	14.6584	17/07/09 - 15.43	36
22	36°36.74'	15°04.20'	36°36.77'	15°06.87'	36.6123	15.0700	36.6129	15.1145	17/07/09 - 21.23	40
23	36°53.36'	15°11.08'	36°51.76'	15°11.21'	36.8894	15.1846	36.8626	15.1868	18/07/09 - 11.09	90
24	36°37.23'	15°12.11'	36°35.57'	15°13.52'	36.6205	15.2019	36.5928	15.2253	21/07/09 - 16.32	55
25	36°36.35'	14°58.56'	36°35.07'	15°00.70'	36.6058	14.9761	36.5845	15.0117	21/07/09 - 21.09	53
31	36°35.80'	15°08.71'	36°36.59'	15°10.07'	36.5967	15.1451	36.6099	15.1678	24/07/09 - 14.30	54

## Allegato IV

### Coordinate delle stazioni CTD effettuate nella campagna Ancheva 2009

N° Stazione CTD	Lat.	Long.	Lat_dec	Long_dec	Profondità (m)	Data - Ora
1	37°44.98'	12°25.88'	37.7497	12.4313	15	12/07/09 - 06:09
2	37°34.77'	12°18.84'	37.5794	12.3140	78	12/07/09 - 09:26
3	37°24.91'	12°11.62'	37.4152	12.1937	63	12/07/09 - 10:51
4	37°22.36'	12°17.10'	37.3726	12.2850	72	12/07/09 - 11:40
5	37°30.41'	12°22.83'	37.5069	12.3805	73	12/07/09 - 13:01
6	37°38.88'	12°28.39'	37.6480	12.4731	22	12/07/09 - 16:46
7	37°37.76'	12°34.99'	37.6293	12.5831	24	12/07/09 - 17:42
8	37°28.88'	12°28.40'	37.4813	12.4733	121	12/07/09 - 18:51
9	37°19.73'	12°21.85'	37.3289	12.3641	94	12/07/09 - 20:18
10	37°16.92'	12°27.61'	37.2820	12.4602	147	12/07/09 - 22:56
11	37°25.28'	12°33.52'	37.4213	12.5587	139	13/07/09 - 00:19
12	37°32.47'	12°38.75'	37.5411	12.6458	30	13/07/09 - 01:34
13	37°33.13'	12°46.88'	37.5522	12.7814	24	13/07/09 - 02:27
14	37°24.21'	12°40.66'	37.4035	12.6777	149	13/07/09 - 03:48

<b>15</b>	37°24.10'	12°47.52'	37.4017	12.7919	<b>144</b>	13/07/09 -12:43
<b>16</b>	37°32.90'	12°55.34'	37.5483	12.9224	<b>32</b>	13/07/09 -13:57
<b>17</b>	37°30.62'	12°59.98'	37.5103	12.9996	<b>21</b>	13/07/09 -14:44
<b>18</b>	37°20.02'	12°51.93'	37.3337	12.8654	<b>233</b>	13/07/09 -18:20
<b>19</b>	37°20.02'	12°58.79'	37.3336	12.9799	<b>260</b>	13/07/09 -19:15
<b>20</b>	37°28.85'	13°05.48'	37.4809	13.0913	<b>24</b>	13/07/09 -22:22
<b>21</b>	37°26.65'	13°10.90'	37.4441	13.1817	<b>25</b>	13/07/09 -23:05
<b>22</b>	37°18.56'	13°05.56'	37.3093	13.0926	<b>310</b>	14/07/09 -00:15
<b>23</b>	37°15.58'	13°10.14'	37.2596	13.1690	<b>340</b>	14/07/09 -01:10
<b>24</b>	37°22.05'	13°15.00'	37.3674	13.2500	<b>30</b>	14/07/09 -12:01
<b>25</b>	37°19.85'	13°20.20'	37.3308	13.3367	<b>19</b>	14/07/09 -12:44
<b>26</b>	37°13.03'	13°15.89'	37.2171	13.2649	<b>324</b>	14/07/09 -13:42
<b>27</b>	37°10.21'	13°21.20'	37.1702	13.3534	<b>211</b>	14/07/09 -14:41
<b>28</b>	37°17.01'	13°26.04'	37.2835	13.4340	<b>20</b>	14/07/09 -17:27
<b>29</b>	37°14.79'	13°32.11'	37.2465	13.5352	<b>17</b>	14/07/09 -18:12
<b>30</b>	37°06.67'	13°26.16'	37.1112	13.4360	<b>284</b>	14/07/09 -19:22
<b>31</b>	37°03.55'	13°31.68'	37.0592	13.5280	<b>202</b>	14/07/09 -21:03
<b>32</b>	37°11.18'	13°36.82'	37.1864	13.6136	<b>19</b>	15/07/09 -03:34
<b>33</b>	37°08.46'	13°41.90'	37.1410	13.6983	<b>23</b>	15/07/09 -02:58
<b>34</b>	37°02.05'	13°37.22'	37.0341	13.6204	<b>353</b>	14/07/09 -21:45
<b>35</b>	36°59.97'	13°43.59'	36.9995	13.7265	<b>193</b>	14/07/09 -22:34
<b>36</b>	37°06.58'	13°47.42'	37.1096	13.7903	<b>22</b>	15/07/09 -02:23
<b>37</b>	37°03.97'	13°53.61'	37.0661	13.8935	<b>25</b>	15/07/09 -01:45
<b>38</b>	36°57.67'	13°48.42'	36.9611	13.8070	<b>330</b>	14/07/09 -23:18
<b>39</b>	36°56.41'	13°54.46'	36.9401	13.9076	<b>358</b>	15/07/09 -00:04
<b>40</b>	37°03.62'	13°59.98'	37.0604	13.9997	<b>19</b>	15/07/09 -01:09
<b>41</b>	37°02.43'	14°06.86'	37.0405	14.1143	<b>22</b>	15/07/09 -17:21
<b>42</b>	36°55.22'	14°02.05'	36.9203	14.0342	<b>379</b>	15/07/09 -18:25
<b>43</b>	36°53.04'	14°07.92'	36.8840	14.1320	<b>400</b>	15/07/09 -19:16
<b>44</b>	37°00.91'	14°12.90'	37.0152	14.2150	<b>15</b>	15/07/09 -21:49
<b>45</b>	36°58.06'	14°18.18'	36.9676	14.3030	<b>15</b>	15/07/09 -22:23
<b>46</b>	36°51.05'	14°13.34'	36.8508	14.2223	<b>223</b>	15/07/09 -03:38
<b>47</b>	36°45.79'	14°15.92'	36.7632	14.2654	<b>526</b>	15/07/09 -02:47