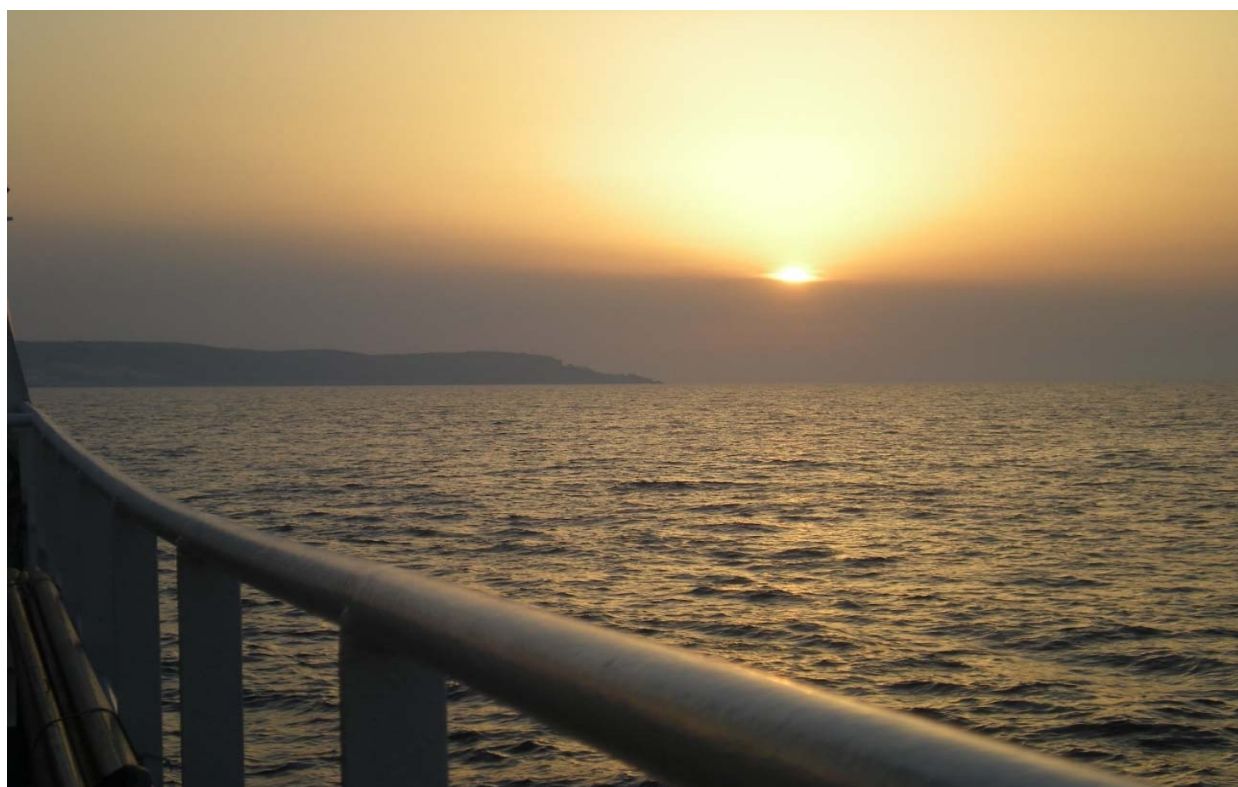




Consiglio Nazionale delle Ricerche

**Relazione tecnica sulle attività della
campagna oceanografica “*Evatir 2017*”**

IAMC-CNR – Sede Secondaria di Capo Granitola



Antonio Bonanno, Gualtiero Basilone, Ignazio Fontana, Antonella Gargano, Laura La Gattuta, Ilenia Manco, Danilo Scannella, Emiliano D’Accardi, Gaia Bonanno, Mariano Dara, Salvatore Di Salvo, Maurizio Pulizzi, Angelo Bonanno, Marco Barra, Sandro Fiorelli, Giovanni Giacalone, Francesca Bulfamante, Rosalia Ferreri, Salvatore Mangano, Luigi Giaramita, Antonio Bellante, Pietro Calandrino, Jessica Caterina Cavalca, Salvatore Mazzola.

INDICE

Introduzione	3
1. Acquisizioni acustiche	5
2. Campionamenti biologici	6
3. Misurazioni dei parametri fisico-chimici	11
4. Campionamenti Ittioplantoni e Zooplanctonici	12
Bibliografia	13
ALLEGATO 1: Report di calibrazione dei trasduttori split beam dell'echosounder EK60	14
ALLEGATO 2: Principali conclusioni del WKSPMAT - Workshop on Small Pelagics	17
ALLEGATO 3: Protocollo per la lettura dell'età (ICES, 2010 – WKARA)	19
ALLEGATO 4: Protocollo di campionamento di organismi marini per la stima dei contaminanti organici (IPA)	21
ALLEGATO 5: Descrizione del sistema di monitoraggio - Progetto RITMARE IAMC-CNR	23

Introduzione

Nel mar Mediterraneo vengono condotti con regolarità survey acustici per la valutazione degli stock di acciughe (*Engraulis encrasicolus*) e sardine (*Sardina pilchardus*) in sette aree: lungo la costa iberica (GSA 1 e 6), nel Golfo del Leone (GSA 7), nelle acque del mar Egeo (GSA 22), lungo le coste orientali del Mar Ionio (GSA 20), lungo la costa Italiana del mar Adriatico (GSA 17 e 18), lungo la costa Croata del mar Adriatico (GSA 17) e nello acque dello Stretto di Sicilia (GSA 16). Dal 2009 tali survey sono parte integrante del Progetto “MEDIAS” (Pan-Mediterranean International Acoustic Surveys) finanziato nell’ambito del Council Regulation (EC) N° 199/2008, Commission Regulation (EC) N°665/2008 e Commission Implementing Decision N° 949/2008.

Al contrario, la valutazione dello stato degli stock di acciughe e sardine nelle GSA 9 (Mar Ligure e Tirreno settentrionale) e 10 (Tirreno centrale e meridionale) è stata effettuata in maniera discontinua dal CNR-ISMAR di Ancona nel 1986 e nel 1991, e dal CNR-IAMC di Capo Granitola negli anni 2009, 2011, 2013, 2014, 2015 e 2016. In particolare, negli anni 2015 e 2016 la campagna acustica è stata finanziata dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali nell’ambito del FEAMP (Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca - Reg. (UE) n. 508/2014).

A partire dal 2017, la campagna nelle GSA 9 e 10 è parte integrante del Piano di Lavoro Nazionale Raccolta Dati Alieutici 2017-2019 ai sensi della Council Regulation (EC) N° 199/2008, Commission Regulation (EC) N°665/2008 and Commission Implementing Decision (EU) 2016/1251.

La presente relazione tecnica riporta l’attività svolta nella Campagna oceanografica “EVATIR 2017”, nell’estate del 2017 a bordo della N/O Dallaporta durante i survey acustici realizzati nello Stretto di Sicilia (GSA 16), nel Mar Tirreno centrale e meridionale (GSA 10), nel Mar Tirreno settentrionale e nel Mar Ligure (GSA 9) nell’ambito del modulo MEDIAS del Piano Nazionale PLNRDA 2017-2019.

Secondo il protocollo MEDIAS (MEDIAS, 2017), insieme all’acquisizione dei dati acustici sulla piattaforma continentale, sono state eseguite stazioni di pesca sui piccoli pelagici con rete volante provvista di sensori per il controllo dell’apertura e della posizione della rete nella colonna d’acqua, e rilevamenti con sonda multiparametrica CTD in stazioni predeterminate lungo i transetti del survey.

Le specie target del progetto sono l’acciuga europea (*Engraulis encrasicolus*) e la sardina (*Sardina pilchardus*), specie chiave sia a livello commerciale e sia ecologico. Queste appartengono a specie ittiche di piccoli pelagici e rappresentano i prodotti sbarcati più importanti dalle marinerie del Mediterraneo e siciliane. La gestione di tali risorse è abbastanza complessa a causa del loro breve ciclo di vita e dall’ampia oscillazioni inter-annuali nell’abbondanza dello stock, legata al successo o al fallimento del reclutamento annuale. Infatti, il reclutamento rappresenta l’incremento numerico dello stock prodotto quando entrano a far parte (della frazione sfruttabile) gli individui che sono diventati adulti. Le forze di decremento, al contrario, possono essere la mortalità naturale (legata soprattutto alla predazione) e alla mortalità derivate dalle attività della pesca.

Tali attività sono state condotte da ricercatori e tecnici afferenti alla Sede Secondaria di Capo Granitola e alla Sede di Napoli dell’Istituto all’Istituto per l’Ambiente Marino Costiero del CNR, in collaborazione con ricercatori dell’Università di Palermo.

Come per le precedenti campagne oceanografiche, il personale scientifico è stato suddiviso in turni da otto ore (suddivisi in due turni da quattro ore) ed ha partecipato, insieme al personale di bordo, anche alle attività connesse alle Stazioni con rete pelagiche (vedi tabella di seguito riportata).

Attività	Turni di lavoro	Orari di lavoro	
<i>Acquisizioni acustiche / Campionamenti</i>	<i>1° turno</i>	<i>0:00 – 4:00</i>	<i>12:00 – 16:00</i>
<i>Acquisizioni acustiche / Campionamenti</i>	<i>2° turno</i>	<i>4:00 – 8:00</i>	<i>16:00 – 20:00</i>
<i>Acquisizioni acustiche / Campionamenti</i>	<i>3° turno</i>	<i>8:00 – 12:00</i>	<i>20:00 – 24:00</i>
<i>Monitoraggio reti da pesca Stazioni con rete pelagica</i>	<i>Unico</i>	<i>6:00-24:00</i>	

Durante la Campagna oceanografica di ricerca “EVATIR 2017” sono state effettuate le seguenti attività elencate e successivamente approfondite:

- 1) Acquisizioni acustiche;
- 2) Campionamenti biologici;
- 3) Misurazioni dei parametri fisico-chimici;
- 4) Campionamenti Ittioplantoni e Zooplanctonici.

1. Acquisizioni acustiche

Le acquisizioni acustiche degli stock di piccoli pelagici, così come per le precedenti campagne oceanografiche, sono state realizzate con echosounder scientifico Simrad EK60 dotato di quattro trasduttori split beam (ES38-12, ES70-7C, ES120-7 e ES200-7C) installati a scafo, aventi rispettivamente frequenze 38, 70, 120 e 200 kHz. La calibrazione dell'echosounder è stata effettuata nella baia dell'isola di Giannutri, attraverso il metodo della sfera standard (Cupper) di TS noto (-33.6 per 38 kHz, -39.1 dB per 70 kHz, -40.4 dB per 120 kHz e -45.0 dB per 200 kHz). (ALLEGATO 1)

Per tali rilevazioni è stato adottato un piano di campionamento costituito da transetti acustici paralleli, disposti in direzione perpendicolare alla linea di costa e alle batimetriche.

Solo in prossimità della costa della Sicilia settentrionale, calabra e parte della penisola sorrentina, è stato adottato un piano di campionamento con transetti disposti a zig-zag (Figura 1).

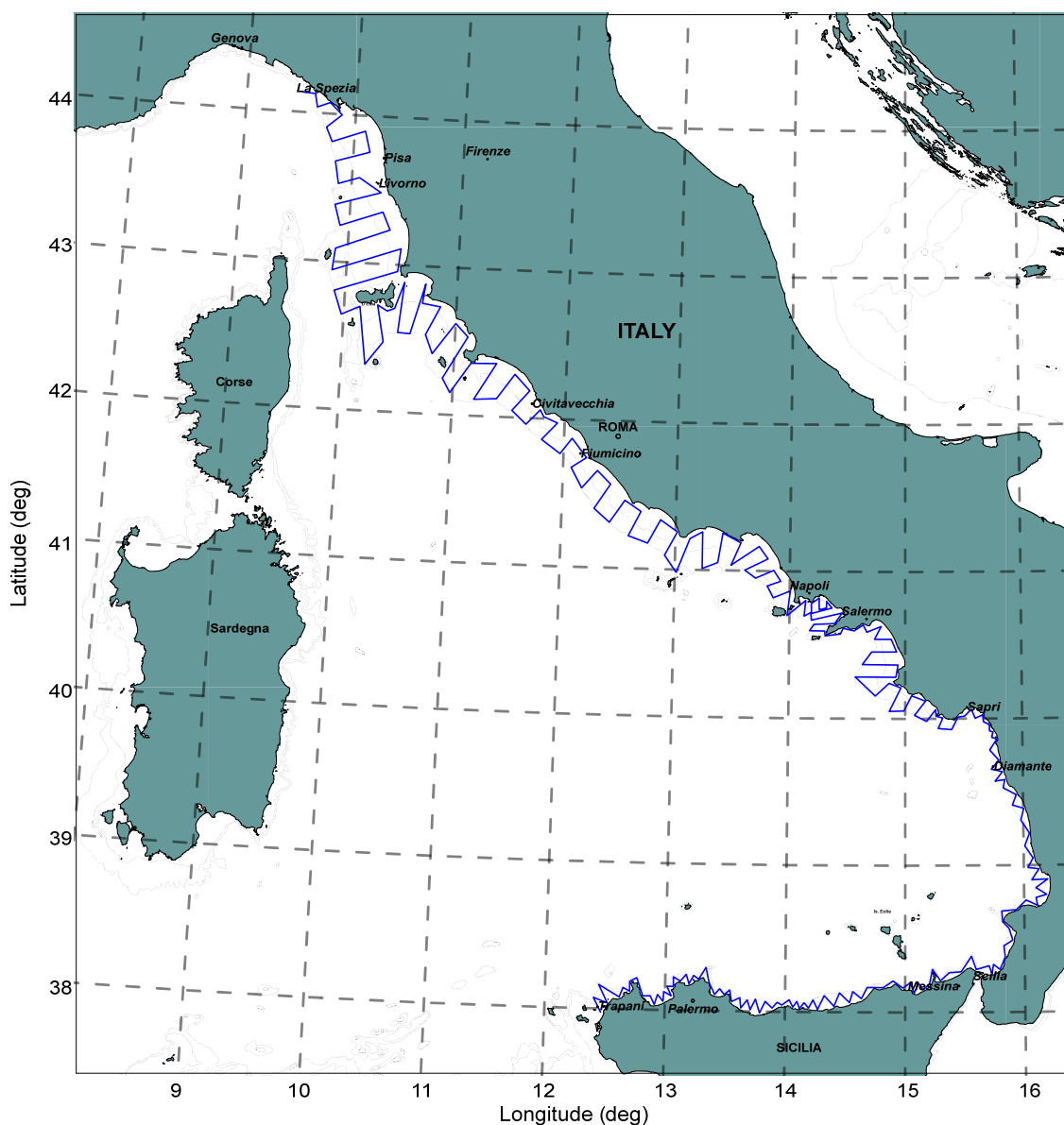


Figura 1: Transetti acustici effettuati nel corso della Campagna "EVATIR 2017"

2. Campionamenti biologici

Nel corso della campagna sono state eseguite n° 40 cale (Figura 2).

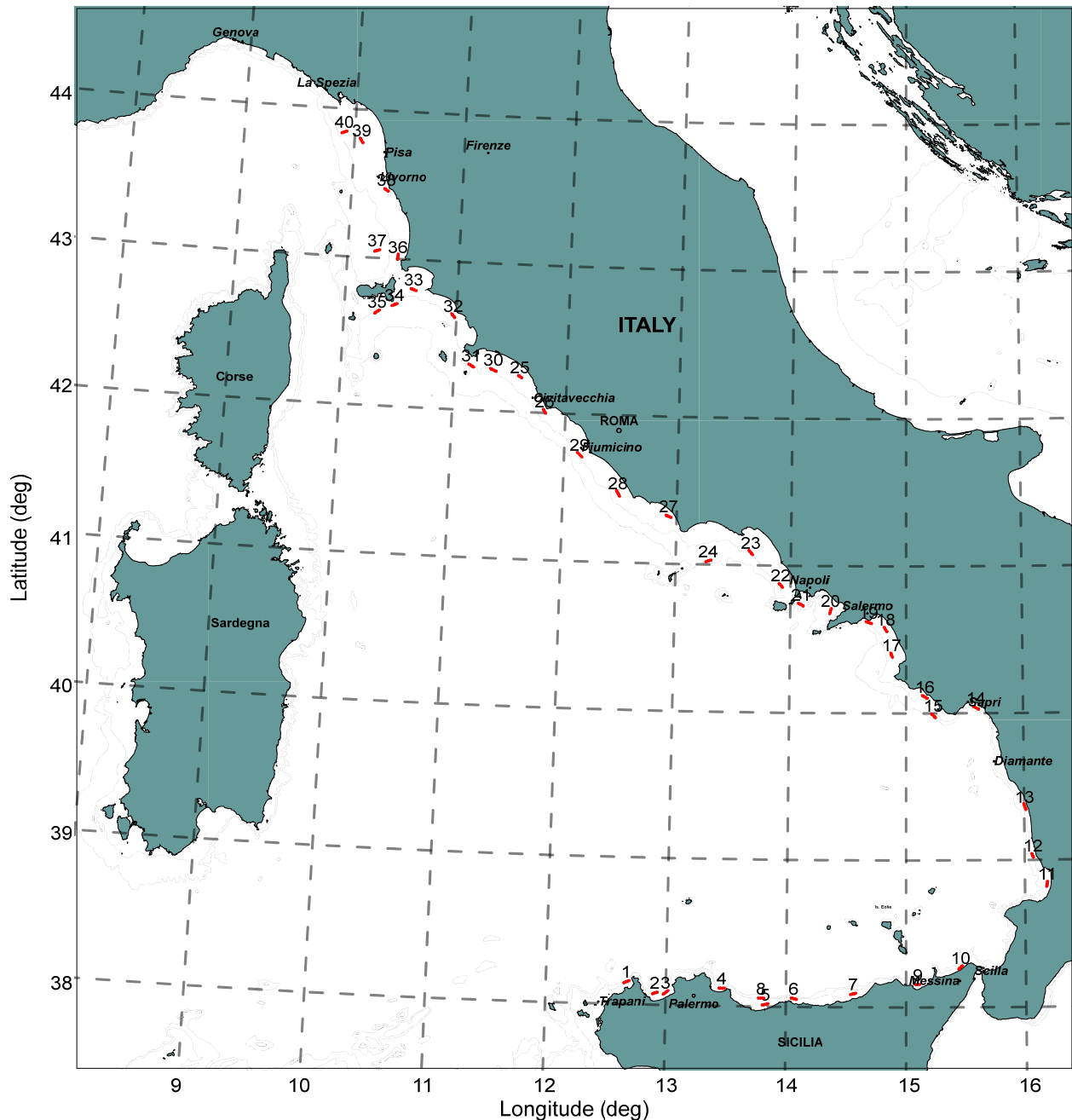


Figura 2: Posizione delle cale (tratti in rosso) eseguite con rete pelagica nel corso della Campagna "EVATIR 2017".

I Campionamenti biologici di piccoli pelagici sono stati effettuati con rete pelagica dotata di sistema acustico "Simrad ITI" per il controllo della geometria della rete durante tutto il campionamento finalizzato, anche, alla determinazione dei principali parametri biometrici quali: lunghezza, peso, sesso, età e maturità. L'apertura orizzontale avviene per mezzo dei divergenti mentre, quella verticale è determinata dai pesi che vanno alle mazzette inferiori, dalla catena sulla lima dei piombi

e dai galleggianti sulla lima dei sugheri (Figura 3).

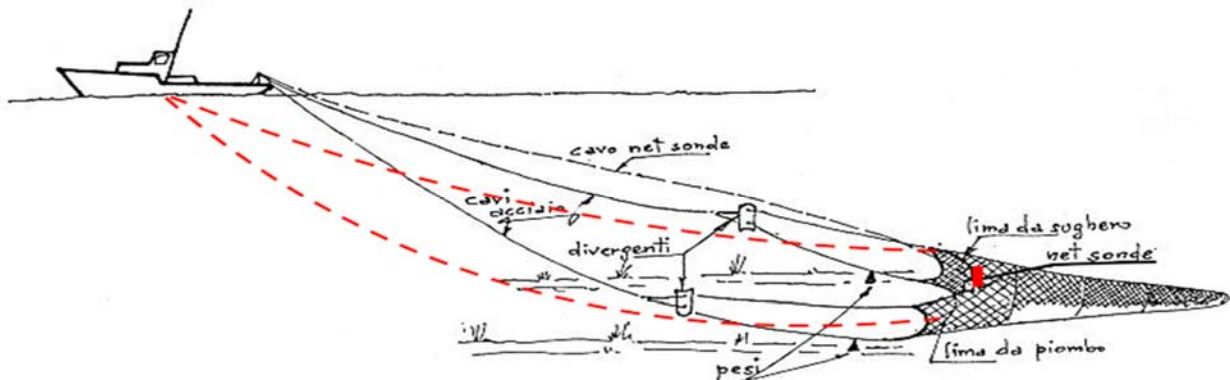


Figura 3: Schema di una rete “Volante monobarca”, dotata di sensori e trasduttori acustici.

I sensori del sistema acustico sono stati posizionati sulla parte superiore della bocca della rete e l'idrofono, per la trasduzione dei segnali acustici, è stato installato sulla chiglia dell'imbarcazione.

La rete adoperata è del tipo “Volante monobarca”, con le seguenti caratteristiche:

- lunghezza complessiva 78 m;
- lunghezza sacco 22 m, con maglia di 18 mm;
- apertura verticale ed orizzontale bocca rispettivamente 7 m e 13 m per un'area della bocca di circa 90 m² circa;
- maglia iniziale del corpo 252 (78 x 2 + 48 x 2) maglie da 600 mm.
- cavo da traino in acciaio adoperato, di 16 mm di diametro, con calamenti lunghi 50 m;
- divergenti rettangolari AR 172 (di 172 x 110 cm) e peso circa 380 kg;
- velocità dell'imbarcazione tra i 3,5 e 4,5 nodi.

Nel corso delle cale, l'echosounder “Simrad EK60” ha acquisito dati acustici utili sia al controllo del fondo e sia alla 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) e sia quelli relativi alla rete stessa (apertura della bocca, distanza dal fondo).

Prima di eseguire ogni cala, con l'impiego dell'ecoscandaglio, è stato ispezionato il fondale lungo il transetto predisposto dal piano di campionamento, al fine di individuare strutture (secche, massi isolati, relitti, picchi batimetrici, etc.) che potessero diventare pericolose per il corretto posizionamento e percorso della rete.

Dopo l'ispezione è stata invertita ed è stata calata la rete (Figura 4), ripercorrendo il transetto al contrario. La durata di ciascuna cala è stata di circa 30 minuti e sono state trascritte, su supporto cartaceo, le informazioni sulla cala registrate dai sensori posti sulla bocca della rete (profondità, cavo

filato, distanza tra la nave e la rete, velocità della nave, posizione della rete rispetto alla rotta della nave). Tirata in barca la rete (Figura 5), il totale del campione pescato è stato raccolto in contenitori chiamati “coffe” (Figura 6) ognuna delle quali è stata pesata con bilancia a molla, 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 del pescato per specie (sorting) (Figura 7).



Figura 4: Cala della rete pelagica



Figura 5: Rete tirata in barca



Figura 6: Campione pescato raccolto nelle coffe



Figura 7: Sorting

Per le specie pelagiche, i singoli individui sono stati sottoposti a rilievi biometrici e divisi per classe di taglia. Si è proceduto, prima, a pesare l’intera pescata che, successivamente, è stata suddivisa per specie creando le seguenti classi: specie target 1 (*Engraulis encrasicolus*), specie target 2 (*Sardina pilchardus* e *Trachurus spp.*), altre specie pelagiche (OPS, other pelagic species), specie demersali.

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 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.

Per le specie target principali (sardine, acciughe e tracuri) 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) (ALLEGATO 2). Dalla “coffa campione” sono stati selezionati n° 10 esemplari, per classe di taglia, dai quali sono stati estratti gli otoliti per la determinazione dell’età.

La suddetta attività di “lettura” degli otoliti è stata conseguita, secondo i criteri definiti durante i workshop ICES (ICES, 2010 – WKARA) (ALLEGATO 3), presso i laboratori dell’IAMC-CNR, Sede Secondaria di Capo Granitola.

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 delle catture commerciali (Resilienza della popolazione). Tale caratteristica è di fondamentale importanza nelle specie a vita breve come acciughe e sardine.

I campionamenti hanno riguardato:

- Esemplari di **acciughe** e **trachuri**, per l’analisi della potenziale riproduttivo e l’applicazione di tecniche istologiche sui tessuti gonadici. In ogni cattura, con esemplari di *Engraulis Encrasicolus* e/o *Trachurus Trachurus*, sono stati prelevati da 50 a 70 esemplari per specie, misurati e processati a bordo e sono state estratte le gonadi femminili e conservate in formalina tamponata al 10% (Responsabile: dott.^{ssa} Rosalia Ferreri);
- Esemplari di ***Merluccius merluccius*** e ***Mullus barbatus***, all’interno del Progetto “*Marine Hazard*” nella GSA 10 (in collaborazione con il dott. Mauro Marini, dell’ISMAR-CNR di Ancona). I Campioni dei tessuti sono stati preparati per la valutazione degli IPA nei pesci (procedura descritta nell’ALLEGATO 3).
- Tessuti di ***Engraulis encrasicolus*** e ***Trachurus Trachurus***, per uno studio in collaborazione con il Prof. Matteo Cammarata, dell’Università di Palermo (ALLEGATO 4).

Ai fini del monitoraggio della rete da pesca, sono stati utilizzati alcuni strumenti messi a punto nell’ambito delle attività condotte dall’Unità Operativa SP2_WP3_AZ3_UO01 del Progetto “*RITMARE*” che si occupa di “Gestione delle attività di bordo” (ALLEGATO 5).

Durante le attività di bordo legate alla pesca, risulta opportuno acquisire alcuni parametri di funzionamento della rete (distanza dei divergenti, profondità della rete, apertura orizzontale e verticale, ecc.) riferiti al contesto in cui sta lavorando.

La conoscenza di tali dati permette, al Comandante e all'intero equipaggio, di monitorare e gestire in modo adeguato la velocità, il posizionamento e la stabilità della nave, nell'eventuale rottura e/o perdita di controllo dei cavi di acciaio e della stessa rete. Anche il peso o il sovrappeso del pescato può provocare una possibile rottura della rete o notevoli difficoltà nella fase di recupero. E' importante conoscere la posizione e la geometria della rete da traino potrebbe, sia dal punto di vista della sicurezza dell'imbarcazione e sia della conoscenza delle diverse fasi di svolgimento della battuta di pesca, facilitando tutte le operazioni e consentendo anche un risparmio energetico. Il controllo ed il monitoraggio delle attività deve essere continuo durante tutte le fasi di pesca, e deve riguardare l'intero "sistema nave" (imbarcazione, attrezzature, equipaggio) dall'inizio alla fine delle attività di pesca. Ogni fase delle attività di pesca è suscettibile di rischi, non solo per il personale operante ma anche per le attrezzature e l'imbarcazione stessa.

Infine, tra le attività di ricerca, ha suscitato particolare interesse e approfondimento la verifica dell'attuazione delle misure adottate per la sicurezza sia del personale di equipaggio e sia del personale scientifico operante per lo svolgimento delle varie attività previste nella Campagna oceanografica "Evatir 2017". Tale esperienza diretta ha permesso di generare occasioni di riflessione per eventuali modifiche o integrazioni alla già predisposta "Analisi dei rischi", relativa alle attività regolarmente svolte sulle imbarcazioni da pesca.

3. Misurazioni dei parametri fisico-chimici

Durante la suddetta campagna oceanografica sono state eseguite n° 246 stazioni di campionamenti (*Figura 8*) con sonda CTD e sono state registrate, in tabelle, le coordinate dei vertici dei transetti acustici e le relative distanze in miglia nautiche (NM).

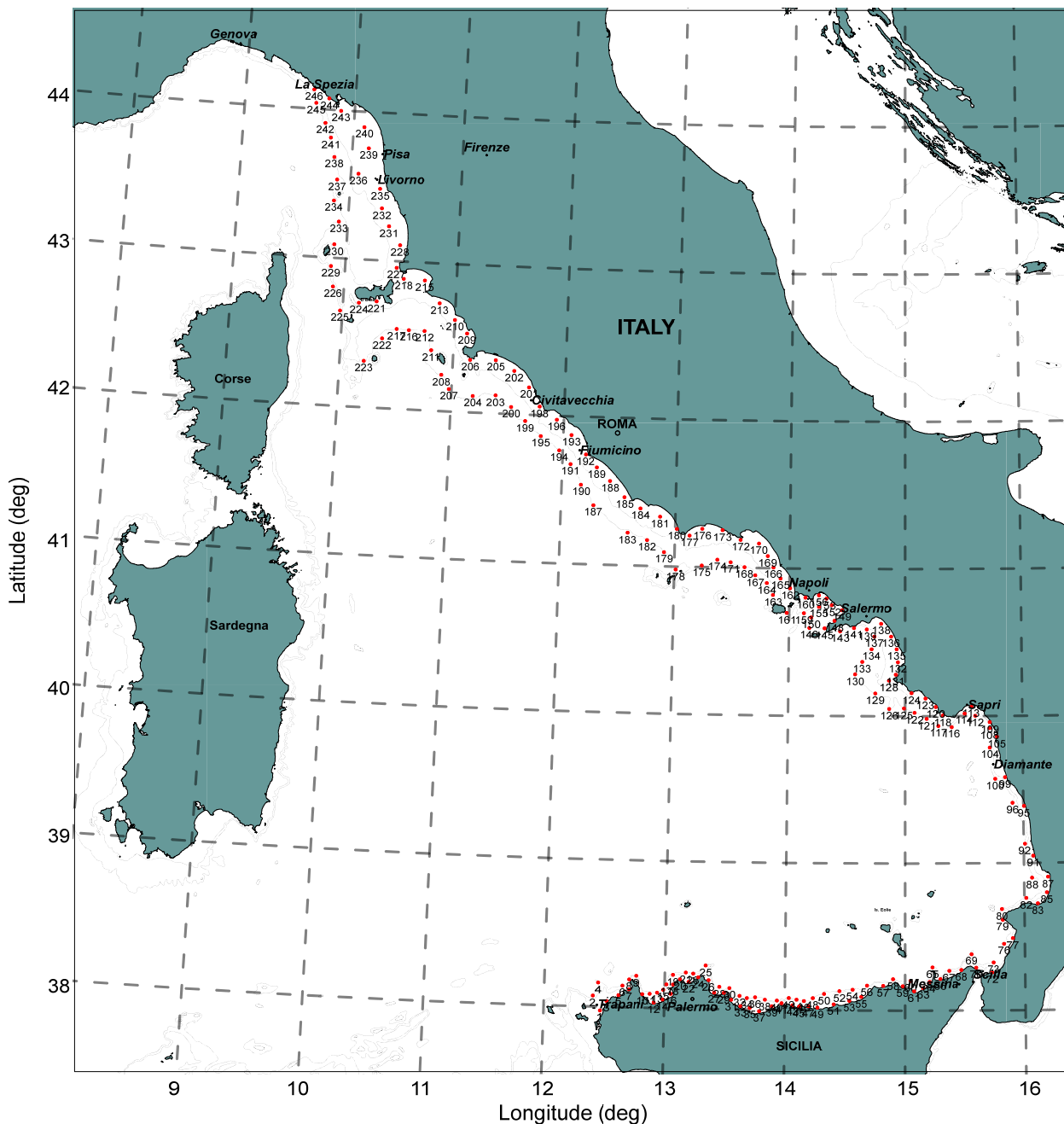


Figura 8: Posizione delle 246 stazioni CTD (punti di colore rosso) effettuate nel corso della Campagna “EVATIR 2017”.

Le misurazioni dei parametri fisico-chimici della colonna d’acqua sono state eseguite con sonda multiparametrica SEABIRD mod. 9/11 plus (*Figura 9*). La suddetta sonda è stata utilizzata in corrispondenza dei vertici dei transetti acustici ed è stata calata in mare a nave ferma, dal portale

posto sulla paratia destra dell'imbarcazione, per mezzo di un verricello a doppio tamburo e di un cavo in acciaio da 8 mm.

I sensori, collegati alla CTD, hanno rilevato 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 con bottiglie Niskin per valutare la stima di nutrienti e degli isotopi stabili di azoto e carbonio nel POM.



Figura 9: Sonda multiparametrica SEABIRD - mod. 9/11 plus

4. Campionamenti Ittioplantonici e Zooplanctonici

Nel corso della campagna oceanografica, parallelamente alle suddette attività, sono stati realizzati i campionamenti ittioplantonici e zooplanctonici, per mezzo del Bongo 40. Lo strumento è stato calato in mare (con velocità costante di 2 nodi), per mezzo di un verricello a doppio tamburo e di un cavo in acciaio da 8 mm, con un'inclinazione del cavo di traino di circa 45 gradi. I due flussometri GO hanno permesso di controllare il volume filtrato e l'efficienza della filtrazione.

La rete Bongo 40 è dotata di maglia da 200 μm . 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. Sono stati prelevati 92 campioni ai vertici dei transetti, di cui 10 sono serviti per la lettura degli isotopi (Figura 9). Per ogni cala, del Bongo 40, vi è una coppia di campioni prelevata, relativa alle due bocche, il cui contenuto è stato conservato in bottiglie "Kartell" da 200 ml, rispettivamente riempite con formalina neutralizzata al 40% e con acqua di mare (poi congelata a -20°C).

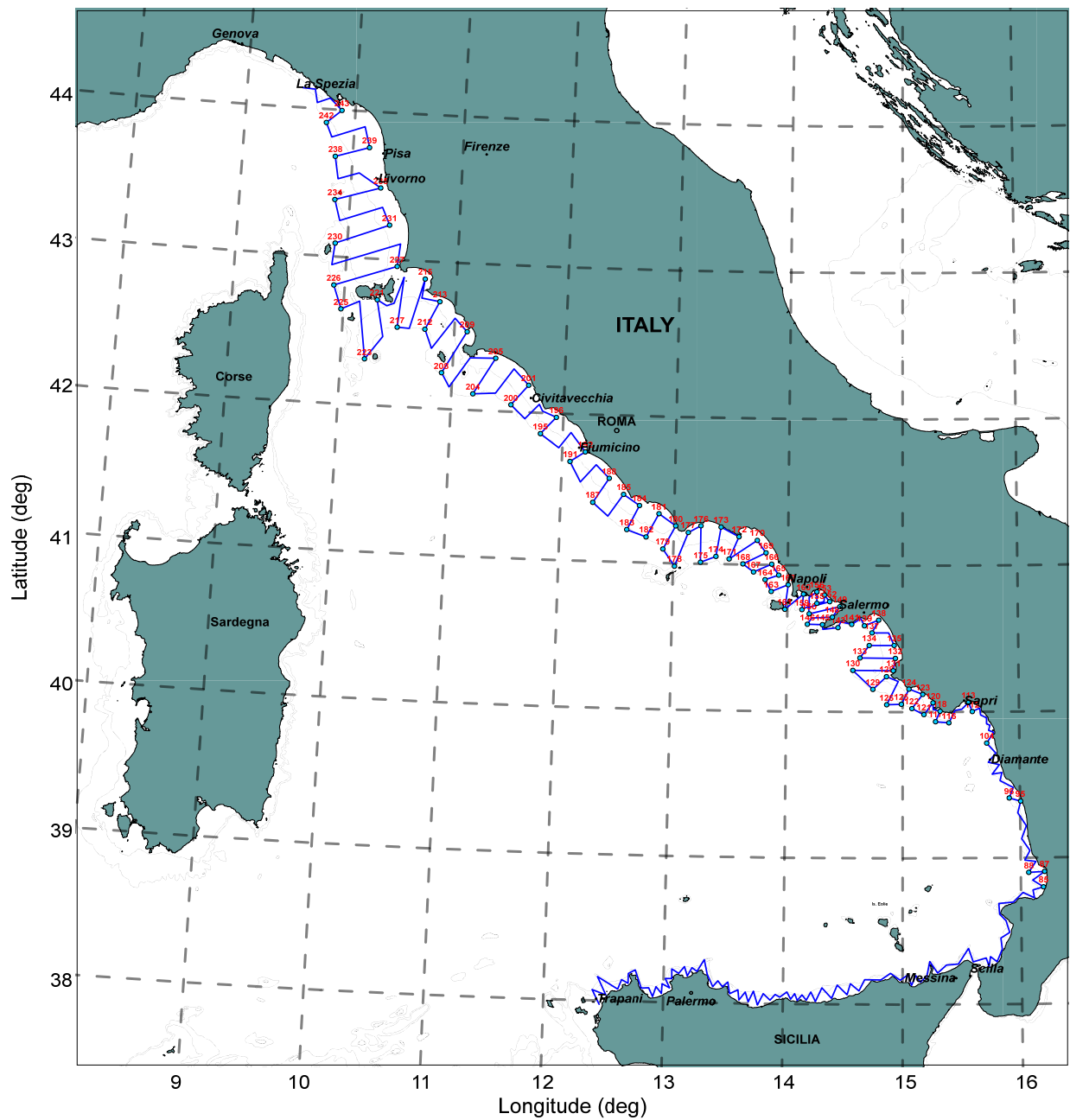


Figura 9: Posizione delle stazioni di campionamento con “Bongo 40” (punti numerati in rosso) e transetti acustici effettuati

Bibliografia

- 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.
- ICES. 2008. Report of the Workshop on Small Pelagics (*Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus*) maturity stages (WKSPMAT), 10–14 November 2008, Mazara del Vallo, Italy. ICES CM 2008/ACOM:40. 82 pp.
- ICES. (2010). Report of the Workshop on Age reading of European anchovy (WKARA), 9-13 November 2010, Sicily, Italy. ICES CM 2010/ACOM:43. 122 pp.

ALLEGATO 1

Report di calibrazione dei trasduttori split beam dell'echosounder EK60 - Campagna Evatir 2017

Frequenze: 38kHz, 70kHz e 200kHz

```
# Calibration Version 2.1.0.12 - Sounder Type: EK60 Version 2.4.3
# Comments: Calibrazione 38 kHz Giannutri 42° 15.115 <--> 11° 06.562 data 24/08/2017
#
# Reference Target:
# TS          -33.60 dB      Min. Distance      22.00 m
# TS Deviation 5.0 dB       Max. Distance      28.00 m
#
# Transducer: ES38B Serial No. 789
# Frequency    38000 Hz      Beamtype           Split
# Gain         26.50 dB     Two Way Beam Angle -20.6 dB
# Athw. Angle Sens. 21.90    Along. Angle Sens. 21.90
# Athw. Beam Angle 7.10 deg    Along. Beam Angle 7.10 deg
# Athw. Offset Angle 0.00 deg    Along. Offset Angle 0.00 deg
# SaCorrection   0.00 dB     Depth              0.00 m
#
# Transceiver: GPT 38 kHz 00907205701e 1-1 ES38B
# Pulse Duration 1.024 ms    Sample Interval     0.195 m
# Power          2000 W     Receiver Bandwidth  2.43 kHz
#
# TS Detection:
# Min. Value     -50.0 dB    Min. Spacing        100 %
# Max. Beam Comp. 6.0 dB     Min. Echolength     80 %
# Max. Phase Dev. 8.0         Max. Echolength     180 %
#
# Environment:
# Absorption Coeff. 8.8 dB/km    Sound Velocity      1524.4 m/s
#
# Beam Model results:
# Transducer Gain = 25.29 dB      SaCorrection = -0.58 dB
# Athw. Beam Angle = 7.02 deg     Along. Beam Angle = 6.86 deg
# Athw. Offset Angle = 0.08 deg   Along. Offset Angle = 0.04 deg
#
# Data deviation from beam model:
# RMS = 0.19 dB
# Max = 0.60 dB No. = 329        Athw. = -4.0 deg Along = -2.6 deg
# Min = -0.79 dB No. = 379      Athw. = 0.2 deg Along = 4.9 deg
#
# Data deviation from polynomial model:
# RMS = 0.16 dB
# Max = 0.46 dB No. = 374        Athw. = -1.7 deg Along = 4.4 deg
# Min = -0.64 dB No. = 379      Athw. = 0.2 deg Along = 4.9 deg
```

```

# Calibration Version 2.1.0.12 - Sounder Type: EK60 Version 2.4.3
#
# Date: 24/08/2017
#
# Comments:
# Calibrazione 120 kHz Giannutri 42°15.101' - 11°06.560' 24/08/2017
#
# Reference Target:
# TS          -40.40 dB      Min. Distance      22.00 m
# TS Deviation 5.0 dB       Max. Distance      28.00 m
#
# Transducer: ES120-7C Serial No. 480
# Frequency    120000 Hz      Beamtype           Split
# Gain         27.00 dB      Two Way Beam Angle -21.0 dB
# Athw. Angle Sens. 23.00    Along. Angle Sens. 23.00
# Athw. Beam Angle 7.00 deg    Along. Beam Angle 7.00 deg
# Athw. Offset Angle 0.00 deg    Along. Offset Angle 0.00 deg
# SaCorrection 0.00 dB      Depth              0.00 m
#
# Transceiver: GPT 120 kHz 009072056af4 2-1 ES120-7C
# Pulse Duration 1.024 ms    Sample Interval     0.195 m
# Power          1000 W      Receiver Bandwidth 3.03 kHz
#
# TS Detection:
# Min. Value     -50.0 dB      Min. Spacing       100 %
# Max. Beam Comp. 6.0 dB       Min. Echolength    80 %
# Max. Phase Dev. 8.0        Max. Echolength    180 %
#
# Environment:
# Absorption Coeff. 48.9 dB/km    Sound Velocity     1524.4 m/s
#
# Beam Model results:
# Transducer Gain = 26.39 dB      SaCorrection = -0.30 dB
# Athw. Beam Angle = 6.32 deg     Along. Beam Angle = 6.19 deg
# Athw. Offset Angle = 0.05 deg   Along. Offset Angle = 0.24 deg
#
# Data deviation from beam model:
# RMS = 0.56 dB
# Max = 2.07 dB No. = 37          Athw. = -2.6 deg Along = 3.1 deg
# Min = -1.60 dB No. = 47        Athw. = 0.7 deg Along = 2.4 deg
#
# Data deviation from polynomial model:
# RMS = 0.50 dB
# Max = 1.71 dB No. = 37          Athw. = -2.6 deg Along = 3.1 deg
# Min = -1.40 dB No. = 47        Athw. = 0.7 deg Along = 2.4 deg

```

```

# Calibration Version 2.1.0.12 - Sounder Type: EK60 Version 2.4.3
#
# Comments: Calibrazione 200 kHz Giannutri 42°15.101' - 11°06.560' 24/08/2017
#
# Reference Target:
# TS          -45.00 dB      Min. Distance      12.00 m
# TS Deviation 10.0 dB      Max. Distance      16.00 m
#
# Transducer: ES200-7C Serial No. 365
# Frequency    200000 Hz      Beamtype           Split
# Gain         27.00 dB      Two Way Beam Angle -20.7 dB
# Athw. Angle Sens. 23.00      Along. Angle Sens. 23.00
# Athw. Beam Angle 7.00 deg      Along. Beam Angle 7.00 deg
# Athw. Offset Angle 0.00 deg      Along. Offset Angle 0.00 deg
# SaCorrection  0.00 dB      Depth              0.00 m
#
# Transceiver: GPT 200 kHz 00907205a693 3-1 ES200-7C
# Pulse Duration 1.024 ms      Sample Interval     0.195 m
# Power          1000 W      Receiver Bandwidth 3.09 kHz
#
# TS Detection:
# Min. Value     -65.0 dB      Min. Spacing        100 %
# Max. Beam Comp. 6.0 dB      Min. Echolength     80 %
# Max. Phase Dev. 20.0      Max. Echolength     180 %
#
# Environment:
# Absorption Coeff. 76.1 dB/km      Sound Velocity      1524.4 m/s
#
# Beam Model results:
# Transducer Gain = 22.55 dB      SaCorrection = -0.57 dB
# Athw. Beam Angle = 7.06 deg      Along. Beam Angle = 6.94 deg
# Athw. Offset Angle = 0.22 deg      Along. Offset Angle= 0.25 deg
#
# Data deviation from beam model:
# RMS = 0.42 dB
# Max = 1.10 dB No. = 43      Athw. = 2.4 deg Along = -2.0 deg
# Min = -0.75 dB No. = 56      Athw. = -1.1 deg Along = 3.1 deg
#
# Data deviation from polynomial model:
# RMS = 0.39 dB
# Max = 0.97 dB No. = 43      Athw. = 2.4 deg Along = -2.0 deg
# Min = -0.70 dB No. = 29      Athw. = 2.0 deg Along = 1.3 deg

```


ALLEGATO 2

Principali conclusioni del WKSPMAT - Workshop on Small Pelagics (*Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus*) maturity stages (WKSPMAT) 10 – 14 November 2008, Mazara del Vallo, Italy.

Discrepancies in maturity stage identification among laboratories, even when the same maturity scale is used, were detected during the Workshop. Most discrepancies were difficult to overcome also after a joined training session using the same scale. Otherwise some other discrepancies were overcome by the new stage maturity standard key.

The detection of referred discrepancies were possible within this kind of workshop, where scientists from different institutes classified the same gonad, with the same maturity key, and explained what the macroscopic characteristics were that concluded to a given classification. Also the presence of experts in reproduction biology, namely in histology, is an essential key to support the correct macroscopic identification and to link them with the reproductive cycle.

The proposed standard maturity stage key takes into account the reproductive cycle which allow an easier interpretation of the stage classification. Maturity ogives should only be based on data collected during the peak of the spawning season considering geographical variation, because it is impossible to macroscopically distinguish immature and resting females. The proportion of resting females during the peak of the spawning season is lower than the rest of the year.

Monthly analyses of gonadosomatic index are an important tool for the spawning season identification.

However this index and also the condition factor and the hepatosomatic index do not allow the identifications of the maturity stage and the differentiation between immature and mature fish. Gonads freshness is very important to the correct maturity stage identification.

Gonads that were frozen can present colour change and flaccidity that are because of the freezing process and not indicative of the post-spawning stage. Also frozen gonads are not appropriate for performing histology.

The calibration exercise performed during this Workshop was very useful, because the observation of fresh gonads, instead of photos, allows for a better description of some macroscopic characteristics.

More histology work should be carried on. The differentiation between immature and resting females is possible by the means of histology. Also histology on males should be undertaken to distinguish between stages I and II and on females to distinguish between stages II/IIIb, where the flaccidity is the only difference between these stages.

Final Maturity table obtained from the WKSPMAT work group

Stage	Activity	Stage Name	FEMALE	MALE
1	Inactive	Immature or Rest	Invisible or very small ovaries (cord shaped), translucent or slightly coloured (when resting)	Very small testis, translucids. Sex is very difficult to identify; Small testis, colour orange-red (when rest)
2		Developing	Wider ovaries occupying 1/4 to 1/3 of body cavity; pinkish or yellow colour. Visible oocytes are not present	The testis occupy approximately 1/3 of the abdominal cavity. White-Greyish Colour
3	Active	Imminent spawning	Ovaries occupying 3/4 to almost fitting body cavity; opaque with yellow or orange colour. Opaque oocytes are visible.	Whitish to creamy testis long about 2/3 of the body cavity. Under light pressure, sperm is not expelled
4		Spawning	Large ovaries occupying the full body cavity; fully or partially translucent with gelatinous aspect. Hyaline oocytes are visible	Whitish-creamy soft testis occupy the full body cavity. Under light pressure, sperm is expelled freely
5		Partial post-spawning	Size from 1/2 to 3/4 of abdominal cavity; not-turgid ovaries with hemorrhagic zones. Blood coloured	Deflated testicles occupy up to 2/3 of the body cavity, brownish/reddish colour.
6	Inactive	Spent	Reddish ovary shrunk; Size less than 2/3 of abdominal cavity Flaccid ovary. Some small opaque oocyte	Flaccid and thin testicles with haemorrhagic aspect.

ALLEGATO 3

Protocollo per la lettura dell'età (ICES, 2010 – WKARA) - Protocol for age reading

First of January adopted as a birthdate: if an otolith is collected from a fish caught in the first semester of the year, the age group assignment will correspond to the number of hyaline rings present. If the otolith is extracted from a fish caught in the second semester of the year the age group assigned will correspond to the hyaline rings completely formed, i.e. if the edge of the otolith is hyaline it will be not considered.

First of July as a birthdate: opposed to previous.

After the extraction the otoliths are washed thoroughly dried mounted and preserved in a synthetic resin or stored dried.

The observations of entire otoliths are made under reflected light using dissection microscopes with 20-25X magnification.

Magnification should be increased near the otolith edge to improve the discrimination of narrow hyaline rings in older individuals.

For each otolith, the number of true hyaline rings (excluding the edge), edge type, age assigned and readability (0 - good, 1 - medium, 2 - difficult), as well as false rings (checks) must be recorded.

If a faint ring occurs at a distance where a true ring should be expected (based on the diameter of the 1st annual ring) it could be also considered as a true ring for age assignment.

Since in the older specimens growth often slow down to such an extent that hyaline rings are very close each other, they are counted even if they are not continuous all around the otoliths.

When hyaline rings are very close each other forming a cluster (two or more very close rings), generally appearing in the antirostrum, we consider them as a single ring.

Assigning 1st of January as birthdate or Assigning 1st of June as birthdate, the age of fish is underestimated or overestimated respectively. Two main conclusions can be drawn:

Overall age estimates derived from monthly samples collected all the year around are not influenced by assigning 1st of January or 1st of June as alternative birthdates. Anyway, by assigning 1st of January as birthdate of anchovy we accomplish the conventional use but not the biological data on reproductive biology, viceversa by assigning 1st of June as birthdate. Independently of the birthdate to be assigned for ageing purposes, it is mandatory to collect monthly samples all the year around to be sure to compensate age estimate inconsistencies.

Recommendations

- In order to support the identification of the 1st annual ring, the otolith radius of the first hyaline ring must be measured and used as a gauge for exclude the first check in ageing older individuals;
- Validation of first annulus has to be done and could be based on the micro-increment counts (daily rings);
- In order to identify when the hyaline/opaque rings are laid down, the otolith edge seasonal evolution should be followed across the year for different age classes and areas;
- Each reader in each area should regularly calibrate his age readings with the reference collection produced during this workshop; a workshop joining readers from the different areas should periodically (3 years) take place;
- This Workshop agreed that any decision concerning the use of the birthdate criterior in anchovy age assignment and its consequences in the stock assessment must be preceded by a more detailed analysis of juvenile fish otoliths and a broader discussion in other Working Groups;
- A strong need rises up from discussions and results of WKARA on planning a standardization meeting on the micro-increment analysis of the European anchovy otolith among Mediterranean and Atlantic partners.

ALLEGATO 4

Protocollo di campionamento di organismi marini per la stima dei contaminanti organici (IPA)

Preparazione del materiale prima del campionamento

Gli strumenti da utilizzare sono di seguito elencati:

- Bisturi
- Pinzette
- Forbici
- PTFE o foglio di alluminio
- Acetone
- Carta
- Guanti

Prima del campionamento del tessuto ittico assicurarsi che la superficie di lavoro e gli strumenti siano accuratamente puliti con acetone per evitare contaminazione tra un campione e l'altro. L'operatore dovrà indossare guanti in neoprene o nitrile e all'occorrenza maschera semi facciale.

Procedura di campionamento

Posizionare l'animale sul piano di lavoro, dopo aver determinato i parametri biometrici di lunghezza, peso e sesso. Dopo la rimozione delle squame si procede al campionamento del filetto come illustrato di seguito (Fig. 1). Sarà necessario prelevare circa 10 g di filetto per ogni esemplare. Si rimanda al link del video di campionamento: https://youtu.be/1_HZgJbjcLw

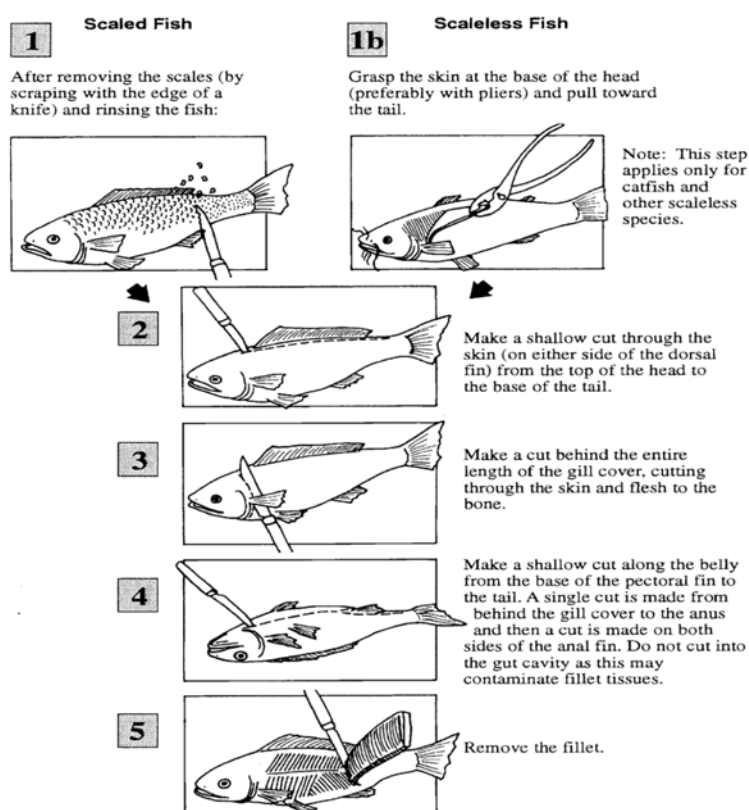


Fig. 1: Source: U.S. EPA, 1991d.

Conservazione del campione

Avvolgere il tessuto campionato nel foglio di alluminio, sigillare con il nastro carta sul quale va scritto con la matita il numero del campione, posizionare il campione avvolto nell'alluminio nel sacchetto da congelatore dove andrà scritta l'unità campionaria e conservare in congelatore a -20°C. Ogni individuo campionato va registrato nel brogliaccio in basso (Fig. 2).

Numero Cala e GSA				
Coordinate				
Numero campione	Specie	Lunghezza (cm)	Peso(g)	Sesso

Fig. 2: Brogliaccio di campionamento

Unità campionarie

In ogni GSA, per entrambe le specie di *Mullus barbatus* e *Merluccius merluccius*, vanno prese **32 unità campionarie** di peso non inferiore ai 50 g.

Per formare l'unità campionaria occorrerà prelevare il filetto (circa 20 g) da almeno 5 individui aventi un peso totale di almeno 1 Kg. Nel brogliaccio precedente (Fig. 2) dovranno essere scritti i parametri biometrici di ogni singolo individuo che andrà a formare l'unità campionaria, che dovrà a sua volta essere numerata utilizzando una parentesi graffa come indicato nell'esempio in basso (Fig. 3).

Numero campione	Specie	Lunghezza (cm)	Peso(g)	Sesso
1	merluccius merluccius	XX.X	XX	F2
2	merluccius merluccius	XX.X	XX	M1
3	merluccius merluccius	XX.X	XX	F3
4	merluccius merluccius	XX.X	XX	F4
5	merluccius merluccius	XX.X	XX	F1

} U
n
i
t
à
c
a
m
p
i
o
n
a
r
i
a
1

Fig. 3: Esempio di compilazione del brogliaccio

ALLEGATO 5

Descrizione del sistema di monitoraggio - Progetto RITMARE IAMC-CNR (Resp. Salvatore Aronica).

Nella Figura 1 viene riportato lo schema architetturale del sistema completo di monitoraggio e controllo previsto in questo progetto. Il sistema completo è costituito da un sotto sistema di monitoraggio del posizionamento delle reti Tipo Simrad ITI, da un sotto sistema di monitoraggio dei principali movimenti della nave (MRU-3 della Kongsberg), da sensori di carico della rete da pesca (AEP-Tansducers T20) installate con opportune bozze serracavi (Cable Grip della Yale) e da una unità di controllo ed elaborazione centralizzata opportunamente programmata.

In dettaglio vengono descritte potenzialità e utilità dei vari sotto sistemi.

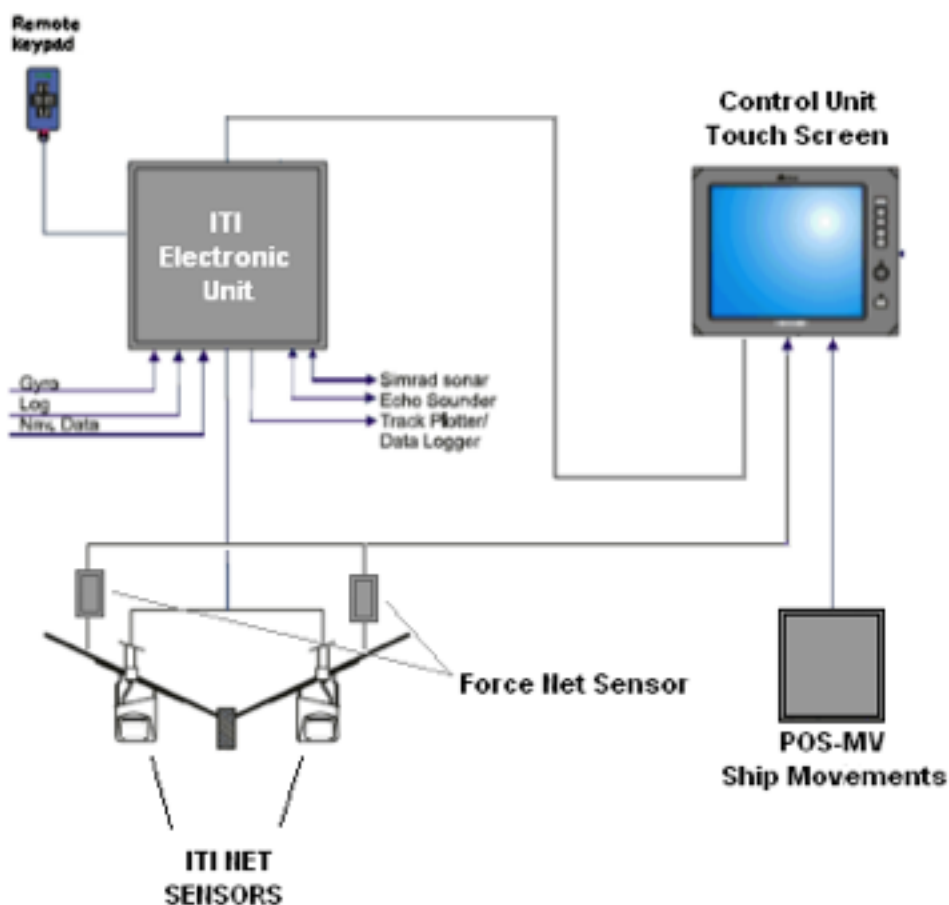


Figura 1: Schema di funzionamento del sistema integrato

Il primo sotto sistema Tipo Simrad ITI è un sistema wireless di monitoraggio del posizionamento della rete, per tale motivo è corredato da una serie di sensori alimentati a batteria e montati sulla rete in grado di trasmettere, via modem acustici, importanti informazioni verso la unità centrale dell'ITI.

Questo sistema permette di monitorare l'esatta posizione della rete e di cosa accade attorno ad essa. Tali informazioni risultano essere importanti oltre che per la efficienza e la sostenibilità della battuta di pesca, per la sicurezza ed il risparmio energetico.

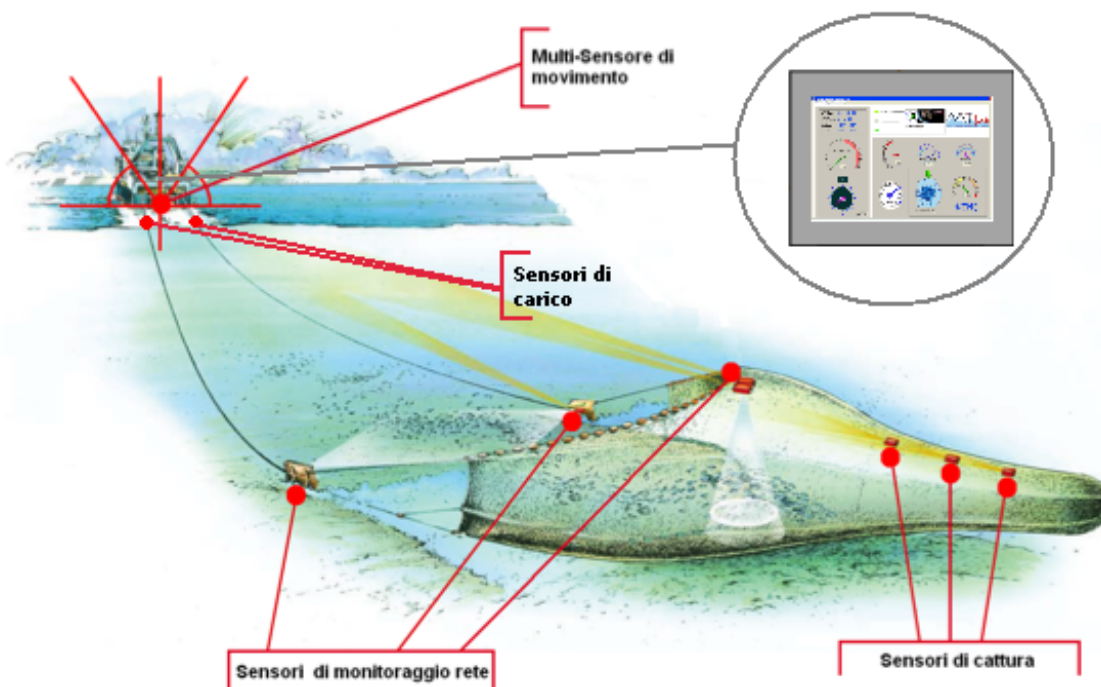


Figura 2. Sistemazione dei componenti del sistema completo

In particolare i dati della geometria della rete e del suo posizionamento vanno trasmessi verso l'unità di controllo ed elaborazione centrale per l'acquisizione e l'elaborazione dei parametri.

Il secondo sottosistema previsto è in grado di monitorare e fornire dati relativi all'assetto della nave, alla sua direzione, alla sua velocità e posizione. I dati una volta acquisiti ed elaborati dall'unità centrale potranno fornire utili informazioni sulla azione/reazione sul sistema reti, per il totale controllo di eventuali situazioni di pericolo. Mentre per quanto riguarda il carico delle reti, o meglio del peso che le reti via via assumono durante le fasi di pescata, o nella peggiore ipotesi di incaglio delle stesse con le

asperità del fondale o con ostacoli presenti in mare lungo la colonna d'acqua (boe, attrezzi da pesca abbandonati, residui semi-affioranti, etc..), sono previsti dei sensori inseriti nei calamenti ed in grado di controllare lo sforzo di quest'ultimi sotto l'effetto del peso delle reti con il pescato e i detriti del fondale.

L'unità di controllo ed elaborazione, costituita da un PC embedded di tipo touch screen con le opportune porte seriali di Input dei vari parametri provenienti dagli altri sotto sistemi già sopra descritti, verrà programmata opportunamente per l'acquisizione dei dati e la loro elaborazione attraverso un modello che sarà in grado di fornire informazioni utili, quali allarmi o previsioni degli stati di rischio legati ai casi già discussi. Il modello avrà il compito di mettere in relazione le varie indicazioni che arrivano da tutti i tre sottosistemi di monitoraggio, e di visualizzare in tempo reale la condizione dell'attività di pesca in corso dai diversi punti di vista (stabilità della nave, reti e pescato) e di segnalare le eventuali situazioni di pericolo visto ad esempio la concomitanza di eventi diversi.

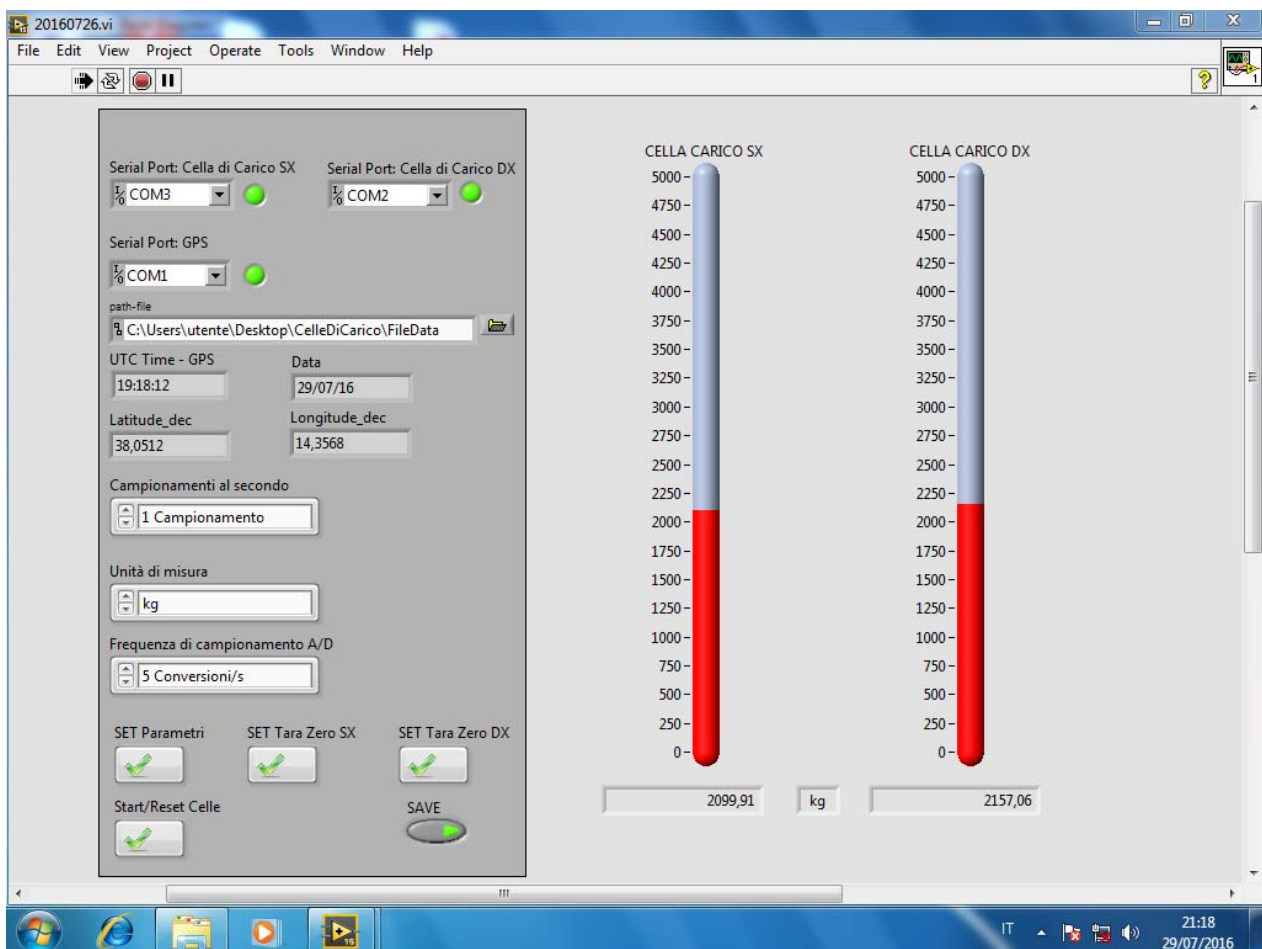


Figura 3: Schermata delle celle di carico durante una reale battuta di pesca.