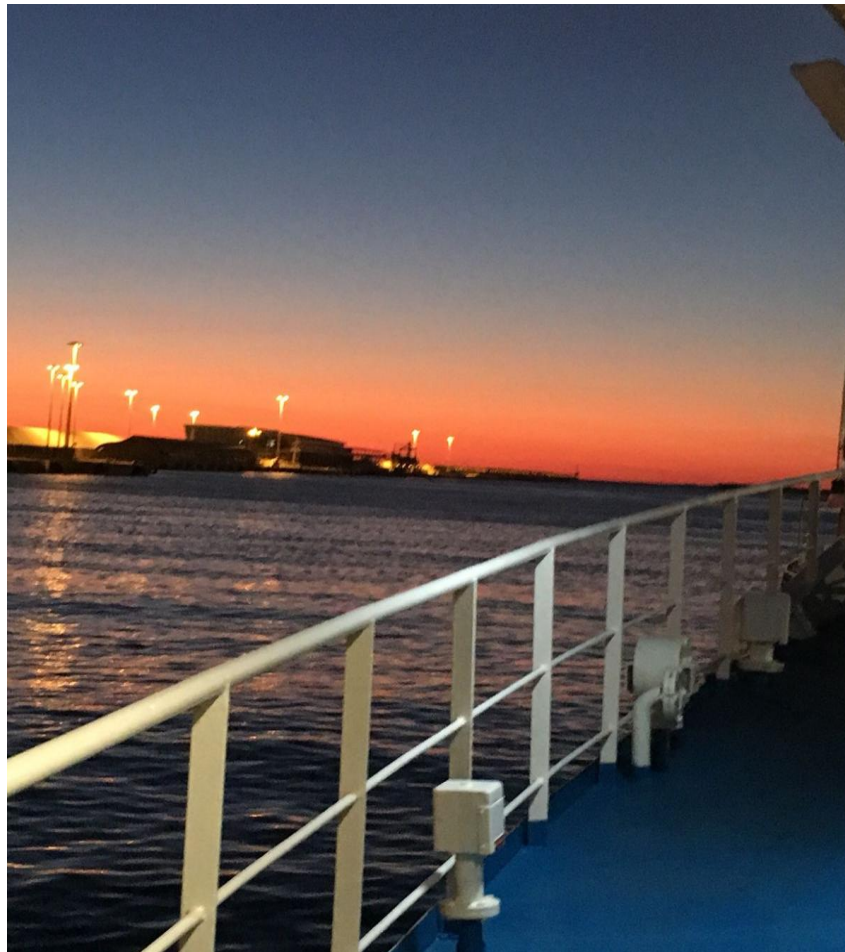




IAS-CNR – Sede Secondaria di Capo Granitola

Relazione tecnica sulle attività della campagna oceanografica EVATIR 2018

Progetto: MEDiterranean International Acoustic Surveys (MEDIAS)
European Data Collection Framework (DCF)



Monica Calabrò, Giovanni Giacalone, Ignazio Fontana, Salvatore Mangano, Maurizio Pulizzi, Antonella Gargano, Pietro Calandrino, Antonino Di Maria, Rosalia Ferreri, Simona Genovese, Marco Barra, Salvatore Aronica, Salvatore Midulla, Gaia Bonanno, Hassan Awada, Laura La Gattuta, Gualtiero Basilone, Angelo Bonanno, Salvatore Mazzola.

Sommario

INTRODUZIONE, OBIETTIVI E BREVE DESCRIZIONE DELLA CAMPAGNA OCEANOGRAFICA..	3
MATERIALI E METODI	5
Acquisizione e analisi dei dati acustici	5
Cattura ed analisi del campione biologico.....	6
Acquisizione ed analisi dei dati oceanografici	12
Sistema di monitoraggio rete da pesca - Progetto RITMARE IAMC-CNR.....	14
BIBLIOGRAFIA	17
ALLEGATI	18
Allegato 1: Report di calibrazione dei trasduttori split beam dell’echosounder EK60 Echosurvey Evatir 2018,	18
Allegato 2: Tabelle campagna Evatir 2018	22
Tabella 1: Coordinate dei vertici dei transetti acustici relativi alla Campagna “EVATIR 2018” a nel Mar Tirreno e Mar Ligure.	22
Tabella 2: Coordinate delle stazioni CTD effettuate nel corso della Campagna “EVATIR 2018”	28
Tabella 3: Informazioni sulle stazioni con rete Bongo 40 effettuate durante la campagna “EVATIR 2018”	33
Tabella 4: Informazioni sulle stazioni con rete pelagica effettuate durante la campagna “EVATIR 2018”.	34
Allegato 3: Principali conclusioni del WKSPMAT-Workshop on Small Pelagics (<i>Sardina pilchardus</i> , <i>Engraulis encrasicolus</i>) maturity stages (WKSPMAT),	36
Allegato 4: Protocollo per la lettura dell’età (ICES, 2010 – WKARA) - Protocol for age reading	38

INTRODUZIONE, OBIETTIVI E BREVE DESCRIZIONE DELLA CAMPAGNA OCEANOGRAFICA

La crescente pressione antropica sull'ambiente naturale ha determinato una sempre maggiore attenzione della comunità scientifica sull'importanza degli effetti di disturbo in particolare della pesca su comunità biologiche ed ecosistemi. Il sovra sfruttamento, ovvero l'utilizzo oltre i limiti sostenibili, compromette infatti la capacità degli ecosistemi di continuare a fornire servizi all'uomo. Nel mondo della pesca e nel contesto normativo che la riguarda, si sta ponendo sempre maggiore attenzione alla redazione di appositi piani di gestione sostenibile della pesca, che favoriscano la preservazione, che prevengano il collasso degli stock e che riconducano la pesca entro condizioni di sostenibilità.

In tale contesto diversi ricercatori e tecnici afferenti all'Istituto Istituito per lo studio degli impatti Antropici e Sostenibilità in ambiente marino (IAS- CNR) ex Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC-CNR), hanno partecipato allo sviluppo delle attività di ricerca finalizzate alla valutazione acustica della biomassa pelagica nelle acque del Tirreno e del mar Ligure (GSA 9 e 10). Tale attività di ricerca è parte integrante del modulo MEDIAS (Mediterranean International Acoustic Survey) del "Piano di lavoro per la raccolta dati nel settore della pesca e dell'acquacoltura per il periodo 2017-2019", di cui alla Decisione della Commissione europea C(2016) 8906 del 19 dicembre 2016. Inoltre, 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. Da anni in tali aree vengono condotti con regolarità survey acustici per la valutazione dell'abbondanza e della distribuzione della biomassa pelagica degli stock di acciughe (*Engraulis encrasicolus*), sardine (*Sardina pilchardus*) e suri (*Trachurus trachurus*) con l'utilizzo di strumentazione elettroacustica.

L'acciuga (*Engraulis encrasicolus*) e la sardina (*Sardina pilchardus*), sono considerate le specie Target per la loro importanza economica ed ecologica. Esse rappresentano infatti le principali specie commerciali di piccoli pelagici presenti nel Mediterraneo e, da un punto di vista ecologico, esse sono delle specie chiave per il funzionamento degli ecosistemi in quanto rappresentano l'anello di congiunzione tra la base della catena trofica ed i top predator. Queste sono specie a breve ciclo di vita caratterizzate da ampie oscillazioni interannuali nella biomassa.

Negli ultimi anni particolare attenzione si sta ponendo anche ai suri (*Trachurus trachurus*) che risultano spesso associati alle popolazioni di acciughe e sardine. La presente relazione tecnica descrive le attività svolte nella Campagna oceanografica "Evatir 2018" svolte a bordo della N/O "G. Dallaporta" dal 18 Agosto 2018 al 6 Settembre 2018. Le attività sono state condotte da

ricercatori e tecnici afferenti alla Sede Secondaria di Capo Granitola dell'IAS CNR (Istituto per lo studio degli impatti Antropici e Sostenibilità in ambiente marino) ex IAMC-CNR (Istituto per l'Ambiente Marino Costiero) e ricercatori afferenti alla Sede di Napoli dell'Istituto ISMAR (Istituto di Scienze Marine), in collaborazione con ricercatori dell'Università di Palermo.

Le ricerche condotte in tale periodo sono state finalizzate principalmente alla valutazione della biomassa e della distribuzione spaziale delle popolazioni di piccoli pelagici ed allo studio delle condizioni ambientali nell'area di studio. Sono stati quindi acquisiti dati idrologici mediante sonda multiparametrica (CTD) al fine di studiare possibili influenze delle variabili ambientali sulla distribuzione spaziale delle specie ittiche oggetto di studio. L'area di lavoro è mostrata in Figura 1.

Le attività svolte vengono di seguito descritte sinteticamente:

- Rilevazioni acustiche degli stock di piccoli pelagici con echosounder scientifico “Simrad EK60”, con trasduttori split beam installati a scafo della nave, aventi frequenze 38, 70, 120 e 200 kHz;
- Campionamenti biologici (di piccoli pelagici) con rete pelagica (volante monobarca), dotata di sistema acustico “Simrad ITP” per il controllo della geometria della rete (apertura e posizione della rete nella colonna d'acqua);
- Campionamenti di tessuti di pesci pelagici (gonadi) per ottenere informazioni sullo stato riproduttivo ed ai fini dell'applicazione del Metodo di Produzione delle Uova (DEPM) per la stima dell'abbondanza della popolazione d'acciughe (*Engraulis encrasicolus*) e suri (*Trachurus trachurus*);
- Misurazioni dei parametri fisico-chimici della colonna d'acqua con sonda multiparametrica “SEABIRD mod. 9/11 plus”. 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.
- Campionamento ittioplantonico e zooplanctonico, mediante “Bongo 40”;
- Nel corso delle cale, ai fini del monitoraggio della rete da pesca, sono stati utilizzati alcuni strumenti messi a punto nell'ambito delle attività condotte dalla unità operativa SP2_WP3_AZ3_UO01 del Progetto RITMARE che si occupa di “Gestione delle attività di bordo”.

Per la contemporaneità delle diverse attività di ricerca, il personale tecnico-scientifico è stato suddiviso in tre gruppi di lavoro con turni giornalieri di 8 ore (ripartito in due turni da 4 ore ciascuno) ed ha partecipato anche alle Stazioni con rete pelagica insieme al personale di bordo.

MATERIALI E METODI

Acquisizione e analisi dei dati acustici

Le rilevazioni acustiche degli stock di piccoli pelagici sono state effettuate con l'echosounder scientifico "Simrad EK60" dotato di n° 4 trasduttori split beam (applicati a scafo sulla chiglia della nave) operanti alle frequenze di 38, 70, 120 e 200 kHz. Gli ecogrammi sono stati registrati attraverso il software di acquisizione e post-elaborazione "EK60".

La calibrazione dei trasduttori dell'echosounder per le frequenze 38 e 120 kHz è stata effettuata al termine del survey nella GSA 16 (acque dello Stretto di Sicilia), durante la precedente campagna oceanografica "Ancheva 2018" nella baia prospiciente il porto di Siracusa, attraverso il metodo della sfera standard (Rame) di TS noto (-33.6 per 38 kHz, -40.4 dB per 120 kHz). La calibrazione dei trasduttori a 38 e 120 kHz è stata completata con successo (Allegato 1).

Per le rilevazioni è stato adottato un piano di campionamento con transetti acustici (costituito da 276 punti) disposti in direzione perpendicolare e parallela alla linea di costa. Solo in prossimità della costa tirrenica meridionale e della costa ligure, per la particolare struttura della costa e delle batimetriche, i transetti acustici sono stati disposti a zig-zag (figura 1).

L'analisi dei dati acustici (post-processing) è stata effettuata facendo uso del software "SonarData EchoView (V. 4.90)". Su ciascun ecogramma, dopo aver inserito i valori dei parametri di calibrazione, sono stati stimati i valori di NASC (*Nautical Area Scattering Coefficient*; MacLennan et al., 2002) per ogni miglio nautico (EDSU) del survey. Nello specifico sono stati stimati i valori di NASC totale, risultato dell'integrazione su tutta la colonna d'acqua del segnale retrodiffuso, e quelli relativi soltanto ai pesci (NASC Fish per EDSU).

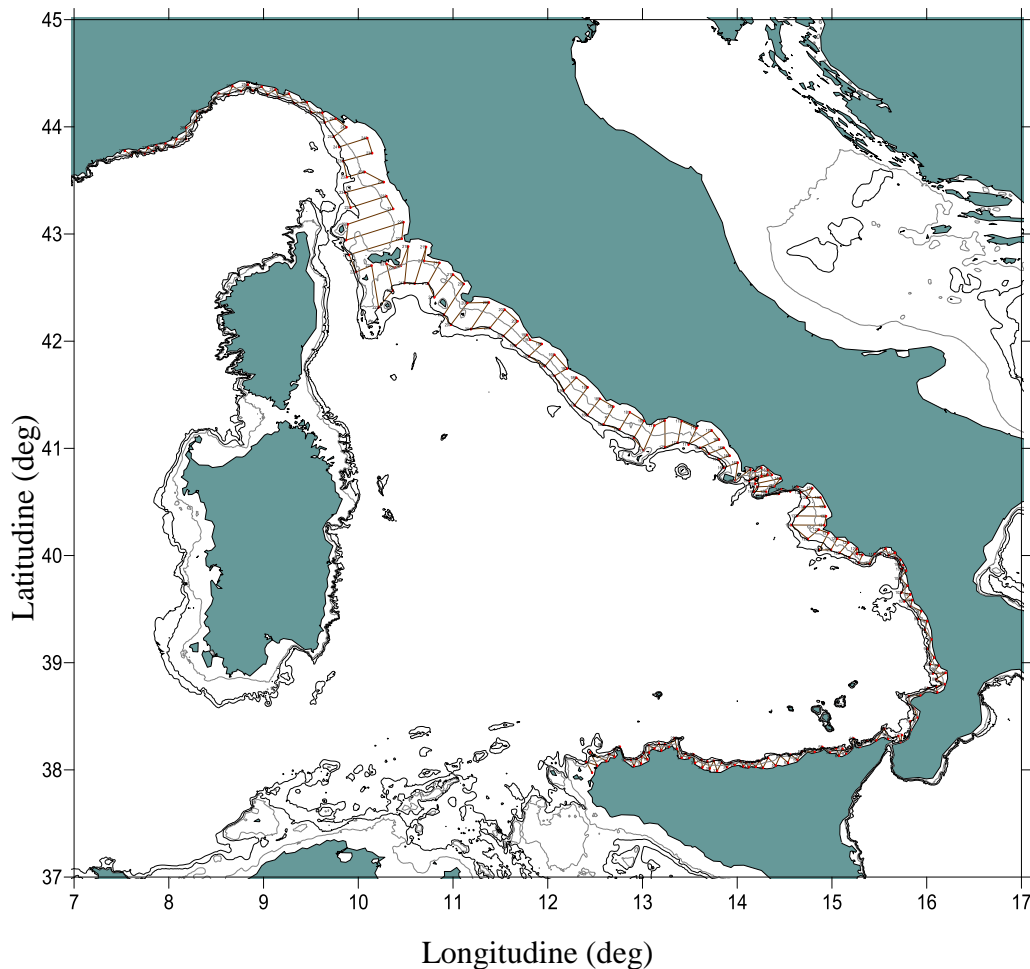


Figura 1: Transetti acustici effettuati nelle acque del Mar Tirreno e del Mar Ligure (GSA 9 e 10).

Cattura ed analisi del campione biologico

Nel corso della Campagna oceanografica, svolta nelle acque delle **GSA 9 e 10**, sono state effettuate n° 46 pesche sperimentali (con profondità variabile tra i 10 e i 140 metri) (figura 2, Allegato 2-Tabella 4) con rete pelagica (figura 3) dotata di sistema acustico “*Simrad ITI*” per il controllo della geometria della rete durante il campionamento.

Le cale hanno permesso la determinazione dei parametri biometrici del campione catturato (lunghezza, peso, sesso, età e maturità). Per l’impiego del sistema Simrad ITI, i trasduttori sono stati collocati sulla parte superiore della bocca della rete (figura 4) mentre una coppia di idrofoni, per la trasduzione dei segnali acustici ricevuti in segnali elettrici, sono stati installati a scafo sulla chiglia della nave.

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

- lunghezza complessiva 76 m (48 + 16,5 + 2,45 + 8,80);
- lunghezza sacco 22 m, con maglia di 18 mm;
- apertura verticale ed orizzontale bocca rispettivamente 11 m e 13 m per un’area della bocca di circa 90 m² circa;

- maglia iniziale del corpo 252 (78*2 + 48*2) maglie da 600 mm;
- cavo da traino in acciaio adoperato, di 16 mm di diametro, con calamenti lunghi 76 m;
- divergenti rettangolari AR 170 con misure 172x110 cm cadauna e peso di circa 240 kg ognuno, per permettere l'apertura orizzontale della rete;
- n° 2 pesi cilindrici (da 250 kg ognuno) che vanno dalle mazzette inferiori alla catena sulla lima dei piombi, per permettere una maggiore apertura verticale della rete;

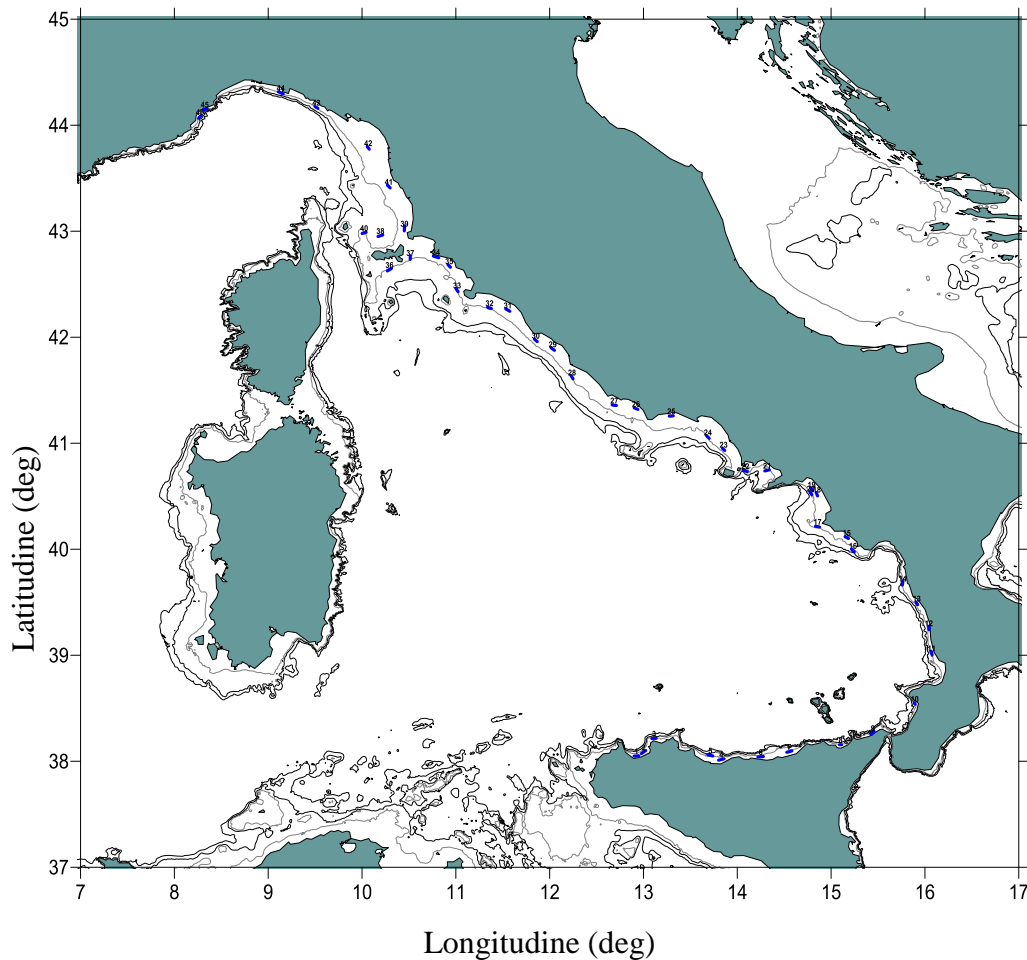


Figura 2: Cale con rete pelagica effettuate nelle acque del Mar Tirreno e del Mar Ligure (GSA 9 e 10).

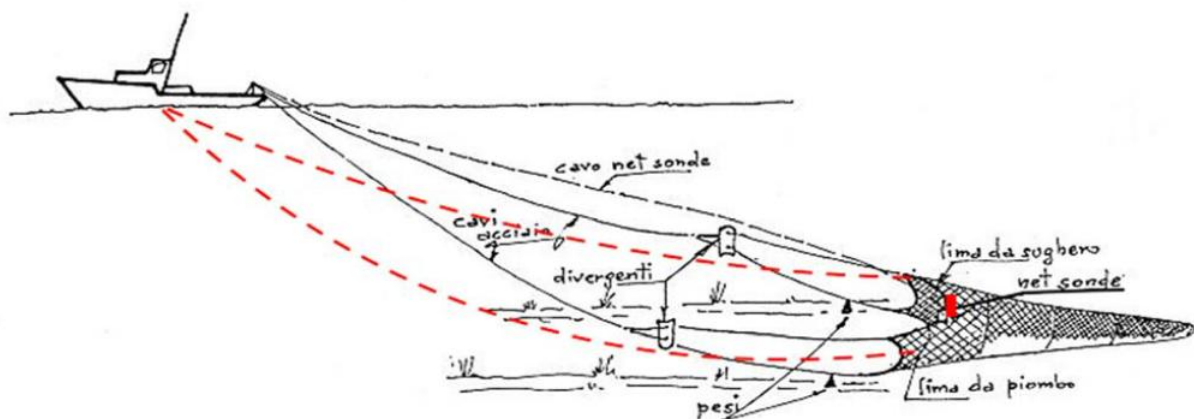


Figura 3: Schema di una rete "Volante Monobarca" dotata di sensori e trasduttori acustici

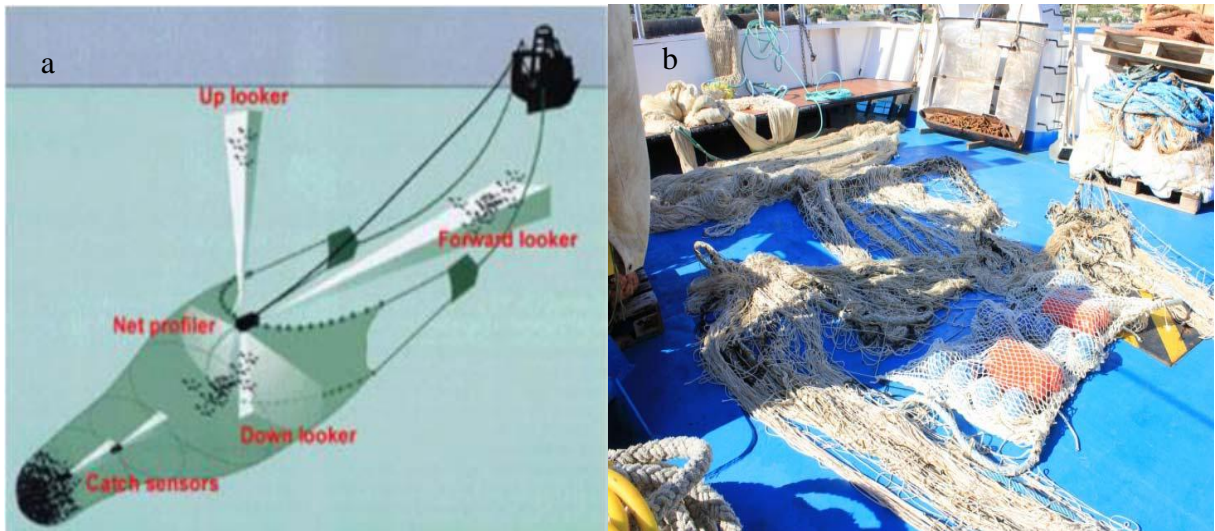


Figura 4: a) : Schema della rete pelagica dotata di sensori acustici. b) Sensori acustici applicati sulla rete

Prima di effettuare la pescata è risultato necessario ispezionare il fondale grazie all'impiego del sistema EK60 proprio al fine di individuare strutture (secche, massi isolati, relitti, risalite rocciose) che potessero diventare pericolose per la navigazione o impedire il corretto posizionamento della rete (figura 5).

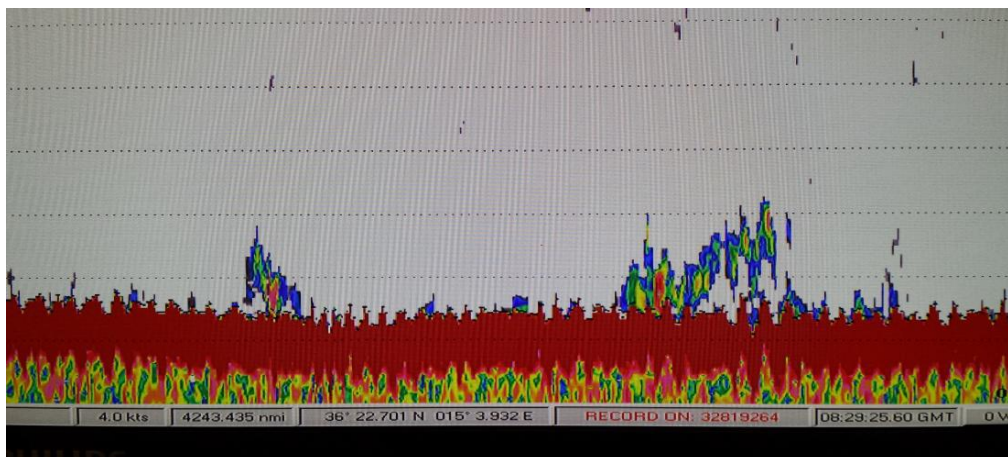


Figura 5: Particolare del fondo visualizzato attraverso il sistema EK60

Nel corso delle cale, l'echosounder "Simrad EK60" ha acquisito dati acustici utili al controllo del fondale e alla successiva fase di processamento dei dati.

In seguito alle suddette operazioni, la rotta è stata invertita, e la rete è stata calata ripercorrendo il percorso in senso inverso. La durata di ciascuna cala è stata di trenta minuti con una velocità dell'imbarcazione tra i 3,5 e 4,5 nodi. E' stato utilizzato il software della SIMRAD "ITI log" per l'acquisizione e registrazione dei diversi parametri di monitoraggio della rete (profondità e temperatura acqua in corrispondenza della posizione della rete, cavo filato, distanza tra la nave e la rete, velocità della nave, posizione della rete rispetto alla rotta della nave, densità di pesce catturato,

apertura della bocca, distanza dal fondo, ecc.). Ad intervalli di cinque minuti le informazioni relative alla cala sopramenzionate sono state trascritte su supporto cartaceo.

Una volta imbarcate le reti (figura 6), il totale del campione pescato è stato raccolto in specifici contenitori (coffe) e pesato con una bilancia analogica in modo da stimare il peso totale del campione. Da quest'ultimo è stato prelevato un subcampione rappresentativo dell'intero pescato che è stato sottoposto a processamento biologico, previa separazione dei pesci per specie (*sorting*).

Per le specie pelagiche il processamento ha previsto che i singoli individui venissero sottoposti a rilievi biometrici e divisi per classe di taglia. Ogni classe di taglia è stata successivamente pesata con precisione di 0.1 g. Altri gruppi zoologici quali crostacei e molluschi sono stati contati e pesati senza suddivisioni in alcuna classe di taglia.



Figura 6: Sacco della rete pelagica

Inoltre ai fini dell'applicazione del “metodo di produzione giornaliera delle uova” (DEPM- Daily Egg Production Method; Parker, 1980) per la stima dell'abbondanza della popolazione di acciughe (*Engraulis encrasicolus*) e suri (*Trachurus trachurus*), è stato prelevato un sub-campione (fino ad un massimo di 75 individui) che è stato esaminato valutando i seguenti parametri:

- Lunghezza totale (± 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.

L'applicazione di tale metodologia in alternativa a quella acustica, costituisce l'unico modo di stima “diretto” della popolazione deponente di acciughe.

Sono state anche prelevate le gonadi femminili di ciascun individuo (figura 7), fissate in formalina tamponata al 4% ed etichettate in apposite schede indicando la data, il nome della campagna ed il numero della cala per essere studiate successivamente in laboratorio con analisi microscopica. La suddetta fissazione in formalina serve a bloccare i processi degenerativi delle cellule, rendendo insolubili i componenti strutturali, stabilizzando le proteine e inattivando gli enzimi idrolitici.



Figura 7: Fase di estrazione delle gonadi.

Infine sono stati prelevati campioni di tessuto (fegato) da alcuni esemplari di *Trachurus trachurus* per una stima della contaminazione ambientale. Molti inquinanti chimici organici entrano negli ecosistemi marini e, grazie alla loro liposolubilità, passano dal compartimento acquatico a quello biotico. Gli organismi assumono tali sostanze chimiche sia passivamente (dall'acqua o dal sedimento con cui vivono in contatto) che attivamente (attraverso la catena alimentare) e le bioaccumulano nei tessuti. Poiché molti di questi composti risultano tossici nell'organismo, vengono attivati sistemi di difesa, come, ad esempio, enzimi di biotrasformazione ed enzimi antiossidanti, con funzione di detossificazione e protezione da tutti i composti estranei (xenobiotici). Tali enzimi di protezione sono presenti ad elevate concentrazioni nel fegato. Per tali ragioni i campioni di tessuto prelevati a bordo (conservati in formalina per due/tre giorni, risciacquati con PBS= TAMPONE FISSANTE per un giorno ed infine conservati in etanolo al 70%) sono stati portati nel laboratorio di istologia per essere processati. Dai campioni di tessuto sono state create delle sezioni sottili per osservarle al microscopio (LEICA DM2500 con ingrandimento a 40X) al fine di constatare la presenza di strutture identificative di stati infiammatori dell'esemplare in esame (centri melanomacrofagici).

Per le specie target principali (*sardine, acciughe e suri*), i campioni restanti sono stati immediatamente congelati e, una volta in laboratorio sono stati rilevati i parametri quali la lunghezza totale in mm, il peso totale (0,01 g), il sesso e la maturità delle gonadi. La maturità gonadica è stata determinata mediante ispezione macroscopica delle gonadi, adottando una scala di

maturità redatta in un apposito workshop internazionale ICES nel 2008 (ICES, 2008 – WKSPMAT) (Allegato 3). Per la determinazione dell'età sono estratti gli otoliti (figura 7) da un sub campione, costituito da n° 5 individui per classe di taglia al ½ cm. Tale sub-campione è stato prelevato dal campione principale in modo da coprire quanto più possibile tutte le classi di lunghezza presenti nella cala. Dopo la campagna oceanografica, nei laboratori dell'IAMC-CNR di Capo Granitola, vengono letti gli otoliti secondo i criteri definiti nel corso di un altro workshop ICES tenutosi nel 2010 (ICES, 2010 –WKARA) (Allegato 4). La suddivisione della biomassa in classi di maturità e di età permette la valutazione della capacità di rinnovo della popolazione per compensare l'effetto del prelievo da parte della pesca, caratteristica di fondamentale importanza per le specie a vita breve quali sono le acciughe e sardine.



Figura 7: Fase di estrazione degli otoliti.

Nel corso della campagna oceanografica, parallelamente alle suddette attività, sono stati realizzati i campionamenti ittioplanttonici e zooplanttonici, per mezzo del “Bongo 40” (figura 8).



Figura 8: Bongo 40 per il campionamento ittioplanctonico e zooplanctonico

Lo strumento è stato calato in mare per mezzo di un verricello a doppio tamburo e di un cavo in acciaio da 8 mm. Il campionamento ha previsto un numero di 16 stazioni (figura 9, Allegato 2-Tabella 3).

Per ogni cala del “Bongo 40” il campione prelevato dalle due bocche è stato conservato in due bottiglie “Kartell” da 200 ml, rispettivamente riempite con formalina e con acqua di mare (questo secondo campione viene successivamente conservato in congelatore a -20°C).

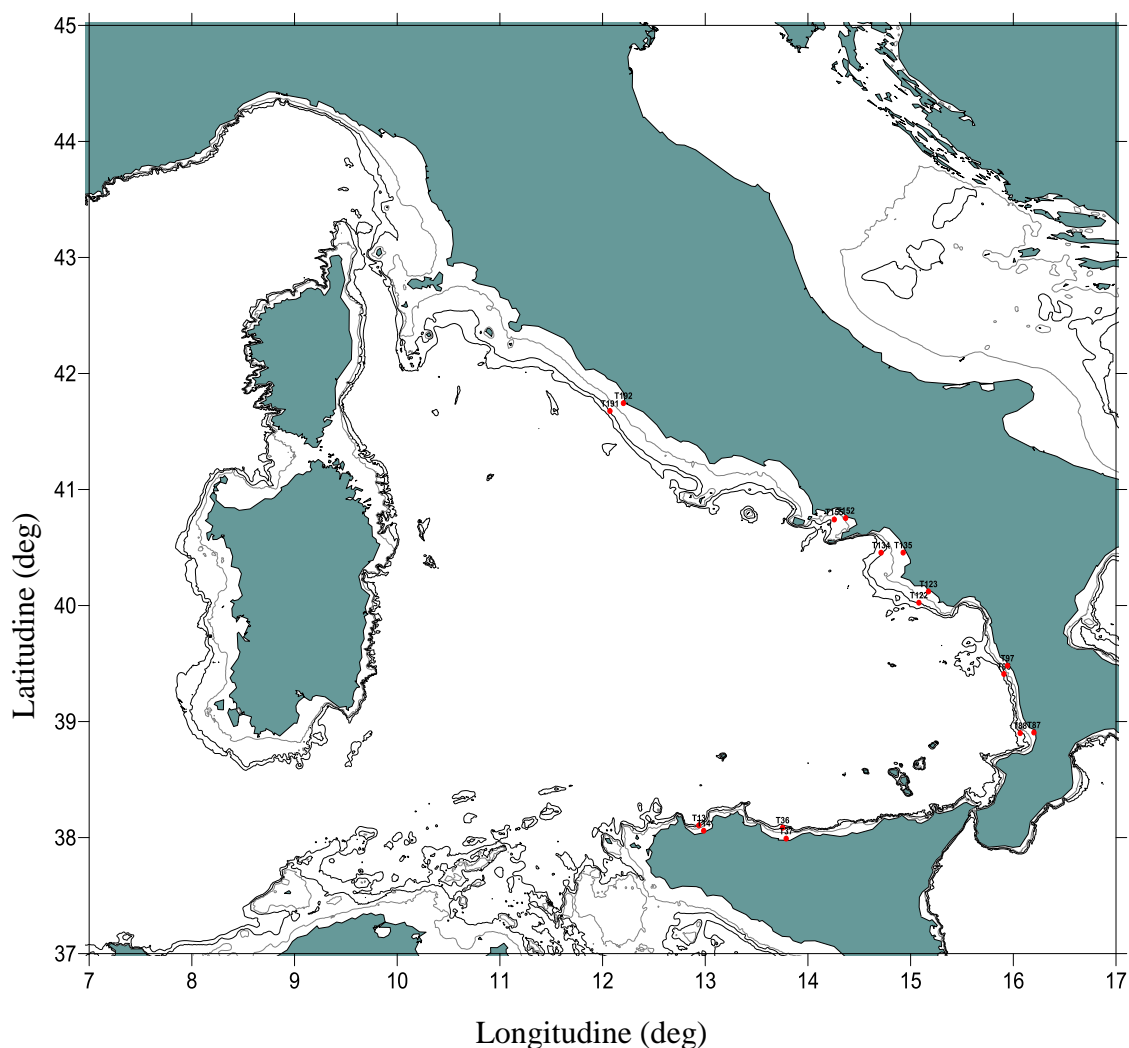


Figura 9: Stazioni con campionamenti Bongo 40 effettuate nel corso della Campagna “Evatir 2018” nelle acque del Mar Tirreno (GSA 9 e 10).

Acquisizione ed analisi dei dati oceanografici

L’acquisizione dei dati idrologici è stata conseguita per mezzo della sonda multiparametrica CTD “SBE 9/11 plus” della SEA-BIRD ELECTRONICS, Inc. (figura 10).



Figura 10: Sonda CTD multiparametrica “SBE 911plus”

In corrispondenza di ogni stazione, il verricello idraulico in dotazione della N/O “Dallaporta”, ha permesso di appoggiare la sonda CTD dal pelo libero dell’acqua e, successivamente, di farla scendere fino al raggiungimento di una profondità intorno ai 10 metri dal fondo, con una velocità di circa 50 m/min. La sonda multiparametrica è dotata di sensori per la misura di pressione, temperatura, conducibilità, fluorescenza, trasmissione della luce, concentrazione di ossigeno disciolto e radiazione fotosinteticamente attiva (PAR, $0.38 \mu\text{m} \div 0.71 \mu\text{m}$).

L'acquisizione dei dati oceanografici (parametri fisico-chimici) ha riguardato l'area del mar Tirreno e mar Ligure (GSA 9 e GSA 10) per un totale di 256 stazioni (figura 11, Allegato 2-Tabella 2).

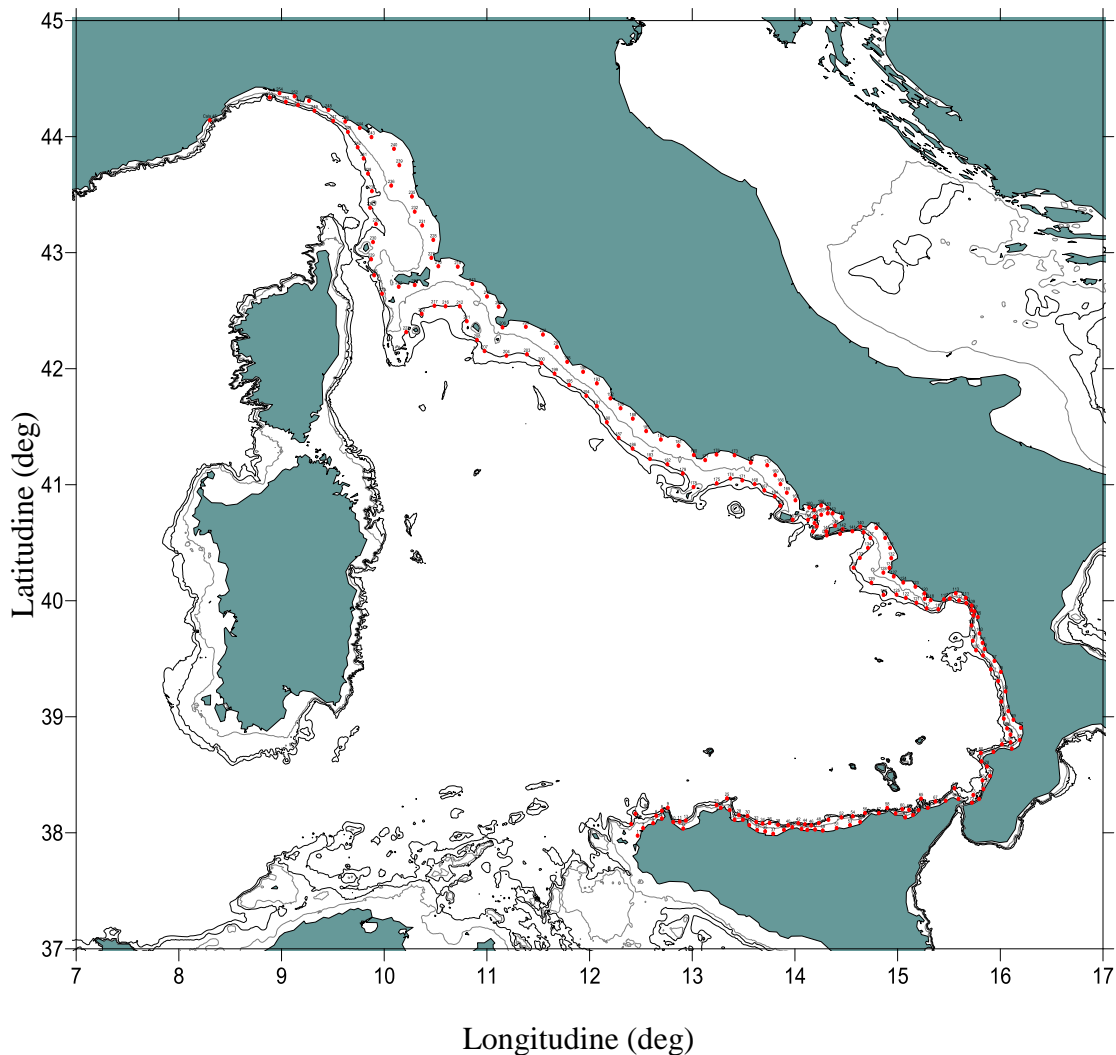


Figura 11: Stazioni CTD effettuate nel corso della Campagna “Evatir 2018” nelle acque del Mar Tirreno (GSA 9 e 10).

Sistema di monitoraggio rete da pesca - Progetto RITMARE IAMC-CNR

Nell’ambito delle attività condotte dall’unità operativa SP2_WP3_AZ3_UO01 del Progetto RITMARE, che si occupa di “Gestione delle attività di bordo”, sono state messe a punto strumentazioni utili al monitoraggio della rete da pesca durante le pescate sperimentali.

In alcuni tipi di pesca la possibilità di conoscere la posizione e la geometria nella colonna d’acqua della rete da traino potrebbe fare la differenza sia dal punto di vista della sicurezza generale dell’imbarcazione che della conoscenza delle diverse fasi di svolgimento della battuta di pesca, facilitando tutte le operazioni e consentendo anche un risparmio energetico. Tutto questo è ancora più vero se la rete trainata viene impiegata per la pesca a strascico su fondali irregolari. Pertanto risulta molto importante conoscere 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 informazioni permette all’equipaggio di controllare adeguatamente la velocità ed il posizionamento della nave al fine di evitare operazioni repentine o che addirittura

possano portare all'incaglio della rete al fondo, con possibili conseguenze sulla stabilità della nave e sulla rottura e perdita di controllo dei cavi di acciaio e della stessa rete. Va sottolineato che il controllo ed il monitoraggio delle attività deve essere continuo durante tutte le fasi di pesca e deve riguardare l'intero sistema nave, sia nella sua componente che sta fuori dall'acqua (l'imbarcazione e gli attrezzi che la accessoriano per le operazioni di pescata) e sia la parte immersa composta da reti e attrezzi correlati inclusi di eventuale pescato nelle fasi finali della attività di pesca. Quest'ultima fase, proprio per il peso aggiunto delle risorse pescate può presentare ulteriori criticità; ad esempio il sovrappeso del pescato può provocare una possibile rottura della rete, o notevoli difficoltà nella fase di recupero. Il monitoraggio e il controllo di tutte le fasi della pesca sono principalmente finalizzati ad affrontare e cercare di risolvere le problematiche legate: alla sicurezza e incolumità del personale di bordo, alla sicurezza e alla salvaguardia dell'unità peschereccio e delle sue componenti, al risparmio energetico.

Lo schema architetturale del sistema completo di monitoraggio e controllo previsto nel progetto sovra menzionato ed installato a bordo è riportato in figura 12.

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.

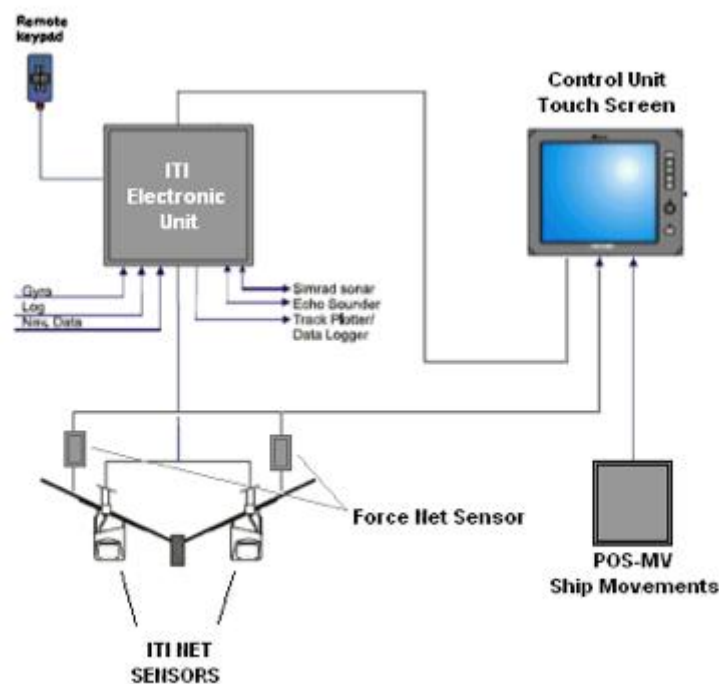


Figura 12: Schema di funzionamento del sistema integrato

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 (figura 13). Questo sistema permette di monitorare l'esatta posizione della rete e di cosa accade attorno ad essa. Tali informazioni risultano importanti oltre che per la efficienza e la sostenibilità della battuta di pesca, per la sicurezza ed il risparmio energetico.

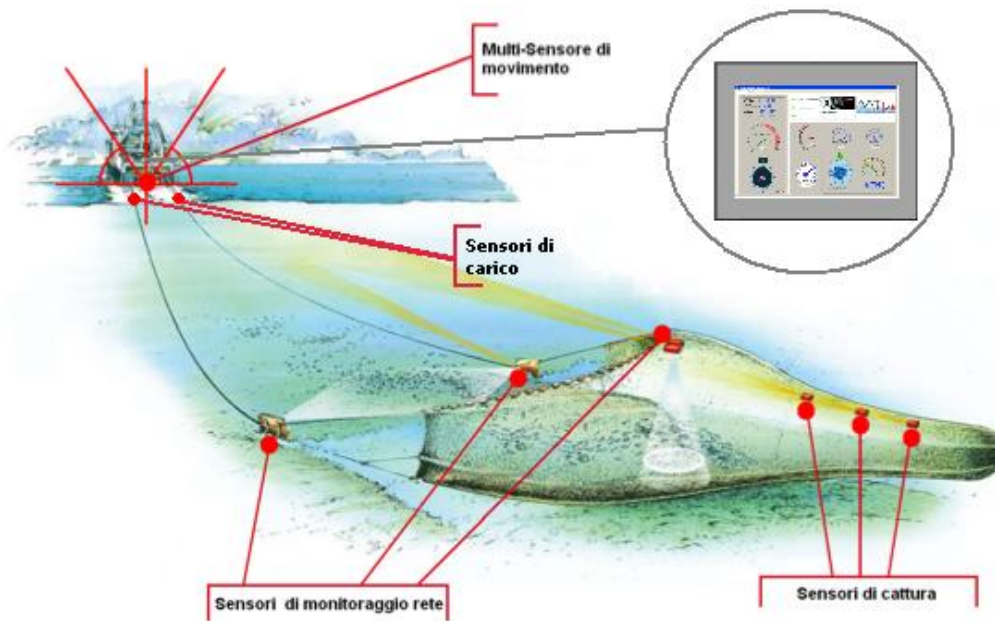


Figura 13: Sistemazione dei componenti del sistema completo

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 sull'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 (figura 14).

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.

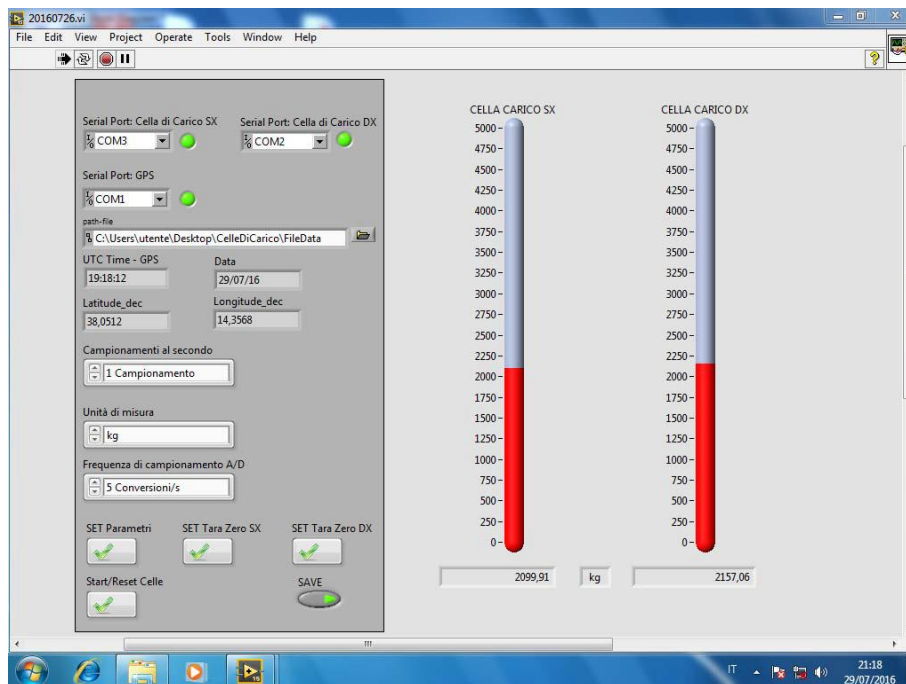


Figura 14: Schermata delle celle di carico durante una reale battuta di pesca.

BIBLIOGRAFIA

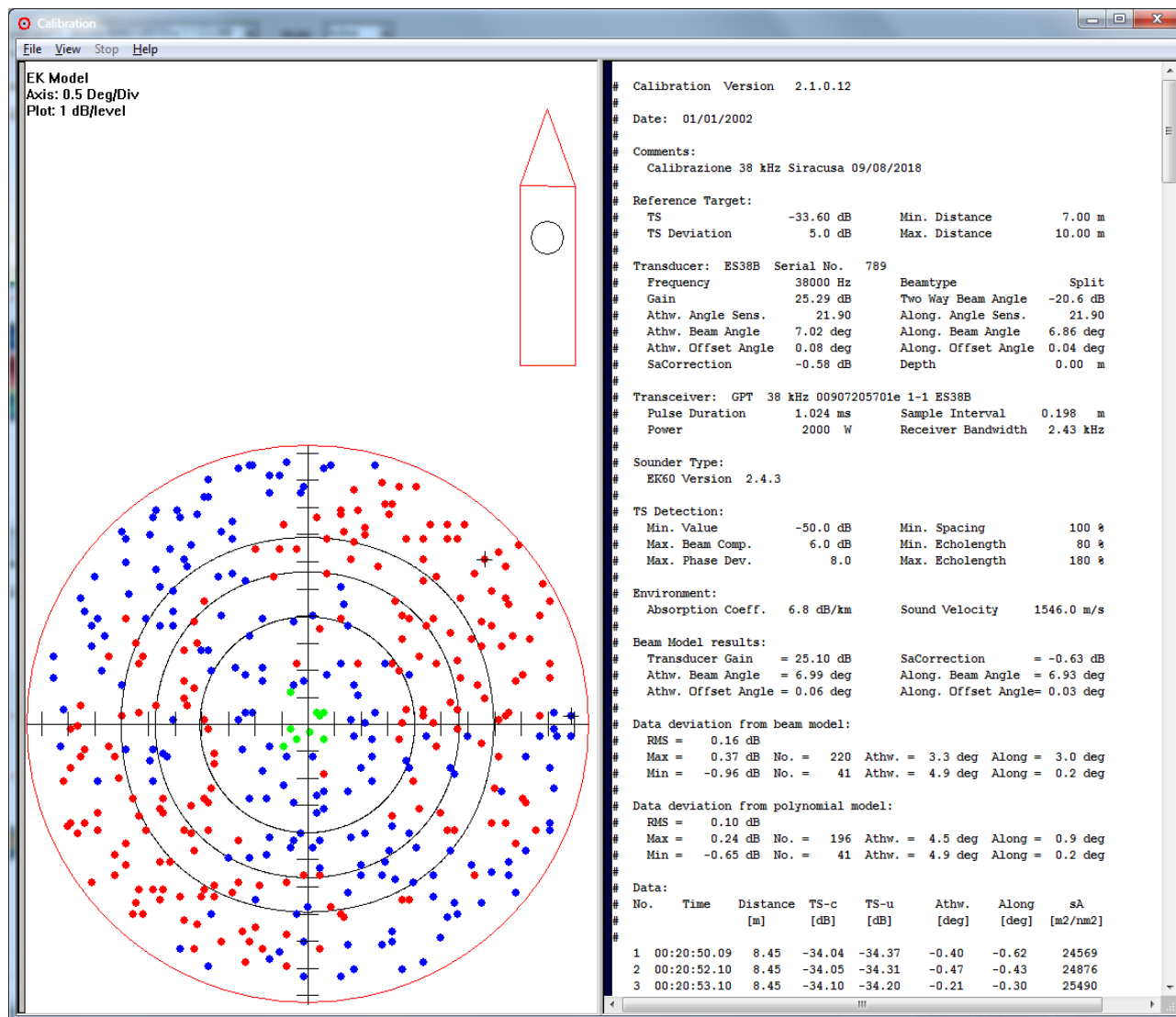
- ICES (2008). Report of the Workshop on Small Pelagics (*Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus*) maturity stages (WKSPMAT), 10–14 November 2008, Mazara del Vallo, Italy. ICES CM 2008/ACOM:40. 82 pp.
- ICES (2010). Report of the Workshop on Age reading of European anchovy (WKARA), 9-13 November 2010, Sicily, Italy. ICES CM 2010/ACOM:43. 122 pp.
- 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.
- Parker K., 1980. A direct method for estimating northern anchovy, *Engraulis mordax*, spawning biomass. Fish. Bull. U.S. 78: 541-544.

ALLEGATI

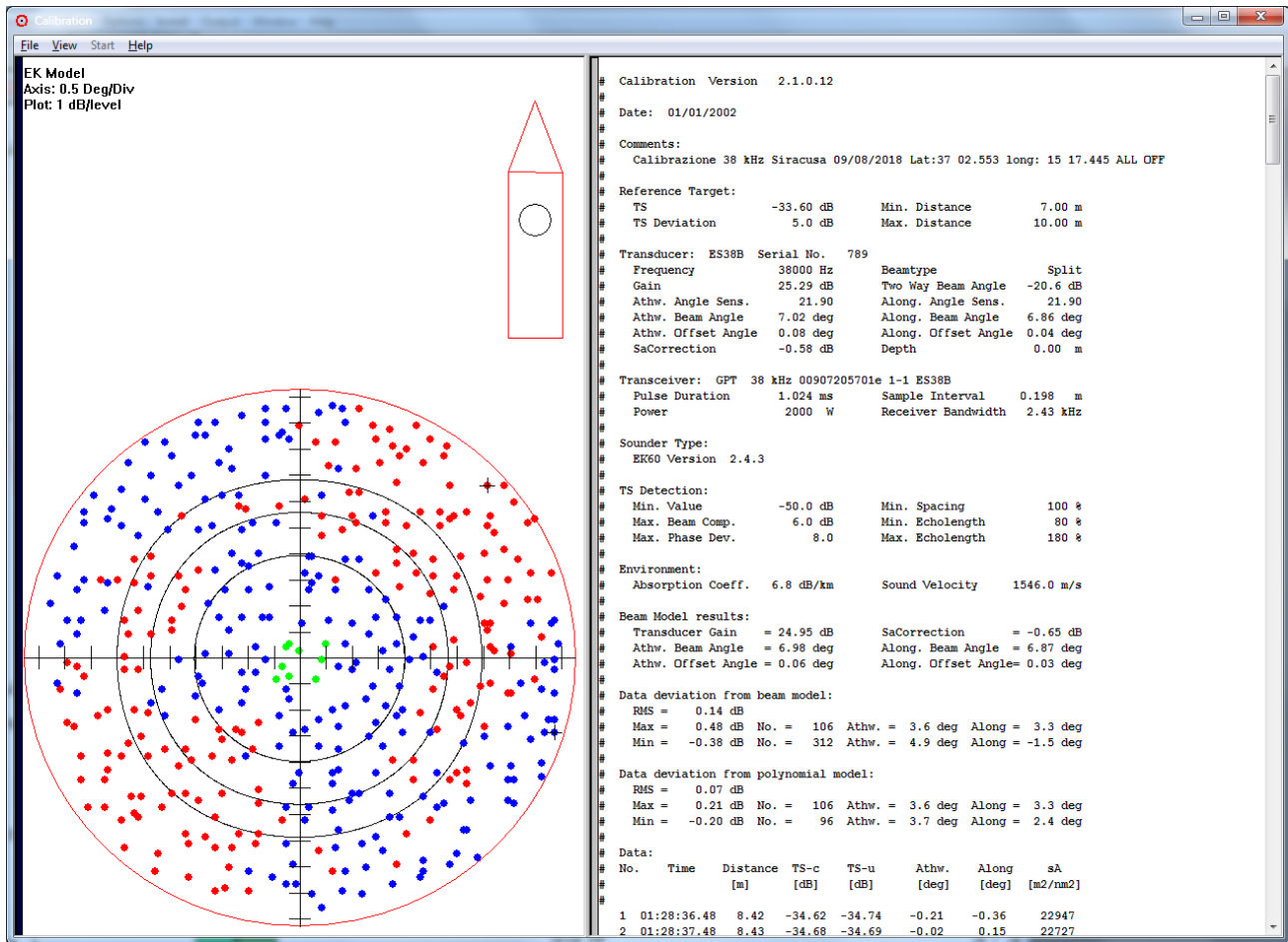
Allegato 1: Report di calibrazione dei trasduttori split beam dell'echosounder EK60
Echosurvey Evatir 2018,

Calibrazione effettuata a Siracusa (Lat 37° 02.568 ' N, Long 15° 17.457' E)

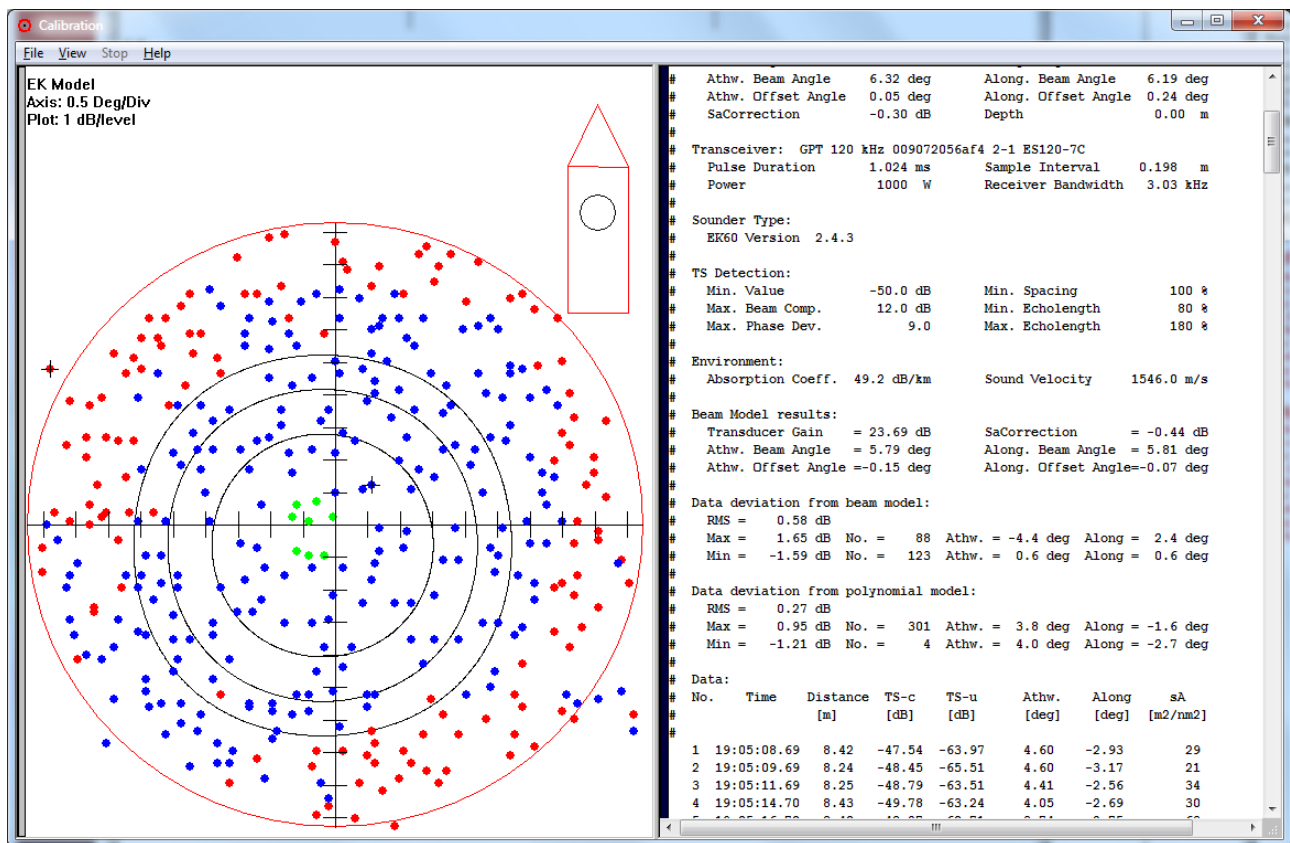
1^ calibrazione del trasduttore a 38 kHz



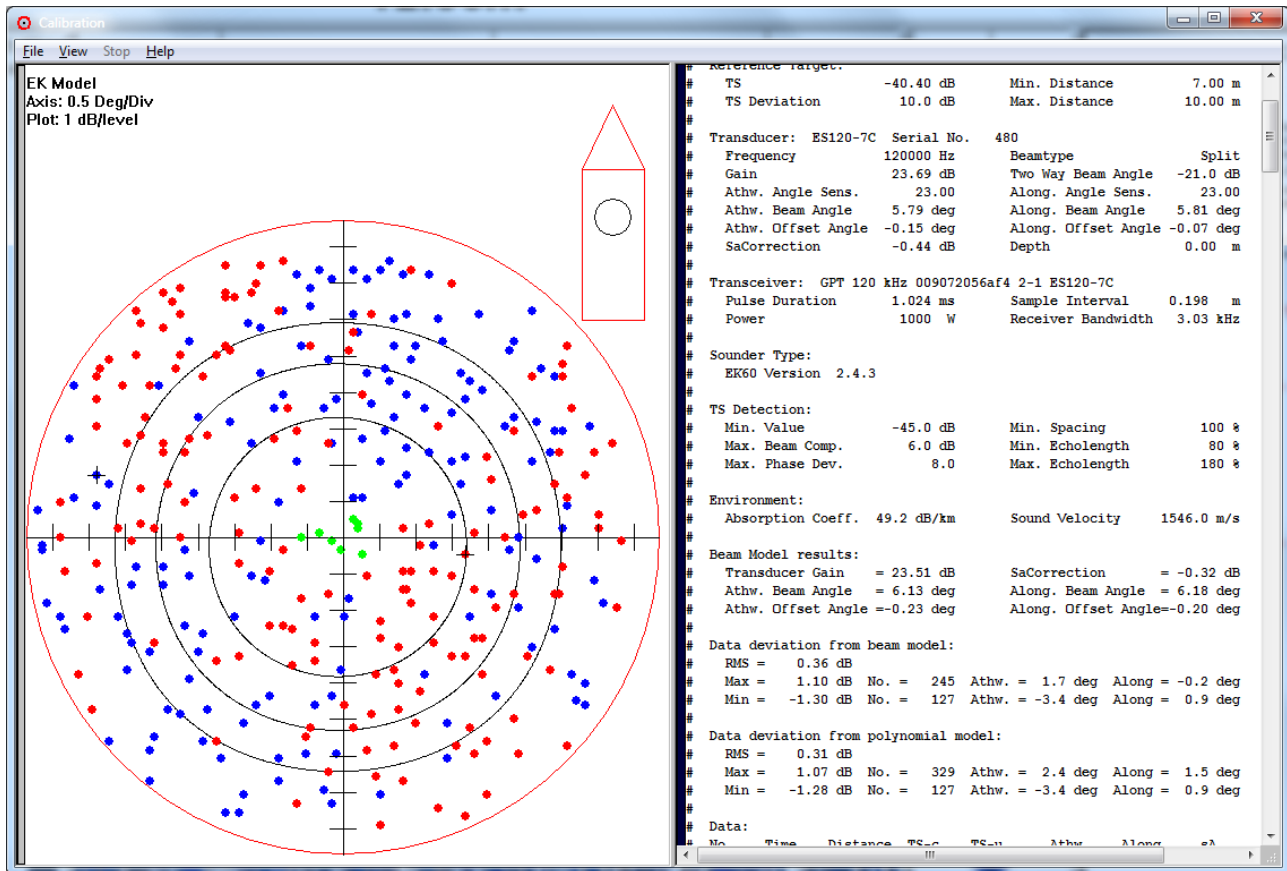
2^a calibrazione del trasduttore a 38 kHz



1^ calibrazione del trasduttore a 120 kHz



2^a calibrazione del trasduttore a 120 kHz



Allegato 2: Tabelle campagna Evatir 2018

Tabella 1: Coordinate dei vertici dei transetti acustici relativi alla Campagna “EVATIR 2018” a nel Mar Tirreno e Mar Ligure.

Vertice	Latitudine	Longitudine	Long (Decim)	Lat (Decim)	Lunghezza (nm)	Transetto	Data	Time
1	37°58.513N	012°28.109E	12.468	37.975		Start	13/08/2018	20:57
2	38°04.512N	012°24.342E	12.406	38.075	6.7	1 - 2	13/08/2018	21:40
3	38°02.422N	012°31.269E	12.521	38.040	5.9	2 - 3	13/08/2018	22:40
4	38°09.882N	012°26.824E	12.447	38.165	8.2	3 - 4	13/08/2018	23:37
5	38°04.947N	012°37.150E	12.619	38.082	9.5	4 - 5	14/08/2018	00:47
6	38°08.868N	012°38.972E	12.650	38.148	4.2	5 - 6	14/08/2018	01:18
7	38°07.426N	012°42.296E	12.705	38.124	3.0	6 - 7	14/08/2018	01:57
8	38°11.456N	012°42.271E	12.705	38.191	4.0	7 - 8	14/08/2018	02:28
9	38°13.000N	012°45.752E	12.763	38.217	3.1	8 - 9	14/08/2018	03:08
10	38°05.555N	012°48.933E	12.816	38.093	7.8	9 - 10	14/08/2018	04:16
11	38°05.785N	012°52.645E	12.877	38.096	2.9	10 - 11	14/08/2018	04:47
12	38°02.193N	012°54.740E	12.912	38.037	4.0	11 - 12	14/08/2018	05:25
13	38°06.307N	012°56.328E	12.939	38.105	4.3	12 - 13	14/08/2018	09:55
14	38°03.563N	012°59.125E	12.985	38.059	3.5	13 - 14	14/08/2018	10:51
15	38°07.547N	012°59.356E	12.989	38.126	4.0	14 - 15	14/08/2018	11:25
16	38°05.944N	013°03.126E	13.052	38.099	3.4	15 - 16	14/08/2018	11:47
17	38°09.764N	013°00.885E	13.015	38.163	4.2	16 - 17	14/08/2018	12:25
18	38°09.750N	013°04.153E	13.069	38.163	2.6	17 - 18	14/08/2018	12:41
19	38°13.697N	013°04.048E	13.067	38.228	3.9	18 - 19	14/08/2018	13:04
20	38°11.974N	013°07.594E	13.127	38.200	3.3	19 - 20	14/08/2018	13:30
21	38°14.759N	013°10.446E	13.174	38.246	3.6	20 - 21	14/08/2018	13:51
22	38°10.969N	013°11.929E	13.199	38.183	4.0	21 - 22	14/08/2018	16:10
23	38°14.382N	013°14.160E	13.236	38.240	3.8	22 - 23	14/08/2018	16:39
24	38°12.913N	013°16.713E	13.279	38.215	2.5	23 - 24	14/08/2018	17:13
25	38°17.782N	013°20.293E	13.338	38.296	5.6	24 - 25	14/08/2018	17:58
26	38°11.814N	013°21.884E	13.365	38.197	6.1	25 - 26	14/08/2018	19:01
27	38°06.779N	013°24.775E	13.413	38.113	5.5	26 - 27	14/08/2018	19:45
28	38°09.168N	013°27.294E	13.455	38.153	3.1	27 - 28	14/08/2018	20:12
29	38°06.741N	013°29.627E	13.494	38.112	3.0	28 - 29	14/08/2018	20:50
30	38°08.706N	013°32.316E	13.539	38.145	2.9	29 - 30	14/08/2018	21:15
31	38°03.966N	013°33.307E	13.555	38.066	4.8	30 - 31	14/08/2018	22:06
32	38°05.616N	013°37.434E	13.624	38.094	3.7	31 - 32	14/08/2018	22:35
33	38°01.410N	013°37.953E	13.633	38.024	4.2	32 - 33	14/08/2018	23:33
34	38°04.746N	013°41.118E	13.685	38.079	4.2	33 - 34	14/08/2018	23:55
35	38°00.741N	013°42.627E	13.710	38.012	4.2	34 - 35	15/08/2018	00:40
36	38°05.118N	013°45.202E	13.753	38.085	4.8	35 - 36	15/08/2018	01:21
37	37°59.462N	013°47.297E	13.788	37.991	5.9	36 - 37	15/08/2018	02:28
38	38°04.182N	013°50.112E	13.835	38.070	5.2	37 - 38	15/08/2018	03:20
39	38°01.549N	013°53.594E	13.893	38.026	3.8	38 - 39	15/08/2018	03:56
40	38°03.882N	013°56.082E	13.935	38.065	3.0	39 - 40	15/08/2018	04:30
41	38°02.827N	013°58.441E	13.974	38.047	2.1	40 - 41	15/08/2018	04:55
42	38°04.974N	014°02.016E	14.034	38.083	3.5	41 - 42	15/08/2018	11:00

Vertice	Latitudine	Longitudine	Long (Decim)	Lat (Decim)	Lunghezza (nm)	Transetto	Data	Time
43	38°01.999N	014°03.890E	14.065	38.033	3.3	42 - 43	15/08/2018	11:44
44	38°04.320N	014°05.880E	14.098	38.072	2.8	43 - 44	15/08/2018	12:11
45	38°01.538N	014°07.234E	14.121	38.026	3.0	44 - 45	15/08/2018	12:43
46	38°03.792N	014°09.552E	14.159	38.063	2.9	45 - 46	15/08/2018	13:10
47	38°01.690N	014°11.761E	14.196	38.028	2.7	46 - 47	15/08/2018	13:45
48	38°05.019N	014°13.967E	14.233	38.084	3.8	47 - 48	15/08/2018	14:11
49	38°01.145N	014°16.304E	14.272	38.019	4.3	48 - 49	15/08/2018	14:56
50	38°06.768N	014°19.560E	14.326	38.113	6.2	49 - 50	15/08/2018	15:43
51	38°02.506N	014°24.396E	14.407	38.042	5.7	50 - 51	15/08/2018	16:34
52	38°07.929N	014°27.210E	14.454	38.132	5.9	51 - 52	15/08/2018	20:56
53	38°04.017N	014°32.177E	14.536	38.067	5.5	52 - 53	15/08/2018	21:51
54	38°08.544N	014°33.828E	14.564	38.142	4.7	53 - 54	15/08/2018	22:29
55	38°05.605N	014°38.137E	14.636	38.093	4.5	54 - 55	15/08/2018	23:23
56	38°10.224N	014°40.974E	14.683	38.170	5.1	55 - 56	16/08/2018	00:02
57	38°10.142N	014°49.054E	14.818	38.169	6.4	56 - 57	16/08/2018	01:03
58	38°12.870N	014°53.958E	14.899	38.215	4.7	57 - 58	16/08/2018	04:55
59	38°10.013N	014°58.848E	14.981	38.167	4.8	58 - 59	16/08/2018	02:24
60	38°12.201N	015°02.722E	15.045	38.203	3.8	59 - 60	16/08/2018	02:58
61	38°07.937N	015°04.482E	15.075	38.132	4.5	60 - 61	16/08/2018	03:46
62	38°11.913N	015°06.696E	15.112	38.199	4.3	61 - 62	16/08/2018	11:33
63	38°09.239N	015°09.009E	15.150	38.154	3.2	62 - 63	16/08/2018	12:17
64	38°11.751N	015°12.248E	15.204	38.196	3.6	63 - 64	16/08/2018	12:45
65	38°17.670N	015°13.680E	15.228	38.295	6.0	64 - 65	16/08/2018	13:44
66	38°12.916N	015°17.661E	15.294	38.215	5.7	65 - 66	16/08/2018	17:44
67	38°16.248N	015°22.092E	15.368	38.271	4.8	66 - 67	16/08/2018	18:29
68	38°16.585N	015°28.106E	15.468	38.276	4.7	67 - 68	16/08/2018	20:55
69	38°22.982N	015°33.257E	15.554	38.383	7.6	68 - 69	16/08/2018	21:48
70	38°17.482N	015°35.550E	15.593	38.291	5.8	69 - 70	16/08/2018	22:40
71	38°19.014N	015°42.114E	15.702	38.317	5.4	70 - 71	Vertice eliminato	
72	38°15.568N	015°43.499E	15.725	38.259	3.6	71 - 72	16/08/2018	23:38
73	38°19.569N	015°44.265E	15.738	38.326	4.0	72 - 73	17/08/2018	00:03
74	38°17.487N	015°47.584E	15.793	38.291	3.3	73 - 74	17/08/2018	00:43
75	38°22.584N	015°50.184E	15.836	38.376	5.5	74 - 75	17/08/2018	01:29
76	38°27.135N	015°49.572E	15.826	38.452	4.6	75 - 76	17/08/2018	02:15
77	38°29.441N	015°54.039E	15.901	38.491	4.2	76 - 77	17/08/2018	02:54
78	38°34.264N	015°52.214E	15.870	38.571	5.0	77 - 78	17/08/2018	03:36
79	38°36.956N	015°49.048E	15.817	38.616	3.7	78 - 79	17/08/2018	04:11
80	38°41.318N	015°48.681E	15.811	38.689	4.4	79 - 80	18/08/2018	20:14
81	38°41.837N	015°56.034E	15.934	38.697	5.8	80 - 81	18/08/2018	21:06
82	38°45.764N	016°00.975E	16.016	38.763	5.5	81 - 82	18/08/2018	21:47
83	38°43.517N	016°06.757E	16.113	38.725	5.1	82 - 83	18/08/2018	22:42
84	38°46.743N	016°06.021E	16.100	38.779	3.3	83 - 84	18/08/2018	23:16
85	38°47.995N	016°11.385E	16.190	38.800	4.4	84 - 85	19/08/2018	00:03
86	38°50.779N	016°05.993E	16.100	38.846	5.0	85 - 86	19/08/2018	00:45
87	38°54.326N	016°12.052E	16.201	38.905	5.9	86 - 87	19/08/2018	01:38
88	38°53.996N	016°03.995E	16.067	38.900	6.3	87 - 88	19/08/2018	02:35

Vertice	Latitudine	Longitudine	Long (Decim)	Lat (Decim)	Lunghezza (nm)	Transetto	Data	Time
89	38°58.451N	016°07.680E	16.128	38.974	5.3	88 - 89	19/08/2018	03:44
90	38°59.040N	016°02.070E	16.035	38.984	4.4	89 - 90	19/08/2018	04:20
91	39°02.957N	016°04.720E	16.079	39.049	4.4	90 - 91	19/08/2018	05:01
92	39°07.860N	016°00.636E	16.011	39.131	5.8	91 - 92	19/08/2018	07:42
93	39°13.122N	016°03.082E	16.051	39.219	5.6	92 - 93	19/08/2018	08:36
94	39°18.474N	015°58.774E	15.980	39.308	6.3	93 - 94	19/08/2018	10:58
95	39°23.264N	016°00.314E	16.005	39.388	4.9	94 - 95	19/08/2018	11:44
96	39°24.588N	015°54.516E	15.909	39.410	4.7	95 - 96	19/08/2018	12:25
97	39°28.877N	015°56.608E	15.943	39.481	4.6	96 - 97	19/08/2018	13:24
98	39°31.692N	015°49.932E	15.832	39.528	5.9	97 - 98	19/08/2018	16:02
99	39°35.062N	015°50.841E	15.847	39.584	3.4	98 - 99	19/08/2018	16:40
100	39°34.416N	015°45.864E	15.764	39.574	3.9	99 - 100	19/08/2018	17:15
101	39°38.276N	015°49.621E	15.827	39.638	4.8	100 - 101	19/08/2018	18:06
102	39°39.319N	015°43.961E	15.733	39.655	4.5	101 - 102	19/08/2018	20:08
103	39°43.087N	015°47.854E	15.798	39.718	4.8	102 - 103	19/08/2018	20:53
104	39°47.166N	015°43.212E	15.720	39.786	5.4	103 - 104	19/08/2018	21:32
105	39°51.579N	015°46.895E	15.782	39.860	5.2	104 - 105	19/08/2018	22:22
106	39°52.420N	015°44.275E	15.738	39.874	2.2	105 - 106	19/08/2018	22:47
107	39°54.501N	015°44.998E	15.750	39.908	2.2	106 - 107	19/08/2018	23:17
108	39°55.100N	015°43.190E	15.720	39.918	1.5	107 - 108	19/08/2018	23:34
109	39°57.531N	015°43.283E	15.721	39.959	2.4	108 - 109	20/08/2018	00:09
110	39°58.751N	015°40.191E	15.670	39.979	2.7	109 - 110	20/08/2018	00:34
111	40°01.555N	015°39.799E	15.663	40.026	2.8	110 - 111	20/08/2018	01:11
112	40°00.158N	015°35.924E	15.599	40.003	3.3	111 - 112	20/08/2018	01:41
113	40°03.890N	015°33.997E	15.567	40.065	4.0	112 - 113	20/08/2018	02:25
114	40°01.084N	015°30.482E	15.508	40.018	3.9	113 - 114	20/08/2018	02:59
115	40°00.685N	015°27.078E	15.451	40.011	2.6	114 - 115	20/08/2018	03:37
116	39°55.582N	015°23.842E	15.397	39.926	5.7	115 - 116	20/08/2018	04:22
117	39°56.058N	015°16.970E	15.283	39.934	5.3	116 - 117	20/08/2018	05:13
118	40°00.342N	015°19.336E	15.322	40.006	4.7	117 - 118	20/08/2018	05:58
119	40°01.033N	015°15.783E	15.263	40.017	2.8	118 - 119	20/08/2018	06:30
120	40°03.804N	015°15.694E	15.262	40.063	2.8	119 - 120	20/08/2018	06:58
121	39°58.977N	015°11.014E	15.184	39.983	6.0	120 - 121	20/08/2018	11:21
122	40°01.451N	015°04.827E	15.080	40.024	5.4	121 - 122	20/08/2018	12:15
123	40°07.264N	015°10.435E	15.174	40.121	7.2	122 - 123	20/08/2018	13:25
124	40°09.440N	015°03.320E	15.055	40.157	5.9	123 - 124	20/08/2018	14:14
125	40°03.224N	014°59.394E	14.990	40.054	6.9	124 - 125	20/08/2018	15:05
126	40°03.029N	014°51.829E	14.864	40.050	5.8	125 - 126	20/08/2018	15:47
127	40°12.596N	014°57.763E	14.963	40.210	10.6	126 - 127	20/08/2018	17:19
128	40°14.551N	014°51.690E	14.862	40.243	5.0	127 - 128	20/08/2018	18:03
129	40°09.330N	014°44.682E	14.745	40.156	7.5	128 - 129	20/08/2018	20:15
130	40°17.090N	014°34.287E	14.571	40.285	11.1	129 - 130	20/08/2018	21:37
131	40°16.984N	014°55.205E	14.920	40.283	16.0	130 - 131	20/08/2018	23:35
132	40°22.034N	014°56.290E	14.938	40.367	5.1	131 - 132	21/08/2018	00:15
133	40°22.189N	014°37.927E	14.632	40.370	14.0	132 - 133	21/08/2018	01:48
134	40°27.327N	014°42.719E	14.712	40.455	6.3	133 - 134	21/08/2018	02:44

Vertice	Latitudine	Longitudine	Long (Decim)	Lat (Decim)	Lunghezza (nm)	Transetto	Data	Time
135	40°27.348N	014°55.640E	14.927	40.456	9.9	134 - 135	21/08/2018	04:25
136	40°32.501N	014°52.791E	14.880	40.542	5.6	135 - 136	21/08/2018	05:16
137	40°32.493N	014°44.140E	14.736	40.542	6.6	136 - 137	21/08/2018	10:23
138	40°37.723N	014°47.608E	14.793	40.629	5.9	137 - 138	21/08/2018	11:18
139	40°35.396N	014°40.187E	14.670	40.590	6.1	138 - 139	21/08/2018	12:07
140	40°38.339N	014°38.257E	14.638	40.639	3.3	139 - 140	21/08/2018	12:45
141	40°35.940N	014°33.581E	14.560	40.599	4.3	140 - 141	21/08/2018	13:21
142	40°36.960N	014°27.878E	14.465	40.616	4.5	141 - 142	21/08/2018	14:10
143	40°34.583N	014°26.443E	14.441	40.576	2.6	142 - 143	21/08/2018	14:34
144	40°33.828N	014°18.616E	14.310	40.564	6.0	143 - 144	21/08/2018	15:31
145	40°35.767N	014°18.361E	14.306	40.596	1.9	144 - 145	21/08/2018	15:59
146	40°35.870N	014°10.519E	14.175	40.598	6.0	145 - 146	21/08/2018	16:46
147	40°38.460N	014°12.740E	14.212	40.641	3.1	146 - 147	21/08/2018	17:28
148	40°38.868N	014°23.494E	14.392	40.648	8.2	147 - 148	21/08/2018	18:41
149	40°43.177N	014°27.345E	14.456	40.720	5.2	148 - 149	21/08/2018	19:20
150	40°40.167N	014°11.424E	14.190	40.669	12.5	149 - 150	21/08/2018	20:43
151	40°42.824N	014°11.109E	14.185	40.714	2.7	150 - 151	21/08/2018	21:18
152	40°45.213N	014°22.039E	14.367	40.754	8.6	151 - 152	21/08/2018	22:14
153	40°47.904N	014°19.256E	14.321	40.798	3.4	152 - 153	21/08/2018	22:57
154	40°45.193N	014°19.148E	14.319	40.753	2.7	153 - 154	21/08/2018	23:24
155	40°44.483N	014°15.376E	14.256	40.741	3.0	154 - 155	21/08/2018	23:58
156	40°49.202N	014°15.323E	14.255	40.820	4.7	155 - 156	22/08/2018	01:00
157	40°46.900N	014°11.333E	14.189	40.782	3.8	156 - 157	22/08/2018	01:36
158	40°43.384N	014°11.441E	14.191	40.723	3.5	157 - 158	22/08/2018	02:07
159	40°41.855N	014°07.626E	14.127	40.698	3.3	158 - 159	22/08/2018	02:44
160	40°48.216N	014°08.360E	14.139	40.804	6.4	159 - 160	22/08/2018	03:39
161	40°41.916N	013°58.734E	13.979	40.699	9.7	160 - 161	22/08/2018	04:35
162	40°52.001N	014°00.339E	14.006	40.867	10.2	161 - 162	22/08/2018	11:57
163	40°49.156N	013°51.484E	13.858	40.819	7.3	162 - 163	22/08/2018	12:53
164	40°53.972N	013°48.216E	13.804	40.900	5.4	163 - 164	22/08/2018	13:41
165	40°55.899N	013°55.316E	13.922	40.932	5.7	164 - 165	22/08/2018	15:52
166	41°00.350N	013°51.570E	13.860	41.006	5.3	165 - 166	22/08/2018	16:30
167	40°57.068N	013°42.144E	13.702	40.951	7.9	166 - 167	22/08/2018	17:31
168	41°00.312N	013°36.510E	13.609	41.005	5.4	167 - 168	22/08/2018	18:31
169	41°04.975N	013°48.532E	13.809	41.083	10.2	168 - 169	22/08/2018	21:05
170	41°10.030N	013°43.850E	13.731	41.167	6.2	169 - 170	22/08/2018	21:49
171	41°02.232N	013°29.268E	13.488	41.037	13.5	170 - 171	22/08/2018	23:18
172	41°11.402N	013°34.243E	13.571	41.190	9.9	171 - 172	23/08/2018	00:41
173	41°15.246N	013°24.761E	13.413	41.254	8.1	172 - 173	23/08/2018	01:40
174	41°03.180N	013°22.332E	13.372	41.053	12.2	173 - 174	23/08/2018	03:03
175	41°00.685N	013°14.299E	13.238	41.011	6.6	174 - 175	23/08/2018	03:58
176	41°15.623N	013°14.180E	13.236	41.260	14.9	175 - 176	23/08/2018	05:41
177	41°12.777N	013°07.613E	13.127	41.213	5.7	176 - 177	23/08/2018	07:57
178	40°58.833N	013°00.756E	13.013	40.981	14.9	177 - 178	23/08/2018	09:37
179	41°05.796N	012°54.486E	12.908	41.097	8.4	178 - 179	23/08/2018	10:36
180	41°15.371N	013°00.941E	13.016	41.256	10.7	179 - 180	23/08/2018	11:55

Vertice	Latitudine	Longitudine	Long (Decim)	Lat (Decim)	Lunghezza (nm)	Transetto	Data	Time
181	41°20.208N	012°52.012E	12.867	41.337	8.3	180 - 181	23/08/2018	12:56
182	41°10.562N	012°45.513E	12.759	41.176	10.8	181 - 182	23/08/2018	15:47
183	41°13.369N	012°35.292E	12.588	41.223	8.2	182 - 183	23/08/2018	16:49
184	41°23.367N	012°41.644E	12.694	41.389	11.1	183 - 184	23/08/2018	19:42
185	41°27.759N	012°33.107E	12.552	41.463	7.8	184 - 185	23/08/2018	20:41
186	41°18.660N	012°25.163E	12.419	41.311	10.9	185 - 186	23/08/2018	21:52
187	41°24.132N	012°17.011E	12.284	41.402	8.2	186 - 187	23/08/2018	22:54
188	41°34.187N	012°25.302E	12.422	41.570	11.8	187 - 188	24/08/2018	00:24
189	41°39.575N	012°18.170E	12.303	41.660	7.6	188 - 189	24/08/2018	01:14
190	41°32.329N	012°10.110E	12.169	41.539	9.4	189 - 190	24/08/2018	02:21
191	41°40.582N	012°04.304E	12.072	41.676	9.3	190 - 191	24/08/2018	03:47
192	41°44.688N	012°12.210E	12.204	41.745	7.2	191 - 192	24/08/2018	05:02
193	41°52.414N	012°04.296E	12.072	41.874	9.7	192 - 193	24/08/2018	10:36
194	41°46.011N	011°58.121E	11.969	41.767	7.9	193 - 194	24/08/2018	11:31
195	41°51.554N	011°48.125E	11.802	41.859	9.3	194 - 195	24/08/2018	12:43
196	41°58.435N	011°56.271E	11.938	41.974	9.2	195 - 196	24/08/2018	13:55
197	42°00.819N	011°48.793E	11.813	42.014	6.1	196 - 197	24/08/2018	14:41
198	42°03.550N	011°46.948E	11.782	42.059	3.1	197 - 198	24/08/2018	17:03
199	41°57.455N	011°39.599E	11.660	41.958	8.2	198 - 199	24/08/2018	17:57
200	42°02.925N	011°31.893E	11.532	42.049	7.9	199 - 200	24/08/2018	19:16
201	42°11.176N	011°40.949E	11.682	42.186	10.7	200 - 201	24/08/2018	20:24
202	42°17.652N	011°32.769E	11.546	42.294	8.9	201 - 202	24/08/2018	21:27
203	42°07.431N	011°23.446E	11.391	42.124	12.3	202 - 203	24/08/2018	22:55
204	42°06.761N	011°11.406E	11.190	42.113	9.0	203 - 204	25/08/2018	00:04
205	42°21.705N	011°22.761E	11.379	42.362	17.2	204 - 205	28/08/2018	13:31
206	42°21.407N	011°09.137E	11.152	42.357	10.1	205 - 206	28/08/2018	14:48
207	42°09.140N	010°58.625E	10.977	42.152	14.5	206 - 207	28/08/2018	19:32
208	42°14.818N	010°54.252E	10.904	42.247	6.5	207 - 208	28/08/2018	20:30
209	42°32.054N	011°06.870E	11.115	42.534	19.6	208 - 209	28/08/2018	22:48
210	42°37.323N	011°00.068E	11.001	42.622	7.3	209 - 210	28/08/2018	23:47
211	42°24.599N	010°48.264E	10.804	42.410	15.4	210 - 211	29/08/2018	01:23
212	42°32.267N	010°44.215E	10.737	42.538	8.2	211 - 212	29/08/2018	02:34
213	42°43.824N	010°51.504E	10.858	42.730	12.7	212 - 213	29/08/2018	04:12
214	42°44.958N	010°41.743E	10.696	42.749	7.3	213 - 214	29/08/2018	05:07
215	42°52.787N	010°42.995E	10.717	42.880	7.9	214 - 215	29/08/2018	11:09
216	42°32.312N	010°35.874E	10.598	42.539	21.1	215 - 216	29/08/2018	13:29
217	42°32.539N	010°29.364E	10.489	42.542	4.8	216 - 217	29/08/2018	17:50
218	42°53.037N	010°31.673E	10.528	42.884	20.6	217 - 218	29/08/2018	21:37
219	42°42.274N	010°27.007E	10.450	42.705	11.3	218 - 219	29/08/2018	22:30
220	42°41.070N	010°23.126E	10.385	42.685	3.1	219 - 220	29/08/2018	23:01
221	42°43.313N	010°17.875E	10.298	42.722	4.5	220 - 221	29/08/2018	23:39
222	42°28.421N	010°21.905E	10.365	42.474	15.2	221 - 222	30/08/2018	01:29
223	42°18.905N	010°12.874E	10.215	42.315	11.6	222 - 223	30/08/2018	02:59
224	42°42.360N	010°08.479E	10.141	42.706	23.7	223 - 224	30/08/2018	05:39
225	42°38.780N	009°58.722E	9.979	42.646	8.0	224 - 225	30/08/2018	07:38
226	42°48.358N	009°54.138E	9.902	42.806	10.2	225 - 226	30/08/2018	07:58

Vertice	Latitudine	Longitudine	Long (Decim)	Lat (Decim)	Lunghezza (nm)	Transetto	Data	Time
227	42°57.352N	010°27.571E	10.460	42.956	26.2	226 - 227	30/08/2018	13:26
228	43°06.626N	010°28.723E	10.479	43.110	9.3	227 - 228	30/08/2018	17:05
229	42°56.624N	009°52.396E	9.873	42.944	28.5	228 - 229	30/08/2018	21:41
230	43°05.501N	009°53.458E	9.891	43.092	8.9	229 - 230	30/08/2018	22:49
231	43°14.066N	010°22.211E	10.370	43.234	22.7	230 - 231	31/08/2018	01:39
232	43°21.193N	010°17.839E	10.297	43.353	7.8	231 - 232	31/08/2018	02:41
233	43°14.842N	009°55.156E	9.919	43.247	17.7	232 - 233	02/09/2018	09:19
234	43°23.273N	009°51.780E	9.863	43.388	8.8	233 - 234	02/09/2018	10:38
235	43°29.062N	010°16.240E	10.271	43.484	18.7	234 - 235	02/09/2018	13:05
236	43°34.730N	010°04.100E	10.068	43.579	10.5	235 - 236	02/09/2018	14:17
237	43°31.845N	009°52.794E	9.880	43.531	8.7	236 - 237	02/09/2018	15:23
238	43°40.912N	009°50.518E	9.842	43.682	9.2	237 - 238	02/09/2018	16:41
239	43°45.276N	010°08.848E	10.147	43.755	14.0	238 - 239	02/09/2018	18:25
240	43°53.736N	010°05.755E	10.096	43.896	8.8	239 - 240	02/09/2018	21:17
241	43°48.738N	009°47.969E	9.799	43.812	13.8	240 - 241	02/09/2018	22:46
242	43°54.528N	009°44.484E	9.741	43.909	6.3	241 - 242	02/09/2018	23:44
243	43°59.814N	009°52.568E	9.876	43.996	7.9	242 - 243	03/09/2018	00:40
244	44°04.556N	009°45.724E	9.762	44.075	6.85	243 - 244	03/09/2018	01:46
245	44°02.452N	009°38.787E	9.646	44.040	5.43	244 - 245	03/09/2018	02:29
246	44°07.838N	009°37.226E	9.620	44.130	5.50	245 - 246	03/09/2018	03:21
247	44°08.167N	009°30.208E	9.503	44.136	5.06	246 - 247	03/09/2018	04:04
248	44°13.832N	009°27.427E	9.457	44.230	6.01	247 - 248	03/09/2018	04:57
249	44°13.383N	009°19.248E	9.321	44.223	5.90	248 - 249	03/09/2018	07:43
250	44°18.570N	009°16.073E	9.268	44.309	5.67	249 - 250	03/09/2018	11:53
251	44°16.369N	009°09.661E	9.161	44.272	5.10	250 - 251	03/09/2018	12:35
252	44°20.845N	009°07.607E	9.127	44.347	4.71	251 - 252	03/09/2018	13:05
253	44°18.054N	009°02.514E	9.042	44.300	4.60	252 - 253	03/09/2018	13:58
254	44°22.477N	008°58.838E	8.981	44.374	5.15	253 - 254	03/09/2018	14:43
255	44°20.247N	008°53.094E	8.885	44.337	4.69	254 - 255	03/09/2018	15:18
256	44°23.683N	008°49.993E	8.833	44.394	4.09	255 - 256	03/09/2018	15:57
257	44°19.989N	008°45.731E	8.762	44.333	4.80	256 - 257	03/09/2018	16:29
258	44°22.827N	008°40.307E	8.672	44.380	4.82	257 - 258	03/09/2018	17:00
259	44°17.892N	008°37.826E	8.630	44.298	5.25	258 - 259	03/09/2018	17:34
260	44°18.757N	008°31.586E	8.526	44.312	4.56	259 - 260	03/09/2018	18:03
261	44°08.410N	008°23.370E	8.390	44.140	11.91	260 - 261	03/09/2018	19:16
262	44°08.654N	008°17.928E	8.299	44.144	3.93	261 - 262	03/09/2018	21:33
263	44°03.304N	008°17.247E	8.287	44.055	5.37	262 - 263	03/09/2018	22:06
264	43°59.463N	008°11.022E	8.184	43.991	5.91	263 - 264	03/09/2018	22:43
265	43°53.173N	008°10.977E	8.183	43.886	6.29	264 - 265	03/09/2018	23:31
266	43°53.120N	008°04.863E	8.081	43.885	4.42	265 - 266	03/09/2018	23:49
267	43°49.096N	008°03.041E	8.051	43.818	4.23	266 - 267	04/09/2018	00:15
268	43°50.567N	007°57.902E	7.965	43.842	4.00	267 - 268	04/09/2018	00:40
269	43°47.124N	007°55.888E	7.931	43.785	3.74	268 - 269	04/09/2018	01:04
270	43°49.498N	007°52.193E	7.870	43.824	3.58	269 - 270	04/09/2018	01:27
271	43°46.605N	007°50.270E	7.838	43.776	3.21	270 - 271	04/09/2018	01:48
272	43°48.281N	007°46.975E	7.783	43.804	2.92	271 - 272	04/09/2018	02:07

Vertice	Latitudine	Longitudine	Long (Decim)	Lat (Decim)	Lunghezza (nm)	Transetto	Data	Time
273	43°45.136N	007°44.801E	7.747	43.752	3.52	272 - 273	04/09/2018	02:30
274	43°46.571N	007°41.089E	7.685	43.776	3.05	273 - 274	04/09/2018	02:48
275	43°44.229N	007°36.306E	7.605	43.737	4.18	274 - 275	04/09/2018	03:16
276	43°46.578N	007°32.165E	7.536	43.776	3.81	275 - 276	04/09/2018	03:42

Tabella 2: Coordinate delle stazioni CTD effettuate nel corso della Campagna “EVATIR 2018” .

Ordine	Latitudine	Longitudine	Long. (Decim)	Lat (Decim)	Subarea	GSA	Data	Ora
1	37°58.513N	012°28.109E	12.46800	37.97500	NS	10	13/08/2018	20:57
2	38°04.512N	012°24.342E	12.40500	38.07500	NS	10	13/08/2018	21:40
3	38°02.422N	012°31.269E	12.52100	38.04000	NS	10	13/08/2018	22:40
4	38°09.882N	012°26.824E	12.44700	38.16400	NS	10	13/08/2018	23:37
5	38°04.947N	012°37.150E	12.61900	38.08200	NS	10	14/08/2018	00:47
6	38°08.868N	012°38.972E	12.64900	38.14700	NS	10	14/08/2018	01:18
7	38°07.426N	012°42.296E	12.70400	38.12300	NS	10	14/08/2018	01:57
8	38°11.456N	012°42.271E	12.70400	38.19000	NS	10	14/08/2018	02:28
9	38°13.000N	012°45.752E	12.76200	38.21600	NS	10	14/08/2018	03:08
10	38°05.555N	012°48.933E	12.81500	38.09200	NS	10	14/08/2018	04:16
11	38°05.785N	012°52.645E	12.87700	38.09600	NS	10	14/08/2018	04:47
12	38°02.193N	012°54.740E	12.91200	38.03600	NS	10	14/08/2018	05:25
13	38°06.307N	012°56.328E	12.93800	38.10500	NS	10	14/08/2018	09:55
23	38°14.382N	013°14.160E	13.23600	38.23900	NS	10	14/08/2018	16:39
24	38°12.913N	013°16.713E	13.27800	38.21500	NS	10	14/08/2018	17:13
25	38°17.782N	013°20.293E	13.33800	38.29600	NS	10	14/08/2018	17:58
26	38°11.814N	013°21.884E	13.36400	38.19600	NS	10	14/08/2018	19:01
27	38°06.779N	013°24.775E	13.41200	38.11200	NS	10	14/08/2018	19:45
28	38°09.168N	013°27.294E	13.45400	38.15200	NS	10	14/08/2018	20:12
29	38°06.741N	013°29.627E	13.49300	38.11200	NS	10	14/08/2018	20:50
30	38°08.706N	013°32.316E	13.53800	38.14500	NS	10	14/08/2018	21:15
31	38°03.966N	013°33.307E	13.55500	38.06600	NS	10	14/08/2018	22:06
32	38°05.616N	013°37.434E	13.62300	38.09300	NS	10	14/08/2018	22:35
33	38°01.410N	013°37.953E	13.63200	38.02300	NS	10	14/08/2018	23:33
34	38°04.746N	013°41.118E	13.68500	38.07900	NS	10	14/08/2018	23:55
35	38°00.741N	013°42.627E	13.71000	38.01200	NS	10	15/08/2018	00:40
36	38°05.118N	013°45.202E	13.75300	38.08500	NS	10	15/08/2018	01:21
37	37°59.462N	013°47.297E	13.78800	37.99100	NS	10	15/08/2018	02:28
38	38°04.182N	013°50.112E	13.83500	38.06900	NS	10	15/08/2018	03:20
39	38°01.549N	013°53.594E	13.89300	38.02500	NS	10	15/08/2018	03:56
40	38°03.882N	013°56.082E	13.93400	38.06400	NS	10	15/08/2018	04:30
41	38°02.827N	013°58.441E	13.97400	38.04700	NS	10	15/08/2018	04:55
42	38°04.974N	014°02.016E	14.03300	38.08200	NS	10	15/08/2018	11:00
43	38°01.999N	014°03.890E	14.06400	38.03300	NS	10	15/08/2018	11:44
44	38°04.320N	014°05.880E	14.09800	38.07200	NS	10	15/08/2018	12:11
45	38°01.538N	014°07.234E	14.12000	38.02500	NS	10	15/08/2018	12:43

Ordine	Latitudine	Longitudine	Long. (Decim)	Lat (Decim)	Subarea	GSA	Data	Ora
46	38°03.792N	014°09.552E	14.15900	38.06300	NS	10	15/08/2018	13:10
47	38°01.690N	014°11.761E	14.19600	38.02800	NS	10	15/08/2018	13:45
48	38°05.019N	014°13.967E	14.23200	38.08300	NS	10	15/08/2018	14:11
49	38°01.145N	014°16.304E	14.27100	38.01900	NS	10	15/08/2018	14:56
50	38°06.768N	014°19.560E	14.32600	38.11200	NS	10	15/08/2018	15:43
51	38°02.506N	014°24.396E	14.40600	38.04100	NS	10	15/08/2018	16:34
52	38°07.929N	014°27.210E	14.45300	38.13200	NS	10	15/08/2018	20:56
53	38°04.017N	014°32.177E	14.53600	38.06600	NS	10	15/08/2018	21:51
54	38°08.544N	014°33.828E	14.56300	38.14200	NS	10	15/08/2018	22:29
55	38°05.605N	014°38.137E	14.63500	38.09300	NS	10	15/08/2018	23:23
56	38°10.224N	014°40.974E	14.68200	38.17000	NS	10	16/08/2018	00:02
57	38°10.142N	014°49.054E	14.81700	38.16900	NS	10	16/08/2018	01:03
58	38°12.870N	014°53.958E	14.89900	38.21400	NS	10	16/08/2018	04:55
59	38°10.013N	014°58.848E	14.98000	38.16600	NS	10	16/08/2018	02:24
60	38°12.201N	015°02.722E	15.04500	38.20300	NS	10	16/08/2018	02:58
61	38°07.937N	015°04.482E	15.07400	38.13200	NS	10	16/08/2018	03:46
62	38°11.913N	015°06.696E	15.11100	38.19800	NS	10	16/08/2018	11:33
63	38°09.239N	015°09.009E	15.15000	38.15300	NS	10	16/08/2018	12:17
64	38°11.751N	015°12.248E	15.20400	38.19500	NS	10	16/08/2018	12:45
65	38°17.670N	015°13.680E	15.22800	38.29400	NS	10	16/08/2018	13:44
66	38°12.916N	015°17.661E	15.29400	38.21500	NS	10	16/08/2018	17:44
67	38°16.248N	015°22.092E	15.36800	38.27000	NS	10	16/08/2018	18:29
68	38°16.585N	015°28.106E	15.46800	38.27600	NS	10	16/08/2018	20:55
69	38°22.982N	015°33.257E	15.55400	38.38300	NS	10	16/08/2018	21:48
70	38°17.482N	015°35.550E	15.59200	38.29100	NS	10	16/08/2018	22:40
72	38°15.568N	015°43.499E	15.72400	38.25900	Cal	10	16/08/2018	23:38
73	38°19.569N	015°44.265E	15.73700	38.32600	Cal	10	17/08/2018	00:03
74	38°17.487N	015°47.584E	15.79300	38.29100	Cal	10	17/08/2018	00:43
75	38°22.584N	015°50.184E	15.83600	38.37600	Cal	10	17/08/2018	01:29
76	38°27.135N	015°49.572E	15.82600	38.45200	Cal	10	17/08/2018	02:15
77	38°29.441N	015°54.039E	15.90000	38.49000	Cal	10	17/08/2018	02:54
78	38°34.264N	015°52.214E	15.87000	38.57100	Cal	10	17/08/2018	03:36
79	38°36.956N	015°49.048E	15.81700	38.61500	Cal	10	17/08/2018	04:11
80	38°41.318N	015°48.681E	15.81100	38.68800	Cal	10	18/08/2018	20:14
81	38°41.837N	015°56.034E	15.93300	38.69700	Cal	10	18/08/2018	21:06
82	38°45.764N	016°00.975E	16.01600	38.76200	Cal	10	18/08/2018	21:47
83	38°43.517N	016°06.757E	16.11200	38.72500	Cal	10	18/08/2018	22:42
84	38°46.743N	016°06.021E	16.10000	38.77900	Cal	10	18/08/2018	23:16
85	38°47.995N	016°11.385E	16.18900	38.79900	Cal	10	19/08/2018	00:03
86	38°50.779N	016°05.993E	16.09900	38.84600	Cal	10	19/08/2018	00:45
87	38°54.326N	016°12.052E	16.20000	38.90500	Cal	10	19/08/2018	01:38
88	38°53.996N	016°03.995E	16.06600	38.89900	Cal	10	19/08/2018	02:35
89	38°58.451N	016°07.680E	16.12800	38.97400	Cal	10	19/08/2018	03:44
90	38°59.040N	016°02.070E	16.03400	38.98400	Cal	10	19/08/2018	04:20
91	39°02.957N	016°04.720E	16.07800	39.04900	Cal	10	19/08/2018	05:01
92	39°07.860N	016°00.636E	16.01000	39.13100	Cal	10	19/08/2018	07:42

Ordine	Latitudine	Longitudine	Long. (Decim)	Lat (Decim)	Subarea	GSA	Data	Ora
93	39°13.122N	016°03.082E	16.05100	39.21800	Cal	10	19/08/2018	08:36
94	39°18.474N	015°58.774E	15.97900	39.30700	Cal	10	19/08/2018	10:58
95	39°23.264N	016°00.314E	16.00500	39.38700	Cal	10	19/08/2018	11:44
96	39°24.588N	015°54.516E	15.90800	39.40900	Cal	10	19/08/2018	12:25
97	39°28.877N	015°56.608E	15.94300	39.48100	Cal	10	19/08/2018	13:24
98	39°31.692N	015°49.932E	15.83200	39.52800	Cal	10	19/08/2018	16:02
99	39°35.062N	015°50.841E	15.84700	39.58400	Cal	10	19/08/2018	16:40
100	39°34.416N	015°45.864E	15.76400	39.57300	Cal	10	19/08/2018	17:15
101	39°38.276N	015°49.621E	15.82700	39.63700	Cal	10	19/08/2018	18:06
102	39°39.319N	015°43.961E	15.73200	39.65500	Cal	10	19/08/2018	20:08
103	39°43.087N	015°47.854E	15.79700	39.71800	Cal	10	19/08/2018	20:53
104	39°47.166N	015°43.212E	15.72000	39.78600	Cal	10	19/08/2018	21:32
105	39°51.579N	015°46.895E	15.78100	39.85900	Cal	10	19/08/2018	22:22
106	39°52.420N	015°44.275E	15.73700	39.87300	Cal	10	19/08/2018	22:47
107	39°54.501N	015°44.998E	15.74900	39.90800	Cal	10	19/08/2018	23:17
108	39°55.100N	015°43.190E	15.71900	39.91800	Cam	10	19/08/2018	23:34
109	39°57.531N	015°43.283E	15.72100	39.95800	Cam	10	20/08/2018	00:09
110	39°58.751N	015°40.191E	15.66900	39.97900	Cam	10	20/08/2018	00:34
111	40°01.555N	015°39.799E	15.66300	40.02500	Cam	10	20/08/2018	01:11
112	40°00.158N	015°35.924E	15.59800	40.00200	Cam	10	20/08/2018	01:41
113	40°03.890N	015°33.997E	15.56600	40.06400	Cam	10	20/08/2018	02:25
114	40°01.084N	015°30.482E	15.50800	40.01800	Cam	10	20/08/2018	02:59
115	40°00.685N	015°27.078E	15.45100	40.01100	Cam	10	20/08/2018	03:37
116	39°55.582N	015°23.842E	15.39700	39.92600	Cam	10	20/08/2018	04:22
117	39°56.058N	015°16.970E	15.28200	39.93400	Cam	10	20/08/2018	05:13
118	40°00.342N	015°19.336E	15.32200	40.00500	Cam	10	20/08/2018	05:58
119	40°01.033N	015°15.783E	15.26300	40.01700	Cam	10	20/08/2018	06:30
120	40°03.804N	015°15.694E	15.26100	40.06300	Cam	10	20/08/2018	06:58
121	39°58.977N	015°11.014E	15.18300	39.98200	Cam	10	20/08/2018	11:21
122	40°01.451N	015°04.827E	15.08000	40.02400	Cam	10	20/08/2018	12:15
123	40°07.264N	015°10.435E	15.17300	40.12100	Cam	10	20/08/2018	13:25
124	40°09.440N	015°03.320E	15.05500	40.15700	Cam	10	20/08/2018	14:14
125	40°03.224N	014°59.394E	14.98900	40.05300	Cam	10	20/08/2018	15:05
126	40°03.029N	014°51.829E	14.86300	40.05000	Cam	10	20/08/2018	15:47
127	40°12.596N	014°57.763E	14.96200	40.20900	Cam	10	20/08/2018	17:19
128	40°14.551N	014°51.690E	14.86100	40.24200	Cam	10	20/08/2018	18:03
129	40°09.330N	014°44.682E	14.74400	40.15500	Cam	10	20/08/2018	20:15
130	40°17.090N	014°34.287E	14.57100	40.28400	Cam	10	20/08/2018	21:37
131	40°16.984N	014°55.205E	14.92000	40.28300	Cam	10	20/08/2018	23:35
132	40°22.034N	014°56.290E	14.93800	40.36700	Cam	10	21/08/2018	00:15
133	40°22.189N	014°37.927E	14.63200	40.36900	Cam	10	21/08/2018	01:48
134	40°27.327N	014°42.719E	14.71100	40.45500	Cam	10	21/08/2018	02:44
135	40°27.348N	014°55.640E	14.92700	40.45500	Cam	10	21/08/2018	04:25
136	40°32.501N	014°52.791E	14.87900	40.54100	Cam	10	21/08/2018	05:16
137	40°32.493N	014°44.140E	14.73500	40.54100	Cam	10	21/08/2018	10:23
138	40°37.723N	014°47.608E	14.79300	40.62800	Cam	10	21/08/2018	11:18

Ordine	Latitudine	Longitudine	Long. (Decim)	Lat (Decim)	Subarea	GSA	Data	Ora
139	40°35.396N	014°40.187E	14.66900	40.58900	Cam	10	21/08/2018	12:07
140	40°38.339N	014°38.257E	14.63700	40.63800	Cam	10	21/08/2018	12:45
141	40°35.940N	014°33.581E	14.55900	40.59900	Cam	10	21/08/2018	13:21
142	40°36.960N	014°27.878E	14.46400	40.61600	Cam	10	21/08/2018	14:10
143	40°34.583N	014°26.443E	14.44000	40.57600	Cam	10	21/08/2018	14:34
144	40°33.828N	014°18.616E	14.31000	40.56300	Cam	10	21/08/2018	15:31
145	40°35.767N	014°18.361E	14.30600	40.59600	Cam	10	21/08/2018	15:59
146	40°35.870N	014°10.519E	14.17500	40.59700	Cam	10	21/08/2018	16:46
147	40°38.460N	014°12.740E	14.21200	40.64100	Cam	10	21/08/2018	17:28
148	40°38.868N	014°23.494E	14.39100	40.64700	Cam	10	21/08/2018	18:41
149	40°43.177N	014°27.345E	14.45500	40.71900	Cam	10	21/08/2018	19:20
150	40°40.167N	014°11.424E	14.19000	40.66900	Cam	10	21/08/2018	20:43
152	40°45.213N	014°22.039E	14.36700	40.75300	Cam	10	21/08/2018	22:14
153	40°47.904N	014°19.256E	14.32000	40.79800	Cam	10	21/08/2018	22:57
154	40°45.193N	014°19.148E	14.31900	40.75300	Cam	10	21/08/2018	23:24
155	40°44.483N	014°15.376E	14.25600	40.74100	Cam	10	21/08/2018	23:58
156	40°49.202N	014°15.323E	14.25500	40.82000	Cam	10	22/08/2018	01:00
157	40°46.900N	014°11.333E	14.18800	40.78100	Cam	10	22/08/2018	01:36
158	40°43.384N	014°11.441E	14.19000	40.72300	Cam	10	22/08/2018	02:07
159	40°41.855N	014°07.626E	14.12700	40.69700	Cam	10	22/08/2018	02:44
160	40°48.216N	014°08.360E	14.13900	40.80300	Cam	10	22/08/2018	03:39
161	40°41.916N	013°58.734E	13.97800	40.69800	Cam	10	22/08/2018	04:35
162	40°52.001N	014°00.339E	14.00500	40.86600	Cam	10	22/08/2018	11:57
163	40°49.156N	013°51.484E	13.85800	40.81900	Cam	10	22/08/2018	12:53
164	40°53.972N	013°48.216E	13.80300	40.89900	Cam	10	22/08/2018	13:41
165	40°55.899N	013°55.316E	13.92100	40.93100	Cam	10	22/08/2018	15:52
166	41°00.350N	013°51.570E	13.85900	41.00500	Cam	10	22/08/2018	16:30
167	40°57.068N	013°42.144E	13.70200	40.95100	Cam	10	22/08/2018	17:31
168	41°00.312N	013°36.510E	13.60800	41.00500	Cam	10	22/08/2018	18:31
169	41°04.975N	013°48.532E	13.80800	41.08200	Cam	10	22/08/2018	21:05
170	41°10.030N	013°43.850E	13.73000	41.16700	Cam	10	22/08/2018	21:49
171	41°02.232N	013°29.268E	13.48700	41.03700	Laz	10	22/08/2018	23:18
172	41°11.402N	013°34.243E	13.57000	41.19000	Laz	10	23/08/2018	00:41
173	41°15.246N	013°24.761E	13.41200	41.25400	Laz	10	23/08/2018	01:40
174	41°03.180N	013°22.332E	13.37200	41.05300	Laz	10	23/08/2018	03:03
175	41°00.685N	013°14.299E	13.23800	41.01100	Laz	10	23/08/2018	03:58
176	41°15.623N	013°14.180E	13.23600	41.26000	Laz	10	23/08/2018	05:41
177	41°12.777N	013°07.613E	13.12600	41.21200	Laz	10	23/08/2018	07:57
178	40°58.833N	013°00.756E	13.01200	40.98000	Laz	10	23/08/2018	09:37
179	41°05.796N	012°54.486E	12.90800	41.09600	Laz	10	23/08/2018	10:36
180	41°15.371N	013°00.941E	13.01500	41.25600	Laz	10	23/08/2018	11:55
181	41°20.208N	012°52.012E	12.86600	41.33600	Laz	9	23/08/2018	12:56
182	41°10.562N	012°45.513E	12.75800	41.17600	Laz	9	23/08/2018	15:47
183	41°13.369N	012°35.292E	12.58800	41.22200	Laz	9	23/08/2018	16:49
184	41°23.367N	012°41.644E	12.69400	41.38900	Laz	9	23/08/2018	19:42
185	41°27.759N	012°33.107E	12.55100	41.46200	Laz	9	23/08/2018	20:41

Ordine	Latitudine	Longitudine	Long. (Decim)	Lat (Decim)	Subarea	GSA	Data	Ora
186	41°18.660N	012°25.163E	12.41900	41.31100	Laz	9	23/08/2018	21:52
187	41°24.132N	012°17.011E	12.28300	41.40200	Laz	9	23/08/2018	22:54
188	41°34.187N	012°25.302E	12.42100	41.56900	Laz	9	24/08/2018	00:24
189	41°39.575N	012°18.170E	12.30200	41.65900	Laz	9	24/08/2018	01:14
190	41°32.329N	012°10.110E	12.16800	41.53800	Laz	9	24/08/2018	02:21
191	41°40.582N	012°04.304E	12.07100	41.67600	Laz	9	24/08/2018	03:47
192	41°44.688N	012°12.210E	12.20300	41.74400	Laz	9	24/08/2018	05:02
193	41°52.414N	012°04.296E	12.07100	41.87300	Laz	9	24/08/2018	10:36
194	41°46.011N	011°58.121E	11.96800	41.76600	Laz	9	24/08/2018	11:31
195	41°51.554N	011°48.125E	11.80200	41.85900	Laz	9	24/08/2018	12:43
196	41°58.435N	011°56.271E	11.93700	41.97300	Laz	9	24/08/2018	13:55
198	42°03.550N	011°46.948E	11.78200	42.05900	Laz	9	24/08/2018	17:03
199	41°57.455N	011°39.599E	11.65900	41.95700	Laz	9	24/08/2018	17:57
200	42°02.925N	011°31.893E	11.53100	42.04800	Laz	9	24/08/2018	19:16
201	42°11.176N	011°40.949E	11.68200	42.18600	Laz	9	24/08/2018	20:24
202	42°17.652N	011°32.769E	11.54600	42.29400	Laz	9	24/08/2018	21:27
203	42°07.431N	011°23.446E	11.39000	42.12300	Laz	9	24/08/2018	22:55
204	42°06.761N	011°11.406E	11.19000	42.11200	Laz	9	25/08/2018	00:04
205	42°21.705N	011°22.761E	11.37900	42.36100	Tos	9	28/08/2018	13:31
206	42°21.407N	011°09.137E	11.15200	42.35600	Tos	9	28/08/2018	14:48
207	42°09.140N	010°58.625E	10.97700	42.15200	Tos	9	28/08/2018	19:32
208	42°14.818N	010°54.252E	10.90400	42.24600	Tos	9	28/08/2018	20:30
209	42°32.054N	011°06.870E	11.11400	42.53400	Tos	9	28/08/2018	22:48
210	42°37.323N	011°00.068E	11.00100	42.62200	Tos	9	28/08/2018	23:47
211	42°24.599N	010°48.264E	10.80400	42.40900	Tos	9	29/08/2018	01:23
212	42°32.267N	010°44.215E	10.73600	42.53700	Tos	9	29/08/2018	02:34
213	42°43.824N	010°51.504E	10.85800	42.73000	Tos	9	29/08/2018	04:12
215	42°52.787N	010°42.995E	10.71600	42.87900	Tos	9	29/08/2018	11:09
216	42°32.312N	010°35.874E	10.59700	42.53800	Tos	9	29/08/2018	13:29
217	42°32.539N	010°29.364E	10.48900	42.54200	Tos	9	29/08/2018	17:50
218	42°53.037N	010°31.673E	10.52700	42.88300	Tos	9	29/08/2018	21:37
221	42°43.313N	010°17.875E	10.29700	42.72100	Tos	9	29/08/2018	23:39
222	42°28.421N	010°21.905E	10.36500	42.47300	Tos	9	30/08/2018	01:29
223	42°18.905N	010°12.874E	10.21400	42.31500	Tos	9	30/08/2018	02:59
224	42°42.360N	010°08.479E	10.14100	42.70600	Tos	9	30/08/2018	05:39
225	42°38.780N	009°58.722E	9.97870	42.64600	Tos	9	30/08/2018	07:38
226	42°48.358N	009°54.138E	9.90230	42.80500	Tos	9	30/08/2018	07:58
227	42°57.352N	010°27.571E	10.45900	42.95500	Tos	9	30/08/2018	13:26
228	43°06.626N	010°28.723E	10.47800	43.11000	Tos	9	30/08/2018	17:05
229	42°56.624N	009°52.396E	9.87320	42.94300	Tos	9	30/08/2018	21:41
230	43°05.501N	009°53.458E	9.89090	43.09100	Tos	9	30/08/2018	22:49
231	43°14.066N	010°22.211E	10.37000	43.23400	Tos	9	31/08/2018	01:39
232	43°21.193N	010°17.839E	10.29700	43.35300	Tos	9	31/08/2018	02:41
233	43°14.842N	009°55.156E	9.91920	43.24700	Tos	9	02/09/2018	09:19
234	43°23.273N	009°51.780E	9.86300	43.38700	Tos	9	02/09/2018	10:38
235	43°29.062N	010°16.240E	10.27000	43.48400	Tos	9	02/09/2018	13:05

Ordine	Latitudine	Longitudine	Long. (Decim)	Lat (Decim)	Subarea	GSA	Data	Ora
236	43°34.730N	010°04.100E	10.06800	43.57800	Tos	9	02/09/2018	14:17
237	43°31.845N	009°52.794E	9.87990	43.53000	Tos	9	02/09/2018	15:23
238	43°40.912N	009°50.518E	9.84190	43.68100	Tos	9	02/09/2018	16:41
239	43°45.276N	010°08.848E	10.14700	43.75400	Tos	9	02/09/2018	18:25
240	43°53.736N	010°05.755E	10.09500	43.89500	Tos	9	02/09/2018	21:17
241	43°48.738N	009°47.969E	9.79940	43.81200	Tos	9	02/09/2018	22:46
242	43°54.528N	009°44.484E	9.74140	43.90800	Tos	9	02/09/2018	23:44
243	43°59.814N	009°52.568E	9.87610	43.99600	Lig	9	03/09/2018	00:40
244	44°04.556N	009°45.724E	9.76200	44.07500	Lig	9	03/09/2018	01:46
245	44°02.452N	009°38.787E	9.64640	44.04000	Lig	9	03/09/2018	02:29
246	44°07.838N	009°37.226E	9.62040	44.13000	Lig	9	03/09/2018	03:21
247	44°08.167N	009°30.208E	9.50340	44.13600	Lig	9	03/09/2018	04:04
248	44°13.832N	009°27.427E	9.45710	44.23000	Lig	9	03/09/2018	04:57
249	44°13.383N	009°19.248E	9.32080	44.22300	Lig	9	03/09/2018	07:43
250	44°18.570N	009°16.073E	9.26780	44.30900	Lig	9	03/09/2018	11:53
251	44°16.369N	009°09.661E	9.16100	44.27200	Lig	9	03/09/2018	12:35
252	44°20.845N	009°07.607E	9.12670	44.34700	Lig	9	03/09/2018	13:05
253	44°18.054N	009°02.514E	9.04190	44.30000	Lig	9	03/09/2018	13:58
254	44°22.477N	008°58.838E	8.98060	44.37400	Lig	9	03/09/2018	14:43
255	44°20.247N	008°53.094E	8.88490	44.33700	Lig	9	03/09/2018	15:18
Cala 45	44°08.450N	008°18.072E	8.30120	44.14083	Lig	9	03/09/2018	20:39

Tabella 3: Informazioni sulle stazioni con rete Bongo 40 effettuate durante la campagna “EVATIR 2018” .

Bongo Tirreno	Latitudine	Longitudine	Long. (Decim)	Lat. (decim)	Subarea	GSA	Data	Ora
T13	38°06.307N	012°56.328E	12.93800	38.10500	NS	10	14/08/2018	10:08
T14	38°03.563N	012°59.125E	12.98500	38.05900	NS	10	14/08/2018	10:55
T36	38°05.118N	013°45.202E	13.75300	38.08500	NS	10	15/08/2018	01:21
T37	37°59.462N	013°47.297E	13.78800	37.99100	NS	10	15/08/2018	02:28
T87	38°54.326N	016°12.052E	16.20087	38.90543	Cal	10	19/08/2018	01:38
T88	38°53.996N	016°03.995E	16.06658	38.89993	Cal	10	19/08/2018	02:35
T96	39°24.588N	015°54.516E	15.9086	39.4098	Cal	10	19/08/2018	12:25
T97	39°28.877N	015°56.608E	15.94347	39.48128	Cal	10	19/08/2018	13:24
T122	40°01.451N	015°04.827E	15.08045	40.02418	Cam	10	20/08/2018	12:15
T123	40°07.264N	015°10.435E	15.17392	40.12107	Cam	10	20/08/2018	13:25
T134	40°27.327N	014°42.719E	14.71198	40.45545	Cam	10	21/08/2018	02:44
T135	40°27.348N	014°55.640E	14.92733	40.4558	Cam	10	21/08/2018	04:25
T152	40°45.213N	014°22.039E	14.36732	40.75355	Cam	10	21/08/2018	22:14
T155	40°44.483N	014°15.376E	14.25627	40.74138	Cam	10	21/08/2018	23:58
T191	41°40.582N	012°04.304E	12.07173	41.67637	Laz	9	24/08/2018	03:47
T192	41°44.688N	012°12.210E	12.20300	41.74400	Laz	9	24/08/2018	05:02

Tabella 4: Informazioni sulle stazioni con rete pelagica effettuate durante la campagna “EVATIR 2018”.

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 della rete (m)
1	38°0 3.11'	12°57.06'	38°02.88'	12°53.98'	38.0518	12.9510	38.0481	12.8998	14/08/2018 - 08.15	40
2	38°06.08'	13°01.46'	38°04.35'	12°58.66'	38.1015	13.0244	38.0725	12.9777	14/08/2018 - 10.15	60
3	38°12.82'	13°05.38'	38°12.99'	13°08.12'	38.2137	13.0898	38.2165	13.1354	14/08/2018 - 16.38	50
4	38°00.60'	13°48.03'	38°01.39'	13°51.51'	38.0101	13.8005	38.0232	13.8585	15/08/2018 - 08.20	40
5	38°03.72'	13°41.03'	38°03.01'	13°44.35'	38.0621	13.6839	38.0503	13.7393	15/08/2018 - 10.32	115
6	38°02.43'	14°13.15'	38°02.67'	14°16.69'	38.0405	14.2192	38.0445	14.2783	15/08/2018 - 21.00	30
7	38°05.05'	14°31.64'	38°05.85'	14°34.88'	38.0843	14.5275	38.0976	14.5814	16/08/2018 - 09.30	60
8	38°09.38'	15°05.43'	38°09.36'	15°06.73'	38.1564	15.0905	38.1560	15.1122	16/08/2018 - 17.30	80
9	38°16.88'	15°27.56'	38°15.22'	15°25.86'	38.2814	15.4595	38.2538	15.4310	16/08/2018 - 17.30	60
10	38°33.13'	15°53.09'	38°32.17'	15°53.78'	38.5522	15.8849	38.5362	15.8963	18/08/2018 - 20.30	90
11	39°02.32'	16°03.98'	39°00.09'	16°04.64'	39.0387	16.0664	39.0015	16.0775	19/08/2018 - 08.00	70
12	39°16.44'	16°02.38'	39°14.45'	16°02.63'	39.2740	16.0398	39.2408	16.0440	19/08/2018 - 11.20	44
13	39°28.59'	15°55.36'	39°30.20'	15°54.23'	39.4766	15.9228	39.5035	15.9039	19/08/2018 - 16.45	70
14	39°39.71'	15°45.46'	39°41.77'	15°45.94'	39.6619	15.7578	39.6963	15.7657	19/08/2018 - 20.45	126
15	40°07.13'	15°08.88'	40°06.09'	15°11.09'	40.1188	15.1482	40.1016	15.1849	20/08/2018 - 10.00	62
16	40°00.05'	15°12.99'	39°58.53'	15°14.85'	40.0010	15.2166	39.9756	15.2476	20/08/2018 - 11.56	125
17	40°13.01'	14°50.02'	40°12.57'	14°52.62'	40.2169	14.8337	40.2096	14.8772	20/08/2018 - 20.35	10
18	40°30.19'	14°51.33'	40°32.10'	14°50.48'	40.5032	14.8555	40.5351	14.8414	21/08/2018 - 08.08	40
19	40°33.02'	14°48.27'	40°34.78'	14°46.80'	40.5503	14.8046	40.5798	14.7801	21/08/2018 - 09.17	64
20	40°32.50'	14°46.38'	40°30.80'	14°47.67'	40.5418	14.7731	40.5134	14.7945	21/08/2018 - 10.55	140
21	40°44.94'	14°20.53'	40°44.31'	14°17.57'	40.7491	14.3422	40.7386	14.2929	22/08/2018 - 09.23	68
22	40°43.82'	14°06.43'	40°44.91'	14°03.79'	40.7305	14.1073	40.7487	14.0633	22/08/2018 - 11.25	120
23	40°57.10'	13°50.53'	40°55.91'	13°51.96'	40.9517	13.8423	40.9320	13.8661	22/08/2018 - 16.53	65
24	41°02.74'	13°42.02'	41°04.20'	13°40.33'	41.0458	13.7004	41.0701	13.6723	22/08/2018 - 11.25	10
25	41°15.50'	13°19.06'	41°15.34'	13°16.47'	41.2584	13.3178	41.2557	13.2746	23/08/2018 - 08.26	40
26	41°19.14'	12°56.40'	41°20.04'	12°54.03'	41.3191	12.9401	41.3341	12.9005	23/08/2018 - 15.45	45
27	41°21.66'	12°39.98'	41°21.35'	12°42.68'	41.3610	12.6664	41.3558	12.7115	23/08/2018 - 15.45	60
28	41°36.44'	12°14.92'	41°38.30'	12°13.65'	41.6074	12.2487	41.6384	12.2277	24/08/2018 - 08.45	95
29	41°52.59'	12°03.07'	41°54.06'	12°00.85'	41.8765	12.0512	41.9011	12.0143	24/08/2018 - 11.23	30

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) della rete
30	41°57.51'	11°52.06'	41°58.96'	11°50.20'	41.9586	11.8678	41.9827	11.8368	24/08/2018 - 17.25	45
31	42°16.03'	11°31.89'	42°14.68'	11°34.53'	42.2673	11.5315	42.2448	11.5756	28/08/2018 - 09.11	44
32	42°16.97'	11°20.30'	42°16.20'	11°22.73'	42.2830	11.3384	42.2701	11.3789	28/08/2018 - 11.32	92
33	42°27.59'	11°00.10'	42°25.75'	11°01.41'	42.4600	11.0017	42.4292	11.0236	28/08/2018 - 18.22	99
34	42°44.97'	10°49.06'	42°45.93'	10°45.57'	42.7496	10.8178	42.7655	10.7596	29/08/2018 - 08.06	37
35	42°39.60'	10°56.52'	42°41.08'	10°54.97'	42.6600	10.9421	42.6848	10.9162	29/08/2018 - 10.24	63
36	42°37.50'	10°16.23'	42°38.93'	10°18.83'	42.6251	10.2705	42.6489	10.3140	29/08/2018 - 17.46	110
37	42°44.00'	10°30.83'	42°46.10'	10°30.89'	42.7334	10.5139	42.7685	10.5149	29/08/2018 - 21.23	90
38	42°57.86'	10°13.29'	42°57.01'	10°10.22'	42.9645	10.2216	42.9502	10.1705	30/08/2018 - 12.48	112
39	43°00.16'	10°27.03'	43°03.08'	10°27.22'	43.0027	10.4506	43.0514	10.4538	30/08/2018 - 17.38	66
40	42°59.43'	10°02.64'	42°58.69'	10°00.03'	42.9907	10.0442	42.9783	10.0006	30/08/2018 - 21.23	93
41	43°24.50'	10°18.01'	43°26.08'	10°16.21'	43.4083	10.3002	43.4348	10.2703	02/09/2018 - 08.05	71
42	43°46.41'	10°04.63'	43°47.93'	10°03.30'	43.7735	10.0773	43.7989	10.0552	02/09/2018 - 21.00	31
43	44°09.54'	09°31.77'	44°10.58'	09°29.87'	44.1591	9.5296	44.1764	9.4979	03/09/2018 - 07.57	95
44	44°18.92'	09°06.44'	44°17.84'	09°09.55'	44.3154	9.1074	44.2975	9.1592	03/09/2018 - 11.12	93
45	44°09.43'	08°20.68'	44°08.55'	08°18.15'	44.1572	8.3447	44.1426	8.3026	03/09/2018 - 21.43	38
46	44°05.55'	08°17.13'	44°03.95'	08°15.44'	44.0926	8.2856	44.0659	8.2573	04/09/2018 - 10.13	86

Allegato 3: 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		Spent	Reddish ovary shrunked; Size less than 2/3 of abdominal cavity Flaccid ovary. Some small opaque oocyte	Flaccid and thin testicles with haemorrhagic aspect.

Allegato 4: 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 criterion 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.