

Consiglio Nazionale delle Ricerche

**Relazione tecnica sulle attività della Campagna di valutazione
acustica della biomassa pelagica “*Campania 2015*”**



IAMC-CNR – U.O.S. di Capo Granitola (TP)



Antonio Bonanno, Gualtiero Basilone, Ignazio Fontana, Giovanni Giacalone, Salvatore Mangano, Maurizio Pulizzi, Francesca Bulfamante, Piero Calandrino, Simona Genovese, Marco Barra, Angelo Bonanno, Rosalia Ferreri, Antonella Gargano, Salvatore Aronica, Salvatore Mazzola.

Indice

Introduzione.....	3
Materiali e Metodi	5
1. Acquisizione dei dati acustici.....	5
2. Analisi degli ecogrammi.....	6
3. Analisi del campione biologico.....	8
4. Acquisizione ed analisi dei dati oceanografici.....	12
Bibliografia	14
Allegato 1 - Report di calibrazione del trasduttore split beam dell'echosounder EK60	15
Allegato 2 - Principali conclusioni del WKSPMAT (ICES, 2008 – WKSPMAT)	17
Allegato 3 - Protocollo per la lettura dell'età (ICES, 2010 – WKARA)	19
Allegato 4 – Composizione percentuale delle specie catturate per ogni pescata	21

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. Negli ultimi anni il gruppo di acustica applicata alla valutazione delle risorse del CNR-IAMC di Capo Granitola ha condotto i survey nelle GSA 9 e 10 (anni 2009, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017) facendo riferimento a specifici finanziamenti. 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 Commission Implementing Decision (EU) 2016/1251. Tali survey hanno dimostrato che le biomasse ittiche di piccoli pelagici costituiscono la risorsa principale lungo le coste del Tirreno. Questa valutazione è supportata anche dal numero crescente di imbarcazioni dedite alla pesca di acciughe e sardine che ogni anno si spostano dalle acque dello Stretto di Sicilia e dello Ionio verso quelle del Tirreno.

In tale contesto la Campagna di valutazione acustica della biomassa pelagica "*Campania 2015*", proposta dal Progetto "*Dalla sardina al tonno, verso la gestione ottimale della risorsa e la valorizzazione delle produzioni campane*", finanziato dal FEP Campania con la Misura 3.5, con Decreto Dirigenziale dalla Regione Campania n. 48 del 3 marzo 2015, ha avuto lo scopo principale di stimare l'abbondanza e la distribuzione di sardine (*Sardina pilchardus*) nelle coste Campane della GSA 10 con l'impiego di strumentazione elettroacustica e secondo il Protocollo "*MEDIAS*".

La presente relazione riporta le attività di ricerca della Campagna di valutazione acustica della biomassa pelagica "*Campania 2015*" svolte, nel periodo tra il 4 ed il 14 Novembre 2015, a bordo

della N/O *“Maria SS. di Costantinopoli”* nella piattaforma continentale Campana - Sub-Area (GSA 10).

Le attività svolte vengono di seguito descritte sinteticamente:

- Acquisizione di dati acustici sulle aggregazioni delle principali specie ittiche di piccoli pelagici nelle acque Campane della GSA 10;
- Campionamento biologico di esemplari di piccoli pelagici per la determinazione della struttura per classi di taglia degli stock;
- Stima della distribuzione spaziale delle due principali specie ittiche (acciughe e sardine) nell'area di studio;
- Determinazione della biomassa per classi di taglia di acciughe e sardine nell'area di studio;
- Acquisizione dei profili delle principali variabili oceanografiche nelle acque Campane della GSA 10.

Alla Campagna hanno partecipato ricercatori e tecnici dell'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IAMC – CNR), afferenti alle seguenti Unità Organizzative di Supporto:

1. U.O.S. di Capo Granitola, Campobello di Mazara (TP);
2. Sede di Napoli.

MATERIALI E METODI

1. ACQUISIZIONE DEI DATI ACUSTICI

L'acquisizione dei dati acustici relativa agli stock di piccoli pelagici è stata effettuata con l'echosounder scientifico "Simrad EK60" dotato di n° 2 trasduttori split beam (*ES38B e ES120-7*), operanti alle frequenze di 38 e 120 kHz.

Il sistema "Simrad ER60", invece, ha permesso di acquisire i dati acustici nel formato "raw data" e la scelta dei parametri di acquisizione è stata effettuata prima dell'inizio dell'echosurvey e sulla base dei precedenti echosurvey condotti nella stessa area a partire dal 2009.

Per l'echosurvey è stato adottato un piano di campionamento (survey design) costituito principalmente da transetti paralleli e perpendicolari alla linea di costa e alle batimetriche. Soltanto le aree a sud (Golfo di Policastro) e lungo la penisola Sorrentina sono state investigate grazie ad un sistema di transetti disposti a zig-zag. L'adozione di tale disegno è legata alla particolare struttura delle batimetriche e della linea di costa (*Figura 1*).

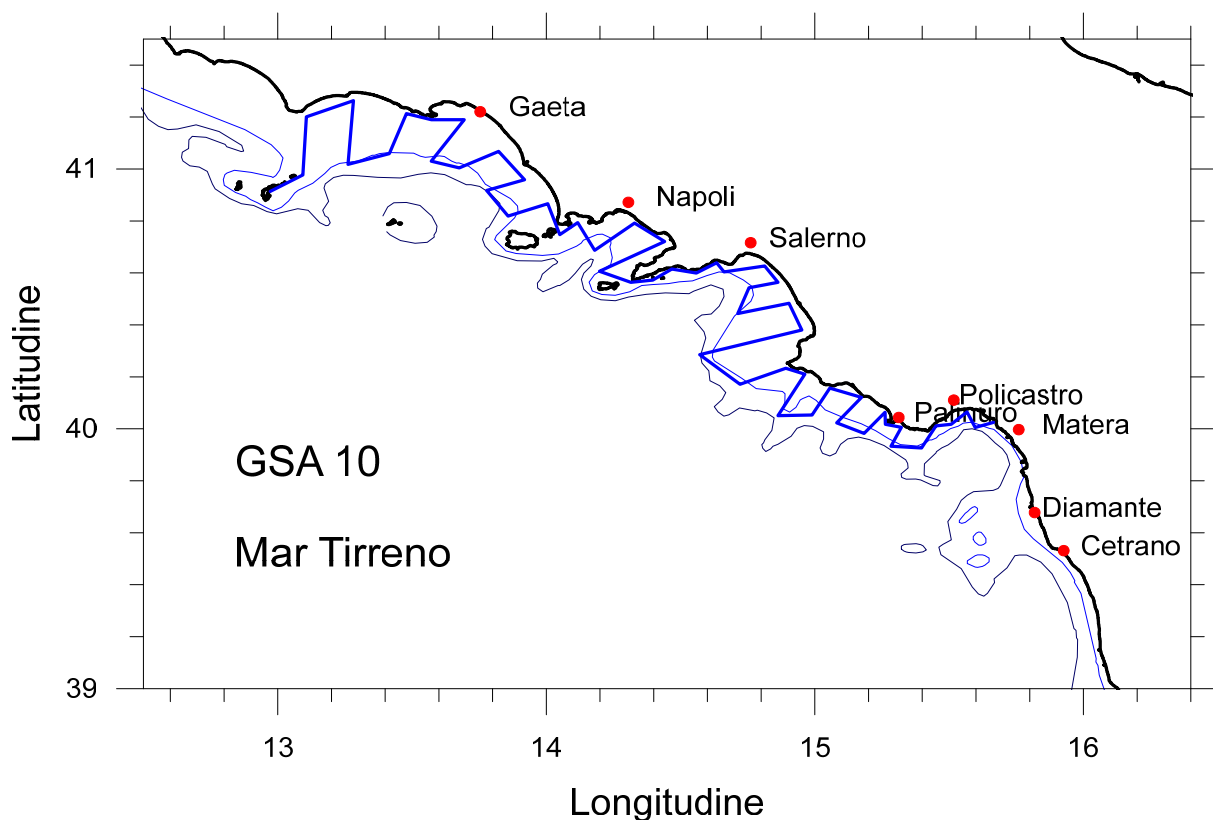


Figura 1: Transetti acustici effettuati nelle acque Campane della GSA 10 – "Campania 2015"

La distanza media tra i transetti paralleli è stata di circa 7 nm (miglia nautiche), mentre la distanza percorsa lungo i transetti e lungo gli spostamenti tra i transetti è stata di circa 400 nm.

La calibrazione dell'echosounder EK60 è stata effettuata nel corso della Campagna oceanografica (ALLEGATO 1) nella Cala Inferno presso l'Isola di Ponza, attraverso il metodo della sfera standard (Cupper) di TS noto (-33.6 per 38 kHz, -40.4 dB per 120 kHz).

Il survey si è steso lungo la piattaforma continentale prospiciente la costa Campana ed ha avuto inizio nel Golfo di Policastro (a sud) e l'intera area del Golfo di Gaeta (a nord).

Nel corso del survey sono stati acquisiti dati acustici ed oceanografici fino ad una profondità di circa 200 m che corrisponde alla profondità oltre la quale è decisamente raro individuare banchi di piccoli pelagici.

Per tale attività, lungo l'area di studio, sono stati rilevati n° 53 vertici dei transetti acustici.

Nelle ore diurne sono stati acquisiti i dati acustici e sono state effettuate le cale con rete pelagica.

Nelle ore notturne sono stati rilevati alcuni profili delle variabili oceanografiche, mediante la sonda multiparametrica CTD.

2. ANALISI DEGLI ECOGRAMMI

L'analisi dei dati acustici (*post-processing*), acquisiti nel corso della Campagna oceanografica "Campania 2015", è stata effettuata facendo uso del software "SonarData EchoView®".

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).

Nelle Figure 2 e 3 è riportata la distribuzione spaziale del Total NASC e del NASC Fish nell'area di studio.

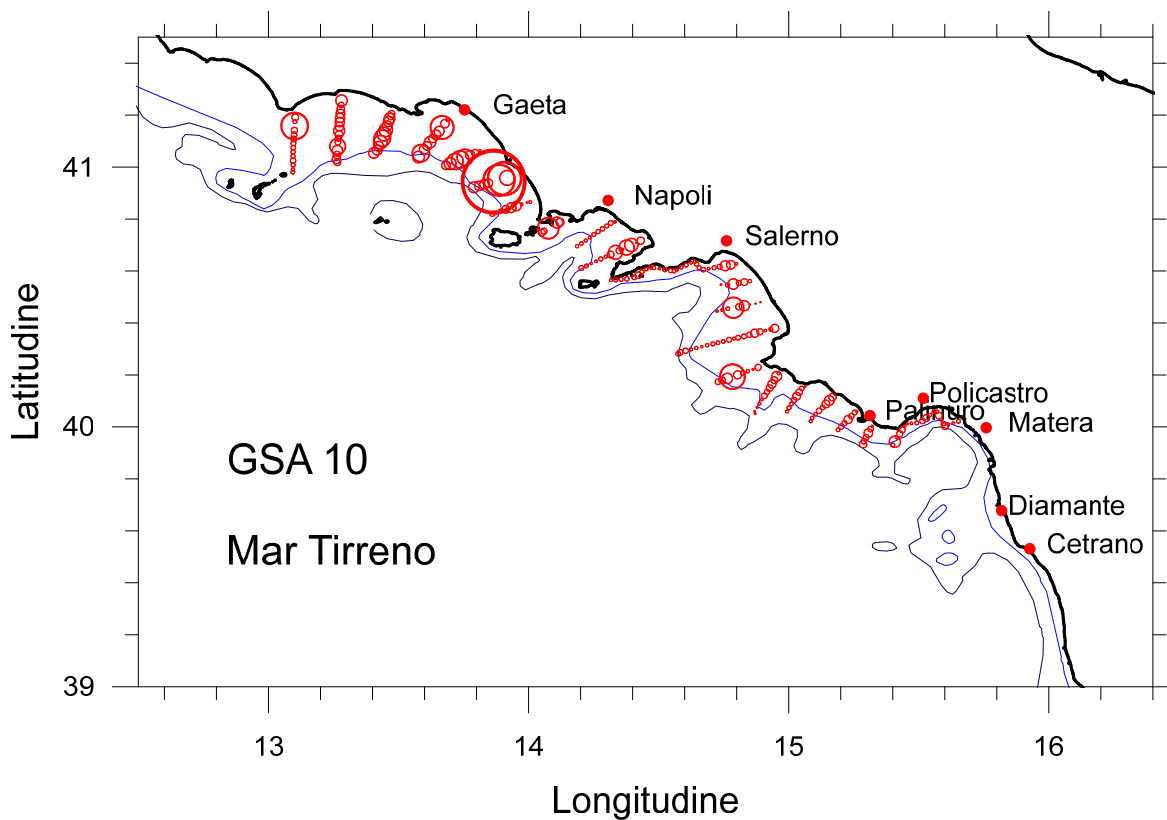


Figura 2: Distribuzione del Total NASC nelle acque Campane.

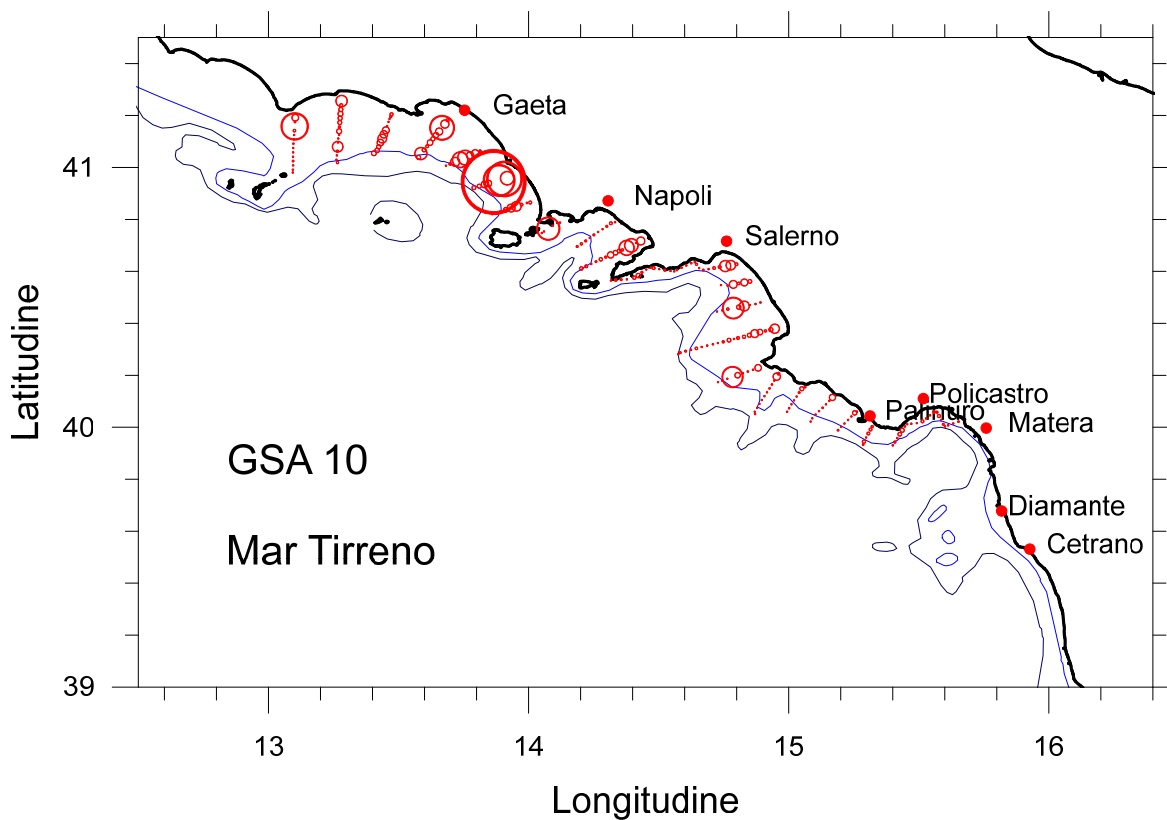


Figura 3: Distribuzione del NASC Fish nelle acque Campane.

3. ANALISI DEL CAMPIONE BIOLOGICO

Rete pelagica

Nel corso della campagna oceanografica sono state effettuate n° 13 stazioni con rete pelagica (Figura 4) dotata di Sistema acustico "Simrad ITI" (per il controllo della geometria della rete durante il campionamento) dotato di sensori Trawl Eye (per il rilievo della geometria della rete) e Depth/Temp (per la misura della temperatura e profondità della cala).

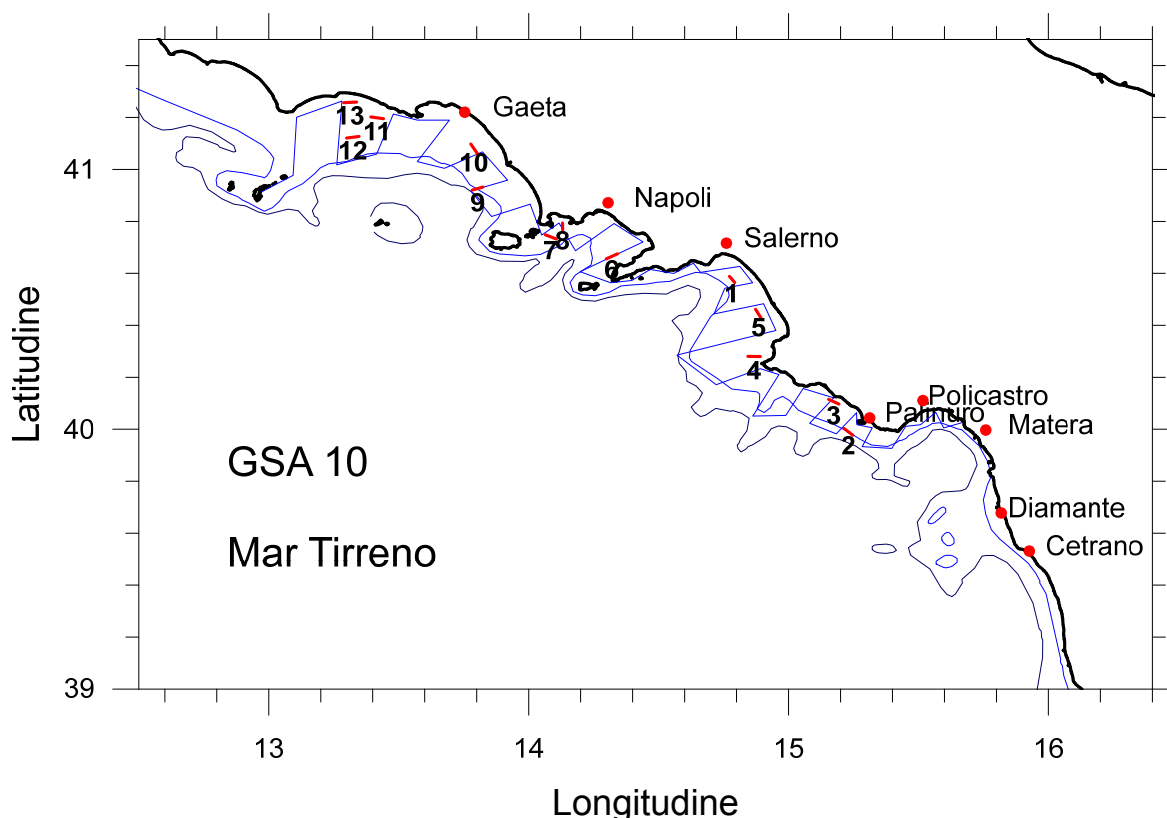


Figura 4: Posizione delle 13 cale (numerate e marcate con tratti in rosso) con rete pelagica nelle acque Campane.

Per l'impiego di tale sistema, i trasduttori sono stati collocati sulla parte superiore della bocca della rete mentre una coppia di idrofoni, per la trasduzione dei segnali acustici ricevuti in segnali elettrici, è stata posizionata sullo stesso corpo trainato al fianco dell'imbarcazione.

Durante lo svolgimento di ciascuna cala l'EK60 ha acquisito dati acustici utili sia al controllo del fondo ma anche alla successiva fase di processamento. Inoltre, è stato impiegato il software della SIMRAD "ITI log" col quale sono stati registrati i parametri dei sensori della rete quali temperatura, profondità, apertura verticale della bocca della rete e distanza dal fondo.

Le n° 13 stazioni con rete pelagica sono state effettuate con profondità variabili tra i 35 e i 134 metri. La rete pelagica adoperata è del tipo “Volante monobarca” (Figura 5), 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 x 2 + 48 x 2) maglie da 600 mm.
- Cavo da traino in acciaio adoperato, di 16 mm di diametro, con calamenti lunghi 76 m (48 + 16.5 + 2.45 + 8.80);
- Divergenti rettangolari AR 172 (di 172 x 110 cm) e peso circa 380 kg ognuno e n° 2 pesi cilindrici (da 200 kg ognuno) collegati alla base della bocca della rete, per aumentare l’apertura verticale;
- Velocità dell’imbarcazione tra i 3 e 4 nodi.

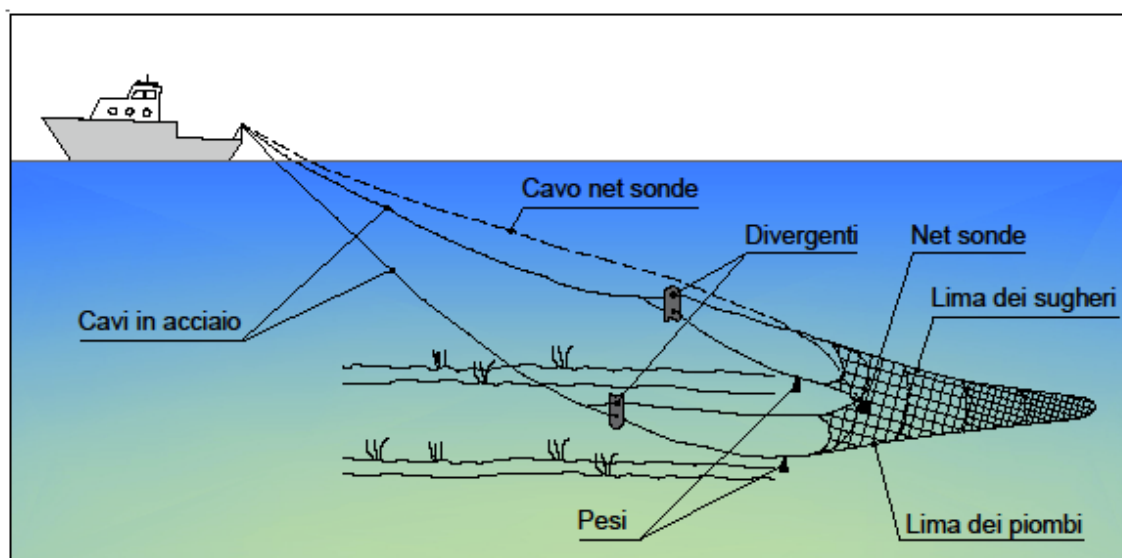


Figura 5: Schema della rete pelagica volante monobarca.

Prima di effettuare ogni cala è stato ispezionato il fondale marino attraverso il sistema “EK60”, al fine di individuare strutture (secche, massi isolati, relitti, picchi batimetrici) che potessero diventare pericolose per la navigazione, o impedire il corretto posizionamento della rete. Successivamente, la rotta è stata invertita e la rete è stata calata ripercorrendo il percorso in senso inverso. La durata media di ciascuna cala è stata di 30 minuti circa. Ogni 5 minuti sono state trascritte, su supporto cartaceo, le informazioni relative alla cala quali profondità, cavo filato, distanza tra la nave

e la rete, velocità della nave e posizione della rete rispetto alla rotta della nave.

Imbarcate le reti, alla fine di ogni cala, il totale del campione pescato è stato raccolto in specifici contenitori (coffe) e pesato in modo da stimare il peso totale del campione pescato.

Dal campione catturato è stato prelevato un sub-campione rappresentativo dell'intero pescato ed è stato sottoposto a processamento previa separazione dei pesci per specie (*sorting*).

Gli individui delle specie pelagiche sono stati sottoposti a rilievi biometrici e sono stati divisi per classe di taglia.

Per ogni specie sono stati ricavati i dati morfometrici, misurando gli individui per classe di taglia al mezzo cm inferiore ed il peso è stato ottenuto come media per ogni classe di taglia.

La metodologia di campionamento, impiegata per ognuna delle pescate effettuate, ha seguito i seguenti due passaggi:

1) Si pesa l'intera pescata e, successivamente, si suddivide per specie (specie target 1, specie target 2, altre specie pelagiche, specie demersali). In presenza di una cala con abbondante biomassa, per ogni specie pelagica, viene esaminato un campione rappresentativo della pescata e ne vengono rilevati i principali parametri. Le specie ittiche pelagiche, nello specifico, vengono raggruppate in classi di taglia al $\frac{1}{2}$ cm e gli individui contati e pesati a gruppi di taglia con la precisione di 0,1 g. Anche gli esemplari di specie demersali vengono suddivisi in classi di taglia e pesati a gruppi. Altri gruppi zoologici quali crostacei e molluschi vengono contati e pesati senza suddivisioni in alcuna classe di taglia;

2) Per le specie target principali (*sardine e acciughe*), oltre alle attività descritte nel precedente punto 1), vengono anche rilevati a bordo altri parametri quali la lunghezza totale in mm, il peso totale (0,01 g), il sesso e la maturità delle gonadi. La maturità gonadica viene determinata mediante ispezione macroscopica delle gonadi, adottando una scala di maturità redatta in un apposito workshop internazionale ICES nel 2008 (ICES, 2008 – WKSPMAT) (ALLEGATO 2).

Per la determinazione dell'età sono estratti gli otoliti da un sub campione, costituito da n° 5 individui per classe di taglia al $\frac{1}{2}$ cm. Tale sub-campione viene 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 3).

L'uso dei suddetti criteri condivisi dai ricercatori di vari paesi garantisce, oltre ad un elevato standard qualitativo, la possibilità di comparare i risultati di aree e studi diversi.

La stima della struttura della popolazione investigata è determinata dal sesso, dalla maturità e dall'età. La suddivisione della biomassa, in classi di maturità e d'età, ha permesso di valutare sia la composizione percentuale delle specie catturate per ogni pescata (*ALLEGATO 4*) e sia la capacità di rinnovo della popolazione e di compensare l'effetto del prelievo da parte della pesca.

Tale caratteristica è di fondamentale importanza per le specie a vita breve quali sono le acciughe e sardine.

Sono state prelevate le gonadi di ciascun individuo, 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.

Tutti gli ovari devono essere conservati entro e non oltre le due ore successive alla cattura così da evitare l'instaurarsi dei processi di degradazione e così da poter applicare i criteri istologici nella determinazione microscopica dello stadio di maturità (*Alheit, 1985*).

Solo da alcuni campioni, in relazione alle classi di taglia, sono stati prelevati gli otoliti in modo da effettuare la stima dell'età in laboratorio. La parte restante viene in seguito fatta in laboratorio su campioni congelati a bordo durante il survey.

Rete per campionamenti ittioplanctonici

Nel corso della campagna oceanografica "Campania 2015", parallelamente all'acquisizione dei dati acustici, sono stati realizzati i campionamenti ittioplanctonici per mezzo del "Bongo 40" (al fine di identificare meglio acusticamente particolari patches planctoniche). Lo strumento è stato calato in mare, a nave quasi ferma (2 nodi di velocità), per mezzo di un verricello a doppio tamburo e di un cavo in acciaio da 8 mm. Nel corso della Campagna sono state eseguite n° 28 stazioni (vertici di alcuni transetti acustici) per il campionamento ittioplanctonico nelle acque della piattaforma Campana della *GSA 10* (*Figura 6*).

Il Bongo 40 è costituito da un doppio retino, con maglia da 200 µm, adatto alla frazione mesozooplanctonica e ittioplanctonica. Per ogni cala, il campione prelevato dalle due bocche è stato conservato in due bottiglie "Kartell" da 200 ml riempite con formalina.

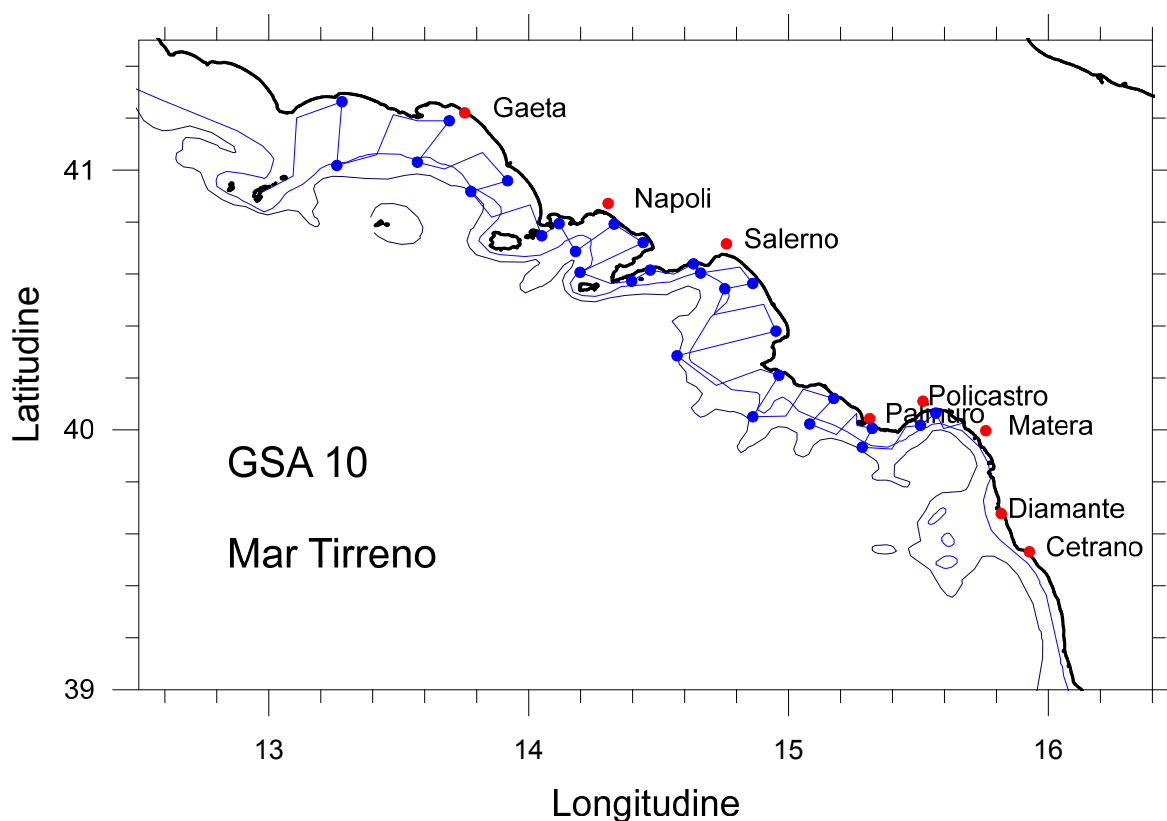


Figura 6: Posizione delle n° 28 stazioni di campionamento con Bongo 40 (punti blue) nelle acque Campane.

4. ACQUISIZIONE ED ANALISI DEI DATI OCEANOGRAFICI

L'acquisizione dei dati oceanografici, parametri fisico-chimici della colonna d'acqua, è stata svolta con l'impiego di sonda multiparametrica CTD, costituita da n° 2 sonde accoppiate della Seabird (*SBE37 e SBE39*). Queste hanno permesso di rilevare temperatura, conducibilità e pressione lungo la colonna d'acqua.

In corrispondenza di ogni stazione, il verricello idraulico in dotazione della N/O *"Maria SS. di Costantinopoli"* ha permesso di porre la sonda CTD dal pelo libero dell'acqua fino al raggiungimento di una profondità intorno ai 10 metri dal fondo (e viceversa per il ritorno in superficie), con una velocità di circa 50 m/min.

L'acquisizione dei dati ha riguardato un totale di n° 57 stazioni CTD (vertici dei transetti acustici), effettuate nel corso della campagna di valutazione acustica (*Figura 7*).

Per ciascuna stazione è stato generato un file da ciascuna sonda. Si è poi adottata una specifica procedura per unire nello stesso file i profili rilevati.

Sui dati acquisiti lungo la sola fase di discesa della sonda (downcast) è stata applicata un'opportuna procedura di post-processing.

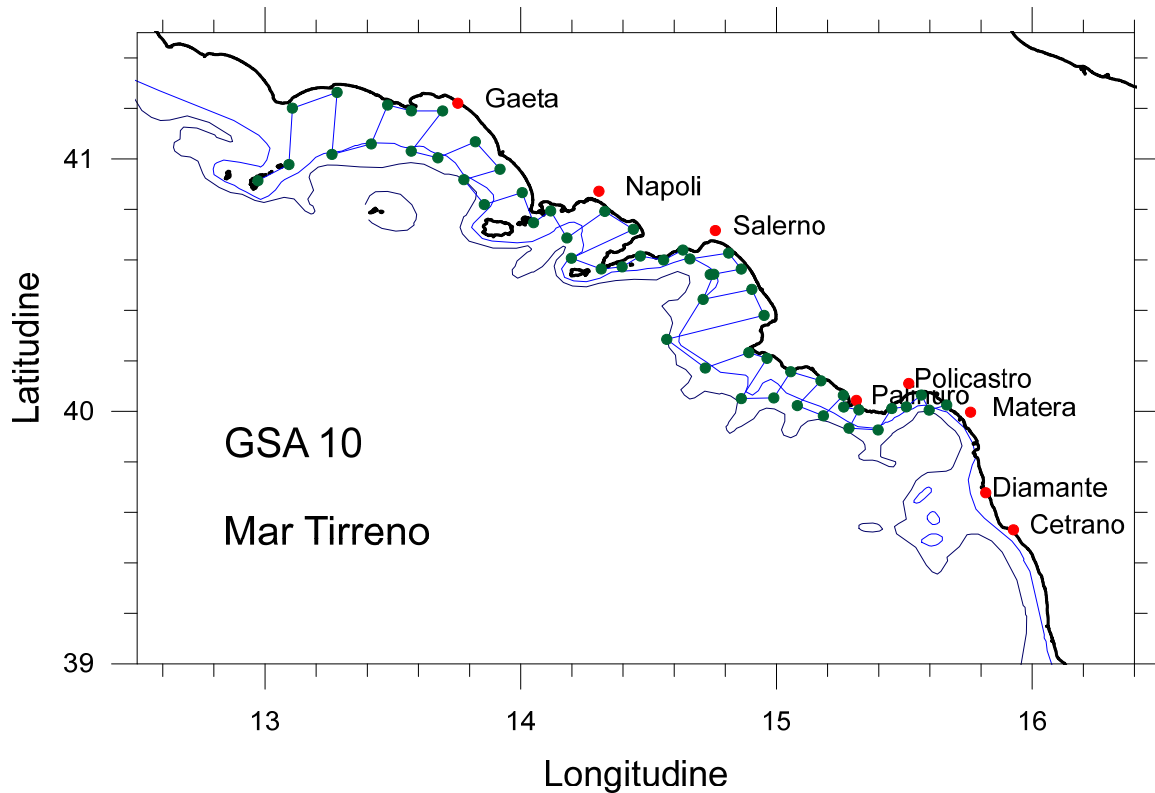


Figura 7: Posizione delle 57 stazioni CTD (punti verdi) nelle acque Campane.

Per l'interpolazione dei dati processati e la successiva presentazione dei campi delle diverse variabili in corrispondenza di diverse profondità si è fatto uso del software Ocean Data View (Schlitzer, 2007). I campi di temperatura e salinità alla profondità di 5 m sono riportati in Figura 8.

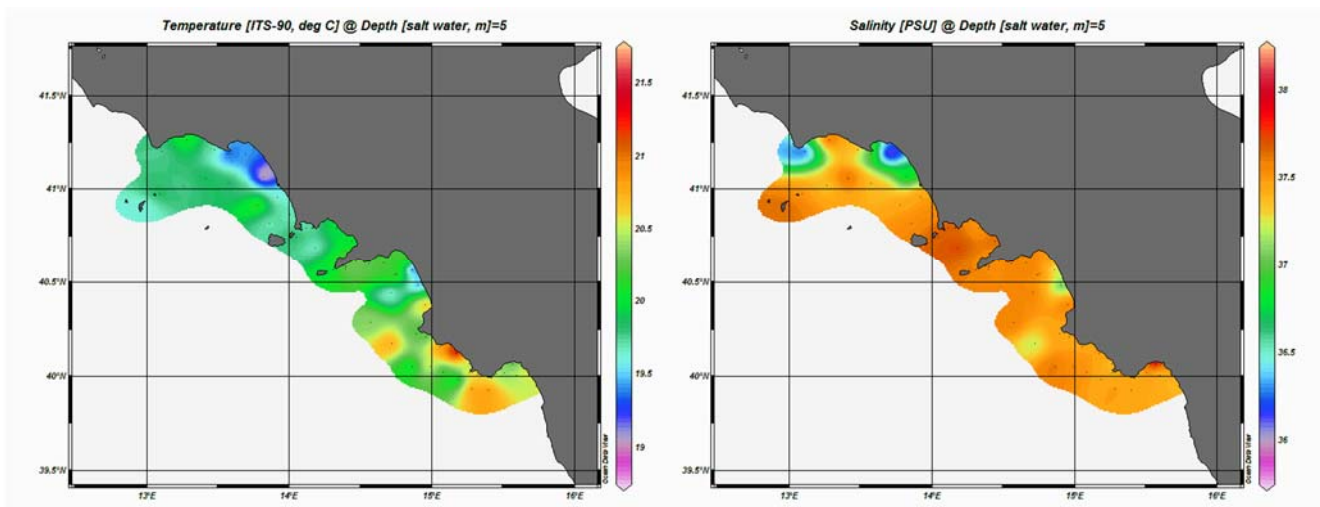


Figura 8: Mappe di temperatura e salinità alle profondità di 5 m.

Bibliografia

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

**REPORT DI CALIBRAZIONE DEI TRASDUTTORI SPLIT BEAM DELL'ECHOSOUNDER EK60
"CAMPANIA 2015"**

Calibration Version 2.1.0.12
Date: 13/11/2015
Comments:
Calibrazione **Ponza 38 kHz**
Reference Target:
TS -33.60 dB Min. Distance 8.00 m
TS Deviation 6.0 dB Max. Distance 11.00 m

Transducer: **ES38B** Serial No. 789
Frequency 38000 Hz Beamtype Split
Gain 25.15 dB Two Way Beam Angle -21.0 dB
Athw. Angle Sens. 21.90 Along. Angle Sens. 21.90
Athw. Beam Angle 6.97 deg Along. Beam Angle 6.89 deg
Athw. Offset Angle 0.06 deg Along. Offset Angle -0.02 deg
SaCorrection -0.61 dB Depth 0.00 m

Transceiver: GPT 38 kHz 00907205701e 1-1 ES38B
Pulse Duration 1.024 ms Sample Interval 0.196 m
Power 2000 W Receiver Bandwidth 2.43 kHz

Sounder Type:
EK60 Version 2.4.3

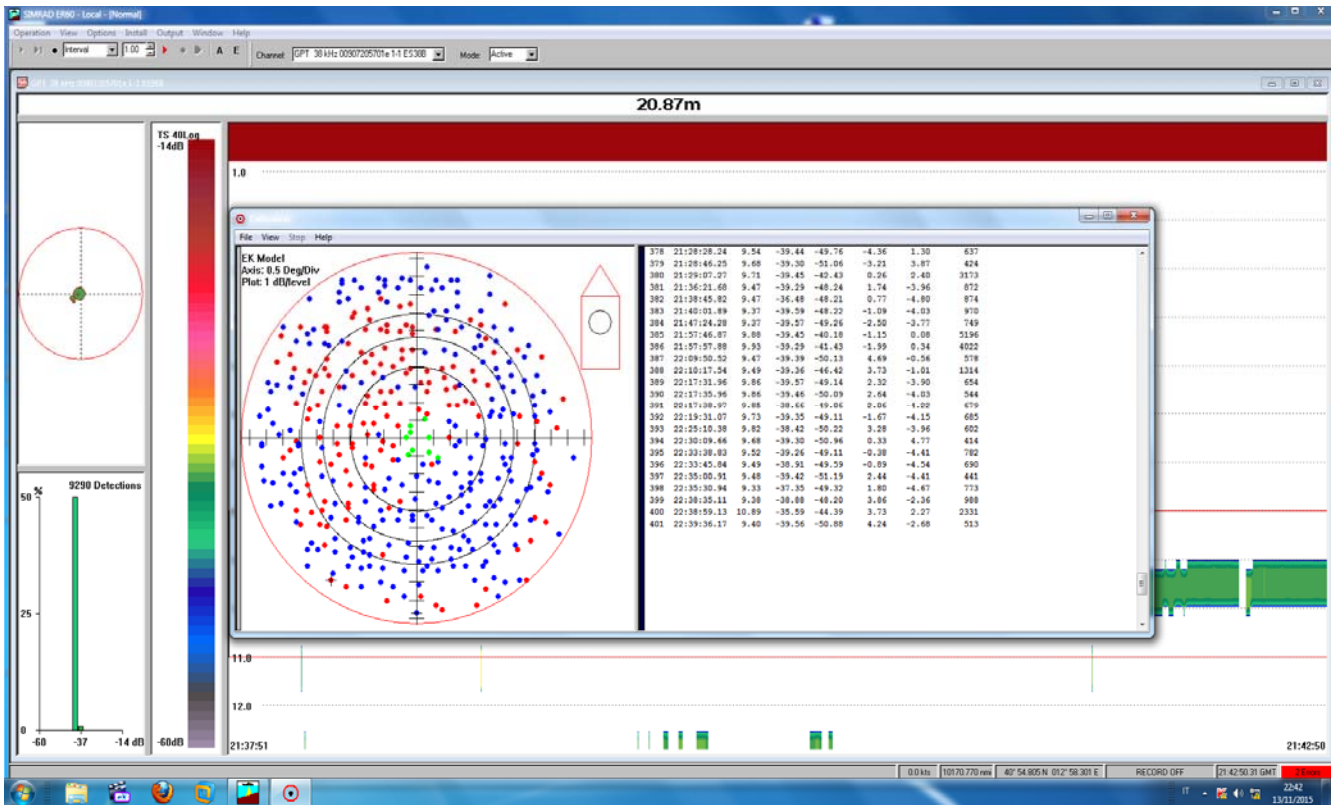
TS Detection:
Min. Value -40.0 dB Min. Spacing 100 %
Max. Beam Comp. 6.0 dB Min. Echolength 80 %
Max. Phase Dev. 8.0 Max. Echolength 180 %

Environment:
Absorption Coeff. 8.4 dB/km Sound Velocity 1527.5 m/s

Beam Model results:
Transducer Gain = 22.26 dB SaCorrection = -0.66 dB
Athw. Beam Angle = 7.01 deg Along. Beam Angle = 7.00 deg
Athw. Offset Angle = 0.10 deg Along. Offset Angle = -0.04 deg

Data deviation from beam model:
RMS = 0.23 dB
Max = 2.29 dB No. = 307 Athw. = -2.6 deg Along = -4.0 deg
Min = -0.28 dB No. = 354 Athw. = 0.0 deg Along = -4.9 deg

 # Data deviation from polynomial model:
 # RMS = 0.21 dB
 # Max = 2.01 dB No. = 307 Athw. = -2.6 deg Along = -4.0 deg
 # Min = -0.55 dB No. = 354 Athw. = 0.0 deg Along = -4.9 deg
 #



**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, translucent. 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 shrunked; Size less than 2/3 of abdominal cavity Flaccid ovary. Some small opaque oocyte	Flaccid and thin testicles with haemorrhagic aspect.

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.

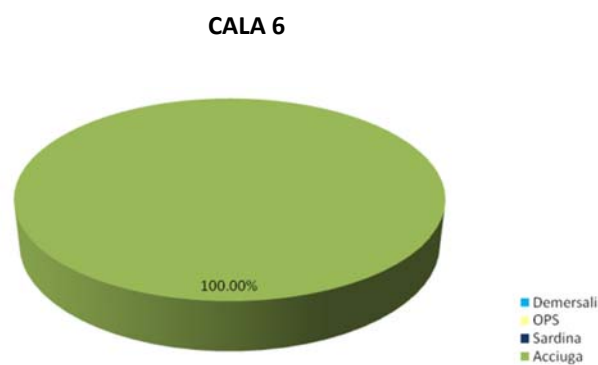
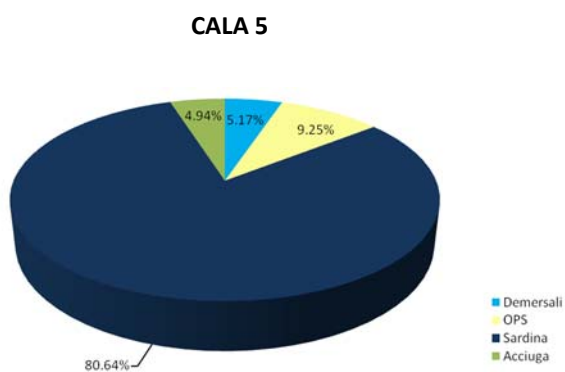
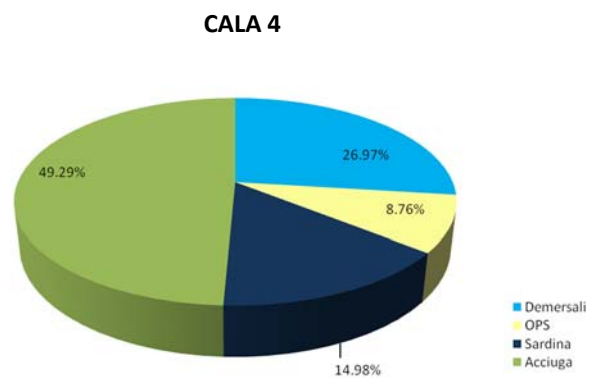
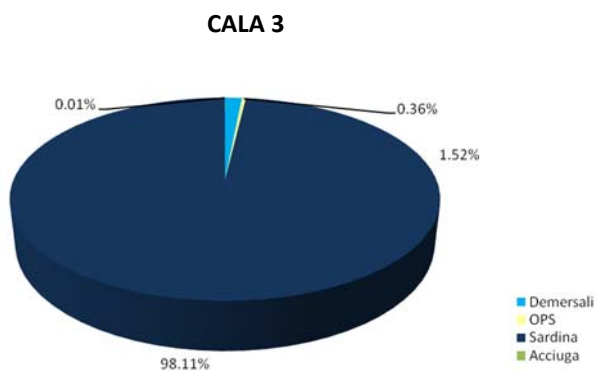
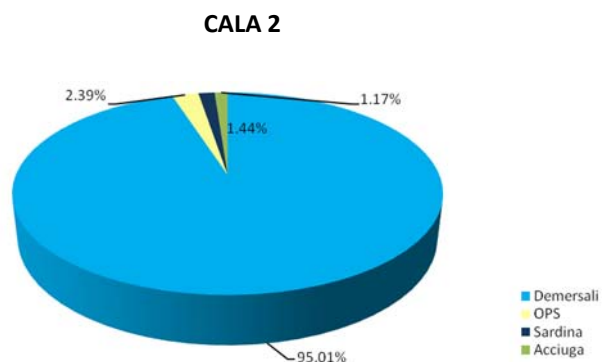
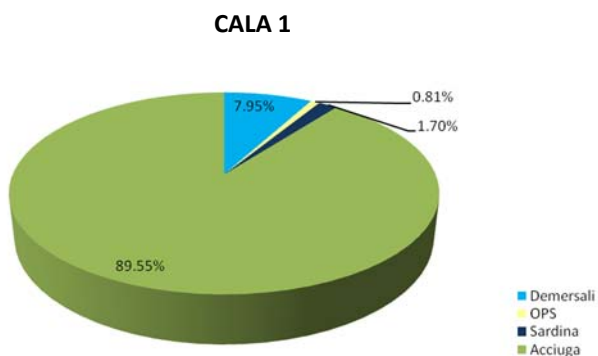
Assigning 1st of January as birthdate or Assigning 1st of June as birthdate, the age of fish is underestimated or overestimated respectively. Two main conclusions can be drawn:

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.

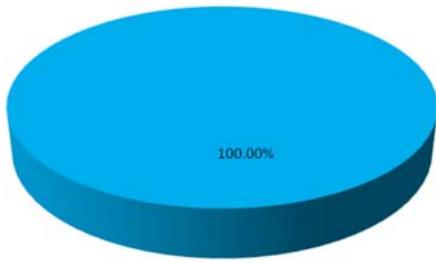
Recommendations

- 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.

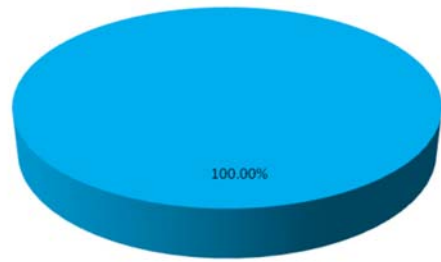
**COMPOSIZIONE PERCENTUALE DELLE SPECIE CATTURATE PER OGNI PESCATA.
"CAMPANIA 2015"**



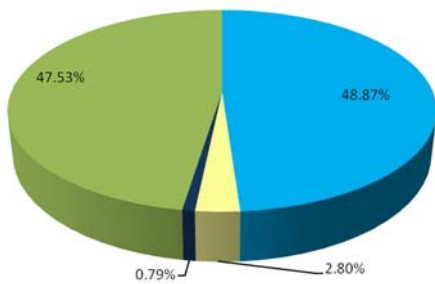
CALA 7



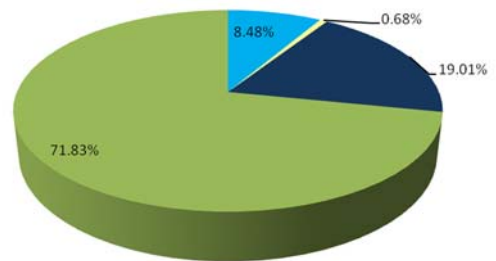
CALA 8



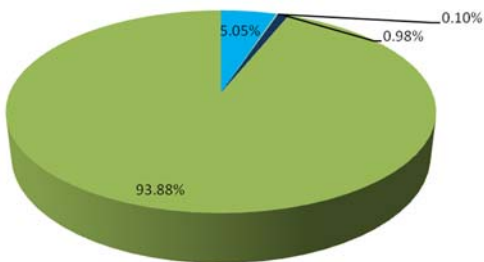
CALA 9



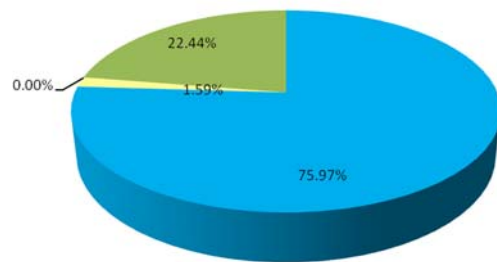
CALA 10



CALA 11



CALA 12



CALA 13

