

 **CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE**

Marine Living Resource Assessment (MaLiRA) Group
IRMA Istituto di ricerche sulle Risorse Marine e l'Ambiente
SEZIONE TERRITORIALE DI MAZARA DELL'ISTITUTO PER
L'AMBIENTE MARINO COSTIERO (IAMC) - NAPOLI

Via Luigi Vaccara, 61 – 91026 Mazara (TP) – Italia

Tel.: Segreteria +39 0923 948966/934116 - Direzione +39 0923 948390

Fax: +39 0923 906634 – E-mail: irma@irma.pa.cnr.it – P. IVA 02118311006

Programma nazionale Italiano per la raccolta di dati alieutici
modulo: CAMP-BIOL 2003

Rapporto finale sulle specie demersali nello Stretto di Sicilia
(Sub Area Geografica 16; Mar Mediterraneo)

Mazara, Italia

Luglio 2004

Programma nazionale Italiano per la raccolta di dati alieutici modulo
CAMP-BIOL 2003

Rapporto finale sulle specie demersali nello Stretto di Sicilia
(Sub Area Geografica 16; Mar Mediterraneo)

Gruppo di Lavoro:

Responsabile scientifico: S. Ragonese

Responsabile amministrativo : D. Levi

Partecipanti: M.G. Andreoli, F. Fiorentino, G. Garofalo, M. Gristina, C. Badalucco, S. Cusumano, S. Gancitano, V. Gancitano, G.B. Giusto, P. Rizzo, G. Sinacori

MaliRA (Marine Living Resource Assessment) Group - Istituto di Ricerche sulle Risorse Marine e l'Ambiente – IRMA, Sezione Territoriale di Mazara dello Istituto per lo studio dell'Ambiente Marino Costiero (IAMC) - Napoli - Via Luigi Vaccara, 61, 91026, Mazara (TP), Italia.

Per una appropriata citazione bibliografica:

MaLiRAG - 2003. Programma nazionale Italiano per la raccolta di dati alieutici - modulo CAMP- BIOL 2003 - Rapporto finale sulle specie demersali nello Stretto di Sicilia (Sub Area Geografica 16; Mar Mediterraneo): 46 pp.

La proprietà dei risultati della ricerca è della Direzione Generale Pesca Marittima che si riserva il diritto di utilizzare, elaborare e diffondere i dati.

Qualunque diffusione dei dati non autorizzata specificatamente sarà perseguita a termini di legge.

Introduzione

Il modulo (CAMP-BIOL) del programma nazionale Italiano per la raccolta dei dati alieutici, in applicazione della normativa prevista dai regolamenti comunitari n°1534/2000 e 1639/2001, si propone di campionare pesci, molluschi e crostacei sfruttati dalla pesca commerciale con l'obiettivo di acquisire informazioni riguardanti le caratteristiche biologiche del pescato. A differenza dell'anno 2002, tali informazioni riguardano la composizione in taglia e/o età del pescato italiano e la relazione età/lunghezza, per le principali risorse da pesca (piccoli pelagici, grandi pelagici e demersali) e per i diversi segmenti che costituiscono la flotta peschereccia italiana (strascico, circuizione e attrezzi fissi).

Per l'esecuzione del programma, l'Amministrazione (MiPAF) ha rinnovato per il 2003 la convenzione, stipulata per l'anno 2002, con la Società Italiana di Biologia Marina (SIBM), che ha coordinato l'attività di diversi Enti di ricerca, operanti nei mari italiani nel settore della valutazione delle risorse da pesca. Questo rapporto illustra i risultati ottenuti dalle ricerche svolte dall'Istituto di ricerche sulle Risorse Marine e l'Ambiente (IRMA), sezione di Mazara del Vallo dell'IAMC-CNR, sulle caratteristiche biologiche del pescato demersale nella sub area geografica (GSA) (UG) 16, in cui ricadono le marinerie che si affacciano sulle coste meridionali della Sicilia (Stretto di Sicilia). In accordo con quanto richiesto dall'allegato tecnico alla convenzione, tali risultati si riferiscono al modulo relativo al campionamento biologico delle catture sbarcate: composizione per lunghezza e/o età, che copre l'arco temporale compreso tra il 1/06/2003 ed il 31/12/2003 (non sono previste, per l'anno in oggetto, indagini sul rapporto sessi e sulle condizioni di maturità).

MATERIALI E METODI

Le modalità di raccolta dei campioni e le metodiche impiegate per l'esecuzione del programma, riportati di seguito nelle linee essenziali, sono illustrati in dettaglio nel protocollo del 28 Agosto 2002, preparato dalla SIBM e distribuito alle Unità Operative Camp-Biol che agiscono nell'ambito delle diverse GSA.

Sulla base di quanto riportato dalla tabella 8.1 dell'allegato tecnico per l'esecuzione del programma nazionale per la raccolta di dati alieutici e delle successive indicazioni della SIBM, sono state identificate 21 specie demersali nell'ambito della GSA16 suddivise in: 11 pesci ossei, 2 pesci cartilaginei, 4 molluschi cefalopodi e 4 crostacei decapodi. Il numero totale di individui campionati e previsti per la composizione in taglia per queste specie sono mostrati in tabella 1, mentre il numero di campioni per età prelevati è riassunto in tabella 2. Occorre ricordare che, a differenza dello scorso anno, tramite il campionamento delle strascicanti del porto di Sciacca, è stato possibile reperire il campione previsto di *Eutrigla gurnardus*. Inoltre, come lo scorso anno, *Solea lascaris* è stata considerata succedanea a *Solea vulgaris* (originariamente prevista dal programma), perché la prima specie è quella attualmente sbarcata, in maniera quasi esclusiva, dalle flottiglie di strascicanti siciliane.

Originariamente, il programma prevedeva un'articolata ripartizione mensile delle rilevazioni. A causa del ritardo nell'avvio del programma, dovuto a fattori contingenti, il coordinamento nazionale ha suggerito di considerare la suddivisione per mese dei campioni come informazione orientativa, lasciando ai responsabili delle GSA la scelta dei periodi di campionamento, dei porti e dei pescherecci più appropriati per le specie considerate, tenendo conto della specifica esperienza nel campo e fermo restando la ripartizione per GSA e per attrezzo di pesca.

Tutti i campioni derivano dalle catture commerciali realizzate nel periodo compreso tra giugno e dicembre del 2003, dai vari segmenti (strascico, piccola pesca e circuizione) considerati dal programma. In particolare sono state campionate le strascicanti Sicula pesca, Faro, Santa Rita da Cascia e Katiuscia del porto di Mazara del Vallo e Vittorio Emanuele Orlando di Sciacca, per gli attrezzi tremaglio e rete da posta fissa è stata campionata l'imbarcazione Padre Peppino del porto di Sciacca. La ripartizione per specie, mese e tipologia di pesca dei campioni esaminati è riportata in tabella 1 (composizione in lunghezza) e in tabella 2 (composizione in età). Nel corso del programma sono stati esaminati 256 campioni (Tab. 1) per quanto riguarda la composizione in taglia (236 provenienti dalla strascico, 18 dalla piccola pesca e 2 dalla circuizione) e 67 campioni per quanto riguarda la struttura d'età (Tab. 2).

Rispetto a quanto previsto inizialmente, si è apportata una piccola variazione solo nella specie *Mullus surmuletus*: i previsti 40 campioni, originariamente ripartiti in 32 di strascico e 8 di piccola pesca, sono stati ridistribuiti in 34 e 6 rispettivamente, in ragione di difficoltà insorte nel campionamento delle catture della piccola pesca durante la stagione autunnale.

L'insieme dei campioni raccolti è stato organizzato secondo il formato elettronico predisposto dal coordinamento nazionale ed inviati alla SIBM per la verifica e l'integrazione con i rapporti delle altre Unità Operative.

Tabella 1 - Numero complessivo di esemplari esaminati per le diverse specie demersali provenienti dalle attività di pesca commerciale nello Stretto di Sicilia (GSA 16). Sono distinte le diverse tipologie di pesca

| UG-16 IRMA-CNR | N° campioni previsti per taglia | N° campioni esaminati per taglia | | | |
|---------------------------|--|---|----------------------|--------------------|---------------|
| | | strascico | piccola pesca | circuizione | Totali |
| <i>Aris ant</i> | 18 | 18 | | | 18 |
| <i>Aris fol</i> | 22 | 22 | | | 22 |
| <i>Eled cir</i> | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Eled mos</i> | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Eutr gur</i> | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Loli vul</i> | 4 | 2 | 2 | | 4 |
| <i>Loph bud</i> | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Loph pis</i> | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Merl mer</i> | 28 | 24 | 4 | | 28 |
| <i>Mull bar</i> | 30 | 28 | 2 | | 30 |
| <i>Mull sur</i> | 40 | 34 | 6 | | 40 |
| <i>Nepr nor</i> | 20 | 20 | | | 20 |
| <i>Page ery</i> | 7 | 5 | 2 | | 7 |
| <i>Pape lon</i> | 60 | 60 | | | 60 |
| <i>Raja cla</i> | 3 | 3 | | | 3 |
| <i>Raja mir</i> | 3 | 3 | | | 3 |
| <i>Sepi off</i> | 2 | 2 | | | 2 |
| <i>Solea las</i> | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Trac med</i> | 6 | 4 | 1 | 1 | 6 |
| <i>Trac tra</i> | 6 | 4 | 1 | 1 | 6 |
| <i>Trig luc</i> | 1 | 1 | | | 1 |
| Totali | 256 | 236 | 18 | 2 | 256 |

Tabella 2 - Distribuzione del numero di campioni per età prelevati per specie nella GSA 16 - Stretto di Sicilia

| UG-16 IRMA-CNR | N° Campioni previsti per età | N° Campioni esaminati per età |
|---------------------------|---|--|
| Specie | | |
| <i>Aris ant</i> | 0 | 0 |
| <i>Aris fol</i> | 0 | 0 |
| <i>Eled cir</i> | 0 | 0 |
| <i>Eled mos</i> | 0 | 0 |
| <i>Eutr gur</i> | 1 | 1 |
| <i>Loli vul</i> | 0 | 0 |
| <i>Loph bud</i> | 1 | 1 |
| <i>Loph pis</i> | 1 | 1 |
| <i>Merl mer</i> | 14 | 14 |
| <i>Mull bar</i> | 15 | 15 |
| <i>Mull sur</i> | 20 | 20 |
| <i>Nepr nor</i> | 0 | 0 |
| <i>Page ery</i> | 7 | 7 |
| <i>Pape lon</i> | 0 | 0 |
| <i>Raja cla</i> | 0 | 0 |
| <i>Raja mir</i> | 0 | 0 |
| <i>Sepi off</i> | 0 | 0 |
| <i>Solea las</i> | 1 | 1 |
| <i>Trac med</i> | 3 | 3 |
| <i>Trac tra</i> | 3 | 3 |
| <i>Trig luc</i> | 1 | 1 |
| Totali | 67 | 67 |

Operazioni di laboratorio

I campioni, prelevati allo sbarco, sono stati portati in laboratorio per le rilevazioni della lunghezza, peso e sesso, il prelievo delle strutture dure nei pesci ossei e la successiva determinazione dell'età.

Come misura di lunghezza si è impiegata la lunghezza totale, approssimata al mezzo centimetro inferiore (**LT**; la lunghezza dall'apice del capo al termine del ramo più lungo della pinna codale) per i pesci, la lunghezza del mantello, in millimetri (**LM**; dalla linea mediana virtuale che passa per gli occhi fino all'apice posteriore del mantello) per i cefalopodi e la lunghezza del carapace, in millimetri (**LC**; dal margine posteriore dell'orbita oculare al margine mediano posteriore del carapace), per i crostacei decapodi. Il peso totale individuale è stato rilevato in g, con precisione al decimo di grammo. Il sesso è stato identificato macroscopicamente in tutti gli esemplari raccolti ed espresso nei termini di **Femmina**, **Maschio** od **Indeterminabile**.

La condizione di maturità delle specie bersaglio è stata valutata mediante l'esame macroscopico delle gonadi e la loro classificazione secondo le scale empiriche riportate nel

protocollo SIBM del 28/8/2002. Gli esemplari ermafroditi di *P. erythrinus* sono stati attribuiti all'uno od all'altro sesso in base al prevalere della corrispondente frazione di gonade.

Dallo stesso campione utilizzato per la preparazione della composizione di lunghezza, è stato estratto un sub-campione di 25 individui destinati alla composizione in età dello sbarcato. Il sub-campione è stato prelevato in modo che tutte le classi di lunghezza fossero rappresentate con un numero uniforme di individui, ripartito a metà tra i sessi. Sono stati prelevati gli otoliti (sagittae) per tutti i pesci esaminati ad eccezione di *Lophius piscatorius* e *L. budegassa* di cui si è prelevato il primo raggio della dorsale anteriore (illicium).

Dopo il prelievo, le parti dure sono state pulite dai residui dei tessuti molli e conservate a secco. La maggior parte degli otoliti sono stati letti "in toto" in immersione (alcool, acqua o glicerina) su sfondo nero mediante stereomicroscopio con luce incidente. Per gli esemplari di *Merluccius merluccius* maggiori di 20 cm LT, gli otoliti sono stati dapprima inclusi in resina; successivamente è stata ricavata una sezione trasversale sottile (0,3-0,5 mm) che è stata infine letta mediante stereomicroscopio con luce incidente. Un analoga procedura di inclusione e lettura di sezione sottile è stata impiegata per la lettura degli illicia di *Lophius* spp..

Elaborazioni

Considerato che il numero di campioni spesso non è sufficiente per produrre istogrammi lunghezza frequenza numericamente consistenti per stagione, i dati sono stati elaborati mettendo insieme l'intero periodo esaminato. In accordo con quanto previsto nell'allegato tecnico per l'anno 2003, le informazioni ed i parametri biologici ottenuti riguardano.

- **Distribuzioni lunghezza frequenza**

Come da indicazioni del coordinamento SIBM, le distribuzioni di lunghezza sono state preparate mantenendo separati gli attrezzi.

Le lunghezze sono state raggruppate in intervalli di classe di 1 cm per i pesci, ad eccezione di *M. merluccius*, *Lophius budegassa*, *L. piscatorius*, *Raja clavata* e *R. miraletus*, in cui è stato usato un raggruppamento a 2 cm. Per i crostacei e per i cefalopodi sono stati impiegati intervalli di classe pari, rispettivamente, a 2 e 5 mm.

- **Relazione età-lunghezza**

Come da indicazioni del coordinamento SIBM, le relazioni età-lunghezza sono state preparate mettendo insieme gli individui catturati con i diversi attrezzi e combinando i sessi.

Le coppie di dati di età e lunghezza individuale sono state organizzate nelle classiche chiavi età/lunghezza (ALK) per numero totale di individui. Le lunghezze sono state raggruppate negli stessi intervalli di classe impiegati per le distribuzioni lunghezza frequenza. Dalle ALK così ottenute sono state anche ricavate le corrispondenti lunghezze medie per gruppo d'età.

- **Crescita**

L'andamento della crescita è stato illustrato tramite grafici che mostrano la progressione delle lunghezza medie all'aumentare dell'età. Il classico modello di von Bertalanffy (VBGF) è stato scelto selettivamente. Nella maggior parte delle specie esaminate, tuttavia, tali andamenti sono risultati esprimibili in maniera soddisfacente mediante una regressione lineare; in questi casi, di conseguenza, sono forniti anche i parametri delle rette (a e b) ed i corrispondenti coefficienti di determinazione (R^2). Nonostante il dimorfismo sessuale che caratterizza alcune delle specie esaminate, in questo rapporto sono presentati modelli a sessi combinati per semplicità e sintesi di rappresentazione e perché così richiesto dal Coordinamento Nazionale.

Risultati

Distribuzioni lunghezza frequenza - Sono stati complessivamente misurati 12550 individui (6150 pesci, 400 cefalopodi e 6000 crostacei) per l'insieme delle 21 specie studiate. Le distribuzioni lunghezza frequenza, per il totale degli individui campionati, tenendo conto dell'attrezzo utilizzato per la cattura, sono di seguito riportate nelle tabelle da 3 a 7. I grafici con le distribuzioni di frequenza in percentuale, per tutte le specie campionate e mantenendo la disaggregazione per attrezzo, sono riportati da figura 1 a 30.

Tabella 3 - Composizione di lunghezza (LT; cm) del totale degli individui di *Mullus barbatus*; *M. surmuletus*; *Pagellus erythrinus* e *Solea lascaris*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16), per le diverse tipologie di pesca esaminate

| classe | Mull bar | | | Mull sur | | | Page ery | | | Solea las | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-----------|-----------|
| | strasc. | picc. pesca | Totali | strasc. | picc. pesca | Totali | strasc. | picc. pesca | Totali | strasc. | Totali |
| 11 | | | | 7 | | 7 | | | | | |
| 12 | 31 | | 31 | 30 | 2 | 32 | | | | | |
| 13 | 139 | | 139 | 127 | 15 | 142 | | | | | |
| 14 | 188 | 1 | 189 | 193 | 16 | 209 | | | | | |
| 15 | 264 | 6 | 270 | 269 | 15 | 284 | | 3 | 3 | | |
| 16 | 320 | 12 | 332 | 211 | 32 | 243 | 1 | 5 | 6 | | |
| 17 | 276 | 24 | 300 | 227 | 66 | 293 | 10 | 11 | 21 | | |
| 18 | 132 | 16 | 148 | 281 | 46 | 327 | 8 | 13 | 21 | | |
| 19 | 43 | 12 | 55 | 156 | 33 | 189 | 21 | 10 | 31 | | |
| 20 | 7 | 10 | 17 | 102 | 30 | 132 | 26 | 17 | 43 | | |
| 21 | | 9 | 9 | 43 | 23 | 66 | 47 | 14 | 61 | | |
| 22 | | 8 | 8 | 26 | 12 | 38 | 50 | 11 | 61 | | |
| 23 | | 2 | 2 | 14 | 8 | 22 | 32 | 3 | 35 | | |
| 24 | | | | 5 | 1 | 6 | 26 | 6 | 32 | 1 | 1 |
| 25 | | | | 4 | | 4 | 15 | 2 | 17 | 9 | 9 |
| 26 | | | | 5 | | 5 | 11 | 3 | 14 | 8 | 8 |
| 27 | | | | | | | 3 | | 3 | 3 | 3 |
| 28 | | | | | | | | 1 | 1 | 4 | 4 |
| 29 | | | | | 1 | 1 | | | | 6 | 6 |
| 30 | | | | | | | | | | 4 | 4 |
| 31 | | | | | | | | | | 6 | 6 |
| 32 | | | | | | | | | | 4 | 4 |
| 33 | | | | | | | | 1 | 1 | 3 | 3 |
| 34 | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 35 | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 36 | | | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | |
| Totale | 1400 | 100 | 1500 | 1700 | 300 | 2000 | 250 | 100 | 350 | 50 | 50 |

Tabella 4 - Composizione di lunghezza (LT; cm) del totale degli individui di *Trachurus mediterraneus*; *T. trachurus*; *Trigla lucerna* ed *Eutrigla gurnardus*; dello stretto di Sicilia (GSA 16), per le diverse tipologie di pesca esaminate

| classe | Trac med | | | | Trac tra | | | | Trig luc | | Eutr gur | |
|---------------|------------|-------------|-----------|------------|------------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | strasc. | picc. pesca | circuz. | Totali | strasc. | picc. pesca | circuz. | Totali | strasc. | Totali | strasc. | Totali |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 14 | | | | | | | | | | | 3 | 3 |
| 15 | 1 | | | 1 | | | | | | | 9 | 9 |
| 16 | 12 | | | 12 | | | | | | | 4 | 4 |
| 17 | 22 | | 1 | 23 | 1 | | | 1 | | | 3 | 3 |
| 18 | 19 | 1 | 3 | 23 | 4 | | | 4 | | | 2 | 2 |
| 19 | 38 | 5 | 7 | 50 | 17 | 1 | 3 | 21 | | | 2 | 2 |
| 20 | 50 | 3 | 8 | 61 | 44 | 9 | 10 | 63 | | | 1 | 1 |
| 21 | 9 | 4 | 7 | 20 | 58 | 6 | 13 | 77 | | | | |
| 22 | 23 | 6 | 7 | 36 | 38 | 9 | 10 | 57 | | | | |
| 23 | 11 | 13 | 8 | 32 | 14 | 11 | 6 | 31 | | | | |
| 24 | 8 | 11 | 4 | 23 | 6 | 8 | 2 | 16 | | | | |
| 25 | 4 | 2 | 3 | 9 | 2 | 4 | 3 | 9 | | | | |
| 26 | 3 | 5 | 2 | 10 | 3 | 2 | 2 | 7 | 1 | 1 | | |
| 27 | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | | |
| 28 | | | | | 1 | | | 1 | 6 | 6 | | |
| 29 | | | | | | | | | 5 | 5 | | |
| 30 | | | | | | | | | 4 | 4 | | |
| 31 | | | | | | | | | 5 | 5 | | |
| 32 | | | | | 1 | | | 1 | 11 | 11 | | |
| 33 | | | | | | | | | 3 | 3 | | |
| 34 | | | | | 1 | | | 1 | 4 | 4 | | |
| 35 | | | | | 1 | | | 1 | 2 | 2 | | |
| 36 | | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| 37 | | | | | 2 | | | 2 | 1 | 1 | | |
| 38 | | | | | 4 | | | 4 | 2 | 2 | | |
| 39 | | | | | 1 | | | 1 | 3 | 3 | | |
| 40 | | | | | 1 | | | 1 | | | | |
| 41 | | | | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | 1 | | | 1 | | | | |
| Totale | 200 | 50 | 50 | 300 | 200 | 50 | 50 | 300 | 50 | 50 | 25 | 25 |

Tabella 5 - Composizione di lunghezza (LT; cm) del totale degli individui di *Lophius budegassa*; *L. piscatorius*; *Merluccius merluccius*; *Raja clavata* e *R. miraletus*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16), per le diverse tipologie di pesca esaminate.

| classe | Loph bud | | Loph pis | | Merl mer | | | Raja cla | | Raja mir | |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | strasc. | Totali | strasc. | Totali | strasc. | picc. pesca | Totali | strasc. | Totali | strasc. | Totali |
| 12 | | | | | 2 | | 2 | | | | |
| 14 | | | | | 100 | | 100 | | | | |
| 16 | | | | | 141 | | 141 | | | | |
| 18 | | | 4 | 4 | 121 | | 121 | | | | |
| 20 | | | 4 | 4 | 110 | | 110 | | | | |
| 22 | | | | | 168 | 5 | 173 | | | | |
| 24 | | | | | 143 | 38 | 181 | | | | |
| 26 | | | | | 96 | 60 | 156 | | | | |
| 28 | | | | | 69 | 37 | 106 | | | | |
| 30 | | | | | 63 | 22 | 85 | | | | |
| 32 | 3 | 3 | | | 46 | 13 | 59 | | | 2 | 2 |
| 34 | 1 | 1 | | | 43 | 7 | 50 | | | 2 | 2 |
| 36 | 1 | 1 | | | 39 | 7 | 46 | | | 14 | 14 |
| 38 | 5 | 5 | | | 12 | 7 | 19 | | | 26 | 26 |
| 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 10 | | | 18 | 18 |
| 42 | 6 | 6 | | | 11 | 2 | 13 | | | 8 | 8 |
| 44 | 3 | 3 | 1 | 1 | 8 | | 8 | | | 3 | 3 |
| 46 | 3 | 3 | | | 8 | 1 | 9 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 48 | 1 | 1 | | | 4 | | 4 | 2 | 2 | | |
| 50 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | | 3 | | | | |
| 52 | | | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | | |
| 54 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 3 | 3 | | |
| 56 | | | 4 | 4 | 1 | | 1 | 8 | 8 | | |
| 58 | | | | | | | | 3 | 3 | | |
| 60 | | | 1 | 1 | | | | 2 | 2 | | |
| 62 | | | 2 | 2 | | | | 8 | 8 | | |
| 64 | | | | | | | | 8 | 8 | | |
| 66 | | | 1 | 1 | | | | 8 | 8 | | |
| 68 | | | | | | | | 8 | 8 | | |
| 70 | | | 1 | 1 | | | | 5 | 5 | | |
| 72 | | | | | | | | 7 | 7 | | |
| 74 | | | 1 | 1 | | | | 2 | 2 | | |
| 76 | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | |
| 78 | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| 80 | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| 82 | | | | | | | | 2 | 2 | | |
| 84 | | | | | | | | 2 | 2 | | |
| 86 | | | | | | | | | | | |
| 88 | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Totale | 26 | 26 | 25 | 25 | 1200 | 200 | 1400 | 75 | 75 | 75 | 75 |

Tabella 6 - Composizione di lunghezza (LT; cm) del totale degli individui di *Eledone cirrhosa*; *Eledone moschata*; *Loligo vulgaris* e *Sepia officinalis*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16), per le diverse tipologie di pesca esaminate.

| classe | Eled cir | | Eled mos | | Loli vul | | | Sepi off | |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| | strasc. | Totali | strasc. | Totali | strasc. | picc. pesca | Totali | strasc. | Totali |
| 20 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | |
| 55 | | | 3 | 3 | | | | | |
| 60 | | | 4 | 4 | | | | | |
| 65 | | | 3 | 3 | | | | | |
| 70 | 1 | 1 | 8 | 8 | | | | | |
| 75 | 6 | 6 | 10 | 10 | | | | 1 | 1 |
| 80 | 5 | 5 | 8 | 8 | | | | | |
| 85 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | 2 | 2 |
| 90 | 5 | 5 | 2 | 2 | | | | 4 | 4 |
| 95 | 10 | 10 | 1 | 1 | | | | 12 | 12 |
| 100 | 4 | 4 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 6 | 6 |
| 105 | 5 | 5 | | | 2 | 2 | 4 | 12 | 12 |
| 110 | 7 | 7 | 2 | 2 | 4 | 1 | 5 | 10 | 10 |
| 115 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 7 | 9 | 15 | 15 |
| 120 | | | | | 3 | 3 | 6 | 11 | 11 |
| 125 | | | | | 9 | 7 | 16 | 3 | 3 |
| 130 | | | | | 5 | 12 | 17 | 5 | 5 |
| 135 | | | | | 8 | 12 | 20 | 1 | 1 |
| 140 | | | | | 3 | 4 | 7 | 6 | 6 |
| 145 | | | | | 11 | 7 | 18 | 5 | 5 |
| 150 | | | | | 9 | 11 | 20 | 1 | 1 |
| 155 | | | | | 9 | 4 | 13 | 1 | 1 |
| 160 | | | | | 6 | 4 | 10 | | |
| 165 | | | | | 3 | 5 | 8 | | |
| 170 | | | | | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 |
| 175 | | | | | 6 | 3 | 9 | 1 | 1 |
| 180 | | | | | 4 | 3 | 7 | | |
| 185 | | | | | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 190 | | | | | 4 | 2 | 6 | | |
| 195 | | | | | 1 | 1 | 2 | | |
| 200 | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 205 | | | | | 3 | | 3 | 1 | 1 |
| 210 | | | | | | 2 | 2 | | |
| 215 | | | | | 2 | 1 | 3 | | |
| 220 | | | | | | 1 | 1 | | |
| 225 | | | | | | | | | |
| 230 | | | | | 1 | | 1 | | |
| 235 | | | | | | | | | |
| 240 | | | | | | | | | |
| 245 | | | | | | | | | |
| 250 | | | | | | | | | |
| 255 | | | | | | 1 | 1 | | |
| Totale | 51 | 51 | 50 | 50 | 100 | 100 | 200 | 100 | 100 |

Tabella 7 Composizione di lunghezza (LC; mm) del totale degli individui di *Aristeus antennatus*; *Aristaeomorpha foliacea*; *Nephrops norvegicus* e *Parapenaeus longirostris*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16), per le diverse tipologie di pesca esaminate.

| classe | Aris ant | | Aris fol | | Nepr nor | | Pape lon | |
|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | strasc. | Totali | strasc. | Totali | strasc. | Totali | strasc. | Totali |
| 2 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | 1 | 1 |
| 14 | | | | | | | 1 | 1 |
| 16 | | | | | | | 29 | 29 |
| 18 | | | | | | | 191 | 191 |
| 20 | | | | | 1 | 1 | 350 | 350 |
| 22 | 1 | 1 | | | 4 | 4 | 629 | 629 |
| 24 | 17 | 17 | | | 13 | 13 | 566 | 566 |
| 26 | 38 | 38 | | | 32 | 32 | 437 | 437 |
| 28 | 61 | 61 | | | 56 | 56 | 374 | 374 |
| 30 | 56 | 56 | 10 | 10 | 92 | 92 | 241 | 241 |
| 32 | 59 | 59 | 17 | 17 | 146 | 146 | 98 | 98 |
| 34 | 95 | 95 | 166 | 166 | 176 | 176 | 49 | 49 |
| 36 | 110 | 110 | 144 | 144 | 137 | 137 | 27 | 27 |
| 38 | 90 | 90 | 74 | 74 | 79 | 79 | 6 | 6 |
| 40 | 113 | 113 | 51 | 51 | 41 | 41 | 1 | 1 |
| 42 | 94 | 94 | 47 | 47 | 44 | 44 | | |
| 44 | 64 | 64 | 91 | 91 | 41 | 41 | | |
| 46 | 44 | 44 | 209 | 209 | 35 | 35 | | |
| 48 | 24 | 24 | 152 | 152 | 39 | 39 | | |
| 50 | 22 | 22 | 37 | 37 | 26 | 26 | | |
| 52 | 6 | 6 | 18 | 18 | 14 | 14 | | |
| 54 | 4 | 4 | 26 | 26 | 13 | 13 | | |
| 56 | | | 19 | 19 | 3 | 3 | | |
| 58 | 2 | 2 | 22 | 22 | 3 | 3 | | |
| 60 | | | 11 | 11 | 1 | 1 | | |
| 62 | | | 4 | 4 | 3 | 3 | | |
| 64 | | | | | | | | |
| 66 | | | 2 | 2 | | | | |
| 68 | | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | | |
| 72 | | | | | | | | |
| 74 | | | | | 1 | 1 | | |
| Totale | 900 | 900 | 1100 | 1100 | 1000 | 1000 | 3000 | 3000 |

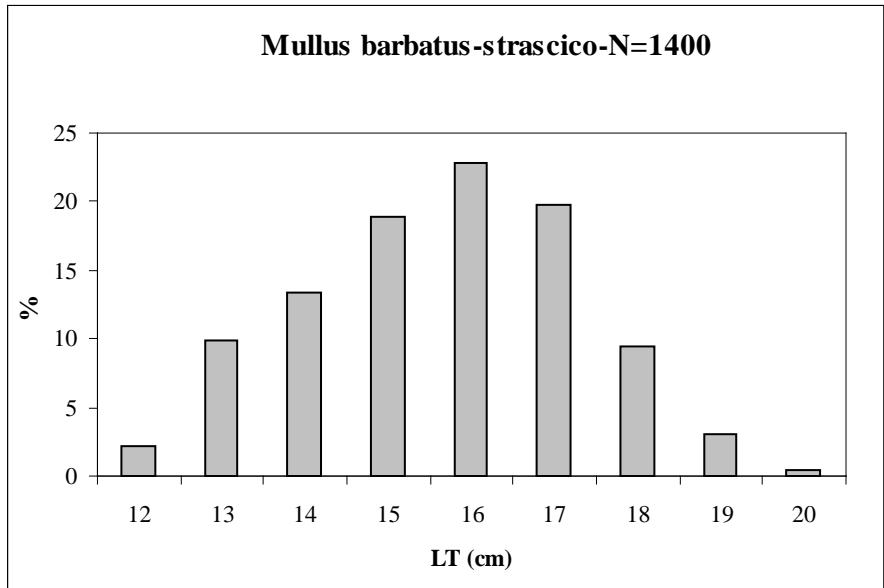


Fig. 1 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Mullus barbatus*; GSA 16; Strascico

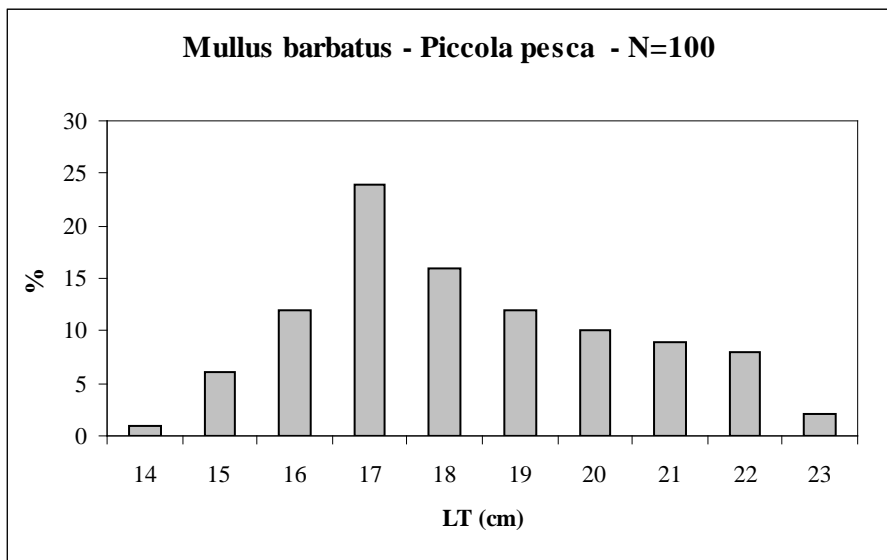


Fig. 2 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Mullus barbatus*; GSA 16; Piccola pesca

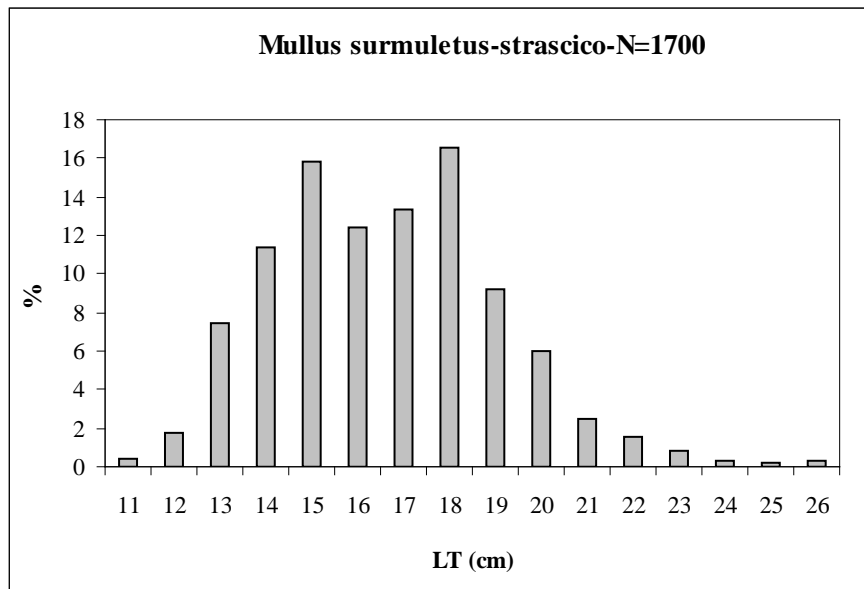


Fig. 3 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Mullus surmuletus*; GSA 16; Strascico.

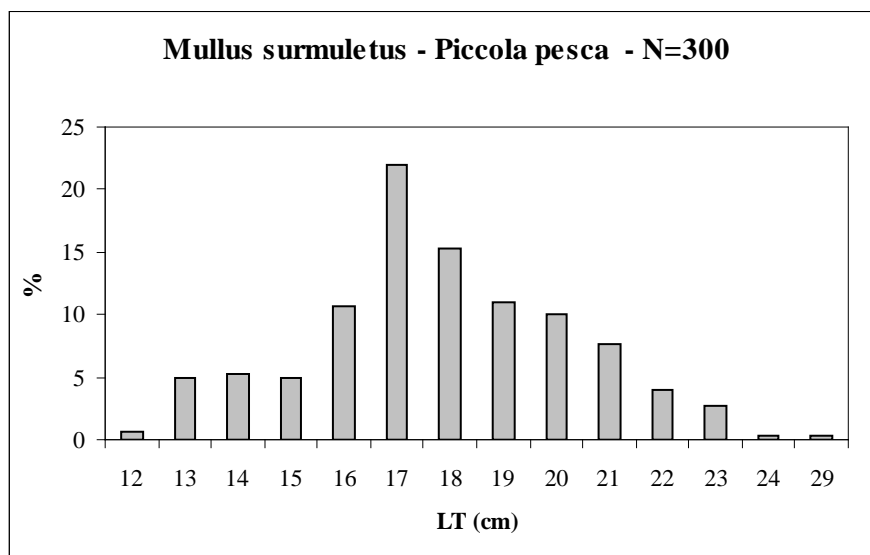


Fig. 4 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Mullus surmuletus*; GSA 16; Piccola pesca

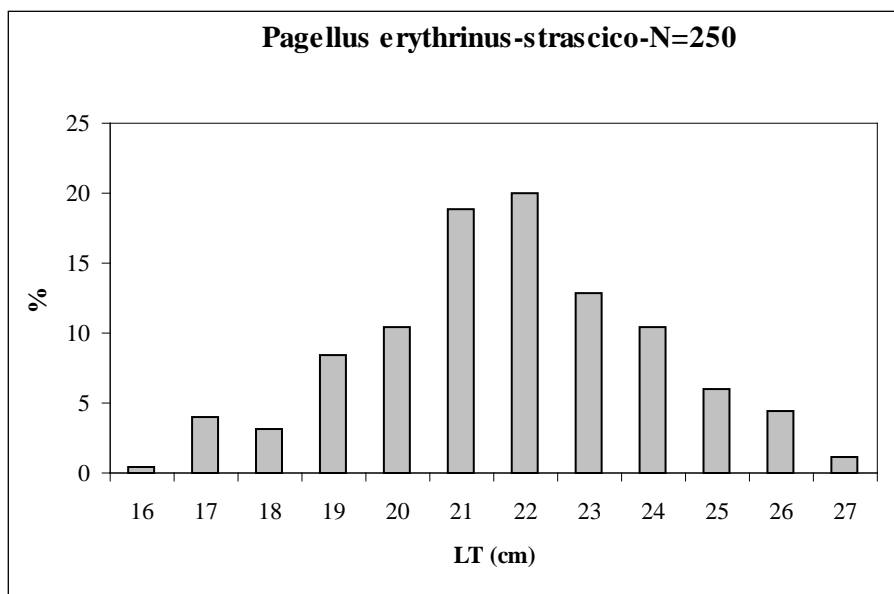


Fig. 5 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Pagellus erythrinus*; GSA 16; Strascico

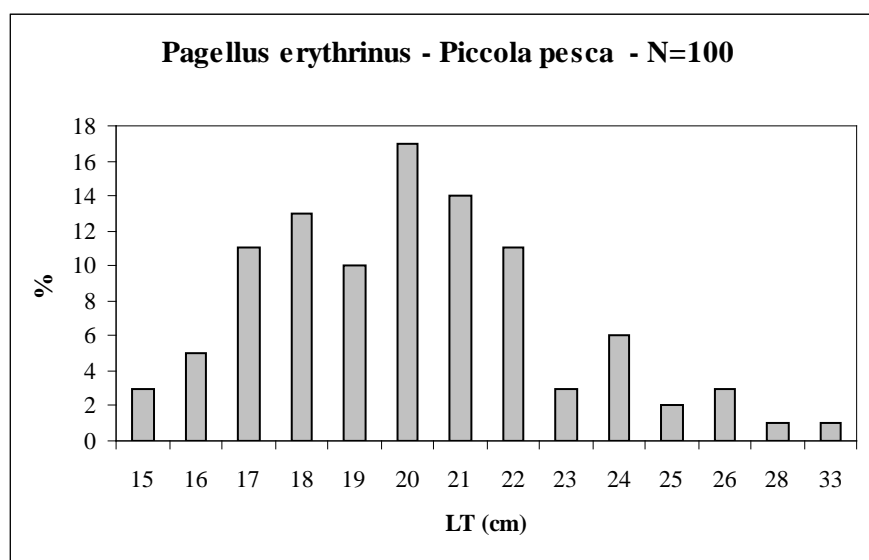


Fig. 6 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Pagellus erythrinus*; GSA 16; Piccola pesca.

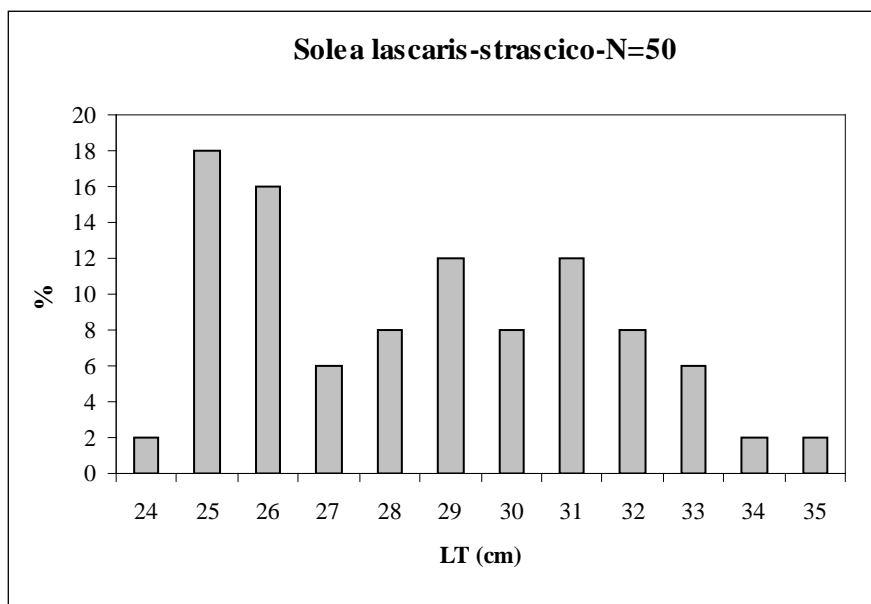


Fig. 7 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Solea lascaris*; GSA 16; Strascico

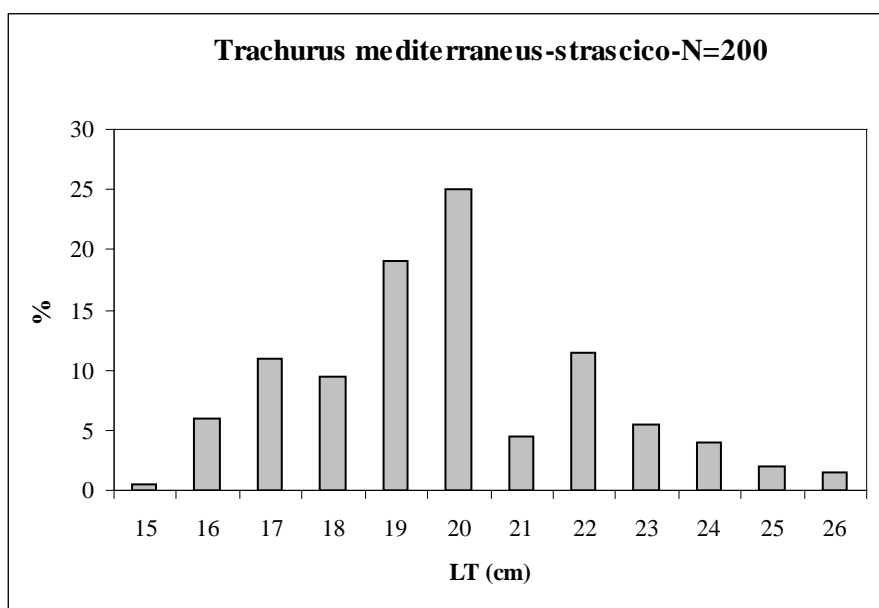


Fig. 8 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Trachurus mediterraneus*; GSA 16; Strascico

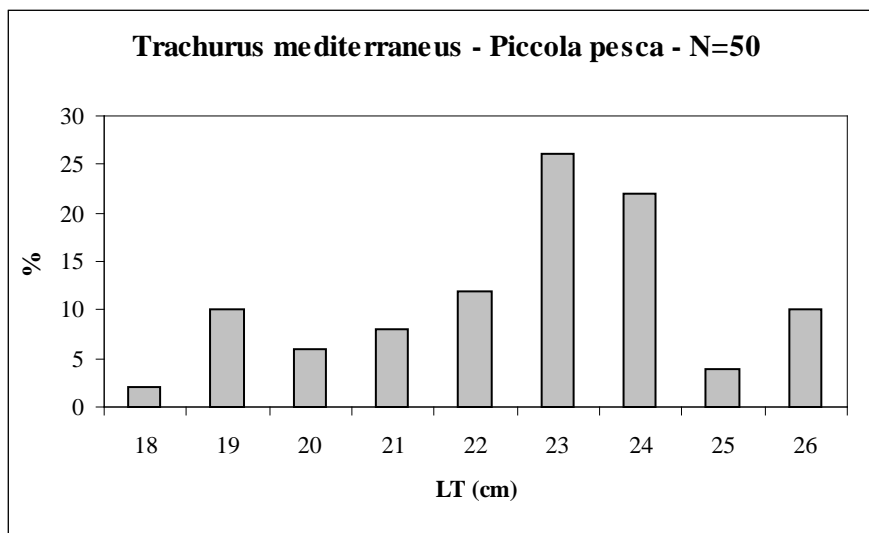


Fig. 9 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Trachurus mediterraneus*; GSA 16; Piccola pesca

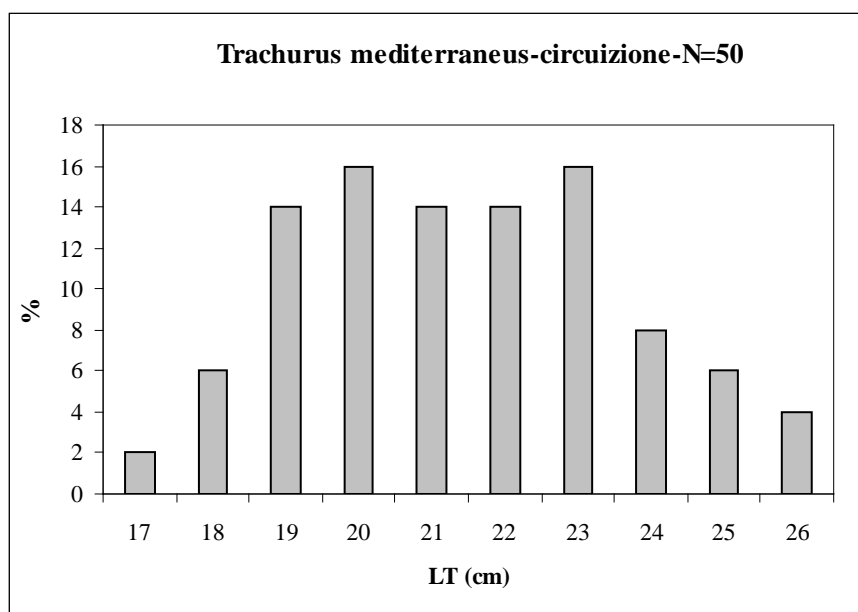


Fig. 10 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Trachurus mediterraneus*; GSA 16; Circuizione

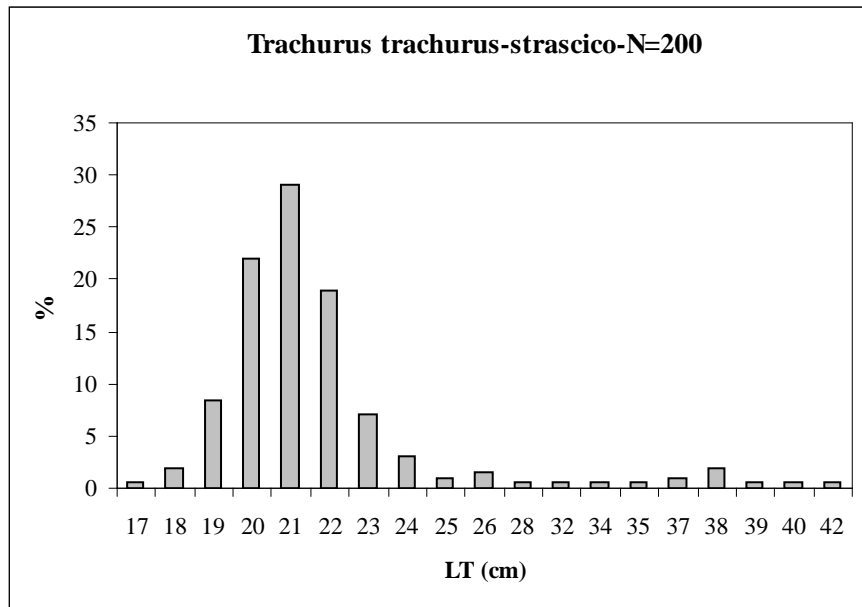


Fig. 11 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Trachurus trachurus*; GSA 16; Strascico

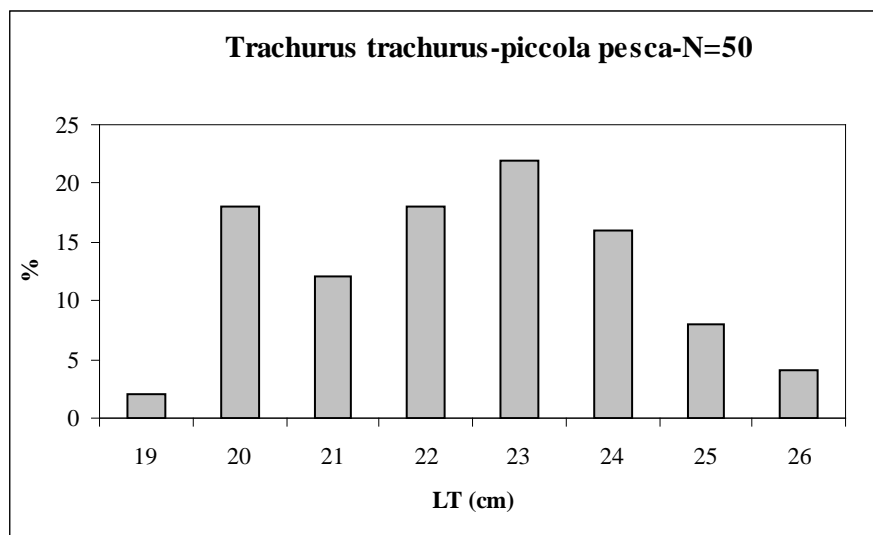


Fig. 12 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Trachurus trachurus*; GSA 16; Piccola pesca.

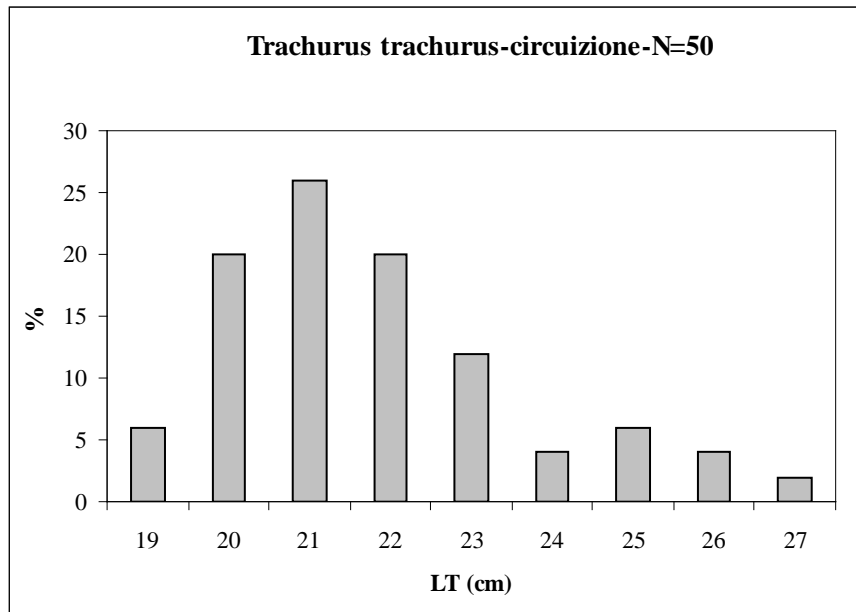


Fig. 13 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Trachurus trachurus*; GSA 16; Circuizione.

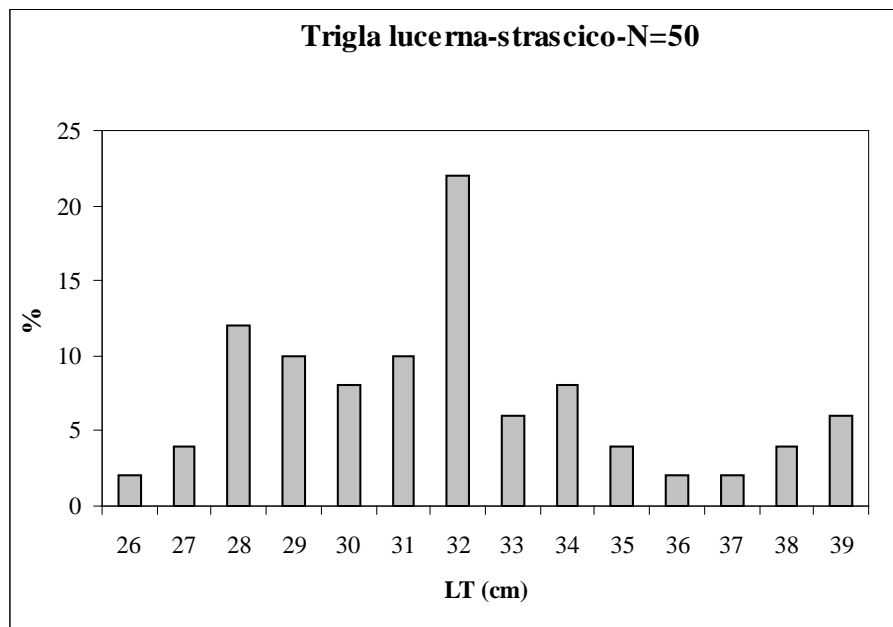


Fig. 14 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Trigla lucerna*; GSA 16; Strascico

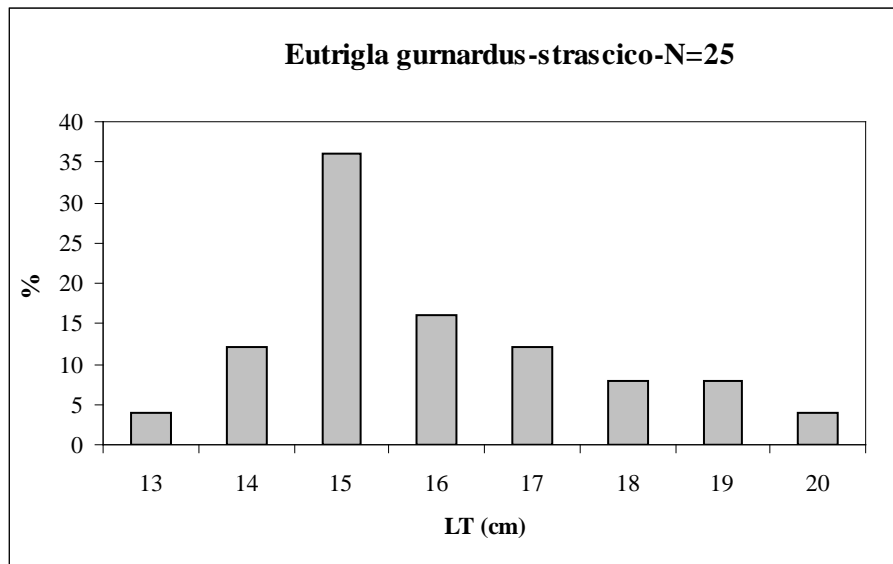


Fig. 15 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Eutrigla gurnardus*; GSA 16; Strascico

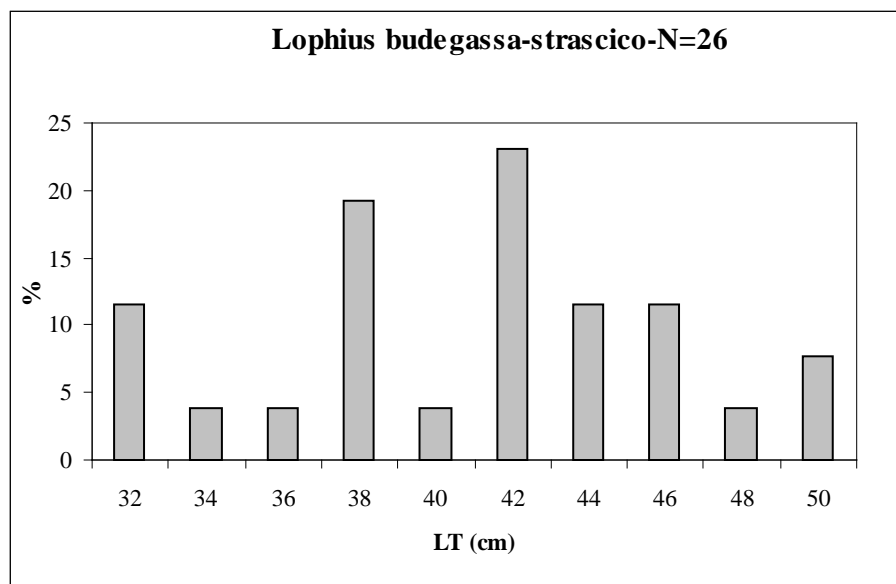


Fig. 16 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Lophius budegassa*; GSA 16; Strascico

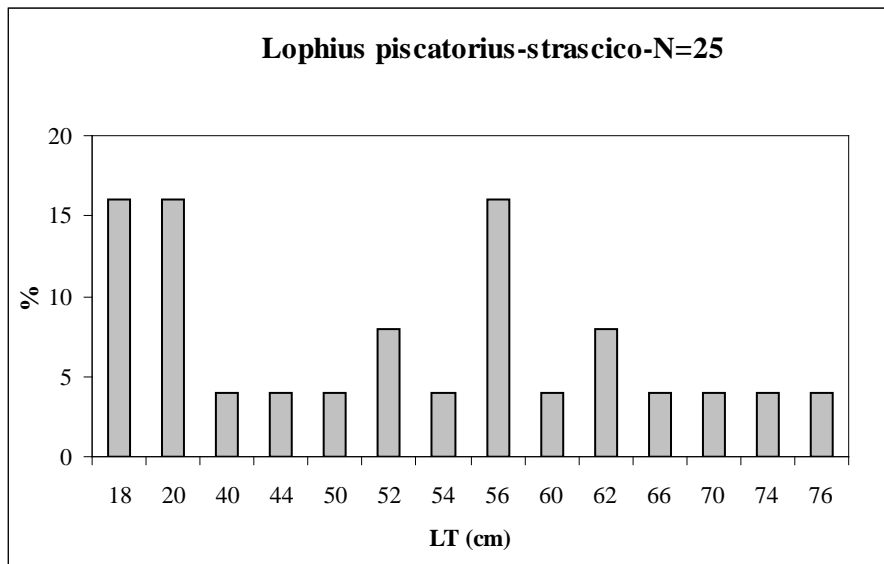


Fig. 17 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Lophius piscatorius*; GSA 16; Strascico

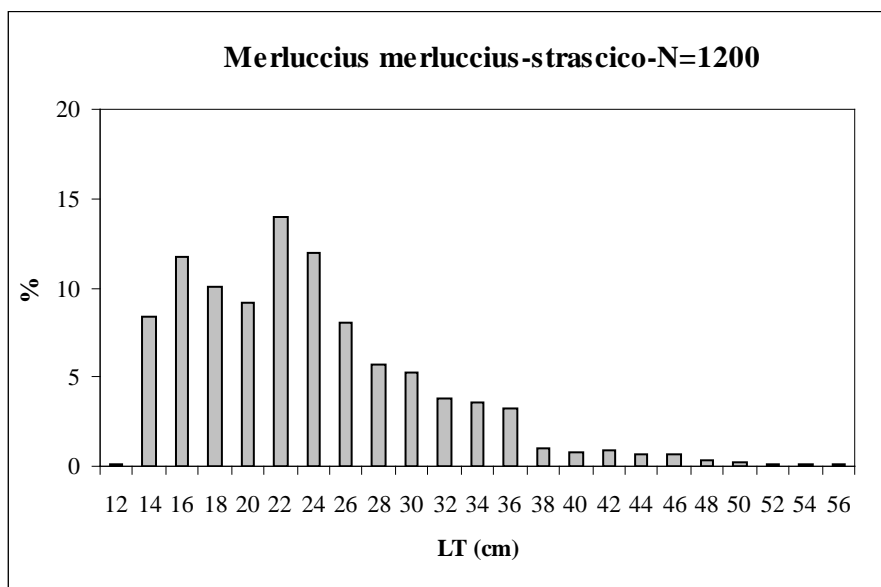


Fig. 18 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Merluccius merluccius*; GSA 16; Strascico

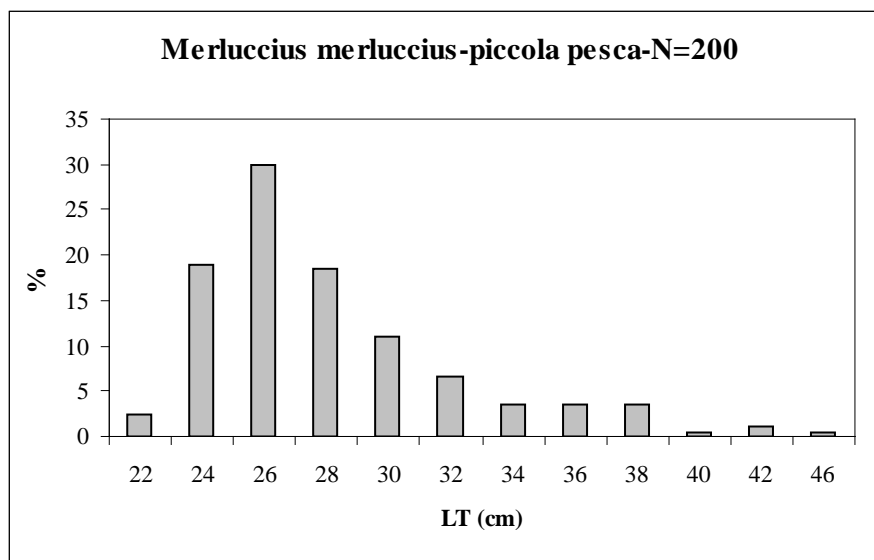


Fig. 19 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Merluccius merluccius*; GSA 16; Piccola pesca.

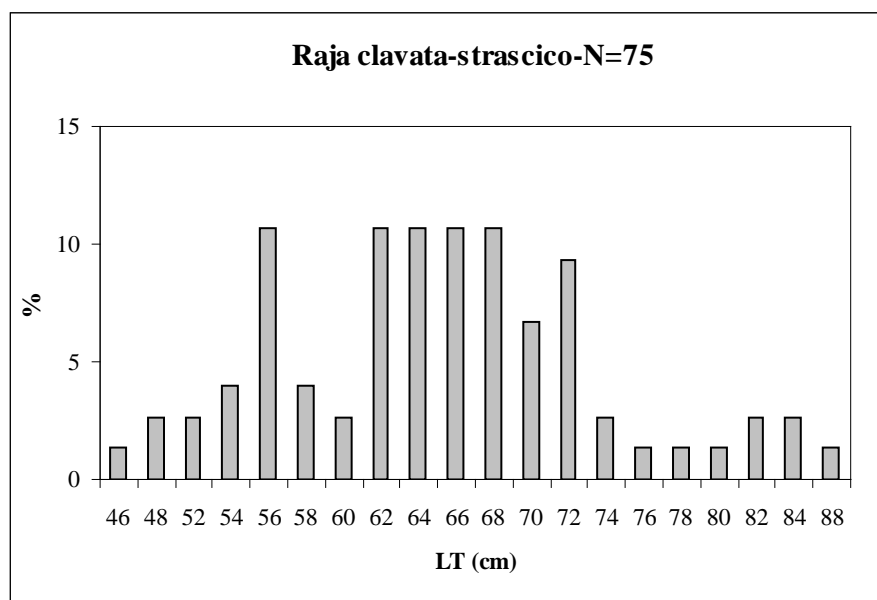


Fig. 20 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Raja clavata*; GSA 16; Strascico

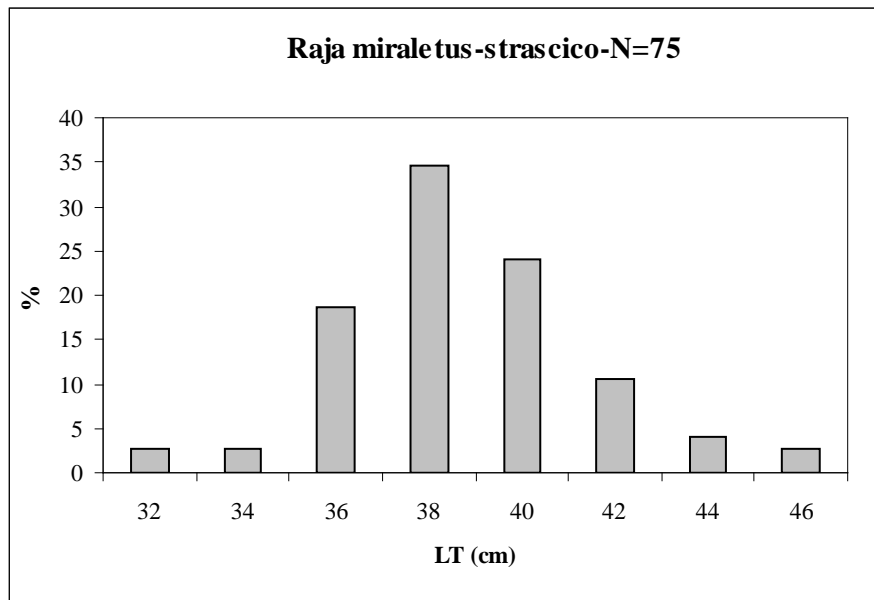


Fig. 21 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Raja miraletus*; GSA 16; Strascico.

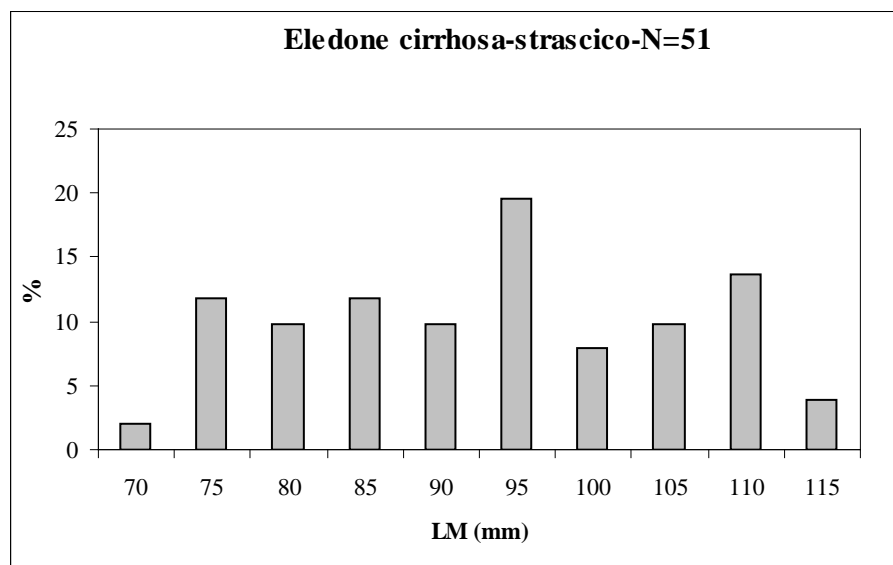


Fig. 22 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Eledone cirrhosa*; GSA 16; Strascico

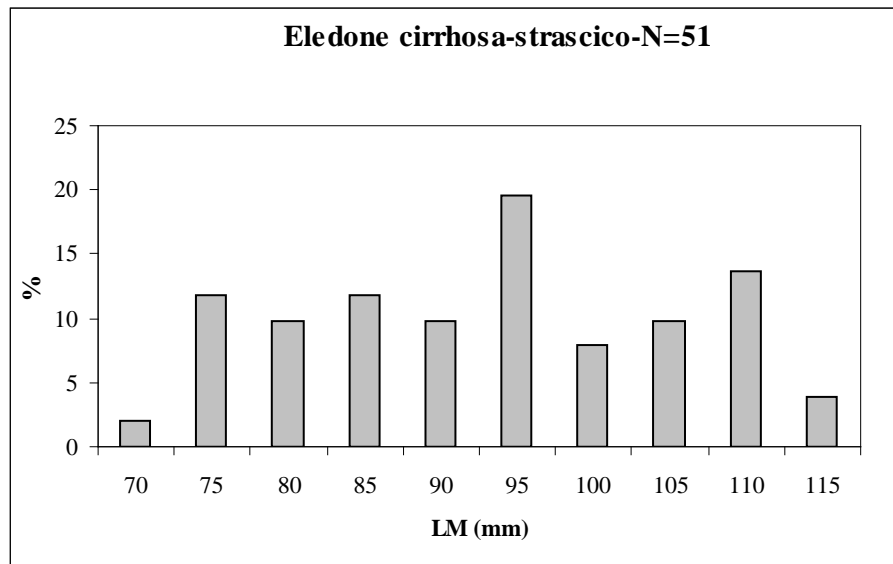


Fig. 23 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Eledone moschata*; GSA 16; Strascico.

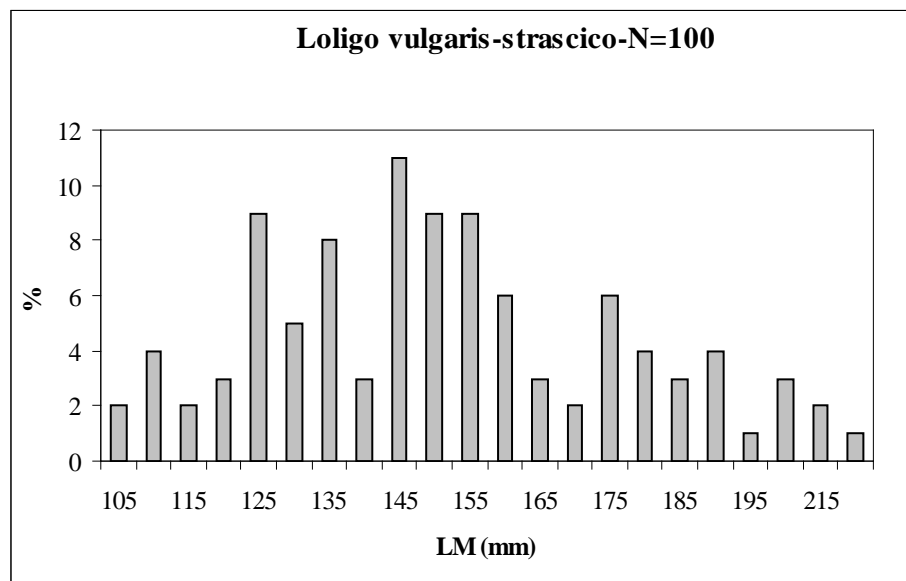


Fig. 24 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Loligo vulgaris*; GSA 16; Strascico

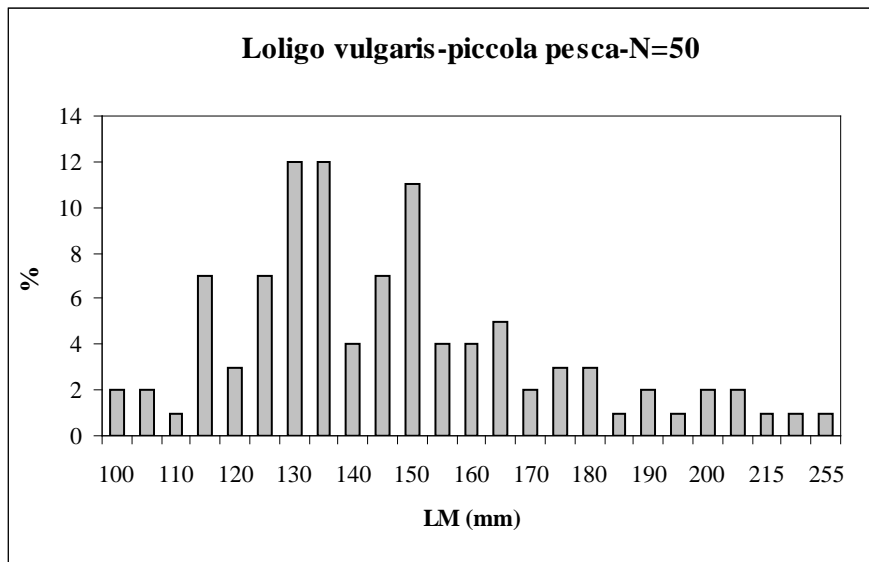


Fig. 25 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Loligo vulgaris*; GSA 16; Piccola pesca.

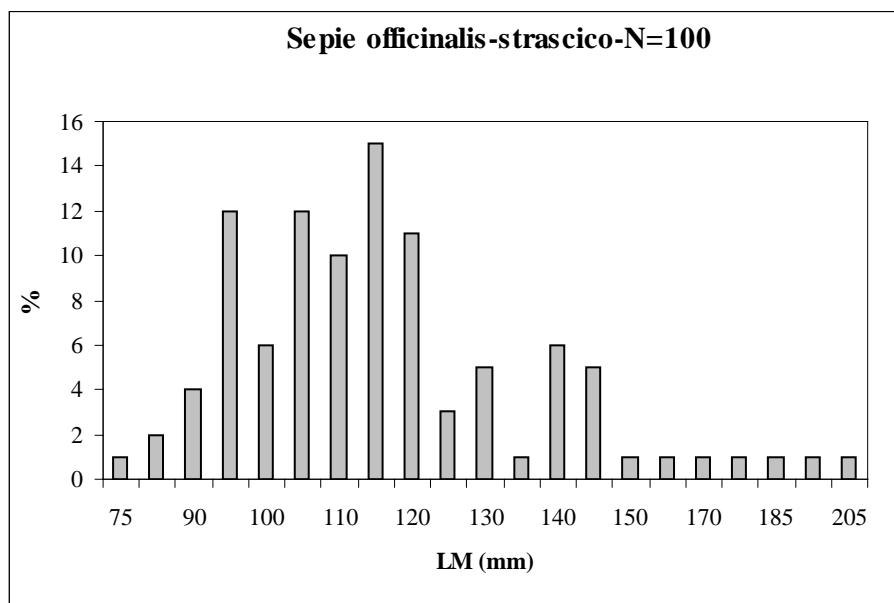


Fig. 26 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Sepia officinalis*; GSA 16; Strascico

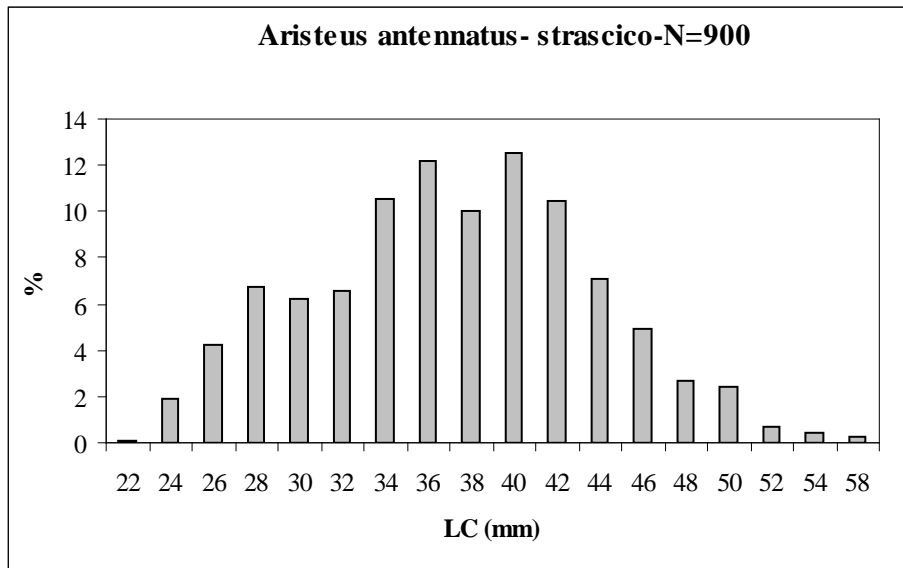


Fig. 27 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Aristeus antennatus*; GSA 16; Strascico

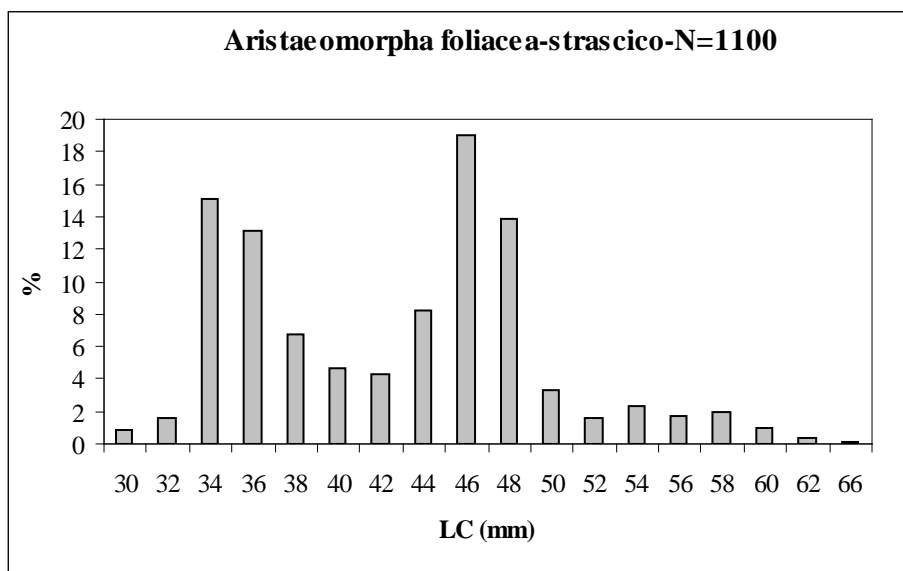


Fig. 28 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Aristaeomorpha foliacea*; GSA 16; Strascico.

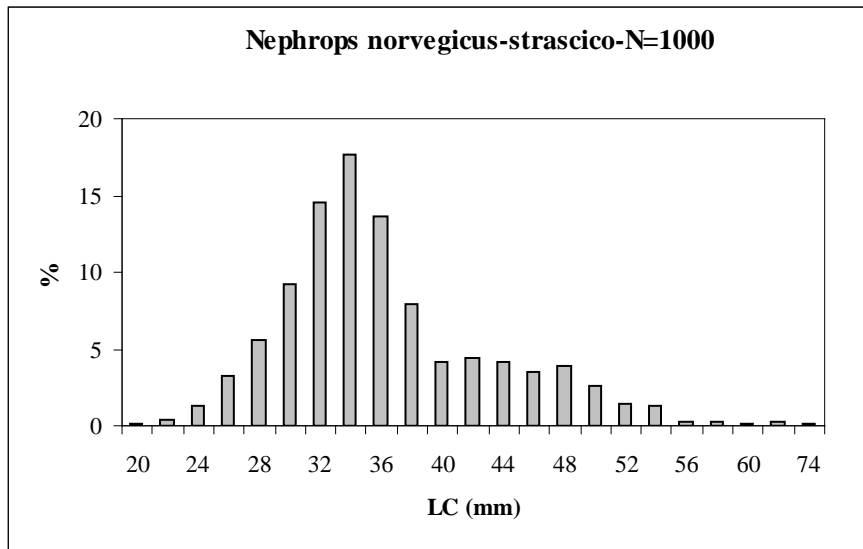


Fig. 29 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Nephrops norvegicus*; GSA 16; Strascico

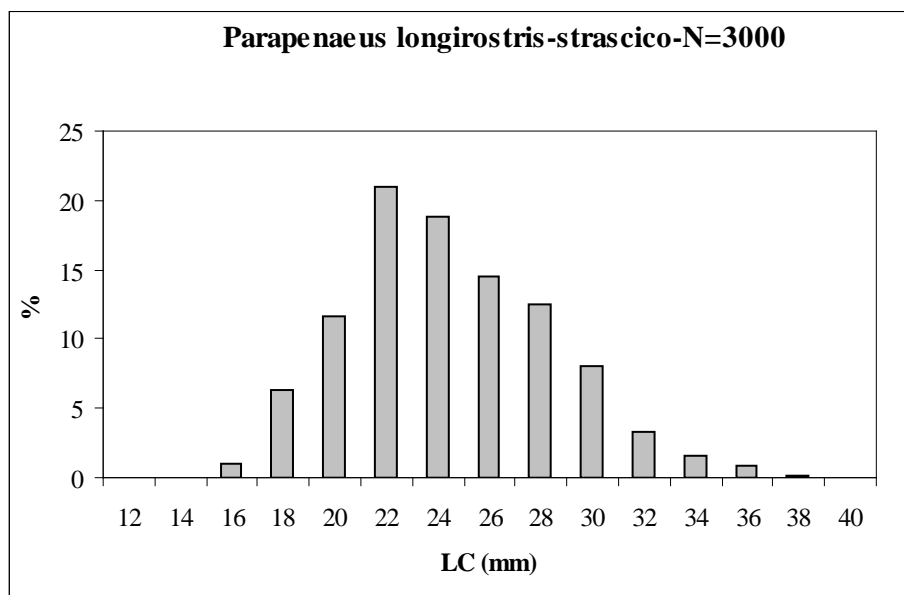


Fig. 30 - Distribuzione lunghezza frequenza di *Parapenaeus longirostris*; GSA 16; Strascico

Relazione età-lunghezza

Nelle tabelle da 8 a 18 sono riportati i dati in forma “chiavi età-lunghezza”, per il numero totale di individui per le specie di pesci ossei esaminati, con le rispettive lunghezze medie per ciascun gruppo di età. In totale sono stati letti 1619 otoliti e 51 illicia di *Lophius budegassa* e *L. piscatorius*. Il numero di otoliti di *Merluccius merluccius* letti in sezione sottile è ammontato a 256.

Tabella 8 - Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Mullus barbatus*, dello Stretto di Sicilia (GSA16).

| Mullus barbatus | Età | | | | | Totale |
|--------------------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 12 | 2 | 1 | | | | 3 |
| 13 | 16 | 15 | 1 | | | 32 |
| 14 | 16 | 26 | 4 | | | 46 |
| 15 | 10 | 54 | | | | 64 |
| 16 | 2 | 79 | 7 | | | 88 |
| 17 | | 29 | 36 | | | 65 |
| 18 | | 11 | 25 | 3 | | 39 |
| 19 | | 7 | 12 | 6 | 1 | 26 |
| 20 | | 1 | 3 | 2 | 1 | 7 |
| 21 | | | | 1 | 1 | 2 |
| 22 | | 1 | | | 1 | 2 |
| 23 | | | | | 1 | 1 |
| Totale | 46 | 224 | 88 | 12 | 5 | 375 |
| Lmedia | 13,8 | 15,7 | 17,4 | 19,8 | 21,0 | 16,0 |
| ds | 0,94 | 1,45 | 1,27 | 0,86 | 1,41 | 1,88 |

Tabella 9 - Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Mullus surmuletus*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16).

| Mullus surmuletus | Età | | | | | | | | | |
|----------------------|----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|---|------------|
| | classe | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Totale |
| 11 | 1 | 1 | | | | | | | | 2 |
| 12 | | 5 | | | | | | | | 5 |
| 13 | | 22 | 1 | | | | | | | 23 |
| 14 | | 20 | 9 | | | | | | | 29 |
| 15 | | 26 | 39 | 2 | | | | | | 67 |
| 16 | | 5 | 42 | 7 | | | | | | 54 |
| 17 | | | 35 | 36 | 2 | | | | | 73 |
| 18 | | | 8 | 69 | 12 | | | | | 89 |
| 19 | | | | 25 | 24 | 5 | | | | 54 |
| 20 | | | | 5 | 24 | 15 | | | | 44 |
| 21 | | | | | 9 | 16 | | | | 25 |
| 22 | | | | | 1 | 10 | 2 | | | 13 |
| 23 | | | | | | 8 | 4 | 1 | | 13 |
| 24 | | | | | | | 3 | | | 3 |
| 25 | | | | | | | | 1 | | 1 |
| 26 | | | | | | | | 2 | | 2 |
| 29 | | | | 1 | | | | | | 1 |
| Totale | 1 | 79 | 134 | 145 | 72 | 54 | 9 | 4 | | 498 |
| Lmedia | 11 | 14 | 15,9 | 17,8 | 19,4 | 21 | 23,1 | 25 | | 17,5 |
| ds | 0 | 1,09 | 1,05 | 0,92 | 1,03 | 1,2 | 0,73 | 1,22 | | 2,63 |

Tabella 10 - Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Pagellus erythrinus*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16).

| Pagellus erythrinus | Età | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----|------------|
| | classe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Totale |
| 15 | | | 2 | | | | | | | | | | 2 |
| 16 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | 3 |
| 17 | 1 | 3 | 2 | | | | | | | | | | 6 |
| 18 | | 4 | 2 | 2 | | | | | | | | | 8 |
| 19 | | 2 | 11 | 2 | 1 | | | | | | | | 16 |
| 20 | | | 4 | 12 | 6 | | | | | | | | 22 |
| 21 | | 1 | 4 | 7 | 12 | 9 | | | | | | | 33 |
| 22 | | | 1 | 5 | 4 | 8 | 3 | 1 | 1 | | | | 23 |
| 23 | | | | 1 | | 9 | 5 | 3 | | | | | 18 |
| 24 | | | | | 2 | 7 | 7 | 3 | | | | | 19 |
| 25 | | | | | | 1 | 3 | 1 | 3 | | | | 8 |
| 26 | | | | 1 | | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | | 12 |
| 27 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 3 |
| 28 | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| 33 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| Totale | 2 | 14 | 24 | 30 | 25 | 35 | 19 | 12 | 8 | 5 | 1 | | 175 |
| Lmedia | 16,5 | 17,4 | 19,3 | 20,6 | 21,8 | 22,6 | 23,6 | 24,4 | 25,5 | 27,6 | 26 | | 21,7 |
| ds | 0,5 | 1,59 | 1,21 | 1,51 | 1,12 | 1,29 | 1,07 | 1,49 | 1,65 | 2,72 | 0 | | 2,74 |

Tabella 11 - Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Solea lascaris*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16).

| Solea lascaris | Età | | | | | | | Totale |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 24 | | | 1 | | | | | 1 |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 4 |
| 26 | | 4 | 2 | | | | | 6 |
| 27 | | | 1 | | | | | 1 |
| 28 | | | | 1 | | | | 1 |
| 29 | | | | 3 | | | | 3 |
| 30 | | | | | | 1 | | 1 |
| 31 | | | | | 4 | | | 4 |
| 32 | | | | | | 1 | | 1 |
| 33 | | | | | | 1 | | 1 |
| 34 | | | | | | | 1 | 1 |
| 35 | | | | | | | 1 | 1 |
| Totale | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 25 |
| Lmedia | 25 | 25,8 | 25,6 | 28 | 31 | 31,7 | 34,5 | 28,4 |
| ds | 0 | 0,4 | 1,02 | 1,54 | 0 | 1,24 | 0,5 | 3,11 |

Tabella 12 - Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Trachurus mediterraneus*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16).

| Trachurus mediterr. | Età | | | | | Totale |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 17 | 1 | | | | | 1 |
| 18 | 4 | 1 | | | | 5 |
| 19 | 5 | 3 | | | | 8 |
| 20 | 2 | 9 | 2 | | | 13 |
| 21 | 1 | 4 | 3 | | | 8 |
| 22 | | 4 | 6 | 2 | | 12 |
| 23 | | 2 | 4 | 2 | | 8 |
| 24 | | | 3 | 6 | | 9 |
| 25 | | | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 26 | | | | 4 | 1 | 5 |
| Totale | 13 | 23 | 20 | 17 | 2 | 75 |
| Lmedia | 18,8 | 20,6 | 22,4 | 24,3 | 25,5 | 21,7 |
| ds | 1,02 | 1,27 | 1,43 | 1,27 | 0,5 | 2,34 |

Tabella 13 - Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Trachurus trachurus*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16).

| Trachurus trachurus | Età | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|--------|
| | classe | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 14 | Totale |
| 17 | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 18 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | 3 |
| 19 | | 5 | 1 | | | | | | | | | | | 6 |
| 20 | | 4 | 6 | | | | | | | | | | | 10 |
| 21 | | | 9 | 1 | | | | | | | | | | 10 |
| 22 | | | 3 | 7 | | | | | | | | | | 10 |
| 23 | | | 1 | 5 | | | | | | | | | | 6 |
| 24 | | | 1 | 4 | 3 | | | | | | | | | 8 |
| 25 | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | 4 |
| 26 | | | | | 3 | 1 | | | | | | | | 4 |
| 28 | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| 32 | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| 34 | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| 35 | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| 37 | | | | | | | | | 2 | | | | | 2 |
| 38 | | | | | | | | 1 | | 3 | | | | 4 |
| 39 | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| 40 | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| 42 | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| Totale | 3 | 10 | 21 | 17 | 9 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 75 | |
| Lmedia | 17,7 | 19,3 | 21 | 22,7 | 25,3 | 25,3 | 33,6 | 38 | 37 | 38 | 39,5 | 42 | 24,3 | |
| ds | 0,47 | 0,64 | 1,11 | 0,89 | 1,24 | 0,47 | 1,24 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 6,15 | |

Tabella 14 - Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Trigla lucerna*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16).

| Trigla lucerna | Età | | | | | | |
|-------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|--------|
| | classe | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | Totale |
| 27 | 1 | | | | | | 1 |
| 28 | 1 | 3 | | | | | 4 |
| 29 | | 2 | | | | | 2 |
| 30 | | 2 | | | | | 2 |
| 31 | | 3 | | | | | 3 |
| 32 | | 3 | 1 | | | | 4 |
| 33 | | 1 | | | | | 1 |
| 34 | | | 2 | | | | 2 |
| 35 | | | 1 | | | | 1 |
| 36 | | | | 1 | | | 1 |
| 38 | | | 1 | 1 | | | 2 |
| 39 | | | | 1 | 1 | | 2 |
| Totale | 2 | 14 | 5 | 3 | 1 | 25 | |
| Lmedia | 27,5 | 30,2 | 34,6 | 37,6 | 39 | 32,66 | |
| ds | 0,5 | 1,62 | 1,95 | 1,24 | 0 | 3,585 | |

Tabella 15 - Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Eutrigla gurnardus*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16).

| Eutrigla gurnardus | Età | | | | | Totale |
|-----------------------|----------|-----------|----------|----------|--|-----------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| classe | | | | | | |
| 13 | 1 | | | | | 1 |
| 14 | 2 | 1 | | | | 3 |
| 15 | 1 | 6 | 2 | | | 9 |
| 16 | | 4 | | | | 4 |
| 17 | | 2 | 1 | | | 3 |
| 18 | | 1 | 1 | | | 2 |
| 19 | | | 2 | | | 2 |
| 20 | | | | 1 | | 1 |
| Totale | 4 | 14 | 6 | 1 | | 25 |
| Lmedia | 14 | 15,7 | 17,2 | 20 | | 16 |
| ds | 0,7 | 1,03 | 1,67 | 0 | | 1,73 |

Tabella 16 Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Lophius budegassa*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16).

| Lophius budegassa | Età | | | | | | Totale |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| classe | | | | | | | |
| 32 | 3 | | | | | | 3 |
| 34 | | 1 | | | | | 1 |
| 36 | 1 | | | | | | 1 |
| 38 | | 3 | 2 | | | | 5 |
| 40 | | | 1 | | | | 1 |
| 42 | | | 5 | 1 | | | 6 |
| 44 | | | 1 | 2 | | | 3 |
| 46 | | | | | 2 | 1 | 3 |
| 48 | | | | 1 | | | 1 |
| 50 | | | | 1 | 1 | | 2 |
| Totale | 4 | 4 | 9 | 5 | 3 | 1 | 26 |
| Lmedia | 33 | 37 | 41,1 | 45,6 | 47,3 | 46 | 41 |
| ds | 1,73 | 1,73 | 1,91 | 2,93 | 1,88 | 0 | 5,12 |

Tabella 17 - Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Lophius piscatorius*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16).

| Lophius piscatorius | Età | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 14 | 15 | 16 | Totale |
| 18 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 4 |
| 20 | | 2 | 2 | | | | | | | | | 4 |
| 40 | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| 44 | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| 50 | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| 52 | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| 54 | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| 56 | | | | | 2 | 1 | 1 | | | | | 4 |
| 60 | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| 62 | | | | | | 1 | 1 | | | | | 2 |
| 66 | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| 70 | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| 74 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 76 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Totale | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 25 |
| Lmedia | 18 | 19 | 20 | 40 | 50,6 | 54,8 | 59 | 60 | 70 | 66 | 75 | 45,5 |
| ds | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,98 | 4,11 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 19,8 |

Tabella 18 Chiave età (anni)-lunghezza (cm) per il totale degli individui di *Merluccius merluccius*; dello Stretto di Sicilia (GSA 16).

| Merluccius merluccius | Età | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Totale |
| 14 | 16 | 3 | | | | | | 19 |
| 16 | 10 | 24 | | | | | | 34 |
| 18 | | 32 | | | | | | 32 |
| 20 | | 24 | 1 | | | | | 25 |
| 22 | | 21 | 9 | | | | | 30 |
| 24 | | 18 | 26 | | | | | 44 |
| 26 | | 4 | 28 | | | | | 32 |
| 28 | | 3 | 25 | 4 | | | | 32 |
| 30 | | 3 | 14 | 4 | | | | 21 |
| 32 | | 0 | 5 | 13 | | | | 18 |
| 34 | | 1 | 2 | 14 | | | | 17 |
| 36 | | | 1 | 12 | 5 | | | 18 |
| 38 | | | 0 | 6 | 2 | | | 8 |
| 40 | | | 1 | 2 | 1 | | | 4 |
| 42 | | | | | 3 | 2 | | 5 |
| 44 | | | | | 1 | 1 | | 2 |
| 46 | | | | | 1 | 1 | | 2 |
| 48 | | | | | | 2 | | 2 |
| 50 | | | | | | | 1 | 1 |
| Totale | 26 | 133 | 112 | 55 | 13 | 6 | 1 | 346 |
| Lmedia | 14,8 | 20,2 | 26,7 | 34 | 39,4 | 45 | 50 | 25,3 |
| ds | 0,97 | 3,69 | 3,2 | 2,9 | 3,36 | 2,52 | 0 | 7,56 |

- **Crescita**

Le stime dei parametri di crescita dei pesci ossei bersaglio sono state realizzate impiegando esclusivamente i dati relativi al campionamento dello sbarcato commerciale. Dato il limitato numero di esemplari delle specie *Solea lascaris*, *Lophius budegassa* e *Lophius piscatorius* (25 individui) di cui è stata stimata l'età, i dati raccolti in questo programma sono stati integrati con quelli del programma "Campbiol – 2002".

In accordo con le richieste del CCN di elaborare i dati a sessi combinati, le curve di crescita sono presentate a prescindere da eventuali differenze nell'accrescimento dovute al sesso.

La carenza di individui della classe 0 e 1 nello sbarcato commerciale esaminato rende la modellizzazione della crescita secondo la classica curva di Von Bertalanffy (VBGF) non adeguata in molte specie, fornendo elevati valori di L_{∞} e t_0 e bassi valori di K . In questi casi si è affiancato alla VBGF una descrizione della crescita tramite regressione lineare (RL) che fitta spesso con elevati R^2 l'intervallo di età preso in esame.

Per la stima dei parametri delle curve di crescita si sono impiegate le routines contenute in EXCEL. In particolare per i parametri di VBGF si è impiegato il risolutore, minimizzando lo scarto quadratico tra i valori osservati ed attesi.

Le curve di crescita ottenute sono riportate dalla figura 31 a 41.

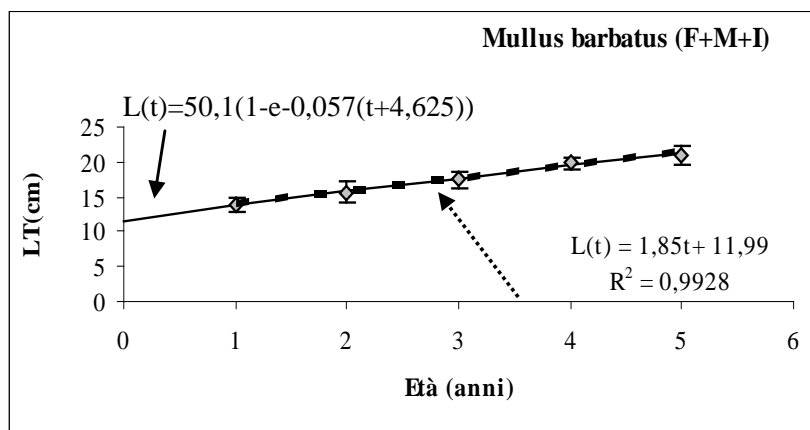


Fig. 31 - Curve di crescita (VBGF e RL) di *Mullus barbatus*, dello Stretto di Sicilia (GSA 16). Si nota che il modello di Von Bertalanffy degenera, assumendo nell'intervallo di età considerato un andamento pressoché lineare.

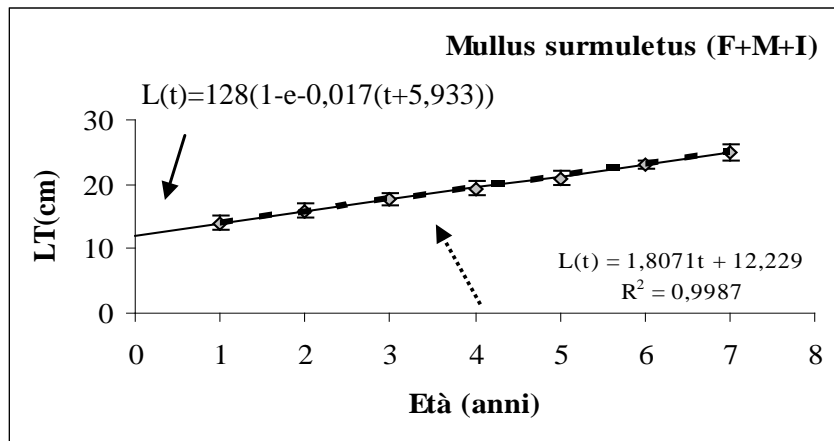


Fig. 32 - Curve di crescita (VBGF e RL) di *Mullus surmuletus*, dello Stretto di Sicilia (GSA 16). Si nota che il modello di Von Bertalanffy degenera, assumendo nell'intervallo di età considerato un andamento pressoché lineare.

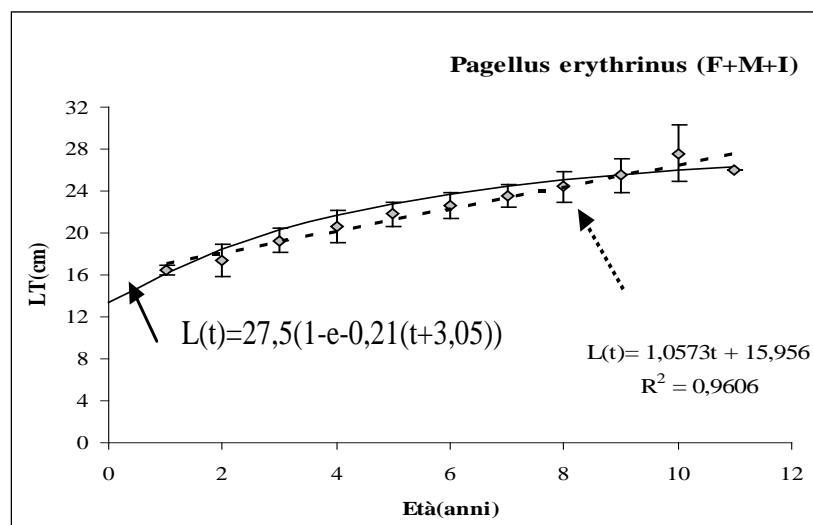


Fig. 33 - Curve di crescita (VBGF e RL) di *Pagellus erythrinus*, dello Stretto di Sicilia (GSA16). Il modello RL sembra descrivere meglio rispetto a quello VBGF l'accrescimento della specie nell'intervallo di età considerato (1-11).

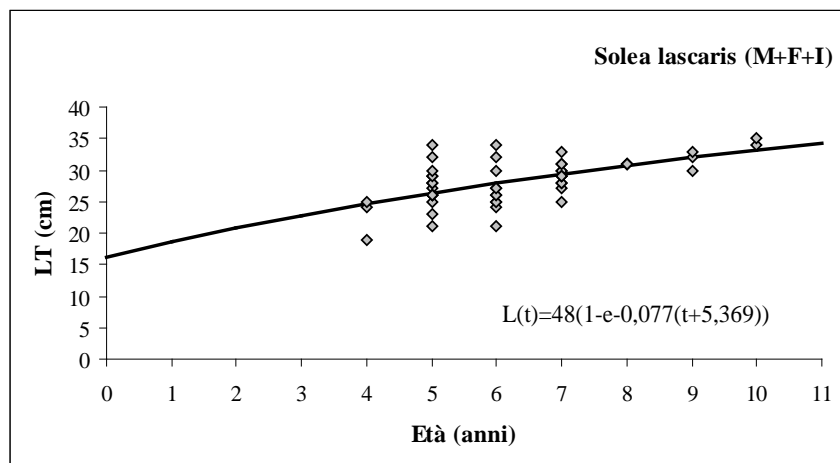


Fig. 34 - Curva di crescita VBGF di *Solea lascaris* dello Stretto di Sicilia (GSA 16). La curva è stata fittata direttamente sui dati senza calcolare le lunghezze medie per età, impiegando sia i dati raccolti nel 2002 che nel 2003.

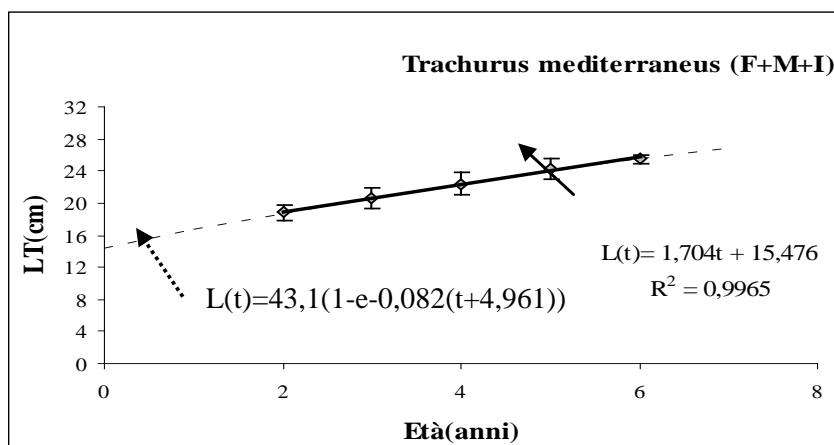


Fig. 35 - Curve di crescita (VBGF e RL) di *Trachurus mediterraneus* dello Stretto di Sicilia (GSA 16). Si nota che il modello di Von Bertalanffy degenera, assumendo nell'intervallo di età considerato un andamento pressochè lineare.

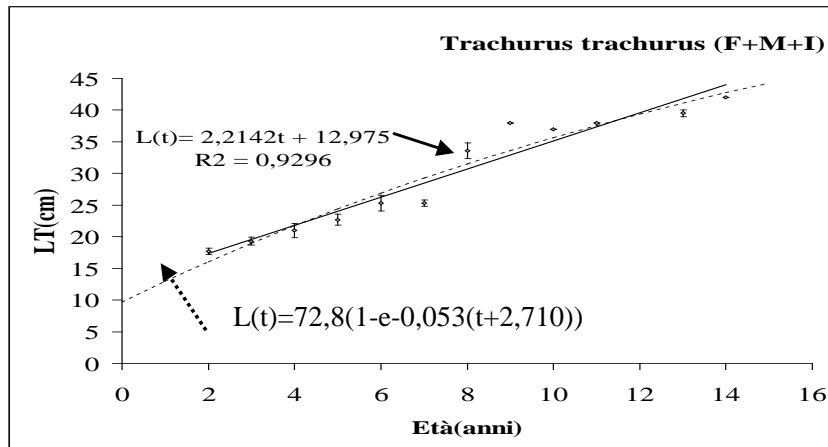


Fig. 36 - Curve di crescita (VBGF e RL) di *Trachurus trachurus* dello Stretto di Sicilia (GSA 16). Entrambi i modelli sembrano non descrivere adeguatamente la crescita osservata.

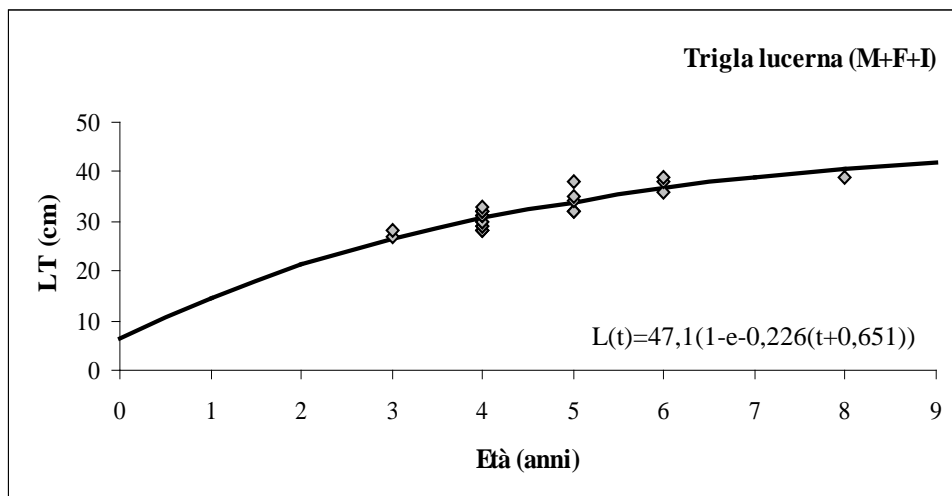


Fig. 37 - Curva di crescita VBGF di *Trigla lucerna* dello Stretto di Sicilia (GSA 16). Sebbene siano assenti le classi 0, 1 e 2, il modello sembra descrivere adeguatamente i valori osservati. La curva è stata fittata direttamente sui dati senza calcolare le lunghezze medie per età.

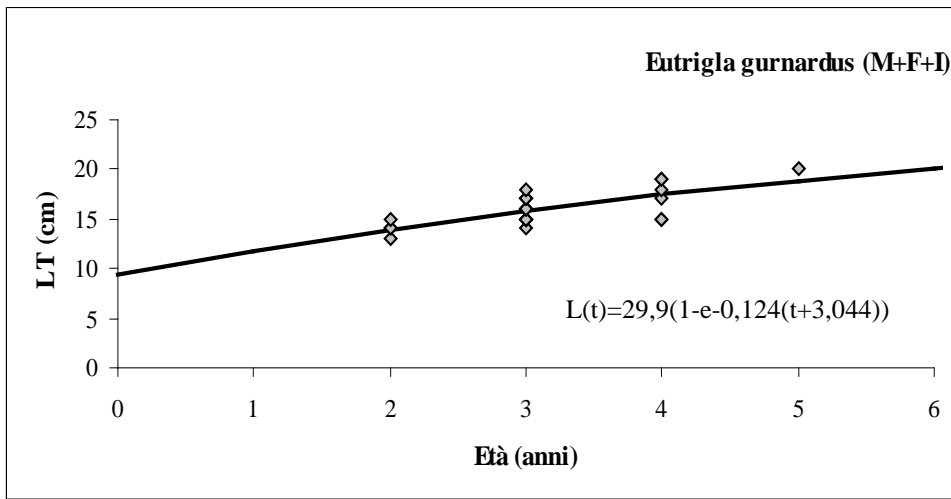


Fig. 38 Curva di crescita VBGF di *Eutrigla gurnardus* dello Stretto di Sicilia (GSA 16). La curva è stata fittata direttamente sui dati senza calcolare le lunghezze medie per età.

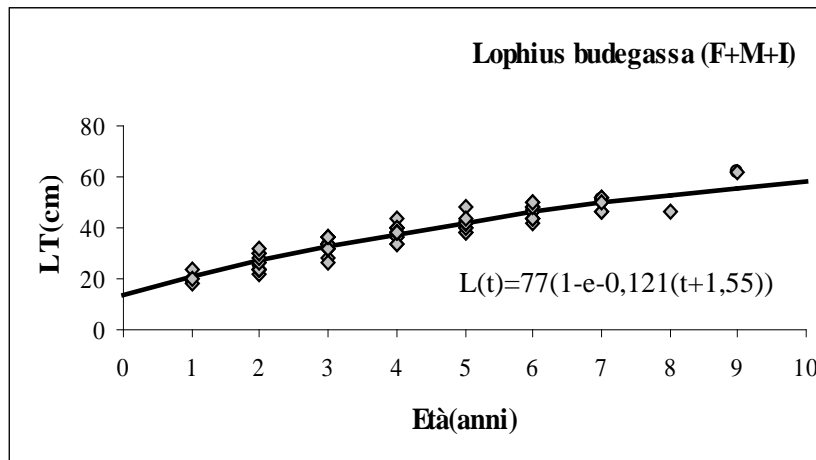


Fig. 39 - Curva di crescita VBGF di *Lophius budegassa* dello Stretto di Sicilia (GSA 16). La curva è stata fittata direttamente sui dati senza calcolare le lunghezze medie per età, impiegando sia i dati raccolti nel 2002 che nel 2003.

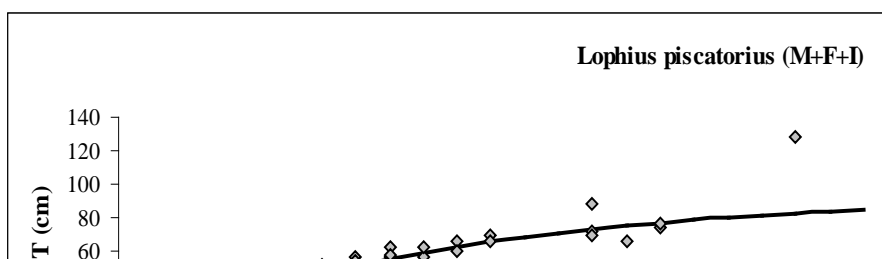


Fig. 40 - Curva di crescita VBGF di *Lophius piscatorius* dello Stretto di Sicilia (GSA 16). La curva è stata fittata direttamente sui dati senza calcolare le lunghezze medie per età, impiegando sia i dati raccolti nel 2002 che nel 2003.

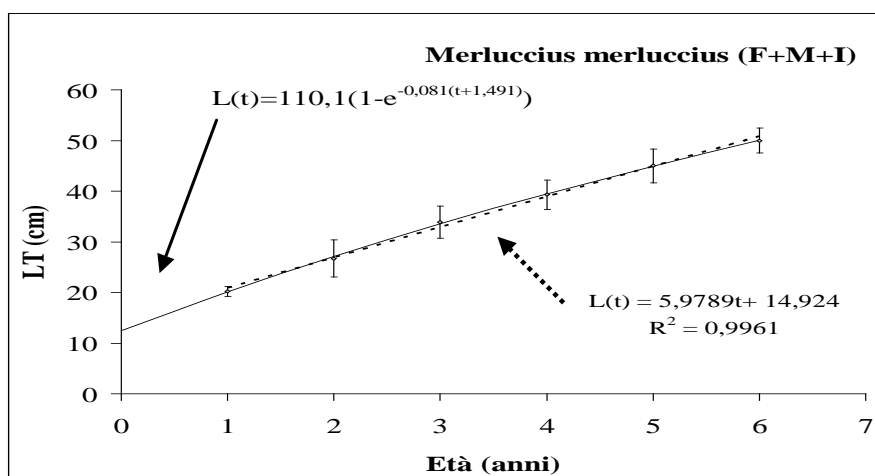


Fig. 41 Curva di crescita (VBGF e RL) di *Merluccius merluccius*, dello stretto di Sicilia (GSA 16). Si nota che il modello di Von Bertalanffy degenera, assumendo nell'intervallo di età considerato un andamento pressoché lineare.

Commenti per specie

Sono di seguito commentate le distribuzioni di taglia delle specie esaminate per le diverse tipologie di attrezzo impiegato. Nel caso dei pesci ossei è attribuita una stima delle età dei gruppi modali più evidenti alla luce delle chiave età-lunghezza ottenute.

Mullus barbatus

Considerando la specie *Mullus barbatus* (**Fig. 1**), campionata a strascico, si è registrata una distribuzione lunghezza-frequenza unimodale, asimmetrica a sinistra, con moda centrata a 16 cm di LT; in termini di età, si riferiscono a catture di individui appartenenti ai gruppi di età compresi tra 1 e 3 (**Fig. 31**). Nel campionamento con rete da posta fissa (piccola pesca) (**Fig. 2**), la specie mostra una diversa struttura di taglia, con moda centrata a 17 cm di LT con la maggior parte degli esemplari verosimilmente di età maggiore a 3 anni.

Mullus surmuletus

Nei campioni di *Mullus surmuletus* (**Fig. 3**) pescati a strascico, si è osservata una distribuzione di taglia bimodale, con una prima moda centrata a 15 cm di LT e una seconda a 18 cm. In termini di età, la maggior parte degli esemplari analizzati appartengono a classi comprese tra 2 e 4 (**Fig. 32**). Con le reti da posta invece si osserva un'unica moda centrata a 17 cm di LT (**Fig. 5**), con la frazione di individui di età maggiore a 3 anni che risulta predominante.

Pagellus erythrinus

La distribuzione di taglia della specie *Pagellus erythrinus* campionata a strascico (**Fig. 5**), è unimodale, asimmetrica a destra, con moda centrata a 21-22 cm, che in termini di età corrisponde a catture di individui di età maggiore a 4 anni (**Fig. 33**). Il campionamento tramite reti da posta invece ha fornito una distribuzione lunghezza-frequenza asimmetrica a sinistra, centrata a 18-20 cm di LT (**Fig. 6**), con gli individui appartenenti alle classi di età inferiore a i 4 anni che costituiscono la frazione più abbondante del campione.

Solea lascaris

Solea lascaris, campionata unicamente a strascico, mostra una struttura di taglia articolata, con la prima moda a 25 cm di LT, la seconda a 29 cm ed infine la terza centrata a 31 cm di LT. In termini di età tali risultati si riferiscono a catture di individui di età superiore a 4 anni (**Fig. 34**).

Trachurus mediterraneus

La specie *Trachurus mediterraneus* mostra una struttura di taglia irregolare con la moda principale a 20 cm di LT, nel campionamento a strascico, a 23 cm con le reti da posta fissa e a 20 e 23 cm di LT nel campionamento a circuizione (**Fig. 8-9-10**), che corrispondono ad un'età superiore a 3 anni (**Fig. 35**).

Trachurus trachurus

La specie *Trachurus trachurus* ha mostrato una distribuzione di taglia con una moda principale evidente, sia nel campionamento a strascico che in quello della circuizione, centrata a 21 cm di LT. Più complessa risulta la struttura di taglia delle reti da posta (**Fig. 11-12-13**). Questi risultati, in chiave età-lunghezza, si riferiscono a catture di individui a partire dalla classe 4 (**Fig. 36**).

Trigla lucerna

La specie *Trigla lucerna*, campionata esclusivamente a strascico, ha mostrato una distribuzione lunghezza frequenza irregolare (**Fig. 14**), con individui a partire dalla classe di età 3 anni (**Fig. 37**).

Eutrigla gurnardus

Per quanto riguarda la specie *Eutrigla gurnardus* si è osservata una struttura di taglia unimodale con una coda a destra, centrata a 16 cm di LT (**Fig. 15**) che in termini di età si riferisce ad individui di 3 anni (**Fig. 38**).

Lophius budegassa

La specie *Lophius budegassa* ha mostrato nelle catture dello strascico una distribuzione di taglia polimodale con mode centrate rispettivamente a 32 , 38 e 42 cm di LT (**Fig. 16**). Questi risultati in chiave età-lunghezza si riferiscono a catture di individui dalla classe 3 in poi (**Fig.39**).

Lophius piscatorius

La specie *Lophius piscatorius* nelle uniche catture dello strascico ha mostrato una struttura di taglia irregolare (**Fig. 17**); gli individui sono stati osservati nello sbarcato a partire dalla classe di età 1(**Fig. 40**).

Merluccius merluccius

La distribuzione di taglia della specie *Merluccius merluccius*, nel campionamento a strascico è bimodale, con una prima moda a 16 cm di LT ed una seconda centrata a 22 cm, (**Fig. 18**); in termini di età, si riferiscono per la maggior parte a catture di individui della classe 1 (**Fig. 41**). La struttura di taglia risulta unimodale nel campionamento con reti da posta, con moda centrata a 26 cm di LT (**Fig. 19**), corrispondente alla classe di età 2.

Raja clavata

Raja clavata, campionata esclusivamente a strascico, ha mostrato una distribuzione molto irregolare con individui ripartiti in misura simile in diverse classi di taglia (**Fig. 20**).

Raja miraletus

La specie *Raja miraletus*, invece, ha mostrato una distribuzione lunghezza-frequenza unimodale con moda centrata a 38 cm di LT (**Fig. 21**).

Eledone cirrhosa

La specie *Eledone cirrhosa*, campionata solo a strascico, ha mostrato una distribuzione irregolare, con la moda principale a 95 mm LM (**Fig. 22**).

Eledone moschata

Nel caso di *Eledone moschata*, i cui campioni derivano esclusivamente dallo strascico, la distribuzione appare polimodale, con la moda principale centrata a 75 mm di LM (**Fig. 23**).

Loligo vulgaris

La specie commerciale *Loligo vulgaris*, è stata campionata sia a strascico che con reti da posta fissa. Se si considera il campionamento a strascico, risulta una distribuzione lunghezza-frequenza polimodale con almeno 8 “micromode” evidenti (**Fig. 24**). Nel campionamento con reti da posta fissa si osserva una situazione analoga, sebbene le frequenze siano distribuite su un intervallo di taglie maggiore (**Fig. 25**).

Sepia officinalis

La distribuzione di taglia della specie *Sepia officinalis*, campionata esclusivamente a strascico è polimodale, la prima moda è centrata a 95 mm di LM, seguita da una seconda centrata

a 105 mm, si registra poi una terza moda centrata a valori di LM pari 115 mm, una quarta a 130 mm ed infine si nota un'ultima moda centrata a 140 mm di LM (**Fig. 26**).

Aristeus antennatus

La specie *Aristeus antennatus*, ha mostrato una distribuzione di taglia polimodale, sebbene con componenti sovrapposte e picchi poco evidenti. Si ha una prima moda centrata al valore di 28 mm di LC, una seconda rispettivamente a 36 mm ed infine un'ultima moda centrata a 40 mm di LC (**Fig. 27**).

Aristaeomorpha foliacea

Per la specie *Aristaeomorpha foliacea* si è registrata una distribuzione lunghezza-frequenza bimodale con mode ben evidenti e separate, centrate rispettivamente a 34 e 46 mm di LC (**Fig. 28**).

Nephrops norvegicus

La distribuzione di taglia per la specie *Nephrops norvegicus* è unimodale, con una coda a destra e la moda centrata al valore di LC pari a 34 mm (**Fig. 29**).

Parapenaeus longirostris

Le catture dello strascico hanno mostrato, nella specie *Parapenaeus longirostris*, una distribuzione di taglia unimodale, con una coda a destra e moda centrata a 22 mm di LC (**Fig. 30**).

Conclusioni

I dati raccolti nel corso del programma CAMP-BIOL 2003, i cui risultati sono stati presentati in questo rapporto finale, costituiscono un contributo rilevante alla caratterizzazione biologica dello sbarcato della pesca demersale dei diversi segmenti della flotta peschereccia italiana operante nello Stretto di Sicilia, nell'ambito di un programma di largo respiro nazionale.

I dati raccolti nel corso del programma CAMP-BIOL, che prevede specificatamente lo studio dell'età di campioni della pesca commerciale, tramite l'analisi delle tracce di crescita sugli otoliti o sui raggi dorsali (*Lophius* spp.), ha dato un notevole impulso alla ripresa di questo tipo di indagini. Le stime di età nei campioni raccolti questo anno, integrate con quanto raccolto nel precedente nel caso delle specie in cui era disponibile un basso numero di esemplari da esaminare, hanno permesso di approfondire lo studio dell'accrescimento di numerose specie commerciali di pesci ossei o di fornire le prime stime della crescita nell'area in esame (*Lophius* spp., *Solea lascaris*, *Trigla lucerna*, *Eutrigla gurnardus*).

L'aspetto dello studio della crescita è forse quello che, allo stato attuale, risulta di maggiore interesse nel modulo CAMPBIOL. Il programma, infatti, costituisce un'importante occasione per affrontare, in maniera standardizzata, gli aspetti connessi all'impiego di tecniche di stima dell'età nei campioni di pesci ossei, introducendo inoltre, su larga scala, l'utilizzo di procedure nuove nel panorama della ricerca sulla pesca in Italia (lettura degli illicia nelle rane pescatrici del genere *Lophius*).

Di contro, ci sono alcuni punti deboli (quali le difficoltà nel valutare il grado di rappresentatività dello sbarcato rispetto alla cattura in mare, le possibilità di estrapolare il dato osservato a tutto lo sbarcato, i problemi relativi agli sfasamenti temporali dovuti a ritardi nell'iter amministrativo, le difficoltà di seguire lo sbarcato della piccola pesca etc.).

Si ritiene quindi utile suggerire, anche alla luce della nuova configurazione del sistema italiano ed europeo di raccolta dati, avviare nel prossimo futuro una discussione generale per definire gli affinamenti della metodologia del programma CAMP-BIOL e dei programmi ad esso strettamente connessi. In particolare, date le nuove prospettive del monitoraggio delle risorse alieutiche italiane, sembra auspicabile cercare di orientarsi verso una metodica integrata da impiegare nei diversi programmi esistenti (CAMP-BIOL, MEDITSIT e GRUND) nei mari italiani.

Bibliografia essenziale

- Anonimo, 2000, Analysis of trawls' discard operation in the central and eastern Mediterranean Sea. Commission of the European Communities. Directorate-General for Fisheries XIV. Contract No 97/0044. Final Report.
- Bianchini M.L., Di Stefano L., Ragonese S., 1998, Size and age at onset of sexual maturity of female Norway lobster *Nephrops norvegicus* L. (Crustacea: Decapoda) in the Strait of Sicily (Central Mediterranean Sea). *Scientia Marina*: 62 (1-2): 151 –159.
- Cannizzaro L., Alagna A., Andreoli M.G., Gianformaggio N., 1991, Relazione taglia-peso per alcuni pesci del Canale di Sicilia. *NTR-ITPP*, 39: 33 pp.
- Fiorentino F., S. Ragonese, G. Bono, S. Gancitano, G. Norrito, P. Rizzo, G. Sinacori, 2002, List of the selected parameters useful for Stock Assessment of the relevant demersal resources in the Strait of Sicily (Mediterranean). ED/WP/ FF- SR-GB-SG-GN-PR-GS/6/0802/DRAFT.
- IRMA-CNR, (1999) - Valutazione delle risorse demersali nello Stretto di Sicilia (Mar Mediterraneo) nell'ambito del piano quadriennale 1996-99: rapporto finale – Volume 1-2. Gruppo Nazionale Valutazione Risorse Demersali (GRUND), Unità Operativa n° 11, IRMA-CNR, Mazara (TP), Italia: 97 pp.
- Levi, D. – 1991. Recruitment calendar and fishing ban: the case of the Sicilian Channel. *Oebalia*, 17 (ns): 237-257.
- Ragonese S., Bianchini M.L., 1995, Size at sexual maturity in Red Shrimp females, *Aristaeomorpha foliacea*, from the Sicilian Channel (Mediterranean Sea). *Crustaceana*, 68 (1): 73 – 82.
- SAMED, 2002, Stock Assessment in the MEDiterranean. European Commission – DG XIV, Project 99/047 – Draft final Report.