

 **CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE**  
**Istituto per l' Ambiente Marino Costiero (IAMC)**  
UNITA' ORGANIZZATIVA DI MAZARA DEL VALLO  
Via Luigi Vaccara, 61 – 91026 MAZARA DEL VALLO (TP) – Italia  
Tel.: Segreteria +39 0923 948966/934116  
Fax: +39 0923 906634 – P. IVA 02118311006

## **Programma Nazionale Italiano per la Raccolta di Dati Alieutici 2008**

Modulo I "Altri campionamenti biologici"

GSA 16 (Stretto di Sicilia)

### **Relazione finale**

**Mazara del Vallo**

**Aprile, 2009**

# **Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto per l’Ambiente Marino Costiero**

U.O.D. di Mazara del Vallo (TP) - GSA 16 (Stretto di Sicilia)

**Responsabile scientifico: Fabio Fiorentino**

E-mail: fabio.fiorentino@iamc.cnr.it

**Responsabile amministrativo : Salvatore Mazzola**

**Partecipanti: F. Fiorentino, G. Basilone, G. Garofalo, M. Gristina, B. Patti, S. Ragonese, C. Badalucco, L. Caruana, S. Cusumano, B. De Luca, S. Gancitano, V. Gancitano, G.B. Giusto, G. Ingrande, P. Leggio, B. Luppino, U. Morara, B. Parlante, C. Patti, P. Rizzo, G. Sinacori, M. Zaccaria.**

Istituto Ambiente Marino Costiero (IAMC).

Mazara del Vallo - via Luigi Vaccara, 61, 91026, Mazara del Vallo (TP), Italia.

## **Mazara del Vallo, Aprile 2009**

Per una corretta citazione bibliografica:

*CNR-IAMC, 2009 - Programma Nazionale Italiano per la raccolta di dati alieutici 2008. Modulo I - “Altri campionamenti biologici risorse demersali e piccoli pelagici” - GSA 16 (Stretto di Sicilia): relazione finale, IAMC-CNR, Mazara del Vallo (TP), Italia, 79 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

## **Indice**

Summary	pag. 4
Introduzione	pag. 4
Materiali e metodi	pag. 4
Operazioni di laboratorio	pag. 16
Biometrie e rilievo dei pesi individuali	pag. 16
Identificazione del sesso e delle condizioni di maturità	pag. 16
Prelievo delle parti dure per la stima dell'età nei pesci ossei	pag. 16
L'analisi dei dati	pag. 17
La relazione lunghezza – peso	pag. 17
Il rapporto dei sessi nello sbarcato commerciale rilevato	pag. 17
La relazione lunghezza – maturità sessuale	pag. 17
Le curve di crescita	pag. 18
Risultati	pag. 19
La relazione lunghezza – peso	pag. 19
Il rapporto dei sessi nello sbarcato commerciale rilevato	pag. 29
La relazione lunghezza – maturità sessuale	pag. 49
Le curve di crescita	pag. 63
Discussione e conclusioni	pag. 77
Bibliografia	pag. 78

## **Summary**

Biological information on the demersal and small pelagic resources of the Strait of Sicily collected during the triennial period (2006-2008) is presented. Data derived by biological sampling of landings of fishing boats operating in the harbour of Mazara, Sciacca and Licata.

Information concerns length weight relationships (allometric model), sex ratio (overall and by size), growth curve (Von Bertalanffy model), maturity at size (maturity ogive) of target species: *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *M. surmuletus*, *Pagellus erythrinus*, *Lophius budegassa*, *Trachurus trachurus*, *Aristaeomorpha foliacea*, *Nephrops norvegicus*, *Parapenaeus longirostris*, *Loligo vulgaris*, *Illex coindetii*, *Todaropsis eblanae*, *Sepia officinalis*, *Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus*, *Scomber scomber*.

## **Introduzione**

Nell'ambito del Programma Nazionale per la raccolta dati alieutici (PNDA), ai sensi dei regolamenti CE Reg. 1543/2000; Reg. CE 1639/2001; Reg. CE 1581/2004, il Modulo I "Altri campionamenti biologici", ha l'obiettivo di acquisire informazioni riguardanti i principali parametri biologici del pescato commerciale. Più precisamente, tali informazioni riguardano la relazione lunghezza-peso, il rapporto sessi complessivo e per classi di lunghezza, la crescita e la relazione lunghezza-maturità. Inoltre la ripartizione dei campioni nel corso dell'anno consente di cogliere gli aspetti stagionali che svolgono un ruolo determinante in molti processi biologici quali ad esempio il ciclo riproduttivo.

## **Materiali e metodi**

Le informazioni contenute nel modulo I - "Altri campionamenti biologici", derivano dall'analisi dei campioni raccolti stagionalmente nell'ambito del campionamento biologico delle catture Modulo H - (CAMPBIOL) della flotta commerciale nel triennio 2006-2008. Lo schema di campionamento seguito è riportato in dettaglio nel documento "Istituzione di un programma di raccolta dati nel settore della pesca" (SIBM, 2005).

Il numero di giornate di osservazione dello sbarcato (GCS) per ogni strato e per trimestre previste dalla GSA 16 sono riportate in **Tab. 1**.

In ognuna delle giornate di osservazione è stato rilevato il peso della cattura complessiva per specie bersaglio dell'imbarcazione, ripartita nelle eventuali categorie commerciali presenti. E' stato prelevato almeno un campione di peso noto per categoria per consentire l'espansione delle informazioni sulla composizione di lunghezza ed età del campione allo sbarcato rilevato, tale da

permettere la rilevazione della composizione in lunghezza ed età dello sbarcato (modulo H) e la stima dei principali parametri biologici delle specie bersaglio (modulo I).

Le specie bersaglio per il modulo “Altri campionamenti biologici”, sono quelle indicate nel Piano Nazionale 2008 nella raccolta dati alieutici.

Nel corso dell'indagine, questo Istituto ha rilevato lo sbarcato di 37 imbarcazioni dei porti di Mazara, Marsala, Sciacca e Licata delle specie demersali e di 2 imbarcazioni del porto di Sciacca che effettuano la pesca dei piccoli pelagici (**Tab. 2**). Tali imbarcazioni sono state codificate in modo da consentire la riservatezza delle informazioni sensibili. Inoltre, la data delle giornate di osservazione per ogni imbarcazione è riportata in Tabella 3.

**Tabella 1** - Numero complessivo di giornate di osservazione dello sbarcato previste ed eseguite distinte per trimestre e segmento di flotta nell'ambito della GSA 16 – Stretto di Sicilia.

<b>Trimestre</b>	<b>Tecnica</b>	<b>Osservazioni previste</b>	<b>Osservazioni eseguite</b>
<b>I</b>	strascico(12-18)	6	6
	strascico(18-24)	6	7
	strascico(24-40)	7	7
<b>I</b>	piccola pesca	4	4
<b>I</b>	polivalente<12	1	1
<b>I</b>	polivalente 12-18	1	1
	polivalente 18-24	1	1
	poliv. passivi 12-18		
<b>I</b>	volante 12-24	1	1
	circuizione 24-40	1	1
<b>II</b>	strascico(12-18)	8	8
	strascico(18-24)	9	9
	strascico(24-40)	11	11
<b>II</b>	piccola pesca	14	14
<b>II</b>	polivalente<12	1	1
<b>II</b>	polivalente 12-18	1	1
	polivalente 18-24	3	3
	poliv. passivi 12-18		
<b>II</b>	volante 12-24		
	circuizione 24-40	5	5
<b>III</b>	strascico(12-18)	7	7
	strascico(18-24)	8	8
	strascico(24-40)	7	7
<b>III</b>	piccola pesca	14	14
<b>III</b>	polivalente<12	1	1
<b>III</b>	polivalente 12-18	2	2
	polivalente 18-24	2	2
	poliv. passivi 12-18		
<b>III</b>	volante 12-24	3	3
	circuizione 24-40	2	2
<b>IV</b>	strascico(12-18)	5	5
	strascico(18-24)	6	6
	strascico(24-40)	9	12
<b>IV</b>	piccola pesca	6	6
<b>IV</b>	polivalente<12	2	2
<b>IV</b>	polivalente 12-18	2	2
	polivalente 18-24		
	poliv. passivi 12-18		
<b>IV</b>	volante 12-24	2	2
	circuizione 24-40	1	1
<b>Totale</b>		<b>159</b>	<b>163</b>

**Tabella 2** – Elenco delle imbarcazioni campionate nell’ambito del programma Camp-Biol 2008 nella GSA 16.

<b>Identificativo imbarcazione</b>	<b>Porto</b>	<b>Segmento</b>	<b>Attrezzo prevalente</b>	<b>Durata bordata in giorni</b>
16 STR 1218 1	Mazara	strascico 12-18	strascico	1
16 STR 1218 2	Mazara	strascico 12-18	strascico	1
16 STR 1218 3	Mazara	strascico 12-18	strascico	1
16 STR 1218 4	Mazara	strascico 12-18	strascico	1
16 STR 1218 5	Sciacca	strascico 12-18	strascico	1
16 STR 1218 6	Sciacca	strascico 12-18	strascico	1
16 STR 1218 7	Sciacca	strascico 12-18	strascico	1
16 STR 1218 8	Licata	strascico 12-18	strascico	1
16 STR 1824 9	Mazara	strascico 18-24	strascico	2
16 STR 1824 10	Mazara	strascico 18-24	strascico	2
16 STR 1824 11	Mazara	strascico 18-24	strascico	2
16 STR 1824 12	Sciacca	strascico 18-24	strascico	2
16 STR 1824 13	Sciacca	strascico 18-24	strascico	2
16 STR 1824 14	Sciacca	strascico 18-24	strascico	2
16 STR 1824 15	Mazara	strascico 18-24	strascico	2
16 STR 2440 16	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 17	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 18	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 19	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 20	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 21	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 22	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 23	Mazara	strascico 24-40	strascico	2
16 STR 2440 24	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 25	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 26	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 27	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 28	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 STR 2440 29	Mazara	strascico 24-40	strascico	30
16 PP 30	Mazara	piccola pesca <12	tremaglio e palangaro di fondo	1
16 PP 31	Mazara	piccola pesca <12	tremaglio e palangaro di fondo	1
16 PP 32	Mazara	piccola pesca <12	tremaglio e palangaro di fondo	1
16 PP 33	Mazara	piccola pesca <12	tremaglio e palangaro di fondo	1

16 PP 34	Mazara	piccola pesca <12	tremaglio e palangaro di fondo	1
16 PP 35	Mazara	piccola pesca <12	tremaglio e palangaro di fondo	1
16 POL 1218 36	Marsala	polivalente 12-18	tremaglio	1
16 POL 1824 37	Mazara	polivalente 18-24	tremaglio	1
16 VOL 1824 1	Sciacca	volante 18-24	volante	1
16 VOL 1218 2	Sciacca	volante 12-18	volante	1
16 CIR 1218 1	Sciacca	circuizione 12-18	cianciolo	1
16 CIR 2440 1	Sciacca	circuizione 24-40	cianciolo	1



**Tabella 3** - Giornate di osservazione eseguite dello sbarcato delle imbarcazioni campione per trimestre e segmento di flotta.

<b>Trimestre</b>	<b>Segmento</b>	<b>Imbarcazione</b>	<b>Osservazione</b>
I	strascico 12-18	16 STR 1218 6	08/01/2008
I	strascico 18-24	16 STR 1824 10	09/01/2008
I	strascico 24-40	16 STR 2440 18	10/01/2008
I	strascico 24-40	16 STR 2440 16	13/01/2008
I	strascico 24-40	16 STR 2440 19	22/01/2008
I	strascico 18-24	16 STR 1824 11	28/01/2008
I	strascico 18-24	16 STR 1824 8	30/01/2008
I	strascico 12-18	16 STR 1218 1	30/01/2008
I	strascico 12-18	16 STR 1218 5	11/02/2008
I	piccola pesca <12	16 PP 26	11/02/2008
I	strascico 18-24	16 STR 1824 9	12/02/2008
I	strascico 12-18	16 STR 1218 2	13/02/2008
I	strascico 18-24	16 STR 1824 12	20/02/2008
I	polivalente 18-24	16 POL 1824 30	24/02/2008
I	strascico 24-40	16 STR 2440 17	26/02/2008
I	volante 12-24	16 VOL 1224 1	26/02/2008
I	piccola pesca <12	16 PP 24	27/02/2008
I	strascico 24-40	16 STR 2440 19	28/02/2008
I	strascico 12-18	16 STR 1218 7	04/03/2008
I	strascico 24-40	16 STR 2440 20	05/03/2008
I	strascico 24-40	16 STR 2440 18	09/03/2008
I	piccola pesca <12	16 PP 26	09/03/2008
I	strascico 18-24	16 STR 1824 8	10/03/2008
I	piccola pesca <12	16 PP 25	10/03/2008
I	strascico 12-18	16 STR 1218 2	30/03/2008
I	strascico 18-24	16 STR 1824 11	31/03/2008
I	polivalente 18-24	16 POL 1824 30	31/03/2008
I	piccola pesca <12	16 PP 27	31/03/2008
I	circuizione 24-40	16 CIR 2440 1	31/03/2008

<b>Trimestre</b>	<b>Segmento</b>	<b>Imbarcazione</b>	<b>Osservazione</b>
II	piccola pesca <12	16 PP 26	02/04/2008
II	strascico 24-40	16 STR 2440 19	09/04/2008
II	strascico 12-18	16 STR 1218 7	10/04/2008
II	strascico 18-24	16 STR 1824 9	15/04/2008
II	polivalente 12-18	16 POL 1218 29	20/04/2008
II	strascico 18-24	16 STR 1824 12	23/04/2008
II	polivalente 18-24	16 POL 1824 30	24/04/2008
II	strascico 18-24	16 STR 1824 8	27/04/2008
II	strascico 24-40	16 STR 2440 17	27/04/2008
II	strascico 24-40	16 STR 2440 16	28/04/2008
II	piccola pesca <12	16 PP 25	28/04/2008
II	piccola pesca <12	16 PP 24	28/04/2008
II	circuizione 24-32	16 CIR 2440 1	28/04/2008
II	strascico 24-40	16 STR 2440 18	29/04/2008
II	strascico 12-18	16 STR 1218 1	29/04/2008
II	polivalente 18-24	16 POL 1824 30	05/05/2008
II	piccola pesca <12	16 PP 26	06/05/2008
II	piccola pesca <12	16 PP 24	07/05/2008
II	piccola pesca <12	16 PP 28	07/05/2008
II	strascico 24-40	16 STR 2440 20	09/05/2008
II	strascico 12-18	16 STR 1218 6	13/05/2008
II	circuizione 24-32	16 CIR 2440 1	15/05/2008
II	piccola pesca <12	16 PP 28	15/05/2008
II	strascico 18-24	16 STR 1824 11	19/05/2008
II	piccola pesca <12	16 PP 25	19/05/2008
II	strascico 24-40	16 STR 2440 14	21/05/2008
II	strascico 12-18	16 STR 1218 1	22/05/2008
II	piccola pesca <12	16 PP 27	22/05/2008
II	strascico 24-40	16 STR 2440 14	23/05/2008
II	strascico 24-40	16 STR 2440 22	26/05/2008
II	strascico 18-24	16 STR 1824 8	03/06/2008
II	strascico 24-40	16 STR 2440 20	05/06/2008
II	circuizione 24-32	16 CIR 2440 1	09/06/2008
II	circuizione 24-32	16 CIR 2440 1	24/06/2008

II	circuizione 24-32	16 CIR 2440 1	26/06/2008
----	-------------------	---------------	------------

<b>Trimestre</b>	<b>Segmento</b>	<b>Imbarcazione</b>	<b>Osservazione</b>
III	strascico 12-18	16 STR 1218 8	03/07/2008
III	polivalente 18-24	16 POL 1824 37	10/07/2008
III	strascico 12-18	16 STR 1218 5	10/07/2008
III	strascico 18-24	16 STR 1824 11	11/07/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 33	11/07/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 32	11/07/2008
III	strascico 24-40	16 STR 2440 22	14/07/2008
III	strascico 18-24	16 STR 1824 12	16/07/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 31	16/07/2008
III	strascico 12-18	16 STR 1218 1	17/07/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 34	17/07/2008
III	strascico 24-40	16 STR 2440 27	18/07/2008
III	polivalente 12-18	16 POL 1218 36	21/07/2008
III	strascico 18-24	16 STR 1824 13	22/07/2008
III	strascico 24-40	16 STR 2440 16	24/07/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 34	24/07/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 31	26/07/2008
III	strascico 12-18	16 STR 1218 6	28/07/2008
III	polivalente 12-18	16 POL 1218 36	28/07/2008
III	strascico 24-40	16 STR 2440 18	29/07/2008
III	strascico 18-24	16 STR 1824 14	30/07/2008
III	strascico 18-24	16 STR 1824 9	30/07/2008
III	circuizione 24-32	16 CIR 2440 1	31/07/2008
III	circuizione 24-32	16 CIR 2440 1	01/08/2008
III	volante 12-24	16 VOL 1224 1	13/08/2008
III	volante 12-24	16 VOL 1224 1	20/08/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 33	26/08/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 32	27/08/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 30	28/08/2008
III	polivalente 18-24	16 POL 1824 37	30/08/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 31	09/09/2008
III	strascico 24-40	16 STR 2440 21	15/09/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 30	19/09/2008

III	piccola pesca <12	16 PP 32	19/09/2008
III	strascico 24-40	16 STR 2440 23	19/09/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 31	22/09/2008
III	strascico 12-18	16 STR 1218 7	24/09/2008
III	strascico 18-24	16 STR 1824 9	25/09/2008
III	strascico 18-24	16 STR 1824 15	25/09/2008
III	volante 12-24	16 VOL 1224 1	25/09/2008
III	strascico 18-24	16 STR 1824 13	26/09/2008
III	piccola pesca <12	16 PP 33	26/09/2008
III	strascico 12-18	16 STR 1218 8	29/09/2008
III	strascico 12-18	16 STR 1218 1	29/09/2008
III	strascico 24-40	16 STR 2440 19	29/09/2008
III	circuizione 12-18	16 CIR 1218 1	29/09/2008

<b>Trimestre</b>	<b>Segmento</b>	<b>Imbarcazione</b>	<b>Osservazione</b>
IV	piccola pesca <12	16 PP 32	06/10/2008
IV	piccola pesca <12	16 PP 33	06/10/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 22	07/10/2008
IV	strascico 12-18	16 STR 1218 5	07/10/2008
IV	volante 12-24	16 VOL 1224 2	07/10/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 21	08/10/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 28	09/10/2008
IV	strascico 12-18	16 STR 1218 1	09/10/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 23	09/10/2008
IV	piccola pesca <12	16 PP 30	13/10/2008
IV	strascico 18-24	16 STR 1824 9	14/10/2008
IV	strascico 12-18	16 STR 1218 8	14/10/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 16	16/10/2008
IV	polivalente 18-24	16 POL 1824 37	20/10/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 24	22/10/2008
IV	strascico 18-24	16 STR 1824 13	28/10/2008
IV	strascico 18-24	16 STR 1824 18	28/10/2008
IV	strascico 12-18	16 STR 1218 6	05/11/2008
IV	piccola pesca <12	16 PP 31	05/11/2008
IV	piccola pesca <12	16 PP 35	08/11/2008
IV	piccola pesca <12	16 PP 32	10/11/2008
IV	strascico 18-24	16 STR 1824 9	11/11/2008
IV	piccola pesca <12	16 PP 33	11/11/2008
IV	volante 12-24	16 VOL 1224 2	12/11/2008
IV	circuizione 24-32	16 CIR 2440 1	12/11/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 29	18/11/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 19	18/11/2008
IV	piccola pesca <12	16 PP 31	18/11/2008
IV	polivalente 18-24	16 POL 1824 37	18/11/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 21	20/11/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 27	24/11/2008
IV	strascico 24-40	16 STR 2440 19	24/11/2008
IV	strascico 18-24	16 STR 1824 12	26/11/2008
IV	strascico 18-24	16 STR 1824 15	09/12/2008
IV	strascico 12-18	16 STR 1218 5	09/12/2008

IV	strascico 18-24	16 STR 1824 12	09/12/2008
----	-----------------	----------------	------------

## **Operazioni di laboratorio**

I campioni provenienti dallo sbarcato commerciale sono stati portati in laboratorio per il rilievo della lunghezza, del peso e del sesso.

- **Biometrie e rilievo dei pesi individuali**

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 centimetri (**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 grammi, con precisione al decimo di grammo.

- **Identificazione del sesso e condizioni di maturità**

Il sesso è stato identificato macroscopicamente in tutti gli esemplari raccolti ed espresso come **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 (2005). Gli esemplari ermafroditi di *P. erythrinus* sono stati attribuiti all'uno od all'altro sesso in base al prevalere della corrispondente frazione di gonade.

- **Prelievo delle parti dure per la stima dell'età nei pesci ossei**

Per la stima dell'età nei pesci ossei sono stati prelevati entrambi gli otoliti (sagittae), ad eccezione di *Lophius budegassa*, di cui è stato prelevato il primo raggio della dorsale anteriore (*illicium*). Dopo il prelievo, le parti dure sono state pulite dai residui di 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. Negli 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 (Rizzo P., *et at.*, 2004). Un'analoga procedura di inclusione e lettura in sezione sottile è stata impiegata per la lettura degli illicia di *Lophius budegassa*.



## L'analisi dei dati

Al fine di acquisire informazioni riguardanti i principali parametri biologici del pescato commerciale e in accordo con quanto previsto nel documento della SIBM (2005), le informazioni elaborate riguardano:

- **Relazione lunghezza peso**

Le coppie di dati di lunghezza e peso individuale sono state impiegate per stimare i parametri della classica relazione allometrica:

$$P = a L^b$$

dove a è una costante e b l'esponente della relazione potenziale.

Tale relazione è stata calcolata combinando gli sbarcati dei diversi segmenti, sia a sessi separati che a sessi combinati (M+F+Indeterminabili). Le curve sono state calcolate per trimestre e nel caso in cui è stata disponibile l'informazione di tutti i trimestri anche per l'intero anno. I parametri della relazione lunghezza-peso sono stati calcolati mediante stima non lineare minimizzando la somma del quadrato degli scarti tra valori osservati e valori attesi del modello mediante il pacchetto "STATISTICA".

- **Il rapporto sessi nello sbarcato commerciale rilevato**

Analogamente alla procedura riportata al punto 2.3.1 è stato stimato il rapporto sessi dello sbarcato rilevato, ricostruendo la composizione in sessi per classe di lunghezza dello sbarcato rilevato nel corso delle osservazioni condotte per trimestre, segmento di pesca aggregato e specie bersaglio, sulla base di quella osservata nei rispettivi campioni. Note le LFD a sessi separati, per ogni specie bersaglio, segmento di pesca aggregato e trimestre, il rapporto sessi ( $SR_i$ ) per classe di lunghezza e totale ( $SR_t$ ) è stato calcolato come  $F/(F+M)$  (SIBM, 2005).

- **Relazione lunghezza-maturità sessuale**

Le coppie di dati di lunghezza e stadio di maturità sono state impiegate per stimare i parametri della classica ogiva di maturità, rispettivamente per maschi e femmine, secondo il modello:

$$P_{m,l} = \frac{1}{1 + \text{Exp}\left(-g * (l_i - l_{m50\%})\right)}$$

dove  $p_{m,l}$  indica la proporzione di individui maturi per classe di lunghezza  $l_i$ ,  $g$  è il parametro di curvatura ed  $l_{m50\%}$  rappresenta la lunghezza in cui il 50% degli individui risulta sessualmente maturo (cfr. SAMED 2002). I parametri dell'ogiva di maturità sono stati calcolati mediante

stima non lineare del migliore adattamento ottenuta minimizzando la somma dello scarto quadratico tra valori osservati e valori attesi del modello mediante il pacchetto “STATISTICA”.

- **Le curve di crescita**

La crescita è stata descritta tramite grafici che mostrano la progressione delle lunghezze all'aumentare dell'età e modellizzata mediante il classico modello di von Bertalanffy (VBGF):

$$L_t = L_{\infty} (1 - \exp(-K(t-t_0)))$$

dove  $L_t$  è la lunghezza all'età  $t$ ;  $L_{\infty}$  è la taglia "asintotica" o massima taglia media che un individuo raggiungerebbe se visse indefinitamente;  $K$  è il coefficiente di crescita, che esprime il tasso di velocità media con la quale l'individuo raggiunge la sua taglia massima o asintotica. Il valore  $t_0$  viene definito come l'età teorica di un individuo di lunghezza pari a 0. Nelle stime dell'età, l'appartenenza al gruppo di età indicato con il numero intero (ad es. 2), si riferisce alla traccia ialina in posizione periferica, mentre quello con il numero decimale (ad es. 2.5) alla traccia ialina in posizione interna.

In questo rapporto finale la crescita è stata presentata a sessi separati per le specie bersaglio, in particolare per i crostacei e cefalopodi i parametri della VBGF sono stati calcolati mediante l'analisi delle distribuzioni di lunghezza frequenza (LFD) aggregate per trimestre dello sbarcato rilevato riferite a tre anni consecutivi, con il pacchetto LFDA di Kirkwood *et al.*, (2001) mediante le routine ELEFAN e Powell & Wetherall (P&W). Nel caso del metodo di P&W, il valore di  $K$  è stato stimato tramite il metodo “forzato” di Gulland – Holt, come rapporto della lunghezza media all'età 1 e  $L_{\infty}$ . Il parametro  $t_0$  è stato stimato mediante l'equazione inversa di von Bertalanffy. Per i pesci invece i parametri della VBGF sono stati calcolati mediante l'analisi delle lunghezze medie per classe di età desunte dalle chiavi “età – lunghezza” dello sbarcato rilevato negli ultimi tre anni, con il pacchetto Fisat II (versione 1.2.2, 2000-2005).

## Risultati

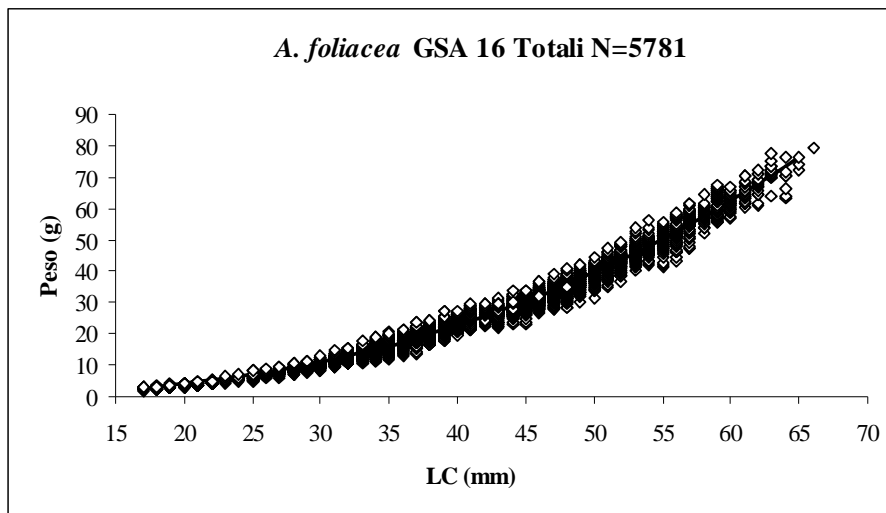
### Le relazioni lunghezza peso

Nella relazione lunghezza-peso, ( $P=aL^b$ ) il peso è in grammi, la lunghezza è misurata come LT per i pesci; LM per i cefalopodi e LC per i crostacei. Tali misure sono espresse in cm per i pesci e cefalopodi e in mm per i crostacei. I coefficienti della relazione lunghezza peso, il corrispondente coefficiente di determinazione  $R^2$  per tutte le specie campionate, sono riportati per l'intero anno in Tabella 4, sia a sessi separati che combinati. I grafici, che illustrano la distribuzione dei dati e le relazioni lunghezza-peso per ognuna delle specie esaminate a sessi combinati, sono riportate di seguito da Figura 1 a 15.

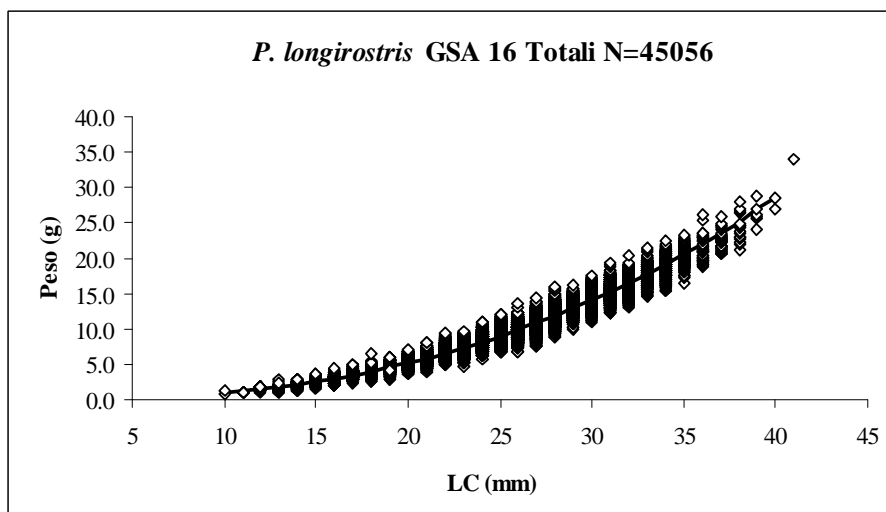
**Tabella 4** – Coefficienti delle relazioni lunghezza peso delle specie bersaglio per l'intero anno nell'ambito della GSA 16.

Specie	Anno	Sesso	a	b	es a	es b	R2
A. foliacea	2006-2007-2008	F	0.0016	2.5884	0.00005	0.0081	0.98
		M	0.0010	2.7456	0.00004	0.0125	0.95
		C	0.0022	2.5067	0.00004	0.0045	0,98
P. longirostris	2006-2007-2008	F	0.0037	2.4207	0.00004	0.0031	0.96
		M	0.0034	2.4456	0.00004	0.0041	0.95
		C	0.0033	2.4587	0.00002	0.0022	0,97
N. norvegicus	2006-2007-2008	F	0.0006	3.0275	0.00001	0.0049	0.98
		M	0.0004	3.1985	0.0000	0.0045	0.99
		C	0.0004	3.1935	0.0000	0.0030	0,99
I. coindetii	2007-2008	F	0.0859	2.5954	0.0054	0.0227	0.93
		M	0.0858	2.6827	0.0059	0.0266	0.88
		C	0.1757	2.3572	0.0073	0.0155	0,90
T. eblanae	2007-2008	F	0.1857	2.6141	0.0203	0.0417	0.97
		M	0.1541	2.7277	0.0214	0.0552	0.95
		C	0.2126	2.5769	0.0192	0.0351	0,96
S. officinalis	2006-2007-2008	F	0.2712	2.7302	0.0109	0.0144	0.98
		M	0.3439	2.6137	0.0122	0.0133	0.98
		C	0.2617	2.7336	0.0075	0.0103	0,98
L. vulgaris	2006-2007-2008	F	0.1749	2.3585	0.0059	0.0113	0.97
		M	0.2846	2.1583	0.0069	0.0075	0.98
		C	0.3050	2.1501	0.0061	0.0064	0,97
M. merluccius	2006-2007-2008	F	0.0056	3.0763	0.00005	0.0022	0.98
		M	0.0052	3.0904	0.00003	0.0019	0.98
		C	0.0052	3.0985	0.00002	0.0012	0,98

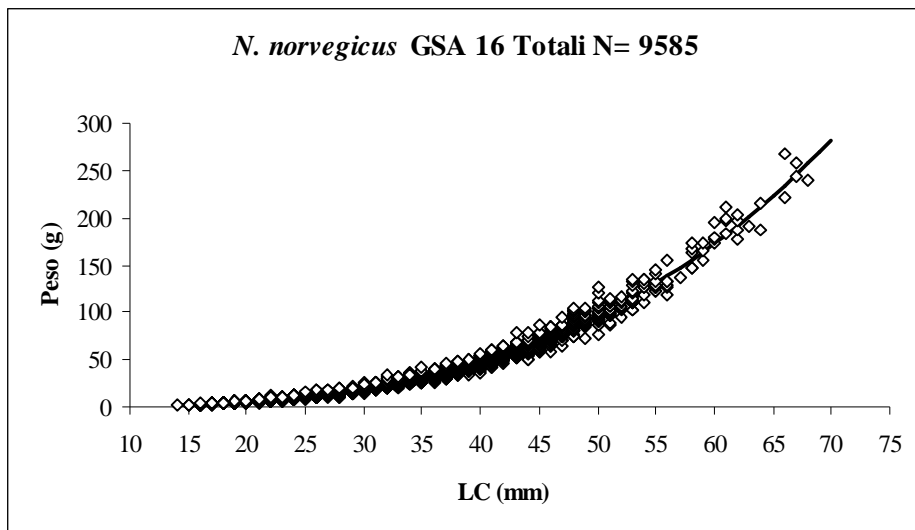
<b>M. barbatus</b>	<b>2006-2007-2008</b>	<b>F</b>	<b>0.0123</b>	<b>2.9740</b>	<b>0.00026</b>	<b>0.0073</b>	<b>0.95</b>
		<b>M</b>	<b>0.0166</b>	<b>2.8485</b>	<b>0.00036</b>	<b>0.0079</b>	<b>0.93</b>
		<b>C</b>	<b>0.0106</b>	<b>3.0220</b>	<b>0.00013</b>	<b>0.0045</b>	<b>0,96</b>
<b>M. surmuletus</b>	<b>2006-2007-2008</b>	<b>F</b>	<b>0.0130</b>	<b>2.9924</b>	<b>0.00019</b>	<b>0.0047</b>	<b>0.97</b>
		<b>M</b>	<b>0.0129</b>	<b>2.9866</b>	<b>0.00021</b>	<b>0.0055</b>	<b>0.96</b>
		<b>C</b>	<b>0.0122</b>	<b>3.0102</b>	<b>0.00012</b>	<b>0.0033</b>	<b>0,97</b>
<b>L. budegassa</b>	<b>2006-2007-2008</b>	<b>F</b>	<b>0.0255</b>	<b>2.8519</b>	<b>0.0032</b>	<b>0.0303</b>	<b>0.98</b>
		<b>M</b>	<b>0.0240</b>	<b>2.8310</b>	<b>0.0034</b>	<b>0.0367</b>	<b>0.97</b>
		<b>C</b>	<b>0.0196</b>	<b>2.9096</b>	<b>0.0019</b>	<b>0.0240</b>	<b>0,98</b>
<b>P. erythrinus</b>	<b>2006-2007-2008</b>	<b>C</b>	<b>0.0203</b>	<b>2.8492</b>	<b>0.00032</b>	<b>0.0049</b>	<b>0,98</b>
<b>T. trachurus</b>	<b>2006-2007-2008</b>	<b>F</b>	<b>0.0078</b>	<b>3.0154</b>	<b>0.00033</b>	<b>0.0126</b>	<b>0.97</b>
		<b>M</b>	<b>0.0114</b>	<b>2.9019</b>	<b>0.00055</b>	<b>0.0148</b>	<b>0.97</b>
		<b>C</b>	<b>0.0091</b>	<b>2.9699</b>	<b>0.00029</b>	<b>0.0096</b>	<b>0,97</b>
<b>E. encrasicolus</b>	<b>2007-2008</b>	<b>F</b>	<b>0.0054</b>	<b>3.1012</b>	<b>0.00064</b>	<b>0.0443</b>	<b>0.66</b>
		<b>M</b>	<b>0.0078</b>	<b>2.9553</b>	<b>0.00057</b>	<b>0.0275</b>	<b>0.84</b>
		<b>C</b>	<b>0.0050</b>	<b>3.1284</b>	<b>0.00034</b>	<b>0.0258</b>	<b>0.77</b>
<b>S. pilchardus</b>	<b>2007-2008</b>	<b>F</b>	<b>0.0055</b>	<b>3.1464</b>	<b>0.00061</b>	<b>0.0407</b>	<b>0.83</b>
		<b>M</b>	<b>0.0059</b>	<b>3.1252</b>	<b>0.00077</b>	<b>0.0489</b>	<b>0.77</b>
		<b>C</b>	<b>0.0056</b>	<b>3.1429</b>	<b>0.00045</b>	<b>0.0297</b>	<b>0.81</b>



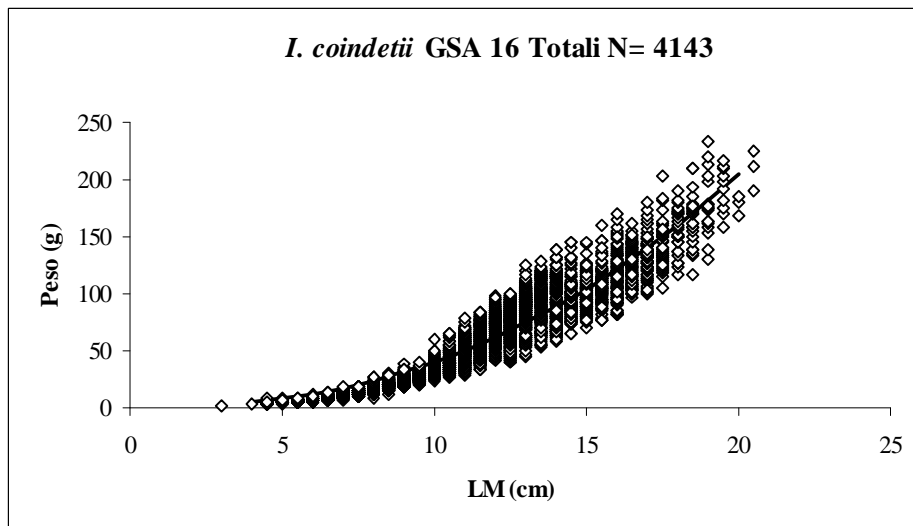
**Figura 1** - Relazione lunghezza peso *Aristaeomorpha foliacea*, Totali, GSA 16.



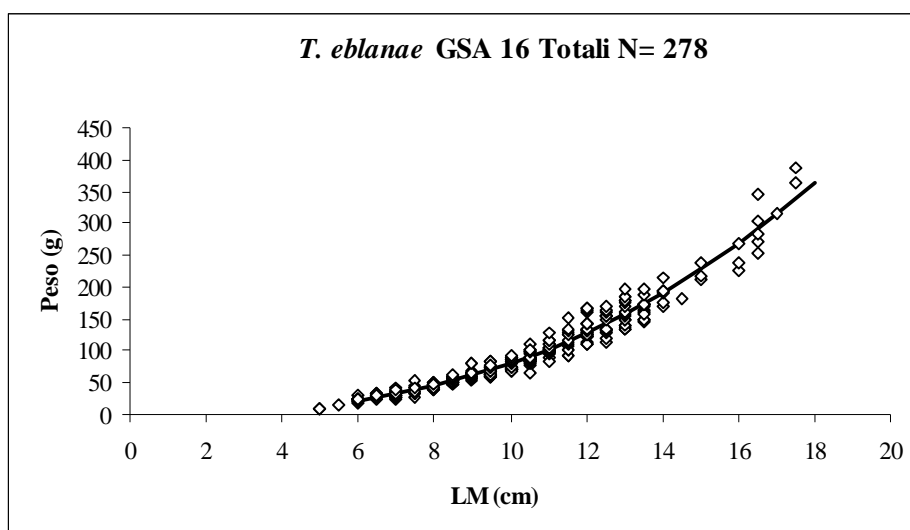
**Figura 2** - Relazione lunghezza peso *Parapeneaus longirostris*, Totali, GSA 16.



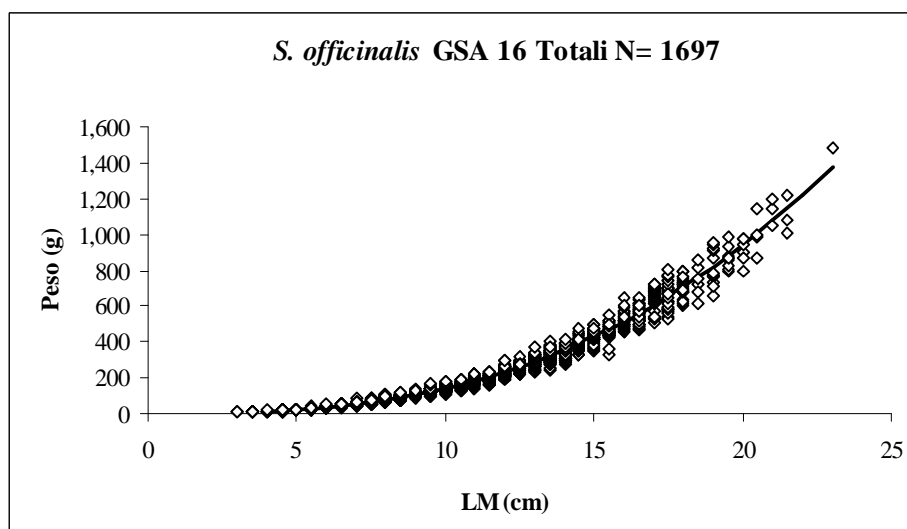
**Figura 3** - Relazione lunghezza peso *Nephraps norvegicus*, Totali, GSA 16.



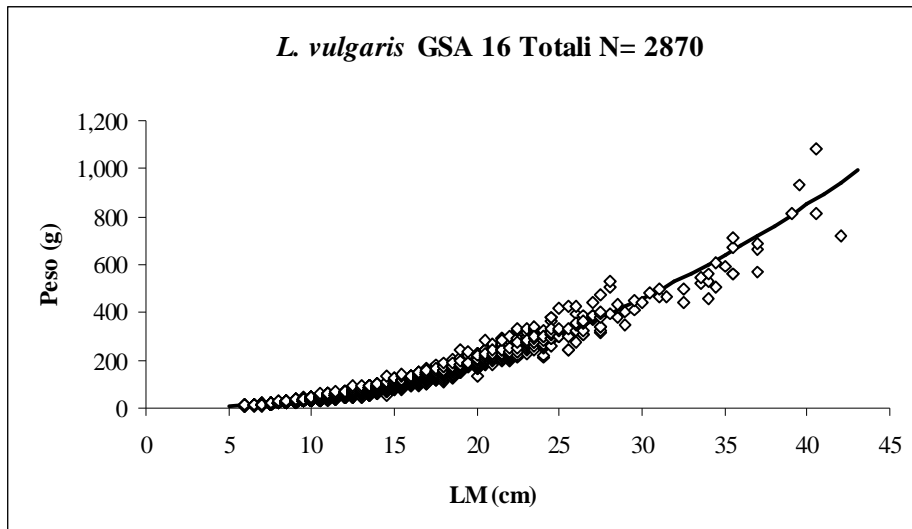
**Figura 4** - Relazione lunghezza peso *Illex coindetii*, Totali, GSA 16.



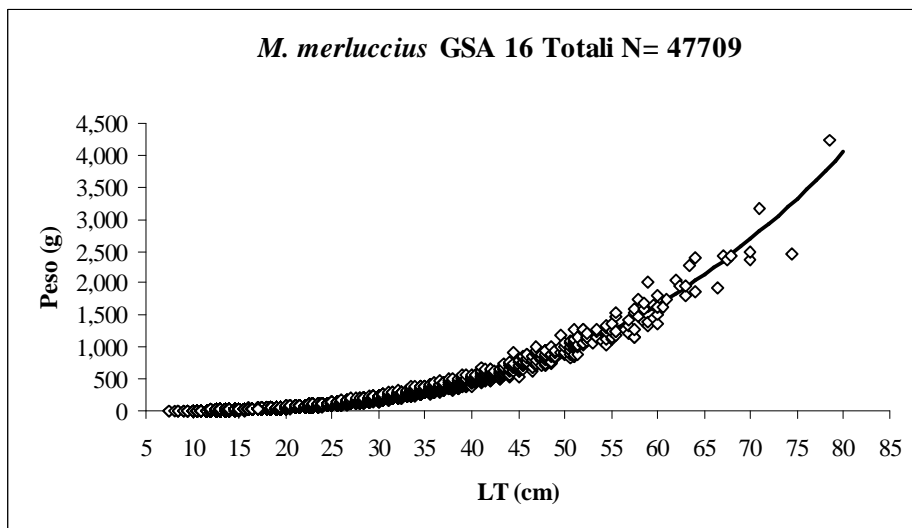
**Figura 5** - Relazione lunghezza peso *Todaropsis eblanae*, Totali, GSA 16.



**Figura 6** - Relazione lunghezza peso *Sepia officinalis*, Totali, GSA 16.

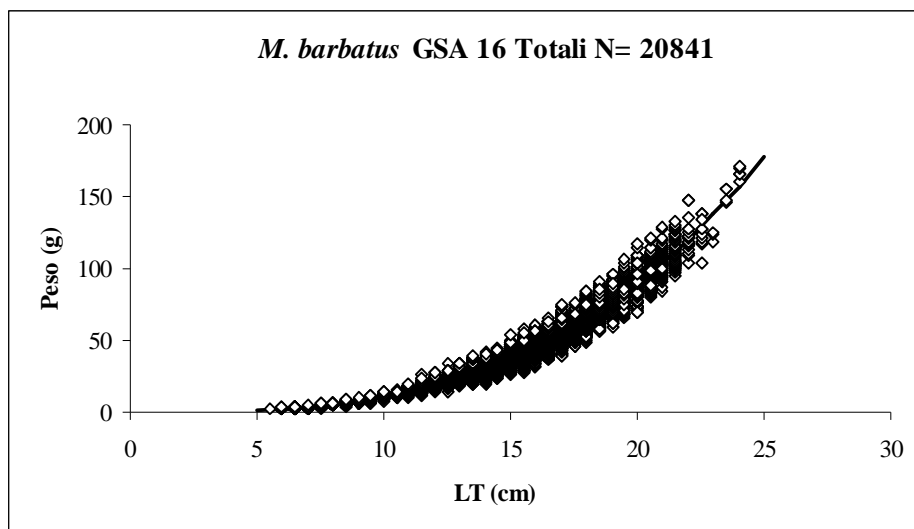


**Figura 7** - Relazione lunghezza peso *Loligo vulgaris*, Totali, GSA 16.

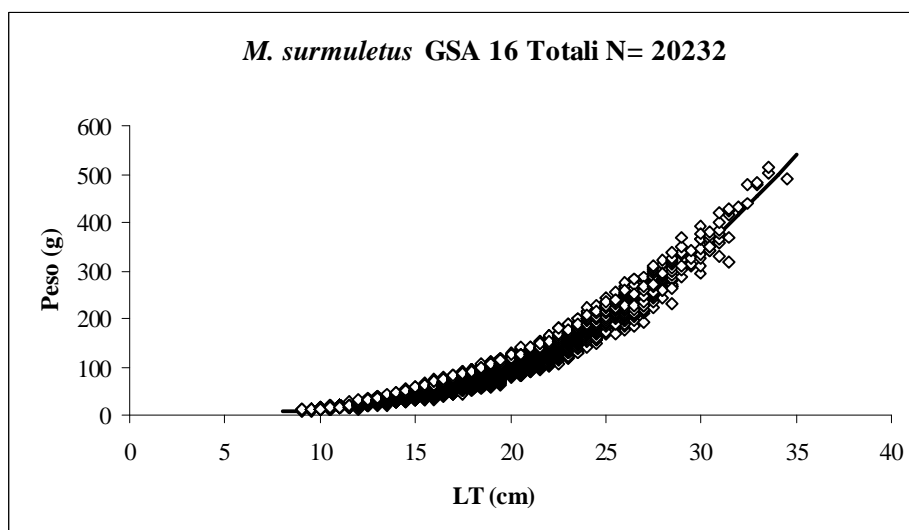


**Figura 8** - Relazione lunghezza peso *Merluccius merluccius*, Totali, GSA 16.

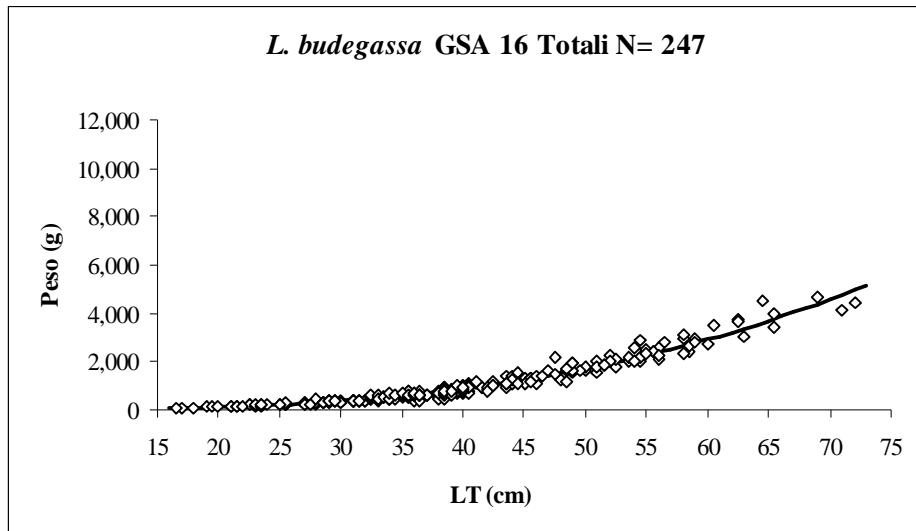




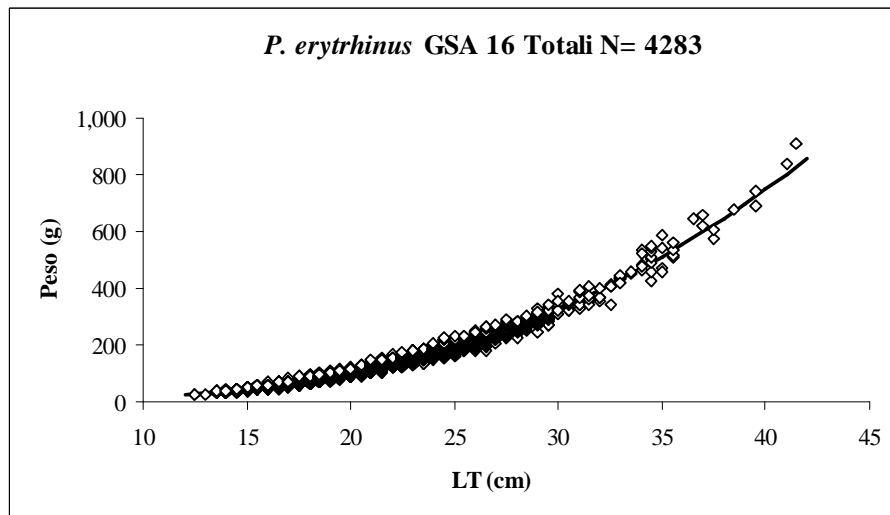
**Figura 9** - Relazione lunghezza peso *Mullus barbatus*, Totali, GSA 16.



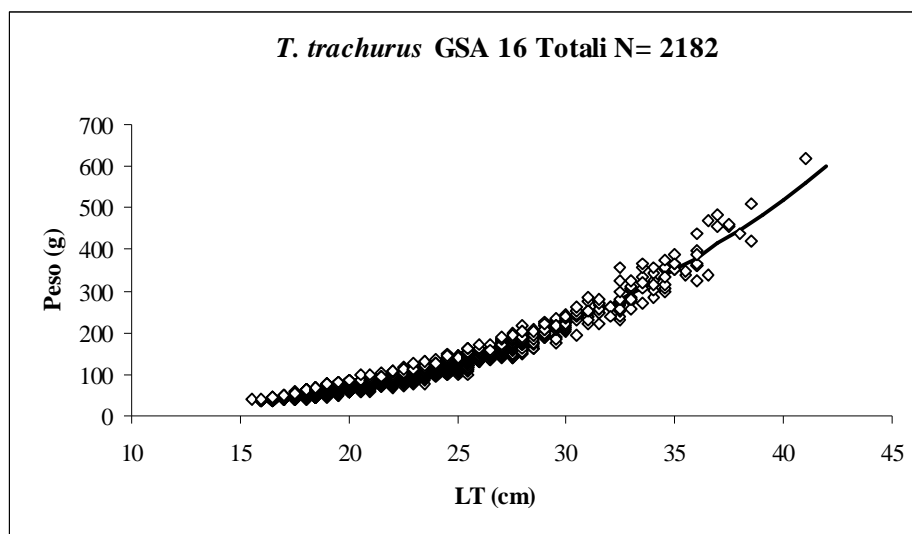
**Figura 10** - Relazione lunghezza peso *Mullus surmuletus*, Totali, GSA 16.



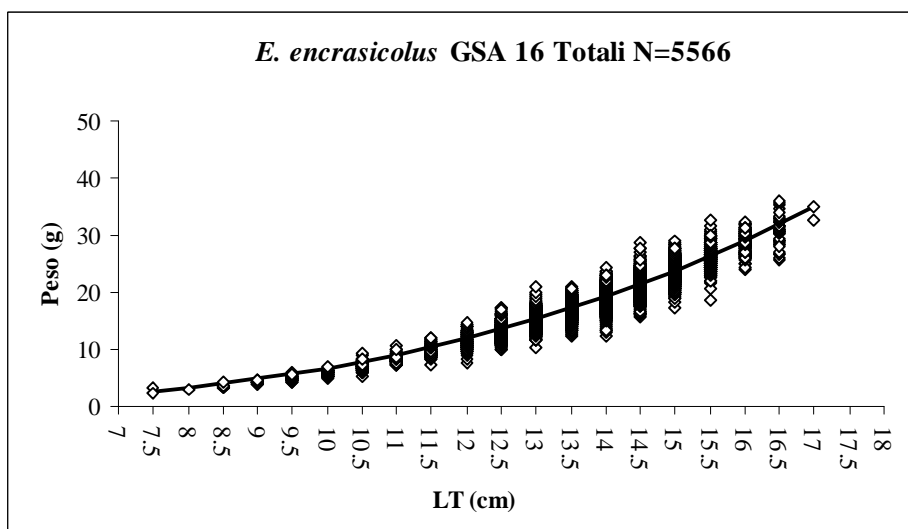
**Figura 11** - Relazione lunghezza peso *Lophius budegassa*, Totali, GSA 16.



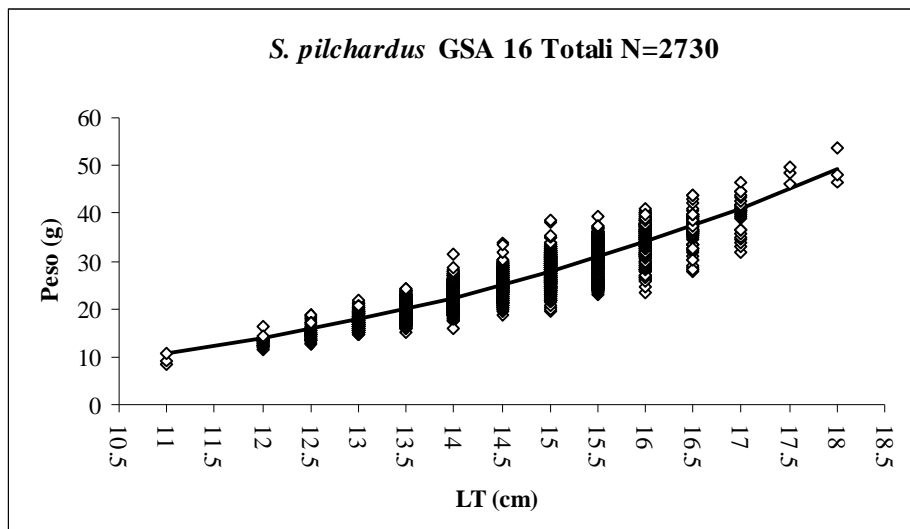
**Figura 12** - Relazione lunghezza peso *Pagellus erythrinus*, Totali, GSA 16.



**Figura 13** - Relazione lunghezza peso *Trachurus trachurus*, Totali, GSA 16.



**Figura 14** - Relazione lunghezza peso *Engraulis encrasicolus*, Totali, GSA 16.



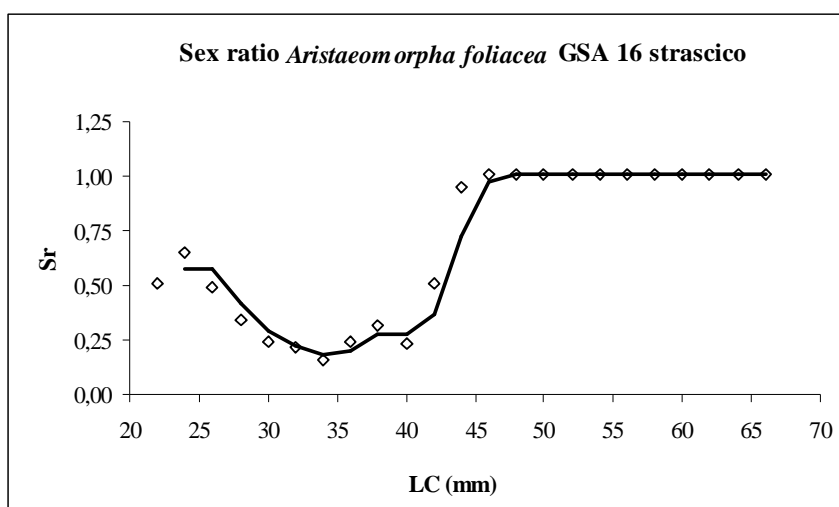
**Figura 15** - Relazione lunghezza peso *Sardina pilchardus*, Totali, GSA 16.

## Il rapporto sessi nello sbarcato commerciale rilevato

Il rapporto sessi dello sbarcato rilevato è presentato sia in forma tabellare, da Tabella 5 a Tabella 24 che in forma grafica, da Figura 16 a Figura 35, combinando i trimestri e mantenendo separati i sistemi di pesca di pesca.

**Tabella 5** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca strascico - 2008 di *Aristaeomorpha foliacea* GSA 16.

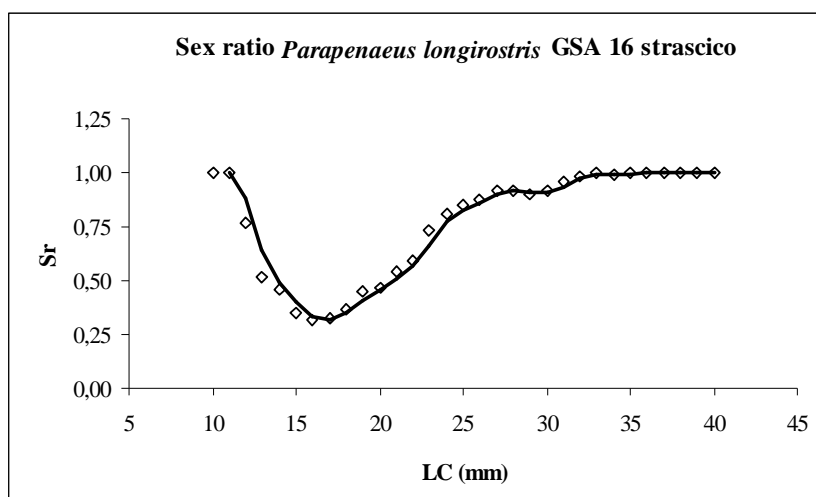
classe	LFD_F	LFD_M	Sex ratio
22	8	7	0,5
24	70	36	0,6
26	186	178	0,5
28	535	947	0,3
30	776	2294	0,2
32	752	2586	0,2
34	520	2636	0,2
36	621	1774	0,2
38	667	1368	0,3
40	388	1211	0,2
42	551	506	0,5
44	846	50	0,9
46	1808	7	1
48	1986		1
50	1125		1
52	652		1
54	605		1
56	690		1
58	628		1
60	388		1
62	279		1
64	171		1
66	23		1
<b>Totali</b>	<b>14274</b>	<b>13599</b>	<b>0,50</b>



**Figura 16** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Aristaeomorpha foliacea* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca - strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 6** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca strascico - 2008 di *Parapenaeus longirostris* GSA 16.

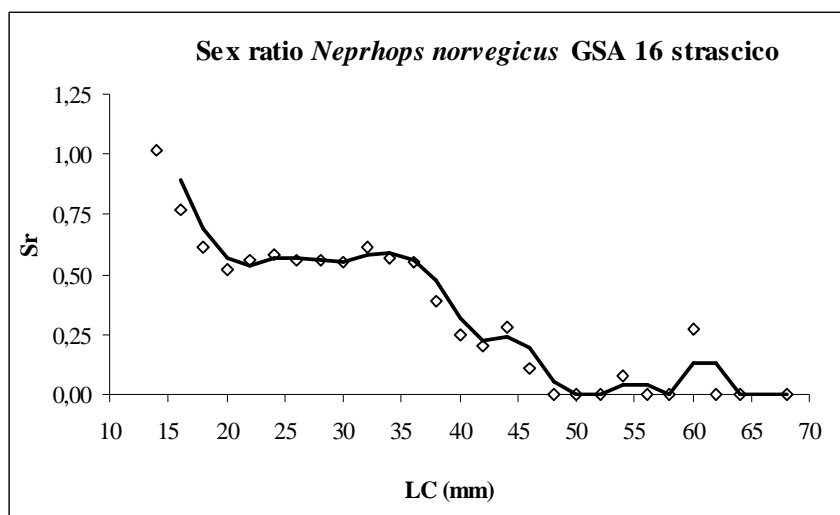
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
10	11		1,0
11	46		1,0
12	115	34	0,77
13	310	280	0,52
14	1193	1387	0,46
15	2594	4654	0,35
16	4338	9253	0,31
17	5830	11658	0,33
18	7482	12565	0,37
19	9204	10942	0,45
20	12291	13728	0,47
21	14999	12263	0,54
22	15561	10506	0,59
23	17673	6299	0,73
24	17719	4039	0,81
25	15389	2730	0,85
26	12394	1723	0,88
27	9433	794	0,92
28	7390	660	0,92
29	6254	694	0,90
30	6495	604	0,91
31	5141	201	0,96
32	3569	56	0,98
33	1951		1,0
34	1216	11	0,99
35	516		1,0
36	172		1,0
37	230		1,0
38	103		1,0
39	46		1,0
40	23		1,0
<b>Totali</b>	<b>179687</b>	<b>105083</b>	<b>0,63</b>



**Figura 17** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Parapenaeus longirostris* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca - strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 7** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca strascico - 2008 di *Neprhops norvegicus* GSA 16.

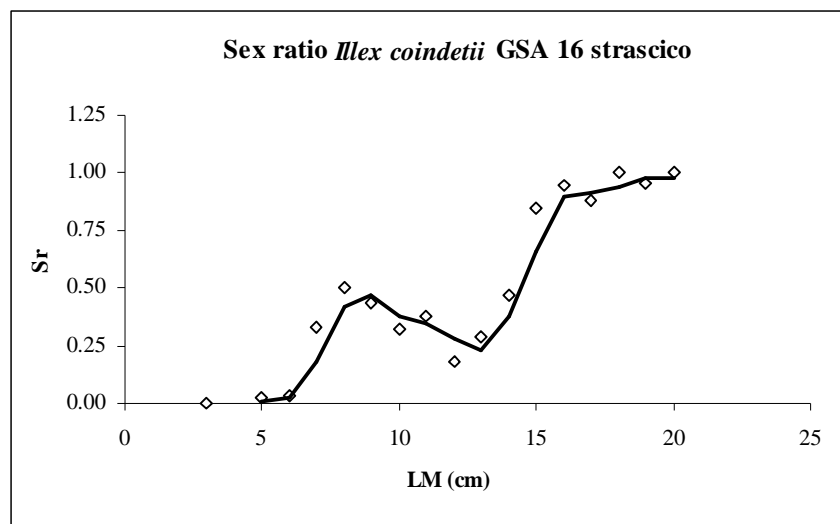
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
14	5		1,0
16	28	9	0,77
18	99	65	0,61
20	420	393	0,52
22	981	800	0,56
24	1995	1484	0,58
26	2603	2108	0,56
28	2273	1826	0,56
30	1768	1484	0,55
32	1613	1036	0,62
34	1217	966	0,56
36	797	666	0,55
38	354	559	0,39
40	156	472	0,25
42	94	370	0,20
44	108	282	0,28
46	28	231	0,11
48		153	0
50		139	0
52		88	0
54	5	60	0,08
56		51	0
58		28	0
60	5	14	0,27
62		32	0
64		9	0
68		9	0
<b>Totali</b>	<b>14548</b>	<b>13332</b>	<b>1</b>



**Figura 18** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Neprhops norvegicus* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca - strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 8** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca strascico - 2008 di *Illex coindetii* GSA 16.

classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
3			0
5	2	2	0,02
6	6	13	0,03
7	128	138	0,33
8	281	277	0,50
9	139	182	0,43
10	76	162	0,32
11	69	113	0,38
12	65	301	0,18
13	125	310	0,29
14	156	178	0,47
15	162	30	0,84
16	123	7	0,94
17	95	13	0,88
18	48		1,0
19	35	2	0,95
20	7		1,0
<b>Totale</b>	<b>1516</b>	<b>1728</b>	<b>0,42</b>

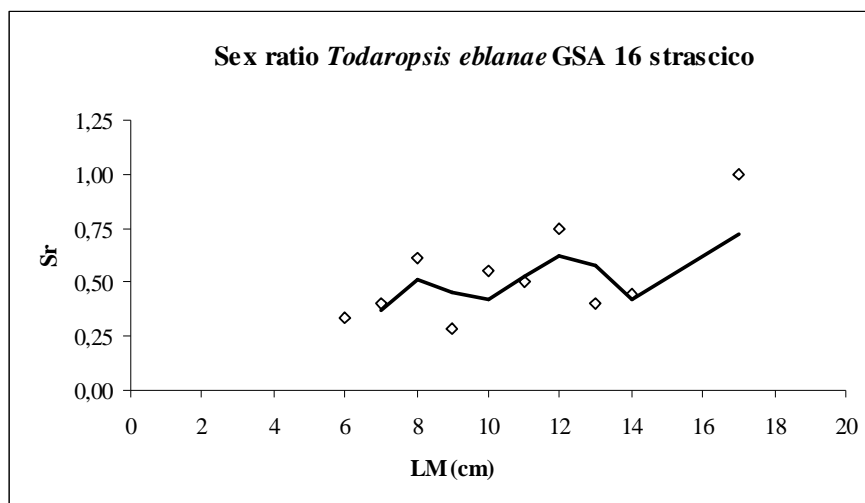


**Figura 19** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Illex coindetii* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.



**Tabella 9** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca strascico - 2008 di *Todaropsis eblanae* GSA 16.

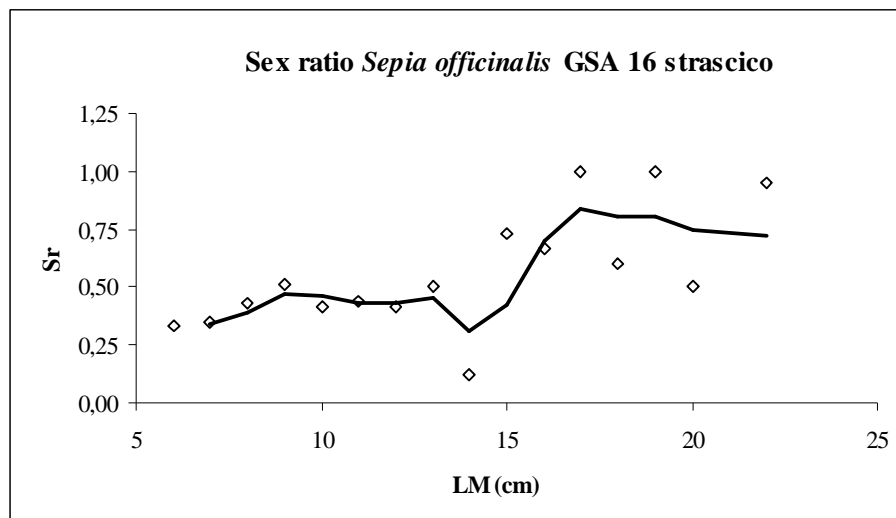
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
6	1	2	0,33
7	5	7	0,4
8	10	6	0,62
9	2	6	0,29
10	6	5	0,56
11	5	5	0,5
12	4	1	0,75
13	2	4	0,4
14	5	6	0,44
17	1		1,0
<b>Totali</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>0,49</b>



**Figura 20** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Todaropsis eblanae* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca - strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 10** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca strascico - 2008 di *Sepia officinalis* GSA 16.

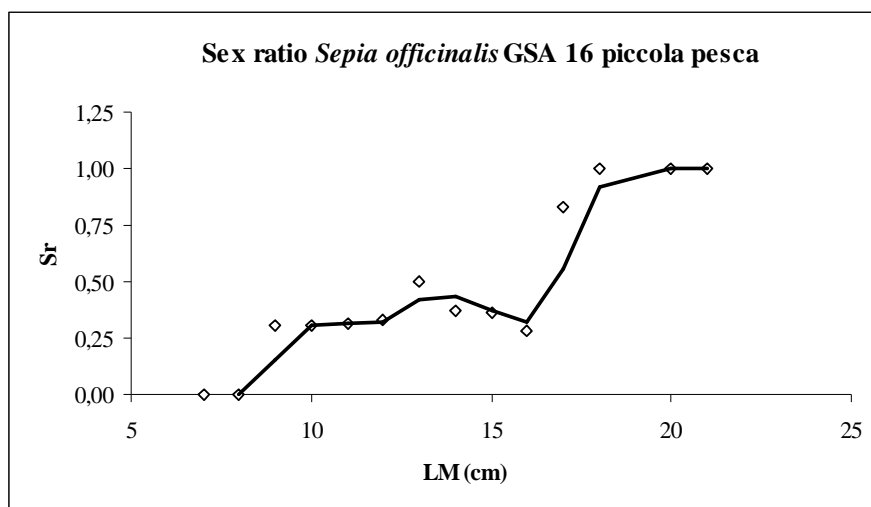
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
6	4	8	0,33
7	17	32	0,35
8	27	36	0,43
9	52	51	0,51
10	52	74	0,42
11	52	67	0,44
12	21	29	0,42
13	25	25	0,50
14	4	29	0,13
15	17	6	0,73
16	21	11	0,67
17	15		1,0
18	6	4	0,60
19	6		1,0
20	4	4	0,50
22	2		0,95
<b>Totali</b>	<b>327</b>	<b>377</b>	<b>0,47</b>



**Figura 21** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Sepia officinalis* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca - strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 11** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca - piccola pesca - 2008 di *Sepia officinalis* GSA 16.

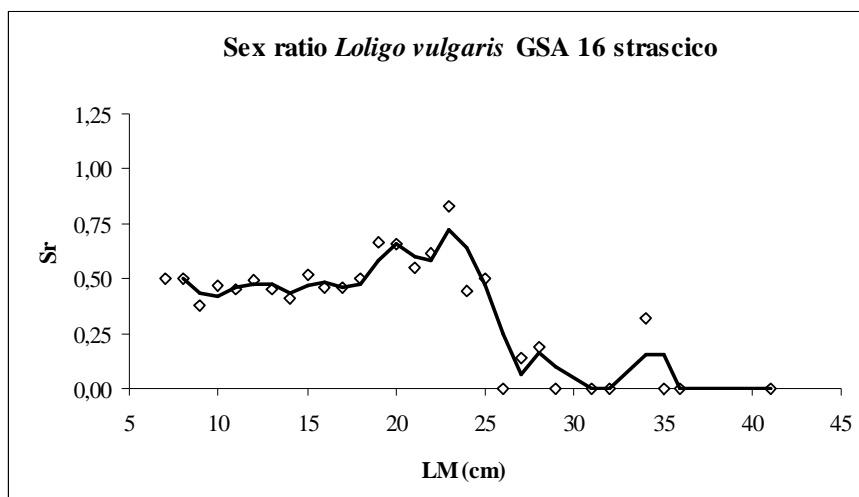
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
7		4	0
8		5	0
9	4	9	0,31
10	4	9	0,31
11	6	13	0,32
12	4	8	0,33
13	2	2	0,50
14	3	5	0,38
15	4	7	0,36
16	2	5	0,29
17	5	1	0,83
18	6		1,0
20	1		1,0
21	1		1,0
<b>Totali</b>	<b>42</b>	<b>68</b>	<b>0,38</b>



**Figura 22** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Sepia officinalis* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – piccola pesca della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 12** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca - strascico - 2008 di *Loligo vulgaris* GSA 16.

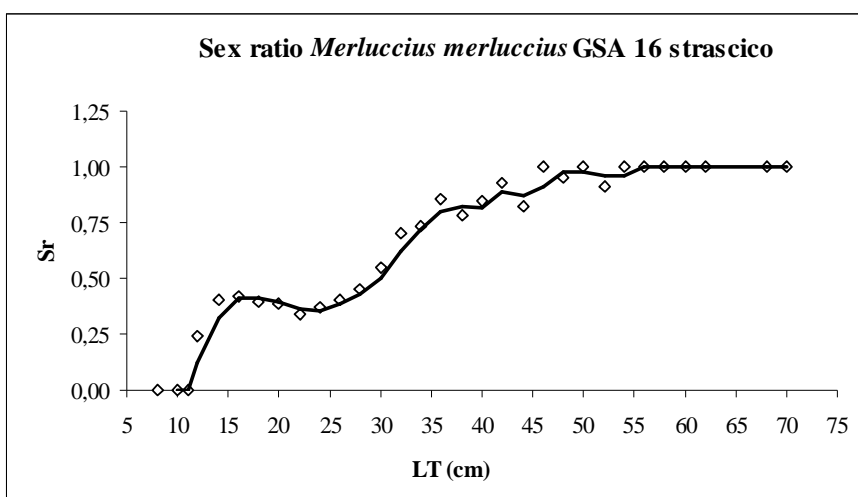
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
7	3	3	0,50
8	25	25	0,50
9	35	57	0,38
10	63	72	0,47
11	141	173	0,45
12	239	242	0,50
13	173	211	0,45
14	141	201	0,41
15	94	88	0,52
16	85	101	0,46
17	66	79	0,46
18	66	66	0,50
19	88	44	0,67
20	66	35	0,66
21	35	28	0,55
22	57	35	0,62
23	47	9	0,83
24	13	16	0,44
25	16	16	0,50
26		9	0
27	3	19	0,14
28	3	13	0,19
29		6	0
31		3	0
32		3	0
34	3	6	0,32
35		3	0
36		9	0
41		3	0
<b>Totali</b>	<b>1461</b>	<b>1574</b>	<b>0,48</b>



**Figura 23** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Loligo vulgaris* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca - strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 13** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca - strascico - 2008 di *Merluccius merluccius* GSA 16.

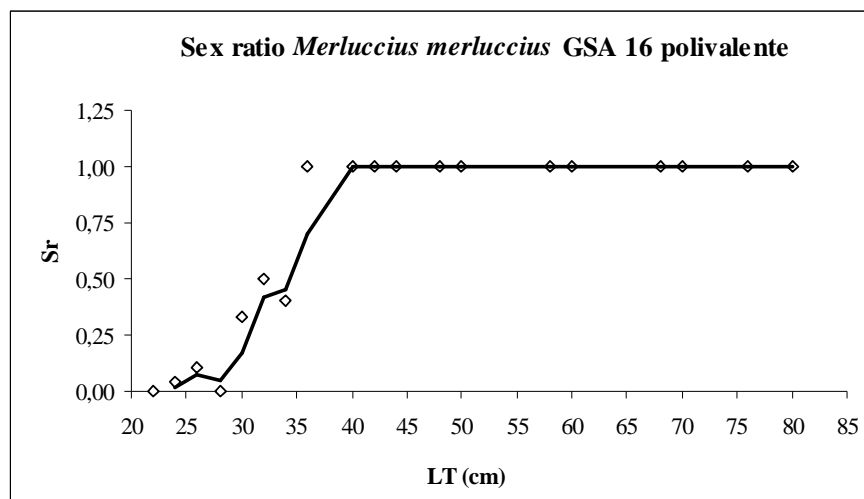
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
8			0
10			0
11			0
12	421	631	0,24
14	3234	4832	0,40
16	5207	7295	0,42
18	6113	9274	0,40
20	4619	7398	0,39
22	2873	5646	0,34
24	1966	3304	0,37
26	1194	1752	0,41
28	793	978	0,45
30	592	491	0,55
32	538	234	0,70
34	361	130	0,74
36	381	67	0,85
38	217	60	0,79
40	144	27	0,85
42	117	10	0,92
44	60	13	0,82
46	57		1,00
48	57	3	0,95
50	3		1,0
52	33	3	0,91
54	7		1,0
56	17		1,0
58	10		1,0
60	10		1,0
62	3		1,0
68	7		1,0
70	3		1,0
<b>Totali</b>	<b>29039</b>	<b>42147</b>	<b>0,40</b>



**Figura 24** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Merluccius merluccius* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 14** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca polivalente - 2008 di *Merluccius merluccius* GSA 16.

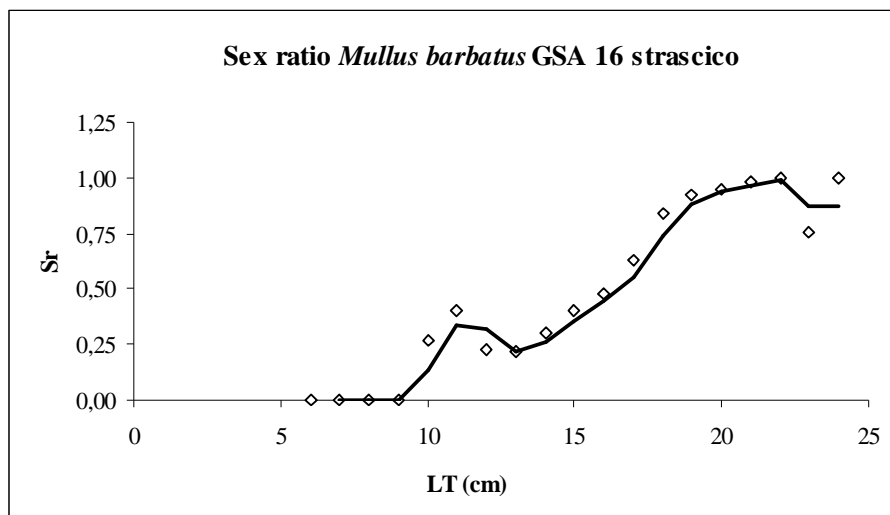
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
22		20	0
24	1	27	0
26	1	9	0
28		3	0
30	1	3	0,33
32	1	1	0,50
34	2	4	0,40
36	2		1,0
40	2		1,0
42	2		1,0
44	1		1,0
48	1		1,0
50	1		1,0
58	2		1,0
60	5		1,0
68	1		1,0
70	1		1,0
76	1		1,0
80	1		1,0
<b>Totali</b>	<b>30</b>	<b>67</b>	<b>0,33</b>



**Figura 25** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Merluccius merluccius* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – polivalente della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 15** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca - strascico - 2008 di *Mullus barbatus* GSA 16.

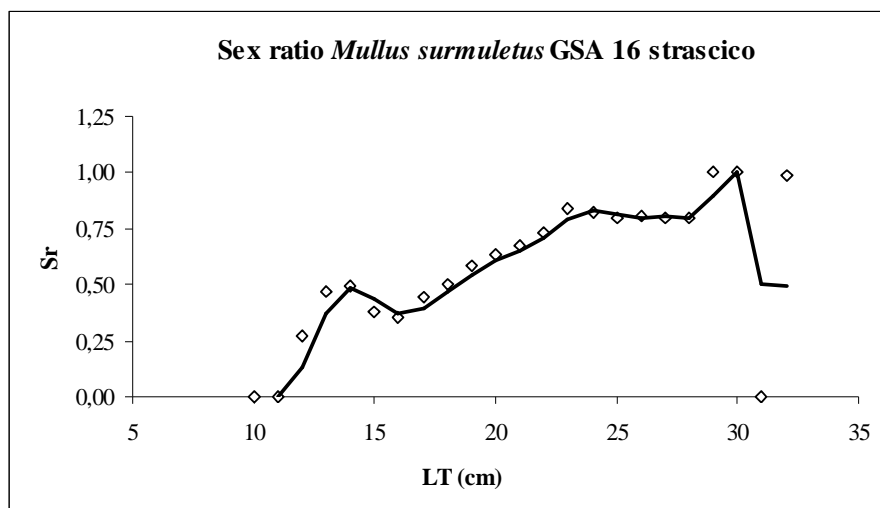
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
6			0
7			0
8			0
9			0
10	117	88	0,27
11	537	790	0,40
12	1103	3796	0,23
13	2713	9778	0,22
14	4665	10725	0,30
15	7378	10813	0,41
16	9554	10432	0,48
17	7797	4577	0,63
18	5406	1054	0,84
19	3660	303	0,92
20	1932	107	0,95
21	869	20	0,98
22	322		1,0
23	29	10	0,75
24	68		1,0
<b>Totali</b>	<b>46150</b>	<b>52493</b>	<b>0,45</b>



**Figura 26** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Mullus barbatus* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 16** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca - strascico - 2008 di *Mullus surmuletus* GSA 16.

classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
10			0
11			0
12	410	728	0,27
13	1993	2248	0,47
14	2921	3012	0,49
15	2940	4842	0,38
16	3777	6835	0,36
17	4978	6316	0,44
18	5433	5360	0,50
19	4951	3522	0,58
20	3822	2230	0,63
21	2703	1311	0,67
22	2239	810	0,73
23	1165	228	0,84
24	728	155	0,82
25	319	82	0,80
26	228	55	0,81
27	109	27	0,80
28	36	9	0,80
29	46		1,0
30	18		1,0
31		9	0
32	9		0,99
<b>Totali</b>	<b>38825</b>	<b>37778</b>	<b>0,50</b>

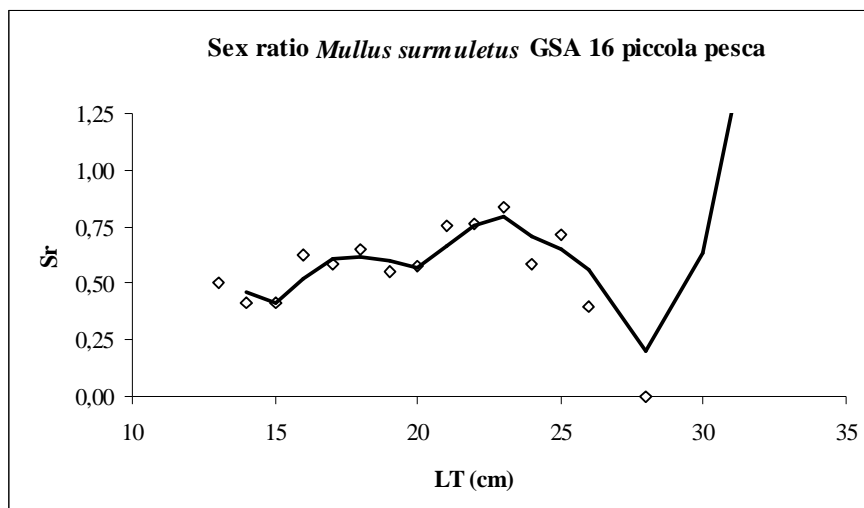


**Figura 27** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Mullus surmuletus* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.



**Tabella 17** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca – piccola pesca - 2008 di *Mullus surmuletus* GSA 16.

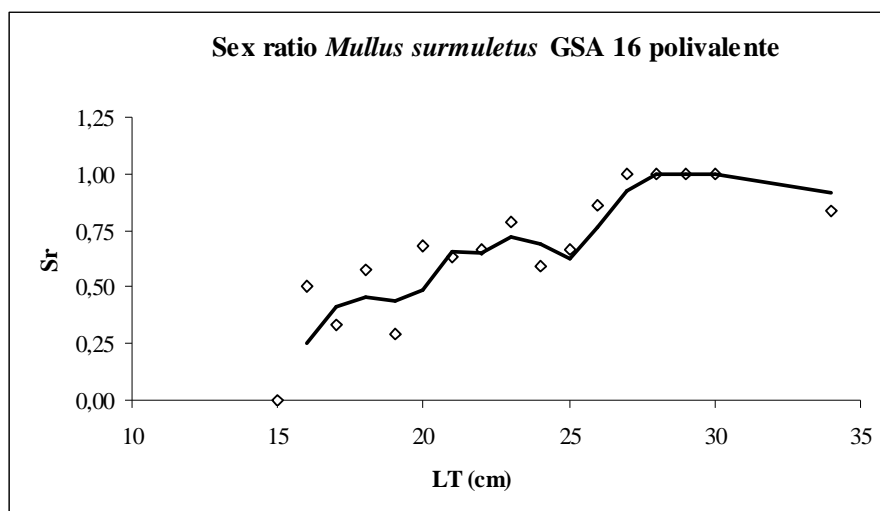
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
13	3	3	0,50
14	16	22	0,42
15	51	73	0,41
16	159	95	0,63
17	182	130	0,58
18	158	85	0,65
19	103	84	0,55
20	88	65	0,58
21	54	17	0,76
22	35	11	0,76
23	16	3	0,83
24	11	8	0,58
25	8	3	0,71
26	3	5	0,40
28		2	0
30	2		1
31	2		1
33	2		1
<b>Totali</b>	<b>892</b>	<b>605</b>	<b>0,60</b>



**Figura 28** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Mullus surmuletus* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – piccola pesca della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 18** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca – polivalente- 2008 di *Mullus surmuletus* GSA 16.

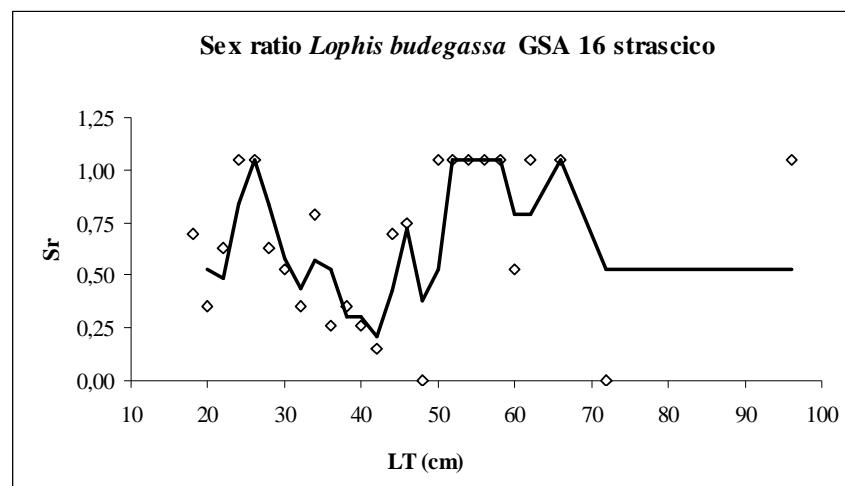
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
15		5	0
16	14	14	0,50
17	10	19	0,33
18	26	19	0,58
19	12	29	0,29
20	46	22	0,68
21	29	17	0,63
22	43	22	0,67
23	26	7	0,79
24	31	22	0,59
25	24	12	0,67
26	29	5	0,86
27	7		1,0
28	10		1,0
29	2		1,0
30	2		1,0
34	2		0,83
<b>Totali</b>	<b>314</b>	<b>192</b>	<b>0,62</b>



**Figura 29** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Mullus surmuletus* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – polivalente della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 19** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca – strascico - 2008 di *Lophius budegassa* GSA 16.

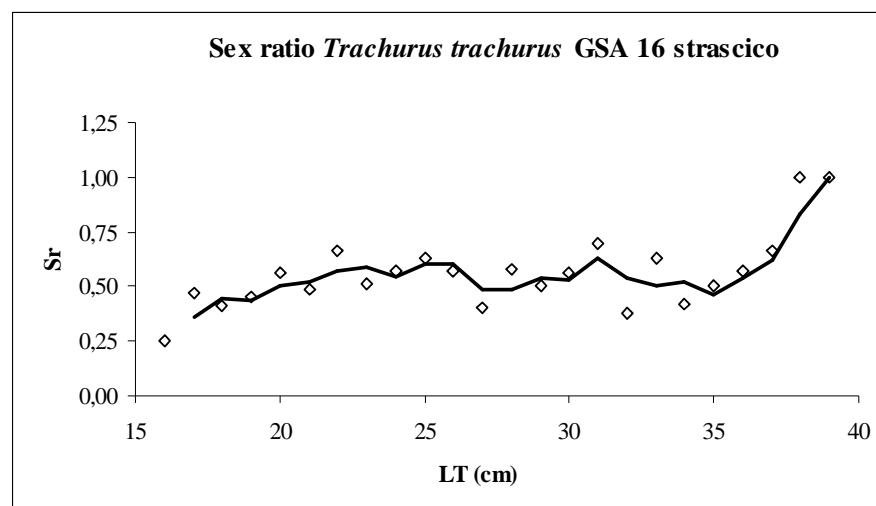
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
18	3	2	0,70
20	2	4	0,35
22	5	4	0,63
24	7		1,0
26	7		1,0
28	5	4	0,63
30	2	2	0,52
32	2	4	0,35
34	5	2	0,79
36	2	5	0,26
38	3	7	0,35
40	5	16	0,26
42	2	11	0,15
44	3	2	0,70
46	8	4	0,75
48		2	0
50	5		1,0
52	7		1,0
54	3		1,0
56	8		1,0
58	2		1,0
60	2	2	0,52
62	2		1,0
66	2		1,0
72		2	0
96	2		1,0
<b>Totali</b>	<b>89</b>	<b>70</b>	<b>0,61</b>



**Figura 30** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Lophius budegassa* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 20** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca – strascico - 2008 di *Trachurus trachurus* GSA 16.

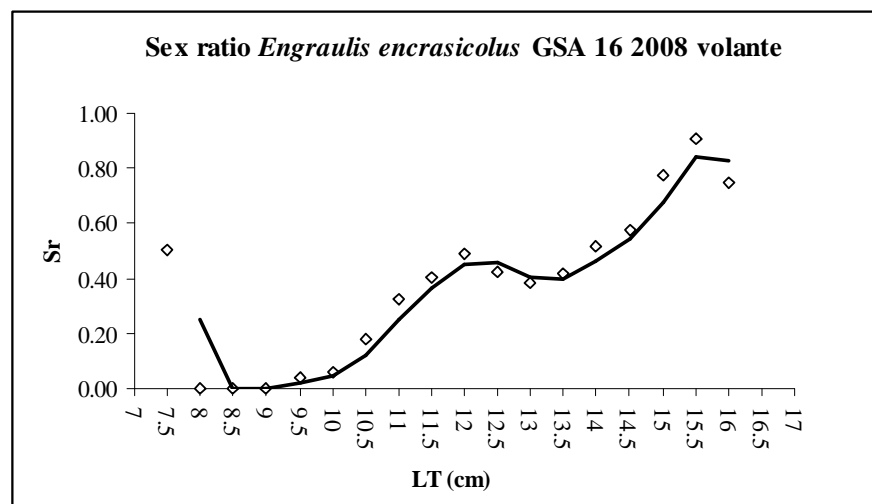
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
16	8	25	0,25
17	69	78	0,47
18	150	218	0,41
19	292	354	0,46
20	349	280	0,56
21	195	210	0,48
22	167	86	0,66
23	110	107	0,51
24	110	82	0,57
25	175	103	0,63
26	167	127	0,57
27	41	62	0,40
28	102	74	0,58
29	49	49	0,50
30	37	29	0,56
31	28	12	0,70
32	12	21	0,38
33	49	29	0,63
34	20	29	0,42
35	20	21	0,50
36	16	12	0,57
37	8	4	0,67
38	8		1
39	8		1
<b>Totali</b>	<b>2189</b>	<b>2010</b>	<b>0,52</b>



**Figura 31** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Trachurus trachurus* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – strascico della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 21** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca – volante - 2008 di *Engraulis encrasicolus* GSA 16.

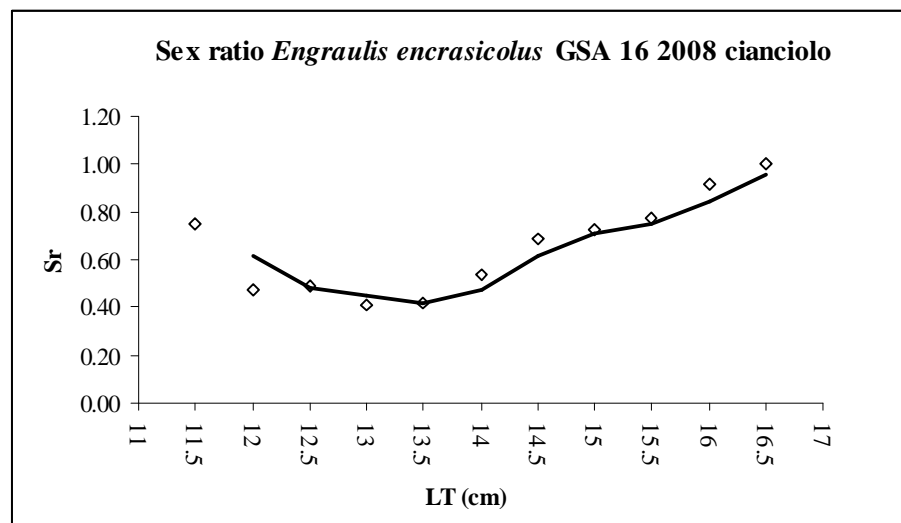
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
7.5	91		0.50
8			0
8.5			0
9			0
9.5	91	91	0.04
10	272	272	0.06
10.5	1631	544	0.18
11	1903	1087	0.32
11.5	2537	1268	0.41
12	4530	5073	0.49
12.5	5436	10600	0.43
13	7791	14858	0.38
13.5	11506	12865	0.42
14	14042	5617	0.51
14.5	7972	1359	0.58
15	4620	181	0.77
15.5	1721	91	0.90
16	272		0.75
<b>Totali</b>	<b>64414</b>	<b>53905</b>	<b>0.43</b>



**Figura 32** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Engraulis encrasicolus* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – volante della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 22** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca – circuizione - 2008 di *Engraulis encrasicolus* GSA 16.

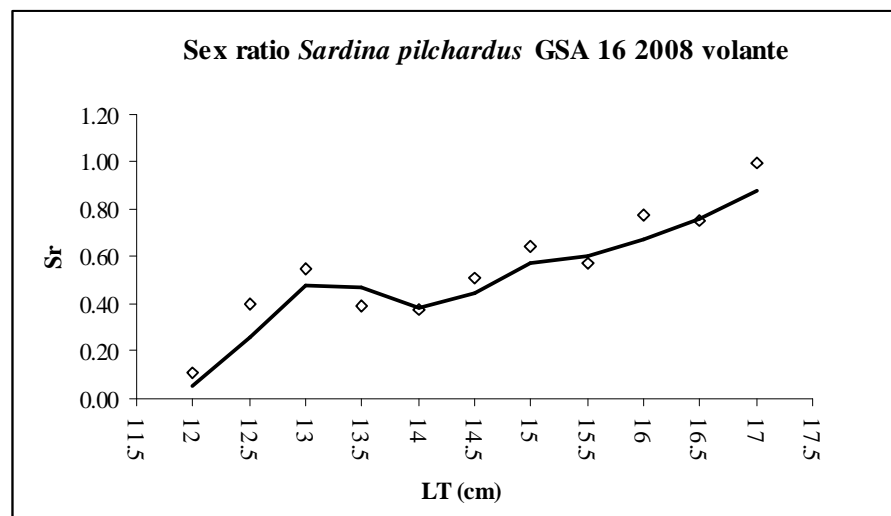
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
11.5	954	318	0.75
12	2862	1272	0.47
12.5	8267	6359	0.49
13	20986	28299	0.41
13.5	48649	67409	0.42
14	93483	81400	0.53
14.5	98570	43880	0.69
15	58188	21940	0.73
15.5	16534	4770	0.78
16	6677	636	0.91
16.5	1272		1.0
<b>Totali</b>	<b>356443</b>	<b>256283</b>	<b>0.58</b>



**Figura 33** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Engraulis encrasicolus* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – circuizione della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 23** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca – volante - 2008 di *Sardina pilchardus* GSA 16.

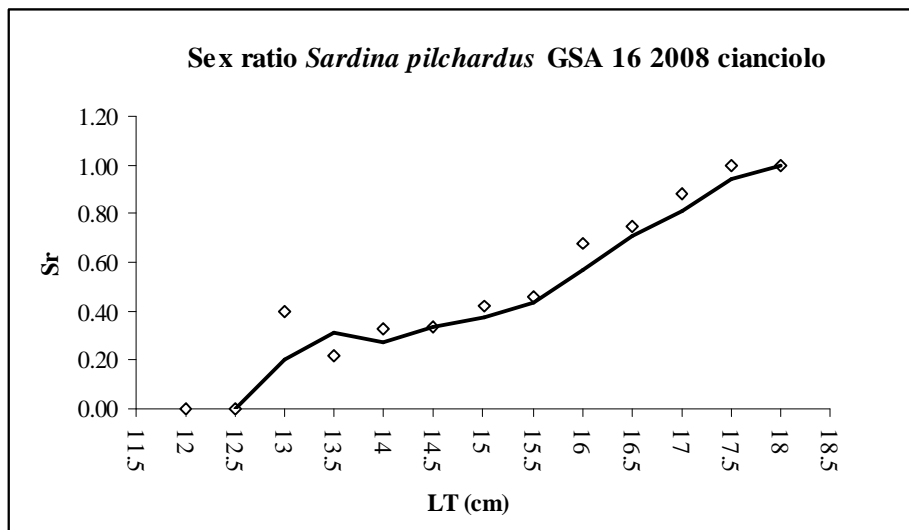
classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
11		34	0
12	68	509	0.11
12.5	1119	1424	0.40
13	2204	1492	0.55
13.5	1254	1865	0.39
14	1390	2238	0.38
14.5	2271	2136	0.51
15	2238	1254	0.64
15.5	1220	915	0.57
16	576	170	0.77
16.5	102	34	0.75
17	34		1.0
<b>Totali</b>	<b>12476</b>	<b>12069</b>	<b>0.49</b>



**Figura 34** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Sardina pilchardus* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – volante della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

**Tabella 24** – Ricostruzione della sex ratio per classi di lunghezze e totale degli sbarcati rilevati dal sistema di pesca – volante - 2008 di *Sardina pilchardus* GSA 16.

classe	LFD F	LFD M	Sex ratio
12		164	0
12.5		82	0
13	164	164	0.40
13.5	574	1640	0.22
14	1722	3444	0.33
14.5	5002	9594	0.34
15	7544	10332	0.42
15.5	7380	8692	0.46
16	7216	3444	0.68
16.5	2624	902	0.74
17	1230	164	0.88
17.5	246		1.0
18	82		1.0
<b>Totali</b>	<b>33783</b>	<b>38621</b>	<b>0.46</b>



**Figura 35** - Vettore della sex ratio per classi di lunghezze di *Sardina pilchardus* dello sbarcato rilevato dal sistema di pesca – circuizione della GSA 16. Sono rappresentati i valori annuali.

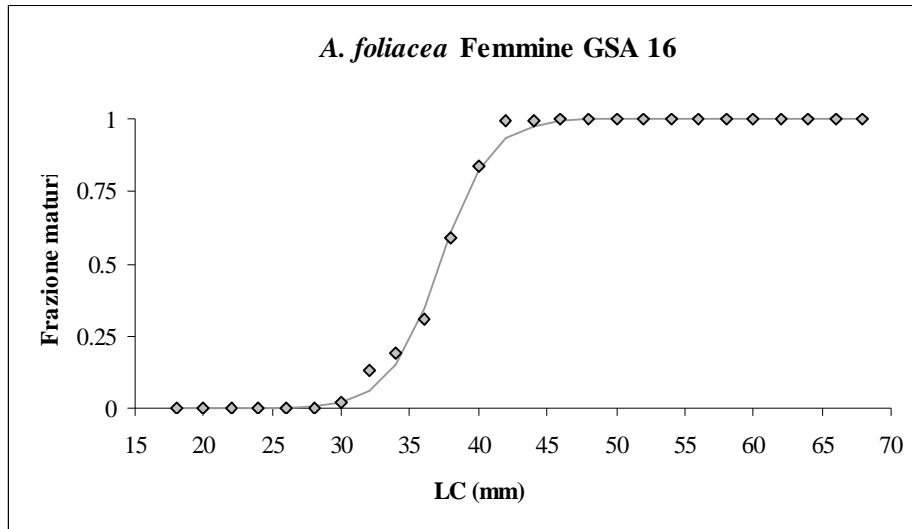


## Relazione lunghezza-maturità sessuale

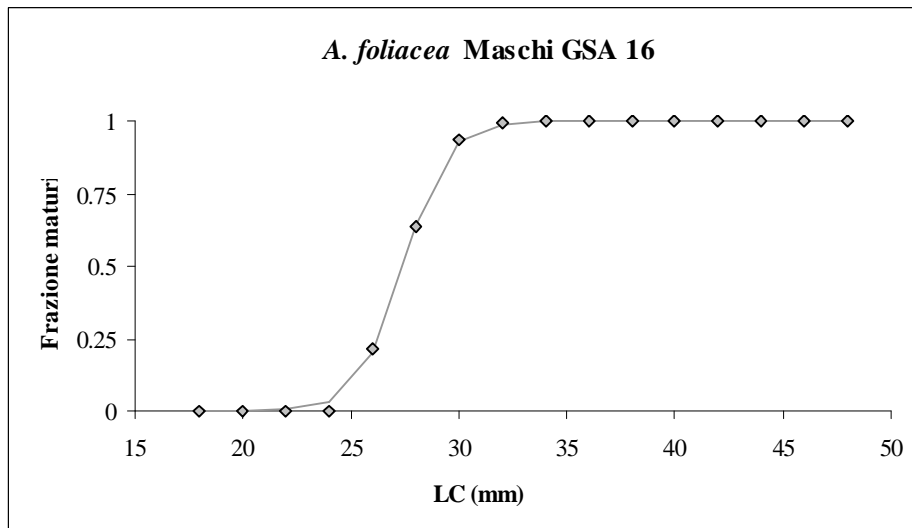
I parametri delle ogive di maturità sono riportati in tabella 5. Per le specie che presentano un periodo di riproduzione ben definito le stime sono state effettuate impiegando i dati raccolti durante la fase riproduttiva. I grafici, che illustrano la distribuzione dei dati e le relazioni lunghezza-maturità per ognuna delle specie esaminate a sessi separati, sono riportate di seguito da Figura 16 a 42.

**Tabella 25** - Parametri delle ogive di maturità sessuale per specie e per sesso. Sono indicati gli stadi di maturità utilizzati per identificare gli individui maturi,  $L_{50\%}$  fa riferimento alla lunghezza totale (LT: pesci), del mantello (LM: cefalopodi) e del carapace (LC: crostacei),  $g$  è il parametro di curvatura dell'ogiva di maturità.

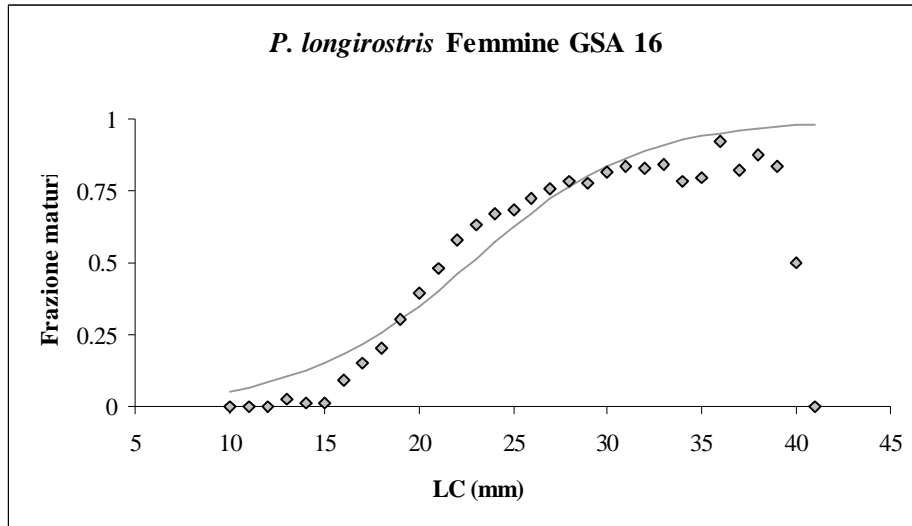
Periodo	Specie	Sesso	$L_{50\%}$	$g$	es $L_{50\%}$	es $g$	Stadi Maturità
2006-2007-2008	Aris fol	F	37.17	0.541	0.108	0.028	II-III-IV
		M	27.41	0.988	0.037	0.031	
2006-2007-2008	Pape lon	F	22.74	0.223	0.648	0.029	II-III-IV
		M	14.27	2.678	0.165	1.005	
2006-2007-2008	Nepr nor	F	29.97	0.266	0.484	0.030	II-III-IV
		M	39.94	1.067	0.043	0.047	
2006-2007-2008	Ille coi	F	13.48	0.897	0.115	0.297	II-III
		M	10.88	1.701	0.185	0.131	
2006-2007-2008	Sepi off	F	11.68	0.493	0.333	0.073	II-III
		M	8.44	0.671	0.310	0.135	
2006-2007-2008	Loli vul	F	16.71	1.240	0.184	0.250	II-III
		M	16.35	0.452	0.202	0.037	
2006-2007-2008	Merl mer	F	27.02	0.341	0.107	0.011	III-IV-V
		M	20.05	0.500	0.200	0.044	
2006-2007-2008	Mull bar	F	12.06	1.202	0.087	0.113	II-III-IV-V
		M	10.52	2.132	0.076	0.298	
2006-2007-2008	Mull sur	F	14.22	0.992	0.041	0.036	II-III-IV-V
		M	13.94	1.180	0.093	0.114	
2006-2007-2008	Loph bud	F	49.26	0.255	nc	nc	II-III-IV-V
		M	27.78	0.270	1.410	0.094	
2006-2007-2008	Trac tra	F	13.58	0.431	1.369	0.171	II-III-IV-V
		M	15.66	0.304	0.625	0.046	
2007-2008	Engr enc	F	12.32	1.879	nc	nc	III-IV-V
		M	11.50	1.505	nc	nc	
2007-2008	Sard pil	F	12.40	9.660	4.639	0.051	III-IV-V
		M	11.89	1.220	0.295	0.413	



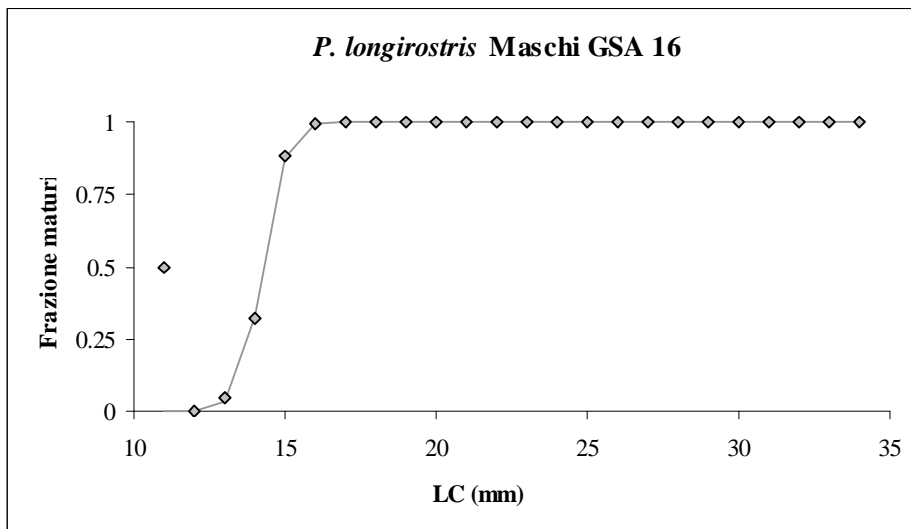
**Fig. 36** - Ogiva di maturità delle femmine di *Aristaeomorpha foliacea* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



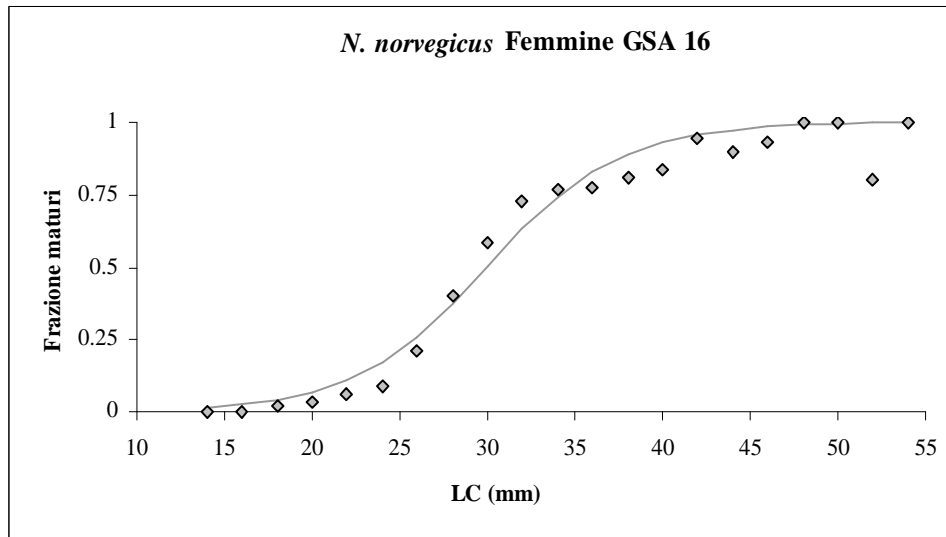
**Fig. 37** - Ogiva di maturità dei maschi di *Aristaeomorpha foliacea* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



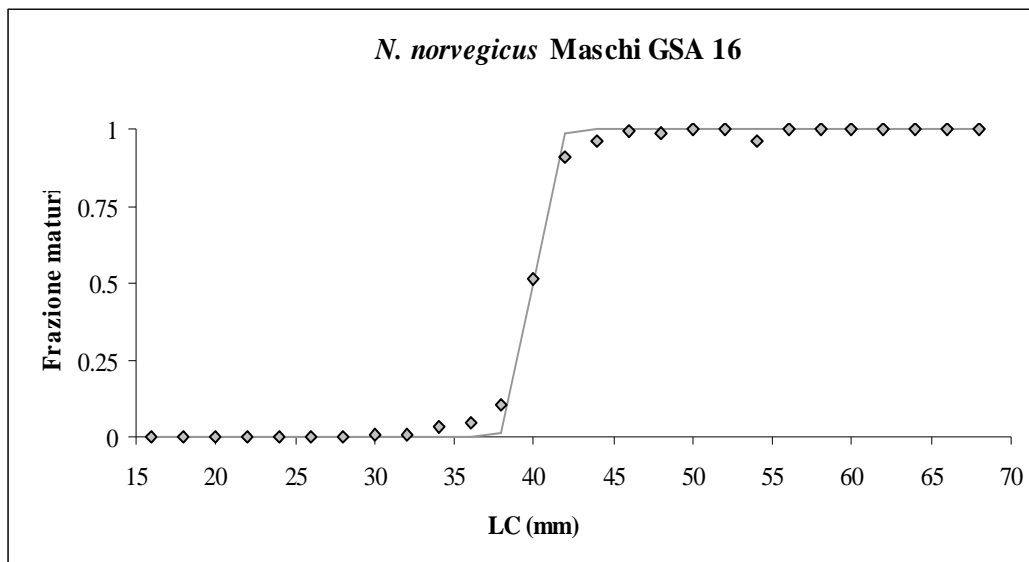
**Fig. 38** - Ogiva di maturità delle femmine di *Parapenaeus longirostris* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



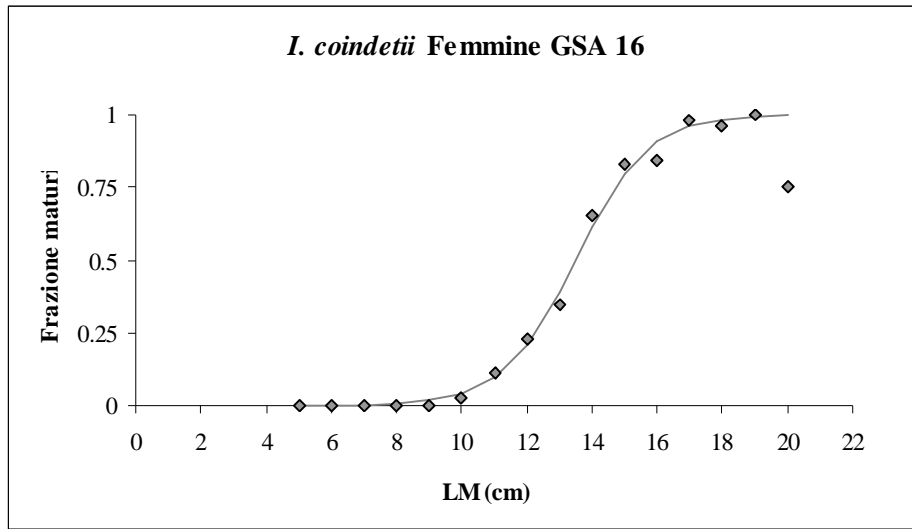
**Fig. 39** - Ogiva di maturità delle femmine di *Parapenaeus longirostris* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



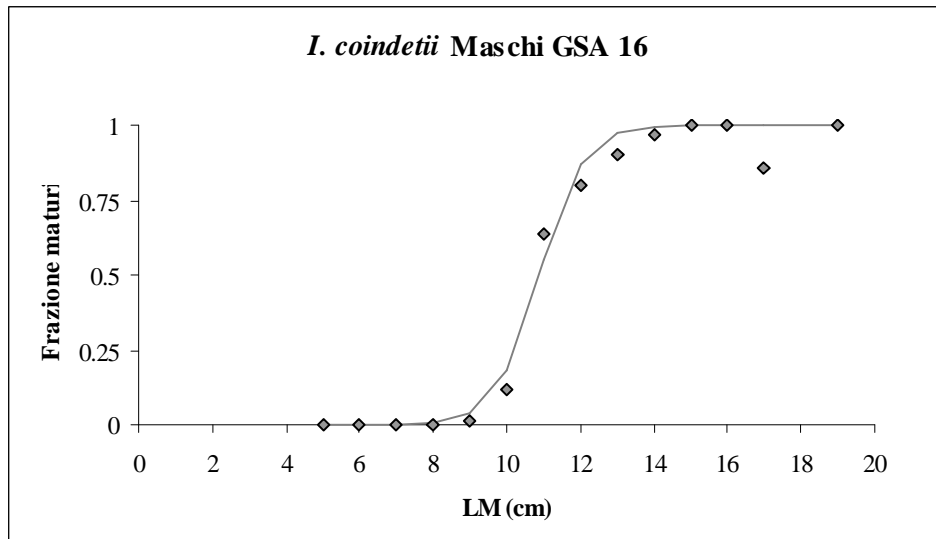
**Fig. 40** - Ogiva di maturità delle femmine di *Neprhops norvegicus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



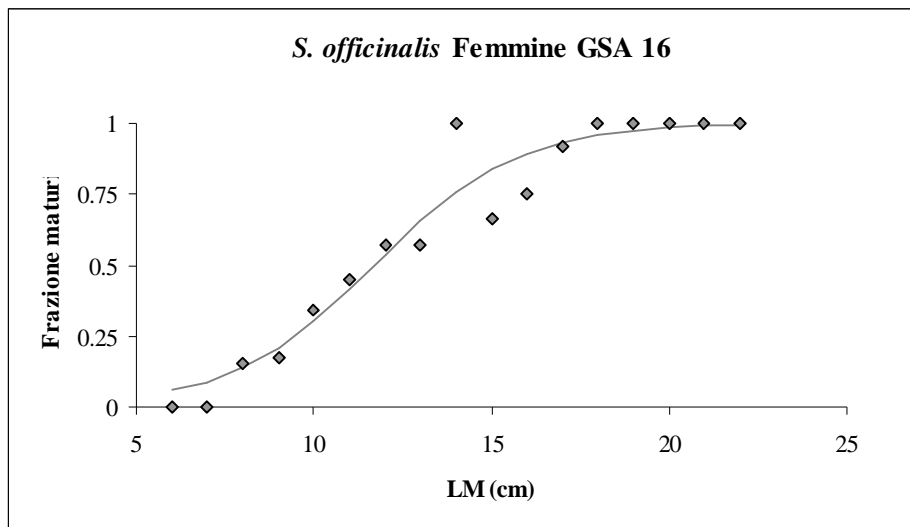
**Fig. 41** - Ogiva di maturità dei maschi di *Neprhops norvegicus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



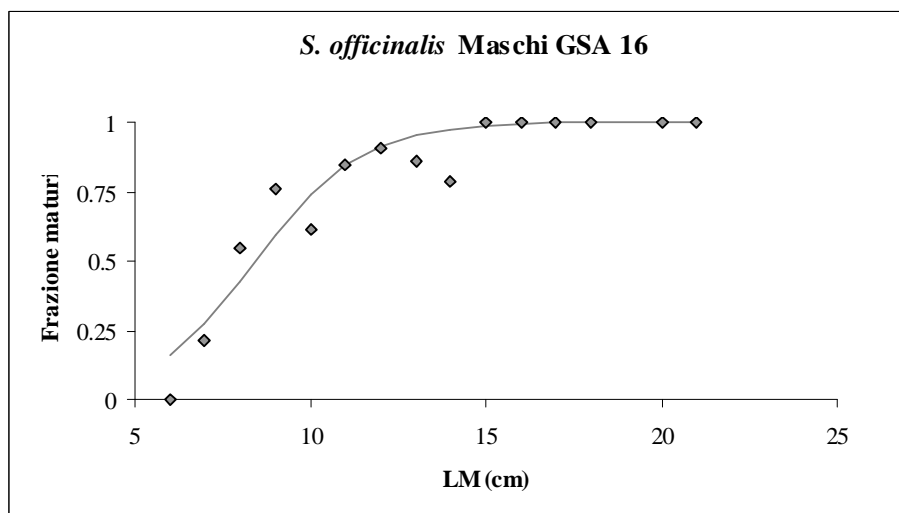
**Fig. 42** - Ogiva di maturità delle femmine di *Illex coindetii* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



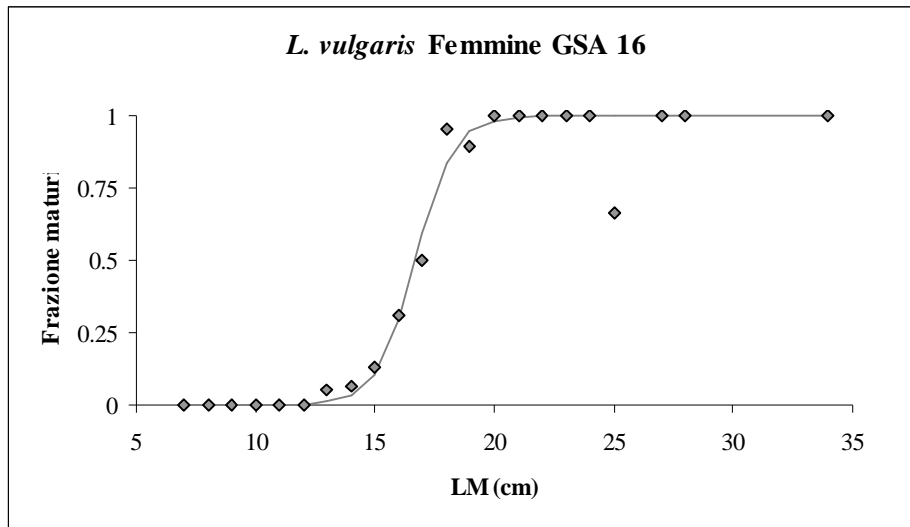
**Fig. 43** - Ogiva di maturità dei maschi di *Illex coindetii* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



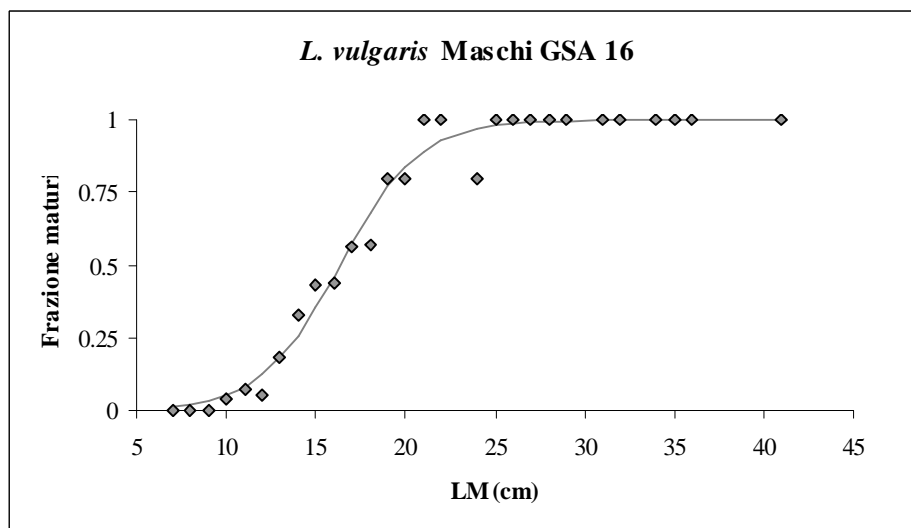
**Fig. 44** - Ogiva di maturità delle femmine di *Sepia officinalis* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



**Fig. 45** - Ogiva di maturità dei maschi di *Sepia officinalis* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



**Fig. 46** - Ogiva di maturità delle femmine di *Loligo vulgaris* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



**Fig. 47** - Ogiva di maturità dei maschi di *Loligo vulgaris* nello Stretto di Sicilia; GSA 16

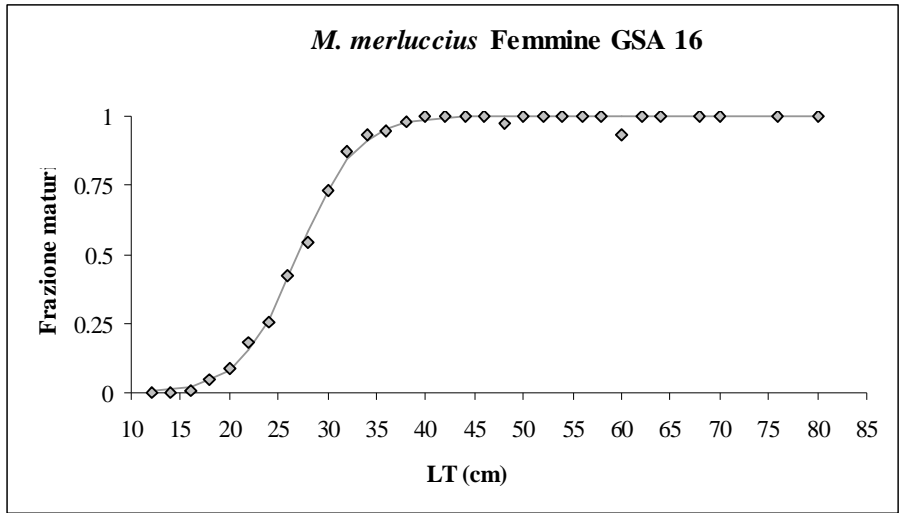


Fig. 48 - Ogiva di maturità delle femmine di *Merluccius merluccius* nello Stretto di Sicilia; GSA 16

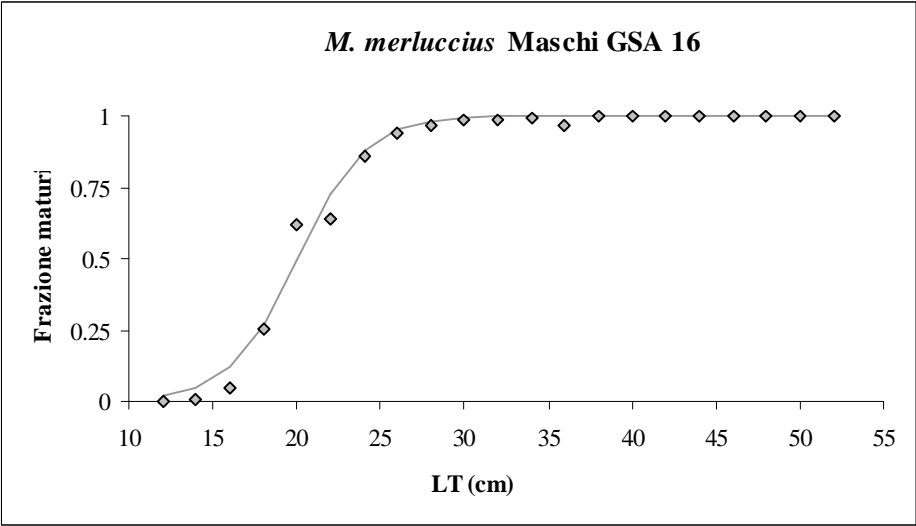
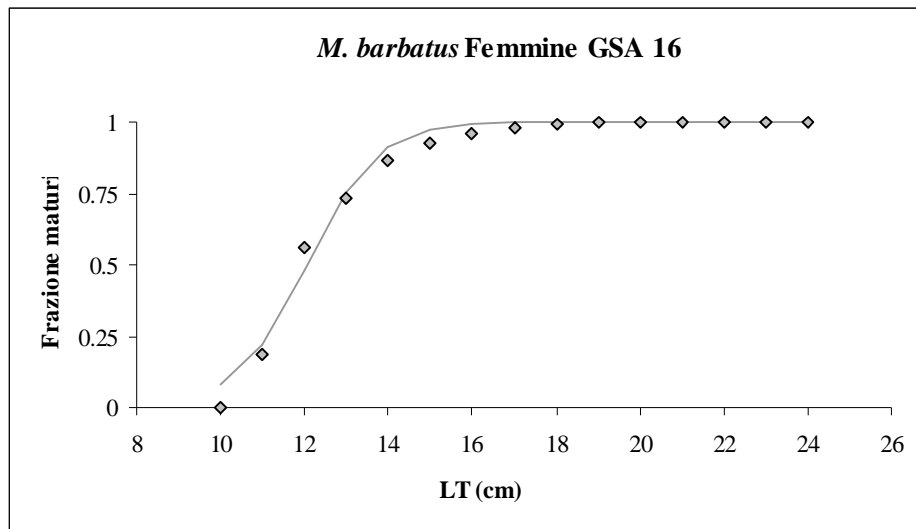
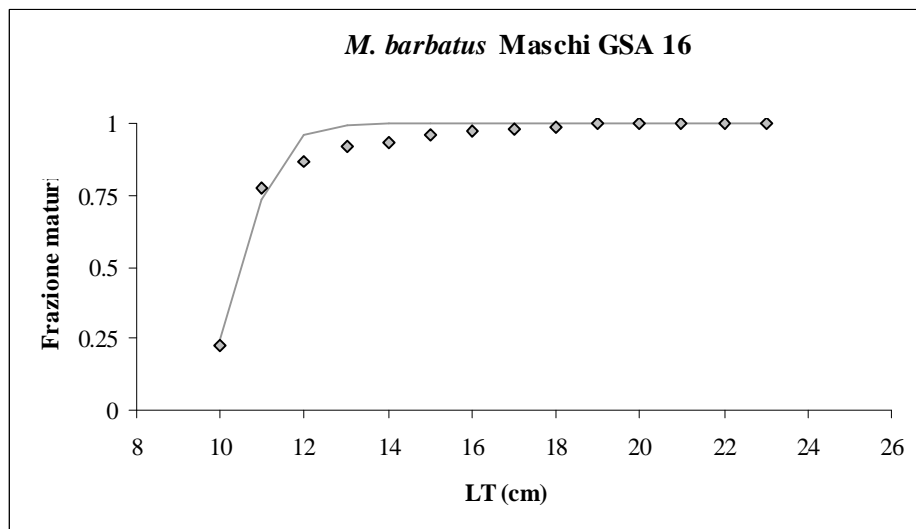


Fig. 49 - Ogiva di maturità dei maschi di *Merluccius merluccius* nello Stretto di Sicilia; GSA 16

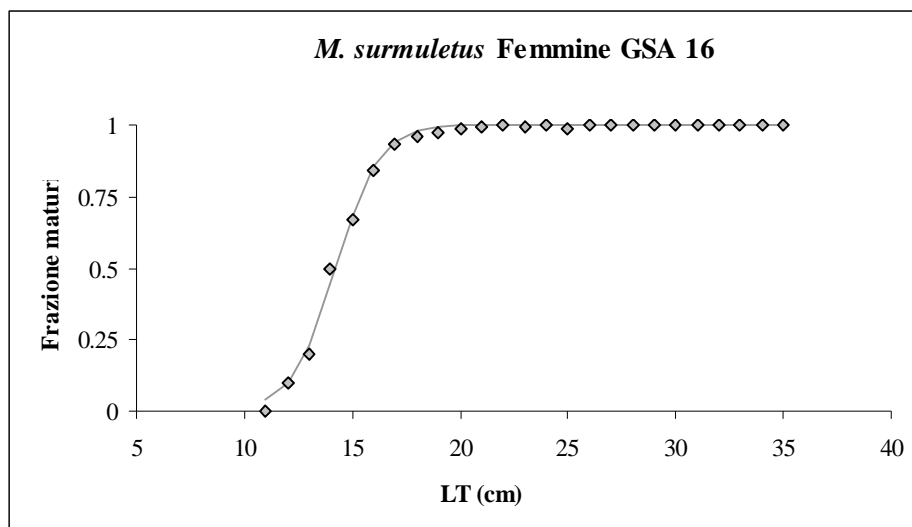




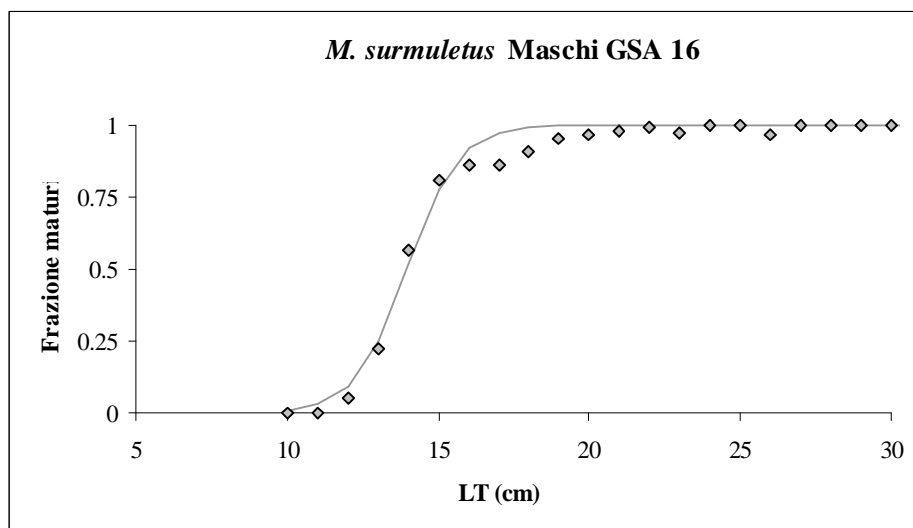
**Fig. 50** - Ogiva di maturità delle femmine di *Mullus barbatus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



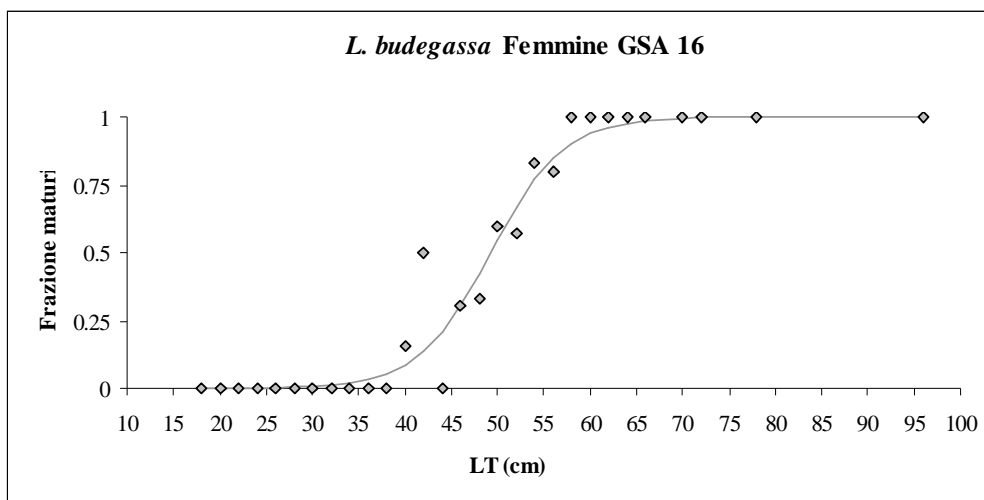
**Fig. 51** - Ogiva di maturità dei maschi di *Mullus barbatus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



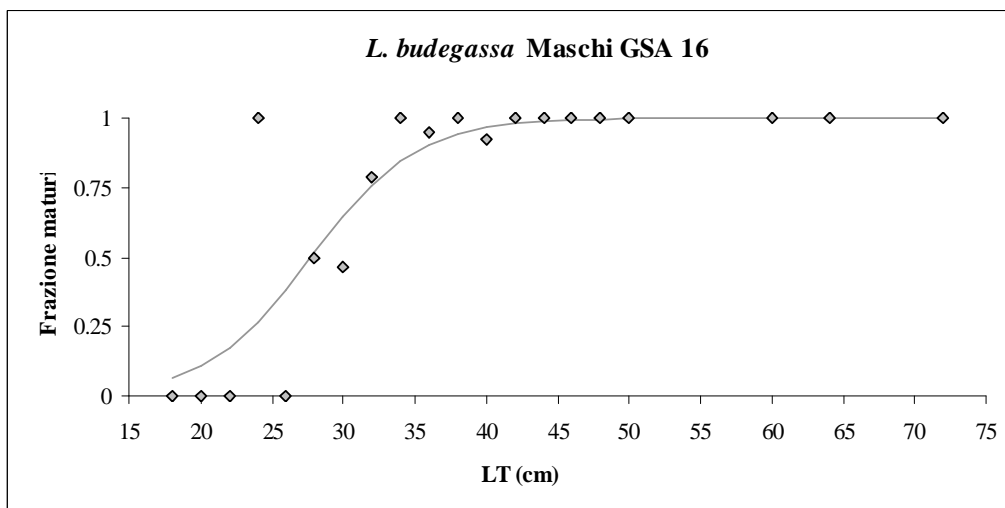
**Fig. 52** - Ogiva di maturità delle femmine di *Mullus surmuletus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



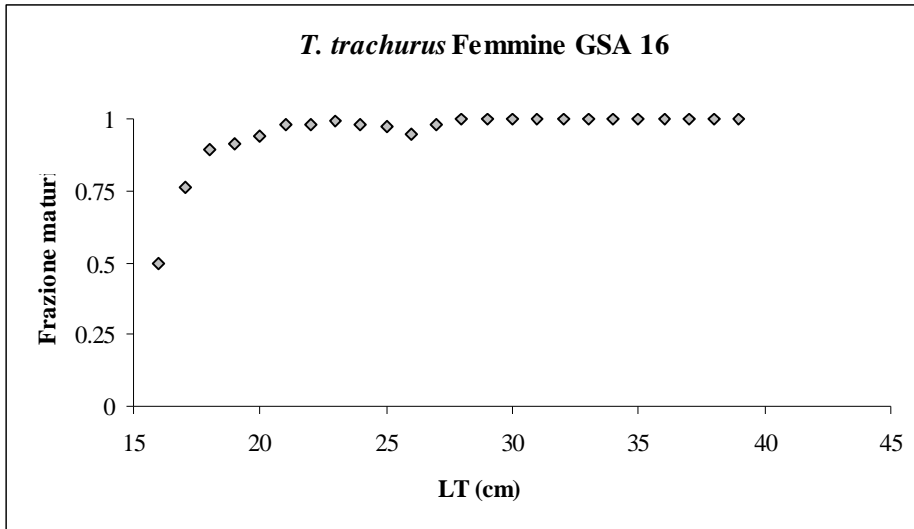
**Fig. 53** - Ogiva di maturità dei maschi di *Mullus surmuletus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



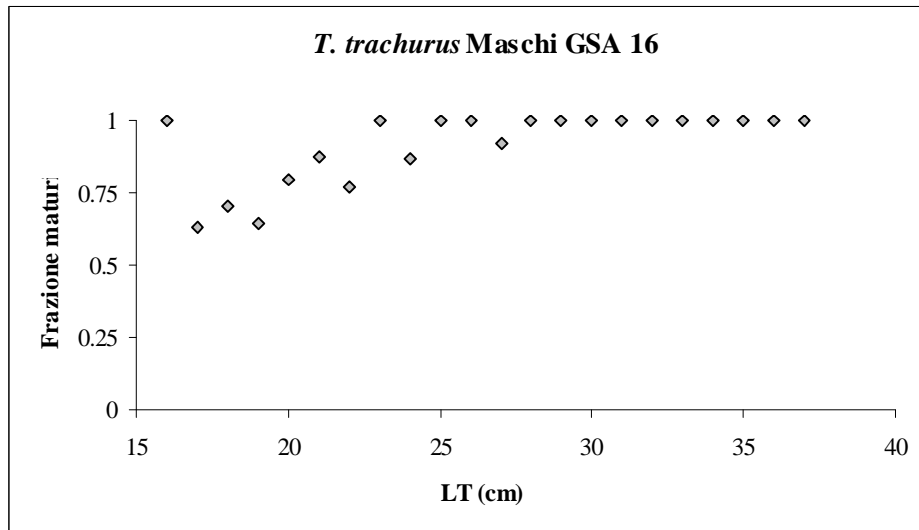
**Fig. 54** - Ogiva di maturità delle femmine di *Lophius budegassa* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



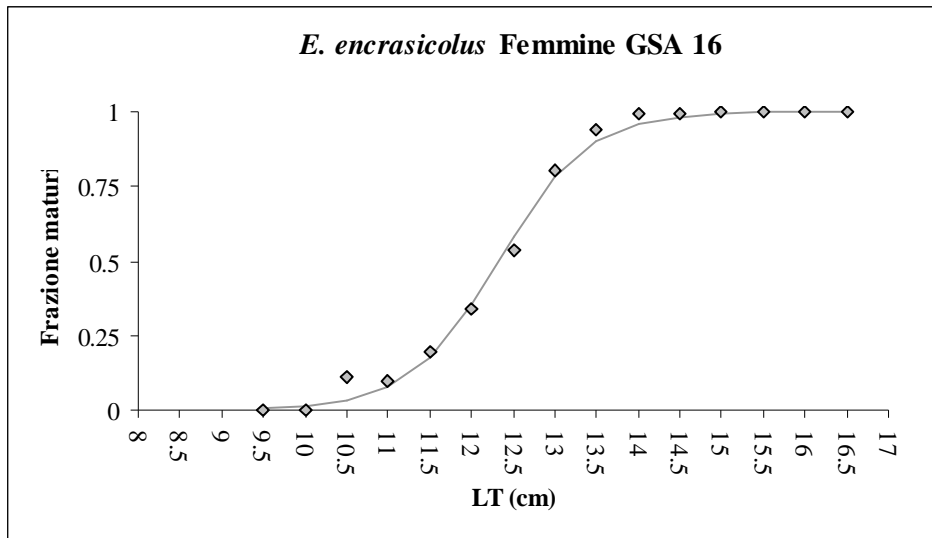
**Fig. 55** - Ogiva di maturità dei maschi di *Lophius budegassa* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



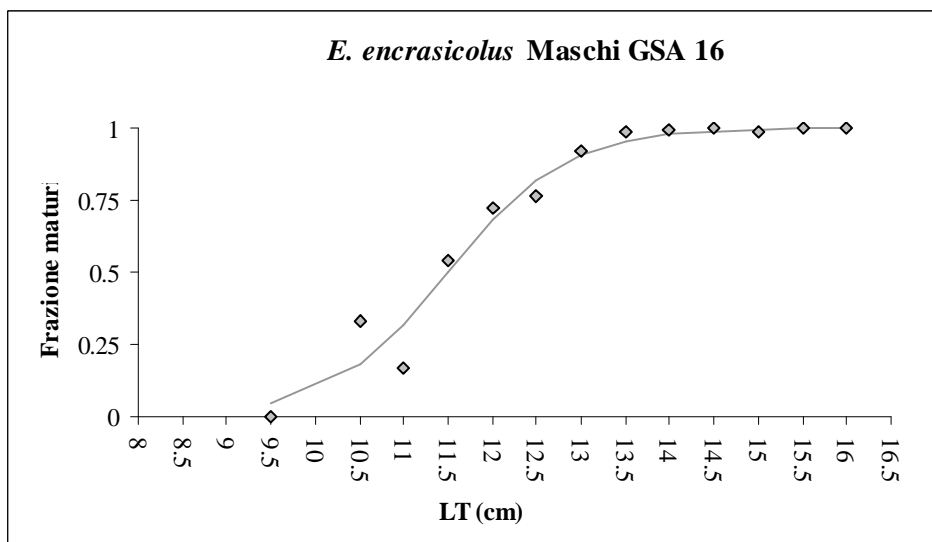
**Fig. 56** - Ogiva di maturità delle femmine di *Trachurus trachurus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



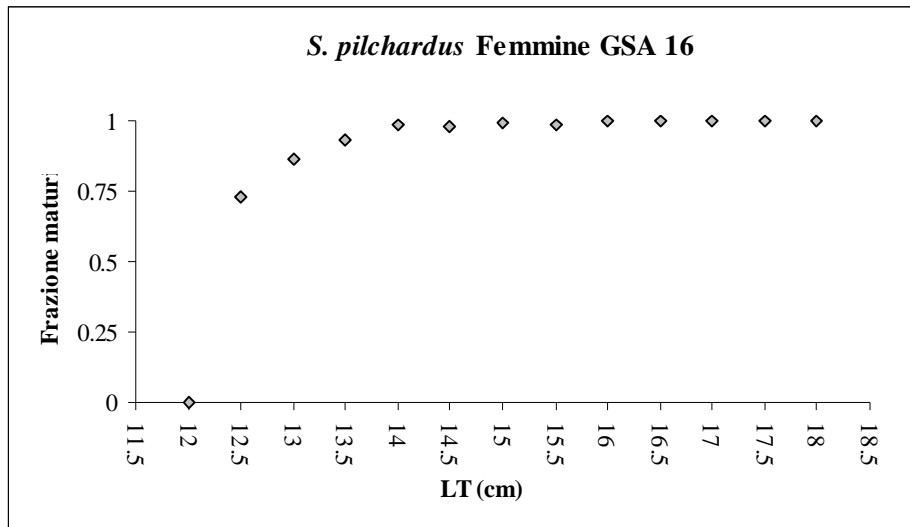
**Fig. 57** - Ogiva di maturità dei maschi di *Trachurus trachurus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



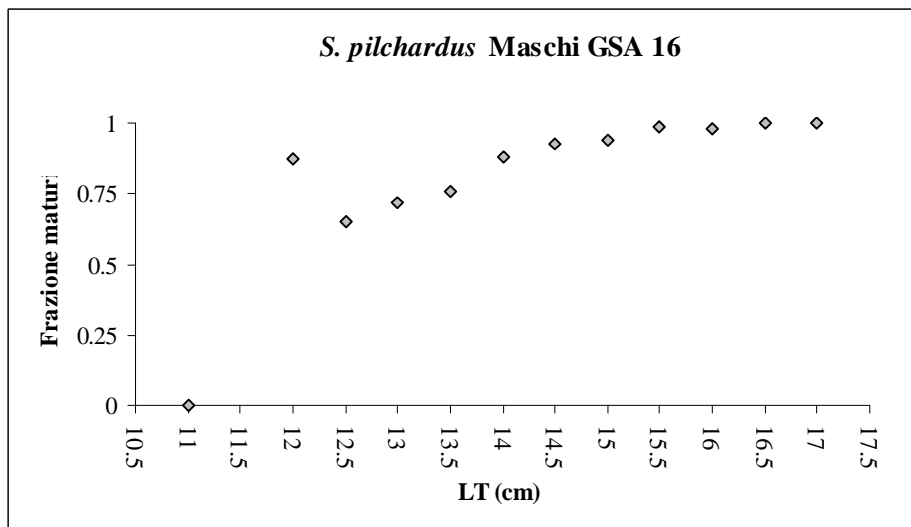
**Fig. 58** - Ogiva di maturità delle femmine di *Engraulis encrasicolus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



**Fig. 59**- Ogiva di maturità dei maschi di *Engraulis encrasicolus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



**Fig. 60** - Ogiva di maturità delle femmine di *Sardina pilchardus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16



**Fig. 61** - Ogiva di maturità dei maschi di *Sardina pilchardus* nello Stretto di Sicilia; GSA 16

## Crescita

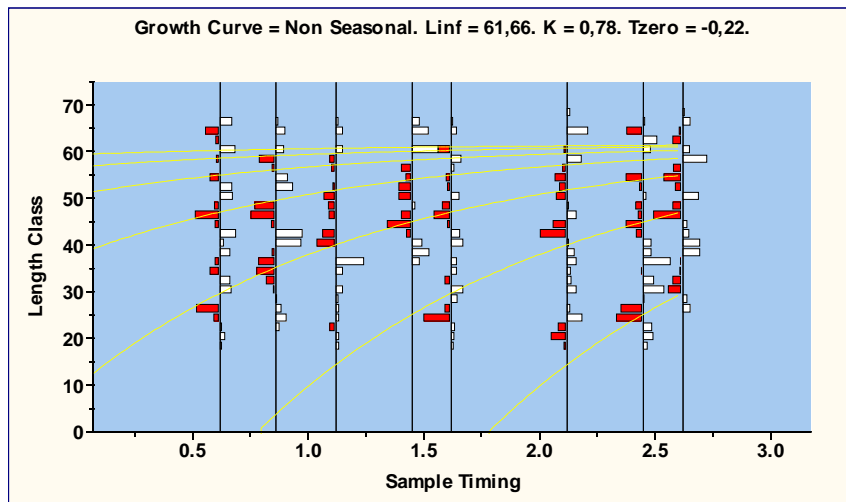
I parametri di crescita delle specie bersaglio usando il modello di von Bertalanffy, calcolati combinando i trimestri e gli attrezzi, a sessi separati per le specie gonocoriche ed a sessi combinati per *Pagellus erythrinus*, specie ermafrodita, sono mostrati in Tabella 26.

I grafici delle curve di crescita sono mostrati dalla figura 62 a 84. In particolare, per la specie *S. pilchardus* è sorta durante il campionamento l'esigenza di aumentare il numero di campioni e diversificare il periodo di campionamento, che hanno indotto all'assenza di individui di età 2. Tale effetto potrebbe essere legato alla riduzione dell'abbondanza a livelli critici, così come è evidente dalle stime di biomassa effettuate mediante echo-surveys svolti dall'IAMC – CNR di Mazara del Vallo.

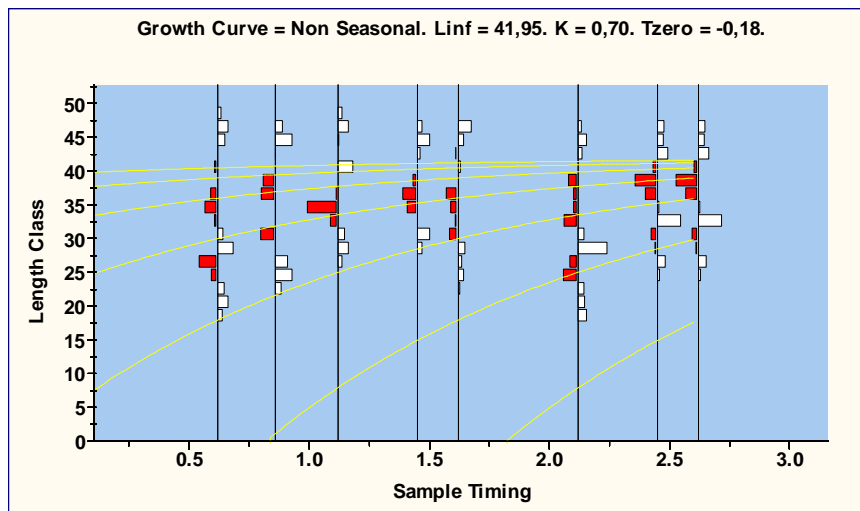
**Tabella 26** – Parametri di crescita secondo von Bertalanffy per specie bersaglio nell'ambito della GSA 16.

Specie	Sesso	$L_{\infty}$	se $L_{\infty}$	K	se k	$t_0$	se $t_0$	Score	Metodo
<i>A. foliacea</i>	F	61,66	n.d.	0,78	n.d	-0,22	n.d	0,471	ELEFAN
<i>A. foliacea</i>	M	41,95	n.d.	0,70	n.d	-0,18	n.d	0,611	ELEFAN
<i>P. longirostris</i>	F	36,82	n.d.	0,55	n.d	-0,59	n.d	0,677	ELEFAN
<i>P. longirostris</i>	M	26,70	n.d.	0,64	n.d	-0,97	n.d	0,520	ELEFAN
<i>N. norvegicus</i>	F	54,0	n.d.	0,14	n.d	-0,25	n.d	n.d.	P&W
<i>N. norvegicus</i>	M	63,0	n.d.	0,13	n.d	-0,25	n.d	n.d.	P&W
<i>S. officinalis</i>	F	18,9	n.d	0,79	n.d	-0,91	n.d	0,305	ELEFAN
<i>S. officinalis</i>	M	16,06	n.d	0,48	n.d	-0,56	n.d	0,275	ELEFAN
<i>L. vulgaris</i>	F	23,94	n.d	0,48	n.d	-0,6	n.d	0,296	ELEFAN
<i>L. vulgaris</i>	M	47,75	n.d	0,22	n.d	-0,39	n.d	0,190	ELEFAN
<i>M. merluccius</i>	F	100.0	44.366	0.12	0.087	-0.5	0.536	n.d.	Lecture otoliti & RNL
<i>M. merluccius</i>	M	55.0	25.378	0.23	0.238	-0.8	1.143	n.d.	Lecture otoliti & RNL
<i>M. barbatus</i>	F	23.61	2.642	0.45	0.212	-0.8	0.759	n.d.	Lecture otoliti & RNL
<i>M. barbatus</i>	M	20.16	3.685	0.57	0.490	-0.8	1.303	n.d.	Lecture otoliti & RNL
<i>M. surmuletus</i>	F	35.65	2.896	0.22	0.048	-0.7	0.353	n.d.	Lecture otoliti & RNL
<i>M. surmuletus</i>	M	30.09	2.587	0.28	0.081	-0.6	0.482	n.d.	Lecture otoliti & RNL
<i>L. budegassa</i>	F	72,5	n.d	0,17	n.d	-0,76	n.d	n.d.	Lecture illicium & LFDA
<i>L. budegassa</i>	M	49,1	n.d	0,30	n.d	-0,39	n.d	n.d	Lecture illicium & LFDA
<i>P. erythrinus</i>	F+M	37.5	1.737	0.2	0.029	-0.8	0.305	n.d.	Lecture otoliti & RNL
<i>T. trachurus</i>	F	36.05	4.117	0.27	0.095	-0.6	0.618	n.d.	Lecture otoliti & RNL

<i>T. trachurus</i>	M	36.04	6.332	0.24	0.122	-0.8	0.930	n.d.	Lecture otoliti & RNL
<i>E. encrasicolus</i>	F+M	18.0	10.823	0,41	0,876	-1,95	2,245	n.d.	Lecture otoliti & RNL
<i>S. pilchardus</i>	F+M	21,41	1,873	0.40	0,461	-1,83	2,869	n.d.	Lecture otoliti & RNL

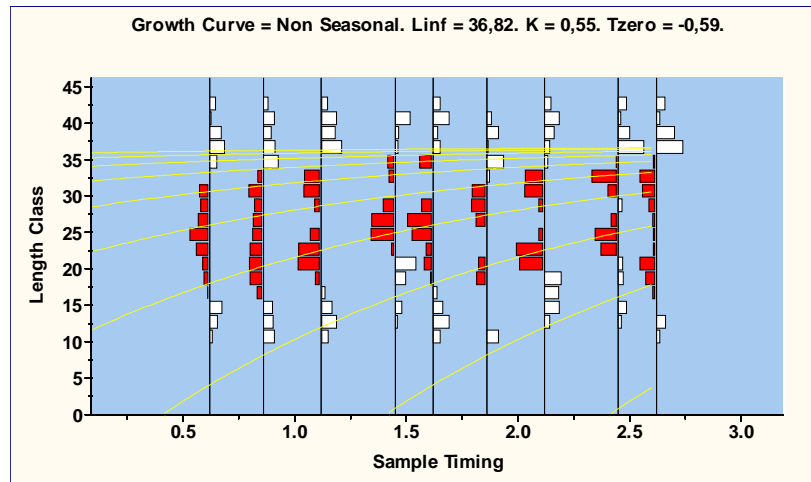


**Figura 62** - Curva di crescita (VBGF) delle femmine di *Aristaeomorpha foliacea* nella GSA 16, ottenuta mediante Elefan.

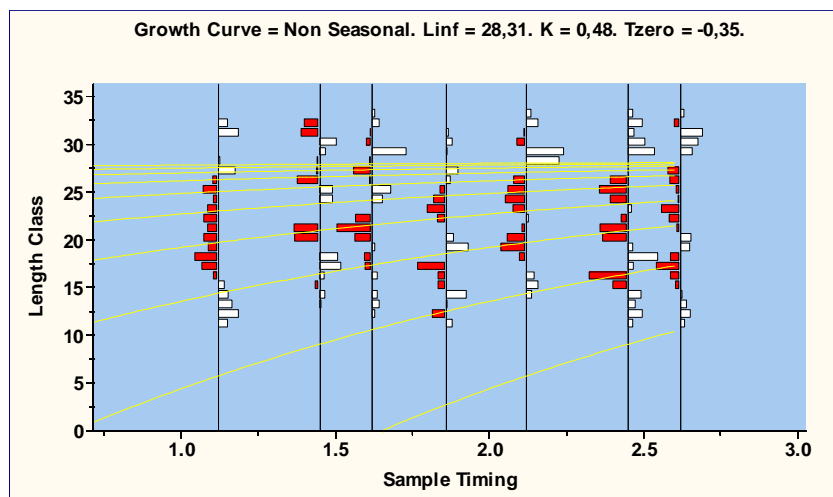


**Figura 63** - Curva di crescita (VBGF) dei maschi di *Aristaeomorpha foliacea* nella GSA 16, ottenuta mediante Elefan.





**Figura 64** - Curva di crescita (VBGF) delle femmine di *Parapenaeus longirostris* nella GSA 16, ottenuta mediante Elefan.



**Figura 65** - Curva di crescita (VBGF) dei maschi di *Parapenaeus longirostris* nella GSA 16, ottenuta mediante Elefan.

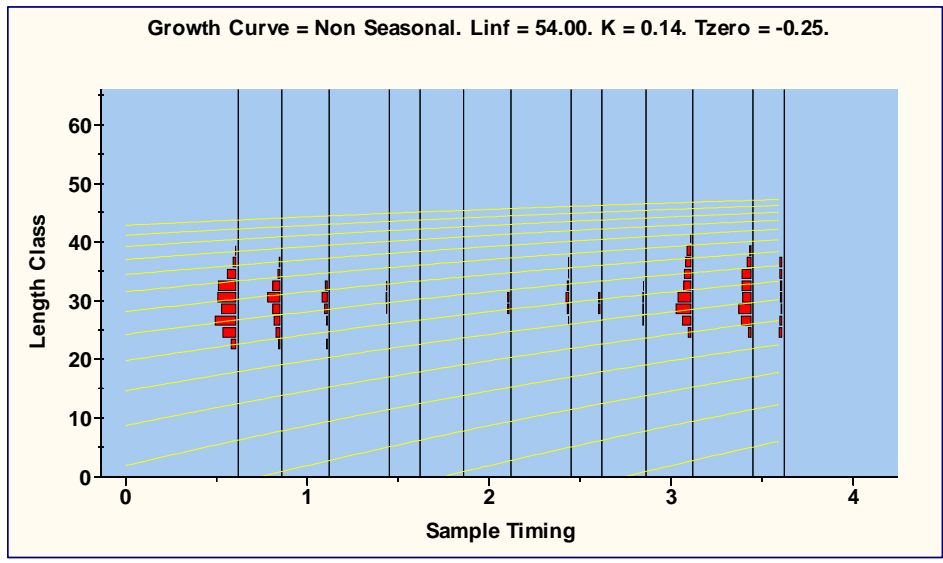


Figura 66 - Curva di crescita (VBGF) delle femmine di *Nephrops norvegicus* nella GSA 16, ottenuta mediante LFDA.

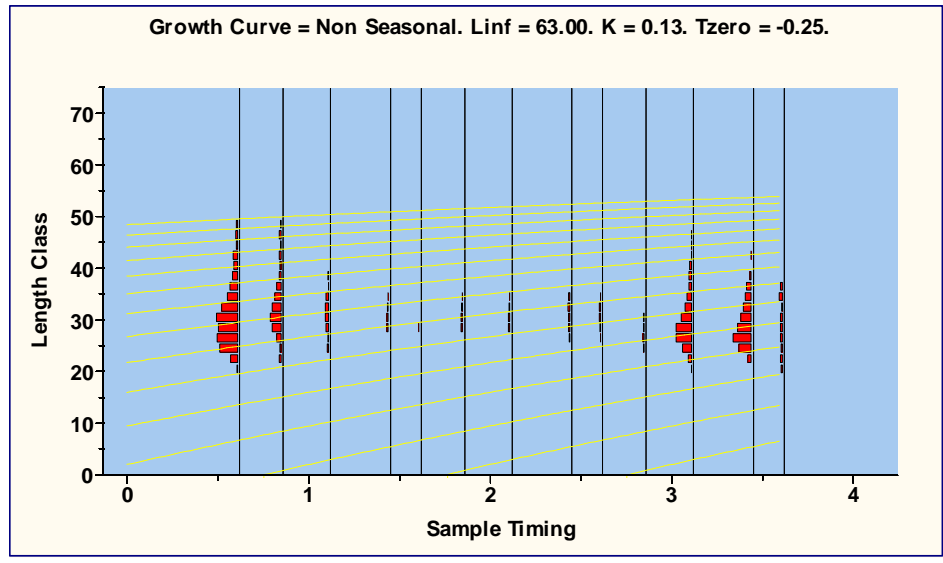
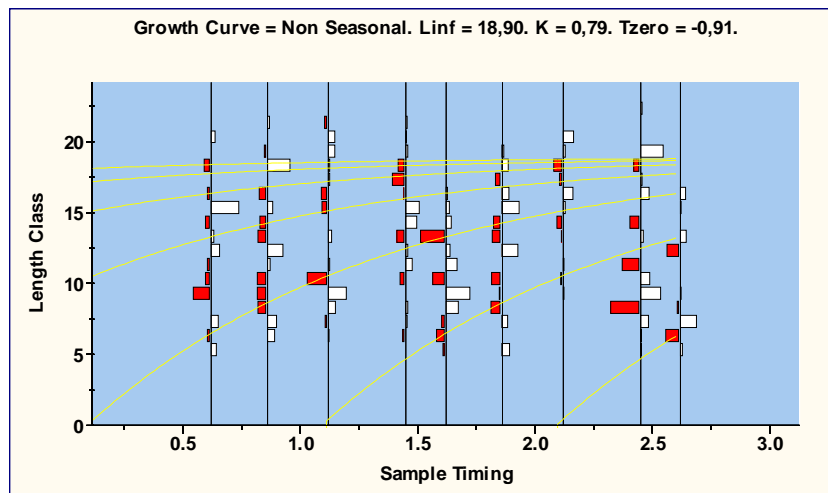
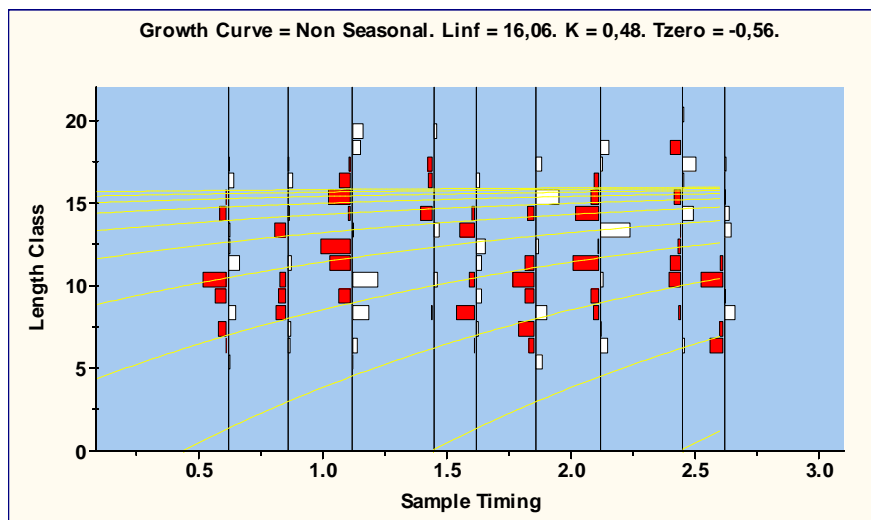


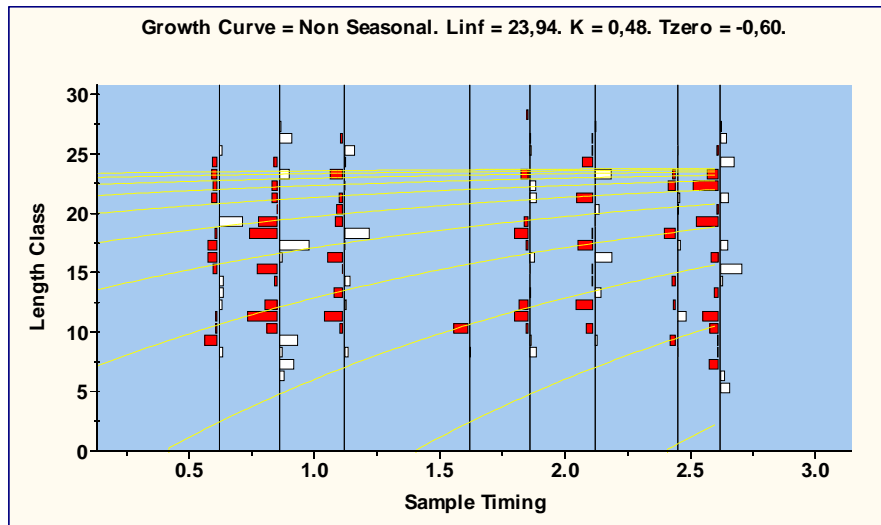
Figura 67 - Curva di crescita (VBGF) dei maschi di *Nephrops norvegicus* nella GSA 16, ottenuta mediante LFDA.



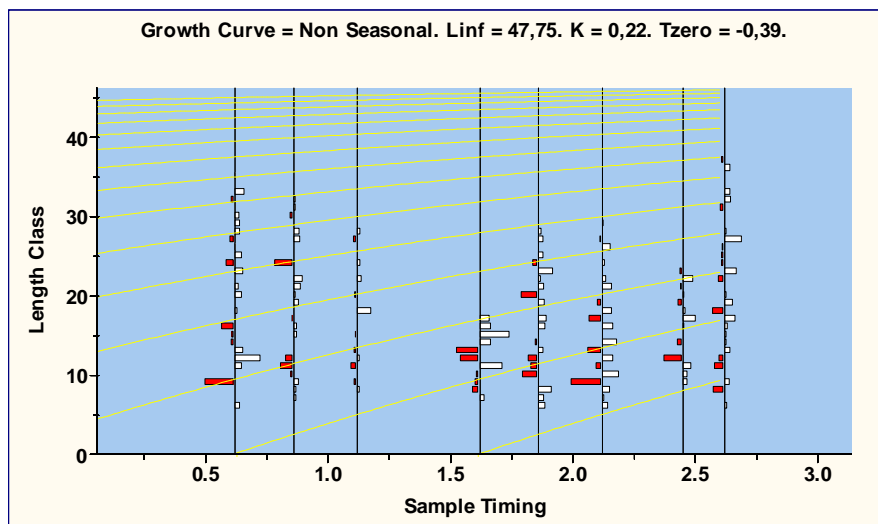
**Figura 68** - Curva di crescita (VBGF) delle femmine di *Sepia officinalis* nella GSA 16, ottenuta mediante Elefan.



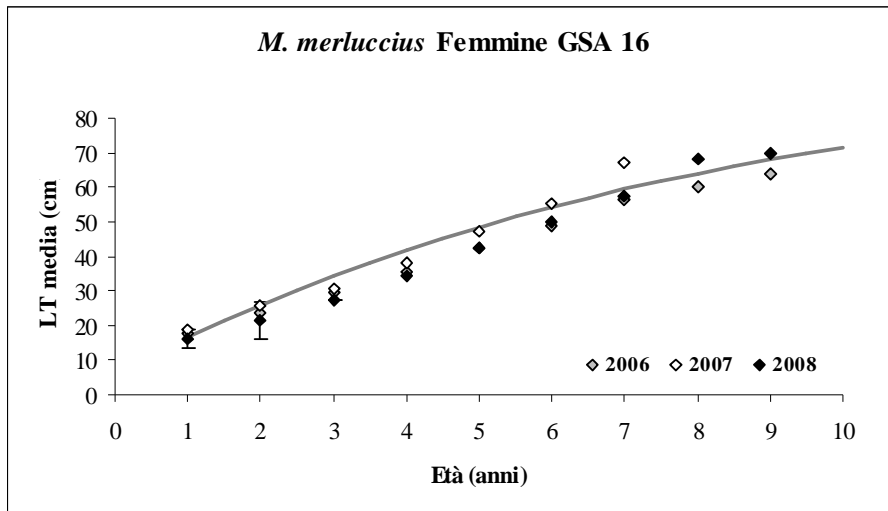
**Figura 69** - Curva di crescita (VBGF) dei maschi di *Sepia officinalis* nella GSA 16, ottenuta mediante Elefan.



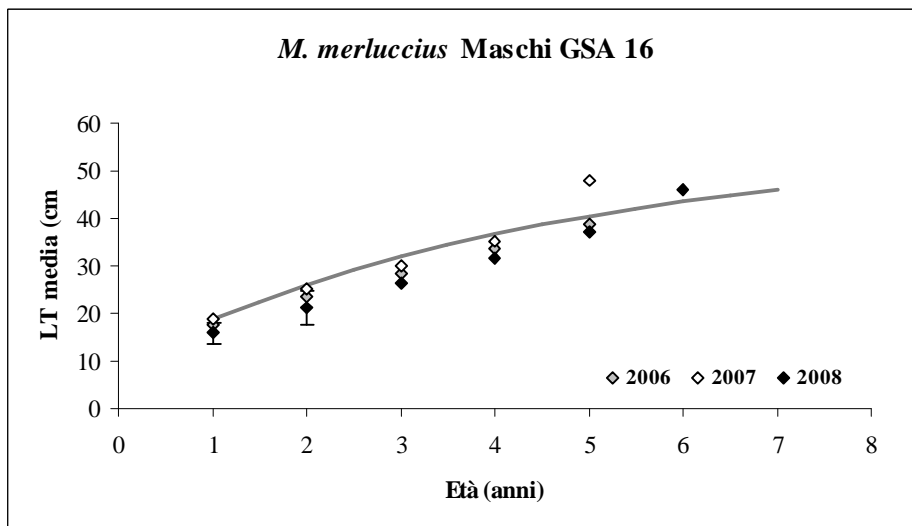
**Figura 70** - Curva di crescita (VBGF) delle femmine di *Loligo vulgaris* nella GSA 16, ottenuta mediante Elefan.



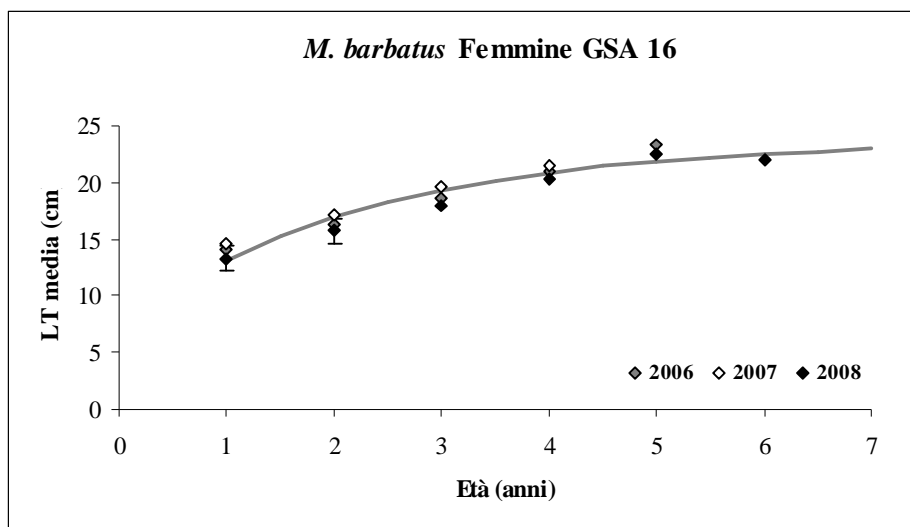
**Figura 71** - Curva di crescita (VBGF) dei maschi di *Loligo vulgaris* nella GSA 16, ottenuta mediante Elefan.



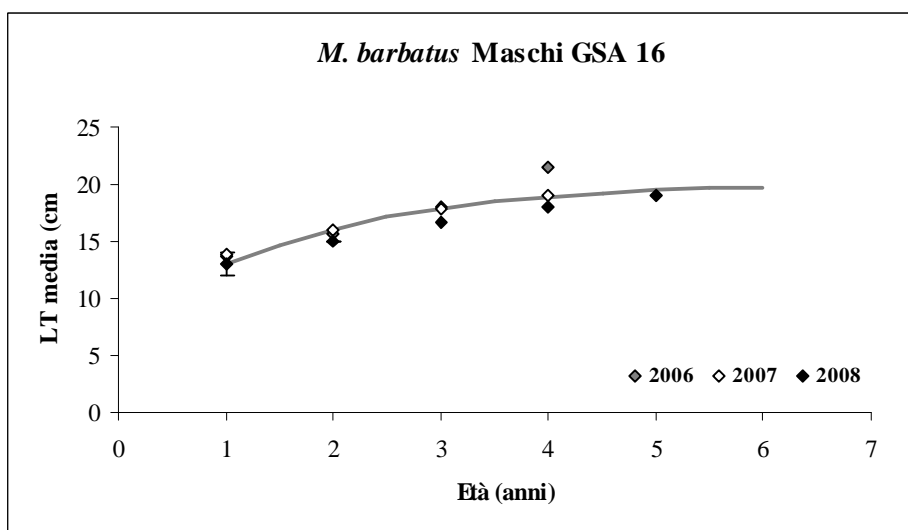
**Figura 72** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per le femmine di *Merluccius merluccius* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare in FISAT II.



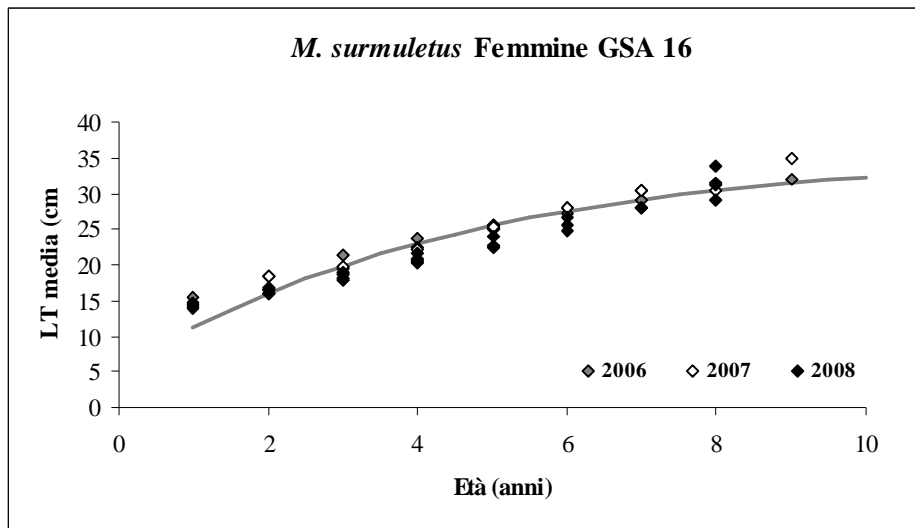
**Figura 73** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per i maschi di *Merluccius merluccius* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare in FISAT II.



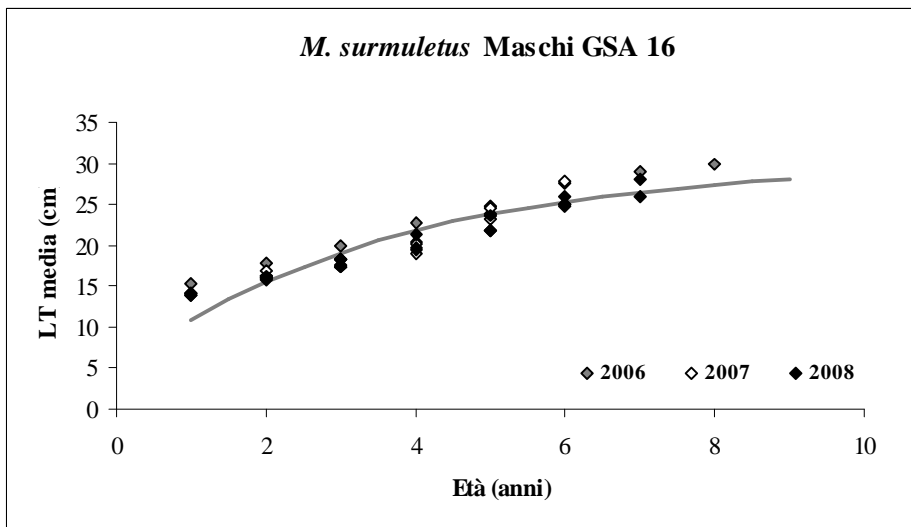
**Figura 74** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per le femmine di *Mullus barbatus* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare in FISAT II.



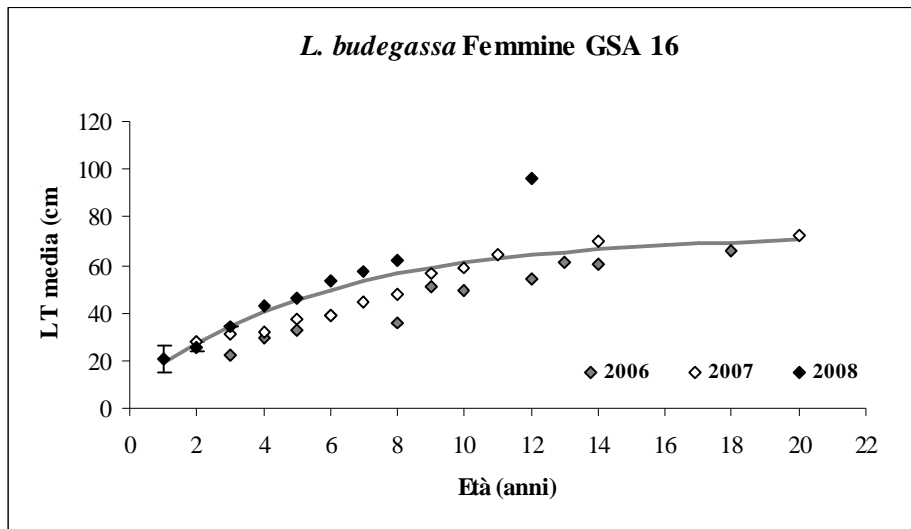
**Figura 75** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per i maschi di *Mullus barbatus* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare in FISAT II.



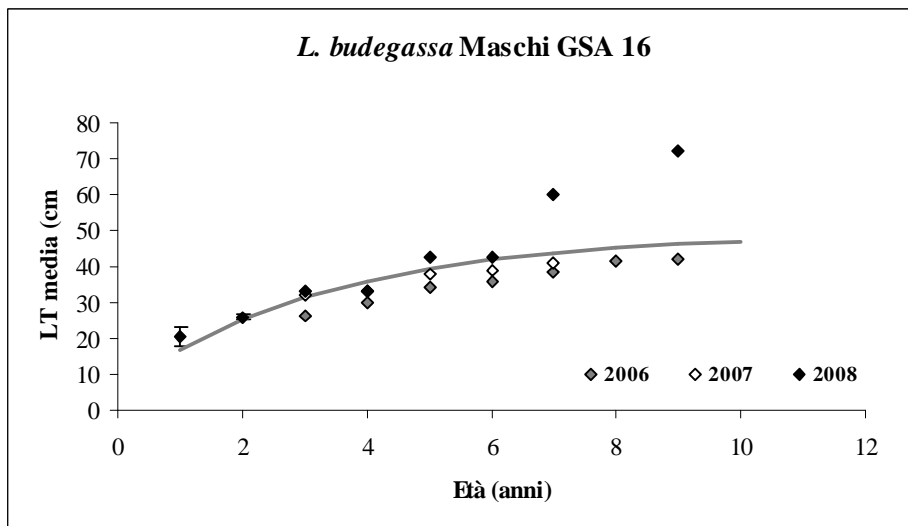
**Figura 76** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per le femmine di *Mullus surmuletus* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare in FISAT II.



**Figura 77** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per i maschi di *Mullus surmuletus* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare in FISAT II.

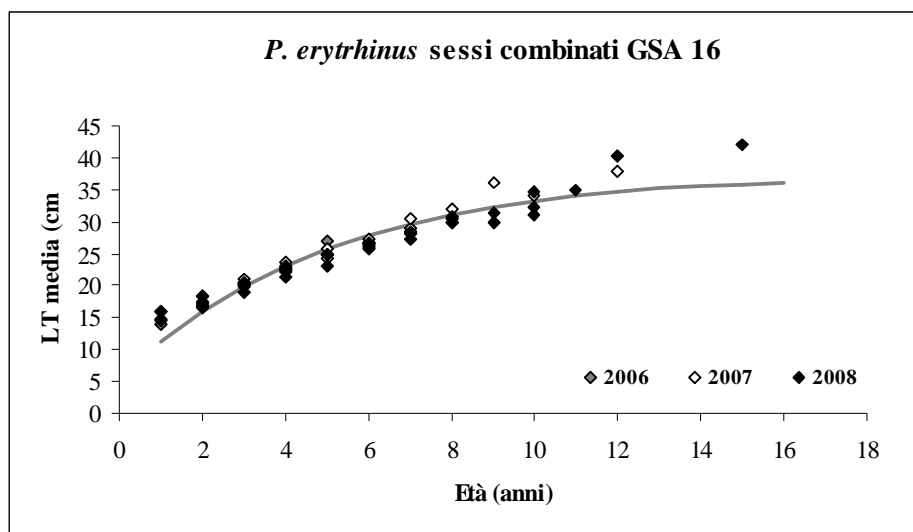


**Figura 78** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per le femmine di *Lophius budegassa* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante LFDA.

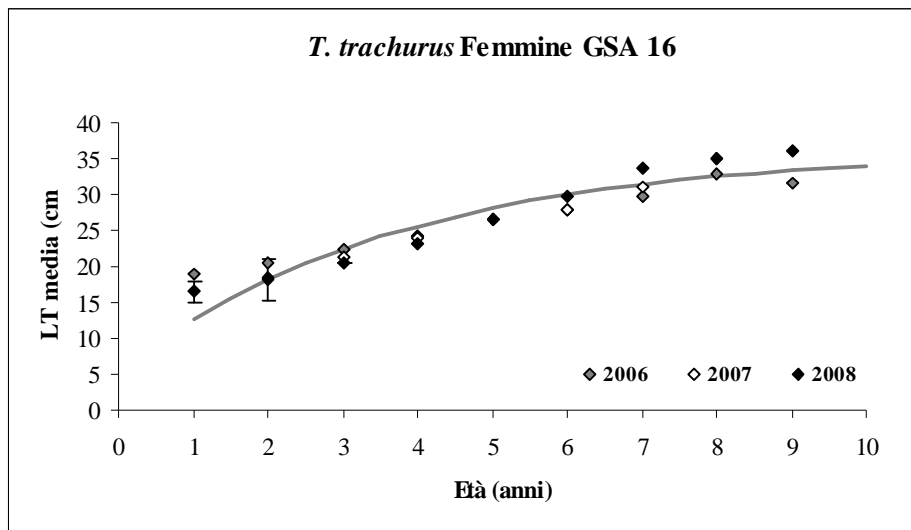


**Figura 79** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per i maschi di *Lophius budegassa* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante LFDA.

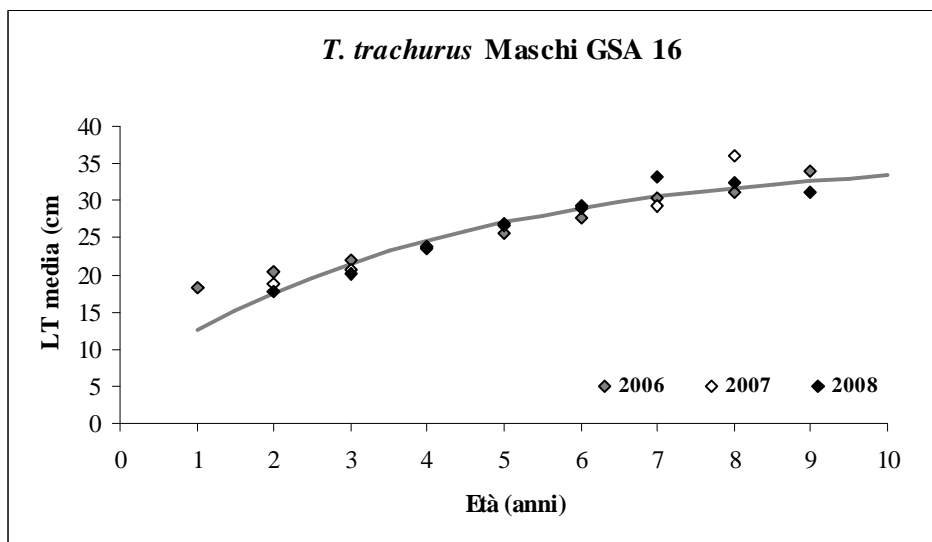




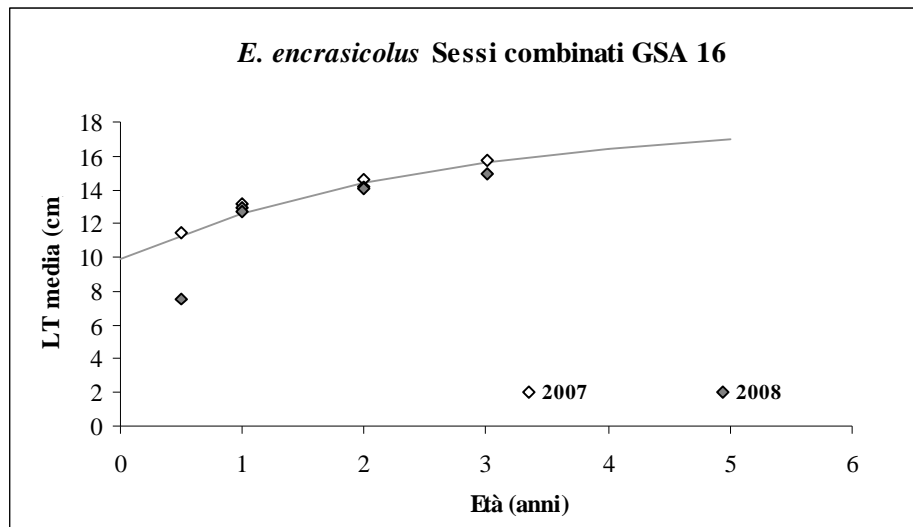
**Figura 80** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni a sessi combinati di *Pagellus erythrinus* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare in FISAT II.



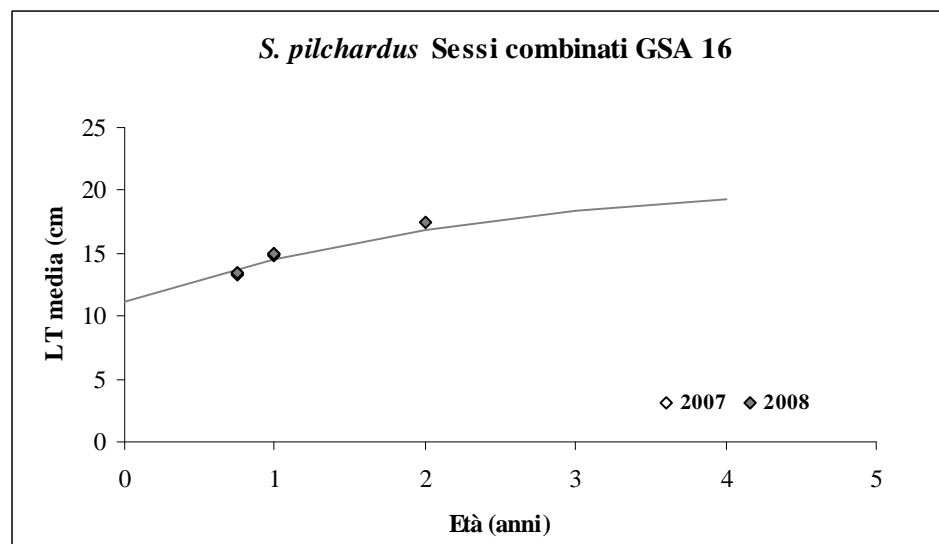
**Figura 81** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per le femmine di *Trachurus trachurus* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare in FISAT II.



**Figura 82** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per i maschi di *Trachurus trachurus* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare in FISAT II.



**Figura 83** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per il totale degli individui di *Engraulis encrasicolus* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare.



**Figura 84** – Distribuzione età - lunghezza media nei diversi anni per il totale degli individui di *Sardina pilchardus* nella GSA 16. Le curve di crescita (VBGF) sono state ottenute mediante regressione lineare.

## Discussione e conclusioni

I risultati presentati in questo rapporto finale del **modulo I - “Altri campionamenti biologici”** del 2008, riguardano le conoscenze sui parametri biologici delle principali specie commerciali bersaglio della flotta peschereccia italiana operante nello Stretto di Sicilia (GSA 16), già oggetto di una prima revisione sulla base dell’informazione raccolta esclusivamente con dati di trawl surveys (Ragonese et al., 2004).

La possibilità di avere campioni delle catture della flotta commerciale distribuiti nel corso dell’intero anno ha consentito la stima di parametri di stock più accurati soprattutto per quanto riguarda le ogive di maturità e le relazioni lunghezza peso.

L’impiego sistematico di tecniche di stima dell’età nei pesci ossei ha, inoltre, consentito di migliorare la conoscenza sulla crescita di molte specie rilevanti per la pesca commerciale.

La disponibilità, infine, di tre anni completi di osservazioni su base stagionale (2006, 2007 e 2008) ha consentito di affinare le stime di crescita dei cefalopodi e dei crostacei con metodi di lunghezza.

Tali conoscenze, insieme alle informazioni sulla struttura di lunghezza delle catture (modulo H), risultano fondamentali per valutare gli effetti della pesca sugli stock mediante approcci di Analisi di Popolazione Virtuale (Gancitano *et al.*, 2007; Gancitano *et al.*, 2008), che vanno ad integrare quanto fatto sulla base delle informazioni raccolte con le campagne scientifiche (Fiorentino *et al.*, 2008).

Al di là delle problematiche legate alla precisione e quindi alla ripetibilità delle stime (Gancitano *et al.*, 2006; PGCCDBS, 2008), è necessario approfondire gli aspetti legati all’accuratezza dei valori di “lunghezza ad età” impiegate per ricavare le curve di crescita. A tal proposito vale la pena di segnalare i nuovi dati raccolti in Atlantico e più recentemente in Mediterraneo che sembrano indicare una crescita maggiore di quanto finora ritenuto per il Merluzzo (De Pontual *et al.*, 2006).

## **Bibliografia**

- CNR-IAMC, 2006. Programma nazionale Italiano per la raccolta di dati alieutica. Modulo I “Altri campionamenti biologici”- Risorse demersali-Unità Gestionale 16 (Stretto di Sicilia): rapporto finale, CNR-IAMC, Mazara del Vallo (TP), Italia:44 pp.
- CNR-IAMC, 2006 - Programma nazionale Italiano per la raccolta di dati alieutici. Modulo H “Campionamento biologico delle catture” – 2005 (CAMP-BIOL; Risorse demersali) - GSA 16 (Stretto di Sicilia): rapporto finale, IAMC-CNR, Mazara del Vallo (TP), Italia:72 pp.
- CNR-IAMC, 2007 - Programma Nazionale Italiano per la raccolta di dati alieutici. Modulo H “Campionamento biologico delle catture” – 2006 (CAMP-BIOL; Risorse demersali) - GSA 16 (Stretto di Sicilia): rapporto finale, IAMC-CNR, Mazara del Vallo (TP), Italia: 180 pp.
- DE PONTUAL, H., GROISON, A. L., PIÑEIRO, C., BERTIGNAC, M., (2006) – Evidence of underestimation of European hake growth in the Bay of Biscay, and its relationship with bias in the agreed method of age estimation. ICES J. Mar. Sci. 63,1674-1681.
- F.C. ,GAYANILO JR., P. SPARRE, D. PAULY (2005) - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – Fisat II (version 1.2.2) ROMA, 2005.
- F. FIORENTINO, G. BONO, G. GAROFALO, M. GRISTINA, S. RAGONESE, S. GANCITANO, G.B. GIUSTO, P. RIZZO, G. SINACORI, (2003) - A further contribution on stocks’ status and fisheries of main demersal resources in the Strait of Sicily: ED/TN/FF-GB-GG-MG-SR-SG-GBG-PR-GS/4/0303/DRAFT.
- FIORENTINO F., MAZZOLA S., GAROFALO G., PATTI B., GRISTINA M., BONANNO A., MASSI D., BASILONE G., CUTTITTA A., GIUSTO G.B., GANCITANO S., SINACORI G., RIZZO P., LEVI D., RAGONESE S., (2005) - Lo stato delle risorse demersali e dei piccoli pelagici e le prospettive di pesca “sostenibile” nello stretto di Sicilia. convenzione con Assessorato Regione Siciliana Cooperazione, Commercio, Artigianato e Pesca, Mazara del Vallo, Italia. ID/TN/FF-SM-GG-BP-MG-AB-DM-GB-AC-GBG-SG-GS-PR-DL-SR/8/0305/REL.1: 136 pp.
- FIORENTINO F., M. DIMECK, M.T. SPEDICATO, A. ABELLA, P. ACCADIA, V. GANCITANO (2008). Stock assessment of hake in GSAs 15 and 16. Scientific Advisory Committee (SAC). Sub-Committee on Stock Assessment (Scsa). Working Group on Demersal Species. Izmir, Turkey, 15-19 September, 2008. ED/TN/FF-MD-MTS-AA-PA-VG/14/0908/DRAFT.
- G. BASILONE, B. PATTI, A. BONANNO, A. CUTITTA, A. R. VERGARA, A. GARCIA, S. MAZZOLA, G. BUSCAINO (2005) – Reproductive aspects of the European anchovy

- (*Engraulis encrasicolus*): six years of observation in the Strait of Sicily. MedSudMed Technical Documents No.5 : 67-89.
- GANCITANO V., GANCITANO S., RIZZO P., BADALUCCO C., FIORENTINO F. (2006) - Valutazione della precisione nella stima dell'età della triglia di fango (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758; pisces Mullidae) nello Stretto di Sicilia. Biol. Mar. Medit., 13(2): 268-269.
- GANCITANO V., S. CUSUMANO, C. BADALUCCO, P. RIZZO, G. COMPARETTO, E. SABATELLA, F. FIORENTINO (2007) - Analisi di coorte in lunghezza del nasello (*Merluccius merluccius* L., 1758) (pisces-merluccidae) nello Stretto di Sicilia. Biol. Mar. Medit., 14(2): 354-355.
- GANCITANO V., C. BADALUCCO, S. GANCITANO, M. GRISTINA, P. RIZZO, G. SINACORI, L. LABANCHI, F. FIORENTINO (2008) – Potenzialità produttive e stato di sfruttamento di *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Crustacea; Decapode) nello Stretto di Sicilia (GSA 16). Biol. Mar. Medit., 15(1): 324-325.
- GANCITANO V., S. CUSUMANO, G. B. GIUSTO, G. GAROFALO, G. INGRANDE, E. SABATELLA, S. RAGONESE, F. FIORENTINO (2008) – Valutazione dello stato di sfruttamento del gambero rosso *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827) (Crustacea; Decapode) nello Stretto di Sicilia. Biol. Mar. Medit., 15(1): 326-327.
- GAROFALO G., G. B. GIUSTO, S. CUSUMANO, G. INGRANDE, G. SINACORI, M. GRISTINA, F. FIORENTINO (2007) Sulla cattura per unità di sforzo della pesca a gamberi rossi sui fondi batiali del mediterraneo orientale. Biol. Mar. Medit., 14(2): 250-251
- 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.
- IRMA-CNR, 2002 - Il programma CAMP-BIOL 2002 nello Stretto di Sicilia (Mar Mediterraneo): rapporto finale sulle specie demersali. IRMA-CNR, Mazara del Vallo (TP), Italia: 75 pp.
- KIRKWOOD G. P., AUKLAND, R. and ZARA, S. J. (2001). Length – Frequency Distribution Analysis (LFDA), version 5.0. MRAG LTd, London U. K.
- LLEONART J., SALAT J. 1997. VIT: Software for fishery analysis. User's manual. *FAO Computerised Information Series. Fisheries*, 11: 107 p.
- MaLiRAG, 2005. Programma nazionale italiano per la raccolta dati alieutici- modulo CAMPBIOL 2004 – Rapporto finale sulle specie demersali dello Stretto di Sicilia (Sub Area Geografica 16; Mar Mediterraneo). IAMC-CNR, Mazara del Vallo:129 pp.

PLANNING GROUP ON COMMERCIAL CATCH, DISCARDS AND BIOLOGICAL SAMPLING (PGCCDBS) (2008) – Report of the red mullet (*Mullus barbatus*) and striped mullet (*Mullus surmuletus*) otolith exchange. Marzo 2008; 35 pp.

RAGONESE S., ANDREOLI M.G., BONO G., GIUSTO G.B., RIZZO P., SINACORI G., 2004. Overview of the available biological information on demersal resources of the Strait of Sicily. MedSudMed Technical Documents 2: 67-74.

RIZZO P., S. GANCITANO, C. BADALUCCO, F. FIORENTINO (2004). Age estimation from “hard structures” of exploited marine organisms: experiences gathered, procedures adopted and maximum ages estimated in the CNR Centre of Mazara del Vallo. Presented at Workshop on standardisation of fish age determination based on otolith samples in the MedSudMed Project area. 13-17 December 2004, Mazara del Vallo. Italy

SAMED (2002) - Stock Assessment in the Mediterranean. European Commission - DG XIV, Project 99/047-Draft final Report

SIBM (2005), Società Italiana di Biologia Marina – Linee Guida. Inquadramento generale e metodologie. Aprile 2005; 101 pp.