
FILIPPO DULZETTO

L' "ENGRAULIS" DEI LAGHI DI GANZIRRI E DEL FARO (*).

In una Memoria pubblicata nel 1940 mi occupai dello studio di una particolare forma di *Engraulis*, che vive nei bassifondi della piattaforma continentale del Golfo di Catania, e che da aprile a settembre penetra nelle acque del Simeto, dove si pesca sino a tre chilometri dalla foce. In base ad un complesso di caratteri morfologici, anatomici e biochimici, che la differenziano dall'*Engraulis encrasicolus* L., che vive nelle acque dello stesso golfo, venni alla conclusione che essa dovesse considerarsi come una nuova sottospecie, che designai col nome di *Engraulis encrasicolus symaetensis*. I risultati di questo studio mi indussero a ricercare la eventuale esistenza di altre forme che differissero da quella che vive abitualmente nei mari europei. Trovandomi a Messina notai che nelle due lagune salate di Ganzirri e di Faro vivono delle popolazioni di *Engraulis*, che per i loro caratteri attirarono la mia attenzione, sicché iniziai delle ricerche, che le vicende della guerra solo ora mi hanno consentito di portare a compimento.

PROVENIENZA DEL MATERIALE.

Il materiale oggetto di queste ricerche proviene dai laghi di Ganzirri e di Faro, che si trovano in quel lembo di terra denominato *punta o capo del Faro*, a circa nove chilometri da Messina. Il lago di Ganzirri, detto anche Pantano grande, per distinguerlo da quello di Faro, detto Pantanello, è il maggiore dei due; esso è situato tra la riva orien-

(* Nota presentata dal Socio Nazionale Achille Russo.

tale dello stretto e le colline che segnano l'inizio della catena dei monti Peloritani. Come ha osservato MAZZARELLI (1938), trattasi di fatto di una laguna salata. Dalle ricerche di SPARTÀ (1926) risulta che nei mesi primaverili la densità delle acque arriva a 1,0215. Quasi contemporaneamente SCORDIA (1927) ha osservato che la salinità varia — secondo le stagioni e secondo che i canali di comunicazione col mare siano aperti o chiusi — tra un minimo di 26,29 ed un massimo di 33,84 per mille. Questo lago è di forma allungata, quasi ovale; come riferisce LO GIUDICE (1912), il diametro maggiore misura km. 2, con una larghezza massima di circa m. 260 ed una minima di m. 100 circa. La sua profondità va da un minimo di m. 1 ad un massimo di m. 5, ed il suo fondo è fangoso. In esso si versano le acque piovane ed i materiali di trasporto provenienti dalle colline circostanti, nonché i prodotti di rifiuto del vicino villaggio omonimo. Sulle sue rive si ha una rigogliosa vegetazione di alghe, che nella stagione calda vanno in gran parte in decomposizione. Esso comunica col mare per mezzo di due canali.

Il lago Faro si estende nell'estremo lembo di terra bagnata a nord dal Tirreno e ad est dall'Ionio. È di forma quasi circolare; secondo quanto riferisce lo stesso LO GIUDICE (1912) la sua profondità verso il centro raggiunge i 28 metri; il fondo è roccioso, con sollevamenti di sabbia e ciottoli. Esso comunica con lo Stretto mediante un canale; un altro canale, di cui non esiste più traccia, lo metteva un tempo in comunicazione col Tirreno.

I dati relativi alla densità ed alla salinità delle acque di questo lago rimontano alle ricerche di FICALBI (1898), il quale riscontrò una densità di 1,0194 alla temperatura di 15°, ed un residuo di sali per litro di gr. 28,595, di cui gr. 23,34 di cloruro di sodio. Un canale lungo circa un chilometro e largo m. 5-6 mette in comunicazione i due laghi.

La loro fauna non è stata oggetto di uno studio particolare. L. GRASSI (1903) fece un elenco delle specie ittiche, che era riuscito a raccogliere, e che distinse in due categorie, nella prima delle quali comprese « i pesci adattati perfettamente alla vita dei laghi », e nell'altra « i pesci che o vi si riscontrano per caso o vi trovano una dimora temporanea e, ad ogni modo, non vi vivono che stentatamente ». Fra le specie appartenenti alla prima categoria annovera l'*Engraulis encrasicolus*, i cui caratteri attrassero in modo particolare la sua attenzione; egli dice infatti che sono tali che « fanno nascere il sospetto che non si tratti di una specie nuova ».

Anche LO GIUDICE (1912) ha fatto un elenco delle specie di Pesci che ordinariamente si pescano nelle acque dei laghi, fra questi annovera la *Clupea aurata* e la *Clupea pilchardus*, ma non fa alcun cenno dello *Engraulis encrasicolus*.

RACCOLTA DEL MATERIALE E METODI DI INDAGINE.

Il materiale è stato raccolto con la *Ravastinedda* specialmente in primavera; siccome la pesca non viene abitualmente esercitata perché poco redditizia, facevo eseguire delle raccolte per conto dell'Istituto. Data la comunicazione esistente tra i due laghi, la barca iniziava la pesca nel lago Faro e successivamente passava nel lago Ganzirri. Come materiale di confronto mi sono servito di esemplari di *Engraulis encrasicolus* pescati nelle acque dello Stretto, nel tratto di mare prospiciente i due villaggi di Ganzirri e di Faro.

Lo studio morfologico è stato integrato con osservazioni biometriche. I caratteri presi in esame ed i metodi seguiti per il calcolo dei dati raccolti sono stati quelli stessi della Memoria di cui ho fatto cenno. Oltre alla media (M) è stato calcolato l'indice di variabilità (σ), l'errore probabile della media (m), la fluttuazione probabile media (F. L. M.).

Sono stati presi in esame anche gli otoliti, e più precisamente la sagitta, che è la più voluminosa, e che presenta nelle diverse specie di *Clupeidae* caratteri differenti.

Ho cercato di stabilire anche l'epoca della maturità sessuale, sia mediante l'esame delle gonadi, sia mediante raccolte sistematiche di plancton, onde potere avere le uova. Di queste ho seguito lo sviluppo sino al 7° giorno dallo sgusciamiento.

Esaminerò separatamente i caratteri che presentano gli individui dei due laghi, per metterli in rapporto con quelli che presenta l'*Engraulis encrasicolus* delle acque dello Stretto e degli altri mari europei.

CARATTERI BIOLOGICI.

Nei due laghi vivono due distinte popolazioni di *Engraulis*, che restano stazionarie nonostante le vie di comunicazione col mare siano aperte per gran parte dell'anno. Esse non passano abitualmente da un lago all'altro, come è dimostrato dalla diversità di caratteri che pre-

sentano; ciò non esclude però che possa avvenire lo scambio di singoli individui. Questa tendenza all'isolamento, che deve mettersi in relazione con le diverse condizioni di ambiente, contrasta con le larghe possibilità di adattamento alle variazioni di salinità e di temperatura che la forma comune di *Engraulis encrasicolus* presenta. Per quanto sembri ormai assodato che non intraprende abitualmente grandi viaggi, e che compie tutto il suo sviluppo in una zona relativamente ristretta, spostandosi solo in profondità durante la stagione invernale.

Queste due popolazioni raggiungono la maturità sessuale ed effettuano la deposizione nelle acque dei due laghi. Il periodo della deposizione è stato determinato in base all'esame delle gonadi ed alla corrispondente presenza di uova nel plancton. Questo periodo va da giugno ad agosto; la maggiore quantità di uova nel 1945 è stata riscontrata verso la fine di luglio. Sembra che questo periodo sia soggetto a spostamenti, in relazione con l'andamento della temperatura e delle condizioni climatiche.

Nelle acque dello Stretto, nel tratto di mare prospiciente ai due laghi, ad una distanza di circa 50 metri dalla spiaggia le uova di *Engraulis* si riscontrano quasi sempre in piccolo numero. Quest'anno verso la fine di ottobre (21-22) sono state catturate delle larve prive di pigmento, presumibilmente da uova schiuse tra la fine di settembre ed i primi di ottobre. Sicché non sembra esistere una perfetta coincidenza tra il periodo di maturità delle due forme in esame e quello della forma comune. Ma ricerche dirette in tale senso saranno fatte nella prossima stagione estiva.

CARATTERI MORFOLOGICI.

Pigmentazione. — L'*Engraulis* dei laghi di Ganzirri e di Faro al posto delle due caratteristiche bande dorso laterali turchine degli esemplari dello Stretto e degli altri mari, ne presentano due molto chiare, bianchicce, cosparse di granuli di pigmento bruno, specialmente raggruppati lungo determinate direzioni, in modo da delimitare delle aree poligonali. Negli individui del lago Faro ai granuli di pigmento bruno sono frammisti dei granuli con riflessi bluastrì; essi sono specialmente disposti in serie lineare in corrispondenza della zona mediana della banda gialliccia. Nelle due categorie di individui da un lato e dall'altro seguono due ristrette bande argentea, mentre tutta la regione ventrale appare bianchiccia.

La pigmentazione di questi individui ricorda quella dell'*Engraulis encrasicolus symaetensis*.

Lunghezza del corpo. — Nella forma del lago Ganzirri la lunghezza del corpo è compresa tra mm. 52 e mm. 90, riscontrata in una femmina; la media è di mm. 65,70 (Tab. I). La forma del lago Faro raggiunge uno sviluppo maggiore, infatti la lunghezza media è di mm. 76,68, con un minimo di mm. 64 ed un massimo di mm. 100, riscontrato in una femmina.

TAB. I. — Medie della lunghezza totale del corpo.

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M.	65,67	65,73	65,70	75,15	77,88	76,68
σ	8,3162	7,7945	7,0329	4,4671	6,1784	5,666
σ ₂	0,8012	0,6963	0,4606	0,4442	0,5670	0,3781
Fl. M.	4,0060	3,4813	2,3030	2,2210	2,8350	1,8905

È stata anche misurata la distanza che corre tra la estremità del muso e la inserzione del raggio medio della pinna caudale, misura che, presentando minori cause di errore, dà una nozione più esatta dello sviluppo del corpo. Negli individui provenienti dal lago Ganzirri tale lunghezza è compresa tra mm. 45 e mm. 78, con una media di mm. 56,57; in quelli del lago Faro tra mm. 51 e mm. 87, con una media di mm. 65,87. Sembra che le femmine in questa ultima popolazione raggiungano un maggiore sviluppo (Tab. II).

TAB. II. — Medie della lunghezza esclusa la pinna caudale.

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M.	56,59	56,56	56,57	64,71	66,81	65,85
σ	7,0592	7,0884	7,0750	4,2613	5,6077	5,140
σ ₂	0,6801	0,6377	0,4634	0,4237	0,4229	0,3466
Fl. M.	3,4005	3,1885	2,3170	2,1185	2,1145	1,7330

Credo opportuno, onde evitare erronee interpretazioni, precisare che tutte le misurazioni sono state eseguite su esemplari adulti, catturati il 19 maggio e 1° giugno, ed il 25 maggio e 1° giugno 1945 rispettivamente nei laghi di Ganzirri e Faro; di essi sono stati accuratamente esaminate le gonadi, che erano tutte prossime a raggiungere la maturità sessuale.

Groschezza del corpo. — Il rapporto tra la lunghezza totale e l'altezza massima del torace nell'*Engraulis* del lago Ganzirri presenta una media di 6,79; in quello del lago Faro di 6,54 (Tab. III), sicché la forma di Ganzirri, oltre ad essere più piccola, ha il corpo più sottile, come risalta subito alla semplice osservazione. Nell'*E. encrasicolus* dello Stretto la media è di 7,04.

TAB. III. — Medie del rapporto tra lunghezza ed altezza massima del torace.

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M	6.82	6.77	6.79	6.40	6.66	6.54
σ	0.3969	0.4224	0.4127	0.4115	0.4333	0.431
m	0.0382	0.0377	0.3703	0.0408	0.0397	0.0090
Fl. M.	0.1910	0.1885	1.3515	0.2040	0.1985	0.1450

Caratteri della testa. — Lo studio dei caratteri della testa, come nelle precedenti ricerche, è stato fatto in base alla relazione che passa tra la lunghezza del corpo e la lunghezza laterale della testa; tra la lunghezza laterale e la lunghezza superiore della testa; tra la lunghezza laterale della testa e la lunghezza della mandibola inferiore. È stato preso anche in considerazione il diametro orizzontale dell'occhio, ed il rapporto tra questo diametro e la lunghezza della testa.

Nell'*Engraulis* del lago Ganzirri l'indice cefalico è compreso tra 3,73 e 4,50, con una media di 4,02; in quello del lago Faro tra 3,88 e 4,62, con una media di 4,24 (Tab. IV). Nell'*E. encrasicolus* dello Stretto la media è di 4,32. L'*Engraulis* del lago Ganzirri ha così la testa più lunga di quella dell'*Engraulis* del lago Faro, e più lunga ancora di quella

della forma comune. Il rapporto tra lunghezza laterale e lunghezza superiore della testa nella forma del lago Ganzirri presenta una media di 1,45, in quella del lago Faro di 1,47 (Tav. V), in quella dello Stretto di 1,49. Ad una stessa lunghezza laterale della testa, nella forma del lago Ganzirri corrisponde una maggiore lunghezza superiore, sicché essa è più allungata; la differenza è più rilevante rispetto alla forma comune.

TAB. IV. — Rapporto tra lunghezza del corpo e lunghezza laterale della testa (indice cefalico).

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M	4.03	4.02	4.02	4.21	4.26	4.24
σ	0.1999	0.1666	0.1803	0.1415	0.1501	0.148
m	0.0192	0.0148	0.0118	0.0140	0.0137	0.0099
Fl. M.	0.0960	0.0740	0.0590	0.0700	0.0685	0.0495

Il rapporto tra lunghezza laterale della testa e lunghezza della mandibola inferiore nell'*Engraulis* di Ganzirri presenta una media di 1,56 ed in quella di Faro di 1,59 (Tab. VI), sicché a parità di lunghezza laterale della testa il primo ha la mandibola inferiore più lunga, e ciò in relazione col carattere precedente.

TAB. V. — Rapporto tra lunghezza laterale e lunghezza superiore della testa.

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M	1.45	1.45	1.45	1.45	1.48	1.47
σ	0.0673	0.0632	0.0651	0.0623	0.0572	0.060
m	0.0064	0.0056	0.0042	0.0061	0.0052	0.0004
Fl. M.	0.0320	0.0280	0.0210	0.0305	0.0260	0.0020

TAB. VI. - Rapporto tra lunghezza laterale testa e lunghezza mandibola inferiore. -

	Ganzirri			Faro		
	δ	φ	$\delta e \varphi$	δ	φ	$\delta e \varphi$
π	49	57	106	46	54	100
M.	1,56	1,57	1,56	1,59	1,59	1,59
σ	0,0753	0,0876	0,0829	0,0943	0,0862	0,0840
m.	0,0073	0,0078	0,0054	0,0093	0,0117	0,0095
Fl. M.	0,0365	0,0390	0,0270	0,0465	0,0585	0,0025

Sviluppo dell'occhio. - Sia nell'*Engraulis* di Ganzirri sia in quello di Faro il diametro dell'occhio è compreso tra mm. 4 e 6; la media è di 4,73 per Ganzirri e di 5,07 per Faro (Tab. VII). Mettendo la grandezza dell'occhio in relazione con la lunghezza della testa si ha un rapporto di 3,45 per Ganzirri e 3,52 per Faro, sicché in questo ultimo l'occhio è più piccolo (Tab. VIII). Nella forma dello Stretto la media è di 3,47.

TAB. VII. - Diametro orizzontale dell'occhio.

	Ganzirri			Faro		
	δ	φ	$\delta e \varphi$	δ	φ	$\delta e \varphi$
π	49	57	106	46	54	100
M.	4,75	4,54	4,73	5,02	5,11	5,07
σ	0,4300	0,5515	0,4719	0,2889	0,3684	5,3240
m.	0,0414	0,0492	0,0308	0,0250	0,0337	0,0218
Fl. M.	0,2070	0,2460	0,1540	0,1250	0,1685	0,1090

Inserzione, numero dei raggi e lunghezza della pinna dorsale. - Per determinare la posizione della pinna dorsale si è calcolata la distanza compresa tra l'estremità del muso e la inserzione del primo raggio della pinna stessa, espressa in centesimi della lunghezza totale, esclusa la caudale. Nella forma di Ganzirri tale distanza media è di 50,48; in quella di Faro di 50 (Tab. IX), sicché in questa è

situata medialmente, mentre nella prima è spostata più indietro. Nell'*Engraulis* dello Stretto la media è di 50,43.

TAB. VIII. — Rapporto tra lunghezza laterale della testa e diametro orizzontale dell'occhio.

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M	3.45	3.45	3.45	3.50	3.53	3.52
σ	0.2516	0.2890	0.2716	0.2851	0.3043	0.2950
m	0.0242	0.0257	0.0177	0.0283	0.0279	0.0198
Fl. M.	0.1210	0.1285	0.0885	0.1415	0.1395	0.0990

Il numero dei raggi sia nella forma di Ganzirri, sia in quella di Faro è compreso tra 12 e 15, con una media di 13,29 per Ganzirri e di 13,33 per Faro (Tab. X). Nella forma dello Stretto i raggi vanno da 13 a 14 con una media di 13,56.

TAB. IX. — Medie della distanza tra estremità del muso e origine della pinna dorsale, in % della lunghezza esclusa la caudale.

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M	50.44	50.52	50.48	49.84	50.11	50.00
σ	1.4505	1.6770	1.5558	0.9446	1.2684	1.1380
m	0.1397	0.1498	0.1019	0.0938	0.1164	0.0767
Fl. M.	0.6985	0.7490	0.5095	0.4690	0.5820	0.3835

La lunghezza della dorsale è stata misurata in corrispondenza della sua base di inserzione. Nell'*Engraulis* di Ganzirri essa va da mm. 7 a 11, con una media di mm. 9; in quello di Faro da mm. 7 a 12, con una media di mm. 10 (Tab. XI), sicché in quest'ultimo appare un po' più sviluppata, in relazione probabilmente col maggior sviluppo del corpo. Nell'*Engraulis* dello Stretto la media è di mm. 15,62.

TAB. X. — Medie del numero dei raggi della pinna dorsale.

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M	13.24	13.35	13.29	13.32	13.33	13.33
σ	0.4751	0.5407	0.5129	0.6274	0.6382	0.6330
m	0.0457	0.0482	0.0335	0.0623	0.0585	0.0426
Fl. M.	0.2285	0.2410	0.1675	0.3115	0.2425	0.2130

Numero dei raggi della pinna pettorale sinistra. — In entrambi le popolazioni il numero dei raggi è compreso tra 12 e 16, con una media di 14,16 per Ganzirri e di 14,05 per Faro (Tab. XII). Nella forma dello Stretto la media è di 14,80.

TAB. XI. — Medie della lunghezza della pinna dorsale.

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M	9.02	9.00	9.00	9.91	10.07	10
σ	0.9791	0.9911	0.9857	0.4580	0.7347	0.6060
m	0.0042	0.0884	0.0645	0.0455	0.1137	0.0408
Fl. M.	0.4210	0.4420	0.3225	0.2275	0.3685	0.2040

Posizione e numero dei raggi delle pinne ventrali. — Come per la dorsale, la posizione delle pinne ventrali è stata determinata calcolando la distanza compresa tra l'estremità del muso e la inserzione delle pinne, espressa in centesimi della lunghezza esclusa la caudale. Negli individui di Ganzirri la media di tale distanza è 49,30; in quelli di Faro 48,38 (Tab. XIII), sicché nei primi è inserita più indietro. In quelli dello Stretto la media è di 47,05.

Il numero dei raggi della pinna sinistra risulta costantemente di sette anche negli individui dello Stretto.

TAB. XII. — **Medie del numero dei raggi della pinna pettorale sinistra.**

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n.	49	57	106	46	54	100
M.	14.22	14.12	14.16	13.84	14.22	14.05
σ	0.6473	0.7271	0.6997	0.6583	0.8314	0.6380
m.	0.0623	0.0649	0.0457	0.0654	0.0762	0.0430
Fl. M.	0.3115	0.3245	0.2285	0.3270	0.3810	0.2150

Posizione, numero dei raggi e lunghezza della pinna anale. — La posizione di questa pinna è stata determinata come le precedenti. Negli individui di Ganzirri la media è di 69,13; in quelli di Faro di 67,42 (Tab. XIV), sicché nei primi la pinna è inserita più indietro; in quelli dello Stretto la media è di 67,45.

TAB. XIII. — **Medie distanza tra estremità muso ed origine pinne ventrali in % della lunghezza esclusa la caudale.**

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n.	49	57	106	46	54	100
M.	49.40	49.22	49.30	48.23	48.50	48.38
σ	1.6777	1.5976	1.6221	1.3816	1.4065	1.4010
m.	0.1616	0.1433	0.1060	0.1373	0.1281	0.0944
Fl. M.	0.8080	0.7165	0.5300	0.6865	0.6495	0.4720

Quanto al numero dei raggi esso è compreso nelle due popolazioni tra 15 e 18, con una media di 16,2 in quella di Ganzirri, e di 16,24 in quella di Faro (Tab. XV). Nell'*E. encrasicolus* dello Stretto la media è di 16,42.

La lunghezza di questa pinna è stata misurata in corrispondenza della sua base di inserzione. Negli individui di Ganzirri tale lunghezza va da mm. 8 a 13, con una media di mm. 10,24; in quelli di Faro da

mm. 9 a 15, con una media di mm. 11,19 (Tab. XVI), sicché in questi ultimi la pinna è più lunga.

TAB. XIV. — *Medie distanza tra estremità muso e origine pinna anale in % della lunghezza esclusa la caudale.*

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M.	69,10	69,16	69,13	67,34	67,48	67,42
σ	1,6849	1,7143	1,7010	1,5351	1,5391	1,539
m.	0,1623	0,1535	0,1121	0,1526	0,1412	0,1038
Fl. M. . . .	0,8115	0,7675	0,5605	0,7630	0,7060	0,5190

Posizione della apertura anale. — Per stabilire la posizione della apertura anale si è calcolato il rapporto che passa tra la lunghezza, esclusa la caudale, e la distanza che corre tra la estremità del muso ed il bordo anteriore dell'ano. Sia negli individui di Ganzirri, sia in quelli di Faro tale rapporto presenta una media di 1,53 (Tab. XVII), sicché l'apertura anale occupa la stessa posizione. Negli individui dello Stretto la media è di 1,52.

TAB. XV. — *Medie del numero dei raggi della pinna anale.*

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M.	16,04	16,01	16,02	16,08	16,37	16,24
σ	0,6047	0,6620	0,6364	0,7170	0,7276	0,736
m.	0,0582	0,0590	0,0416	0,0712	0,0667	0,0496
Fl. M. . . .	0,3910	0,2950	0,2080	0,3560	0,3335	0,2480

Numero delle vertebre. — Nell'*Engraulis* del lago Ganzirri il numero delle vertebre varia da 39 a 44 (Tab. XVIII), con una media di 42,77

(Tab. XIX); nell'*Engraulis* del lago Faro da 40 a 45 (Tab. XVIII), quest'ultimo valore è stato riscontrato in un solo individuo su 100 esaminati, con una media di 43,18 (Tab. XIX). La classe di maggiore frequenza è rispettivamente quella di 42, che rappresenta il 34,83 %, e quella di 44, che rappresenta il 42 % degli individui esaminati.

TAB. XVI. - *Medie della lunghezza della pinna anale.*

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M.	10.36	10.14	10.24	11.08	11.27	11.19
σ	0.0411	1.0163	0.9493	0.6861	1.1125	0.495
m	0.0906	0.0907	0.0621	0.0681	0.1020	0.0637
Fl. M.	0.4530	0.4535	0.3105	0.3405	0.5100	0.3185

TAB. XVII. - *Medie rapporto tra lunghezza esclusa la caudale e distanza tra estremità muso e bordo anteriore ano.*

	Ganzirri			Faro		
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀
n	49	57	106	46	54	100
M.	1.52	1.53	1.53	1.54	1.53	1.53
σ	0.0794	0.0494	0.0430	0.0405	0.0358	0.039
m	0.0076	0.0043	0.0027	0.0039	0.002	0.0026
Fl. M.	0.0380	0.0215	0.0135	0.0195	0.0160	0.0130

Nell'*E. encrasicolus* dello Stretto di Messina, in individui catturati lungo il litorale di Ganzirri, il numero delle vertebre è compreso tra 45 e 48 (Tab. XVIII); la media è di 45,65 (Tab. XIX). Sono stati esaminati 46 individui, non è stato possibile eseguire il computo su un numero maggiore per la difficoltà che si incontra a procurarsi il materiale.

TAB. XVIII. — Numero delle vertebre.

Numero delle vertebre	Lago Ganzirri	Lago Faro	Stretto di Messina (Litorale di Ganzirri)
39	1	—	—
40	1	1	—
41	3	2	—
42	30	16	—
43	30	37	—
44	24	43	—
45	—	1	21
46	—	—	21
47	—	—	3
48	—	—	1
	89	100	46

TAB. XIX. — Media delle vertebre.

	Ganzirri			Faro			Stretto di Messina (Litorale di Ganzirri)
	♂	♀	♂ e ♀	♂	♀	♂ e ♀	♂ e ♀
n	43	46	89	46	54	100	46
M	42.83	42.71	42.77	43.32	43.05	43.18	45.65
σ	1.0327	0.9478	0.9916	0.9792	0.8259	0.909	0.6985
m	0.0994	0.0942	0.0649	0.1443	0.0757	0.0613	0.0069
Fl-M	0.4970	0.4710	0.3245	0.7215	0.3785	0.3065	0.0345

Considerando separatamente le vertebre con arco emale aperto e quelle con arco emale chiuso (Tab. XX, XXI, XXII) si rileva che negli individui di Ganzirri le prime presentano una media di 24,0 e le altre di 18,77, valori che corrispondono esattamente alla media generale. Negli individui di Faro le vertebre con arco emale aperto presentano una media di 24,42, e quelle con arco chiuso di 18,80. Infine negli individui dello Stretto quelle con arco aperto presentano una media

di 26,34 e le altre di 19,30. Il numero delle vertebre con arco emale chiuso tende così a mantenersi costante, sicché le variazioni hanno luogo specialmente a carico di quelle con arco emale aperto. Alle stesse conclusioni ero pervenuto durante le mie ricerche sull'*E. encrasicolus symaetensis*.

XX. — Vertebre con arco emale aperto e chiuso nell'*"Engraulis"* del lago Ganzirri.

Numero complessivo vertebre 39			Numero complessivo vertebre 40			Numero complessivo vertebre 41		
Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui	Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui	Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui
20	19	1	22	18	1	22	19	1
..	..	..	..	..	..	23	18	1
..	..	..	..	..	..	24	17	1

Numero complessivo vertebre 42			Numero complessivo vertebre 43			Numero complessivo vertebre 44		
Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui	Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui	Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui
22	20	1	23	20	2	24	20	4
23	19	18	24	19	19	25	19	19
24	18	10	25	18	9	26	18	1
26	16	1	..	..	..	..	..	..

Nella Tab. XXIII riporto le medie delle vertebre di *E. encrasicolus* provenienti da varie località; esse vanno da un minimo di 44,11 (Venezia) ad un massimo di 47,23 (Saint-Jean-de-Luz). Generalmente si ammette che il numero delle vertebre sia compreso tra 45 e 47

TAB. XXI. - Vertebre con arco emale aperto e chiuso nell'"*Engraulis*" del lago Faro.

Numero complessivo vertebre 40			Numero complessivo vertebre 41			Numero complessivo vertebre 42		
Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui	Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui	Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui
21	19	1	23	18	2	23	19	5
..	..	..	..	..	..	24	18	10
..	..	..	..	..	..	25	17	1

Numero complessivo vertebre 43			Numero complessivo vertebre 44			Numero complessivo vertebre 45		
Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui	Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui	Con arco emale aperto	Con arco emale chiuso	Individui
23	20	1	24	20	8	25	20	1
24	19	21	25	19	34	..	..	..
25	18	15	26	18	1	..	..	..

TAB. XXII. - Vertebre con arco emale aperto e chiuso nell'"*Engraulis encrasicolus*" dello stretto di Messina, litorale di Ganzirri.

Numero complessivo 45			Numero complessivo 46			Numero complessivo 47			Numero complessivo 48		
Arco emale aperto	Arco emale chiuso	Individui	Arco emale aperto	Arco emale chiuso	Individui	Arco emale aperto	Arco emale chiuso	Individui	Arco emale aperto	Arco emale chiuso	Individui
25	20	5	26	20	9	28	19	1	28	20	1
26	19	14	27	19	11	27	20	2	..	..	..
27	18	2	28	18	1	..	..	..	..	..	..

(D'Ancona). Dalle osservazioni di Lo GIUDICE (1922) risulta che questo numero può essere inferiore a 45, infatti negli individui provenienti da Venezia, Ischia, Spadafora, Cannitello la media è rispettivamente di 44,11; 44,36; 44,69; 44,52; sicché la più bassa si ha negli individui provenienti da Venezia.

TAB. XXIII. — *Medie delle vertebre di "Engraulis encrasicolus L." provenienti da varie località.*

LOCALITÀ	Media	AUTORE
Zulzersee	46,50	Fage (1911)
Saint-Jean-de-Luz	47,23	Fage (1911)
Banyuls sur Mer	45,64	Fage (1911)
Cornigliano ligure	45,31	Lo Giudice (1922)
Portofino	45,56	Lo Giudice (1922)
Comacchio	45,20	Fage (1920)
Venezia	44,11	Lo Giudice (1922)
Trieste	45,37	Lo Giudice (1922)
*Napoli-Posillipo	45,0	Lo Giudice (1922)
Ischia	44,36	Lo Giudice (1922)
Porto di Napoli	45,29	Lo Giudice (1922)
Spadafora	44,69	Lo Giudice (1922)
Cannitello	44,52	Lo Giudice (1922)
Golfo di Catania	45,79	Dulzetto (1936-37)
Isole Baleari	45,50	Fage (1911)
Almeria	45,66	Fage (1920)
Mar Nero (Sebastopoli)	44,88	Fage (1911)
Mar Nero (Staz. 172)	45,09	Fage (1920)
Stretto Messina (Ganzirri)	45,65	Dulzetto (1945-46)

L'Engraulis del lago Ganzirri presenta un numero di vertebre notevolmente ridotto (42,77), più ridotto ancora di quello degli individui del lago Faro (43,05), la cui media è inferiore sempre a quella riscontrata nelle forme marine

DEPOSIZIONE E CARATTERI DELLE UOVA E DELLE LARVE.

Era intanto interessante stabilire se le due popolazioni di *Engraulis* raggiungevano la maturità sessuale e deponevano i prodotti sessuali negli stessi laghi. Sicché nella primavera del 1945 cominciai a fare, a distanza di qualche giorno, delle raccolte di plancton, e contemporaneamente esaminavo lo stato delle gonadi. Verso la fine di maggio le femmine presentavano gli ovari molto ingrossati, iperemici, con tendenza a spappolarsi; anche i testicoli apparivano ingrossati e prossimi alla maturità. Le raccolte vennero fatte allora ogni giorno, finché il mattino del 4 giugno sia nel plancton proveniente dal lago Ganzirri sia in quello proveniente dal lago Faro trovai numerose uova, di alcune delle quali potei seguire lo sviluppo sino al settimo giorno dalla schiusa delle larve. Le raccolte furono continuate nei giorni successivi sempre con esito positivo e sino al 21 agosto, in cui mentre nel plancton di Ganzirri si trovavano ancora delle uova, sebbene in minore quantità, esse mancavano invece in quello proveniente da Faro. Il 27 agosto non furono più riscontrate uova in nessuno dei due laghi. L'esame delle gonadi di un certo numero di individui di ambo i sessi ha confermato che il periodo della deposizione era finito. Esso andava così da giugno ad agosto, con un massimo verso la fine di luglio. Tutte le uova esaminate erano embrionate. Di un certo numero di esse veniva, in ogni raccolta, eseguita la misurazione; in quelle del lago Ganzirri il diametro maggiore era di mm. 0,99-1,20; il minore di mm. 0,52-0,65; con una media di mm. $1,09 \times$ mm. 0,56. In quelle del lago Faro il diametro maggiore era di mm. 1,0-1,15, e il minore di mm. 0,46-0,61, con una media di mm. $1,09 \times$ mm. 0,54. Sicché le uova del lago Faro erano più piccole di quelle del lago Ganzirri, nonostante gli adulti, come si è visto, raggiungano abitualmente uno sviluppo maggiore.

Dai dati che si hanno sulle dimensioni delle uova di *E. encrasi-cholus* si rileva che nel golfo di Napoli l'asse maggiore raggiunge millimetri 1,15-1,25; il minore mm. 0,50-0,55 (Raffaele). Nel mare del Nord le misure estreme sono di mm. 1,3-1,9 per il diametro maggiore, e di mm. 0,7-1,2 per il minore (Ehrenbaum). La media si aggirerebbe, secondo DIETZ, nello Zuidersee nel mese di maggio intorno a mm. $1,60 \times$ mm. 0,92 ed in luglio intorno a mm. $1,37 \times$ mm. 0,83. Sicché le uova dei laghi di Ganzirri e Faro sono più piccole di quelle delle forme marine.

Le uova del golfo di Napoli oltre a presentare minori oscillazioni nei valori dei due diametri, hanno una forma ellissoidale molto più allungata (Fig. 1) di quella dei laghi (fig. 2).

Infatti il rapporto tra i due diametri, che nelle uova del lago Ganzirri è in media 1,95 ed in quelle del lago Faro 1,90, nelle uova del golfo di Napoli è di 2,28.

Le larve appena sgusciate misurano mm. 2,5; esse sono un po' più lunghe di quelle del Golfo di Napoli, che misurano mm. 2 (Raffaele), e più piccole di quelle del Mare del Nord, che raggiungono i mm. 4 (Ehrenbaum). Lo sviluppo procede più lentamente; una larva al 7° giorno misurava mm. 3,4; mentre, secondo le osservazioni di RAFFAELE, dopo circa una trentina

di ore dallo sgusciamiento la larva è lunga millimetri 3,6. La corda è più spessa di quella della larva del Golfo di Napoli; la pinna primordiale più sviluppata.

La larva dell'*E. encrasicolus* appena sgusciata è caratterizzata dal sacco vitellino molto allungato, che si prolunga e si assottiglia posteriormente. La larva proveniente dalle uova dei due laghi ha il sacco vitellino molto più corto e più largo, sicché essa si presenta col corpo più tozzo, come si rileva confrontando la fig. 3, che è la ripro-



Fig. 1. - Uovo di *Engraulis encrasicolus* con embrione (x 40).

D'ANCONA, Fauna e flora del golfo di Napoli. Monografia 38, tav. 1, fig. 8.



Fig. 2. - Uovo di *Engraulis* del lago Ganzirri con embrione (x 40).



Fig. 3. - Larva di *Engraulis encrasicolus* di mm. 2 (x 40).

D'ANCONA, Fauna e flora del golfo di Napoli. Monografia 38, tav. 1, fig. 9.

duzione della fig. 9, Tav. 1 di D'ANCONA, appartenente ad una larva appena sgusciata lunga mm. 2, con la fig. 4, appartenente ad una larva appena schiusa, lunga mm. 2,5, da un uovo proveniente dal Lago Ganzirri. E mentre nella larva dei laghi il sacco vitellino

arriva poco oltre la metà del corpo, nella larva raffigurata da D'ANCONA si estende sino a circa ad un terzo dalla estremità del corpo.

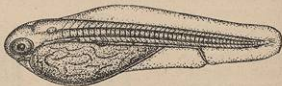


Fig. 4. — Larva di *Engraulis* del lago Ganzirri di mm. 2,5 ($\times 40,8$).

Circa la presenza di uova di *Engraulis* nei laghi di Ganzirri e Faro, MAZZARELLI (1921) fa un semplice cenno in nota di un lavoro in cui dà delle notizie sul lago Fusaro.

CARATTERI DELLA SAGITTA.

Tra gli altri caratteri ho creduto opportuno prendere in esame gli otoliti, e più precisamente la sagitta, che è il maggiore dei tre ed anche il più interessante, perché, secondo le osservazioni di SANZ ECHEVERRIA (1928), presenta nelle diverse specie di *Clupeidae* caratteri differenti. Nella maggior parte essa è allungata, possiede un rostro abbastanza lungo, antirostro e incisura, solco ampio e profondo. Quest'A. pare abbia raffigurato per prima (1926) la sagitta di *Engraulis encrasicolus*. Successivamente (1928) ne ha dato una descrizione più dettagliata, su esemplari provenienti da Santander. Essa ha una lunghezza di mm. $3 \times 1,5$; è allungata, il rostro e l'antirostro sono prominenti e leggermente arrotondati, la incisura ben marcata. Il bordo dorsale è retto e liscio, mentre la parte media del bordo ventrale possiede dei dentelli; il bordo posteriore si prolunga in una punta leggermente ottusa. Il solco che divide il rostro è largo ed arriva sino a poco più della metà dell'otolito; il lato ventrale è piano, ed il dorsale presenta una curva abbastanza pronunziata.

La sagitta dell'*E. encrasicolus* dello stretto di Messina presenta delle dimensioni che oscillano tra mm. $2,75 \times 1,25$ e mm. $3,25 \times 1,50$. I dentelli non hanno uno sviluppo uniforme né una eguale estensione, infatti essi vanno in generale oltre la parte mediana del bordo ventrale, e

raggiungono talvolta quasi il bordo posteriore. Il bordo dorsale presenta spesso delle incisure, sicché il suo profilo si presenta leggermente ondulato. L'antirostro è in generale meno prominente e meno appuntito; il rostro presenta una base più larga ed è meno prominente, sicché nel suo complesso appare più tozzo. Non in tutti la coda è bene evidente (fig. 5). Gli stessi



Fig. 5. - Sagitta sinistra di *Engraulis encraticolus* dello stretto di Messina, litorale di Ganzirri ($\times 23$).

caratteri presentano le sagitte delle forme giovanili, di cui potei avere parecchi esemplari verso la fine dello scorso settembre (27 settembre 1946).

Notevoli differenze presenta invece la sagitta dell'*Engraulis* del lago Ganzirri. Essa ha anzi-

tutto una forma meno allungata e più decisamente ovale (fig. 6). Il bordo anteriore non è differenziato in rostro ed antirostro, sicché manca anche l'incisura; esso è molto arrotondato e presenta solo una piccola incavatura nel punto che dovrebbe segnare il limite tra rostro ed antirostro. Non di rado questa incavatura si presenta più accentuata, senza che tuttavia si arrivi alla differenziazione del rostro e dell'antirostro; in questo caso l'otolito si presenta meno largo. Il bordo dorsale è retto e liscio; il bordo ventrale è curvo; i dentelli non sono sempre distribuiti solo nella parte mediana, ma si estendono talvolta sino a raggiungere quasi il bordo posteriore, che termina a punta ottusa; in questo tratto però sono meno sviluppati. Nel lato interno la coda o manca o è pochissimo sviluppata.



Fig. 6. - Sagitta sinistra di *Engraulis* del lago Ganzirri ($\times 23$).

Le dimensioni sono comprese tra mm. $1,75 \times 1$ e mm. $2,25 \times 1,25$.

Gli stessi caratteri presenta la sagitta dell'*Engraulis* del lago Faro, ho potuto solo notare che i dentelli sono in generale più sviluppati e più concentrati nella parte media del bordo ventrale; maggiore è il numero dei casi in cui si riscontra la coda.

L'*Engraulis* di Ganzirri presenta, rispetto a quello del Faro, uno sviluppo minore, come si rileva dal grafico 1. Esso ha il corpo più sottile; la testa più lunga; l'occhio più piccolo, messo in relazione con lo sviluppo della testa esso è però più grande; la pinna dorsale, che è più corta, spostata un po' più indietro; le pinne ventrali inserite più

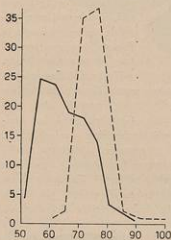


Grafico 1. — Variazioni della lunghezza del corpo dell'*Engraulis* dei laghi di Ganzirri e del Faro. Sulla ascissa la lunghezza in mm., sull'ordinata il numero degli individui.

Ganzirri ———; Faro - - - - -

indietro; la pinna anale, che è meno sviluppata, inserita più indietro; un numero minore di vertebre. Nei due laghi vivono quindi due distinte popolazioni di *Engraulis*, appartenenti a due razze diverse, circoscritte nei due *habitat*, dove si riproducono e compiono tutto il loro ciclo vitale. Esse si sono conservate tali, non, come avviene talvolta, in quanto l'isolamento geografico ne ha impedito l'incrocio, dato che i laghi sono in comunicazione tra loro mediante un largo canale. Esiste quindi una vera incapacità di incrociarsi, sicché la fusione non si è resa possibile? È una questione che cercherò di risolvere mediante la fecondazione artificiale.

Queste due razze si distinguono dall'*E. encrasicolus* dello stretto di Messina e degli altri mari europei per la notevole riduzione dello sviluppo del corpo, che presenta una lunghezza media di mm. 65,70 (Ganzirri), mentre nelle forme marine essa va da un minimo di millimetri 124,67 (Golfo di Napoli), ad un massimo di mm. 167-70 (Zuidersee); per avere il corpo più grosso e la testa più lunga; l'occhio più piccolo; la pinna dorsale meno sviluppata; il numero dei raggi delle pinne pettorali minore. Ma specialmente per la forte riduzione del numero delle vertebre, carattere questo della massima importanza per la classificazione degli *Engraulidi* e dei *Clupeidi*; per i caratteri delle uova e delle larve, e per quelli della sagitta, fra gli otoliti. E queste differenze raggiungono un grado

tale, specialmente quando si considera la razza del lago Ganzirri, da doverne fare una specie a sé.

Durante le mie precedenti ricerche (1940), per eccesso di prudenza, considerai la forma di *Engraulis* del Simeto come una sottospecie, che indicai col nome di *Engraulis encrasicolus symaetensis*. Dico per eccesso di prudenza perché la Commissione, che esaminò il lavoro e ne propose la pubblicazione nelle Memorie dell'Accademia d'Italia, costituita da due eminenti Zoologi, quali Achille RUSSO e Umberto PIERANTONI (relatore), nella relazione credette opportuno mettere in evidenza che «le differenze sarebbero sufficienti anche per fare una nuova specie». Ora le differenze tra l'*Engraulis* di Ganzirri e quello dei mari europei non solo sono molto più salienti di quelle che esistono tra questo e la forma del Simeto, ma incidono specialmente sulle vertebre, gli otoliti, le uova e le larve, caratteri su cui si basa appunto la classificazione degli *Engraulidi*. Si tratta quindi di una specie nuova, che propongo di designare col nome di *Engraulis Russoi*, in seno alla quale si distinguono due razze, di cui una abita il lago Ganzirri e l'altra il lago Faro.

CONCLUSIONI.

Da quanto è stato avanti esposto si possono trarre le seguenti conclusioni:

1° Nei laghi di Ganzirri e del Faro, presso Messina, vive una nuova specie di *Engraulis*: *Engraulis Russoi*, che si differenzia dall'*E. encrasicolus* per un complesso di caratteri morfologici, e specialmente per la forte riduzione del numero delle vertebre, per i caratteri delle uova e delle larve e per quelli della sagitta.

2° In seno a questa specie si distinguono due razze, di cui una abita il lago Ganzirri e l'altra il lago Faro.

Messina, Istituto di Zoologia dell'Università, 10 marzo 1947.

BIBLIOGRAFIA

- D'ANCONA U., *Malacopterygii. Fauna e Flora del Golfo di Napoli*, Monografia 38.
DIETZ P. A., *Meddelingen over vischerij*, 5 Jahrgg. (Citato da Ehrenbaum).
DUZZETTO F., *Sui caratteri biometrici dell'Acciuga «Engraulis encrasicolus» del Golfo di Catania*.
«Boll. Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia», Anno XIV, 1938.
ID., *Su una particolare forma di Engraulis della «Plata» di Catania e del Simeto*. «Atti R. Accademia Italia», Memorie, Vol. XI, n. 8, 1940.

- EHRENBAUM E., *Nordisches Plankton. Eier und Larven von Fischen*. 10 Lieferung, 1909.
- FAGE L., *Recherches sur la biologie de l'Anchois (Engraulis encrasiolus)*. Races, migrations. «Annales Instit. Océan.», Vol. II, 1911.
- Id., *Engraulidae, Clupeidae*. Report on the Danish Oceanographical Expedition 1908-10 to the Mediterranean and adjacent Seas. Biology, Vol. II, 1920.
- FICALBI E., *Cenni sopra la molluschicoltura nei laghi di Ganzirri e del Faro e sopra le cause e i rimedi del suo altero deperimento*. «Giornale Pesca e Acquicoltura», Anno II, 1898.
- GRASSI L., *I Pesci dei laghi di Ganzirri e Faro*. «Neptunia», Fasc. 17, 18, 19, 1903.
- LO GIUDICE P., *Le condizioni dei laghi di Ganzirri e del Faro in speciale rapporto alla molluschicoltura*. «Rivista di Pesca e Idrobiologia», Anno VII, 1912.
- Id., *Le acciughe dei mari italiani*. «Boll. Soc. Naturalisti», Napoli, Vol. 34, 1921-22.
- MAZZARELLI G., *Notizie sul lago Fusaro*. R. Istituto incoraggiamento di Napoli, 1921.
- Id., *L'origine marina dei laghi di Ganzirri e del Faro*. «Boll. Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia», anno XIV, 1938.
- RAFFAELE F., *Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel Golfo di Napoli*. «Mittheil. Zool. Station Neapel», vol. VIII, 1888.
- SANZ ACHEVERRIA J., *Datos sobre el otolito sagita de los peces de España*. «Bull. R. Soc. Española de Historia Natural», vol. XXVI, 1926.
- Id., *Investigaciones sobre otolitos de peces de España, Subord. Clupeiformes y Anguilliformes*. *Ibid.*, vol. XXVIII, 1928.
- SCORDIA C., *La euriialmità di un Mollusco Opisthobranchio allo stato giovanile*. «Rivista di Biologia», vol. IX, 1927.
- SPARTÀ A., *Contributo alla conoscenza delle variazioni di peso specifico nelle uova fisse dei Teleostei durante lo sviluppo*. «Boll. Soc. Biol. Sperim.», vol. I, 1926.