

W. LANDINI (*), E. MENESINI (*)

STUDI SULLE ITTIOFAUNE MESSINIANE. II.
STUDIO SISTEMATICO DI *MAUROLICUS MUELLERI* (GMELIN)
(fam. *GONOSTOMATIDAE*) (**)

Riassunto — Sono stati analizzati in dettaglio i pesci fossili messiniani fino ad ora riferiti a *Maurolicus gregarius* (FRANCESCHI) ed è stato effettuato un confronto con la specie pliocenica-attuale *M. muelleri* (GMELIN). Sono stati esaminati i principali caratteri morfometrici ed alcuni caratteri osteologici, integrando le osservazioni con dati bibliografici.

Da questo esame è emerso che fra gli esemplari messiniani, pliocenici ed attuali non esistono differenze tali da giustificare una loro separazione a livello specifico: pertanto *M. gregarius* cade in sinonimia di *M. muelleri*.

In considerazione della variabilità presentata da *M. muelleri* nel tempo e nello spazio, le leggere differenze emerse dall'esame di cui sopra (tab. 1) a nostro avviso neppure giustificano una separazione a livello subspecifico.

Abstract — *Studies of Messinian ichthyofaunes. II. Systematic study of Maurolicus muelleri* (GMELIN) (fam. *Gonostomatidae*). The fishes of Messinian age from some Mediterranean localities, referred to *Maurolicus gregarius* (FRANCESCHI) have been re-examined. These Messinian fishes have been compared with Plio-Pleistocenic fishes from the Vrica Section (Crotone, Calabria) referred to *Maurolicus muelleri* (GMELIN) and with several living populations also referred to *M. muelleri*.

It has been proved that *M. gregarius* and *M. muelleri* are the same species.

We have examined: several hundreds of Messinian specimens, most of which came from Gabbro (Laghorn, Tuscany) and others from Mondaino (Forlì, Emilia); about one hundred of Plio-Pleistocenic specimens, which were from the Vrica Section; a great number of living Mediterranean specimens, partly fished off Cornigliano (Genoa, Liguria) and in the Straits of Messina and partly cast ashore at Margelina (Naples, Campania); at least one specimens, which was caught 9 miles East of Cape Cod (Massachusetts).

We have completed our investigations with bibliographical data on Messinian fishes from other Mediterranean localities (for instance, from Licata, Sicily and from Oran, Algeria) and on living specimens from the Western North Atlantic and the Pacific Ocean.

(*) Istituto di Geologia e Paleontologia della Università di Pisa.

(**) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

We have taken into consideration the morphometric characters explained in Fig. 1, as well as the number of rays of all the fins, the number of the vertebrae and ribs, the shape of the mouth and of some dermal cranial bones, the shape of the caudal skeleton, the number, the shape and the distribution of the photophores.

All the most important meristic and morphometric characters, that is, the mouth, cranial bones, caudal skeleton and photophores are the same in Messinian, Plio-Pleistocene and living specimens.

Few differences can be observed in the dimensions of the body and in the pectoral and ventral fins (tab. 1). Nevertheless, the variability of the fossil populations is in accordance with the variability of the living populations.

In our opinion, therefore, these differences do not justify a separation into different subspecies.

Key words — Vertebrata (Osteichthyes - Teleostea); Upper Miocene (Messinian) - Actual; Mediterranean Basin; Sistematic.

Precedenti studi da noi condotti su esemplari plio-pleistocenici di *Maurolicus muelleri* (GMELIN) (LANDINI, MENESINI, 1977 e 1978) e su esemplari messiniani di *Maurolicus gregarius* (FRANCESCHI) (LANDINI, MENESINI, SALVATORINI, 1978) ci hanno fatto sorgere il dubbio che le due sopracitate specie fossero sinonime.

Abbiamo pertanto esaminato un gran numero di esemplari riferibili all'una e all'altra forma, integrando le osservazioni dirette con i dati ricavabili dalla letteratura: tale esame ha confermato le fondatezza del dubbio iniziale.

Scopo di questo lavoro è documentare che *M. gregarius* (FRANCESCHI) cade in sinonimia di *M. muelleri* (GMELIN).

MATERIALE STUDIATO

Sono state esaminate varie centinaia di ittioliti fossili e un centinaio circa di esemplari attuali.

La maggior parte degli esemplari fossili proviene da sedimenti messiniani del Gabbro (Livorno, Toscana) ed è costituita da tre gruppi distinti: 1° gruppo - esemplari della collezione « CAPELLINI », conservati nel Museo di Paleontologia della Università di Bologna; 2° gruppo - esemplari della collezione « DE BOSNIASKI », conservati nel Museo di Geologia e Paleontologia della Università di Pisa; 3° gruppo - esemplari recentemente raccolti nel giacimento di Villa Nardi (LANDINI, MENESINI, SALVATORINI, 1978), conservati parte nel Museo di Geologia e Paleontologia della Università di Pisa, parte nel Museo Provinciale di Storia Naturale di Livorno.

Un certo numero di ittioliti proviene invece da sedimenti mes-

siniani di Mondaino (Forlì, Emilia); questi esemplari sono conservati nel Museo Civico di Storia Naturale di Verona.

Infine circa cento ittioliti sono stati raccolti nelle laminiti della sezione plio-pleistocenica della Vrica (Crotona, prov. di Catanzaro, Calabria); questi ultimi sono conservati nel Museo di Geologia e Paleontologia della Università di Pisa.

Per quanto riguarda gli individui attuali, sono stati esaminati esemplari pescati nel 1903 a Cornigliano (Genova), conservati nel Museo Civico di Storia Naturale di Genova (n. d'inventario: CE 17433); esemplari pescati nel 1960 nello Stretto di Messina, anche essi conservati nel sopracitato Museo (n. d'inventario: CE 37950); esemplari raccolti nel 1930 sulla spiaggia di Margellina (Napoli), donatici dalla Stazione Zoologica di Napoli; infine un esemplare pescato nel 1969 nell'Oceano Atlantico, 9 miglia ad est di Capo Cod (Massachusset), conservato nel Museo Civico di Storia Naturale di Genova (n. d'inventario: CE 42800).

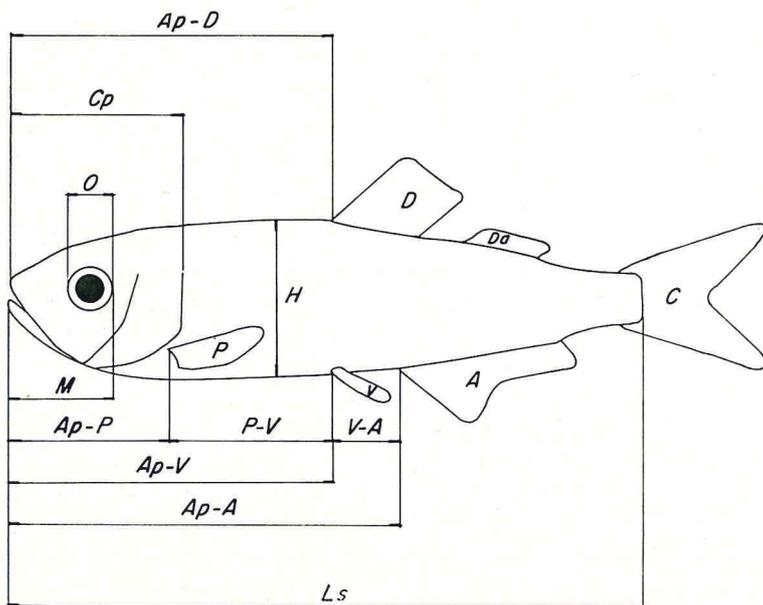


Fig. 1 - Disegno schematico di *Maurolicus muelleri* (GMELIN)

A: pinna anale; Ap-A: distanza apice-inizio anale; Ap-D: distanza apice-inizio dorsale; Ap-P: distanza apice-inizio pettorale; Ap-V: distanza apice-inizio ventrale; C: pinna caudale; Cp: lunghezza del capo; D: pinna dorsale; Da: pinna dorsale adiposa; H: altezza del corpo; Ls: lunghezza standard; M: lunghezza del muso; O: diametro oculare; P: pinna pettorale; P-V: distanza pettorale-ventrale; V: pinna ventrale; V-A: distanza ventrale-anale.

Un gran numero di esemplari pescati a Finale Ligure (Museo Civico di Storia Naturale di Genova, n. d'inventario: CE 35952) è stato purtroppo escluso da questo studio, perché in pessime condizioni di conservazione.

I principali caratteri meristici e morfometrici (fig. 1, tab. 1) sono stati rilevati su di un certo numero di ittioliti fossili e di esemplari attuali; più precisamente sono state prese misure su:

46 esemplari messiniani	:	Gabbro
8 » »	:	Mondaino
13 » plio-pleistocenici	:	sezione della Vrica
10 » attuali	:	Cornigliano
11 » »	:	Stretto di Messina
10 » »	:	Margellina
1 esemplare attuale	:	Capo Cod

Gli esemplari attuali di Margellina sono stati radiografati e/o xerografati, al fine di rilevare le caratteristiche scheletriche interne.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo il prof. V. VIALLI, Direttore del Museo di Paleontologia dell'Università di Bologna, il Sig. G. BARSOTTI, Direttore del Museo Provinciale di Storia Naturale di Livorno e il dott. L. SORBINI, Conservatore del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, per il gentile prestito di materiale fossile.

Ringraziamo la dott. L. CAPOCACCIA per averci consentito di studiare, presso il Museo Civico di Storia Naturale di Genova da lei diretto, il materiale attuale ivi conservato e il dott. G. BONADUCE della Stazione Zoologica di Napoli per l'invio di esemplari.

Un vivo ringraziamento infine al Direttore dell'Istituto di Radiologia della Università di Pisa e ai suoi collaboratori, in particolare alla dott.ssa TRIPPI, per la esecuzione di radiografie e xerografie.

PRECEDENTI STUDI SU « CLUPEA GREGARIA » FRANCESCHI

Maurolicus gregarius (FRANCESCHI) è specie nota nella letteratura inerente le ittiofaune messiniane dei « Tripoli » di varie località del Bacino mediterraneo: Pecetto di Valenza (Alessandria, Piemonte); Gabbro (Livorno, Toscana); Mondaino (Forlì, Emilia);

Senigallia (Ancona, Marche); Bessima (Enna, Sicilia); Licata (Agrigento, Sicilia); Gambetta e Sidi-Brahim (Orano, Algeria).

Fino al 1973 questa specie venne generalmente riferita, anche se talvolta in modo dubitativo, al genere *Clupea* e pertanto indicata come « *Clupea gregaria* ».

La prima segnalazione di « *C. gregaria* » fu fatta da DE BOSNIASKI il 5 maggio 1878 in occasione di una seduta della Società Toscana di Scienze Naturali, come risulta dai rispettivi Processi Verbali. In questa seduta DE BOSNIASKI presentò un elenco di ittioliti raccolti al Gabbro, elenco non accompagnato da descrizioni né da illustrazioni: fatto questo che invalida tutte le specie nuove in esso comprese.

La prima descrizione di « *C. gregaria* » è contenuta in un manoscritto dello stesso DE BOSNIASKI, a suo tempo consegnato al prof. MENEGHINI, Direttore del Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Pisa, manoscritto la cui pubblicazione fu sollecitata dal prof. MENEGHINI, tra l'altro Presidente della Società Toscana di Scienze Naturali, nella stessa seduta del 5 maggio 1878 (*Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.*, vol. I, pag. 19). Tale pubblicazione doveva essere inserita nel volume IV degli Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, come dimostrano le intestazioni delle bozze di stampa di alcune tavole già preparate (vol. IV, tavv. XII-XIV), anche queste consegnate al prof. MENEGHINI, ed una nota redazionale inserita nel volume IV dei sopracitati Atti.

Per cause a noi sconosciute il manoscritto non fu mai pubblicato; di conseguenza, tutte le specie nuove in esso istituite, alcune delle quali comprese nell'elenco presentato alla seduta del 5 maggio 1878 di cui sopra (nel quale elenco, d'altro lato, compaiono specie nuove non prese in considerazione nel manoscritto), non sono valide, in quanto tutte da considerarsi *nomen nudum* (articoli 9, 12 e 16 di « *International Code of Zoological nomenclature* », 1964).

Tali « specie nuove » sono: *Acanthonemopsis equula*, *A. capellini*, *Gobius bassanii*, *G. maximus*, *G. majori*, *G. crassicaudus*, *G. peruzzii*, *G. elongatus*, *Callionymus nardii*, *Atherina destefanii*, *A. perpusilla*, *A. pantanellii*, *Rhombus richiardii*, *R. taramellii*, *R. pygmaeus*, *R. caudatus*, *R. nardii*, *Solea sauvagei*, *S. cuneiformis*, *Anapterus taenia*, *Osmerus dachiardii*, *Lebias gabbrensis*, *L. zignoi*, *L. canavarii*, *Clupea gregaria*, *C. lawleyi*, *C. gabbrensis*, *C. taramellii*, *C. pseudomenhaden*, *C. mediterranea*, *Anenchelum meneghinii*, *Pagellus destefanii*, *Leuciscus canavarii*.

Lo studio della collezione « DE BOSNIASKI », acquistata nel 1932 dal Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Pisa (LANDINI, MENESINI, SALVATORINI, 1978, pag. 16), è tutt'ora in corso. Ci è quindi impossibile precisare per il momento quante delle sopracitate « specie nuove » sono in essa comprese, dato che la stragrande maggioranza degli esemplari è priva di etichetta. Per quanto riguarda le specie da DE BOSNIASKI riferite al genere *Clupea*, l'analisi del manoscritto, anch'essa tuttora in corso, e l'esame del materiale ci inducono a ritenere che *C. gabbrensis* sia sinonima della specie oggetto di questo studio, mentre *C. lawleyi*, *C. taramellii*, *C. pseudomenhaden* e *C. mediterranea* siano probabilmente da inserire nel genere *Alosa*. Inoltre ci sembra quasi certo che nelle bozze di stampa della tav. XIV, che comprende le forme riferite da DE BOSNIASKI alla fam. *Clupeidae*, siano figurate « *C. gregaria* » e « *C. mediterranea* ».

Nello stesso 1878 fu pubblicato sugli Atti della Reale Accademia dei Lincei uno studio di CAPELLINI sugli « ...strati a *Congerina* nei monti di Livorno... », dove compare un altro elenco di ittioliti del Gabbro, nel quale è compresa la specie in questione sotto la denominazione di *Clupea lawleyi* n. sp.; da sottolineare che essa non ha niente a che vedere con la *C. lawleyi* n. sp. di DE BOSNIASKI, che, come si è detto, è probabilmente da riferire al genere *Alosa*. Nell'elenco dato da CAPELLINI (1878, op. cit.) compare anche *Clupea sauvagei* n. sp., posteriormente (D'ERASMO, 1930) inclusa nella sinonimia di « *C. gregaria* ». Anche le nuove specie di CAPELLINI non sono valide, in quanto non descritte né figurate.

Nel 1880 « *Clupea gregaria* » fu nuovamente segnalata da DE BOSNIASKI in occasione di una seduta (14 novembre) della Società Toscana di Scienze Naturali, come specie caratteristica delle « marne calcaree indurite, schistose, grigio-azzurrastre », immediatamente sottostanti i « Tripoli » della zona del Gabbro.

Nel 1892 CECCONI pubblicò uno studio sul coleottero fossile *Sphodrus capellinii* n. sp. proveniente da sedimenti messiniani di Mondaino, includendo nel suo lavoro un elenco degli ittioliti ivi raccolti, fra i quali compare « *Clupea gregaria* DE BOSNIASKI ». Questa segnalazione è priva di fondamento; infatti nel 1896 BONOMI pubblicò uno studio dei sopracitati ittioliti, istituendo sulla specie indicata da CECCONI (1892, op. cit.) come « *C. gregaria* DE BOSNIASKI » la sua nuova specie *C. bosniaskii*: *C. bosniaskii* BONOMI in realtà è da riferire a *Lampanyctus edwardsi* (SAUVAGE).

Nel 1918 DE STEFANO studiò l'ittiofauna messiniana di Licata. Nel suo lavoro non è compresa « *C. gregaria* »; tuttavia l'esemplare,

da lui indicato come *Rhodeus amarus* BLOCH, figurato a tav. VII, fig. 2, molto probabilmente è da riferire alla specie in oggetto.

Nel 1922 FRANCESCHI nel suo studio « Pesci fossili nuovi o poco noti del Terziario italiano » prese in esame 15 esemplari provenienti dal Gabbro, etichettati da DE BOSNIASKI come *Clupea gregaria*, di cui 14 conservati nel « Museo geologico e paleontologico del R. Istituto di Studi Superiori di Firenze » e 1 conservato nel Museo di Geologia e Paleontologia della Università di Pisa. In questo suo lavoro FRANCESCHI fornì un'ampia descrizione di « *C. gregaria* », corredandola di una illustrazione: pertanto fu FRANCESCHI e non DE BOSNIASKI ad istituire la suddetta specie. La descrizione di FRANCESCHI ben si accorda con quanto da noi osservato sugli esemplari in nostro possesso; l'unica differenza si riscontra nel numero delle vertebre e più precisamente in quello delle vertebre pre-caudali. Questo Autore infatti indica 37-38 vertebre di cui 20 caudali (18 + 20 è il valore dato da DE BOSNIASKI nel suo manoscritto), mentre negli esemplari messiniani perfettamente conservati su cui noi abbiamo effettuato il conteggio (oltre 50), si riscontrano 33-35 vertebre di cui 19-20 caudali.

Nel 1925 ARAMBOURG in uno studio sugli ittioliti di Licata, facenti parte di una collezione conservata nel Museo Nazionale di Parigi, descrisse come « *Clupea gregaria* » otto esemplari i cui caratteri pienamente corrispondono a quelli degli esemplari da noi esaminati. A causa del basso numero vertebrale (13-14 vertebre pre-caudali più 20 caudali) ARAMBOURG insinuò il dubbio che la specie « *gregaria* » non fosse da riferire al genere *Clupea*.

Nel 1927 ARAMBOURG prese nuovamente in esame questa specie nello studio « Les poissons fossiles d'Oran »; ad essa riferì 3 esemplari di cui 2 raccolti a Gambetta e 1 a Sidi-Brahim. In questa occasione istituì per essa il genere nuovo *Sahelinia*, attribuendolo alla sottofam. *Dussumieriinae*, fam. *Clupeidae*. Detto genere venne da lui stesso officiosamente quasi invalidato in una lettera inviata a D'ERASMO il 18 marzo 1930, nella quale tra l'altro suggeriva, sulla base di nuove osservazioni fatte su di un grandissimo numero di esemplari successivamente raccolti nel Miocene algerino, che « ...les affinités réelles de ces poissons ne sont pas avec les *Dussumieriinae*, ni même avec les *Clupeidae*; il s'agit probablement de *Maurollicidae*, et peut être même de représentants du genre actuel *Maurollicus*... » (D'ERASMO, 1930, pag. 34) (1).

(1) Da notare tuttavia che nel 1958 BERTIN e ARAMBOURG (in P.P. GRASSÉ: *Traité de zoologie*, vol. 13, fasc. 3, Super-ordre des Téléostéens) nell'elenco dei principali ge-

Nel 1929 D'ERASMO studiò un'ittiofauna messiniana proveniente da Senigallia, conservata nel Museo geologico di Firenze, nella quale erano compresi una decina di esemplari di « *Clupea gregaria* ». Dalla descrizione di D'ERASMO non emergono apprezzabili differenze rispetto agli esemplari descritti da ARAMBOURG (1925 e 1927), né rispetto a quelli da noi studiati, se non nel numero delle vertebre pre-caudali: numero totale delle vertebre 36-38, di cui una ventina circa caudali.

Nel 1930 ancora D'ERASMO pubblicò uno studio su di una ricca ittiofauna del Gabbro, costituita da tre frazioni: 1100 esemplari conservati nel « Reale Museo geologico di Bologna », rappresentanti la collezione « CAPELLINI »; una cinquantina di esemplari conservati nel Museo geologico di Firenze; 34 esemplari conservati nel Museo di Geologia e Paleontologia della Università di Pisa (?). Tutte e tre le frazioni comprendevano esemplari da D'ERASMO riferiti a « *C. gregaria* »; detto Autore nuovamente indicò come numero vertebrale totale 36-38. Gli esemplari esaminati da D'ERASMO facenti parte della collezione « CAPELLINI », costituiscono parte del materiale oggetto del presente studio. Fra di essi 35 sono stati da noi utilizzati per il rilevamento dei principali caratteri meristici e morfometrici: come è stato già detto, si riscontrano 33-35 vertebre di cui 19-20 caudali. Per quanto riguarda l'attribuzione generica della specie « *gregaria* », D'ERASMO accettò in parte il suggerimento datogli da ARAMBOURG (lettera del 18 marzo 1930, precedentemente citata). Egli ammise infatti che la suddetta specie potesse essere riferita ad un genere della fam. *Maurolicidae* (attualmente inclusa nella fam. *Gonostomatidae*), pur dimostrandosi propenso ad avvicinarla al gen. *Vinciguerria*, piuttosto che al gen. *Maurolicus*, come suggerito da ARAMBOURG. Tuttavia in considerazione della mancanza di dati precisi sulla bocca e in assenza di esemplari che mostrassero tracce di fotofori, egli preferì mantenerla nel gen. *Clupea* (*sensu lato*) e la indicò come *Clupea* (?) *gregaria*.

Nel 1952 MINIERI attribuì a « *C. gregaria* » numerosi esemplari messiniani, facenti parte della collezione « ZANGHERI », provenienti da Mondaino.

Nel 1959 questa specie venne rinvenuta a Bessima da A. LEO-

neri fossili della fam. *Clupeidae* includono *Sahelinia*, indicando quale sua distribuzione il Miocene superiore d'Algeria.

(?) Questi esemplari sono stati a suo tempo inclusi nella collezione « DE BOSNIA-SKI »; la mancanza d'indicazioni precise non ci consente la loro individualizzazione.

NARDI. Parte degli esemplari descritti da questo Autore molto probabilmente devono essere inseriti nella fam. *Myctophidae*; tuttavia è sicuramente riferibile a « *C. gregaria* » l'esemplare figurato a tav. I, fig. 7.

Nel 1973 la specie fu segnalata, come *Maurolicus gregarius*, da STURANI e SAMPÒ nelle diatomiti di Pecetto di Valenza.

Nel 1978 infine essa venne nuovamente ricordata, come *Maurolicus gregarius*, quale componente dell'ittiofauna del Gabbro da LANDINI, MENESINI e SALVATORINI.

SISTEMATICA

Vengono qui di seguito illustrati i principali caratteri meristici e morfometrici (fig. 1) degli esemplari messiniani provenienti da vari giacimenti delle località Gabbro e Mondaino. Successivamente verranno illustrati quelli degli esemplari pliocenici-attuali.

La sinonimia riportata si riferisce esclusivamente a studi su esemplari fossili.

Sottord. STOMIATOIDEI

Fam. GONOSTOMATIDAE

Gen. *Maurolicus* COCCO, 1838

Maurolicus muelleri (GMELIN, 1789)

Tavv. 1, 2; figg. 2-4 nel testo

1905. *Maurolicus amethystino-punctatus* BASSANI. *Itt. arg. marn. plio-pleist. Taranto e Nardò*, pag. 26, tav. II, fig. 6.
- 1918.? *Rhodeus amarus* DE STEFANO. *Pess. foss. Licata (pars)*, pag. 58, tav. VII, fig. 2.
1922. *Clupea gregaria* FRANCESCHI. *Pes. foss. Terz. it.*, pag. 81, tav. XIV, fig. 6.
1925. *Clupea gregaria* ARAMBOURG. *Rev. Poiss. foss. Licata*, pag. 10, tav. IV, figg. 2-5; fig. 1 nel testo.
1927. *Sahelinia gregaria* ARAMBOURG. *Poiss. foss. Oran*, pag. 31, tav. V, figg. 9, 10.
1929. *Clupea gregaria* D'ERASMO. *Itt. foss. Senigallia*, pag. 8, tav. I, figg. 1-3.
1930. *Clupea* (?) *gregaria* D'ERASMO. *Itt. foss. Gabbro*, pag. 32, tav. I, figg. 8-11.
1952. *Clupea gregaria* MINIERI. *Itt. mioc. trip. Mondaino*, pag. 38, tav. I, fig. 1.
1957. *Maurolicus muelleri* MONCHARMONT ZEI. *Itt. For. arg. pleist. Taranto*, pag. 4, tav. III, figg. 1, 2.
1959. *Clupea gregaria* LEONARDI. *Itt. trip. Mioc. sup. Bessima, (pars ?)*, pag. 124, tav. IX, fig. 7; (? figg. 8, 9).
1973. *Maurolicus gregarius* STURANI, SAMPÒ. *Mess. inf. bac. terz. piem.*, pag. 341, tav. II, fig. 3.
1978. *Maurolicus muelleri* LANDINI, MENESINI. *Itt. plio-pleist. Vrica*, pag. 154, tav. I, figg. 8-11.
1978. *Maurolicus gregarius* LANDINI, MENESINI, SALVATORINI. *St. Itt. mess.*, pag. 20.

Forma generale - Specie di piccola taglia: lunghezza standard compresa fra mm 11,30 e mm 41,75. La forma del corpo è allungata, con altezza compresa 3-4 volte circa nella lunghezza standard. Ls/H: valore minimo 3,00; valore massimo 3,83; valore medio 3,36. *Capo* - Il capo è contenuto tre volte circa nella lunghezza standard. Ls/Cp: valore minimo 2,70; valore massimo 3,34; valore medio 3,06. La lunghezza del capo è, per lo più, leggermente superiore all'altezza del corpo. Cp/H: valore minimo 0,97; valore massimo 1,33; valore medio 1,09.

L'occhio, situato all'incirca a metà del capo e quasi tangente al suo profilo superiore, è grande. Cp/O: valore minimo 2,45; valore massimo 3,40; valore medio 2,85. Il diametro oculare è generalmente di poco superiore alla distanza pre-orbitaria. M/O: valore minimo 1,58; valore massimo 2,15; valore medio 1,84.

La bocca, obliqua e armata di piccoli e numerosi denti disposti in un'unica fila, non è molto sviluppata in lunghezza: lo squarcio boccale non raggiunge il limite posteriore del muso.

In alcuni esemplari in buono stato di conservazione sono ben visibili alcune fra le principali ossa dermali del cranio (fig. 2).

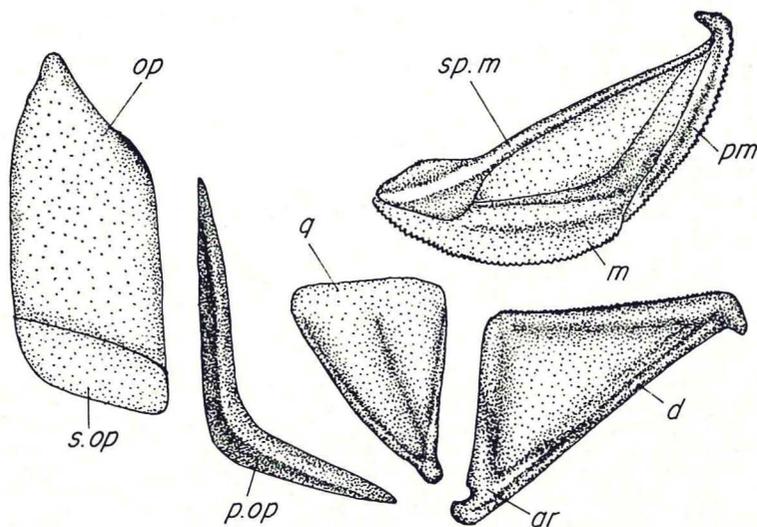


Fig. 2 - Ossa craniali di esemplari messiniani appartenenti a *Murolicus muelleri* (GMELIN)

op: opercolo; s.op: sottopercolo; p.op: preopercolo; q: quadrato; m: mascellare; p.m: premascellare; sp.m: sopramascellare; ar: articolare; d: dentale.

Colonna vertebrale - La colonna vertebrale è costituita da 33-35 vertebre di cui 19-20 caudali. La lunghezza dei corpi vertebrali è, fino alla quart'ultima vertebra compresa, maggiore della loro altezza; nella terz'ultima vertebra lunghezza e altezza sono pressoché uguali; nella penultima l'altezza supera la lunghezza.

Coste - Esistono 10 paia di coste; le prime 7 paia, ugualmente sviluppate, raggiungono il profilo ventrale del corpo; l'ottavo paio è leggermente più corto; le ultime due paia decrescono rapidamente.

Pinne pettorali - Le pinne pettorali, ben sviluppate e costituite da 17-18 raggi, si originano in basso, anteriormente al margine posteriore dell'opercolo. Ap-P x 100/Ls: valore minimo 24,02; valore massimo 31,20; valore medio 27,14.

La lunghezza dei raggi più sviluppati è sempre superiore alla metà della distanza pettorali-ventrali; i raggi più sviluppati comunque non raggiungono mai l'origine delle pinne ventrali.

Pinne ventrali - Le pinne ventrali, costituite da 7-8 raggi, sono situate all'incirca a metà corpo. Ap-V x 100/Ls: valore minimo 46,50; valore massimo 56,71; valore medio 53,06. La loro origine è generalmente situata su una delle perpendicolari abbassate dal tratto di colonna vertebrale comprendente la 13^a-14^a vertebra.

La lunghezza dei raggi più sviluppati è all'incirca uguale alla distanza ventrali-anale. hv/(Ap-A) - (Ap-V): valore minimo 0,80; valore massimo 1,06; valore medio 0,97.

Pinna anale - La pinna anale è costituita da un massimo di 26-27 raggi; non possiamo dare il loro numero minimo poiché non siamo certi della conservazione integrale di alcuni esemplari.

Essa si origina in prossimità della perpendicolare abbassata dall'ultimo raggio della dorsale. Ap-A x 100/Ls: valore minimo 60,48; valore massimo 71,20; valore medio 65,47. La verticale innalzata dal primo raggio anale passa generalmente nel tratto comprendente la 18^a-19^a vertebra; quella innalzata dall'ultimo raggio nel tratto comprendente la 30^a-31^a vertebra.

La lunghezza dei raggi anali varia in modo tale da conferire al margine inferiore della pinna un profilo sinuoso. Il raggio più sviluppato, generalmente il 3° o il 4°, ha una lunghezza pari a 1/2-1/3 dell'altezza del corpo a quel livello.

La reciproca posizione delle pinne pettorali, ventrali e anale è data dal rapporto (Ap-A) - (Ap-P)/(Ap-V) - (Ap-P); tale rapporto ha valore minimo 1,33; valore massimo 1,67; valore medio 1,49.

Pinna dorsale - La pinna dorsale, costituita da 11-12 raggi, si origina a metà circa del corpo. Ap-D x 100/Ls: valore minimo 50,00; valore massimo 59,65; valore medio 54,64. Per lo più è opposta alle pinne ventrali: la perpendicolare abbassata dalla sua origine cade nel tratto di colonna vertebrale comprendente la 13^a-14^a vertebra; la perpendicolare abbassata dall'ultimo raggio dorsale cade nel tratto comprendente la 18^a-19^a vertebra.

Il raggio più sviluppato ha una lunghezza pari a 3/5-4/5 della altezza del corpo a quel livello.

Pinna caudale - La pinna caudale, forcuta, è formata da 30-34 raggi (5/6-10/11-10/11-5/6). La sua lunghezza è compresa 5-6 volte nella lunghezza totale.

Il complesso uroforo (fig. 3) è di tipo IVa (MONOD 1968).

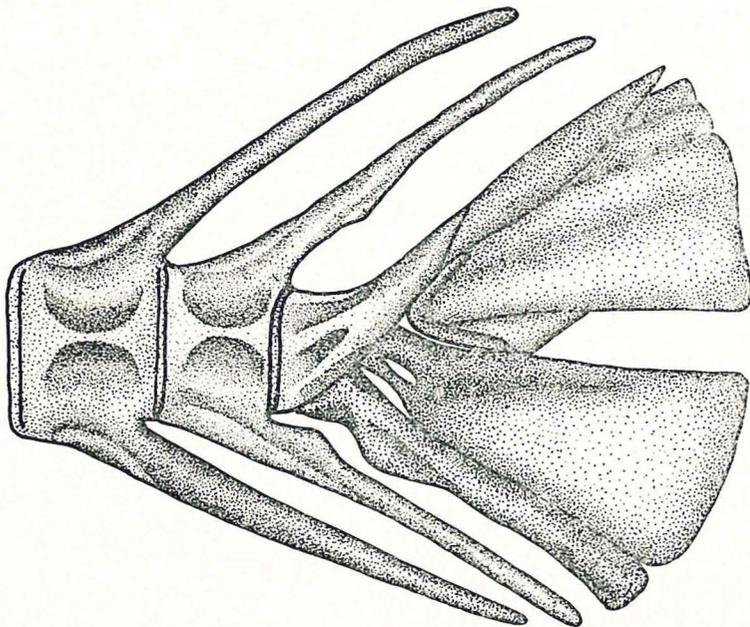


Fig. 3 - Complesso uroforo di esemplari messiniani appartenenti a *Maurolicus muelleri* (GMELIN).

Fotofori - Solamente in tre esemplari, fra le varie centinaia esaminate, sono visibili i fotofori. In un esemplare recentemente raccolto al Gabbro (giacimento di Villa Nardi) sono visibili alcuni fotofori

della serie ventrale anteriore; in un esemplare proveniente da Mondaino sono visibili alcuni fotofori della serie anale; in un esemplare, anch'esso proveniente da Mondaino (tav. I, fig. 1), sono visibili i seguenti fotofori: 10 della serie ventrale anteriore, 5 della serie ventrale posteriore, 14 del tratto anteriore e 7 del tratto posteriore della serie anale, infine il fotoforo allungato sopranale, caratteristica specifica di *Maurolicus muelleri*.

Formule - Ls/H 3,4; Ls/Cp 3,1; Cp/H 1,1; Cp/O 2,85; M/O 1,8; Vert. 33-35 di cui 19-20 caudali; coste 10 paia; Ap-Px100/Ls 27,1; P 17-18; Ap-Vx100/Ls 53,1; V 7-8; Ap-Ax100/Ls 65,5; A ?-27; (Ap-A) - (Ap-P)/(Ap-V)-(Ap-P) 1,5; Ap-Dx100/Ls 54,6; D 11-12; C 5/6-10/11-10/11-5/6.

* * *

Il confronto degli esemplari messiniani sopra descritti con gli esemplari plio-pleistocenici della sezione della Vrica, con gli esemplari attuali da noi esaminati, nonché con i dati bibliografici relativi a esemplari attuali atlantici e pacifici, mette in evidenza quanto segue.

Forma generale - Gli esemplari viventi da noi misurati hanno taglia superiore: lunghezza standard compresa fra mm 19,2 e mm 51,5. La forma del corpo è più affusolata; Ls/H: valore minimo 3,85; valore massimo 4,79.

A nostro avviso il maggior sviluppo in altezza degli esemplari messiniani è, almeno in parte, conseguenza dello schiacciamento subito durante il processo di fossilizzazione. Questo sembra confermato dagli esemplari plio-pleistocenici della Vrica, nei quali Ls/H presenta valori simili a quelli degli ittioliti messiniani.

Capo - Negli esemplari viventi non sono state riscontrate significative differenze nelle dimensioni relative del capo; il valore medio di Ls/Cp è compreso fra 3,2 e 3,4. In questo intervallo cade il valore medio degli esemplari plio-pleistocenici (= 3,31).

Il rapporto Cp/H ovviamente subisce l'influenza della differenza di altezza; di conseguenza negli esemplari viventi è leggermente superiore, con valori medi compresi fra 1,2 e 1,4; negli esemplari plio-pleistocenici è invece simile a quello degli esemplari messiniani.

Fra esemplari viventi e fossili, siano questi ultimi plio-pleisto-

cenici o messiniani, non emerge alcuna differenza apprezzabile nelle dimensioni e posizione degli occhi, nella posizione e sviluppo della bocca, nella forma e disposizione dei denti. Differenze non sono state riscontrate pure nella forma delle principali ossa dermali del cranio.

Colonna vertebrale - In tutti gli esemplari la colonna vertebrale è costituita da 33-35 vertebre di cui 19-20 caudali.

Per quanto riguarda gli esemplari viventi va sottolineato che tali valori non solo risultano dalla bibliografia, ma sono stati anche da noi direttamente verificati, su parte del materiale esaminato, con l'ausilio di radiografie e xerografie (fig. 4), le quali hanno evidenziato pure, fra l'altro, la analogia della forma dei corpi vertebrali.

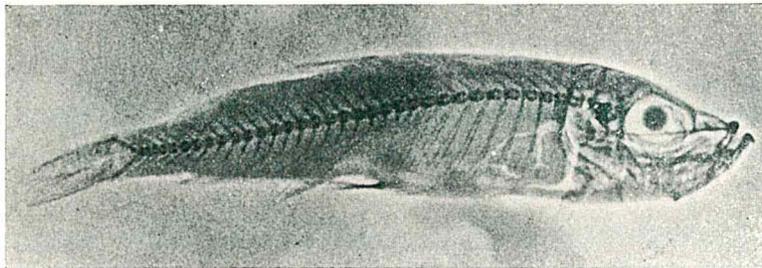


Fig. 4 - Xerografia di un esemplare attuale di *Maurolicus muelleri* (GMELIN), ($\times 2$ ca.).

Coste - L'esame radiografico e xerografico, di cui sopra, ha rivelato che le coste degli esemplari viventi sono uguali a quelle dei fossili, sia come numero che come sviluppo in lunghezza.

Pinne pettorali - Negli esemplari viventi le pinne pettorali sono costituite da 17-20 raggi (20 raggi si riscontrano anche in alcuni esemplari plio-pleistocenici); la loro lunghezza è un carattere costante.

La posizione delle suddette pinne, in funzione dell'altezza del corpo, è nei viventi identica a quella degli esemplari fossili. Invece, in funzione della lunghezza del corpo, esse risultano, sempre nei viventi, in media leggermente spostate in avanti. Nelle popolazioni mediterranee esaminate, Ap-Px100/Ls: valore medio 25,03.

Pinne ventrali - Le pinne ventrali, costituite da 6-8 raggi di lun-

ghezza pari a quelli degli ittioliti messiniani, negli esemplari plio-pleistocenici e viventi risultano in media leggermente spostate in dietro. Ap-Vx100/Ls: valore medio 55,84.

Pinna anale - La pinna anale è costituita nei viventi da un numero fortemente variabile di raggi: 19-27. Una discreta variabilità, sia pure minore, l'abbiamo riscontrata negli esemplari plio-pleistocenici: 23-27. Per quanto riguarda gli ittioliti messiniani, come è stato in precedenza specificato, non siamo in grado, con l'esame diretto, di dare valori precisi circa la variabilità del numero dei raggi anali. Dati bibliografici ci consentono tuttavia di confermare anche per essi una variabilità analoga a quella riscontrabile nei viventi: ca. 20-27.

La posizione della pinna anale è nei viventi pressoché identica a quella che si riscontra nei fossili; identico è pure il profilo sinuoso del suo margine inferiore.

Le leggere differenze riscontrate nei viventi nella posizione delle pinne pettorali e ventrali, fanno oscillare, in questi ultimi, il valore di (Ap-A)-(Ap-P)/(Ap-V)-(Ap-P) fra 1,31 e 1,46, con un valore medio pari a 1,36.

Pinna dorsale - La pinna dorsale nei viventi è costituita da 9-12 raggi. Come è stato detto in precedenza, gli esemplari messiniani da noi esaminati presentano 11-12 raggi; dati bibliografici ci consentono di estendere la variabilità a 10-13.

Non si riscontrano sostanziali differenze fra esemplari viventi e fossili, sia nella posizione della pinna lungo il profilo dorsale del corpo, sia nella lunghezza del suo raggio più sviluppato.

Pinna caudale - Fra esemplari viventi e fossili non si sono riscontrate differenze nella forma e nello sviluppo della pinna caudale. Identicità si ha pure nel complesso uroforo.

Fotofori - Negli esemplari attuali di *M. muelleri* i fotofori sono così distribuiti (fig. 5): 1 antiorbitale; 1 sottorbitale; 3 opercolari; 6 della serie branchiostegale; 5 della serie istmo-pettorale; 12/13 della serie ventrale anteriore; 6 della serie ventrale posteriore; 22/27 della serie anale, suddivisi in due tratti: 14/18 nel tratto anteriore, 7/9 nel tratto posteriore; 9 (raramente 10) della serie superiore pettorale-ventrale; infine 1 sopranale. I fotofori della serie superiore pettorale-ventrale e il fotoforo sopranale sono verticalmente allungati.

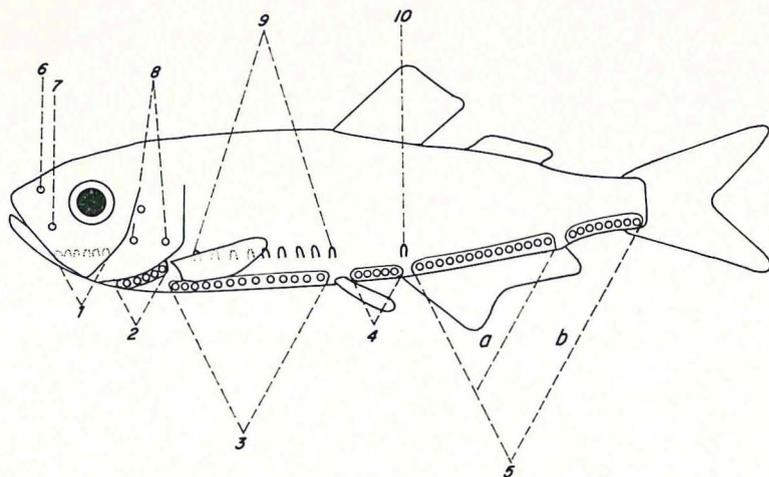


Fig. 5 - Disegno schematico dei fotofori negli esemplari attuali di *Maurolicus muelleri* (GMELIN)

1: serie branchiostegale; 2: serie istmo-pettorale; 3: serie ventrale anteriore; 4: serie ventrale posteriore; 5: serie anale (5a, serie anale anteriore; 5b, serie anale posteriore); 6: fotoforo antiorbitale; 7: fotoforo sottorbitale; 8: fotofori opercolari; 9: serie superiore pettorale-ventrale; 10: fotoforo sopranale.

CONCLUSIONI

Come risulta da tutto quanto è stato fino ad ora esposto, parte del quale è sintetizzato in tab. 1, le analogie esistenti fra gli esemplari messiniani attribuiti fino ad ora a *Maurolicus gregarius* e gli esemplari pliocenici-attuali riferiti a *Maurolicus muelleri*, sono tali da rendere ingiustificata una separazione, a livello specifico, fra le due forme. *M. gregarius* (FRANCESCHI) è pertanto sinonimo di *M. muelleri* (GMELIN).

E' indubbio che *M. muelleri*, attualmente cosmopolita, è specie oggi molto variabile. La sua variabilità è già evidente nel Mediterraneo (tab. 1), ma risulta notevolmente ampliata con l'analisi di esemplari atlantici e pacifici.

Rispetto alle popolazioni messiniane, la forma attuale presenta mediamente: 1) dimensioni maggiori; 2) corpo un po' più affusolato; 3) pinne pettorali leggermente avanzate; 4) pinne ventrali leggermente arretrate.

1) Riteniamo che le maggiori dimensioni degli esemplari attuali mediterranei (mm 19,2-51,5) rispetto a quelle degli ittioliti

Tab. 1	Ls H	Ls Cp	Cp O	M O	Cp H	ApP.100 Ls	ApD.100 Ls	ApV.100 Ls	ApA.100 Ls	ApA-ApP ApV-ApP	Db.100 Ls						
												M	Min	Max	M	Min	Max
<i>Mondaino</i>	M	3.45	2.98	2.78	1.95	1.14	29.93	55.15	55.95	67.31	1.45	10.06					
	Min	3.23	2.82	2.61	1.88	1.08	29.06	52.94	54.11	65.39	1.39	9.80					
	Max	3.65	3.04	3.03	2.03	1.21	31.20	58.80	56.45	71.20	1.50	10.32					
<i>Gabbro</i>	M	3.35	3.08	2.87	1.82	1.09	26.74	54.57	52.54	65.14	1.50	10.11					
	Min	3.00	2.70	2.45	1.58	0.97	24.02	50.00	46.50	60.48	1.33	8.26					
	Max	3.83	3.34	3.40	2.15	1.33	29.34	59.65	56.71	70.88	1.67	13.08					
<i>Vrica</i>	M	3.55	3.31	2.79	1.82	1.05	26.32	57.39	56.44	68.44	1.40	9.16					
	Min	3.33	3.07	2.58	1.76	0.96	25.06	56.38	55.47	65.88	1.34	8.63					
	Max	3.81	3.56	3.33	1.92	1.10	29.51	58.75	57.38	70.02	1.44	9.73					
<i>Napoli</i>	M	4.19	3.29	2.95	1.86	1.28	25.44	57.59	56.86	67.78	1.35	10.07					
	Min	4.03	3.16	2.84	1.76	1.23	24.43	55.88	54.73	66.18	1.32	9.19					
	Max	4.38	3.42	3.11	1.93	1.33	26.26	58.22	58.69	69.30	1.42	10.84					
<i>Messina</i>	M	4.39	3.32	2.86	1.77	1.32	25.08	56.70	55.63	66.44	1.35	10.37					
	Min	4.02	3.11	2.50	1.59	1.22	22.84	54.17	51.54	62.50	1.31	9.50					
	Max	4.62	3.59	3.12	1.91	1.43	26.57	58.76	58.15	69.23	1.42	11.46					
<i>Genova</i>	M	4.59	3.23	2.79	1.76	1.42	25.09	56.19	55.53	66.81	1.35	10.41					
	Min	4.35	3.05	2.68	1.71	1.37	23.84	54.81	54.24	65.15	1.32	9.39					
	Max	4.79	3.37	2.92	1.83	1.46	26.07	57.30	56.96	68.86	1.46	11.66					
<i>Cape Cod</i>	1 es	4.30	3.38	3.22	1.92	1.26	24.74	55.10	54.85	65.31	1.35	-					

TAB. 1 - Valori medi (M), minimi (Min) e massimi (Max) dei principali caratteri morfometrici riscontrati in esemplari di *Maurolicus muelleri* (GMELIN) appartenenti alle popolazioni provenienti da: Mondaino e Gabbro (Messimiano); Vrica (Plio-Pleistocene); Napoli, Messina, Genova e Cape Cod (Attuale). Parametri illustrati in fig. 1.

messiniani da noi esaminati (mm 11,3-41,7), non rappresentino una caratteristica significativa, in considerazione delle grandi differenze oggi esistenti fra le varie popolazioni mondiali. Inoltre ARAMBOURG (1925) ha descritto alcuni esemplari messiniani provenienti da Licata, la cui lunghezza standard è compresa fra mm 40 e mm 50.

2) Come abbiamo già detto, la forma leggermente più tozza riscontrata negli esemplari fossili è a nostro avviso attribuibile, almeno in parte, allo schiacciamento subito durante la fossilizzazione.

3) Negli individui attuali da noi misurati, Ap-Px100/Ls presenta come valore minimo 22,84, come valore massimo 26,57 e come valore medio 25,03. Non esistono dati bibliografici relativi a questo carattere nelle popolazioni attuali atlantiche e pacifiche. Negli esemplari messiniani Ap-Px100/Ls presenta come valore minimo 24,02, come valore massimo 31,20 e come valore medio 27,14.

Si vede dunque che i due campi di variabilità sono ampiamente sovrapposti e che il valore medio degli esemplari attuali rientra nel campo di variabilità di quelli messiniani. Interessante è pure notare che la variabilità presentata dagli ittioliti plio-pleistocenici della Vrica è completamente compresa in quella degli ittioliti messiniani e in particolare pressoché uguale a quella degli esemplari del Gabbro (tab. 1).

4) Le misure effettuate sugli esemplari attuali danno per Ap-Vx100/Ls un campo di variabilità compreso fra 51,56 e 58,59, con un valore medio pari a 55,84. Dati bibliografici relativi a 10 esemplari dell'Atlantico nord-occidentale indicano per questi ultimi una variabilità compresa fra 53,3 e 57,5; quelli relativi a 2 esemplari dell'Oceano Pacifico danno Ap-Vx100/Ls uguale rispettivamente a 56,3 e 58.

Si vede dunque, anche per quanto riguarda la posizione delle pinne ventrali, che i rispettivi campi di variabilità sono ampiamente sovrapposti e che il valore medio attuale del rapporto in discussione è compreso nel campo di variabilità presentato dagli ittioliti messiniani. Da sottolineare che la variabilità riscontrata negli esemplari plio-pleistocenici della Vrica è in questo caso interamente compresa in quella degli esemplari attuali, sia mediterranei che atlantici.

La variabilità attualmente riscontrabile in *Maurolicus muelleri*, benché molto ampia, non è tale da giustificare, secondo il parere degli ittiologi, suddivisioni sub-specifiche.

In considerazione di quanto esplicito nei precedenti punti 1-4, riteniamo che anche fra gli esemplari messiniani, quelli plio-pleistocenici e gli attuali non sia giustificabile una suddivisione a livello di sottospecie.

BIBLIOGRAFIA

- ARAMBOURG C. (1925) - Révision des poissons fossiles de Licata (Sicile). *Ann. Paleont.*, **14**, 39-132, 12 ff., 10 tt.
- ARAMBOURG C. (1927) - Les poissons fossiles d'Oran. *Mat. Cart. Géol. Algérie*, S. 1, *Pal.*, **6**, 298 pp., 49 ff., 46 tt.
- BASSANI F. (1905) - La Ittiofauna delle argille marnose plioceniche di Taranto e Nardò (Terra d'Otranto). *Atti R. Acc. Sc. fis. mat., Napoli*, S. 2, **12** (3), 56 pp., 3 tt.
- BINI G. (1967-1970) - Atlante dei Pesci delle coste italiane: Mondo sommerso. **1-8**, edit. Roma, 1786 pp., 779 f.
- BLACHE J., CADENAT J., STAUCH A. (1970) - Clés de détermination des poissons de mer signalés dans l'Atlantique orientale. *Faune Tropicale*, **18**, 479 pp., 1152 ff.
- BONOMI I. (1896) - Contributo alla conoscenza dell'Ittiofauna miocenica di Mondaino. *Riv. It. Pal.*, **2**, 199-239, 1 t.
- CAPELLINI G. (1878) - Il calcare di Leitha, il Sarmaziano e gli strati a *Congerina* nei Monti di Livorno, di Castellina Marittima, di Miemo e di Monte Catini. *Atti R. Acc. Lincei*, S. 3, *Mem. Cl. sc. fis. mat. nat.*, **2**, 15 pp.
- CECCONI A. (1892) - *Sphodrus capellini* n. sp. di coleottero fossile dei Tripoli di Mondaino (Forlì), 3-14, 1 t., Bologna (*stampato in proprio*).
- CUVIER G., VALENCIENNES A. (1828-1849) - Histoire Naturelle des Poissons, **1-22**, Paris, 11.030 pp., 650 tt.
- D'ANCONA U. (1931) - Clupeoidei, Heteromi, Apodi, Syntognathi e Gadidae. *Fauna e Flora del Golfo di Napoli*, **38** (1, 2), 1-21, 93-177, ff. 1-23, ff. 59-166, 6 tt.
- DE BOSNIASKI S. (1878) - Sui Fossili miocenici del Gabbro. *Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.*, **1**, sed. 5-5-1878.
- DE BOSNIASKI S. (1880) - La formazione gessoso-solfifera e il secondo piano mediterraneo in Italia. *Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.*, **2**, sed. 14-11-1880.
- D'ERASMO G. (1929) - Studi sui pesci neogenici d'Italia. Parte II. L'Ittiofauna fossile di Senigallia. *Atti R. Acc. Sc. fis. mat. Napoli*, S. 2, **18** (1), 87 pp., 13 ff., 4 tt.
- D'ERASMO G. (1930) - Studi sui pesci neogenici d'Italia. Parte III. L'Ittiofauna fossile del Gabbro. *Atti R. Acc. Sc. fis. mat. Napoli*, S. 2, **18** (6), 115 pp., 4 tt.
- DE STEFANO G. (1918) - I pesci fossili di Licata in Sicilia. *Mem. des. carta geol. It.*, **7**, Parte I, 92 pp., 9 ff., 5 tt.
- DIEUZEIDE R., NOVELLA M., ROLAND J. (1953) - Catalogue des Poissons des Côtes Algériennes. II. *Bull. St. Aquic. Pêche, Castiglione*, **5**, 258 pp., 135 ff.
- FOWLER H. W. (1936) - The Marine Fishes of West Africa, based on the collection of the American Museum Congo Expedition, 1909-1915. I, II. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, **70**, 1493 pp., 567 ff.

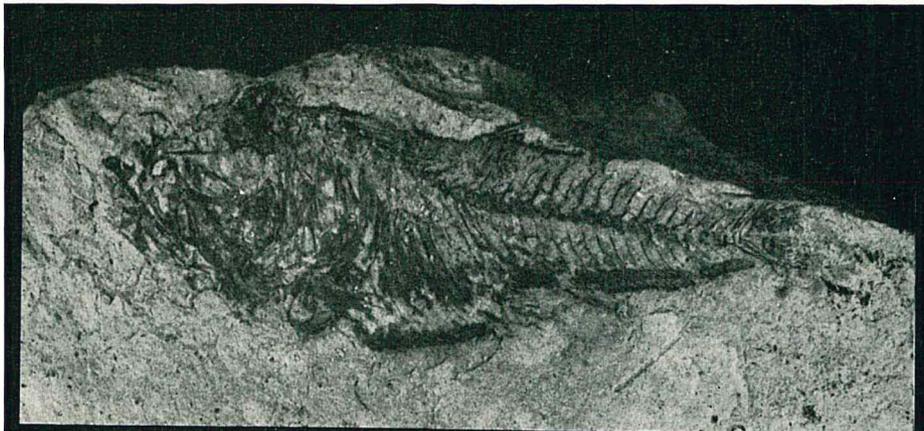
- FRANCESCHI D. (1922) - Pesci fossili nuovi o poco noti del Terziario italiano. *Palaeont. It.*, **28**, 69-84, 1 t.
- GEISTDOERFER P., HUREAU J. C., RANNOU M. (1971) - Liste préliminaire des espèces de Poissons de profondeur récoltées au cours de la campagne noratlante du N.O. « Jean Charcot » en Atlantique Nord (Août-Octobre 1969). *Bull. Mus. Nat. Hist.*, **2**, **42** (6), 1177-1185.
- GREY M. (1956) - The distribution of fishes found below a depth of 2000 meters. *Fieldiana, Zool.*, **36** (2), 75-337.
- GREY M. (1964) - Fam. Gonostomatidae. In: Fishes of the Western North Atlantic. *Mem. Sears Found. Mar. Res. New Haven*, **1** (4), 78-240, ff. 21-60.
- GUNTHER A. (1859-1870) - Catalogue of the Fishes in the British Museum. **1-8**, London, 4076 pp.
- HOLT E. W. L., BYRNE L. W. (1913) - Sixth report on the fishes of the Irish Atlantic slope. The families Stomiidae, Sternoptychidae and Salmonidae. *Fish. Ireland Sci. Invest.*, (1912), **1**, 28 pp., 11 ff., 2 tt.
- JORDAN D. S. (1963) - The Genera of Fishes and a Classification of Fishes. *Stanford Univ. Press*, 800 pp.
- LANDINI W., MENESINI E. (1977) - L'Ittiofauna plio-pleistocenica della sezione della Vrica (Crotone - Calabria) (Nota preliminare). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, S. A, **84**, 14 pp., 1 f.
- LANDINI W., MENESINI E. (1978) - L'Ittiofauna plio-pleistocenica della sezione della Vrica (Crotone - Calabria). *Boll. Soc. Pal. It.*, **17** (2), 143-175, 6 ff., 4 tt.
- LANDINI W., MENESINI E., SALVATORINI G. (1978) - Studi sulle Ittiofaune messiniane. I. Revisione delle collezioni « CAPELLINI » e « DE BOSNIASKI ». Studio di una nuova ittiofauna del « Tripoli » del Gabbro (Nota preliminare). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, S. A, **85**, 11-37, 1 f., 1 t.
- LEGENDRE R. (1934) - La faune pélagique de l'Atlantique au large du Golfe de Gascogne recueillie dans des estomacs de germons. I. Poissons. *Ann. Inst. Océan.*, **14** (6), 249-418, 53 ff.
- LEONARDI A. (1959) - L'ittiofauna del « tripoli » del Miocene superiore di Bessima (Enna). *Palaeont. It.*, **54**, (n.s. **24**), 115-173, 4 ff., 6 tt.
- LYTHGOE J., LYTHGOE G. (1973) - Il libro completo dei Pesci dei mari europei. Edit. U. Mursia & C., Milano, 330 pp., 212 tt.
- MINIERI V. (1952) - Su alcuni ittioliti miocenici dei tripoli di Mondaino (Forlì). *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **61**, 35-49, 1 t.
- MONCHARMONT ZEI M. (1957) - Ittioliti e Foraminiferi delle argille pleistoceniche di Taranto. *Atti Mus. Civ. St. Nat., Trieste*, **21** (1), 25 pp., 6 tt.
- MONOD T. (1968) - Le complexe urophore des poissons Téléostéens. *Mém. Inst. Fond. Afr. Noire*, **81**, 705 pp., 989 ff.
- MOREAU E. (1881) - Histoire Naturelle des Poissons de la France. **1-3**. Edit. G. Masson, Paris, 1749 pp., 220 ff.
- MOREAU E. (1891) - Histoire Naturelle des Poissons de la France. Supplément. Edit. G. Masson, Paris, 144 pp., 7 ff.
- NORMAN J. R. (1930) - Oceanic fishes and flat-fishes collected in 1925-27. *Discovery Rep.*, **2**, 261-370, 47 ff., 2 tt.
- SANZO L. (1931) - Salmonoidei, Stomiatoidei. In: Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei. *Fauna e Flora del Golfo di Napoli*, **38**, 21-92, ff. 31-58, 6 tt.
- SOLJAN T. (1975) - I Pesci dell'Adriatico. Edit. A. Mondadori, Verona, 522 pp.

- STURANI C., SAMPÒ M. (1973) - Il Messiniano inferiore in facies diatomitica nel bacino terziario piemontese. *Mem. Soc. Geol. It.*, **12** (3), 335-358, 3 ff., 2 tt.
- TORTONESE E. (1970) - Osteichthyes. Pesci ossei. Parte prima. *Fauna d'Italia*, **10**, Edit. Calderini, Bologna, 565 pp., 198 ff.
- WHEELER A. (1969) - The Fishes of the British Isles and North West Europe. Edit. Mackay-Chatham, Great Britain, 613 pp., 177 ff., 16 tt.

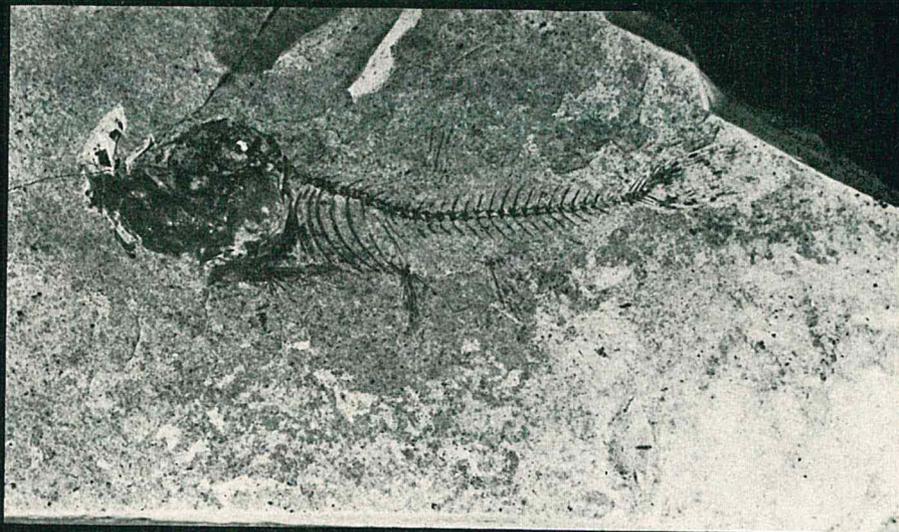
(*ms. pres. il 10 luglio 1980; ult. bozze il 15 novembre 1980*).

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

- Fig. 1 - *Maurolicus muelleri* (GMELIN) - $\times 2,5$ - Mondaino (Messiniano) - Mus. Civ. St. nat. Verona.
- Fig. 2 - *Maurolicus muelleri* (GMELIN) - $\times 2$ - Gabbro (Messiniano) - Mus. Geol. Paleont. Univ. Pisa - Coll. « De Bosniaski ».
- Fig. 3 - *Maurolicus muelleri* (GMELIN) - $\times 2$ - Gabbro (Messiniano) - Mus. Pal. Univ. Bologna - Coll. « Capellini ».



1



2



3

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II

- Fig. 1 - *Maurolicus muelleri* (GMELIN) - $\times 2$ - Gabbro (Messiniano) - Mus. Pal. Univ. Bologna - Coll. « Capellini ».
- Fig. 2 - *Maurolicus muelleri* (GMELIN) - $\times 2$ - Gabbro (Messiniano) - Mus. Prov. St. nat. Livorno.
- Fig. 3 - *Maurolicus muelleri* (GMELIN) - $\times 2$ (stadio giovanile) - Gabbro (Messiniano) - Mus. Prov. St. Nat. Livorno.
- Fig. 4 - *Maurolicus muelleri* (GMELIN) - $\times 2$ - Gabbro (Messiniano) - Mus. Geol. Paleont. Univ. Pisa - Coll. « De Bosniaski ».
- Fig. 5 - *Maurolicus muelleri* (GMELIN) - $\times 1$ - Gabbro (Messiniano) - Mus. Geol. Paleont. Univ. Pisa - Coll. « De Bosniaski ».

