

W. LANDINI (*)

I PLEURONECTIFORMI (PISCES TELEOSTEA) FOSSILI DEL NEOGENE ITALIANO (**)

Riassunto — Vengono illustrati i risultati delle ricerche condotte sui pesci pleuronectiformi fossili del Neogene italiano. L'ittiofauna studiata provengono dai giacimenti messiniani di Gabbro (Livorno), Mondaino (Forlì), Pecetto di Valenza e Scaparone (Alessandria, Cuneo) e da quello pliocenico della Vrica (Catanzaro).

Vengono descritte 8 specie di cui 3 appartenenti al sotto-ordine Pleuronectoidea e 5 al Sottordine Soleoidea.

Sono stati infine presi in esame gli stadi post-larvali e giovanili degli esemplari appartenenti al gen. *Arnoglossus*.

Abstract — *Neogene fossil Pleuronectiformes (Pisces Teleostea) of the Italy.* In the present paper the fossil fishes (Ord. HETEROSOMATA) of Messinian and Pliocenic age, are studied.

Are examined: several of Messinian specimens most of which came from Gabbro (Leghorn, Tuscany) other from Mondaino (Forlì, Emilia) other from Pecetto di Valenza and Scaparone (Piemont); and three Pliocenic specimens collected in the sapropelic layers of the Vrica Section (Crotone, Calabria).

Have been completed the investigations with bibliographical data on Messinian fishes from other Mediterranean localities (for instance, from Licata, Sicily and from Oran, Algeria). The examined specimens, about 70, belong to the following species: *Arnoglossus laterna*, *Arnoglossus sauvagei*, *Arnoglossus sp.*, *Solea lutea*, *Solea proocellata*, *Solea cfr. vulgaris*, *Solea sp.*, *Monochirus hispidus*.

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

INTRODUZIONE

Dopo la nota preliminare (LANDINI, MENESINI, SALVATORINI 1978) con la quale è stata messa in evidenza l'intera associazione itto-

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

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

faunistica proveniente dal Gabbro e lo studio sistematico di *Maurolicus muelleri* (LANDINI, MENESINI 1980), questo lavoro rappresenta il secondo contributo a carattere prevalentemente sistematico, nell'ambito delle ricerche sulle ittiofaune messiniane.

Lo studio non si limita, tuttavia, alla revisione delle specie provenienti dai Monti Livornesi, ma comprende anche la maggior parte degli esemplari, fino ad oggi ritrovati, nei giacimenti neogenici italiani, in modo da fornire un quadro abbastanza completo sul popolamento degli Heterosomata in questo intervallo di tempo.

Il materiale esaminato è così ripartito:

— Miocene sup.:	Giacimento di Gabbro (Livorno)	65 es.
	Giacimento di Mondaino (Forlì)	1 es.
	Giacimento di Pecetto di Valenza (Al)	1 es.
	Giacimento di Scaparone (Alba, Cuneo)	1 es.
— Pliocene m. :	Giacimento di Vrica (Catanzaro)	2 es

Scopo di questo lavoro è quello di definire meglio, da un punto di vista tassonomico, la popolazione neogenica degli Heterosomata presenti nel bacino mediterraneo.

Una migliore conoscenza sistematica del gruppo ha interesse anche per il fatto che essi sono ottimi indicatori ambientali sia per la loro distribuzione batimetrica che per il loro significato all'interno della componente bentonica nelle associazioni ittiofaunistiche fossili.

MATERIALI E METODI

La maggior parte degli ittioliti presi in considerazione in questo lavoro proviene dalle collezioni storiche « CAPELLINI » « DE BOSNIASKI » depositate rispettivamente presso i Musei di Paleontologia di Bologna e di Pisa. Gli altri appartengono invece al Museo Provinciale di Storia Naturale di Livorno, al Museo Civico di Storia Naturale di Verona e alle collezioni del Signor Macagno e del Signor Randazzo.

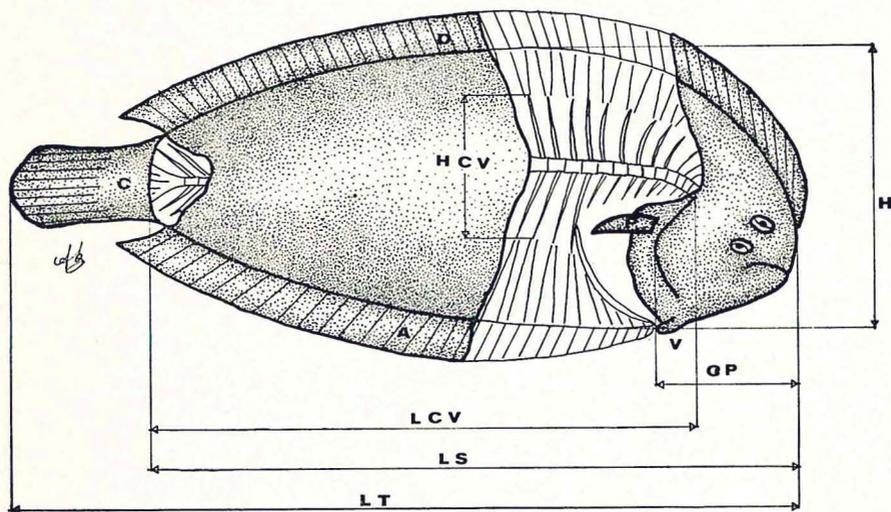
Riporto qui di seguito i principali parametri utilizzati in questo studio (fig. 1):

lunghezza totale (Lt.); lunghezza standard (Ls.); altezza massima (H); lunghezza del capo (Cp.); lunghezza della colonna vertebrale (Lc.v.); altezza della colonna vertebrale (Hc.v.).

Sono stati inoltre presi in considerazione il numero vertebrale, il numero degli axonosti che interessano il complesso emaxanale e l'indice rachidiano inteso come rapporto tra la lunghezza della colonna vertebrale e la sua altezza massima.

Tutte le misure sono espresse in millimetri.

Sono stati inoltre effettuati dei confronti con materiale anatomico disezionato conservato nella mia collezione.



dis. A. Barenco

Fig. 1 - Disegno schematico di un Pleuronectiforme. A., pinna anale; C., pinna caudale; Cp., lunghezza del capo; D., pinna dorsale; H., altezza del corpo; H.c.v., altezza della colonna vertebrale; L.c.v., lunghezza della colonna vertebrale; Ls., lunghezza standard; Lt., lunghezza totale; V., pinna ventrale.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il prof. V. Viali, Direttore del Museo di Paleontologia dell'Università di Bologna, il Dott. L. Sorbini, Conservatore del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, il Sig. G. Barsotti, Direttore del Museo Provinciale di Storia Naturale di Livorno e i Sigg. Macagno e Randazzo, per il gentile prestito di materiale fossile.

Ringrazio la Dott. L. Capocaccia Direttore del Museo di Storia Naturale di Genova per avermi consentito di studiare il materiale

attuale ivi conservato e il Dott. S. De Ranieri dell'Istituto di Biologia dell'Università di Pisa per l'invio di esemplari. Si ringrazia infine la Sig.ra A. Barenco per i disegni contenuti nel testo.

SISTEMATICA

Le specie qui di seguito riportate sono state inquadrate secondo un criterio tassonomico, senza tener conto della loro distribuzione stratigrafica.

La classificazione adottata per le specie attuali e le categorie sistematiche superiori è quella riportata in TORTONESE (1975).

L'Ittiofauna oggetto del presente studio è così rappresentata:

ORD. PLEURONECTIFORMES

Sott. Ord. PLEURONECTOIDEA

Fam. BOTHIDAE

- Gen. *Arnoglossus* BLEEKER 1862
Arnoglossus sauvagei (D'ERASMO 1930)
Arnoglossus laterna (WALBAUM 1792)
Arnoglossus sp.

Sott. Ord. SOLEOIDEA

Fam. SOLEIDAE

- Gen. *Solea* QUENSEL 1806
Solea proocellata ARAMBOURG 1927
Solea cfr. *vulgaris* QUENSEL 1806
Solea lutea (RISSO 1810)
Solea sp.
- Gen. *Monorchirus* RAFINESQUE 1814
Monorchirus hispidus RAFINESQUE 1814

- Gen. *Arnoglossus* BLEEKER 1862
Arnoglossus sauvagei (D'ERASMO 1930)

Tav. I; figg. 3-7

1878. *Rhombus sauvagei* CAPPELLINI. *Calc, Leitha Sarm. str. Cong. L. Livorno Castellina mar. Miemo M. Catini*, pag. 13.
1918. *Rhombus* cfs. *laevis* DE STEFANO. *Pes. foss. Licata*, pag. 86, tav. 10, fig. 6

1930. *Microchirus abropterox* D'ERASMO. *Itt. foss. Gabbro* (pars), pag. 87, tav. III, figg. 12, 13.
1930. *Microchirus sauvagei* D'ERASMO. *Itt. foss. Gabbro*, pag. 90, tav. III, fig. 14.
1973. *Microchirus abropterox* STURANI, SAMPÒ. *Mess. inf. bac. ter. piem.*, pag. 343, tav. II, fig. 6.
1978. *Solea sauvagei* LANDINI, MENESINI, SALVATORINI. *St. Itt. Mess.*, pag. 26, tav. I, fig. 4.
1978. *Solea sp.* LANDINI, MENESINI, SALVATORINI. *St. Itt. Mess.* (pars), pag. 26.

Materiale a disposizione - Sono stati esaminati una sessantina circa di ittioliti. Gli esemplari, tutti provenienti da sedimenti messiniani del Gabbro, appartengono alle collezioni storiche di Capellini e De Bosniaski conservate rispettivamente nei Musei di Bologna e Pisa, alla collezione del Museo Provinciale di Livorno e alla collezione privata del sig. Randazzo.

Nel materiale in esame sono presenti esemplari riferibili a diversi stadi dello sviluppo ontogenetico: uno di 14 mm rappresenta lo stadio post-larvale, numerosi ittioliti compresi tra i 17 e 25 mm appartengono invece ad uno stadio ancora immaturo, infine un gruppo di esemplari con dimensioni generali progressivamente crescenti costituisce una graduale serie di passaggio dalle forme giovanili a quelle adulte.

Le principali misure prese sugli esemplari meglio conservati sono:

Lt	L.s.	Cp	H.	L.c.v.	H.c.v.	Vert.
—	18,5	5	7,5	15	6,2	10 + 27
—	20	6,1	8,5	15,6	6,6	10 + 27
—	20,7	6 ca.	8	16,3	6,2	10 + 27
—	21	6,5	8,7	16,7	7	10 + 27
—	21,6	6,5	8,8	16,5	7	10 + 27
28,1	23,2	6,5	9,2	18	7,7	10 + 28
29,5	24,4	7	9,2	18,7	8	10 + 27
63	54,5	17,5	19,5	39,5	11,5	10 + 28
—	54,5	18 ca.	—	40	11	10 + 28
64	55,5	21	17,5	41,5	13,5	10 + 28

Forma generale - Corpo ovale con altezza contenuta 2 volte e mezzo nella lunghezza standard: val. min. 24; val. max. 2,8.

Capo più lungo che alto negli esemplari di maggiori dimensioni, mentre in quelli appartenenti a stadi giovanili le due misure si

equivalgono. La sua lunghezza complessiva è contenuta circa 3 volte e mezzo nella lunghezza standard: Ls/Cp , val. min. 3; max. 3,7.

Occhi generalmente poco conservati: quello dorsale è situato in posizione leggermente avanzata rispetto a quello ventrale. La fessura boccale è arcuata e supera posteriormente la perpendicolare abbassata dal margine anteriore dell'occhio inferiore.

Integrando i dati ottenuti dai numerosi esemplari a disposizione è stato possibile descrivere dettagliatamente parte delle ossa che costituiscono il capo.

Premascellare - E' allungato e leggermente ricurvo. Anteriormente il processo ascendente è costituito da una sottile lamina orientata verso l'avanti che nei fossili è sempre visibile in norma laterale. Il processo articolare è maggiormente sviluppato nel senso della lunghezza e non raggiunge in altezza la metà del processo ascendente. La lamina orizzontale è arcuata e nella metà posteriore forma il processo post-mascellare, al di là del quale poi si riduce rapidamente. Un rilievo longitudinale la percorre per tutta la sua lunghezza, nella parte medio-posteriore. La dentatura, ben marcata, è presente lungo il margine inferiore. I denti, disposti su di una fila, sono conici, allungati, terminanti in punta e ricurvi verso l'interno della bocca.

Mascellare - E' sottile, allungato. Il suo ramo principale è largamente concavo nella faccia interna e convesso in quella esterna. Posteriormente si allarga a formare una lamina ossea, molto sottile, arrotondata all'estremità. Anteriormente nella regione dell'articolazione del pre-mascellare è globoso e cavo internamente.

Ectopterigoideo - L'ectopterigoideo dalla zona articolare del quadrato si dirige verso l'alto e poi piega bruscamente verso la regione vomeriana, descrivendo un angolo di ca. 125° . Nel complesso si tratta di un osso costituito da due rami che vanno assottigliandosi distintamente e da una porzione mediana maggiormente sviluppata e con struttura laminare.

Quadrato sinistro - Ha forma triangolare con angolo apicale di ca. 45° . Il margine anteriore è rettilineo e si estende dalla zona dell'articolazione alla porzione mediana dell'ectopterigoideo. Anche il margine posteriore è rettilineo ed il suo sviluppo è di poco inferiore a quello della branca obliqua del preopercolo. Il margine superiore invece si presenta ondulato con una sella ben marcata in posizione mediana.

Quadrato destro - Del tutto simile a quello del lato opposto ma di dimensioni leggermente inferiori.

Ossa mandibolari - Negli esemplari in esame si distinguono sia il dentale che l'articolare. Il dentale ha la superficie superiore convessa e provvista di numerosi piccoli denti. Il margine anteriore è sub-rettilineo e si prolunga in basso in una protuberanza sinfisaria. Il margine inferiore è diritto e si estende caudalmente avvolgendo parzialmente il ramo inferiore dell'articolare. Il margine posteriore è ondulato con una profonda insenatura diretta verso l'avanti. L'articolare ha una forma pseudo-triangolare.

Il profilo postero-laterale si dirige in alto fino a raggiungere il margine superiore del dentale; quello latero-anteriore invece si porta in avanti abbassandosi bruscamente e penetrando a mo' di cuneo nella tasca del dentale. Il margine inferiore è rettilineo e si sovrappone per un certo tratto a quello del dentale. La regione dell'articolazione con il quadrato è costituita da una fossetta ben evidente, posta poco dopo l'inizio del margine latero-posteriore.

Preopercolo - Il preopercolo è costituito da due branche: una verticale che dalla porzione mediana si porta verso il neurocranio, l'altra obliqua che si dirige invece verso l'articolazione del quadrato. Queste due branche formano tra loro un angolo di circa 125° e sono attraversate per tutta la loro lunghezza, in posizione sub-centrale, da una protuberanza ben evidente.

Opercolo - L'opercolo ha una struttura lamellare, sottile, e difficilmente si conserva integro. Ha forma triangolare con margine posteriore nettamente incavato.

Interopercolo - E' un osso sottile, laminare, allungato trasversalmente e con margini arrotondati.

Sottoopercolo - Poco visibile negli esemplari in esame ed in parte ricoperto dall'opercolo.

Neurocranio - E' difficile fornire una descrizione dettagliata delle ossa del neurocranio. Il profilo dorsale, nella prima metà è convesso e costituito dal margine superiore dell'orbita dell'occhio migrante. Nella seconda metà invece è rettilineo e inclinato verso l'alto. Inferiormente il margine è formato, per un lungo tratto, dal parasfenoide che si estende in senso antero-posteriore. In alcune impronte del lato nadirale si osserva sul neurocranio un sottile rilievo che si sviluppa nel senso della sua lunghezza.

Colonna vertebrale - La colonna vertebrale è costituita da 37-38 vertebre di cui 10-11 addominali e 27-28 caudali: le ultime tre partecipano alla formazione dello scheletro interno della pinna caudale. L'asse rachidiano è rettilineo nella regione caudale mentre in quella addominale piega verso l'alto descrivendo una leggera curva, con concavità rivolta verso il basso. I corpi vertebrali sono pressoché egualmente sviluppati, lungo tutta la colonna vertebrale, ad eccezione delle prime vertebre, dove sono più stretti che alti, e delle ultime vertebre caudali, dove sono leggermente più lunghi che alti.

Apofisi neurali sottili e leggermente arcuate, con concavità rivolta verso l'avanti, nel tratto addominale degli individui appartenenti a stadi adulti; gli esemplari riferibili a stadi ontogenetici ancora immaturi presentano invece una accentuata concavità delle neuroapofisi delle prime vertebre.

Apofisi neurali del tratto caudale rettilinee, con progressiva inclinazione lungo l'asse rachidiano; il loro sviluppo in lunghezza è sempre maggiore di quello dei corrispondenti axonosti. Negli esemplari immaturi le neuroapofisi sono leggermente arcuate e il loro sviluppo in altezza, in rapporto a quello dei rispettivi axonosti, è molto più accentuato. Apofisi emali della regione addominale, brevi: quelle dell'ultima vertebra sono contenute circa 5 volte nella lunghezza complessiva della prima emapofisi caudale. Apofisi emali della regione caudale, rettilinee, ben sviluppate e con progressiva inclinazione sull'asse rachidiano; il loro sviluppo in lunghezza è sempre maggiore di quello dei rispettivi axonosti. Negli esemplari immaturi queste emapofisi sono leggermente arcuate e più sviluppate in altezza.

Indice rachidiano: 3-3,6 negli esemplari adulti; 2,3-2,6 in quelli immaturi.

Coste - Sono visibili 6-7 paia di esili coste, tutte orientate verso il lato posteriore e contenute nella metà superiore della cavità addominale.

Pinna dorsale - La pinna dorsale ha origine in posizione leggermente anteriore all'occhio dorsale e risulta costituita da 70-76 raggi, dei quali quelli maggiormente sviluppati sono contenuti circa 3 volte e mezzo nell'altezza del corpo. I primi 11-12 axonosti si articolano direttamente al Neurocranio mentre i successivi si dirigono verso la parte distale della neuroapofisi: si osserva, limitatamente a quest'ultimi una disposizione di tipo dimero, tipica

degli Heterosomata, dove ad ogni neuroapofisi corrispondono due axonosti.

Pinna anale - Questa pinna ha origine in corrispondenza della verticale abbastanza dal 21-22° e passante per il 5° corpo vertebrale. E' costituita da un massimo di 52-55 raggi, ben sviluppati, la cui altezza similmente a quella dei raggi dorsali è contenuta circa 3 volte e mezzo nella altezza massima del corpo.

In relazione al complesso emaxanale si contano 12-13 axonosti a sviluppo crescente.

Pinne dorsali e anali separate da quella caudale: ultimi axonosti in relazione con la 23-24^a vertebra della regione caudale.

Pinne pettorali - Sono costituite da ca. 10 raggi, sottili, diretti verso la colonna vertebrale, che si arrestano in prossimità della 1^a vertebra caudale.

Pinne ventrali - Le pinne ventrali sono inserite in posizione leggermente anteriore rispetto alle pettorali e sono costituite da 5-6 raggi poco sviluppati che raggiungono l'origine della pinna anale.

Pinna caudale - La pinna caudale ha il margine posteriore arrotondato ed è costituita da 19-20 raggi, ben sviluppati, e contenuti circa 7 volte nella lunghezza totale del corpo. Complesso uroforo di tipo Vb₂ (Fig. 2).

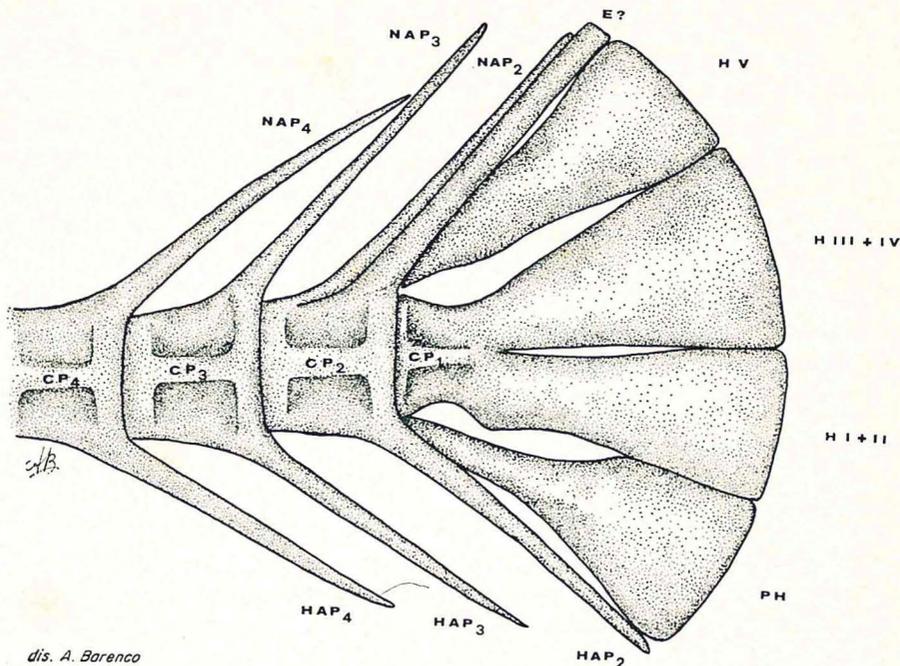
Formule: Ls/H 2,4-2,8; Ls/Cp 3-3,7; Vert. 37-38; Lc.v./Hc.v. 2,3-2,6, juv., 3-3,6; P.ca. 10; V. 5-6; A. 52-55; D. 70-76; C. 19-20.

Rapporti e differenze - Questa specie è stata segnalata per la prima volta, allo stato fossile da CAPELLINI nel 1878 nel suo studio « Il calcare di Leitha il Sarmatiano e gli strati a Congeria nei monti di Livorno, di Castellina marittima, di Miemo e di Monte Catini ».

L'Autore riporta l'elenco dei Pesci provenienti dagli scisti a diatomee del Gabbro, nel quale è compresa la specie in questione con il nome di *Rhombus sauvagei*.

Come è stato ampiamente discusso in un recente studio (W. LANDINI, E. MENESINI 1980); tutte le specie nuove di pesci citate da CAPELLINI nel 1878 non sono valide in quanto non descritte né figurate.

Successivamente D'ERASMO nel 1930 descrive dettagliatamente gli esemplari citati da CAPELLINI attribuendoli però alla famiglia Soleidae e più precisamente al genere *Microchirus*.



dis. A. Borengo

Fig. 2 - Complesso uroforo di *Arnoglossus sauvagei*. CP., centro pre-urale; E., epurale; H., ipurale; HAP., emacanto; NAP., neuracanto; PH., paraipurale. X 10 ca.

Sulla base di accurate analisi condotte sia sull'olotipo che su altri esemplari, posteriormente ritrovati nella stessa località, ritengo errata l'interpretazione fornita da D'ERASMO (1930) in quanto la struttura della bocca, del neurocranio, del tratto anteriore dello scheletro interno della pinna dorsale e del complesso uroforo, oltre alla presenza di coste nella cavità addominale indicano chiaramente l'appartenenza di questi esemplari al gruppo Pleuronetti-formi e più precisamente al gen. *Arnoglossus*.

Attribuiscono anche a questa specie gli esemplari indicati da D'ERASMO come *Microchirus abropterix*. I caratteri anatomici, meristici e morfometrici di questi piccoli ittioliti sono molto simili a quelli di *A. sauvagei*. Le differenze più sostanziali sono quelle relative alle forme generali del corpo ed al rapporto Ls/H e L.c.v./H.c.v.

E' bene tuttavia precisare che si tratta di esemplari appartenenti ad individui giovani e ancora immaturi e come si osserva

durante lo sviluppo ontogenetico nelle popolazioni attuali i valori morfometrici a questi livelli non sono ancora stabilizzati.

Un Ittiolito degno di nota è quello appartenente alla Collezione Capellini, conservato presso il Museo di Bologna, ed etichettato come *Clupea gregaria*.

Questo esemplare, la cui lunghezza standard è di 12,3 mm. rappresenta uno stadio post-larvale, come dimostra la direzione del primo axonosto anale che è parallela a quella del cinto pettorale determinando così un'ampia comunicazione ventrale.

Durante lo sviluppo, con il completo riassorbimento del sacco vitellino e la fine della metamorfosi, il primo axonosto emale si dirige verso l'avanti delimitando così inferiormente la cavità addominale.

Tra le specie attuali quella che più si avvicina a *A. sauvagei* è *A. laterna* del Mediterraneo e Atlantico. Quest'ultima tuttavia si distingue da quella fossile per le diverse formule delle pinne Dorsali e Anali che nella specie attuale hanno valori sempre più elevati (D-84-99; A-63-75) e per la pinna caudale che al contrario presenta un numero ridotto di raggi (17).

Distribuzione allo stato fossile

Miocene sup. - Messiniano (Piemonte, Toscana, Sicilia).

Arnoglossus laterna (WALBAUM, 1792)

tav. I; fig. 1

Materiale a disposizione - Un piccolo ittiolito in buono stato di conservazione, proveniente dal livello S. 10 della sezione della Vrica. L'esemplare è depositato presso il Museo di Paleontologia di Pisa.

Le misurazioni effettuate sull'esemplare hanno dato i seguenti valori:

Lt.	Ls.	Cp.	H.	L.c.v.	H.c.v.	Vert.
35,5	29,8	8,5	8,8	22	6,3	10 + 30

Forma del corpo - Corpo ovale, allungato, con altezza contenuta circa 3 volte e mezzo nella lunghezza standard: Ls/H 3,38. Capo leggermente più lungo che alto e contenuto tre volte e mezzo

nella lunghezza standard: Ls/Cp 3,5. Occhi disposti sul lato sinistro: quello inferiore è situato in posizione leggermente più avanzata rispetto a quello superiore. La fessura boccale è arcuata e si arresta poco dietro al margine anteriore dell'occhio inferiore. I denti sono numerosi e disposti su di una sola fila: sottili, aguzzi a sezione sub-circolare e di grandezza decrescente dalla sinfisi agli angoli della bocca. Sono presenti sia sul premascellare che sul dentale. Lo stato di conservazione dell'esemplare consente l'analisi di gran parte delle ossa che costituiscono il capo.

Premascellare - Il premascellare, privo del tratto posteriore, è visibile per il suo lato interno. Il processo ascendente è sottile, ben sviluppato in altezza, e leggermente inclinato rispetto al piano orizzontale. Il processo articolare, sviluppato nel senso della lunghezza, non raggiunge in altezza la metà del processo ascendente.

La lamina orizzontale è arcuata e rilevata longitudinalmente nel tratto superiore. Nella porzione medio-posteriore il margine si dirige verso l'alto formando il processo post-mascellare il quale non supera in altezza il processo articolare. Il tratto terminale del premascellare è assente nell'esemplare in esame.

Mascellare - Il mascellare è sottile e allungato. La sua parte anteriore è parzialmente nascosta. La porzione mediana è stretta e posteriormente si allarga formando una sottile lamina concava sul lato interno e con margine arrotondato.

Ectopterigoidei - Sono visibili entrambi. Queste ossa sono costituite da una porzione centrale laminare e da due branche laterali che vanno assottigliandosi distalmente e formanti, tra loro, un angolo di circa 130°.

Quadrato - Il quadrato ha forma triangolare. Il lato rivolto verso il Preopercolo è un poco più sviluppato di quello prossimale. La base, rivolta verso l'alto è sinuosa.

Ossa mandibolari - Nella mascella inferiore sono visibili sia il dentale che l'articolare. Il dentale ha il margine superiore convesso e provvisto di denti. Il margine anteriore è diritto e si prolunga in basso con una protuberanza in prossimità della sinfisi. L'articolare ha una forma generale triangolare. Il margine latero-posteriore è diritto e si dirige verso l'alto mentre quello latero-anteriore è arcuato e si prolunga verso l'avanti, penetrando nel dentale a modo di cuneo. Il margine inferiore infine è rettilineo.

Iomandibolare - E' un osso sottile e allungato che dal neurocranio si porta fino in prossimità della base della branca ascendente del preopercolo.

Preopercolo - Nell'esemplare in esame è parzialmente conservato. Sono visibili tuttavia le due branche che lo costituiscono, formando tra loro un angolo di circa 110°.

Ossa opercolari - Delle altre ossa opercolari restano soltanto deboli tracce. Il sottopercolo è allungato trasversalmente e i margini sia anteriore che posteriore sono arrotondati. L'opercolo ha forma triangolare con il margine posteriore concavo, come si osserva dalla debole impronta rimasta sulla lastrina.

Neurocranio - Il neurocranio è poco visibile nei suoi aspetti particolari. Ha una forma allungata con orbite sub-circolari. Il parasfenoide è leggermente arcuato con concavità rivolta verso il basso.

Colonna vertebrale - La colonna vertebrale è costituita da 40 vertebre di cui 10 addominali e 30 caudali; le ultime tre partecipano alla formazione dello scheletro interno della coda. L'asse rachidiano si mantiene rettilineo lungo tutta la sua lunghezza. Corpi vertebrali sub-quadrati in tutta la colonna vertebrale ad eccezione delle prime tre vertebre addominali, dove il corpo è più stretto che alto, e delle ultime vertebre caudali dove invece è più lungo che alto. Apofisi neurali sottili e arcuate con concavità rivolta verso l'avanti nel tratto addominale. Nella regione caudale sono invece rettilinee e la loro inclinazione aumenta procedendo verso la coda. Emapofisi addominali brevi e con sviluppo crescente. Nella regione caudale sono ben sviluppate e la loro inclinazione aumenta progressivamente procedendo verso il lato posteriore.

Indice rachidiano: 3,5.

Coste - Nell'esemplare in esame si osservano 3-4 paia di coste poco sviluppate, dirette verso il lato posteriore, e contenute nella metà superiore della cavità addominale.

Pinna dorsale - Si origina anteriormente all'occhio dorsale ed è costituita da ca. 90 raggi dei quali quelli maggiormente sviluppati sono situati a circa 3/4 del margine superiore e presentano uno sviluppo pari a ca. 1/3 dell'altezza massima del corpo. Lo scheletro interno della porzione anteriore della pinna dorsale è costituita da 12-13 axonosti articolati direttamente sul neurocranio. A partire dal 13-14° axonosto la connessione avviene regolarmente

con le apofisi neurali e lungo quasi tutta la colonna vertebrale il rapporto tra il numero degli axonosti e quello delle neuroapofisi è uguale a 2.

La pinna dorsale è separata dalla caudale: l'ultimo axonosto è in connessione con la neuroapofisi della 26^a vertebra caudale.

Pinna anale - Questa pinna ha origine in corrispondenza della verticale abbassata dal 21-22° raggio dorsale ed è opposta alla 5^a vertebra addominale. E' costituita da ca. 70 raggi di cui quelli maggiormente sviluppati sono contenuti poco più di due volte nell'altezza massima del corpo. In rapporto al complesso emaxanale si contano 14-15 axonosti con sviluppo crescente. La pinna anale è separata dalla caudale: ultimo axonosto in contatto con l'emapofisi della 26^a vertebra caudale.

Pinne pettorali - Sono costituite da 9-10 raggi non molto sviluppati e contenuti circa 3 volte nella cavità addominale.

Pinne ventrali - Le pinne ventrali sono inserite in posizione anteriore rispetto alle pettorali e sono costituite da 6 raggi. I raggi più lunghi, in posizione posteriore, hanno uno sviluppo in altezza circa uguale a quello dei raggi pettorali.

Pinna caudale - Questa pinna è arrotondata ed è costituita da 17 raggi ed è contenuta 6 volte nella lunghezza totale. Complesso uroforo di tipo Vb₂.

Squame - Sono visibili nella regione opercolare alcune piccole squame; sub-circolari, di tipo cicloide.

Formule - Ls/H 3,38; Ls/Cp 3,5; Vert. 40; L.c.v./H.c.v. 3,5; P 9-10; V 6; D 90; A 70; C 17.

Rapporti e differenze - Sulla base dei caratteri meristici e morfometrici *A. laterna* si distingue dalle altre specie viventi nel Mediterraneo per i seguenti caratteri:

- 1) Da *A. imperialis* e *A. rueppelli* differisce per il minore numero di raggi che costituiscono le pinne anali e dorsali e per il minor numero di vertebre.

Arnoglossus imperialis (D. 99-104; A. 75-80; Vert. 42-45)

Arnoglossus rueppelli (D. 111-113; A. 86-91; Vert. 43-45)

- 2) Da *A. Kessleri* differisce per il maggior numero di raggi delle pinne anale e dorsale.

Arnoglossus Kessleri (D. 74-76; A. 54-57)

- 3) Da *A. thori* che è la specie che più si avvicina per i caratteri meristici differisce per i caratteri morfometrici.
Arnoglossus thori (D. 81-91; A. 62-67; Vert. 37-40).

Arnoglossus sp.

Tav. I; fig. 2

Materiale a disposizione. Sono stati esaminati 3 esemplari dei quali due provenienti da Gabbro ed appartenenti rispettivamente ai Musei di Livorno e di Bologna ed uno proveniente da Scaparone e facente parte della raccolta del Sig. Macagno.

Le misure prese su questi esemplari hanno dato i seguenti valori:

Lt.	Ls.	Cp.	H.	L.c.v.	H.c.v.	Vert.
—	21,5	6,6	7,3	15	5	10 + 26
25,5	21,5	6,5	7,3	15,2	5 ca.	X + 26
20	17	5	5,8	12,3	4,2	10 + 27

Forma generale - Corpo allungato e ovale, con altezza circa tre volte nella lunghezza standard. Ls/H. val. min. 2,86; val. max. 2,94. Lunghezza totale del capo inferiore alla altezza massima del corpo è contenuta poco più di tre volte nella lunghezza standard. Ls/Cp. val. min. 3,25; val. max. 3,4. Occhio dorsale leggermente anteriore a quello ventrale. La fessura boccale è leggermente arcuata e supera posteriormente la perpendicolare abbassata del margine anteriore dell'occhio inferiore.

Le diverse ossa che costituiscono il capo e visibili negli esemplari in esame sono, da un punto di vista morfologico, del tutto simili a quelle descritte precedentemente in *A. sauvagi*.

Colonna vertebrale - La colonna vertebrale è costituita da circa 37 vertebre di cui 10 addominali e 27 caudali. L'asse rachidiano, rettilineo nella regione caudale, diviene leggermente ricurvo e si dirige verso l'alto nel tratto addominale. Corpi vertebrali pressoché ugualmente sviluppati lungo tutta la colonna vertebrale. Apofisi neurali sottili e con concavità rivolta verso l'avanti nella regione addominale; rettilinee con inclinazione progressiva sull'asse rachidiano nella regione caudale. Il loro sviluppo in lunghezza è

sempre superiore a quello dei corrispondenti axonosti. Nel tratto addominale le apofisi emali sono brevi; quelle dell'ultima vertebra hanno uno sviluppo complessivo pari a circa 1/5-1/6 di quella della prima vertebra caudale. In quest'ultima regione l'emapofisi sono rettilinee e progressivamente inclinate sull'asse del corpo, il loro sviluppo in lunghezza è, come si è visto per le neuroapofisi, sempre maggiore dei corrispondenti axonosti.

Indice rachidiano: 2,9-3.

Coste - Sono visibili 3-4 paia di esili coste dirette verso il lato posteriore e contenute nel primo terzo della cavità addominale.

Pinna dorsale - La pinna dorsale ha origine in posizione leggermente anteriore all'occhio superiore ed è costituito da più di 70 raggi.

Negli esemplari in esame questa pinna non è interamente visibile. I raggi maggiormente sviluppati sono contenuti 3,5-4 volte nell'altezza massima del corpo.

Pinna anale - Questa pinna ha origine in corrispondenza della perpendicolare abbassata dal quinto corpo vertebrale ed è costituita da 55-60 raggi la cui altezza è contenuta circa 4 volte in quella massima del corpo. In relazione al complesso emaxanale si contano 14-15 axonosti. Pinne dorsale e anale separate da quella caudale.

Pinne pettorali - Poco conservate. Nell'esemplare del Museo di Bologna si contano una decina di raggi sottili che non raggiungono la prima vertebra caudale.

Pinne ventrali - Sono inserite anteriormente alle pettorali e sono costituite da 6-7 raggi che superano di poco l'origine della pinna anale.

Pinna caudale - In tutti e tre gli esemplari è poco conservata. Complesso uroforo incompleto: le ossa osservabili sono del tutto simili a quelle degli individui appartenenti al genere *Arnoglossus*.

Formule: Ls/H 2,9; Ls/Cp 3,3; Vert. 36-37; L.c.v./H.c.v. 3; P. ca. 10; V 6-7; A 55-60.

Rapporti e differenze - Questi piccoli esemplari presentano un certo grado di affinità con quelli precedentemente descritti e attribuiti a stadi ancora immaturi di *A. sauvagei*. A parità di dimensioni tuttavia, questi tre ittioliti si distinguono dagli altri per alcune caratteristiche. L'ossificazione generale del corpo è molto più spinta e le singole ossa, a parte lo stato di conservazione, si

presentano già morfologicamente distinte e definite. La colonna vertebrale ha nel suo insieme un aspetto simile a quello degli individui adulti: in particolare le apofisi emali e neurali della regione caudale hanno già acquistato una certa robustezza e il loro asse principale diviene rettilineo. Il neurocranio rivela, in questi individui, i tipici caratteri degli stadi adulti mentre negli esemplari immaturi attribuiti a *A. sauvagei* il tratto posteriore è un po' rialzato e la rotazione non si è ancora conclusa. Infine la forma del corpo, a parità di dimensioni, è in questi esemplari più affusolata. Come si può osservare dunque individui appartenenti alle stesse classi di lunghezza presentano un grado di ossificazione diverso e in alcuni casi esemplari di maggiori dimensioni hanno un'ossificazione del corpo inferiore.

Ho ritenuto opportuno separare queste due forme giovanili anche se i caratteri osteologici e quelli meristici sono molto simili.

Preferisco per il momento mantenere questi esemplari indeterminati a livello specifico, in quanto per giungere ad un loro preciso inquadramento sistematico necessitano approfondite ricerche sugli stadi giovanili degli *Arnoglossi* attuali ed in particolare sul grado di ossificazione del corpo in rapporto alle dimensioni generali e all'influenza dei parametri chimico-fisici dell'ambiente sull'accrescimento corporeo.

Gen. *Solea* QUENSEL 1806

Solea proocellata ARAMBOURG 1927

Tav. II; fig. 3

1927. *Solea proocellata* ARAMBOURG. *Poiss. foss. Oran*, pag. 62, tav. VIII, fig. 1.

1930. *Solea proocellata* D'ERASMO. *Itt. foss. Gabbro*, pag. 84, tav. III, figg. 10-11.

1939. *Anoterisma proocellata* CABANAUD. *Nouv. genr. Poiss. foss. Sah. Alg.*, pag. 190.

Materiale a disposizione - Un esemplare, privo della parte anteriore del capo, proveniente dai tripoli del Gabbro e conservato presso il Museo di Geologia e Paleontologia di Bologna.

Questo esemplare è stato dettagliatamente descritto da D'ERASMO nel 1930 nel suo lavoro « L'Ittiofauna fossile del Gabbro » a cui rimando.

Riporto qui di seguito alcune precisazioni di carattere tassonomico emerse dall'analisi di questo ittiolito. La colonna vertebrale è costituita da 34 vertebre di cui 9 addominali e 25 caudali;

le ultime 3 partecipano alla formazione dello scheletro interno della pinna caudale. In relazione al complesso emaxanale si contano 11 axonosti di grandezza progressivamente crescente.

L'Indice rachidiano è pari a 4,2. Mancano le coste e altre ossificazioni intramuscolari.

CABANAUD (1939) istituì per questa specie il nuovo genere *Anoterisma*, senza fornire una sufficiente descrizione.

Ritengo opportuno mantenere questa specie nel genere *Solea* in quanto ad esso attribuisco un carattere estensivo, in accordo con quanto esposto da TORTONESE (1975) sulla sistematica della Fam. Soleidae.

Solea cfr. *vulgaris* QUENSEL

Tav. II; fig. 2

1927. *Solea* cfr. *solea* ARAMBOURG. *Poiss. foss. Oran*, pag. 65, tav. VIII, fig. 5.

Materiale a disposizione - Un esemplare, in impronta e controimpronta, in buono stato di conservazione ed appartenente alla collezione del sig. Macagno. L'Ittiolito è stato raccolto negli orizzonti diatomitici di Pecetto di Valenza (Piemonte).

Le misurazioni effettuate, sull'esemplare in esame, hanno dato i seguenti valori:

Ls.	Cp.	H.	L.c.v.	H.c.v.	Vert.
73	17,5	24	58	13,5	42

Forma generale - Corpo ovale, allungato, con altezza massima compresa 3 volte nella lunghezza standard: L.s./H. 3,04. Capo contenuto ca. 4 volte nella lunghezza standard: L.s./Cp. 4,1.

Occhi sul lato destro; il superiore è situato in posizione leggermente avanzata rispetto a quello inferiore. La fessura boccale è breve e si arresta in prossimità del margine anteriore dell'occhio inferiore.

Lo stato di conservazione dell'esemplare consente un'analisi parziale delle ossa che costituiscono il capo.

Premascellare, Mascellare - Ossa sottili, nettamente curvate ad arco, tra loro poco distinte nell'esemplare in esame.

Ectopterigoideo-sinistro - E' costituito da una porzione mediana sviluppata e da due branche che si dirigono una verso l'alto

e l'altra in direzione della zona articolare del quadrato. Queste due branche formano tra loro un angolo di circa 120°.

Quadrato sinistro - Ha forma triangolare, sottile, allungata ed è diretto obliquamente lungo il ramo inferiore del preopercolo.

Ossa mandibolari - L'osso mandibolare ha una forma allungata e triangolare, con asse maggiore disposto su di un piano quasi verticale. Lo stato di conservazione non permette una distinzione in dentale e articolare.

I due maggiori laterali sono arcuati e convergono verso il basso. La fossetta articolare per il quadrato è posta lungo il margine interno in prossimità della base.

Preopercolo sinistro - Le due branche che costituiscono il preopercolo sono esili e vanno progressivamente assottigliandosi alle estremità distali.

Ossa opercolari - Nell'esemplare in esame, delle ossa del gruppo opercolare, sono rimaste soltanto deboli tracce.

Colonna vertebrale - La colonna vertebrale è costituita da 42 vertebre di cui 8 addominali e 34 caudali; le ultime tre partecipano alla formazione dello scheletro interno della pinna caudale.

L'asse rachidiano è rettilineo. I corpi vertebrali sono piccoli e sub-quadrati in quasi tutta la colonna vertebrale.

Apofisi neurali sottili: quelle del tratto addominale sono inclinate verso l'avanti e, procedendo in senso posteriore, diventano ortogonali; quelle della regione caudale sono invece tutte rivolte verso la coda e con inclinazione progressiva.

Apofisi emali sottili e poco sviluppate nel tratto addominale; lunghe, leggermente arcuate, e con progressiva inclinazione sull'asse rachidiano nel tratto caudale.

Indice rachidiano: 4,3.

Coste - Assenti.

Pinna dorsale - La pinna dorsale ha origine in posizione anteriore all'occhio superiore ed è costituita da ca. 70 raggi dei quali quelli maggiormente sviluppati sono situati nella porzione mediana del corpo e sono contenuti circa 4 volte nell'altezza massima del corpo.

Internamente gli axonosti sono ben distinti e la loro lunghezza è pari a quella dei corrispondenti raggi dorsali. Il primo axonosto, molto sviluppato, è disposto parallelamente all'asse del corpo e

raggiunge anteriormente lo spazio preorbitario. Su di esso si inseriscono gli 8 axonosti successivi.

Pinna anale - La pinna anale ha origine in corrispondenza della verticale abbassata dal 15° raggio dorsale e passante per il corpo della 5^a vertebra addominale. E' costituita da ca. 62 raggi dei quali quelli maggiormente sviluppati sono contenuti 3 volte nell'altezza massima del corpo.

Primo axonosto sottile e allungato. Nell'esemplare in esame la sua connessione con la colonna vertebrale è leggermente spostata per effetto di un disturbo subito post-mortem, e si realizza a livello dell'ultima vertebra addominale.

In rapporto al complesso emaxanale si contano 9-10 axonosti.

Pinne pettorali - Mal conservate.

Pinne ventrali - Sono visibili alcuni brevi raggi che raggiungono appena l'origine anale.

Pinna caudale - Si contano una ventina di raggi contenuti poco più di 6 volte nella lunghezza totale del corpo. Complesso uroforo di tipo V_{b2} (fig. 3).

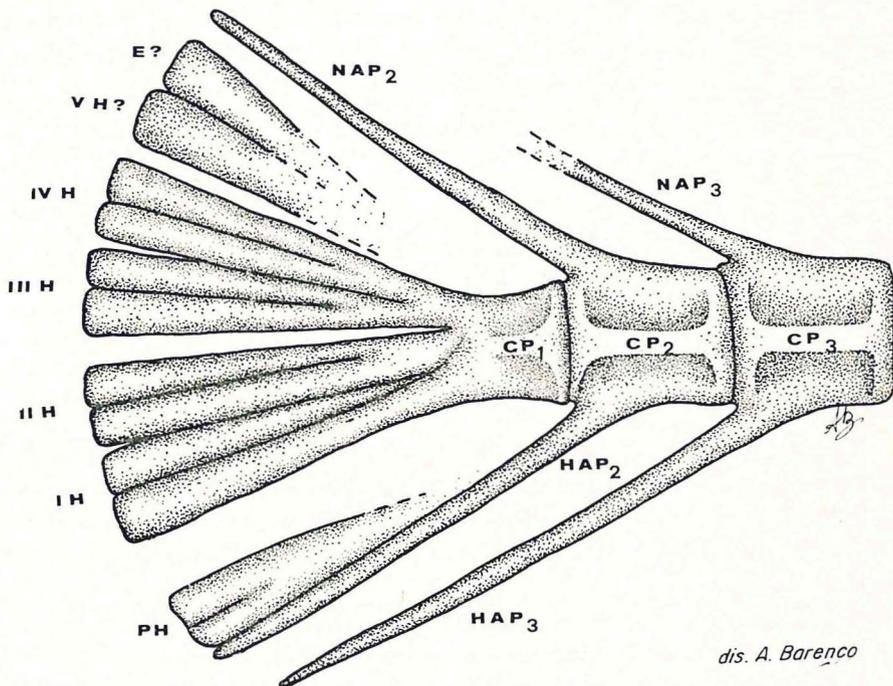


Fig. 3 - Complesso uroforo di *Solea* cfr. *vulgaris*. CP., centro pre-urale; E., epurale; H., ipurale; HAP., emacanto; NAP., neuracanto; PH., paraipurale. X 10 ca.

Formule - Ls/H 3,4; Ls/Cp 4,1; Vert. 42; L.c.v./H.c.v. 4,3; D. ca. 70; A. ca. 62; V. 20.

Rapporti e differenze - Riporto qui di seguito i valori dei principali caratteri meristici delle specie appartenenti al gen. *Solea* che presentano le maggiori affinità con l'ittiolito fossile.

Numero vertebrale: *S. variegata* 40-42; *S. impar-nasuta* 43-44; *S. azevia* 42-43; *S. profundicola* 43; *S. cuneata* 43-46; *S. vulgaris* 39-52.

Pinna dorsale: *S. azevia* 71-83; *S. profundicola* 75-89; *S. cuneata* 81-89; *S. vulgaris* 75-90.

Pinna anale: *S. azevia* 61-67; *S. profundicola* 61-71; *S. cuneata* 65-77; *S. vulgaris* 59-79.

Dall'analisi comparata dei caratteri meristici, morfometrici e anatomici, compatibilmente con lo stato di conservazione dell'esemplare, emerge a mio avviso, una stretta affinità con *S. vulgaris*.

La mancanza tuttavia di alcuni importanti parametri, relativi al capo, alle pinne pettorali e a quelle ventrali, lascia qualche dubbio sull'attribuzione a livello specifico dell'ittiolito in esame.

Solea lutea (Risso, 1810)

Tav. II; fig. 1

Solea lutea BASSANI. *Itt. arg. mar. plist. Tar. Nardò*, pag. 32, tav. II, fig. 2.

Materiale a disposizione - Due piccoli Ittioliti dei quali uno in cattivo stato di conservazione. Come si può osservare dalle misure riportate in tabella, si tratta di esemplari appartenenti ad uno stadio giovanile. Gli ittioliti sono stati raccolti nei livelli pliocenici (S₁, S₄) della sezione della Vrica.

Il materiale è conservato presso il Museo di Paleontologia dell'Università di Pisa.

Le principali misure prese sull'esemplare meglio conservato hanno dato i seguenti valori:

Lt.	Ls.	Cp.	H.	Vert.	H.c.v.	L.c.v.
21	17,2	4,4	8	11 + 27	6,5	13,4

Forma generale - Corpo ovale, alto circa metà della lunghezza standard: Ls/H 2,1.

Capo leggermente più alto che lungo e contenuto circa 4 volte nella lunghezza standard: Ls/Cp 3,9. Gli occhi, mal conservati negli esemplari in esame, sono entrambi sul lato destro; quello dorsale è situato in posizione più avanzata rispetto a quello ventrale. La fessura boccale, sensibilmente arcuata, supera di poco la perpendicolare abbassata dal margine anteriore dell'occhio inferiore. Le singole ossa che costituiscono il capo sono solo parzialmente visibili sia per lo stato generale di conservazione, sia per lo scarso grado di ossificazione, in quanto l'ittiolito rappresenta uno stadio ancora immaturo dello sviluppo ontogenetico.

Premascellare - Sottile, allungato. Non sono visibili tracce di denti lungo il margine inferiore.

Mascellare - Esile, arcuato. Complessivamente poco distinto.

Ectoprigoideo - E' costituito da una sottile lamina ossea che dal condilo articolare del quadrato si porta, prima verso l'alto, poi si dirige verso la regione vomerina formando un angolo molto aperto.

Quadrato - Ha forma triangolare, allungata, con lato posteriore disposto lungo la branca orizzontale del preopercolo.

Ossa mandibolari - Negli esemplari esaminati è visibile soltanto il lato interno della mandibola sinistra. L'*Angolare* è stretto e allungato in senso verticale; il *Dentale* invece è maggiormente sviluppato in senso trasversale. Sono visibili alcuni piccoli denti nella regione posteriore del margine superiore.

Preopercolo - Le due branche che costituiscono il preopercolo sono sottili e allungate. Tra loro formano un angolo di circa 120°

Ossa opercolari - Le altre ossa della regione opercolare sono mal conservate.

Colonna vertebrale - E' costituita da 38 vertebre di cui 27 caudali e 11 addominali: le ultime 3 partecipano alla formazione dello scheletro interno della pinna caudale. L'asse rachidiano è rettilineo per tutta la sua lunghezza e attraversa il corpo in posizione mediana.

I corpi vertebrali hanno un profilo sub-quadrato, tranne che nella regione addominale dove sono più stretti che alti e in quella anale dove, al contrario, sono più allungati.

Le apofisi neurali, nella regione addominale, sono ben sviluppate; hanno forma arcuata con concavità rivolta verso l'avanti.

Nel tratto caudale sono invece rettilinee con apice rivolto verso il lato posteriore. La loro inclinazione aumenta progressivamente procedendo verso la coda.

Nella regione addominale le apofisi emali sono brevi e con sviluppo crescente procedendo verso il lato posteriore. Nel tratto caudale sono rettilinee e la loro inclinazione, rispetto all'asse mediano del corpo, aumenta progressivamente procedendo verso il lato posteriore. Nel tratto caudale sono rettilinee e la loro inclinazione, rispetto all'asse mediano del corpo, aumenta progressivamente procedendo verso la coda.

Indice rachidiano: 2.

Pinna dorsale - La pinna dorsale ha origine in posizione leggermente anteriore all'occhio superiore ed è costituita da una settantina circa di raggi. Il primo Axonosto è ben sviluppato e su di esso si inseriscono 12-13 axonosti successivi.

Pinna anale - La pinna anale ha origine in corrispondenza della verticale abbassata dal 25° raggio dorsale e passante per il corpo della 7ª vertebra addominale. E' costituita da ca. 58 raggi di cui quelli maggiormente sviluppati sono contenuti 4,8 volte nell'altezza massima del corpo. In rapporto al complesso emaxanale si contano 13 axonosti.

Pinne Pettorali - Pinne pettorali, brevi, formate da 3-4 raggi la cui lunghezza complessiva è contenuta ca. 2,2 volte nella cavità addominale.

Pinne Ventrali - Sono inserite anteriormente alle pettorali e risultano costituite da 5 raggi che non raggiungono il punto di origine della pinna anale.

Pinna Caudale - Pinna caudale arrotondata e costituita da 18 raggi.

E' contenuta 6 volte nella lunghezza totale del corpo. Complesso uroforo di tipo Vb₂.

Formule - Ls/H 2,1; Ls/Cp 3,9; Vert. 38; Lc.v./H.c.v. 2; D. ca. 70; A. ca. 58; P. 3-4; V. 5; C. 18.

Rapporti e differenze - L'esame dei caratteri meristici e morfometrici rivela una quasi perfetta identità tra gli ittioliti della *Vrica* e gli esemplari appartenenti a *Solea lutea*. L'unica concreta differenza che si osserva è quella relativa al rapporto Ls/H che è maggiore negli esemplari fossili. Occorre però ricordare che questi due

ittioliti, date le loro piccole dimensioni, rappresentano uno stadio ancora immaturo dello sviluppo ontogenetico e come risulta dalla bibliografia questo rapporto può variare sensibilmente nelle diverse classi dimensionali.

Tra le specie di Soleidi attualmente viventi nel Mediterraneo, quella che più si avvicina a *S. lutea* è *S. ocellata*. Le differenze tra queste due specie, pur non essendo molto accentuate, sono tali da permettere una sicura distinzione. Le più significative possono essere così riassunte:

- 1) Numero dei raggi delle pinne anali: 49-63 in *S. lutea*; 50-57 in *S. ocellata*;
- 2) Numero dei raggi delle pinne pettorali: P.d. 3-5, P.s. 2-4 in *S. lutea*; P.d. 7-8, P.s. 5-7 in *S. ocellata*;
- 3) Lunghezza del capo: mediamente maggiore in *S. lutea*.

Un quarto carattere distintivo, difficilmente esprimibile numericamente, è rappresentato dalla forma generale del corpo. In *S. lutea*, a parte i primi stadi di sviluppo, i profili dorsale e ventrale sono meno convessi di quelli di *S. ocellata*, e si raccordano più dolcemente con il peduncolo caudale.

Distribuzione allo stato fossile

Pliocene medio: Vrica (Calabria)

Pleistocene inferiore: Taranto (Puglia)

Distribuzione geografica

Mediterraneo, Atlantico orientale dal Kattegat al Marocco.

Batimetria

Comune tra i 10 e 250 m. di profondità.

Solea sp.

Tav. II; fig. 5

Materiale a disposizione - Un solo esemplare in cattivo stato di conservazione. L'ittiolito, oltre ad essere privo di gran parte delle ossa del capo, presenta evidenti segni di deformazioni causate

probabilmente da una compressione in senso dorso-ventrale. L'Ittiolito proveniente dai Tripoli di Mondaino è attualmente depositato presso il Museo di Storia Naturale di Verona.

Le misurazioni effettuate sull'unico esemplare trovato hanno dato i seguenti valori:

Lt.	Ls.	H.	Cp.	L.c.v.	H.c.v.	Vert.
79	67,5	16	17,5	54,5	9,3	38

Forma generale - Corpo allungato, altezza contenuta circa 4 volte nella L.s.; $Ls/H = 4,2$.

Il valore elevato di questo rapporto è dovuto probabilmente alla compressione post-mortem che ha subito l'esemplare. Il capo è contenuto quasi 4 volte nella L.s.: $Ls/Cp = 3,8$. Delle numerose ossa che costituiscono lo scheletro cefalico solo la mandibola è riconoscibile almeno nelle sue linee generali.

La forma è sub-triangolare con vertice rivolto verso il basso.

Il margine superiore è leggermente arcuato. Dentale e Angolare indistinti.

Colonna vertebrale - E' costituita da 38 vertebre di cui 10 addominali, e 28 caudali; le ultime tre partecipano alla formazione dello scheletro interno della prima caudale. L'asse rachidiano è leggermente arcuato, con concavità rivolta verso il basso, nella prima metà del corpo, mentre nel tratto posteriore si mantiene rettilineo. I corpi vertebrali sono generalmente più lunghi che alti. Le apofisi neurali sono sottili e progressivamente inclinate verso il lato posteriore lungo tutta la colonna vertebrale.

Nel tratto addominale le apofisi emali sono brevi e perpendicolari alla rachide.

Nella regione caudale sono ben sviluppate e la loro inclinazione aumenta progressivamente procedendo verso la coda.

Indice rachidiano: 5,8.

Il valore dell'altezza della colonna vertebrale, a differenza di quello dell'altezza del corpo, è attendibile dal momento che non si osservano macroscopici disturbi lungo l'asse rachidiano.

Coste - Assenti.

Pinna dorsale - La pinna dorsale si origina in posizione anteriore all'occhio superiore ed è costituita da circa 74 raggi.

Gli axonosti sono inclinati ed in molti casi non sono più in connessione anatomica con le corrispondenti neuroapofisi. Il primo axonosto, ben sviluppato, supera anteriormente il margine oculare.

Pinna anale - Questa pinna si origina in corrispondenza della verticale abbassata dall'inizio della 5^a vertebra addominale. Dato il cattivo stato di conservazione dell'esemplare non è possibile indicare il numero dei raggi di cui è costituita. Gli axonosti, visibili nel tratto medio-anteriore, sono ben sviluppati e come quelli della pinna dorsale sono inclinati posteriormente per effetto della compressione subita dal corpo.

In rapporto al complesso emaxanale si contano 11 axonosti a sviluppo crescente.

Pinne pettorali - Non conservate.

Pinne ventrali - Sono visibili solo deboli tracce.

Pinna caudale - La pinna caudale è allungata, con margine posteriore arrotondato, e costituita da circa 20 raggi.

Complesso uroforo di tipo Vb₂. Sono visibili gli Ipurali I - V e E.

Squame - Non conservate.

Formule - Ls/H 4,2; Ls/Cp 3,8; Vert. 38; Lc.v./H.c.v. 5,8; D. ca. 74; C. 20.

Rapporti e differenze - La presenza del 1° axonosto dorsale, che dalla neuroapofisi si porta in posizione anteriore agli occhi, fungendo così da supporto per i successivi axonosti dei raggi anteriori; la forma della mandibola; la struttura, anche se incompleta, del complesso uroforo insieme alla mancanza di coste o di altre ossificazioni intramuscolari, permettono una precisa attribuzione, almeno a livello generico, dell'esemplare in esame.

Sulla base dei caratteri osservati, con particolare riferimento per il numero delle vertebrali e per i raggi della pinna dorsale, questo ittiolito presenta una certa affinità con le seguenti specie attuali: *S. lutea*, *S. vulgaris* e *S. ocellata*.

La mancanza tuttavia di ulteriori parametri meristici, morfometrici e anatomici, impedisce un più accurato confronto.

Gen. *Monochirus* RAFINESQUE 1814

Monochirus hispidus FAFINESQUE 1814

Tav. II; fig. 4

Materiale a disposizione - Un solo esemplare raccolto nei sedimenti tripolacei del Gabbro ed appartenenti alla collezione DE BOSNIASKI. L'ittiolito è conservato presso il Museo di Paleontologia di Pisa.

Le principali misure prese sull'unico esemplare a disposizione hanno dato i seguenti valori:

Lt.	Ls.	Cp.	H.	L.c.v.	H.c.v.	Vert.
—	46,4 ca.	12,5	17,7	36,5	10,7	9 + 24

Forma generale - Corpo ovale con margini dorsale e ventrale regolarmente convessi. Altezza contenuta 2 volte e mezzo nella lunghezza standard: $Ls/H = 2,6$. Capo leggermente più lungo che alto, contenuto circa 3 volte e mezzo nella lunghezza standard: $Ls/Cp = 3,7$.

Occhi entrambi sul lato destro; quello dorsale è situato in posizione leggermente avanzata rispetto a quello ventrale ed è contenuto circa 6 volte nella lunghezza del capo. La fessura boccale è arcuata e si arresta poco dopo il margine anteriore dell'occhio inferiore.

Lo stato di conservazione del capo, nell'esemplare in esame, non permette di effettuare un'analisi dettagliata delle singole ossa.

Premascellare - Arcuato, sottile, privo della parte anteriore. Sono visibili lungo il margine posteriore dei minuti denti.

Mascellare - Esile, allungato, conservato solo il tratto iniziale; della posizione posteriore è rimasta una debole impronta sulla lastrina.

Ectopterigoideo - E' costituito da due branche sottili, terminanti in punta, che formano tra loro un angolo di circa 105°.

Quadrato - Osso tipicamente triangolare, ben sviluppato in altezza, disposto lungo il margine superiore della branca obliqua del preopercolo.

Ossa mandibolari - Complessivamente hanno forma triangolare con apice rivolto verso il basso, Dentale e Articolare non distinguibili tra loro. Sono visibili alcuni piccoli denti in posizione posteriore.

Preopercolo - Le due branche che lo costituiscono formano un angolo di circa 120°.

Colonna vertebrale - La colonna vertebrale è costituita da 33 vertebre di cui 9 addominali e 24 caudali. La rachide è rettilinea nella metà posteriore mentre nel tratto addominale si innalza formando un arco con concavità rivolta verso il basso.

I corpi vertebrali sono sub-quadrati in quasi tutta la colonna vertebrale ad eccezione di quelle della prima vertebra che sono più stretti che alti e quelli delle ultime vertebre caudali i quali al contrario sono più lunghi che alti.

Nella regione caudale le neuroapofisi sono rettilinee e la loro inclinazione rispetto all'asse mediano del corpo aumenta progressivamente procedendo verso la coda. Le apofisi emali della regione addominale sono poco conservate, mentre quelle del tratto caudale hanno la stessa forma, inclinazione e sviluppo delle corrispondenti neuroapofisi.

Indice rachidiano: 3,4.

Coste - Assenti.

Pinna dorsale - La pinna dorsale ha origine in posizione leggermente anteriore all'occhio superiore, a metà dello spazio preorbitario. Nell'esemplare, privo di un piccolo tratto di pinna dorsale, si contano, integrando i dati con quelli ottenuti dalla controimpronta, una cinquantina circa di raggi.

Il primo axonosto, ben sviluppato, supera anteriormente l'occhio dorsale. Su di esso si inseriscono gli 8 axonosti successivi.

Pinna anale - La pinna anale, di cui è visibile solo la porzione anteriore, ha origine in corrispondenza della verticale abbassata dal 17° raggio dorsale e passante per il 5° corpo vertebrale.

In rapporto al complesso emaxanale si contano 9 axonosti.

Pinne pettorali - Non visibili. L'esemplare è interessato da una evidente frattura nella regione scapolare.

Pinne ventrali - Sono brevi e costituite da ca. 5 raggi.

Pinna caudale - La pinna caudale è arrotondata e formata da 20 raggi. Complesso uroforo di tipo Vb₂ (Fig. 4).

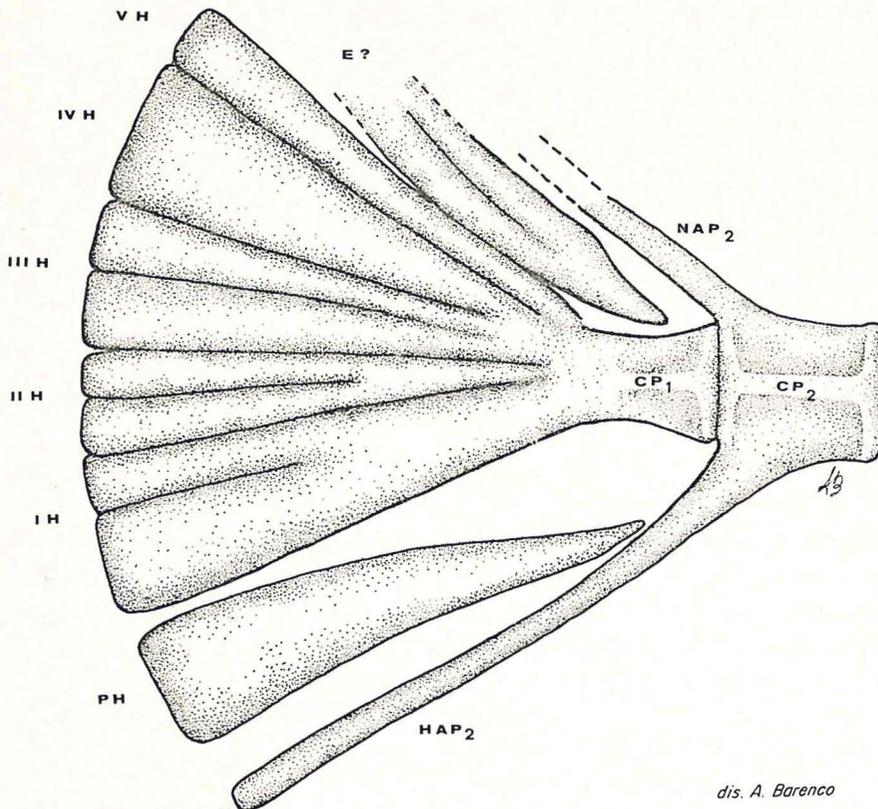


Fig. 4 - Complexo uroforo di *Monochirus hispidus*. CP., centro pre-urale; E., epurale; H., ipurale; HAP., emacanto; NAP., neuacanto; PH., paraipurale. X 15 ca.

Squame - Sono presenti numerose piccole squame di tipo cicloide.

Nel campo posteriore di ciascuna di esse sono visibili alcune spinule ben sviluppate.

Formule - Ls/H 2,6; Ls/Cp 3,7; Vert. 33; Lc.v./H.c.v. 3,4; D. ca. 59; V. ca. 5; C. 20.

Rapporti e differenze - Attribuisco a questo esemplare a *Monochirus hispidus* anche se le condizioni di fossilizzazione non permettono una sicura interpretazione di alcuni elementi diagnostici.

I caratteri meristici e morfometrici osservati, tuttavia, ben si accordano con quelli rilevati sui numerosi esemplari attuali appartenenti a questa specie e conservati presso il Museo di Storia Naturale di Genova.

Distribuzione allo stato fossile

Miocene superiore - Messiniano: Gabbro (Toscana).

Distribuzione geografica

Mediterraneo, Atlantico orientale dal Portogallo al Ghana.

Batimetria

Comune sui fondi fangosi, detritici, sabbiosi compresi tra 10 e 250 m. di profondità.

CONCLUSIONI

Come risulta dalla descrizione delle singole specie, in questo studio, vengono apportate sostanziali modifiche al quadro sistematico relativo ai Pleuronectiformi. Alcuni esemplari attribuiti da precedenti Autori alla Fam. Soleidae (*Microchirus sauvagei*, *M. abropterox*) vengono qui inseriti, sulla base di accurati confronti effettuati con le specie attuali, nella Fam. Bothidae. In breve il complesso dei pesci piatti segnalati nell'area circum-mediterranea durante il Neogene può essere così sintetizzato:

TABELLA 1

Famiglia	Elenco specie	Distribuzione fossile
Bothidae Scopthalmidae Soleidae	<i>Citharichthys oranensis</i>	Miocene sup.
	<i>Arnoglossus sauvagei</i>	Miocene sup.
	<i>Arnoglossus laterna</i>	Pliocene-Attuale
	<i>Psetta maxima</i>	Pliocene-Attuale
	<i>Solea procellata</i>	Miocene sup.
	<i>Solea</i> cfr. <i>vulgaris</i>	Miocene sup.-Attuale
	<i>Solea lutea</i>	Pliocene-Attuale
	<i>Microchirus abropterox</i>	Miocene sup.
	<i>Monochirus hispidus</i>	Miocene sup.-Attuale
	<i>Achirus mediterraneus</i>	Miocene sup.

Sono state inserite anche le specie segnalate in letteratura e non direttamente esaminate in questo lavoro. Alcune incertezze di ordine tassonomico rimangono per gli esemplari riferiti da di-

versi Autori a *Microchirus abropterox*, i quali tutti o in parte potrebbero essere a mio avviso, inseriti nella sinonimia del gen. *Arnoglossus*, e per quelli determinati da ARAMBOURG nel 1927 come *Achirus Mediterraneus* e più tardi attribuiti da CABANAUD (1939) al nuovo genere *Arambourgichthys*.

Dal confronto tra le specie attuali e quelle fossili emerge quanto segue: gli esemplari segnalati nel Plio-Pleistocene appartengono a specie tuttora viventi e diffuse nella regione Mediterranea.

Gli esemplari segnalati nel Miocene si possono suddividere in due distinti gruppi.

Il primo è rappresentato da quegli individui attribuiti, anche se con un certo margine di dubbio, a specie ancora attualmente viventi e diffuse nel Mediterraneo - Atlantico orientale. Il secondo, più consistente, è costituito da individui appartenenti a specie conosciute solo allo stato fossile e con una distribuzione stratigrafica limitata al Messiniano. Le affinità con le forme attuali sono contraddittorie e ciò è dovuto, almeno in parte, al fatto che non tutti i componenti di questo gruppo sono ben definiti a livello sistematico.

ALCUNE CONSIDERAZIONI SUI PLEURONECTIFORMI DEL MESSINIANO

Nell'area circum-mediterranea i giacimenti a Pesci del Miocene superiore sono numerosi e ben conosciuti.

Dal confronto tra le diverse ittiofaune trovate emergono interessanti problemi relativi sia alla struttura delle cenosi fossili che alla individuazione degli elementi caratteristici ripetitivi presenti nelle associazioni stesse.

In questo lavoro è stato analizzato il gruppo degli Heterosomata che costituisce una parte considerevole della componente bentonica delle ittiofaune messiniane.

Riporto nella sottostante Tab. 2 le caratteristiche qualitative e quantitative del loro popolamento riferite ai principali giacimenti.

Dalla Tab. 2 risulta che i giacimenti di Gabbro e Orano sono quelli che presentano il più alto contenuto di pesci piatti.

Tutte le specie segnalate in questo periodo, nell'area mediterranea, sono presenti in queste due località, e da un punto di vista numerico costituiscono circa il 90% dell'intera popolazione.

E' interessante rilevare che questi due giacimenti, entrambi

TABELLA 2

Elenco specie	Orano	Gabbro	Licata	Enna	Racalmuto	Senigallia	Mondaino	Pecetto di Valenza
<i>Arnoglossus sauvagei</i>	—	60	1	—	—	—	—	1
<i>Arnoglossus</i> sp.	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Citharichthys oranensis</i>	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solea proocellata</i>	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Solea</i> cfr. <i>vulgaris</i>	2	—	—	—	—	—	—	1
<i>Solea</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Microchirus abropterox</i>	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Monochirus hispidus</i>	—	1	2	—	—	—	—	—
<i>Achirus mediterraneus</i>	2	—	—	—	—	—	—	—

ubicati nel Mediterraneo occidentale, presentano anche globalmente il più alto grado di eterogeneità all'interno dell'associazione ittiofaunistica.

Un altro elemento che emerge dall'analisi della Tab. 2 è l'elevata concentrazione di esemplari di *A. sauvagei* trovati a Gabbro.

Questa specie è presente con tutti gli stadi di accrescimento, da quelli post-larvali a quelli adulti.

Gli Arnoglossi sono pesci bentonici per lo più sedentari e la presenza quindi di classi dimensionali diverse può far pensare ad un ambiente che da un punto di vista biologico presentava una certa continuità nel tempo, anche se interessato da variazioni cicliche del chimismo delle acque.

La presenza di una fauna ittica bentonica abbastanza variata (*Arnoglossus*, *Solea*, *Monochirus*, *Callionymus*, *Gobius*), rispetto a quella segnalata negli altri giacimenti italiani, indica per il Gabbro un ambiente di sedimentazione particolare in cui le condizioni anaerobiche del fondo erano alquanto instabili e quasi mai assumevano un carattere permanente.

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 marmose pleistoceniche 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 ff.
- 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.
- BLOT I. (1969) - Les Poissons fossiles du Monte Bolca. *Mus. Civ. St. Nat. Verona, Mem. Fuori Serie*, n. 2, 525 pp., 160 figg.
- BONOMI I. (1896) - Contributo alla conoscenza dell'Ittiofauna miocenica di Mondaino. *Riv. It. Pal.*, 2, 199-299, it.
- CAPELLINI G. (1878) - Il calcare di Leitha, il Sarmaziano e gli stati 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.
- CHABANAUD P. (1927) - Les Soles de l'Atlantique Oriental Nord et des mers adiacentes. *Bull. Inst. Ocean.*, 488, 67 pp.
- CHABANAUD P. (1931) - Sur la ceinture et quelques autres elements morphologiques des poissons Heterosomates, Importance phylogenetique des caracteres observes. *Bull. Soc. Zool. France*, 56, 12 pp.
- CHABANAUD P. (1933) - Contribution a l'osteologia, comparativa des poissons, principalement des Téléostéens Hétérosomes. *Bull. Soc. Zool. France*, 58, 29 pp.
- CHABANAUD P. (1937) - L'extension proxe peripherique, la contraction axiale post-hypophysaire et l'anisoconie rhachidieune des Téléostéens dyssymetriques. *Bull. Soc. Zool. France*, 62, 17 pp.
- CHABANAUD P. (1938) - Nouvelle definition du genre *Microchirus* (Pisces Soleidae). *Bull. Soc. Zool. France*, 63, 7 pp.
- CHABANAUD P. (1939) - Nouveaux genres des Poissons du Sahelien d'Algerie. *Comp. R. Seanc. Soc. Geol. France*, 12, 2 pp.
- CUNNINGHAM J. T. (1890) - A Treatise ou the common Sole (*Solea vulgaris*) Plymouth, VIII + 147 pp., figg. A-F, tav. 18.
- CUVIER G., VALENCIENNES A. (1828-1849) - Histoire Naturelle des Poissons, 1-22; Paris, 11.030 pp., 650 tt.
- DE BOSNIASKI S. (1878a) - Sui Fossili miocenici del Gabbro. *Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.*, 1, sed. 5-5-1878.
- DE BOSNIASKI S. (1878b) - Nuove specie di pesci fossili del Tripoli del Gabbro. *Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.*, 1, sed. 7-7-1878.
- DE BOSNIASKI S. (1879a) - Carattere della ittiofauna fossile e della stratigrafia dei piani a Congerie, formazione gessifera e del Tripoli del Gabbro e suoi dintorni. *Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.*, 1, sed. 12-1-1879.
- DE BOSNIASKI S. (1879b) - Cenni sopra l'ordinamento cronologico degli strati terziari superiori nei Monti Livornesi. Nuovi pesci fossili della formazione gessosa. *Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.*, 1, sed. 6-7-1879.
- DE BOSNIASKI S. (1879c) - Nuove scoperte paleontologiche. *Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.*, 2, sed. 9-11-1879.
- 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. (1928) - Studi sui pesci neogenici d'Italia. Parte I. L'Ittiofauna fossile di Racalmuto in Sicilia. *Giorn. Soc. Sc. Nat. Ec. Palermo*, 55.
- D'ERASMO G. (1929) - Studi dei 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 1. 92 pp., 0 ff., 5 tt.
- FOWLER H. W. (1936) - The Marine Fishes of West Africa, based on the collection of the America, Museum Congo Expedition, 1909-1915. I, II, *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, **70**, 1493 pp., 567 ff.
- GANDOLFI G. (1973) - Primi dati sul popolamento ittico nelle acque interne del Delta padano. *Aten. Parm. Acta Nat.*, **9** (2).
- GUNTHER A. (1859-1870) - Catalogue of the Fishes in the British Museum. 1-8, London, 4076 pp.
- JORDAN D. S. (1963) - The Genera of Fishes and a Classifications of Fishes. *Stanford Univ. Press*, 800 pp.
- KNER R., STEINDACHNER F. (1893) - Neue Beitrage zur Kenntniss der fossilen Fische Osterreichs. *Denksch. Math-Nat. cl. K. Akad. Wissen*, **21**.
- KRAMBERGER D. (1879) - Beitrage zur Kenntniss der fossilen Fische der Karpathen. *Palaeontographica N.F.*, **2**, 26 (3), 51-68.
- KRAMBERGER-GORJANOVIC D. (1882) - Die Jungtertiare Fischfauna Croatiens. *I. Beit. Pal. Ost. Ung.*, **2**.
- KRAMBERGER-GORJANOVIC D. (1883) - Die Jungtertiare Fischfauna Croatiens II. *Beit. Pal. Ost. Ung.*, **3**.
- 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.*, Ser. A, **85**, 11-37, 1 f., 1 t.
- LANDINI W., MENESINI E. (1980) - Studi sulle Ittiofaune messiniane. II. Studio sistematico di *Maurolicus muelleri* (GMELIN) (*Fam. Gonostomatidae*). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, *Mem.*, Ser. A, **87**, 193-256.
- LEONARDI A. (1959) - L'ittiofauna del « Tripoli » del Miocene superiore di Bessina (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 del Tripoli di Mondaino (Forlì). *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **61**, 35-49, 1 t.
- 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.
- PADOA E. (1946) - Note di Ittiologia mediterranea. IV. Soleidae Italiani. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **20**, 2, 10 pp.
- PADOA E. (1956) - Fauna e Flora del Golfo di Napoli. *Heterosomata Monogr.*, **38**, 100 pp.
- SANTUCCI R. (1922) - Nuovi studi sui Pesci fossili della Liguria. *Boll. Soc. Geol. It.*, **51**.
- SAUVAGE M. E. (1871) - Note sur le gisement a poissons de Licata (Sicilie). *Bull. Soc. Geol. Fr.*, **28**, S. 2, pp. 180-183.
- SAUVAGE M. E. (1875) - Notes sur les Poissons fossiles. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, **3**, S. 3, pp. 631-642, 3 tavv.

- SOLJAN (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.
- TORCHIO M. (1959) - Revisione degli *Arnoglossus* (Pisces Pleuronetti-formes) del Mar Ligure. *Doriana*, **3**, 11 pp.
- TORCHIO M. (1961) - I Soleidi del Mar Ligure. *Bull. Pesc. Pisc. Idrob.*, **73**, 16, 4 pp.
- TORTONESE E. (1970-71) - I pesci pleuronettiformi delle coste rumene del Mar Nero in relazione alle forme affini viventi nel Mediterraneo. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, **78**.
- TORTONESE E. (1975) - Osteichthyes. Pesci ossei. Parte II. *Fauna d'Italia*, **11**, Ed. Calderini, 635 pp.
- VON MEYER H. (1852) - Fossile Fische aus dem Tertiarthon von Uter-Kirchberg an der Iller. *Paleontographica*, **2**, 85-113, 4 tt.
- VON MEYER H. (1856) - Neuer Beitrag zur Kenntniss der fossilen Fische aus dem Tertiarthon von Unter-Kirchberg. *Paleontographica*, **6**, 22-30, 1 tav.
- WHEELER A. (1969) - The Fishes of the British Isles and North West Europe. Edit. Mackay-Chatham, Great Britain, 613 pp., 177 ff., 16 tt.
- WHITEHOUSE R. H. (1910) - The caudal fin of the Teleostomi. *Proc. Zool. Soc. London*, **37** pp., 3 tav., 57 figg.

(ms. pres. il 6 gennaio 1981; ult. bozze il 4 gennaio 1982)

TAVOLE

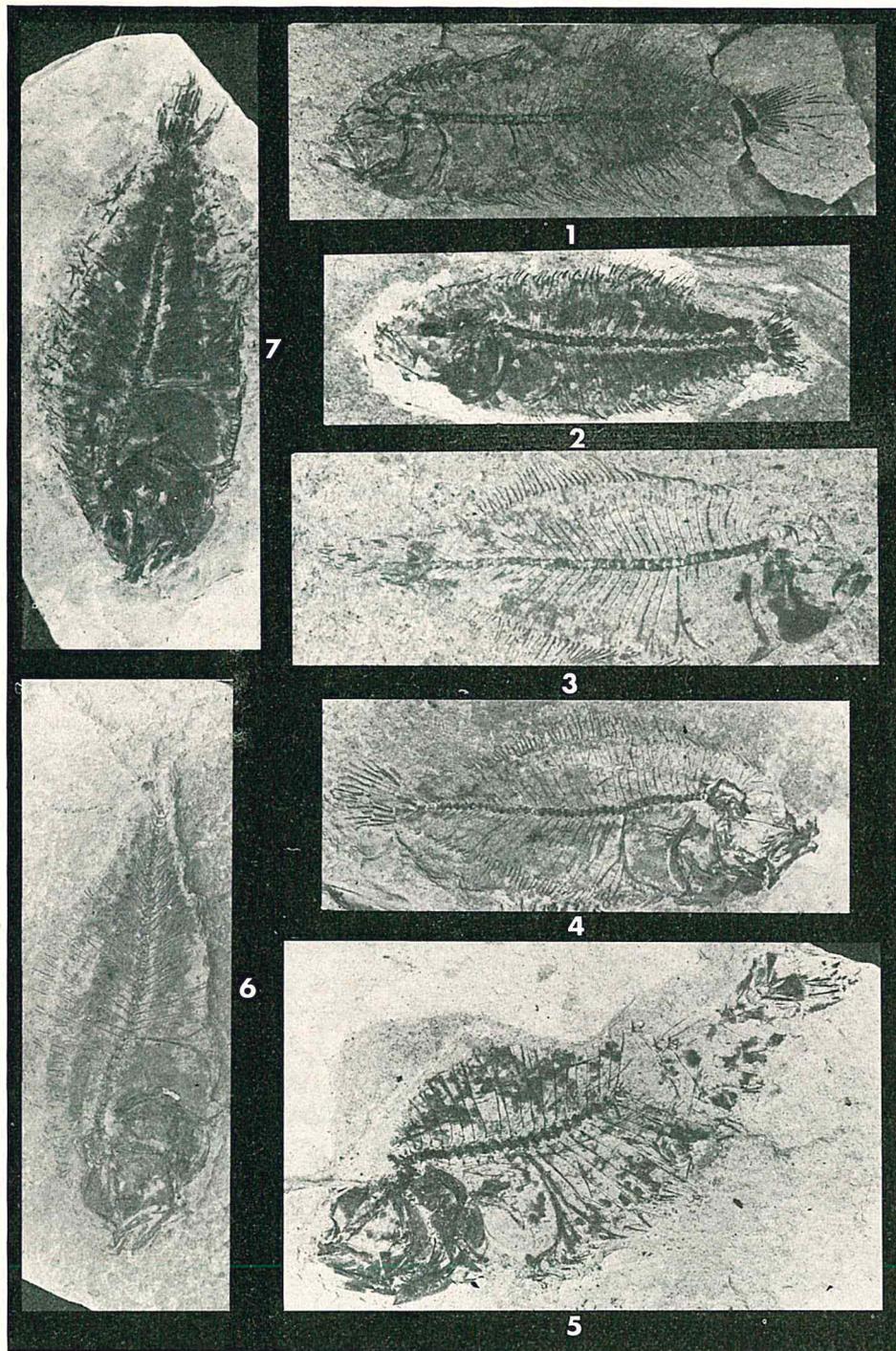
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1 - *Arnoglossus laterna* (WALBAUM) - X 2 Vrica (Pliocene medio) - Mus. Geol. Paleont. Univ. Pisa.

Fig. 2 - *Arnoglossus* sp. - X 2 - Gabbro (Messiniano) - Coll. Capellini.

Fig. 3-7 - *Arnoglossus sauvagei* (D'ERASMO) - Gabbro (Messiniano) - Fig. 3 - X 2,7 - (stadio giovanile) - Coll. De Bosniaski - Fig. 4 - X 1 - Coll. De Bosniaski - Fig. 5 - X 1 ca. - Raccolta Sig. Randazzo - Fig. 6 - X 1,2 - Coll. De Bosniaski - Fig. 7 - X 1 ca. - Raccolta Sig. Randazzo.

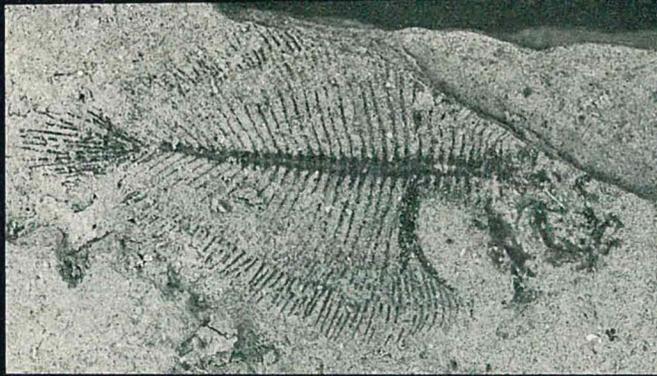
TAV. I



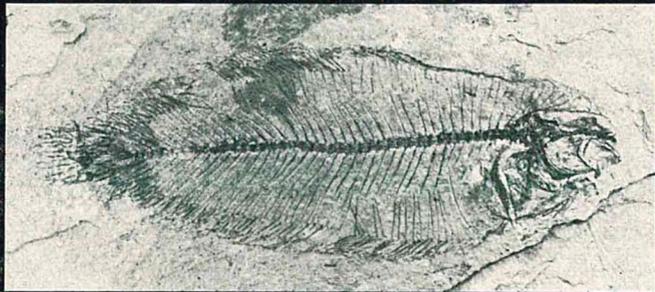
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II

- Fig. 1 - *Solea lutea* (Risso) - X 4 - Vrica (Pliocene medio) - (stadio giovanile) - Mus. Geol. Paleont. Univ. Pisa.
- Fig. 2 - *Solea* cfr. *vulgaris* (QUENSEL) - X 1 ca. - Pecetto di Valenza (Messiniano) - Raccolta Sig. Macagno.
- Fig. 3 - *Solea proocellata* ARAMBOURG - X 1,5 ca. - Gabbro (Messiniano) - Coll. Capellini.
- Fig. 4 - *Monochirus hispidus* RAFINESQUE - X 1,5 ca. Gabbro (Messiniano) Coll. Capellini.
- Fig. 5 - *Solea* sp. - X 1 - Mondaino (Messiniano) - Coll. Mus. Civ. St. nat. Verona.

TAV. II



1



2



5



3



4