

L'ITTIOFAUNA
DEL PLEISTOCENE INFERIORE DI MATERA

RIASSUNTO

E' stato condotto uno studio paleontologico-paleoecologico sulle ittiofaune provenienti da un affioramento argilloso, ubicato sulla strada Matera-Altamura in prossimità del Km 12, appartenente alla formazione delle argille subappennine di età Pleistocenica inferiore.

L'ittiofauna è costituita da resti scheletrici di pesci e da otoliti isolati.

Sono stati riconosciuti i seguenti taxa: *Sardina pilchardus*, *Maurolicus muelleri*, *Myctophum punctatum*, *Lobianchia dofleini*, *Lobianchia* sp., *Micromesistius poutassou*, *Gadiculus argenteus*, *Merlangius* sp., *Arnoglossus laterna*, *Solea* sp.

Le specie determinate sono tutte attualmente viventi nella regione mediterranea.

E' stato ricostruito l'ambiente di deposizione.

SUMMARY

A paleontological-paleoecological study on the ittiofaune collected in the laminated layers of blue-clays of the lower Pleistocene, has been done.

The outcrop is located on the way Matera-Altamura, near Matera (Basilicata, Italy).

* Dipartimento Scienze della Terra, Università di Pisa.

** Gruppo Naturalisti Salentini - Lecce.

The examined specimens, fossil fishes and otolites, belong to the following species: *Sardina pilchardus*, *Maurolicus muelleri*, *Myctophum punctatum*, *Lobianchia dofleini*, *Lobianchia* sp., *Micromesistius poutassou*, *Gadiculus argenteus*, *Merlangius* sp., *Arnoglossus laterna*, *Solea* sp.

The Matera fossil ichthiofauna consist of species living at present in the Mediterranean Sea.

The depositional original environment has also been reconstructed.

Key Words: Vertebrata (Osteichthyes, Teleostei), Otoliti; Lower Pleistocene, Matera (Italy); Systematic. Paleoecology.

PREMESSA

Il presente lavoro rientra nella serie di ricerche, sulle ittiofaune del Plio-Pleistocene dell'Italia meridionale, intraprese in questi ultimi anni.

Il programma avviato è articolato nei seguenti punti:

- a) Formulazione di un quadro ittiofaunistico sufficientemente variato al fine di delineare i principali lineamenti biogeografici di queste associazioni.
- b) Analisi ecologica delle tanatocenosi ittiche, con particolare riguardo per l'indagine strutturale, per l'individuazione degli effettivi ruoli ecologici svolti dalle singole specie all'interno delle comunità fossili.
A tale scopo vengono analizzati dove possibile oltre ai resti scheletrici dei pesci anche otoliti isolati così da ottenere una quantità maggiore di informazioni data la loro relativa abbondanza nei depositi neogenici italiani.
- c) Studi tassonomici di dettaglio al fine di portare utili contributi per la risoluzione di alcuni problemi sistematici e per ottenere una sempre maggiore omogeneizzazione delle sistematiche di queste due categorie di fossili.

La segnalazione dell'ittiofauna materana costituisce un ulteriore contributo per la realizzazione di questo programma anche se il contenuto fossilifero del giacimento in esame è risultato molto esiguo.

CENNI GEOLOGICI E STRATIGRAFICI

La sezione è ubicata all'altezza del Km 12 della statale N. 99 Matera-Altamura (Fig. 1), in una cava di argilla per laterizi della Valdadige, attualmente non coltivata (F. 189 C.G.I., tav. Altamura).

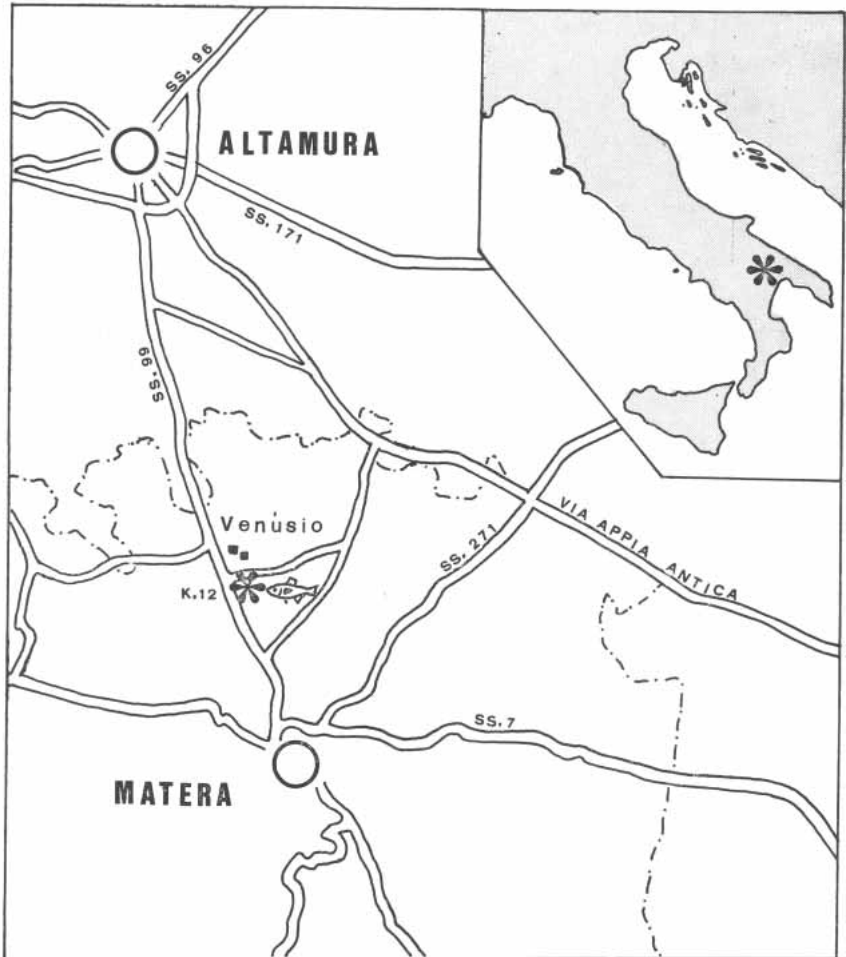


Fig. 1 - Ubicazione del giacimento fossilifero.

Nella parete sono esposti circa 40 m di sedimenti; procedendo dal basso verso l'alto si riconoscono:

a) Argille grigio-azzurre compatte, più marnose alla base

e con intercalazioni sabbiose nella parte più alta, di circa 20 m di spessore. La componente fossilifera di questo termine è costituita da rari otoliti, coproliti di pesci e Molluschi che rappresentano la frazione più consistente. I fossili sono maggiormente concentrati in prossimità della base e lungo il piano di cava per effetto, anche, del dilavamento superficiale.

Tra gli esemplari raccolti sono state riconosciute le seguenti specie: *Dentalium rectum*, *Chlamys septenradiata*, *Pleurotoma gracile*, *Trophonopsis vaginata*, *Nassa sp.*—

- b) Segue un livello di circa 2 m costituito da argille stratificate con lamine di spessore variabile da 2-3 a 10 cm. Frequenti sono le intercalazioni sabbiose che originano dei piani di sfaldamento dove i resti scheletrici di pesci, quando presenti, si ritrovano in pessimo stato di conservazione.

Per spessori limitati infine la stratificazione può divenire millimetrica e le lamine di aspetto marnoso, contengono ittioliti perfettamente conservati, anche se rari.

In tutto il livello la componente fossilifera è maggiormente variata rispetto al termine precedente. Sono presenti infatti: scheletri di pesci, otoliti, scaglie, coproliti, Anellidi Policheti, Molluschi e Vegetali.

Mancano generalmente in questo livello i Molluschi bentonici e la malacofauna è rappresentata quasi esclusivamente da Pteropodi.

In alcuni livelletti sabbioso-argillosi si ritrovano sulle superfici di strato numerosi astucci di Anellidi Policheti sedentari che formano dei popolamenti omogenei e continui, di carattere decisamente oligotipico.

Gli astucci sono rastremati, con apice leggermente ricurvo e delle dimensioni di qualche centimetro, sono costituiti prevalentemente da granuli di sabbia, rari foraminiferi, spicole di spugne, distribuiti in serie ordinate, dove gli elementi di forma allungata si dispongono trasversalmente all'asse principale.

I Vegetali sono abbondanti e rappresentati da due tipi principali: il primo costituito da alghe attribuite a *Dictyota dyshotoma*, l'altro da filamenti fogliari appartenenti ad Angiosperme marine del gen. *Zostera*.

c) Argille grigie-azzurre compatte simili a quelle del termine inferiore, di circa 20 m di potenza.

Nella parte sommitale si individuano delle laminazioni a breve sviluppo laterale.

Il contenuto fossilifero è simile a quello delle argille basali anche se quantitativamente più scarso.

La sezione in esame corrisponde alla parte sommitale della formazione delle «Argille subappennine» attribuita, in passato, da vari Aa. al Calabriano.

Dall'analisi speditiva compiuta su un campione, prelevato dal livello laminato, risulta probabile, sulla base del contenuto in nannoplancton calcareo, l'attribuzione di tale livello all'Emiliano (MAZZEI com. pers.).

In attesa di uno studio bio e crono-stratigrafico di dettaglio, e dato il carattere prevalentemente tassonomico e paleoecologico della presente nota, indichiamo per l'affioramento in esame un generico Pleistocene inferiore.

MATERIALI E METODI

L'ittiofauna esaminata è stata raccolta in prevalenza nel livello laminato ed è costituita da resti scheletrici di pesci e otoliti. Tale materiale è collocato presso il Gruppo Naturalisti Salentini di Lecce (G.N.S.L.).

Di ogni singola specie vengono fornite: descrizione, distribuzione stratigrafica, geografica e batimetrica.

Per le specie importanti o poco note sono state fatte osservazioni di dettaglio, per le rimanenti si rimanda a lavori recenti in cui sono state ampiamente illustrate.

L'ittiofauna è costituita interamente da specie ancora viventi e in genere scarsamente segnalate allo stato fossile e nelle sinonimie, che accompagnano le specie descritte, abbiamo riportato soltanto queste ultime segnalazioni.

Forniamo qui di seguito le spiegazioni delle abbreviazioni utilizzate per la descrizione delle singole specie di ittioliti:

- Ls* - Lunghezza standard
- H* - Altezza massima
- Cp* - Lunghezza del capo

- Dpr* - Distanza pre-orbitale
O - Diametro oculare
Lcv - Lunghezza colonna vertebrale
Hcv - Altezza colonna vertebrale

Tutte le misure sono espresse in millimetri.

Per la descrizione degli otoliti abbiamo utilizzato la nomenclatura riportata in Fig. 2.

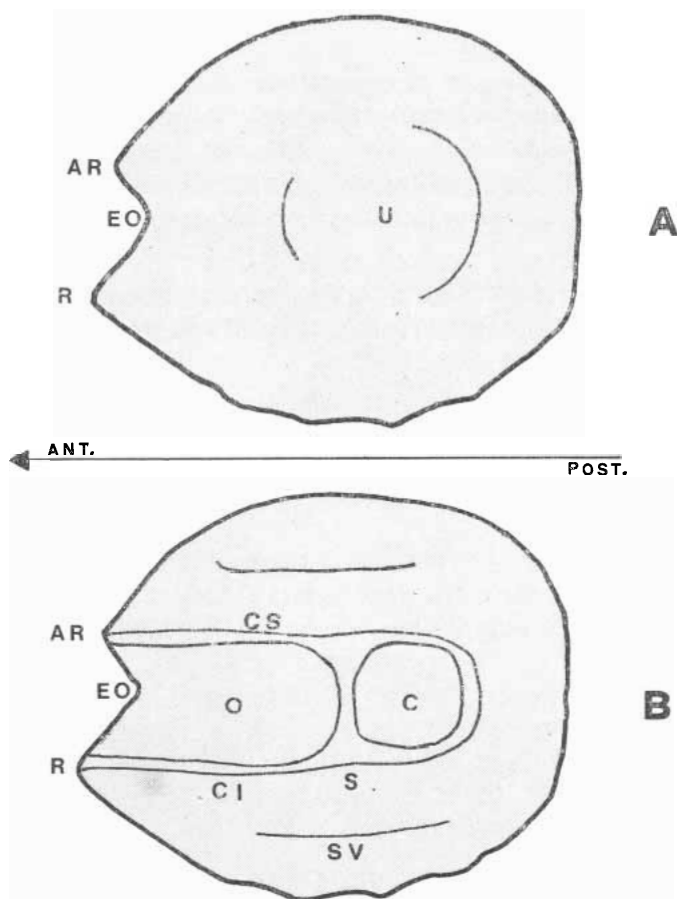


Fig. 2 - Otolite: rappresentazione schematica.

A = faccia esterna; B = faccia interna.

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| AR = Antirostrum | O = Ostium e collicolo |
| C = Cauda e collicolo | R = Rostrum |
| CI = Cresta inferiore | S = Sulcus |
| CS = Cresta superiore | SV = Solco ventrale |
| EO = Excisura ostii | U = Umbone |

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo il dott. Michele Mongelli ed il dott. Antonio Greco del Gruppo Naturalisti Salentini di Lecce per averci segnalato tempestivamente il giacimento materano.

Ringraziamo la sig.ra Anna Barenco per l'esecuzione dei disegni contenuti nel testo.

PARTE SISTEMATICA

L'ordinamento sistematico seguito è quello riportato in C.L.O.F.N.A.M. (Checklist of the fishes of the north-eastern-Atlantic and of the mediterranean) ad eccezione della fam. Soleidae dove abbiamo adottato la classificazione di TORTONESE (1975).

Ittioliti ed otoliti sono stati trattati insieme e per la successione delle descrizioni sistematiche è stato seguito un ordine strettamente tassonomico.

Fam. CLUPEIDAE

Gen. *Sardina* ANTIPA, 1906

Sardina pilchardus WALBAUN, 1792

Tav. I - Fig. 1

- 1930 *Alosa crassa* D'ERASMO - Itt. foss. Gabbro, pag. 22, Tav. I, figg. 1, 2.
- 1930 *Alosa elongata* D'ERASMO - Itt. foss. Gabbro, pag. 25, Tav. I, fig. 3.
- 1930 *Alosa doljeana* D'ERASMO - Itt. foss. Gabbro, pag. 27, Tav. I, figg. 4, 6.
- 1930 *Alosa arcuata* D'ERASMO - Itt. foss. Gabbro, pag. 30, Tav. I fig. 7.
- 1930 *Spraitelloides* (?) *lemoinei* D'ERASMO - Itt. foss. Gabbro, pag. 35, Tav. II, figg. 1, 2.

- 1978 *Alosa crassa* LANDINI et alii, - St. Itt. Mess., I, pag. 19.
1978 *Alosa* sp. LANDINI et alii - St. Itt. Mess., I, pag. 20.
1978 *Sardina* sp. LANDINI et alii - St. Itt. Mess., I, pag. 20.
1982 *Sardina pilchardus* BRADLEY, LANDINI - Foss. trip. mess. Gabbro, (in corso di stampa).

Materiale esaminato. N. 4 esemplari di cui uno solo completo e rappresentato da uno stadio immaturo dello sviluppo ontogenetico.

Descrizione. La colonna vertebrale, esaminata sull'unico esemplare completo, risulta costituita da 49 (50) vertebre. Pinne pettorali ubicate in prossimità del profilo ventrale e costituite da 16-17 raggi ben sviluppati.

Pinne ventrali formate da 8 raggi, inserite a circa metà del corpo, opposte ai raggi mediani della pinna dorsale. Pinna dorsale composta da circa 17 raggi e con origine posta nella porzione terminale della parte anteriore del corpo.

Pinna anale in posizione posteriore e rappresentata nell'esemplare meglio conservato da pochi raggi del tratto anteriore.

Complesso uroforo ben conservato, ma incompleto, di tipo IIa (Fig. 3).

Osservazioni. Questi esemplari pur essendo incompleti o rappresentati da stadi immaturi, sono stati da noi attribuiti a *S. pilchardus* sulla base di alcuni caratteri meristici, quali il numero dei raggi ventrali e pettorali e il numero delle vertebre, ma soprattutto per la struttura del complesso uroforo (Fig. 3).

Distribuzione. Questa specie allo stato fossile è stata recentemente segnalata nel tripoli messiniano del Gabbro (Livorno) da BRADLEY, LANDINI (lavoro in corso di stampa). Attualmente è diffusa nell'Atlantico nord-orientale, nel Mediterraneo e nel Mar Nero, compresa tra le isoterme medie annue di 10-20°. E' specie gregaria con abitudini pelagiche.

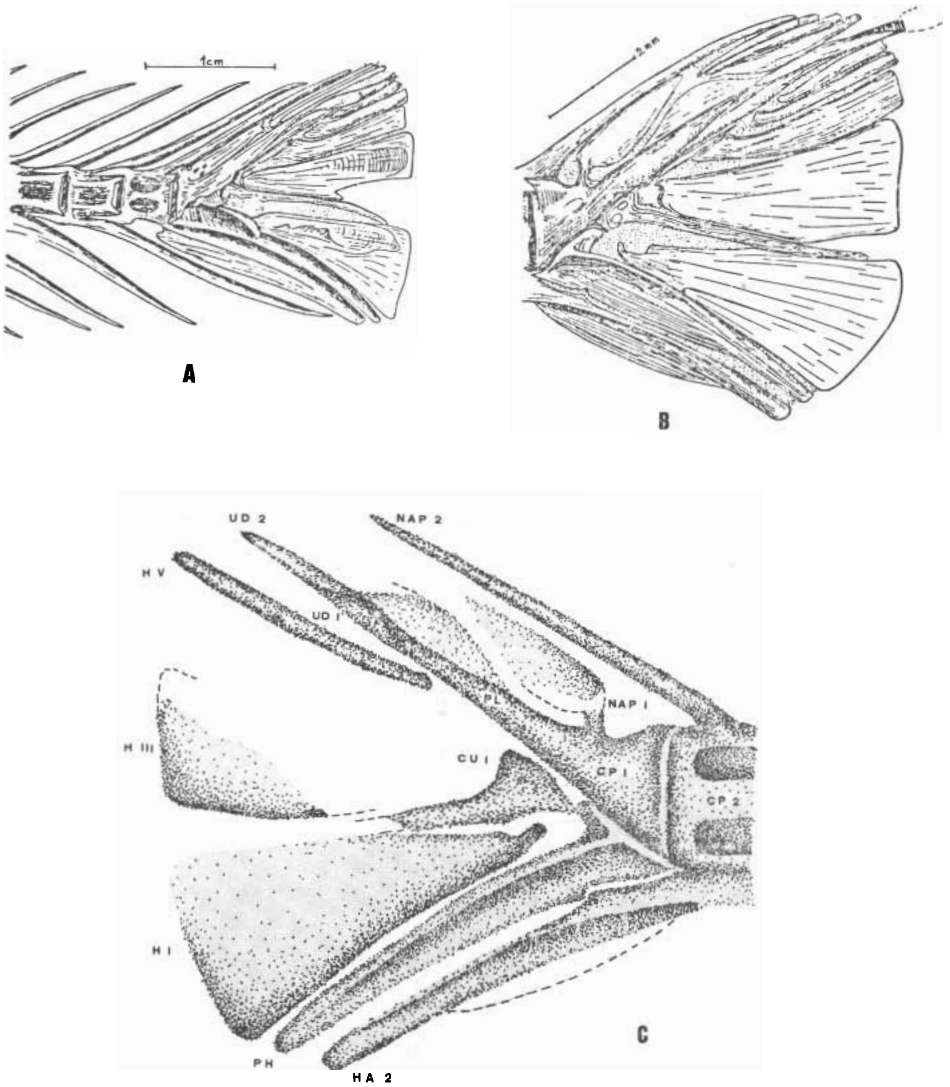


Fig. 3 - Complessi urofori: A = *Sardinella aurita* (da MONOD ridis); B = *Sardina pilchardus* (da MONOD ridis); *Sardina pilchardus*. Pleistocene Matera, $\times 13$ ca. CP = Centro preurale; CU = Centro urale; HA = Emacanto; H = Ipurali; NAP = Neuracanto; PL = Pleurostilo; PH = Paraipurale; UD = Uro-dermale.

Fam. GONOMATIDAE
Gen. *Maurolicus* COCCO, 1838
Maurolicus muelleri (GMELIN, 1789)

Tav. I - Fig. 2

Ittioliti

1980 *Maurolicus muelleri* LANDINI, MENESINI - St. Itt. mess. II, pag. 231, tavv. I, II. (*cum syn.*).

Materiale esaminato. N. 4 esemplari in discrete condizioni di fossilizzazione.

Otoliti

1982 *Maurolicus muelleri* BRZOBHATY - R. Fauna Spodn. Vap. Jien Brne-Kralove P. jesi Pal. Vyz., tav. I, fig. 10.

Materiale esaminato. N. 2 otoliti in cattivo stato di conservazione, ritrovati associati a due esemplari scheletrici. Per la descrizione degli ittioliti di questa specie rimandiamo allo studio sistematico e statistico condotto da LANDINI, MENESINI (1980) su numerosi individui attuali e fossili.

Gli esemplari raccolti a Matera corrispondono perfettamente a quelli descritti da tali Aa.

Riportiamo qui di seguito la descrizione degli otoliti in quanto estremamente rari allo stato fossile.

<i>Misure e Rapporti</i>	L	H	L/H
	4,9	1,4	1,35

Descrizione. Otoliti di forma sub-triangolare con apice anteriore e margine posteriore arrotondato (fig. 4).

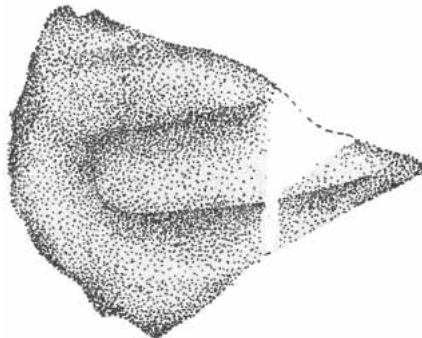


Fig. 4 - Sagitta sinistra di *Maurolicus muelleri*, Pleistocene Matera.

Margine superiore leggermente ondulato e inclinato verso l'avanti; margine infero-posteriore prolungato in un lobo bifido, con apici smussati. Margine ventrale, ondulato, con direzione obliqua che risale verso l'estremità anteriore.

Faccia interna, poco convessa, e leggermente depressa in prossimità del margine superiore.

Solco acustico rettilineo con ostium più sviluppato della cauda; margini nettamente rilevati.

Distribuzione. Gli ittioliti di *M. muelleri* sono molto comuni nei sedimenti neogenici/quaternari del Bacino mediterraneo, dove, in alcuni casi, costituiscono l'elemento dominante dell'intera associazione ittica (es. Gabbro).

Gli otoliti di questa specie al contrario sono molto rari allo stato fossile. Recentemente sono stati segnalati nel Badeniano inferiore dell'Europa centrale (Brzobohaty, 1982).

Attualmente è specie cosmopolita. Nel Mediterraneo è diffusa soprattutto nel Bacino occidentale.

La distribuzione batimetrica di *M. muelleri* è molto ampia e compresa tra 100-600 m con massima frequenza tra 300-400 m.

Fam. MYCTOPHIDAE

Gen. *Myctophum* RAFINESQUE, 1810

Myctophum punctatum RAFINESQUE, 1810

Tav. II - Fig. 1

Materiale esaminato. (Otoliti). N. 1 esemplare.

<i>Misure e Rapporti.</i>	L	H	S	L/H
	2	2,5	0,3	1,16

Descrizione. Otolite di forma sub-circolare con altezza massima contenuta una volta circa nella lunghezza totale. Faccia esterna liscia, debolmente convessa, umbone non manifesto. Margine rostrale leggermente arcuato, con

sviluppo complessivo pari a circa 3 volte quello del margine antirostrale.

Excisura poco evidente.

Faccia interna pianeggiante, solco acustico articolato. Ostium rettilineo più sviluppato della cauda; la quale è breve con lunghezza complessiva di poco superiore alla distanza che la separa dai margine posteriore.

Collum e formazioni collicolari in evidenza; cresta superiore poco rilevata, con decorso sub-rettilineo in corrispondenza dell'ostium; cresta inferiore più sinuosa.

Distribuzione. Ittioliti di *M. punctatum* sono stati trovati nei livelli pliocenici della Vrica (Calabria) (materiale in corso di studio) e nel Pleistocene inferiore di Taranto (BASSANI, 1905; MONCHARMONT ZEL, 1957).

Attualmente *M. punctatum* è diffuso nell'Atlantico settentrionale e nel Mediterraneo. Comune fino al 20° N. Vive tra i 100 e 1500 m di profondità.

Gen. *Lobianchia* GATTI, 1903

Lobianchia dofleini (ZUGMAYER, 1911)

Tav. II - Figg. 2, 3

Materiale esaminato. (Otoliti). N. 10 esemplari isolati ed uno perfettamente conservato all'interno di un coprolite.

<i>Misure e Rapporti.</i>	L	H	S	L/H
	1,9	1,6	0,2	1,18
	1,9	1,7	0,2	1,1
	1,9	1,7	0,2	1,1
	2	1,8	0,3	1,1

Descrizione. Otolite dal contorno ovale, con altezza massima contenuta poco più di una volta nella lunghezza totale. Margine inferiore regolarmente arcuato, margine superiore leggermente incavato nella metà posteriore. Spesso è presente una sottile dentellatura lungo i margini, ed in particolare quello inferiore.

Faccia esterna liscia, convessa, con umbone spostato nella metà posteriore.

Rostrum più sviluppato dell'antirostrum, entrambi leggermente arrotondati all'apice. Margine rostrale pressoché rettilineo e contenente circa quattro volte quello antirostrale. Angolo formato dai due margini di poco superiore a 90°.

Faccia interna, debolmente convessa, solco acustico leggermente sopramediano, rettilineo e articolato, con ostium più sviluppato della cauda.

Cresta superiore ed inferiore con andamento simile, regolare e con una evidente strozzatura a livello del collum. Solco ventrale appena accennato e manifesto solo nel tratto posteriore.

Distribuzione. Resti scheletrici di *L. dofleini* sono molto comuni nei livelli Plio-Pleistocenici della Vrica (Calabria) dove la maggior parte di essi presenta nel capo l'otolite in posizione anatomica (LANDINI, MENESINI, 1978).

Otoliti isolati di *L. dofleini* sono stati da noi ritrovati nel Pliocene medio di S. Andrea (Lecce) (materiale in corso di studio).

Attualmente questa specie è diffusa nel Mediterraneo e Atlantico settentrionale. Più limitata è la sua presenza negli Oceani Indiano e Pacifico.

L. dofleini è specie gregaria che vive tra 300 e 1000 m di profondità.

Lobianchia sp.

Tav. I - Fig. 3

Materiale esaminato. (Ittiolito). Un esemplare privo del capo ed in cattivo stato di conservazione.

Descrizione. Corpo mediocrementemente sviluppato con altezza massima a livello delle pettorali; penducolo caudale alto, pari a circa la metà dell'altezza complessiva.

Pinne pettorali brevi costituite da 12 raggi che non raggiungono la base anale.

Pinne ventrali poste poco dietro l'origine dorsale.

Pinna dorsale formata da una quindicina di raggi il cui sviluppo è circa uguale a quello della base della pinna.

Pinna anale formata da 15 raggi con origine in corrispondenza della perpendicolare abbassata dall'ultimo raggio dorsale.

Osservazioni. Nonostante l'incompletezza ed il cattivo stato di conservazione, questo ittiolito è stato da noi attribuito al gen. *Lobianchia* sulla base dei seguenti caratteri:

- 1) Composizione e sviluppo della pinna pettorale.
- 2) Composizione e sviluppo della pinna dorsale.
- 3) Posizione relativa delle pinne.
- 4) Profilo del tratto medio-anteriore del corpo.

La mancanza di ulteriori elementi diagnostici ci impedisce di operare una più accurata determinazione.

Fam. GADIDAE

Gen. *Micromesistius* GILL, 1864

Micromesistius poutassou (Risso, 1826)

Tav. II - Fig. 4

Materiale esaminato. (Otolite). Un solo esemplare che presenta evidenti tracce di erosione.

Misure e Rapporti.

L	H	S	L/H
12	4	1,9	3

Descrizione. Otolite di forma allungata, con altezza massima contenuta tre volte nella lunghezza totale.

Porzione anteriore arrotondata e posteriore rastremata. Asse longitudinale un po' arcuato con concavità rivolta esternamente.

Faccia esterna costituita da una zona mediana, allungata, nella quale è contenuto l'umbone insieme ad una serie di tubercoli accessori, di dimensioni variabili; nell'esemplare in esame tutti profondamente levigati.

Area periferica percorsa da numerosi solchi che si portano verso i margini, individuando delle coste sub-cilindriche a base arrotondata. Tra queste, le due anteriori, sono facilmente riconoscibili per la loro morfologia e per le maggiori dimensioni. Quella superiore sporge leggermente su quella inferiore conferendo una certa angolosità al margine.

Faccia interna convessa con solco acustico molto sviluppato.

Ostium più piccolo della cauda, contenuto nella metà anteriore dell'otolite e con altezza che si mantiene costante per tutta la sua estensione. Cauda ben sviluppata con altezza in aumento verso il margine distale.

Collum evidente e ubicato in un'area leggermente depressa.

Campo ventrale diviso dal solco ventrale in due zone nettamente distinte: la superiore liscia e l'inferiore percorsa, per tutta la sua lunghezza, da numerose strie trasversali.

Osservazioni. Questo otolite è stato attribuito a *M. poutassou* sulla base di accurati confronti effettuati con vari otoliti prelevati da esemplari attuali e con numerosissime sagitte rinvenute nel Pliocene medio di S. Andrea (Le), sia isolate che associate a diversi esemplari scheletrici perfettamente conservati.

Per l'analisi morfologica, statistica e comparativa rimandiamo a questo studio ormai in fase di completamento.

Distribuzione. Ittioliti di *M. poutassou* sono stati segnalati nel Pleistocene della Calabria (DE STEFANO, 1918; LANDINI, MENESINI, 1978) e in quello delle Puglie (BASSANI, 1905). Attualmente questa specie è diffusa nell'Atlantico settentrionale e nel Mediterraneo.

Vive di preferenza da 0 a 500 m di profondità.

Gen. *Merlangius* GEOFFROY, 1767

Merlangius sp.

Tav. II - Fig. 5

Materiale esaminato. (Otolite). Un esemplare in buono stato di conservazione ma privo della parte posteriore,

Descrizione. Otolite di forma allungata e leggermente arcuata in senso longitudinale con concavità rivolta verso il lato esterno e con altezza massima posta nella metà anteriore. Parte anteriore con margine arrotondato e posteriore che va progressivamente assottigliandosi ma troncata bruscamente per evidente rottura nell'esemplare in esame. Margini inferiore e superiore ricurvi.

Faccia esterna con ornamentazione molto accentuata e costituita da una fila continua di coste arrotondate sub-cilindriche, di dimensioni variabili, separate da solchi profondi, che decorre lungo tutta l'area periferica dell'otolite.

Anteriormente si individuano due coste, una superiore e l'altra inferiore, morfologicamente distinte dalle altre per le maggiori dimensioni e per la loro forma sub-triangolare, con apice rivolto verso l'interno e base leggermente arcuata. Dalla base partono uno o due piccoli solchi poco profondi con breve sviluppo.

Le rimanenti coste circa 15 principali per parte, presentano una forma sub-cilindrica con base esterna arrotondata. La serie superiore è separata medialmente da quella inferiore da una fila di tubercoli assiali arrotondati di forma e dimensioni alquanto irregolari. Nell'esemplare in esame tale serie si estende dall'apice della prima costa anteriore fino a livello della 11^a costa.

Nel tratto terminale della porzione posteriore le due serie laterali risultano invece direttamente in contatto lungo la linea mediana.

Faccia interna leggermente convessa: solco acustico esteso lungo tutta la porzione di sacculite conservata.

Ostium meno sviluppato della cauda; creste superiore ed inferiore ben rilevate specie nel tratto ostiale. In pros-

simità del collum sono presenti due piccole depressioni di forma triangolare nettamente distinte.

Area dorsale percorsa dai solchi radiali della fascia esterna che, pur attenuandosi, passano internamente raggiungendo il solco acustico.

Area ventrale attraversata dai solchi radiali esterni i quali, ben marcati e profondi nella porzione marginale, si attenuano fino a scomparire in corrispondenza del campo ventrale.

Osservazioni. Questo otolite presenta notevoli affinità sia con la specie neogenica *M. pseudoeglefinus* sia con quella attuale *M. merlangus*.

Secondo LERICHE (1926) gli otoliti di queste due specie differiscono tra loro per la forma meno allungata e per l'ornamentazione più accentuata degli esemplari appartenenti alla specie attuale

L'otolite qui descritto per la marcata ornamentazione della faccia esterna presenta maggiori analogie con *M. merlangus* come risulta anche dalla comparazione con gli esemplari figurati da NOLF (1976).

La mancanza della porzione posteriore dell'esemplare non ci consente di formulare una diagnosi precisa e preferiamo in attesa di ulteriori ritrovamenti, nel giacimento materano, lasciare indeterminato a livello specifico questo otolite.

Gen. *Gadiculus* GUICHENOT, 1850
Gadiculus argenteus GUICHENOT, 1850

Tav. I - Fig. 4

Materiale esaminato. (Ittiolito). Un esemplare privo della parte posteriore del corpo.

<i>Misure e Rapporti.</i>	Cp	Hcp	O	Dpr	Cp/Hcp	Cp/O
	6,6	5,5	2,6	1,7	1,2	2,5

Descrizione. Capo leggermente più lungo che alto: $Cp/Hcp = 1,2$.

Occhio grande e compreso due volte e mezzo nella lunghezza complessiva del capo: $Cp/O = 2,5$.

Distanza preorbitale ridotta, inferiore al diametro oculare ($O/Dpr = 1,5$) e contenuta tre volte e mezzo nella lunghezza.

Fessura boccale obliqua con origine posta poco dietro l'inizio dell'orbita.

Non è possibile fornire una dettagliata descrizione delle singole ossa che costituiscono il capo, in quanto, nell'esemplare in esame, hanno lasciato solo una debole traccia.

Pinne pettorali ben sviluppate e costituite da 15 raggi. Pinne ventrali opposte alle pettorali e formate da 6 raggi meno sviluppati di quelli della pinna precedente.

Pinna dorsale anteriore costituita da 11 raggi a sviluppo decrescente. Origine di poco posteriore a quella delle ventrali. Data l'incompletezza dell'esemplare in esame mancano le successive pinne dorsali.

Pinna anale presente soltanto con i primi raggi i quali sono posti subito dietro la perpendicolare abbassata dal-base dell'ultimo raggio dorsale.

Osservazioni Sulla base di alcuni caratteri morfometrici del capo, di quelli meristici delle pinne del tratto anteriore del corpo e della loro posizione relativa, attribuiamo questo ittiolito, anche se incompleto, a *G. argenteus*.

Questa specie viene attualmente distinta in due sottospecie (*G. argenteus argenteus* e *G. argenteus thori*) prevalentemente per la diversa distanza interorbitale, il numero vertebrale (39-41 in *G. argenteus* e 41-43 in *G. a. thori*) e le dimensioni generali.

Questa serie di caratteri diagnostici a livello sottospecifico non è rilevabile nell'ittiolito materano.

Distribuzione. Resti scheletrici di *G. argenteus argenteus* sono stati citati nel Pliocene superiore della Vrica (Calabria) (LANDINI, MENESINI, 1978).

Otoliti di *G. argenteus* sono stati segnalati nel Miocene e Pliocene del Belgio (NOLF, 1978); nel Pliocene inferiore del Piemonte (ANFOSSI, MOSNA, 1982) e sono presenti inoltre nel nostro materiale, in corso di studio, proveniente dal Pliocene medio di S. Andrea (Le).

Attualmente questa specie è diffusa nell'Atlantico nord-orientale e nel Mediterraneo.

Vive preferenzialmente tra i 100 (200) e 500 m di profondità.

Fam. BOTHIDAE

Gen. *Arnoglossus* BLEEKER, 1862

Arnoglossus laterna (WALBAUM, 1792)

Tav. I - Fig. 5

1982 *Arnoglossus laterna* LANDINI Pleuron. foss. Neog. It., pag. II, tav. I, fig. I.

Materiale raccolto. (Ittiolito). Un esemplare in discrete condizioni di conservazione.

Descrizione. Per la descrizione di questa specie rimandiamo al recente studio sui Pleuronectiformi del Neogene italiano di LANDINI (1982). I caratteri osteologici e morfometrici rilevati sull'esemplare materano si accordano perfettamente con quelli di questa specie.

Distribuzione. Resti scheletrici di *A. laterna* sono stati ritrovati nei livelli del Pliocene superiore della Vrica (Calabria) (LANDINI, 1982).

Otoliti isolati sono stati segnalati nel Pliocene inferiore di Monteu Roero (Piemonte) (Anfossi, Mosna, 1982) e nel Plio-pleistocene belga (NOLF, 1978).

Attualmente *A. laterna* è diffusa nel Mediterraneo e nell'Atlantico Nord-orientale, dalla Norvegia al Marocco.

E' specie bentonica e sedentaria che vive su fondi sabbiosi e fangosi prevalentemente tra i 100 e 300 m di profondità.

Fam. SOLEIDAE
Gen. *Solea* QUENSEL, 1806
Solea sp.

Tav. I - Fig. 6

Materiale esaminato. (Ittiolito). Un esemplare in cattivo stato di conservazione privo della porzione antero-superiore del corpo e rappresentante uno stadio immaturo dello sviluppo ontogenetico.

Misure e Rapporti.

Ls	H	Cp	Hcp	Lev	Hcv	Ls/H	Ls/Cp
9	0,4	2,5	2,1	7,5	3,5	2,2	3,6

Descrizione. Ittiolito di piccole dimensioni con altezza massima contenuta poco più di due volte nella lunghezza standard: $Ls/H = 2,2$.

Capo poco più lungo che alto e contenuto 3,6 volte nella Ls. Nel capo si distinguono solo pochi elementi. Tra questi si riconoscono il dentale, a breve sviluppo longitudinale e caratterizzato da una sensibile estensione nel senso verticale sul lato cieco, il quadrato presente solo con la sua porzione articolare ed il preopercolo formato da due branche che generano tra loro un angolo aperto.

Dorsalmente al neurocranio è visibile il primo axonosto della pinna dorsale, che decorre in direzione obliqua, sul quale si inseriscono i primi raggi della pinna

La colonna vertebrale è costituita da circa 35 vertebre delle quali circa 10 addominali e 25 caudali. I corpi vertebrali sono scarsamente ossificati ed i processi neurali ed emali sono esili e sinuosi.

Indice rachidiano 2,1.

Osservazioni Attribuiamo questo ittiolito al gen. *Solea* per la morfologia del dentale e per la presenza del primo axonosto dorsale, ben sviluppato, sul quale si inseriscono i primi raggi della pinna.

L'incompletezza ed il cattivo stato di conservazione non permettono invece di rilevare sicuri elementi diagnostici per una corretta determinazione specifica.

Tra le specie mediterranee questo esemplare si avvicina maggiormente a *S. lutea* per il basso numero vertebrale e per il valore dell'indice rachidiano. Il valore di quest'ultimo parametro infatti corrisponde a quello rilevato in un ittiolito, parimenti immaturo ritrovato nei livelli pliocenici della Vrica (Calabria) (LANDINI, 1980).

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'ittiofauna raccolta nelle argille di Matera è complessivamente costituita da 27 esemplari distribuiti in 6 famiglie, 9 generi e 10 specie.

Come è stato già accennato precedentemente l'esame è stato condotto sia sui resti scheletrici (ittioliti) che su otoliti isolati, raccolti direttamente sull'affioramento o estratti dai residui di lavaggio di alcuni campioni.

Sono stati così identificati 12 esemplari di ittioliti appartenenti a 6 famiglie, 6 generi e 6 specie e 15 otoliti attribuiti a 3 famiglie, 5 generi e 5 specie.

Riportiamo nella tab. 1 il quadro complessivo dei taxa riconosciuti ed i relativi dati quantitativi.

Tab. 1

Elenco dei taxa	Ittioliti	Otoliti
<i>Sardina pilchardus</i>	4	—
<i>Maurolicus muelleri</i>	4	2*
<i>Myctophum punctatum</i>	—	1
<i>Lobianchia dofleini</i>	—	10
<i>Lobianchia</i> sp.	1	—
<i>Micromesistius poutassou</i>	—	1
<i>Gadiculus argenteus</i>	1	—
<i>Merlangius</i> sp.	—	1
<i>Arnoglossus laterna</i>	1	—
<i>Solea</i> sp.	1	—

* otoliti inclusi negli ittioliti.

Nella Tab. 2 è stata riportata la distribuzione stratigrafica delle specie riconosciute.

Elenco delle specie	Miocene	Pliocene	Pleistocene	Attuale
<i>Sardina pilchardus</i>	+			+
<i>Maurolicus muelleri</i>	+	+	+	+
<i>Myctophum punctatum</i>		0	+	+
<i>Lobianchia dofleini</i>		+	+	+
<i>Micromesistius poutassou</i>		0	+	+
<i>Gadiculus argenteus</i>	+	+	+	+
<i>Arnoglossus laterna</i>		+	+	+

Come risulta dalla tabella l'associazione ittica è composta totalmente da specie appartenenti all'ittiofauna attuale e tutte già segnalate allo stato fossile come ittioliti e come otoliti.

In particolare *Sardina pilchardus*, *Maurolicus muelleri* e *Gadiculus argenteus* conosciuti dal Miocene, presentano in questo periodo una distribuzione areale differenziata.

Maurolicus muelleri è presente in varie località del Bacino mediterraneo e nell'Europa centro-settentrionale (BRZOBHATY, 1982).

Sardina pilchardus secondo BRADLEY, LANDINI (1981) è specie largamente diffusa nel tripoli messiniano di Gabbro (Li), in quanto ad essa vanno riferiti la maggior parte degli ittioliti attribuiti in passato al gen. *Alosa*.

Gadiculus argenteus infine risulta segnalato nei bacini centro e nord-europei ed assente in quello mediterraneo.

A partire dal Pliocene, ad eccezione di *S. pilchardus*, tutte le specie in esame sono conosciute nel bacino mediterraneo.

Myctophum punctatum e *Micromesistius poutassou* infatti fino ad ora citate soltanto nel Pleistocene dell'Italia meridionale (BASSANI 1905, DE STEFANO 1918, LANDINI, MENESINI 1978) sono state da noi ritrovate nel Pliocene medio di S. Andrea (Le) (lavoro in via di completamento).

Da quanto esposto risulta quindi evidente che questa associazione ha un limitato valore stratigrafico essendo praticamente presente dal Pliocene ad oggi.

Nella Tab. 3 è stata riportata la distribuzione geografica delle specie che compongono l'associazione materana.

Tab. 3

Elenco delle specie	Med.	ANE	ANW	ASE	ASW	Pac	Ind
<i>Sardina pilchardus</i>	+	+					
<i>Maurolicus muelleri</i>	+	+		+	+	+	+
<i>Myctophum punctatum</i>	+	+	-				
<i>Lobianchia dofleini</i>	+	+	+	+		+	+
<i>Micromesistius poutassou</i>	+	+	+				
<i>Gadiculus argenteus</i>	+	+					
<i>Arnoglossus laterna</i>	+	+					

+ diffusione geografica ampia
 - diffusione geografica limitata

Come risulta dalla Tab. 3 l'associazione trova una perfetta corrispondenza con le comunità ittiche attuali viventi nel Mediterraneo e Atlantico nord-orientale.

L'ittiofauna di Matera, pur limitata sotto l'aspetto qualitativo e quantitativo, presenta tuttavia una discreta variabilità strutturale, essendo costituita da quattro categorie di pesci con ruolo ecologico diverso.

La prima è formata da quelli ad habitus strettamente bentonico e qui rappresentata da *A. laterna*, *Solea* sp.. E' bene tuttavia precisare che entrambi gli esemplari materani appartengono ad individui immaturi i quali rivestono in questo stadio di sviluppo un significato ambientale transitorio, essendo il loro habitat non ancora strettamente definito.

Da ciò risulta che in questa associazione non si può identificare una chiara componente bentonica. Analogamente alla situazione riscontrata in alcuni livelli della Vrica (Calabria) dove in una tanatocenosi ittica dominata da forme meso e bati-pelagiche (*Myctophidae*, *Gonostomatidae*) e priva di una componente strettamente bentonica, sono stati ritrovati semplari riferibili a stadi ontogenetici immaturi di *Arnoglossus laterna* e *Solea lutea*.

Tra le associazioni ad otoliti invece *A. laterna* è stata

citata nelle sabbie di Luchtabal del Plio-pleistocene belga (NOLF 1978), caratterizzate dall'assenza di Myctophidi e dalla presenza di una sensibile componente di Gadidae, tra i quali oltre a *G. argenteus* sono segnalati i gen. *Merlangius* e *Micromesistius*.

La seconda categoria è costituita dalle specie ad abitudini pelagiche e rappresentata nel materiale in esame soltanto da *S. pilchardus*.

Nei giacimenti messiniani mediterranei questa specie è presente in associazioni a diverso significato ecologico.

La terza categoria è formata da specie ad abitudini migratorie con spostamenti verticali di ordine nictomerale. Appartengono ad essa *M. punctatum*, *L. dofleini*, *Lobianca* sp., *M. muelleri*.

Dati i loro particolari spostamenti, accompagnati sovente anche da un certo grado di dispersione superficiale, questi pesci si ritrovano in associazioni diverse anche se la loro presenza è quantitativamente e qualitativamente variabile.

Allo stato fossile infatti sono presenti in quasi tutte le principali associazioni messiniane e nel Plio-pleistocene sono segnalati alla Vrica (Calabria), dove costituiscono circa il 50% dell'intera ittiofauna mentre nel Pleistocene inferiore sono stati ritrovati nelle argille di Taranto insieme a forme strettamente litorali dove rappresentano solo il 10% della comunità ittica fossile.

La quarta categoria infine è costituita dai pesci appartenenti alla fam. Gadidae, i quali di regola hanno abitudini pelagiche da giovani e bentoniche da adulti.

Anche i Gadidae presenti nell'ittiofauna in esame (*G. argenteus*, *M. poutassou*, *Merlangius* sp.) sono stati ritrovati in associazioni fossili ecologicamente differenziate.

Si può notare un certo grado di associabilità tra *G. argenteus* e *M. poutassou* in quanto sono contemporaneamente presenti sia alla Vrica (Cz) che a S. Andrea (Le) (ittiofauna in fase di studio), mentre a Monteu Roero (Alba) ed in alcuni depositi extra mediterranei *G. argenteus* è associato a specie fossili di *Micromesistius*.

In conclusione, dall'analisi delle diverse categorie non emergono elementi significativi in quanto dal momento che

le specie segnalate nei diversi giacimenti fossiliferi si ritrovano in comunità ittiche con significato ecologico diverso.

La scarsità del materiale in esame impedisce una analisi più dettagliata.

Per quanto riguarda l'escursione batimetrica riportiamo nella fig. 5 i dati desunti dalla bibliografia.

Come risulta dalla Fig. 5 l'associazione corrisponde a quelle attualmente viventi nelle zone meso e infrapelagiche con profondità non superiore ai 400-500 m.

Ricostruzione paleoambientale

Come è stato precedentemente accennato nel giacimento materano insieme alle ittiofaune sono stati ritrovati anche altri tipi di fossili quali: Molluschi, Vegetali e Anellidi.

La loro distribuzione all'interno del sedimento è diversa; infatti mentre i Molluschi, ad eccezione dei Pteropodi, sono concentrati al di sotto ed al di sopra del livello laminato, gli Anellidi (Policheti sedentari) i Vegetali (*Dyctiota dyctotoma*, *Zoastera* sp.) ed i Pteropodi, insieme ai Pesci, sono diffusi nel livello laminato.

In particolare la drastica riduzione dei Molluschi ad habitus bentonico, nei livelli stratificati, insieme alla concomitante diffusione dei Policheti, che in alcuni straterelli formano un popolamento omogeneo e continuo, alla presenza di Pesci ben conservati, alla mancanza di un orientamento prevalente nei diversi gruppi di fossili, all'assenza di bioturbazioni, indicano un cambiamento delle condizioni ambientali generali, al momento della deposizione di questo livello, caratterizzato dall'instaurarsi di episodi di scarsa ossigenazione del fondo, che hanno consentito, in alcuni momenti, la diffusione di una associazione oligotipica rappresentata prevalentemente da Policheti sedentari.

Questi episodi tuttavia sono di breve durata, come dimostra il limitato spessore del livello stesso, e legati probabilmente ad episodi di stagnazione delle acque del bacino.

Per quanto riguarda gli altri parametri chimico-fisici, quali la temperatura e la salinità, tra l'ittiofauna presente

utili informazioni possono essere ricavate soltanto di *S. pilchardus*, il cui aerale è compreso fra le isoterme medie annue di 10-20° e con salinità oscillante tra 27 e 38‰ (TORTONESE, 1970).

La profondità infine stimata in base alle poche specie di pesci ritrovate doveva essere compresa tra i 100 e 500 m

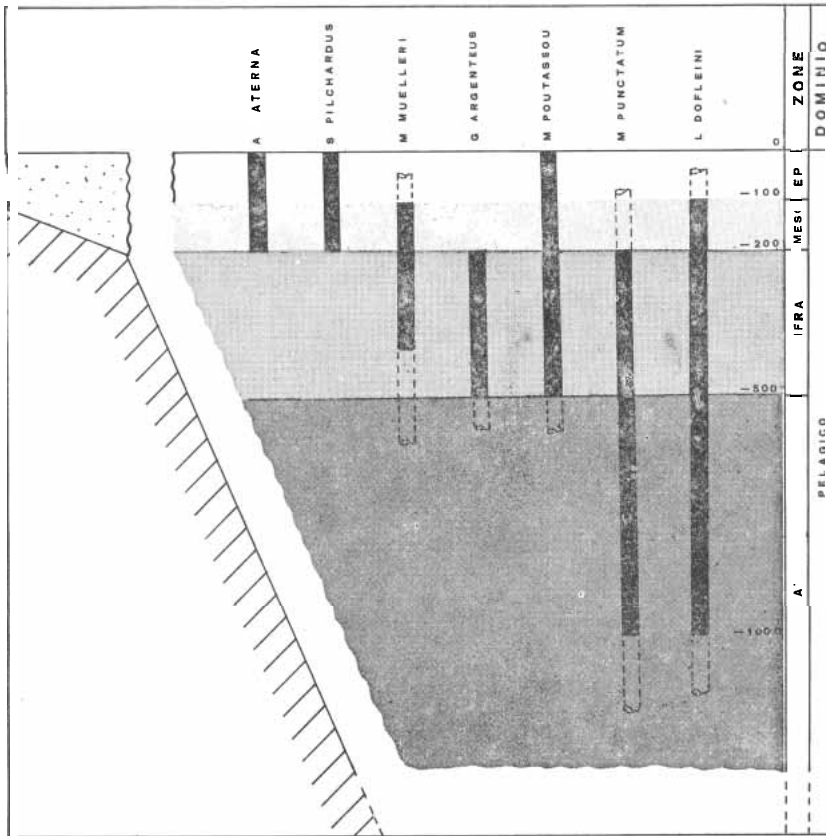


Fig. 5 - Distribuzione batimetrica.

BIBLIOGRAFIA

- ANFOSSI G., MOSNA S. (1969) - Otoliti del Bacino Terziario ligure-piemontese (Torioniano e Miocene superiore), *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 20, 23-29, tavv. V-IX, 2 ff. nel testo.
- ANFOSSI G., MOSNA S. (1969) - Ulteriori contributi allo studio degli otoliti del Bacino terziario ligure-piemontese, *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 20, 57-60, tavv. X-XI.
- ANFOSSI G., MOSNA S. (1971) - Alcuni otoliti del Miocene medio-superiore tortonese, *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 21, 138-147, tavv. XIV-XVII.
- ANFOSSI G., MOSNA S. (1972) - Otoliti del Pliocene inferiore di Luganiano (Piacenza), *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 23, 90-118, tavv. I-VII.
- ANFOSSI G., MOSNA S. (1975) - Otoliti della famiglia Gonostomidae del Miocene superiore della zona di La Morra (Cunco), *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 25, 3-13, tav. II.
- ANFOSSI G., MOSNA S. (1976) - Otoliti del Pliocene inferiore della Liguria occidentale, *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 26, 15-29, tavv. I-II.
- ANFOSSI G., MOSNA S. (1978) - La fauna ittologica di Monteu Roero (Alba), Italy NW - *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 27-28, 111-132, tav. IV.
- ARAMBOURG C. (1925) - Révision des poissons fossiles de Licata (Sicile). *Ann. Paleont.* 14, 39, 132, ff. 12, tav. X.
- ARAMBOURG C. (1927) - Les poisson fossiles d'Oran. *Mat. Cart. Geol. Algerie*, S. 1, Pal., 6, 298, ff. 49, tav. XLVI.
- AZZAROLI A., RADINA B. RICCHETTI G., VALDUGA A. (1968) - Note illustrative della carta geologica. Foglio 189. Altamura. Roma, 7-22.
- BADCOCK J., MERRET N. R. (1976) - Midwater fishes in the eastern A. Atlantic. Vertical distribution and associated biology in 30° N; 23° W with developmental notes on certain myctophids. *Progr. in Ocean.*, 7, n° 1, pp. 58, ff. 25, tav. XIV.
- 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, n° 3, pp. 16, tav. III.
- BASSOLI G.G. (1906) - Otoliti fossili terziari dell'Emilia. *Riv. It. Pal.*, 12, 36-56, tavv. I-II.
- BINI G. (1967-1970) - Atlante dei Pesci delle coste italiane. *Mondo Sommerso*, Edit. Roma, 1-8, pp. 1786, ff. 779.
- BOLIN R. (1959) - Iniomi, Myctophide from the «Michael Sars» North Atlantic deep-sea Expedition 1910. *Rep. sc. Res. Michael Sars N. Atl. d.-s. Exp.* 1910, 4 (2), n° 7, pp. 45, ff. 7.
- BOLIN R. (1966) - Fam. Myctophidae, Neoscopelidae. In: *Fishes of Western North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res. New Haven*, 1, n° 5, pp. 229.
- BRADLEY F., LANDINI W. (1982) - I fossili del «tripoli» messiniano del Gabbro (Livorno). *Paleont. It.*, (in corso di stampa).
- BRZOBOHATY R. (1982) - Rybi Fauna spodnobadenskych vapnitych jilu Brne - Kralove poli a jeji paleograficky vyznam. *Cas. Morav. Muz. Acta Mus. Mor.*, 67, 57-64, tav. I.
- CHABANAUD P. (1927) - Les Soles de l'Atlantique Oriental Nord et des mers adjacentes. *Bull. Inst. Ocean.*, 488, pp. 67.
- CHABANAUD P. (1933) - Contribution a l'osteologie comparative des poissons, principalement des Téléostéés Hétérosomes. *Bull. Soc. Zool. France*, 58, pp. 29.

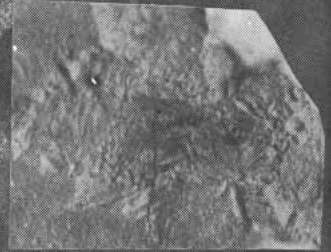
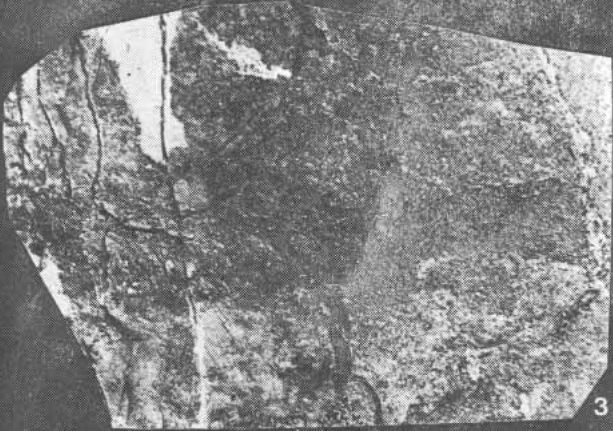
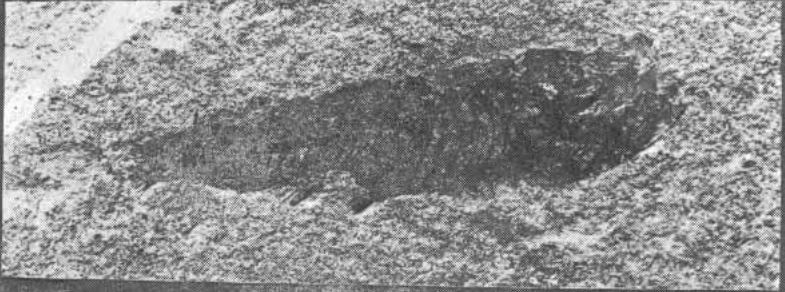
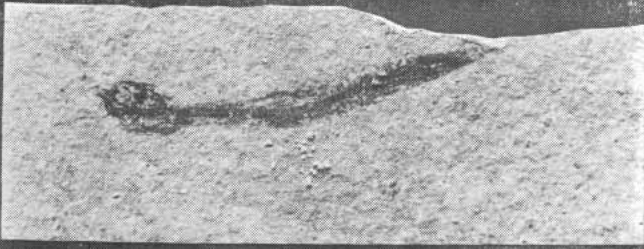
- CIANAFRI N., NUOVO G., RICCHETTI G. (1971) - Le Argille di Taranto e di Montemesola. Boll. Soc. Geol. It., 90, 293-314, tav. I.
- CUNNINGHAM J. T. (1890) - A Treatise on the common Sole (*Solea vulgaris*). Plymouth, 8-147, ff. 6, tav. XVIII.
- CUVIER G., VALENCIENNES (1828-1849) - Histoire Naturelle des Poissons. Paris, 1-22, pp. 11.030, tavv. 650.
- D'ERASMO G. (1928) - Studi sui pesci neogenici d'Italia; parte I. L'Ittiofauna fossile di Racalmuto in Sicilia. Giorn. Soc. Sc. Ec. Palermo, 35, pp. 40, tav. I.
- 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, n° 1, pp. 87, ff. 13, tav. IV.
- D'ERASMO G. (1930) - Studi sui pesci neogenici d'Italia; parte III. L'Ittiofauna fossile di Gabbro. Atti R. Acc. Sc. fis. mat. Napoli, S. 2, 18, n° 6, pp. 115, tavv. IV.
- DE STEFANO G. (1918) - I pesci fossili di Licata in Sicilia. Mem. des. carta geol. It., 7 (1), pp. 92, ff. 9, tavv. V.
- DIENI I. (1968) - Gli otoliti del Pliocene inferiore di Orosei (Sardegna). Mem. Acc. Patavina di SS.LL.AA. Classe Sc. M. n., 80, 242-284, tavv. III.
- FITCH J. E. (1969) - Fossil laternfish otoliths of California, with notes on fossil Myctophidae of North America. Contr. Sc. Los Angeles County Mus., n° 173, pp. 20, ff. 4.
- FRASER-BRUNNER A. (1949) - A classification of the fishes of the Family Myctophidae. Proc. Zool. Soc. London. 118, 1019-1106, ff. 167, tav. I.
- GEISTDOERFER P., RANNOU M. et SARDOU J. (1974) - Récolté poissons méso et bathypélagiques. Bull. Mus. nat. Hist. nat. Paris, S. 3, n° 233, Zool. 151, 661-669, tabb VII.
- GREY M. (1956) - Distributions of fishes found below a depth of 2000 meters. Fieldiana, Zoology, 36, n° 2, 75-337.
- HOLT E.W.L., BYRNE L.W. (1911) - Fifth report on the fishes of the Irish Atlantic slope. Fishes of the genus *Scopelus*. Fish. Ireland Sci. Invest. (1910) n° 6, pp. 33, tav. I.
- HOWELL B.F. (1962) - Worms. In Treatise of the Invertebrate Paleontology. Part W. Miscellanea, 144-172, tavv. 81-108.
- HUYGHEBAERT B., NOLF D. (1979) - Otolithes de Téléostéens et biostratigraphie des Sables de Zonderschot (Miocene Moyen de la Belgique). Meded. Weerkgr. Tert. Kwart. Geol., 16, n° 2, 59-100, tavv. VI.
- HUREAU J.C. & MONOD T. (1973) - Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean. UNESCO, Paris, 1, pp. 683.
- JORDAN D.S. (1921) - The genera of Fishes and a Classification of Fishes. Stanford Univ. Press, pp. 802.
- LANDINI W. (1981) - I pleuronectiformi (Pisces, Teleostea) fossili del Neogene italiano. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., S.A. 88, 1-41, ff. 4, tavv. II.
- LANDINI W., MENESINI E. (1977) - L'ittiofauna plio-pleistocenica della sezione della Vrica (Crotona - Calabria). (Nota preliminare). Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., S.A. 84, 1-14, f. 1, tabb. 5.
- LANDINI W., MENESINI E. (1978) - L'ittiofauna plio-pleistocenica della sezione della Vrica (Crotona - Calabria). Boll. Soc. Pal. It., 17, n° 2, 143-175, tavv. IV, ff. 6, tab. 1.
- LANDINI W., MENESINI E. (1978) - Una nuova forma di Teleosteo (*Tavania crotonensis* n. gen. n. sp.) del Pliocene superiore italiano. Boll. Soc. Pal. It., 17, n° 2, 257-261, tav. I, fig. testo 1.

- LANDINI W., MENESINI E. (1980) - Studi sulle ittiofaune messiniane. II. Studio sistematico di *Maurolicus muelleri* (GMELIN). (fam. Gonostomatidae). Atti Soc. Sc. Nat. Mem., S.A. 87, 231-255, ff. 5, 2 tab. 1.
- LANDINI W., MENESINI E. 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, f. 1, tav. 1, tab. 1.
- LANCKNEUS J., NOLF D. (1979) - Les otolithes des Téléostéens redoniens de Bretagne (Neogene l'Ouest de la France). Bull. Inst. Geol. Bas. d'Aquitaine, 25, 83-109, ff. 2, tavv. IV.
- LEONARDI A. (1959) - L'ittiofauna del «tripoli» del Miocene superiore di Besima (Enna). Pal. Ital., Vol. 54, n° 24, 115-173, 9-14, ff. 4.
- LERICHE M. (1926) - Les Poissons Néogènes de la Belgique. Mem. Mus. roy. Hist. Nat. Belg., 32, 369-472, tavv. XXIII.
- MINIERI V. (1952) - Su alcuni ittioliti miocenici del tripoli di Mondaino (Forlì). Boll. Soc. Nat. Napoli, 61, 35-49, t. 1.
- MONCHARMONT ZEI M. (1957) - Ittioliti e Foraminiferi delle argille pleistoceniche di Taranto. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, 21 (1), n° 1, pp. 25, tavv. VI.
- MONOD T. (196) - Le complexe urophore des poissons téléostéens. Mém. Inst. Fond. Afr. Noire, 81, pp. 705, ff. 989.
- NAFFAKTITIS B.G. (1966) - Two new fishes of the myctophid genus *Diaphus* from the Atlantic Ocean. Bull. Mus. Comp. Zool., 133 n° 9, 401-424, ff. 11.
- NAFFAKTITIS B.G. (1974) - A new record and new species of Lanternfish, genus *Diaphus* (Family Myctophidae) from the North Atlantic ocean. Contr. Sci., n° 254, pp. 6, ff. 2.
- NAFFAKTITIS B.G. & NAFFAKTITIS M. (1969) - Lanternfishes (Family Myctophidae) collected during cruises 3 and 6 or the R/V Anton Bruun in the Indian ocean. Bull. Los Angeles Count. Mus. Nat. Hist., Sc. n° 5, pp. 79, ff. 82.
- NOLF D. (1976) - Les otolithes des Téléostéens Néogènes de Trinidad. Ecl. Geol. Helv., 69, 3, 704-742.
- NOLF D. (1977) - Les otolithes des Téléostéens de l'Oligo-Miocene Belge. Ann. Soc. roy. Zool. Belg., 106, 1, 3-119.
- NOLF D. (1978) - Les otolithes des Téléostéens du Plio-Pléistocene Belge. Geobios, Lyon, 11, 4, 517-539.
- NOLF D., STEURBAUT E. (1979) - Les otolithes des Téléostéens des Faluns Salomaciens d'Orthez et the Sallespisse. (Miocene d'Aquitaine meridionale, France). Paleont. Abt, 164, 1-23, tavv. V.
- PAXTON J.R. (1972) - Osteology and relationships of the lanternfishes (Family Myctophidae). Bull. Nat. Hist. Mus. Los Angeles Country; Sc. n° 13, pp. 81, ff. 22.
- PIERAGNOLI L. (1919) - Otoliti Plioceniche della Toscana. Riv. It. Pal. 25, 1-2, pp. 22, tavv. II.
- ROBBA E. (1970) - Otoliti del Tortonian tipo (Piemonte). Riv. It. Paleont. Strat., 76, 1, 89-172, tavv. 8-16.
- SCHRADER H. & MATHERNE A. (1981) - Sapropels formations in the eastern Mediterranean Sea. Evidence from preserved opal assemblages. Micropaleontology, 27, n° 2, 191-203, ff. 3, tav. I, tabb. 5.
- RADINA B. (1967) - Geologia dei dintorni di Laterza e di Ginosa (Prov. di Taranto e di Matera). Boll. Soc. Nat. Nap., 76, pp. 12, ff. 8, 1 carta.

- RICCHETTI G. (1967) - Lineamenti geologici e morfologici della media valle del fiume Bradano. *Boll. Soc. Geol. It.*, **86**, 607-622, ff. 11.
- SOLJAN T. (1975) - I pesci dell'Adriatico. Ed. Mondadori, pp. 523, ff. 826.
- STURANI C., SAMPO' M. (1973) - Il Messiniano inferiore in facies diatomitica nel bacino terziario piemontese. *Mem. Soc. Geol. It.*, **12**, 335-358, ff. 3, 2.
- TANING A.V. (1928) - Synopsis of the Scopelids in the North Atlantic. *Vidensk Medd. Dansk. naturh. Foren.*, **86**, 49-60, ff. 2.
- TORCHIO M. (1958) - I Myctophidae (Pisces) presenti nel Mar Ligure. «Doriana» Suppl. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, **2**, n° 91, pp. 6.
- TORCHIO M. (1959) - Revisione degli *Arnoglossus* (Pisces Pleuronettiformes) del Mar Ligure. *Doriana*, **3**, pp. 11.
- TORCHIO M. (1961) - I Soleidi del Mar Ligure. *Bull. Pesc. Pisc. Idrob.*, **73**, 16, pp. 4.
- TORTONESE E. (1938) - L'ittiofauna mediterranea in rapporto alla Zoogeografia. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino*, **46**, S. 3, n° 84, pp. 35, ff. 6.
- TORTONESE E. (1952) - Iniomi: Fauna e Flora del Golfo di Napoli, *Monogr.* **38**, n° 3, 889-977, ff. 786(821, tav. 1).
- TORTONESE E. (1958) - Primo reperto ligure di un raro Mictofide. *Diaphus metopoclampus* (Pisces, Iniomi). *Ann. Mus. Civ. St. Nat. «G. Doria»*, **70**, 71-72.
- TORTONESE E. (1972) - Osteichthes. Pesci Ossei. Parte 1ª. *Fauna d'Italia*, **10**; ed. Calderini Bologna, pp. 565, ff. 198.
- TORTONESE E. (1972-71) - I pesci pleuronettiformi delle coste rumene del mar Nero in relazione alle forme affini viventi nel Mediterraneo. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, **78**, 322-351.
- TORTONESE E. (1972-73) - Risultati ittiologici di alcune crociere nel Mediterraneo e nel vicino Atlantico ('70-'71). *Ann. Mus. Civ. St. Nat. «G. Doria»*, **79**, 16-26.
- TORTONESE E. (1975) - Osteichthes. Pesci Ossei. Parte IIª. *Fauna d'Italia*, vol. 11, ed. Calderini Bologna, pp. 636, ff. 240.
- WHITEHOUSE R.H. (1910) - The caudal fin of the Teleostomi. *Proc. Zool. Soc. London*; pp. 37, tavv. III, ff. 57.
- WISNER R. (1974) - The taxonomy and Distribution of Lanternfishes (Family Myctophidae) of the Eastern Pacific Ocean: Navy Oc. Res. and. dev. act., Bay St. Mouis Mississippi, pp. 229, ff. 208, tabb. 44.

SPIEGAZIONE DELLA TAV. I

- Fig. 1 - *Sardina pilchardus* (WALBAUM), $\times 1,5$ ca., es. juv.
Fig. 2 - *Maurolicus muelleri* (GMELIN), $\times 2$ ca.
Fig. 3 - *Lobianchia* sp., $\times 1,5$.
Fig. 4 - *Gadiculus argenteus* (GUICHENOT), $\times 1,5$ ca.
Fig. 5 - *Arnoglossus laterna* (WALBAUM), $\times 2$ ca., es. juv.
Fig. 6 - *Solea* sp., $\times 1,5$, es. juv.



SPIEGAZIONE DELLA TAV. II

- Fig. 1 - *Myctophum punctatum* (RAFINESQUE), $\times 7$ ca.,
a = faccia esterna; *b* = faccia interna.
- Fig. 2 - *Lobianchia dofleini* (ZUGMAYER), $\times 11$ ca.,
a = faccia esterna; *b* = faccia interna.
- Fig. 3 - *Lobianchia dofleini* (ZUGMAYER), $\times 1,5$ ca.,
coprolite con otolite.
- Fig. 4 - *Micromesistius poutassou* (RISSO), $\times 5,5$ ca.,
a = faccia esterna; *b* = faccia interna.
- Fig. 5 - *Merlangius* sp., $\times 9$ ca.,
a = faccia esterna; *b* = faccia interna.

