

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE A
VOL. LXXXIV - ANNO 1977

I N D I C E

LANDINI W., MENESINI E. - L'ittiofauna plio-pleistocenica della sezione della Vrica (Crotone - Calabria). Nota preliminare	Pag. 1
MAZZEI R. - Biostratigraphy of the Rio Mazzapiedi-Castellania section (type-section of the Tortonian) based on calcareous nannoplankton	» 15
COSTANTINI A., LAZZAROTTO A., MICHELUCCINI M. - Le formazioni liguri nell'area a sud del Monte Cetona (Toscana meridionale)	» 25
FORNACIARI G. - Industria litica rinvenuta in località « Galceti » (Prato)	» 61
GALIBERTI A. - Industria di tipo paleolitico superiore nella grotta di S. Michele a Cagnano Varano (prov. di Foggia)	» 75
MAZZANTI R. - Reperti di <i>Elephas antiquus</i> nel pleistocene di Fauglia (Pisa)	» 79
VITTORINI S. - Variazioni della linea di costa al Gombo (Litorale pisano)	» 91
PAGANI M., TURI A. - Analisi mineralogica quantitativa per diffrazione a raggi X di sedimenti carbonatici attuali: applicazione ai sedimenti della laguna di Porto Cesareo (Penisola Salentina)	» 104
FORNACIARI G. - I risultati dei saggi di scavo condotti in alcune grotte a Piano di Mommio di Massarosa nella Bassa Versilia	» 122
BRIZIO A. - La pellicola all'infrarosso falso-colore nello studio della degradazione dei versanti	» 156
BATTAGLIA S., NANNONI R., ORLANDI P. - La piemontite del Monte Corchia (Alpi Apuane)	» 174
<i>Elenco dei Soci per l'anno 1977</i>	» 179
<i>Norme per la stampa di note e memorie sugli Atti della Società Toscana di Scienze Naturali</i>	» 191

W. LANDINI *, E. MENESINI **

L'ITTIOFAUNA PLIO-PLEISTOCENICA DELLA SEZIONE DELLA VRICA (CROTONE - CALABRIA) ***

NOTA PRELIMINARE

Riassunto — Questo lavoro è uno studio preliminare dell'ittiofauna plio-pleistocenica della sezione della Vrica, raccolta nei « livelli laminitici ». Gli esemplari esaminati provengono da 9 « livelli »; sono oltre 700 e appartengono a 24 specie. I risultati di questa prima indagine sono stati sintetizzati in tabelle (Tabb. 1-5) che illustrano la distribuzione quantitativa e qualitativa delle specie, la loro frequenza relativa, le associazioni tipiche nei vari « livelli », l'attuale distribuzione geografica e batimetrica delle specie determinate.

Abstract — During some field researches (1976-77) a good number of fossil remains of fishes were collected in the « laminitic levels » of the Vrica section (Calabria - Southern Italy). These « levels », intercalated among the plio-pleistocenic clays, were indicated with letters *a* to *t* from base to top.

Here we report about the fishes from the fossiliferous parts of the following « levels »: *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *h*, *n*, *o*, *p*.

In order to evidenciate faunistic changes within the « levels » we subdivided each of their fossiliferous parts into « sub-levels », about 10 cm thick, and we numerated them progressively from top to base in each « level ».

The examined specimens, about 700, belong to 24 species. As it results from Tab. 1, the ichthyofauna is not evenly distributed. The « level » that resulted to be the richest, both from the quantitative and qualitative point of view, was the *e* « level »; it was followed, in order, by « levels » *b*, *f*, *o*. Such a plenty is really meaningful because of the scarce thickness of the fossiliferous portions of the above mentioned « levels » (40-50 cm).

As we shall explain in a following paper, a sure distinction between *Cyclotone braueri* and *C. pygmaea* can be reached only by a very careful analysis of well preserved fossil specimens. For this reason we use in this paper also the in-

* Museo di Paleontologia della Università di Pisa.

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

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

dication *Cyclothone* spp., comprehensive of both species, for all the incomplete and/or badly preserved specimens. Of the 99 specimens from various « levels » we determined, 47 resulted to belong to *Cyclothone braueri* and 52 to *C. pygmaea*. We therefore assumed that the same ratio is valid also for the specimens assigned to *Cyclothone* spp.; on this assumption, therefore, we calculated the frequencies of the two species.

On the basis of the higher relative frequency ($> 5\%$) of the various species (Tab. 2) a good analogy among the associations of each « level » is evident (Tab. 3). By analyzing the associations of the « sub-levels » we obtain: $p_1 - p_5$ typical association; $o_1 - o_2$ *Cyclothone* spp. dominating; o_3 *Maurolicus muelleri* dominating; o_4 typical association; $n_1 - n_6$ typical association; n_7 only *Cyclothone* spp. in large numbers; $h_1 - h_4$ typical association; $f_1 - f_5$ typical association; $e_1 - e_4$ typical association; e_5 *Lobianchia dofeini* dominating; $d_1 - d_8$ typical association, *Lampanyctus crocodilus* absent; $d_9 - d_{10}$ typical association, *L. crocodilus* present; $c_1 - c_4$ *Cyclothone* spp. dominating, *Engraulis* sp. absent; $c_5 - c_9$ *Maurolicus muelleri* dominating, *Engraulis* sp. present; b_1 only *Engraulis* sp.; $b_2 - b_5$ typical association, *Engraulis* sp. absent.

With the exception of *Engraulis* sp. and *Stephanolepis* sp., which at present are under study, all the examined species are living and present in Mediterranean Sea. About *Microichthys coccoi* we wish to note that it was found only in Messina strait and moreover that its presence among the fossil fishes of Vrica is doubtful. All other species are also present in N.E. Atlantic; a large number of them is living in N.W. Atlantic too. On the contrary, on the strength of the literature we perused, only a small number seems to be present in Southern Atlantic and in other Oceans (Tab. 4). Whereas in Western Mediterranean Sea and, with the exception of *Cyclothone pygmaea*, in N.E. Atlantic all the species are widespread, in Eastern Mediterranean Sea some species are more or less limited in their distribution.

On the basis of its vertical distribution (Tab. 5) the Vrica ichthyofauna can be divided into three groups, namely: 1st group - species living exclusively or preferentially above the depth of 500 m; 2nd group - species showing a wide range of distribution both above and below the depth of 500 m; 3rd group - species living exclusively or preferentially below the depth of 500 m. Since in every « level » the species of third group and particularly *Cyclothone pygmaea* were found, we may deduce that the sea depth was more than 500 m. From the analysis of vertical distribution, taking also into account the quantitative distribution of the species, it can be seen that the ratio varies between the total number of specimens living above 500 m and that of specimens living below 500 m. Such a variability results to be much wider if one considers, first, that we did not include *Engraulis* sp., which for its generic features belongs to group 1, and secondly that the qualitative and/or quantitative species distribution varies within some « levels ». This variability of the ratios suggests the hypothesis that the scarcity of molecular oxygen was not limited to the bottom layers, but it could sometimes affect even overlying and conspicuous bodies of water.

With the only doubtful exception of *Engraulis* sp. and *Stephanolepis* sp., the Vrica fossil ichthyofauna consists of species living at present in the Mediterranean Sea. This indicates that, at least from Upper Pliocene, the mediterranean ichthyofauna did not change in a significant way.

Durante una serie di campagne di scavo, condotte negli anni 1976-77, sono stati raccolti numerosi resti di pesci fossili nei « livelli » laminitici della sezione della Vrica (Crotone - Calabria) (Fig. 1).

I suddetti « livelli », intercalati nelle argille plio-pleistoceniche, sono stati indicati, procedendo dal basso verso l'alto, con le lettere comprese fra *a* e *t* (PASINI et *Al.*, in SELLI 1975, pag. 62).

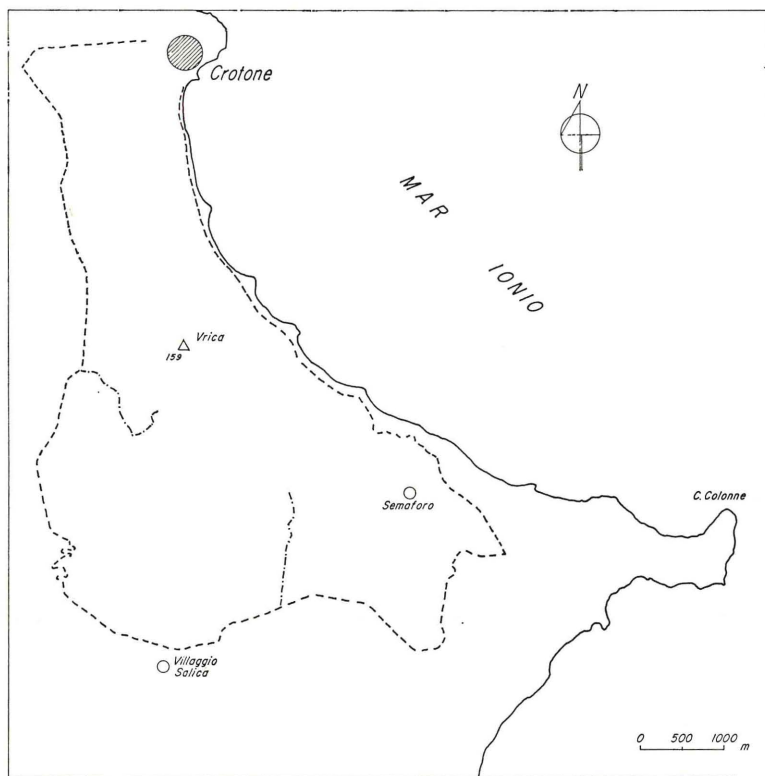


Fig. 1 - Ubicazione della sezione della Vrica

I « livelli » da cui provengono i resti di pesci, qui presi in esame, sono rispettivamente: *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *h*, *n*, *o*, *p*; generalmente solo una parte di ognuno di loro è risultata fossilifera.

Lo spessore di questa porzione è variabile: da cm 100 ca. (nel « livello » *d*) a cm 40 ca. (nei « livelli » *h*, *o*).

Al fine di evidenziare cambiamenti faunistici all'interno dei « livelli », si è provveduto ad una suddivisione della porzione fossilifera di questi ultimi in « sottolivelli » di cm 10 ca. di spessore ciascuno, con numerazione progressiva, per ogni « livello », dall'alto verso il basso.

Gli esemplari esaminati, ca. 700, appartengono alle seguenti specie: *Engraulis* sp., *Cyclothone braueri* JESPERSEN e TAANING; *Cyclothone pygmaea* JESPERSEN e TAANING; *Mauroliticus muelleri* (GMELIN); *Vinciguerria attenuata* (COCCO); *Vinciguerria poweriae* (COCCO); *Ichthyococcus ovatus* (COCCO); *Argyropelecus hemigymnus* COCCO; *Chauliodus sloanei* BLOCH e SCNEIDER; *Electrona rissoi* (COCCO); *Hygophum hygomi* (LUTKEN); *Hygophum benoiti* (COCCO); *Lobianchia dofleini* (ZUGMAYER); *Lampanyctus pusillus* (JOHNSON); *Lampanyctus crocodilus* (RISSO); *Ceratoscopus maderensis* (LOWE); *Diaphus rafinesquei* (COCCO); *Diaphus holti* TAANING; *Benthosema glaciale* (REINHARDT); *Belone belone* (LINNEO); *Micromesistius pou-tassou* (RISSO); *Gaudiculus argenteus* GUICHENOT; *Microichthys* cfr. *cocoi* RÜPPEL; *Stephanolepis* sp.

Come risulta dalla Tab. 1, l'ittiofauna non è uniformemente distribuita. Il « livello » più ricco, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, è il « livello » *e* (190 esemplari, appartenenti a 12 specie); seguono il « livello » *b* (ca. 140 esemplari, appartenenti a 11 specie), il « livello » *f* (ca. 75 esemplari, appartenenti a 11 specie) e il « livello » *o* (170 esemplari, appartenenti a 9 specie).

Tale abbondanza è tanto più significativa, in quanto lo spessore della porzione fossilifera dei sopracitati « livelli » è limitato (40 - 50 cm).

Come verrà specificato in dettaglio in un prossimo lavoro, una sicura distinzione fra *Cyclothone braueri* e *C. pygmaea* è possibile solo con una analisi estremamente accurata su esemplari ben conservati. Pertanto viene qui usata anche la denominazione *Cyclothone* spp., comprensiva di entrambe le specie, per tutti gli esemplari incompleti e/o mal conservati.

Poiché su 99 esemplari determinati, provenienti da vari « livelli », 47 risultano appartenere a *Cyclothone braueri* e 52 a *C. pygmaea*, sembra logico ritenere che lo stesso rapporto si abbia anche fra gli esemplari attribuiti a *Cyclothone* spp..

Elenco delle specie	"Livelli" di provenienza								
	b	c	d	e	f	h	n	o	p
<i>Engraulis</i> sp.	●●	00					0		
<i>Cyclothone braueri</i>		0		000	00	0	0	00	0
<i>Cyclothone pygmaea</i>	0			000	0	0		00	0
<i>Cyclothone</i> spp.	●	00	000	●●	000	00	00	●●	000
<i>Mauroliscus muelleri</i>	000	00	0	00	00	0	0	●	00
<i>Vinciguerria attenuata</i>									0
<i>Vinciguerria poweriae</i>	0								
<i>Ichthyococcus ovatus</i>					0				
<i>Argyropelecus hemigymnus</i>		0			0	0	0	00	
<i>Chauliodus sloanei</i>				0					
<i>Electrona rissoi</i>			0		0			0	0
<i>Hygophum hygomi</i>		0		0					
<i>Hygophum benoiti</i>	0	0						0	0
<i>Lobianchia dofleini</i>	0			●	00			000	
<i>Lampanyctus pusillus</i>	00		0	0	0				
<i>Lampanyctus crocodilus</i>			0	0	00			0	
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	0			0	0			0	0
<i>Diaphus rafinesquei</i>				0					
<i>Diaphus holti</i>				0					
<i>Benthoosema glaciale</i>				0					
<i>Belone belone</i>		0					0		
<i>Micromesistius poutassou</i>					0				
<i>Gadiculus argenteus</i>	0								
<i>Microichthys</i> cfr. <i>coccol</i>	0								
<i>Stephanolepis</i> sp.		0							

P. 100

1 - 5 es. : 0 ; 6 - 14 es. : 00 ; 15 - 30 es. : 000 ; 31 - 50 es. : ● ;
 sup. 50 es. : ●●

TABELLA 1 - Elenco delle specie qui prese in esame e loro rappresentazione quantitativa nei singoli « livelli ».

Su tale considerazione è stato pertanto basato il calcolo della frequenza delle due specie (Tab. 2).

Elenco delle specie	"Livelli" di provenienza								
	b	c	d	e	f	h	n	o	p
<i>Engraulis</i> sp.	●	000					00		
<i>Cyclothone braueri</i>	000	00	●	●	000	●	●	000	●
<i>Cyclothone pygmaea</i>	000	00	●	●	000	●	000	000	●
<i>Maurollicus muelleri</i>	00	●	00	00	000	00	000	000	00
<i>Vinciguerria attenuata</i>									0
<i>Vinciguerria poweriae</i>	0								
<i>Ichthyococcus ovatus</i>					0				
<i>Argyropelecus hemigymnus</i>		00			0	00	00	00	
<i>Chauliodus sloanei</i>				0					
<i>Electrona rissoi</i>			0		0			0	0
<i>Hygophum hygomi</i>		0		0					
<i>Hygophum benoiti</i>	0	00						0	0
<i>Lobianchia dofleini</i>	0			000	00			00	
<i>Lampanyctus pusillus</i>	00		0	0	0				
<i>Lampanyctus crocodilus</i>			00	0	00			0	
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	0			0	0			0	0
<i>Diaphus rafinesquei</i>				0					
<i>Diaphus holti</i>				0					
<i>Benthosema glaciale</i>				0					
<i>Belone belone</i>		0					00		
<i>Micromesistius poutassou</i>					0				
<i>Gadiculus argenteus</i>	0								
<i>Microichthys</i> cfr. <i>coccoi</i>	0								
<i>Stephanolepis</i> sp.		0							

Rioni

% < 5 : 0 ; % 5 - 15 : 00 ; % 16 - 30 : 000 ; % > 30 : ●

TABELLA 2 - Frequenza relativa delle varie specie nei singoli « livelli ».

Sulla base della maggior frequenza relativa ($\% > 5$) delle varie specie (Tab. 2) si nota una discreta analogia fra le associazioni dei singoli « livelli » (Tab. 3).

Elenco delle specie	"Livelli" di provenienza								
	b	c	d	e	f	h	n	o	p
<i>Engraulis</i> sp.	+	+							
<i>Cyclothone braueri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cyclothone pygmaea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Maurolicus muelleri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Argyropelecus hemigymnus</i>		+				+	+	+	
<i>Hygophum benoiti</i>		+							
<i>Lobianchia dofleini</i>				+	+			+	
<i>Lampanyctus pusillus</i>	+								
<i>Lampanyctus crocodilus</i>			+		+				

25.01.01

TABELLA 3 - Associazioni tipiche: sono state prese in considerazione le specie con percentuale superiore a 5.

Più precisamente, elencando le specie in ordine decrescente di frequenza, si ha:

- «Livello» b: *Engraulis* sp., *Cyclothone pygmaea*, *C. braueri*, *Maurolicus muelleri*, *Lampanyctus pusillus*.
- «Livello» c: *Maurolicus muelleri*, *Engraulis* sp., *Cyclothone pygmaea*, *C. braueri*, *Argyropelecus hemigymnus*, *Hygophum benoiti*.
- «Livello» d: *Cyclothone pygmaea*, *C. braueri*, *Maurolicus muelleri*, *Lampanyctus crocodilus*.
- «Livello» e: *Cyclothone pygmaea*, *C. braueri*, *Lobianchia dofleini*, *Maurolicus muelleri*.
- «Livello» f: *Cyclothone pygmaea*, *C. braueri*, *Maurolicus muelleri*, *Lobianchia dofleini*, *Lampanyctus crocodilus*.
- «Livello» h: *Cyclothone pygmaea*, *C. braueri*, *Maurolicus muelleri*, *Argyropelecus hemigymnus*.

- «Livello» n: *Cyclothone braueri*, *C. pygmaea*, *Maurolicus muelleri*, *Argyropelecus hemigymnus*.
 «Livello» o: *Cyclothone pygmaea*, *C. braueri*, *Maurolicus muelleri*, *Lobianchia dofleini*, *Argyropelecus hemigymnus*.
 «Livello» p: *Cyclothone pygmaea*, *C. braueri*, *Maurolicus muelleri*.

Come precedentemente specificato, in ogni «livello» è stata fatta una suddivisione in «sottolivelli». Se si analizzano le associazioni di questi ultimi si nota quanto segue:

«Livello» b:

$b_5 - b_2$ Assente *Engraulis* sp.; le altre specie uniformemente distribuite.

b_1 Solo *Engraulis* sp..

«Livello» c:

$c_9 - c_5$ Presenza di *Engraulis* sp.; predominanza di *Maurolicus muelleri*.

$c_4 - c_1$ Assenza di *Engraulis* sp.; predominanza di *Cyclothone* spp.

«Sottolivello» con ittiofauna più abbondante: c_5 .

«Livello» d:

Lampanyctus crocodilus localizzato nella parte bassa (d_9 e d_{10}); le altre specie uniformemente distribuite.

«Livello» e:

Lobianchia dofleini predominante in e_5 .

«Sottolivelli» con ittiofauna più abbondante: e_1 , e_4 , e_5 .

«Livello» f:

Associazione costante.

«Livello» h:

Associazione costante.

«Livello» n:

Cyclothone spp. più abbondanti nella parte bassa (n_7).

«Livello» o:

Maurolicus muelleri predominante in o_3 ; *Cyclothone* spp. più abbondanti nella parte alta (o_2 , o_1).

«Sottolivello» con ittiofauna più abbondante: o_2 .

«Livello» p:

Associazione costante.

In sintesi:

- p_{1-5} Associazione tipica del « livello ».
- o_{1-2} Predominanza di *Cyclothone* spp.
- o_3 Predominanza di *Maurolicus muelleri*.
- o_4 Associazione tipica del « livello ».
- n_{1-6} Associazione tipica del « livello ».
- n_7 Esclusivi ed abbondanti *Cyclothone* spp..
- h_{1-4} Associazione tipica del « livello ».
- f_{1-5} Associazione tipica del « livello ».
- e_{1-4} Associazione tipica del « livello ».
- e_5 Predominanza di *Lobianchia dofleini*.
- d_{1-8} Associazione tipica del « livello »; assente *Lampanyctus crocodilus*.
- d_{9-10} Associazione tipica del « livello »; presente *Lampanyctus crocodilus*.
- c_{1-4} Assenza di *Engraulis* sp.; predominanza di *Cyclothone* spp..
- c_{5-9} Presenza di *Engraulis* sp.; predominanza di *Maurolicus muelleri*.
- b_1 Esclusivo *Engraulis* sp..
- b_{2-5} Associazione tipica del « livello »; assente *Engraulis* sp..

Fatta eccezione per *Engraulis* sp. e *Stephanolepis* sp., delle quali è in corso lo studio, tutte le specie qui prese in esame sono viventi e attualmente rappresentate nel Mediterraneo (Tab. 4).

Se si esclude *Microichthys coccoi* segnalato esclusivamente nei pressi dello Stretto di Messina e sulla cui presenza fra i pesci fossili della Vrica esistono per altro alcuni dubbi, si constata che dette specie sono presenti pure nell'Atlantico nord-orientale; più della metà vivono anche nell'Atlantico nord-occidentale, mentre limitato è il numero di quelle segnalate, sulla base della bibliografia a noi nota, nell'Atlantico meridionale e negli altri oceani.

Mentre nel Mediterraneo occidentale e, fatta eccezione per *Cyclothone pygmaea*, nell'Atlantico nord-orientale tutte le specie hanno un'ampia diffusione, essendo presenti praticamente ovunque, per alcune di esse la distribuzione nel Mediterraneo orientale è più o meno parzialmente limitata.

<i>Elenco delle specie</i>	<i>Med. or.</i>	<i>Med. occ.</i>	<i>Atl. NE</i>	<i>Atl. NW</i>	<i>Atl. SE</i>	<i>Atl. SW</i>	<i>Pac.</i>	<i>Ind.</i>
<i>Cyclothone braueri</i>	+	+	+	+			?	
<i>Cyclothone pygmaea</i>	+	+	—					
<i>Mauroliticus muelleri</i>	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vinciguerria attenuata</i>	—	+	+	+	?	?		
<i>Vinciguerria poweriae</i>	+	+	+	+			+	
<i>Ichthyococcus ovatus</i>	+	+	+	+				
<i>Argyropelecus hemigymnus</i>	—	+	+	+				
<i>Chauliodus sloanei</i>	+	+	+	+	+		—	—
<i>Electrona rissoi</i>	+	+	+		+		+	—
<i>Hygophum hygomi</i>	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hygophum benoiti</i>	+	+	+					
<i>Lobianchia dofleini</i>	+	+	+	+	+		—	—
<i>Lampanyctus pusillus</i>	—	+	+	+	+	+	—	—
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	—	+	+	—				
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	+	+	+	—				
<i>Diaphus rafinesquei</i>	+	+	+	?				
<i>Diaphus holti</i>	—	+	+					
<i>Benthosema glaciale</i>	+	+	+	—				
<i>Belone belone</i>	+	+	+					
<i>Micromesistius poutassou</i>	—	+	+	+				
<i>Gaudiculus argenteus</i>	—	+	+					
<i>Microichthys coccoi</i>	—							

RToni

+: diffusione ampia; —: diffusione limitata; ?: presenza dubbia.

TABELLA 4 - Distribuzione geografica attuale.

In base alla distribuzione batimetrica (Tab. 5) il complesso itiofaunistico della Vrica può essere diviso in tre gruppi:

1° gruppo: specie che vivono esclusivamente o preferenzialmente al di sopra dell'isobata di 500 m (es. *Belone belone*, *Mauroliticus muelleri*).

2° gruppo: specie con ampia distribuzione verticale, sia al di sopra che al di sotto dell'isobata di 500 m (es. *Cyclothone braueri*, *Electrona rissoi*).

3° gruppo: specie che vivono esclusivamente o preferenzialmente al di sotto dell'isobata di 500 m (es. *Cyclothone pygmaea* *Lobianchia dofleini*).

La presenza in tutti i livelli di specie appartenenti al 3° gruppo, in particolare la presenza costante di *Cyclothone pygmaea*, indica che la profondità del mare era superiore a m 500.

L'analisi della Tab. 5, tenuta presente la distribuzione quantitativa delle specie (Tabb. 1 e 2) mette in evidenza una variabilità del rapporto fra il numero degli esemplari appartenenti a specie del 1° gruppo e quello degli esemplari appartenenti a specie del 3° gruppo.

Se si considera che dalla Tab. 5 è stata esclusa *Engraulis* sp., la quale date le caratteristiche generiche rientra nel 1° gruppo, e che, come precedentemente sottolineato, la distribuzione quantitativa e/o qualitativa delle specie varia all'interno di alcuni « livelli », si nota un'accentuazione di detta variabilità.

In particolare, si ha uno spostamento netto del rapporto fra il 1° e il 3° gruppo, in favore del 1° gruppo, nella parte alta del « livello » *b* (*b*₁), nella parte bassa del « livello » *c* (*c*₅ - *c*₉) e nella parte intermedia del « livello » *o* (*o*₃).

Al contrario è fortemente predominante il 3° gruppo nella parte bassa del « livello » *e* (*e*₅), nella parte bassa del « livello » *n* (*n*₇) e nella parte alta del « livello » *o* (*o*₁ - *o*₂).

Queste variazioni suggeriscono l'ipotesi che la scarsità di ossigeno molecolare che si doveva riscontrare sul fondo si estendesse talora anche a buona parte della massa d'acqua sovrastante.

Il fatto che l'ittiofauna fossile della Vrica sia costituita da specie attuali, fatta eccezione forse per *Engraulis* sp. e *Stephanolepis* sp., e oggi viventi nel Mediterraneo, indica che, almeno a partire dal Pliocene superiore, non ci sono stati sostanziali cambiamenti nel complesso ittiofaunistico di questo bacino.

In base alla bibliografia a noi nota, risultano già segnalate allo stato fossile le seguenti specie:

<i>Maurolicus muelleri</i> :	Pleistocene (Puglia).
<i>Vinciguerria attenuata</i> :	Pleistocene (Puglia).
<i>Vinciguerria poweriae</i> :	Pleistocene (Puglia).
<i>Electrona rissoi</i> :	Pleistocene (Puglia).

- Diaphus rafinesquei*: Pleistocene (Puglia); Miocene sup. (Sicilia).
Belone belone: Pleistocene (Puglia).
Micromesistius poutassou: Pleistocene (Puglia); Pliocene (Calabria).

OPERE CONSULTATE

- ARAMBOURG C. (1927) - Les Poissons fossiles d'Oran. *Mat. Cart. Géol. Algérie*, S. 1, Pal., 6.
 BASSANI F. (1905) - La Ittiofauna delle argille marnose plioceniche di Taranto e di Nardò (Terra d'Otranto). *Atti R. Acc. Sc. fis. mat., Napoli*, S. 2, 12, (3).
 BINI G. (1967-70) - Atlante dei Pesci delle coste italiane. *Mondo Sommerso*, 1-8, edit. Roma.
 CAVINATO P. G. (1952) - Revisione dei *Gobius* della Laguna Veneta. *Arch. Oceanogr. Limnol., Roma*, (1950), 7, (2-3).
 D'ANCONA V. (1931) - Clupeoidei. *Fauna e Flora del Golfo di Napoli*, 38, 1.
 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*, 35.
 D'ERASMO G. (1929) - Studi sui pesci neogenici d'Italia. Parte II. L'Ittiofauna fossile di Senigallia. *Atti R. Acc. Sc. fis. mat. Napoli*, S. 2, 18, (1).
 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).
 DE STEFANO G. (1918) - I pesci fossili di Licata in Sicilia. *Mem. des. carta geol. It.*, 7, Parte I.
 DE STEFANO G. (1918) - Alcuni nuovi pesci fossili del Terziario italiano. *Boll. Soc. Geol. It.*, (1917), 36.
 DIEUZEIDE R., NOVELLA M. et ROLAND J. (1953) - Catalogue des Poissons des Côtes Algériennes. II. *Bull. St. Aquic. Pêche, Castiglione*, 5.
 FERRERO L. (1951) - Studio comparativo sulle Cheppie del Mediterraneo e gli Agoni delle acque interne d'Italia. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 27, 6, (n. s.), (2).
 FOWLER H. W. (1936) - The Marine Fishes of West Africa, based on the collection of the American Museum Congo Expedition, 1909-1915. I-II. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 70.
 GEISTDOERFER P., HUREAU J. C. et RANNOU M. (1971) - Liste préliminaire des espèces de Poissons de profondeur récoltées au cours de la campagne noratlante du N. O. « Jean Charcot » en Atlantique Nord (Août-Octobre 1969). *Bull. Mus. Nat. Hist.*, 2, 42, (6).
 GILBERT C. H. (1903) - The Deep Sea Fishes of the Hawaiian Islands. *Bull. U. S. Fish Comm.*, (1905), 23, (2).
 GONZALES T. (1946) - Contributo alla conoscenza dello sviluppo post-embrionale in *Microichthys coccoi*, RÜPPELL. *Bull. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 22, 1, (n. s.), (1).

- GREY M. (1956) - The distribution of fishes found below a depth of 2000 meters. *Fieldiana, Zool.*, **36**, (2).
- GREY M. (1964) - Fam. Gonostomatidae. In: Fishes of the Western North Atlantic. *Mem. Sears Found. Mar. Res.*, **1**, (4). New Haven.
- HILDEBRAND S. F. (1963) - Fam. Engraulidae. In: Fishes of the Western North Atlantic. *Mem. Sears Found. Mar. Res.*, **1**, (3). New Haven.
- 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), (6).
- HOLT E. W. L., BYRNE L. W. (1913) - Sixth report on the fishes of the Irish Atlantic slope. The families Stomiidae, Sternoptychidae and Salmonidae. *Fish. Ireland Sci. Invest.*, (1912), (1).
- LEGENDRE R. (1934) - La faune pélagique de l'Atlantique au large du Golfe de Gascogne recueillie dans des estomacs de germons. I. Poissons. *Ann. Inst. Océan.*, **14**, (6).
- LEONARDI A. (1959) - L'ittiofauna del « tripoli » del Miocene superiore di Bessina (Enna). *Palaeont. It.*, **54**, (n. s., **24**).
- LO GIUDICE P. (1911) - Sulle diverse razze locali o « famiglie » (Heincke) di acciughe (*Engraulis encrasicolus* CUV.). *Riv. Mens. Pesca, Pavia*, **6**, (13).
- LO GIUDICE P. (1923) - Le acciughe dei mari italiani. *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **34**.
- LOZANO Y REY L. (1947) - Peces Ganoides y Fisostomos. *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. fis. nat. Madrid, S. Cienc. Nat.*, **11**.
- MANCINI L., CAVINATO P. G. (1969) - Osservazioni morfologiche e biometriche sul Gobiide *Aphya minuta* nell'Adriatico centrale e alcune considerazioni in rapporto alla pesca. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, **24**, (n. s.), (1).
- MATTA F. (1956) - La sardina (*Sardina pilchardus* WALB.) del Mare Tirreno. Annotazioni biometriche. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, **32**, **11**, (n. s.), (2).
- MATTA F. (1964) - Contributo allo studio della morfologia e della biologia della sardina della Manica. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, **40**, **19**, (n. s.), (2).
- MOREAU E. (1881) - Histoire Naturelle des Poissons de la France. I-III. Edit. G. Masson, Paris.
- MOREAU E. (1891) - Histoire Naturelle des Poissons de la France. Supplément. Edit. G. Masson, Paris.
- MORROW jr. G. E. (1964) - Fam. Chauliodontidae. In: Fishes of the Western North Atlantic. *Mem. Sears Found. Mar. Res.*, **1**, (4). New Haven.
- NAFPAKTITIS B. G. (1966) - Two new fishes of the myctophid genus *Diaphus* from the Atlantic ocean. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, **133**, (9).
- NAFPAKTITIS B. G. (1974) - A new record and a new species of Lanternfish, genus *Diaphus* (family Myctophidae), from the North Atlantic ocean. *Contr. Sci.*, **N. 254**.
- NAFPAKTITIS B. G. (1975) - Review of the Lanternfish genus *Notoscopelus* (family Myctophidae) in the North Atlantic and the Mediterranean. *Bull. Mar. Sci.*, **25**, (1).
- NAFPAKTITIS B. G., NAFPAKTITIS M. (1969) - Lanternfishes (family Myctophidae) collected during cruises 3 and 6 of the R/V Anton Bruun in the Indian ocean. *Bull. Los Angeles County Mus. Nat. Hist., Sc.*, (5).

- NAFFAKTITIS B. G., PAXTON J. R. (1968) - Review of the Lanternfish genus *Lampadena* with a description of a new species. *Contr. Sci.*, N. 138.
- NORMAN J. R. (1930) - Oceanic fishes and flat-fishes collected in 1925-27. *Discovery Rep.*, 2.
- SANZ ECHEVERRÍA J. (1926) - Datos sobre el otolito sagita de los peces de España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 26, (1).
- SANZO L. (1931) - Salmonoidei, Stomiatoidei. In: Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei. *Fauna e Flora del Golfo di Napoli*, 38.
- SCHULTZ L. P. (1964) - Fam. Sternoptychidae. In: Fishes of the Western North Atlantic. *Mem. Sears Found. Mar. Res.*, 1, (4). New Haven.
- SCUDERI I. (1957) - Sui caratteri morfologici dell'*Engraulis* del «Lago Verde». *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 33, 12, (n. s.), (2).
- SELLI R., Editor. (1975) - The Neogene-Quaternary boundary. II Symposium, Bologna, October 6-15, 1975. Excursion Guide-Book. Bologna.
- SOMMANI E. (1946) - La *Clupea papalina* BP. dell'Adriatico. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 22, 1, (n. s.), (1).
- STURANI C., SAMPÒ M. (1973) - Il Messiniano inferiore in facies diatomitica nel bacino terziario piemontese. *Mem. Soc. Geol. It.*, 12, (3).
- SVETovidov A. N. (1952) - Clupeidae. *Fauna U.S.S.R.*, Fishes, 2, (1).
- TAANING A. V. (1928) - Synopsis of the Scopelids in the North Atlantic. *Vidensk. Medd. Dansk. naturth. Foren.*, 86.
- TORTONESE E. (1938) - L'ittiofauna mediterranea in rapporto alla zoogeografia. *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino*, S. III, 46, (84).
- TORTONESE E. (1951) - Revisione delle specie mediterranee della subfam. Sudinae (Pisces Iniomi). *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 27, 6, (n. s.), (2).
- TORTONESE E. (1951) - Intorno ai Clupeidi dell'ittiofauna italiana. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 27, 6, (n. s.), (2).
- TORTONESE E. (1956) - Iniomi. *Fauna e Flora del Golfo di Napoli*, Mon., 38, (3).
- TORTONESE E. (1970) - Osteichthyes. Pesci Ossei. Parte prima. *Fauna d'Italia*, 10, Edit. Calderini, Bologna.
- TORTONESE E. (1975) - Osteichthyes. Pesci Ossei. Parte seconda. *Fauna d'Italia*, 11, Edit. Calderini, Bologna.
- TORTONESE E., FABIANO M. (1975) - On the species of *Notoscopelus* living in the Italian seas. *Atti Soc. it. Sc. nat. Mus. civ. St. nat. Milano*, 116, (3-4).
- WEBER M., DE BEAUFORT L. F. (1913) - The Fishes of the Indo-Australian Archipelago. Malacopterygii, Myctophidea, Ostariophysi: I Siluroidea. Edit. E. J. Brill, Leiden, 2.
- WHEELER A. (1969) - The Fishes of the British Isles and North West Europe. Edit. Mackay-Chatham, Great Britain.

(ms. pres. il 20 luglio 1977; ult. bozze il 7 settembre 1977)