

7.1.69

L. 1137. A

37. A.



ATTI
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA
DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO
DI STORIA NATURALE
DI MILANO

VOLUME CV

FASCICOLO IV

Publicato con il contributo del C.N.R.

MILANO

15 Dicembre 1966

SOCIETA ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL 1966

Presidente: NANGERONI Prof. GIUSEPPE (1966-67)

Vice-Presidenti: } VIOLA Dr. SEVERINO (1966-67)
 } CONCI Prof. CESARE (1965-1966)

Segretario: DE MICHELE Dr. VINCENZO (1966-67)

Vice-Segretario: RUI Sig. LUIGI (1965-1966)

Cassiere: TURCHI Rag. GIUSEPPE (1965-1966)

Consiglieri: } MAGISTRETTI Dr. MARIO
(1966-67) } MARCHIOLI Ing. GIORGIO
 } MOLTONI Dr. EDGARDO
 } RAMAZZOTTI Ing. Prof. GIUSEPPE
 } SCHIAVINATO Prof. GIUSEPPE
 } TACCANI Avv. CARLO

Bibliotecario: SCHIAVONE Sig. MARIO

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

PERSONALE SCIENTIFICO

CONCI Prof. CESARE - Direttore (Entomologia)
TORCHIO Dr. MENICO - Vice-Direttore (Ittiologia ed Erpetologia), Dirigente dell'Acquario
CAGNOLARO Dr. LUIGI - Conservatore (Teriologia ed Ornitologia)
DE MICHELE Dr. VINCENZO - Conservatore (Mineralogia e Petrografia)
PINNA Dr. GIOVANNI - Conservatore (Paleontologia e Geologia)

PERSONALE TECNICO

LUCERNI Sig. GIULIANO - Capo Preparatore
BUCCIARELLI Sig. ITALO - Preparatore (Insetti)
GIULIANO Sig. GIANGALEAZZO - Preparatore (Vertebrati)
BOLONDI Sig. LAURO - Preparatore





MENICO TORCHIO

EURIBATIA DI TEUTACEI, SPIAGGIAMENTI
ED APPORTO DI ACQUE DI ORIGINE CONTINENTALE ⁽¹⁾*(Cephalopoda, Dibranchiata)*

Vari AA. (per non citarne che pochi, e tutti italiani: GIGLIOLI, 1880; VINCIGUERRA, 1885; MAZZARELLI, 1909; ISSEL, 1918) riconobbero l'importanza dello studio dei relitti biologici spiaggiati e degli organismi mesopelagici o batipelagici reperiti in acque superficiali, importanza particolarmente spiccata ove si studino correlatamente correnti, temperature, fattori chimici (D'ANCONA, 1965). I predetti AA. attribuirono per lo più tali fenomeni all'azione delle correnti: gli organismi epipelagici verrebbero condotti in acque costiere da correnti orizzontali, quelli meso- e batipelagici finirebbero in acque superficiali o neritiche per opera di correnti verticali o miste, e questo sia a Messina (MAZZARELLI, op. cit.) che in Mar Ligure (VINCIGUERRA, op. cit.) etc.

Una siffatta interpretazione dei fenomeni è accettabile soltanto in parte, ossia per quanto concerne gli organismi planctonici in generale, ma è discutibile per parecchi animali nectonici, in particolare per taluni cefalopodi; purtroppo tale interpretazione, troppo affrettatamente estesa a tutti i pesci ed a tutti i cefalopodi, ha indotto finora a trascurare la raccolta di dati biologicamente interessanti.

Nel corso dell'ultimo anno, ho condotto al riguardo osservazioni che, integrate con quelle degli anni precedenti, inducono a considerazioni di indole generale, sebbene siano fondate esclusivamente su pescate e spiaggiamenti di Cefalopodi.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito con il contributo finanziario del C.N.R. e presentato al I Convegno Italiano di Malacologia (Verbania Pallanza, 17-19 settembre 1966).

* * *

In primo luogo mi riferisco alla effettiva euribatia ed euritermia degli *Histioteuthidae* Verrill; di questo gruppo considerato finora batifilo vennero catturati vari adulti nelle acque da Noli a Finale (Savona) nel mese di agosto 1965, tutti con i palamiti ed a profondità intorno ai 600-700 m, ed uno fu pescato con i tramagli a 20 m dalla spiaggia in corrispondenza della foce del Torrente Quiliano (Savona), a 3 metri di profondità, nella notte fra il 21 e il 22 maggio 1966. Tuttavia, in altri casi, gli animali, giunti in superficie mentre si issavano i palamiti, o visti direttamente in superficie, sfuggirono alla cattura scomparendo verso i fondali. Si noti che mentre i teutacei che abboccano direttamente alle esche degli ami ne rimangono prigionieri e vengono per lo più catturati, quelli che divorano pesci e cefalopodi già amati, raramente abboccano l'amo così da venire a loro volta pescati. E' ovvio l'interesse biologico del fatto: quei teutacei che seguono liberamente il palamito di profondità nella risalita fino alla superficie, continuando a divorarne una cattura e che poi sfuggono in prossimità della barca, sono ovviamente euribati.

Nel corso di pescate con i palamiti condotte durante l'estate 1965 nel Finalese (Savona), una volta, il 18 agosto 1965, alle ore 8,45, a 6 km ca al largo di Varigotti, su fondali profondi 600-700 m, vidi ascendere e catturai un grosso teutaceo che era risalito mentre stava divorando un esemplare di *Mora mora* (Risso), e che, giunto a ca mezzo metro dalla superficie, con un potente movimento delle braccia e della membrana ad esse sottesa aveva bruscamente tentato di riguadagnare acque più profonde. Tale combinazione locomotoria dell'azione del sifone con quella dell'ombrella in *Histioteuthidae* era già stata rilevata da AKIMUSHKIN (1965, p. 62).

Questo individuo, uno splendido indenne adulto di *Histioteuthis bonelliana* (Férussac) ⁽²⁾, tratto in secco si agitava ener-

⁽²⁾ 3 *Mora mora* (Risso), varie *Phycis blennioides* (Brünn.), 1 *Merluccius merluccius* (L.), 1 *Conger conger* (L.), vari *Galeus melastomus* Raf., 1 *Scymnorhinus licha* (Bonn.) ed 1 *Todarodes sagittatus* (Lamarck) erano le prede dei palamiti. Alcuni ami avevano strappato al fondo frammenti di *Paramuricea* sp. Gli ami erano stati innescati con *Boops boops* (L.), ed avevano lavorato su un fondo epibatiale molto probabilmente ad *Isidella*.

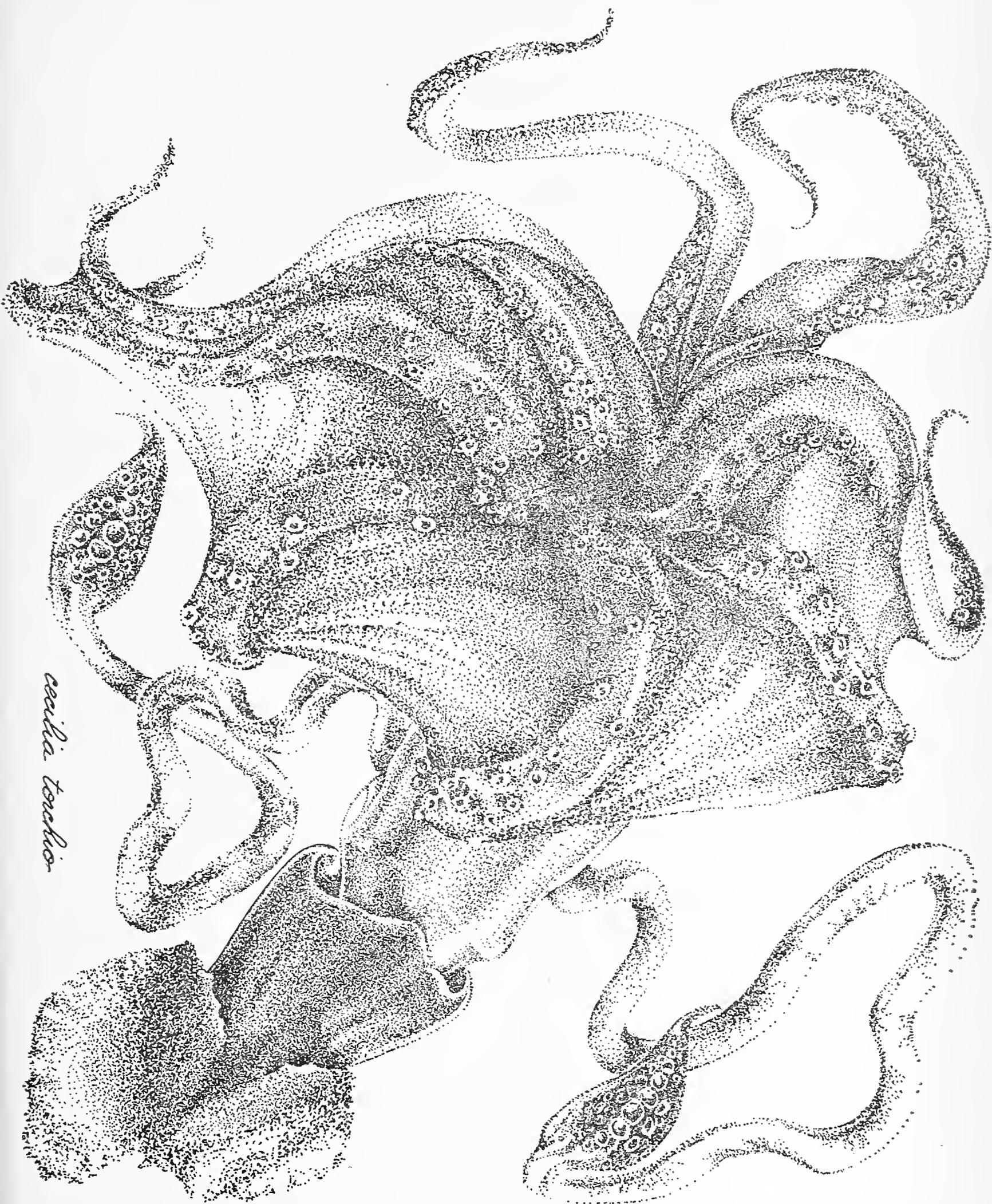


Fig. 1. — *Histiooteuthis bonelliana* (Férussac), individuo risalito fino alla superficie del mare, a 6 km ca al largo di Varigotti, ore 8,45 del 18/VIII/1965 (N° 227 Cat. Coll. Teutol. Acquario Milano).

gicamente ma senza reazioni di tipo aggressivo, (al contrario di come fanno numerosi altri teutacei e vari sepioidei) e contemporaneamente proteggeva il capo con parte dell'ampia membrana interbrachiale. I fotofori erano luminosissimi (anche in piena luce), gli occhi con « rima » tanto stretta da essere quasi invisibili; il colore era rossastro con soltanto qualche parte grigiastro, e ricordava alquanto quello *post mortem* del *Todarodes sagittatus*.

L'animale sopravvisse in secco per oltre 10'; *post mortem* il colore divenne velocemente grigiastro, gli occhi fuoriuscirono dall'apertura oculare nel modo caratteristico con cui l'animale viene quasi sempre rappresentato, la luminosità dei fotofori si estinse in circa 1/2 h. L'animale risultò misurare 80 cm ca di lunghezza totale e 18 cm ca di lunghezza dorsale del mantello. (N. 227 Cat. Coll. Teutol. Acquario Milano) (Fig. 1).

Si noti che la temperatura dell'acqua in superficie era 23°C ca ed alla profondità di 600/700 m, ove aveva lavorato il palamito, presumibilmente di ca 13°C: l'animale si era comportato non soltanto da euribate, bensì anche da euritermo! ⁽³⁾.

Histioteuthis bonelliana non è tanto rara in acque italiane quanto fu considerata sinora; rivestono interesse faunistico le catture di due esemplari operate da motopesca in Mar Jonio, nel Settembre-Ottobre 1966, collezionati uno dal Prof. A. Vatova di Taranto ed uno (pescato al largo di Chiatona (Golfo di Taranto) a profondità fra 70 e 120 m) dal Prof. P. Parenzan di Porto Cesareo. Tale specie è inoltre nota ai marittimi dei motopesca di Castiglione della Pescaia (Grosseto).

⁽³⁾ Si noti come in superficie, con rete, siano state catturate due *Callioteuthis elongata* N. A. et G. L. Voss 1962, rispettivamente il 14 maggio 1897 al largo di Monaco ed il 22 maggio 1901 fra Marsiglia e la Corsica (TESTA, 1964); entrambi provengono dalle campagne della « Pricesse-Alice » e sono conservati nella collezione del Museo Oceanografico di Monaco. VOSS e VOSS (1962), tuttavia, rilevano che erano stati trovati fluttuanti alla superficie morti o morenti, come tutti gli altri 8 individui da loro studiati, ed aggiungono: « The two Mediterranean specimens, collected years apart, were found within two degrees of each other. The data suggest a causative hydrographic condition, possibly areas of upwelling (seasonal?) wherein the deeper dwelling cold water animal is brought to the warm surface water and dies » (pag. 190).

L'interpretazione dei VOSS è perlomeno discutibile: quando essi scrivevano, la specie era rappresentata da 10 individui, tutti pescati in superficie, per quanto a latitudini e longitudini sensibilmente diverse (pag. 185).

* * *

Ho già trattato (1965) della comparsa, durante determinati periodi dell'anno, in acque del tutto costiere del Savonese, di stuoli di teutacei, precisamente di *Todarodes sagittatus* (Lamarck) e di *Ancistroteuthis lichtensteini* (d'Orbigny), nonchè degli spiaggiamenti cui questi sono soggetti (¹), talvolta sporadicamente,

(¹) Elenco dei teutacei che mi risultano più volte spiaggiati nel corso degli ultimi 10 anni:

- L) in Mar Ligure;
M) nello Stretto di Messina.

Sono indicate, con riferimento agli spiaggiamenti e necessariamente in modo approssimativo, con:

- e) le specie occasionali (eccezionalmente un individuo);
rr) le specie molto rare (uno o pochissimi individui e non tutti gli anni);
r) quelle rare (pochissimi individui, tutti (o quasi tutti) gli anni);
f) quelle frequenti (qualche individuo tutti gli anni);
ff) quelle molto frequenti (almeno qualche decina di individui tutti gli anni).

Sono indicate con:

- *) quelle epipelagiche;
**) quelle euribate;
***) quelle neritiche;

Fam. <i>Loliginidae</i> d'Orbigny					
<i>Alloteuthis media</i> Linneo	***	L; e	—	=	=
Fam. <i>Bathyteuthidae</i> Pfeffer					
<i>Ctenopteryx siculus</i> (Vérany)	**	=	=	—	M; e
Fam. <i>Onychoteuthidae</i> Gray					
<i>Onychoteuthis banksi</i> (Leach)	*	L; e	—	M; e	
<i>Ancistroteuthis lichtensteini</i> (d'Orbigny)	**	L; ff	—	M; f	
Fam. <i>Octopodoteuthidae</i> Pfeffer					
<i>Octopodoteuthis sicula</i> (Rüppell)	**	=	=	—	M; r
Fam. <i>Enoploteuthidae</i> Pfeffer					
<i>Pyroteuthis margaritifera</i> (Rüppell)	**	=	=	—	M; r
<i>Abraliopsis morisii</i> (Vérany)	*	L; e	—	M; rr	
Fam. <i>Ommastrephidae</i> Gill					
<i>Illex illecebrosus coindetii</i> (Vérany)	**	L; r	—	M; f (juv.)	
<i>Todaropsis eblanae</i> (Ball)	**	L; r	—	M; f	
<i>Todarodes sagittatus</i> (Lamarck)	**	L; ff	—	M; r	

Sono inoltre citati nella letteratura sporadici spiaggiamenti, del tutto eccezionali, in Mar Ligure, di *Ommastrephes bartrami* (Lesueur). In questo mare spiaggiano almeno altre tre specie di teutacei che, in base agli esemplari di cui ora dispongo, non sono determinabili.

talaltra massivamente, ed avevo già potuto escludere che la loro presenza in acque costiere e gli spiaggiamenti fossero da riferirsi ad una causa comune, quale, ad esempio, un trasporto passivo ad opera dei movimenti del mare. Tuttavia, il determinismo dello spiaggiamento non era stato chiarito, mentre si rendeva evidente che ad esso fosse sotteso qualche evento biologico degno di interesse.

Dai dati da me rilevati sul posto e da quelli desunti dalle fonti della Sezione Autonoma del Genio Civile per i bacini con foce al litorale tirrenico dal Roia al Magra (Annali Idrologici, 1957-1964) risulta che negli anni 1957, 1964 e 1965, ossia quelli in cui sulle coste di Finale Ligure si ebbero imponenti spiaggiamenti massivi di teutacei (TORCHIO, 1965), questo fenomeno seguiva entro pochissimi giorni a precipitazioni atmosferiche particolarmente prolungate ed intense ⁽⁵⁾ ed alla massima piena dei torrenti del Finalese. Per indagare circa una eventuale relazione fra i due fenomeni, ho ampliato, dal settembre 1965 a tutt'oggi, il tratto costiero sotto controllo, estendendolo verso occidente fino a Borghetto S. Spirito ed a oriente fino a Savona, integrando inoltre le osservazioni sui relitti spiaggiati con quelle sulla pesca in acque del tutto costiere, quando le condizioni del mare la consentivano.

Nell'ultimo trimestre 1965 e nel primo semestre del 1966 ho così riscontrati: 1) rari e sporadici spiaggiamenti dei predetti teutacei euribati su tutto il tratto in esame in corrispondenza delle foci dei numerosi torrenti durante i loro periodi di magra; 2) spiaggiamenti nelle aree che, avendo il crinale « imbrifero » straprominente sulle spiagge, non sono interessate, neppure indirettamente, da sensibili apporti di acque d'origine continentale, ad esempio nel tratto Malpasso-Semaforo-Capo di Noli e nella stessa insenatura di Noli, zona pur molto prossima ai fondi batilitorali ed epiba-

(5) Si noti, ad esempio, come nel 1957 « le precipitazioni siano state nel complesso dell'anno superiori alla media del trentennio 1921-1950 nella misura del 20% circa » (Annali Idrologici, 1957, II, pag. 46) e come sul totale annuo di 1163, 1231, 1329 mm di pioggia caduti nelle Stazioni rispettivamente di Rialto, Feglino e Manie, dei bacini con foce al litorale finalese, ben 248, 139 e 116 siano riferibili all'Aprile e 276, 301, 281 al Novembre (Annali Idrologici, 1957, I, tab. II).

tiali ed alle spiagge finali nonchè ricca di teutacei, e per questi motivi da me scelta quale area di confronto. Si noti come Noli sorga alla foce del Rio Luminella che, con il suo tributario Rio Acqua Viva, ha un bacino imbrifero ridottissimo, di circa 4 km².

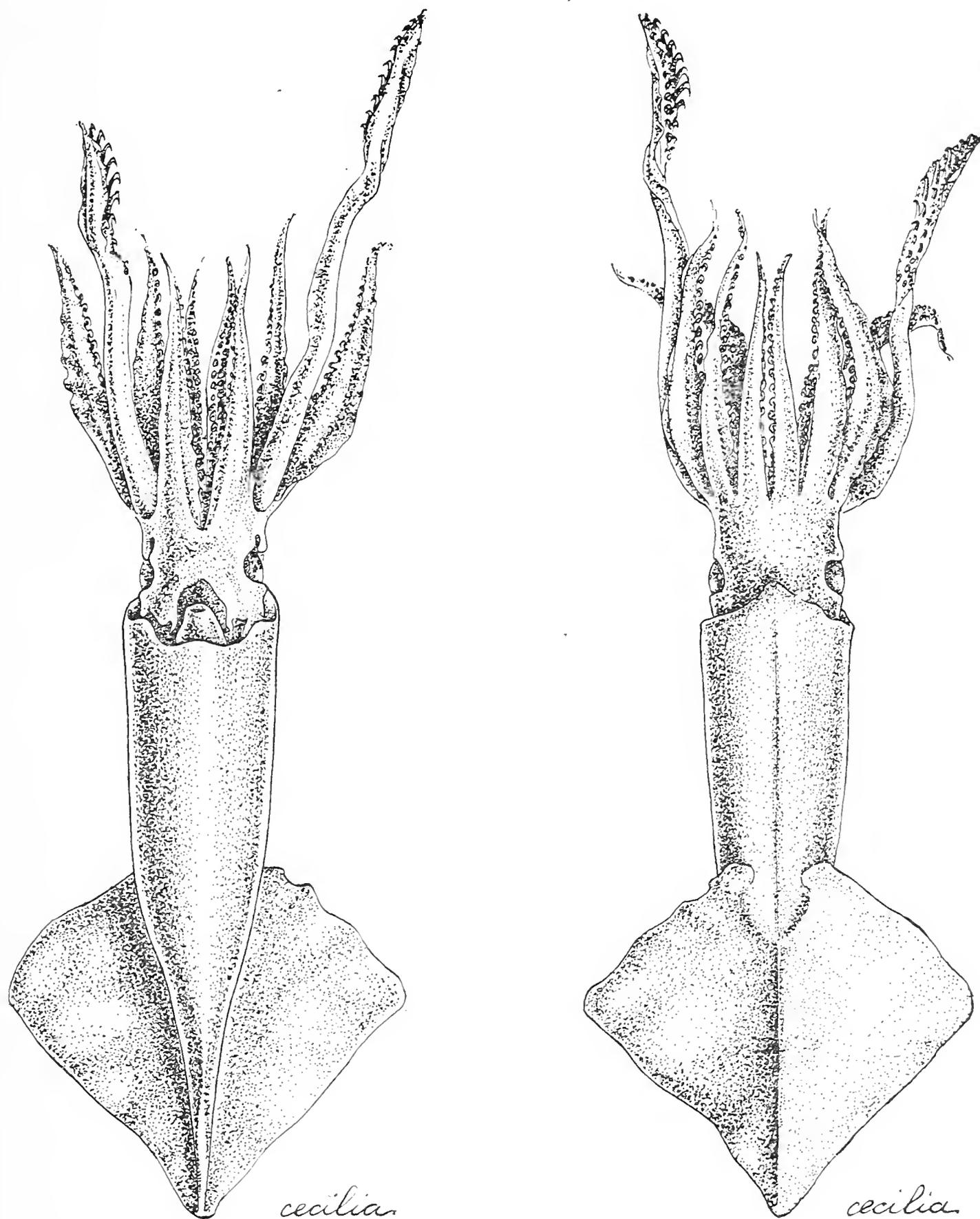


Fig. 2. — *Onychoteuthis banksi* (Leach); viene raffigurato un individuo pescato a Stromboli nel Febbraio 1961 perchè quelli spiaggiati sono troppo sciupati (N° 159 Cat. Coll. Teutol. Acquario Milano).

Inoltre la città di Noli annovera in inverno ed in primavera appena 3000 persone e non ha industrie, cosa che in seguito vedremo possa avere un significato.

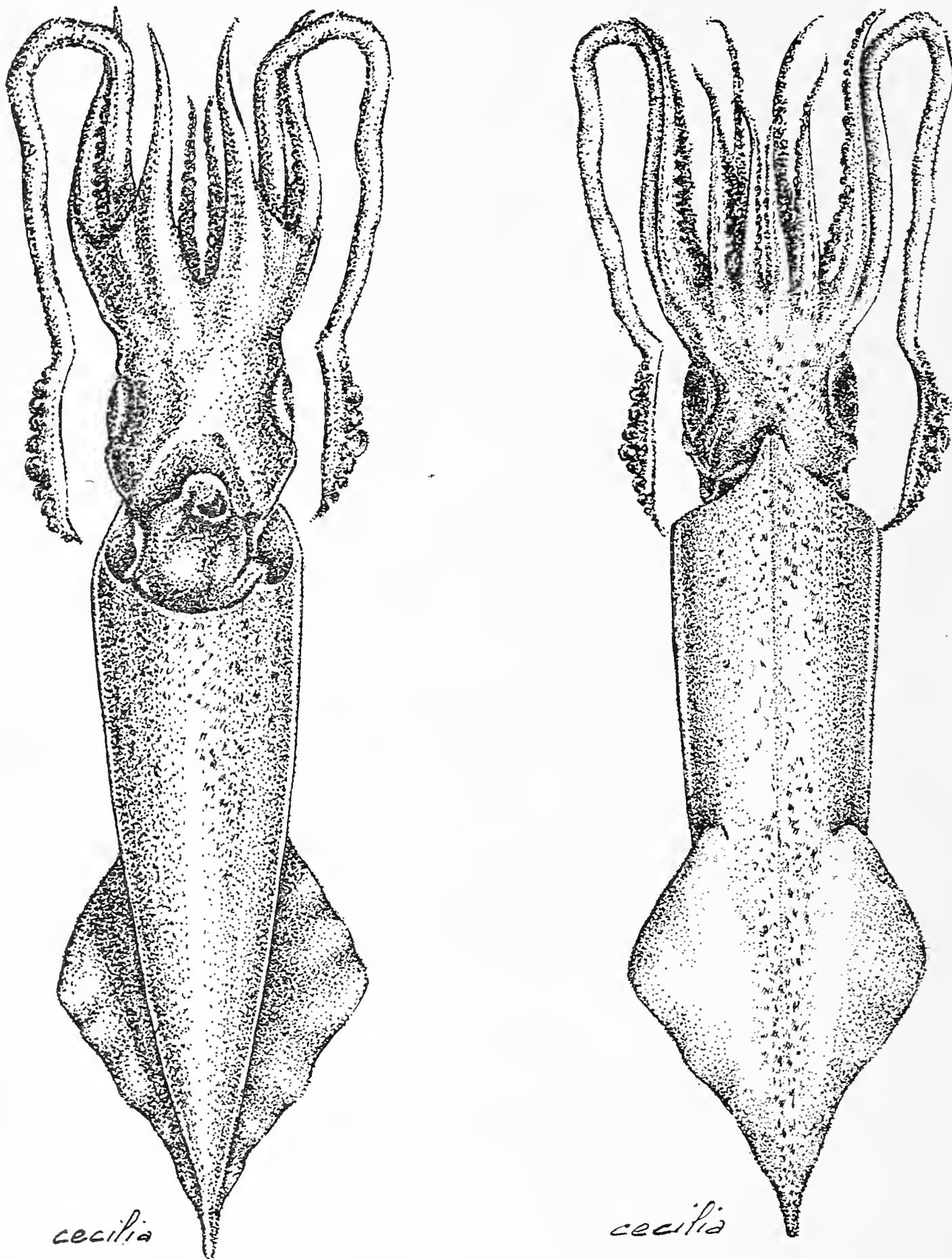


Fig. 3. — *Alloteuthis media* (Linneo); viene raffigurato un individuo pescato a Milazzo nel 1966 perchè quelli spiaggiati sono troppo sciupati (N° 312 Cat. Coll. Teutol. Acquario Milano).

Nel periodo ottobre 1965-giugno 1966 la pesca con tramagli ha segnalata la frequente presenza, notturna, delle forme in questione lungo tutto l'arco in esame, anche nelle acque non interes-



Fig. 4. — Foce del T. Porra in periodo di magra, con smaltimento graduale delle acque usate e conseguentemente senza sensibile alterazione delle acque marine nè spiaggiamenti di teutacei. 22/IX/1965.

(Foto STAMPA - Finale Ligure)

sate dall'apporto torrentizio: ho quindi accertato che queste forme euribate attuano veri spostamenti nictimerali verticali o misti portandosi in acque costiere ma spiaggiano: 1) ove e quando vi sia dolcificazione d'origine torrentizia delle acque marine; 2) in

numero sensibilmente proporzionale al valore della dolcificazione stessa.

Come ho già potuto escludere (1965) che gli spiaggiamenti si verificano sempre ed esclusivamente con mare agitato, posso oggi affermare che proseguono od addirittura incominciano dopo che il vento è caduto e le condizioni meteorologiche si sono ristabilite, quando ed ove la dolcificazione delle acque costiere permane sensibile. Si è reso altresì ovvio che il fenomeno degli spiaggiamenti è più intenso laddove i centri urbani sorgano alle foci dei torrenti, e che: 1) è proprio presso i lungomare di tali centri che si infittiscono e si intensificano le luci costiere, costituenti, come è ben noto, un richiamo, diretto od indiretto, per varie forme euribate, comprese le due sotto studio; 2) nell'area in esame molti centri sono ubicati presso le foci dei principali torrenti; 3) i centri urbani ed industriali inquinano con i loro scarichi i torrenti. Pertanto ammetto come ipotesi che i cefalopodi proprio in corrispondenza delle sedi urbane siano particolarmente richiamati verso riva, ossia laddove in determinati casi trovano acque sensibilmente dolcificate ed alterate da un punto di vista fisico-chimico, nelle quali trovano la morte o sottostanno ad eventi che pregiudicano la loro vitalità ⁽⁶⁾.

A questo punto è opportuno approfondire il determinismo del fenomeno, che si fa assai interessante sotto il profilo biologico.

Com'è noto, l'acqua di mare è normalmente alcalina ed ha

⁽⁶⁾ Per creare sorgenti di luce bianca ben visibili dalle acque costiere in uno dei tratti dell'area di confronto in cui queste mancano, ho disposto 5 fari su una spiaggia del Malpasso in alcune notti in cui i teutacei stavano spiaggiando sulla vicina costa finalese, senza tuttavia ottenere spiaggiamenti sul tratto di controllo. Poichè il complesso di fari impiegati su quest'ultimo emanavano luce bianca continua percettibile molto chiaramente dal mare, le uniche differenze da me riscontrate fra area di controllo e quella di spiaggiamento erano l'apporto torrentizio in acque costiere, assente nella prima e presente nella seconda, e la durata della illuminazione artificiale notturna che fu di tre ore nell'area di controllo (dalle 23 alle 2) e dal tramonto all'alba nell'altro tratto. Tuttavia, come già precisai (1965), gli spiaggiamenti sono stati da me ripetutamente riscontrati nella stragrande maggioranza dei casi fra le 0,00 e l'1 e pertanto ritengo che il periodo di osservazione sia stato sufficiente a fornire un valido contributo all'ipotesi che le sole luci costiere non siano sufficienti a provocare spiaggiamenti massivi di teutacei.

una peculiare attività tamponatrice; nella provincia oceanica le acque di superficie non presentano che delle variazioni molto deboli della concentrazione in H^+ ; solo eccezionalmente i valori più



Fig. 5. — Foce del T. Porra all'inizio di una piena improvvisa, con acque torbide ed inquinate; sono seguiti nella notte spiaggiamenti di teutacei in corrispondenza all'area interessata dall'apporto torrentizio. 25/IX/1965. (Foto STAMPA - Finale Ligure)

bassi sono intorno a pH 7,8 ed i più elevati a pH 8,3 (VERCELLI, 1951, pp. 130-131), con valore di 7,5-7,6 a profondità fra 500 ed 800 m, in determinate aree degli Oceani Pacifico, Atlantico ed Indiano (PÉRÈS & DEVÈZE, 1963, p. 93).

Nelle acque marine litorali l'alcalinità può variare più o meno sensibilmente: 1) in senso inverso alla salinità, ad esempio in conseguenza del forte tenore in carbonati dell'acqua dei fiumi e dei torrenti che percorrano regioni calcaree (MINAS, 1963, p. 3), o di determinati tipi di inquinamento d'origine antropica; 2) seguendo le variazioni di salinità, ad esempio in relazione con la ricchezza in sostanze organiche (la cui degradazione, liberando vari composti acidi e CO_2 , provoca un abbassamento del pH) (PÉRÈS & DEVÈZE, 1963, p. 93) oppure in relazione ad inquinamenti di determinata origine antropica. Per la concentrazione idrogenionica delle acque effluenti dai diversi tipi di industria si vedano i lavori di MARCHETTI (1962 a e bibliografia). PETRILLI e CROVARI (1965) scrivono circa l'inquinamento delle acque marine con particolare riguardo alla situazione in Liguria: «... i corsi d'acqua della nostra regione... sono il più delle volte utilizzati per l'allontanamento dei rifiuti domestici o industriali, oltre che dei rifiuti solidi, sicchè al loro arrivo al mare possono essere tranquillamente definiti vere e proprie fogne scoperte» (pag. 276). Ben a ragione i predetti AA. rilevano: «Allo sbocco di un collettore di fognatura in mare si forma... una zona di massiccio inquinamento che si espande a forma di cono il cui apice è rappresentato dallo sbocco dell'effluente similmente a quanto avviene nell'atmosfera per l'uscita di una colonna di fumo da una ciminiera. Detta zona è stata denominata dagli Autori anglosassoni «sewage field» ed è spesso individuabile macroscopicamente giacchè si estende soprattutto in superficie» (pag. 277).

Per avere un'idea del grado di inquinamento batterico e chimico delle acque costiere liguri in talune aree, si consideri ancora un passo dei citati AA.: «Durante le mareggiate che si accompagnano allo spirare di vento di mare abbiamo potuto mettere in evidenza la presenza di coliformi oltre che di idrocarburi nell'aria di vie, piazze e giardini situati in vicinanza della costa, di fronte agli specchi di acqua maggiormente inquinati» (pagina 298).

Il carico di detriti organici ed inorganici nei corsi d'acqua liguri si innalza bruscamente in seguito a forti afflussi meteorici che in queste zone provocano quasi sempre deflussi imponenti, tanto che essi ne risultano sensibilmente intorbiditi, sicchè è pos-

sibile riconoscerne la diffusione in mare se questo non è in burrasca.

Nel caso il mare sia agitato e quindi, presso riva, torbido di per sè, è possibile seguire il decorso in mare dell'acqua d'origine continentale usando come tracciante artificiale il verde malachite gettato nelle foci dei torrenti. Questa sostanza colorante è molto visibile in acque torbide o giallastre, il cui colore non permette l'uso efficace della rodamina o della fluoresceina e dei suoi derivati alogenati.

E' naturale che carichi elevati di particelle solide in sospensione nelle acque costiere possano avere sulle branchie dei teutacei l'effetto che è stato riscontrato da ROBINS (1957) su quelle dei pesci pelagici: « The passage of storms or persistence
« of onshore winds results in turbulent conditions in shallow,
« inshore waters and in fish kills of varying intensity. Species
« of fishes not normally found in shallow exposed locations may
« become established in such a habitat during periods or seasons
« of calm weather. These species are unable to withstand turbo-
« lent conditions and are killed apparently due to erosion of gill
« filaments by accumulated sediments. The importance of storms
« as a limiting factor in the shoreward distribution of many
« fishes is noted ».

Tuttavia, come è ben noto, la torbidità può avere anche origine in mare ad opera delle burrasche sui sedimenti dei fondali, senza che vi sia contemporaneamente apporto di materiale in sospensione da parte dei corsi d'acqua continentali: il fatto che i teutacei non spiaggino nel corso delle violente mareggiate estive, malgrado in tale stagione vengano nottetempo pescati presso riva con i tramagli, e prendano invece a finire in secco all'inizio dell'autunno, successivamente alle piene torrentizie, fa pensare che la torbidità abbia al più un effetto di rinforzo sul fenomeno in esame, anche perchè le burrasche sollevano torbidità pure in quei tratti sui quali i teutacei non spiaggiano, malgrado vi vengano pescati.

Quanto allo sbalzo di temperatura delle acque che l'apporto torrentizio può recare nel mare costiero, si deve notare che questo è presso le foci sensibile all'inizio dell'autunno, ma non in primavera, quando prevalentemente si registra persino il pas-

saggio di salmonidi dai torrenti al mare (TORCHIO, 1961 e 1962), in coincidenza con il fatto che le acque del mare hanno in superficie una temperatura assai prossima a quella del corso terminale dei torrenti.

Si deve tenere presente, poi, un fenomeno ben noto agli studiosi dell'inquinamento delle acque: frequentemente si verificano polluzioni di tipo acuto dei torrenti e dei fiumi, dovute a piene improvvise che veicolano, tutto ad un tratto, scorie più o meno tossiche e di diversa natura e comportamento chimico accumulate dall'uomo durante il periodo di magra o addirittura di secca lungo gli argini di un corso d'acqua, nei suoi affluenti od in pozze raggiunte solo dalle piene, od anche nelle fognature urbane, etc., e quindi senza possibilità di graduale smaltimento in condizioni di diluizione così spinta da non essere dannosa per la fauna (MARCHETTI, 1962 a, p. 10). Inoltre è probabile che certe industrie proprio durante le piene effettuino gli scarichi più tossici e massivi (MARCHETTI, 1962).

Pertanto determinati corsi d'acqua entrando in piena (in modo particolare se nel volgere di poche ore, come vedremo accadere talvolta, specialmente in autunno e primavera, nella Liguria occidentale), veicolano alle acque marine litorali (ed altrettanto è stato segnalato ripetutamente per quelle di certi laghi) molte sostanze sia in sospensione che in soluzione.

Si noti come in tutto il Savonese, nel corso degli ultimi anni si siano verificati eventi meteorologici e piene torrentizie idrologicamente degni di nota; purtroppo mancano dati sulle piene dei torrenti finalesi, ma possiamo richiamarci a quelli dei torrenti vicini, quali il Sansobbia.

Consideriamo, ad esempio, il nubifragio che il 28 ottobre 1961 ha colpito il Savonese fra i bacini di Quiliano e di Arrestra, e la conseguente piena del torrente Sansobbia; questo alla sezione di misura di Ponte Poggi (Km² 32,0) ha registrato alle ore 3 del 28 un colmo di piena di m 2,38; la precipitazione ragguagliata fra le ore 0 e le 10 è stata di mm 79,0 con un corrispondente afflusso meteorico medio di m³/sec. Km² 2,19. I deflussi per il periodo di 24 ore (cioè per tutto il giorno 28) assommarono a m³ 10⁶ · 1,3, pari ad una portata media di m³/sec. 15,00; mentre gli afflussi per il medesimo periodo sono stati pari a m³ 10⁶ · 2,5;

« il rapporto fra afflusso e deflusso alla predetta sezione è risultato pari a 0,51, che non si discosta in modo significativo da quello medio accertato per il mese di ottobre dal 1938 al 1960 (ossia 0,46) » (Annali Idrologici, 1961, II, pagg. 52-55).

E' ovvio che con un deflusso di tale portata, la piena del San-sobbia del 28 ottobre 1961 abbia alterato sensibilmente le condizioni fisico-chimiche dell'acqua marina presso la foce. Naturalmente il citato fenomeno fu di intensità eccezionale, ma nei periodi Ottobre-Dicembre e Marzo-Aprile l'afflusso meteorico sui bacini del Carbuta-Porra (Km² ca 59) e dello Sciusa (= Fiumara) (Km² ca 25) ed il deflusso alle loro foci raggiunge spesso, nel volgere di poche ore, massimi tali da alterare sensibilmente le condizioni delle acque costiere.

Per seguirne le variazioni e porre a confronto l'area soggetta all'apporto torrentizio con quella contemporaneamente soggetta agli spiaggiamenti massivi ho scelto nel Finalese otto stazioni in mare, quattro dinanzi alla foce dello Sciusa (2 a 50 m e 2 a 100 m da riva) e quattro dinanzi a quella del Porra (2 a 50 m e 2 a 100 m), dalle quali ho prelevato campioni dell'acqua marina superficiale ogni mese dal Dicembre 1965 al Luglio 1966 compresi.

Di 37 dei predetti campioni ho fatto analizzare in laboratorio coefficiente di Sørensen, densità, residuo a 105°C, residuo a 180°C, Cl %; il coefficiente di Sørensen è stato misurato col pHmetro, la densità con la bilancia di Mohr-Westphal in taluni casi, con il picnometro in altri; la clorinità è stata ricavata secondo il metodo di Mohr e da essa è stata dedotta la salinità mediante la relazione di Knudsen. Tuttavia, come è ben noto, questa non è applicabile con precisione alle acque costiere interessate da apporti fluviali (7) e pertanto non l'ho seguita integralmente nei casi in cui questi sono stati sensibili. Dei rimanenti 26 campioni ho approssimativamente determinato *in situ* la densità con

(7) Si noti che la composizione chimica « media » (se tale termine può esser usato in questo caso) delle acque di origine fluviale e torrentizia è notevolmente diversa da quella delle acque marine: in queste ultime prevalgono ioni Na⁺, Mg⁺⁺, e, tra gli anioni, Cl⁻ e SO₄⁻⁻; in quella fluviale prevalgono fra i cationi il Ca⁺⁺ e fra gli anioni CO₃⁻⁻ (MOSETTI, 1964). Questo senza contare gli inquinamenti di origine antropica, che sono assai gravi, nel caso particolare dei corsi d'acqua liguri.

il densimetro, il coefficiente di Sørensen con metodo colorimetrico (indicatori; cassetta Model CA-10 della Hach Chemical Company, Indicatore universale pH 1-11 della C. Erba, Cartine Merck pH 6-4-8,0 e 8,2-10,0), la salinità con il metodo rifrattometrico (cfr. PICOTTI, 1935; MILO DI VILLAGRAZIA, 1949); verificando poi in laboratorio, tempestivamente, i dati così ottenuti su campioni di controllo.

In base agli elementi raccolti, ho potuto porre in relazione le variazioni di alcune condizioni fisiche, fisico-chimiche e chimiche delle acque marine finalesi fra 50 e 100 m al largo delle spiagge sulle quali avvengono gli spiaggiamenti massivi, con gli spiaggiamenti stessi, per tutte le sei volte in cui sono stati massivi nella primavera 1966. Ho così riscontrato che sia *Todarodes* che *Ancistroteuthis* hanno spiaggiato in buon numero soltanto con sensibili alterazioni del normale valore del pH delle acque marine costiere superficiali. Il valore normale in quest'area oscilla nel corso dell'anno fra 8,0 ed 8,2 quando od ove non v'è apporto torrentizio o meteorico: questi dati si accordano sensibilmente con quelli riferiti da MARCHETTI (1965) per le acque superficiali presso l'Isola di Gallinara, il Capo di Noli e l'Isola di Bergeggi. Le variazioni predette furono in senso acido, ed il pH scese a valori da 7,3 a 7,5 ripetutamente ed in varie stazioni in coincidenza, si noti bene, della direzione ed area di diffusione delle acque del Porra e dello Sciusa in mare. Non ho invece riscontrate variazioni veramente notevoli di densità se non nelle immediate vicinanze delle foci (quivi, con i torrenti in piena, discende spesso ad 1,0228 a 20°C). Nella fascia fra 50 e 100 m dalla spiaggia ho registrato minimi di densità di 1,02575 a 20°C; in queste condizioni si sono avuti spiaggiamenti massivi, ma anche il valore del pH era alterato.

Quanto alla clorinità, non ho mai registrato nella fascia di acque fra 50 e 100 m dalla spiaggia una caduta sotto il 20‰ ed in linea generale, quando, in base ai valori di densità, ho potuto ricavare correttamente la salinità con la relazione di Knudsen, non l'ho mai vista discendere sotto il 36‰, nella stragrande maggioranza dei casi oscillando fra 38 e 39‰.

Dall'esame dei miei protocolli sono indotto a pensare che generalmente (ossia escludendo eventi meteorici eccezionali) le va-

riazioni di densità e di clorinità dovute all'apporto torrentizio siano nel Finalese molto sensibili soltanto in un'area alquanto limitata e localizzata nell'immediata prossimità delle foci e della spiaggia: al contrario le variazioni del valore del pH, ben più



Fig. 6. — Foce del T. Porra in magra, non comunicante con il mare, conseguentemente senza smaltimento graduale delle acque usate e con inquinazione e moria massiva della fauna acquatica. 28/IX/1966.

(Foto STAMPA - Finale Ligure)

sensibili, specialmente in vicinanza delle foci, si avvertono anche a centinaia di metri da queste.

Per rendermi approssimativamente conto del determinismo di questo fenomeno ho prelevato una quindicina di campioni

d'acqua nelle foci dello Sciusa e del Porra riscontrando valori di pH varianti da 7,3 a 8 in tempo di magra e da 6,4 a 6,7 in tempo di piena: questa discesa del coefficiente di Sørensen nei torrenti precedette sempre quella delle acque marine costiere. Di numerosi campioni prelevati a monte dei centri abitati e delle industrie nel Porra e nello Sciusa ho rilevato valori di pH varianti tra 7,6 ed 8. I valori del pH sono stati approssimativamente rilevati *in situ* con il metodo colorimetrico già accennato, e tempestivamente verificati in laboratorio con il pHmetro su campioni di controllo.

I più bassi valori del pH da me riscontrati nel torrente non sono tali da giustificare i più bassi valori del pH reperiti nelle acque marine costiere, specie ove si tenga conto che in coincidenza di questi ultimi le altre caratteristiche dell'acqua marina non differivano sensibilmente da quelle del mare circostante. Occorre, di conseguenza, pensare che le acque usate scaricate dall'agglomerato urbano ed industriale viciniore sian caratterizzate in determinati momenti da un valore di pH notevolmente più basso di quelli da me riscontrati a valle del centro abitato (8). La discontinuità degli scarichi è del resto un fatto ben noto (MARCHETTI, 1962 b). Le stesse morie riscontrate talvolta nel corso terminale del torrente non sono giustificabili in base ai valori di pH da me reperiti.

Infatti precedentemente o contemporaneamente agli spiaggiamenti di teutacei ho talvolta osservate nel corso terminale e nelle foci dei torrenti morie massive di vaironi (*Leuciscus souffia muticellus* Bp.), di *Mugil* sp. e di *Anguilla anguilla* (L.) e la loro comparsa fra gli stessi relitti biologici spiaggiati dal mare presso le foci.

Talvolta la moria nel corso inferiore dei torrenti, e specialmente alla foce, si fa imponente: questo accade per lo più quando i corsi d'acqua non comunicano con il mare, avendo la foce totalmente sbarrata da dune di sabbia accumulate da mareggiate. In questo caso soccombe quasi tutta la fauna acquatica, compresi gli

(8) Non ho potuto d'altra parte prelevare ed analizzare campioni delle acque usate scaricate in mare direttamente dai collettori di fognatura il cui sbocco è sommerso ad una certa profondità e distanza dalla riva.

adulti di *Anguilla anguilla* (L.), animali di modesta esigenza respiratoria, le ninfe di anisotteri etc.

Si noti ora che successivamente alla data di presentazione di questa comunicazione, ho riscontrato una moria massiva di *Leuciscus souffia muticellus*, di *Mugil* sp., *Anguilla anguilla* etc. nel Porra, dal 28 al 30 settembre 1966 (figg. 6 e 7). L'acqua conteneva 6-7 mmgr/litro di ossigeno disciolto, alla temperatura di 18°C, ed il pH era attorno ad 8. Pertanto le condizioni ambientali per i fattori temperatura, ossigenazione e concentrazione idrogenionica apparivano ottimali: la moria era dovuta quasi certamente a sostanze tossiche immesse nel torrente, ma o queste non avevano azione sul pH, o si era verificata una neutralizzazione fra composti acidi e basici.

Il reperto anatomico-patologico sui pesci era silente, non apparendo sintomi significativi di eventi morbosi: come è noto

Fig. 7. — Letto del corso terminale del T. Porra passata la piena: si riscontra moria massiva di grosse anguille e di cefali. 30/IX/1966.

(Foto TORCHIO)



(GHITTINO, 1962), « sul pesce intossicato che perviene al laboratorio ben poco si può fare, e in genere ci si limita ad escludere malattie in grado di causarne la morte ».

Conclusioni

I teutacei meso e batipelagici che vengono pescati in acque superficiali o neritiche o che spiaggiano nella zona studiata attuano certamente degli spostamenti nictimerali. La loro comparsa così frequente in tali acque è verosimilmente dovuta al fatto che in quest'area i fondali batilittorali ed epibatiali sono assai prossimi alla costa, in conseguenza della immediata prossimità al mare del crinale dei rilievi costieri, in particolare da Capo Caprazoppa-Capo Noli, per cui il declivio sottomarino raggiunge rapidamente notevoli profondità.

La configurazione geomorfologica dei fondali consente alle forme euribate che durante il dì permangono in prossimità della costa sui fondali batilittorali ed epibatiali di raggiungere agevolmente le acque del tutto costiere nel corso del loro spostamento verticale notturno.

Secondo quanto è ben noto (cfr. TORCHIO, 1965, e relativa bibliografia) queste forme sono attratte dalle luci artificiali: e le luci costiere in questa zona sono forti ed infittite in corrispondenza delle foci dei torrenti; questi animali vengono frequentemente a trovarsi in acque dolcificate alle foci di corsi d'acqua minori oppure dei torrenti maggiori nel loro periodo di magra, ed in questi casi si hanno spiaggiamenti sporadici, probabilmente in relazione alla nota sensibile stenoalinea alofila dei predetti teutacei in particolare e dell'intero gruppo dei cefalopodi in generale (AKIMUSHKIN, 1965; REES, 1955, etc.). Infine quando, a seguito delle piene dei principali torrenti e dei correlati casi di inquinazione acuta di questi, gli animali vengono a trovarsi in acque sia dolcificate che con sensibile alterazione del loro coefficiente di Sørensen e pertanto più o meno inquinate, gli spiaggiamenti divengono massivi: fenomeno che potrebbe essere sia ecologico che tossicologico. Nel primo caso il fenomeno potrebbe essere determinato direttamente dalla sensibile alterazione del valore del pH o da quelle meno sensibili della salsedine, densità etc., o da più alterazioni agenti

contemporaneamente; nel secondo caso potrebbe dipendere da sostanze tossiche veicolate dalla piena torrentizia; i due casi potrebbero inoltre agire sinergicamente.

Non essendo per ora possibile ricevere e mantenere vivi in Acquario tali teutacei per una durata ed in condizioni soddisfacenti (⁹), ogni possibilità di sperimentazione al riguardo mi è preclusa, e poichè gli individui reperiti spiaggiati presentano le branchie gravemente lesionate ed i visceri quasi distrutti dall'azione delle onde e della sabbia, non è consentito alcun probante esame patologico od istologico.

Rimane comunque provato che la causa primaria della morte degli animali non è in relazione a movimenti del mare, ma all'apporto torrentizio: questo ovviamente altera qualche fattore ambientale causando direttamente od indirettamente il decesso degli animali.

Si consideri al riguardo quanto scrive HARDY (1958) a proposito degli spiaggiamenti di due specie di *Stenoteuthis* sulle coste inglesi: « We see that there are two points on the coast where such strandings occur more frequently than at any other places: in the region of the Firth of Forth and on the Yorkshire coast.

(⁹) Anche numerosi studiosi di biologia, fisiologia, biofisica marine etc., in varie regioni del mondo, sono interessati, per diversi indirizzi di ricerca, a mantenere vivi in cattività, almeno qualche giorno ed in condizioni fisiologiche normali, forme di *Ommastrephidae*. Questo, per ora, non è stato possibile, neppure in vivari immersi in mare, od in vasche (di laboratorio a terra o su natanti) con acqua marina frequentemente ricambiata etc., perchè gli animali, pur pescati con le modalità più opportune, in cattività muoiono in tempo più o meno breve. Ricerche volte a chiarire il determinismo del fenomeno, e quindi ad adottare i provvedimenti eventualmente atti a permettere l'esperimentazione su tali animali, sono in corso, non è possibile dire con quale probabilità di successo.

Quanto sopra è invece possibile con diverse forme del genere *Loligo* (ad esempio, cfr. TARDENT, 1962) ma queste non hanno diretto interesse per le ricerche di cui mi occupo in quanto, pur venendo frequentemente pescate nelle acque costiere che controllo anche in primavera ed autunno (per la loro distribuzione annuale cfr. MANGOLD-WIRZ, 1961 e 1963) non spiaggiano: denotano pertanto un comportamento sensibilmente diverso da quello degli *Ommastrephidae* e degli *Onychoteuthidae* di cui tratto, sia nel caso sopravvivano nelle acque costiere interessate dall'apporto delle acque di origine continentale, sia nel caso le sfuggano.

Clearly these animals come into the North Sea in the main Atlantic influx from the north, and then probably find conditions during the winter in the North Sea too severe, so that they die and are washed ashore where two swirls sweep round to the coast; nearly all the strandings at these two localities occurred from December to March. Normally both species only appear to be stranded — or at any rate are only noticed — every four or five year, but the five years 1927 to '31 saw an exceptional invasion of *S. caroli* ».

Balza evidente che il fenomeno descritto da HARDY presenta alcune analogie con quello da me studiato; ad esempio, si verifica in modo spiccato su certi tratti di costa, particolarmente in certi anni, e coinvolge spesso gran numero di individui. E' inoltre importante che il predetto A. ritenga di poter attribuire la morte massiva dei teutacei del gen. *Stenoteuthis* alle variazioni di temperatura, sostenendo che i moti del mare sono causa soltanto dello spiaggiamento vero e proprio. Nel caso di cui riferisco, posso escludere (TORCHIO, 1965) che il fattore responsabile della morte di *Todarodes* e di *Ancistroteuthis* sia la variazione di temperatura, ma posso oggi affermare che esso è legato ad una dolciificazione la quale è spesso associata ad una polluzione delle acque.

Pertanto i due fenomeni hanno in comune una caratteristica di rilevante interesse biologico: teutacei di diverse famiglie si portano attivamente e massivamente in acque che li conducono a morte, ossia manca (o si instaura tardivamente) negli animali la reazione alla variazione della (o delle) condizioni ambientali letali o nocive, quando questa (o queste) non esercitino addirittura un richiamo sugli animali.

Possiamo quindi dire che talune forme di teutacei essendo euribate arrivano in prossimità della superficie in condizioni fisiologiche che tutte le osservazioni ci fanno ritenere normali e il fenomeno del loro spiaggiamento deve pertanto ritenersi sostanzialmente determinato dalle alterazioni delle acque in vicinanza della costa consistenti nella dolciificazione e talvolta anche nella polluzione. Non è perciò da escludere che gli esempi di spiaggiamento che con sempre maggior frequenza vengono segnalati debbano attribuirsi oltre che ad un maggior numero di persone in-

teressate ad osservare il fenomeno anche a un preoccupante estendersi dell'inquinamento delle acque costiere che colpirebbe non soltanto la fauna neritica bensì anche taluni rappresentanti euribati di quella pelagica.

Riassunto

L'A. documenta dei casi di euribatia e di euritermia di *Histioteuthis bonelliana* (Férussac) in Mar Ligure e gli spostamenti attivi, verticali o misti, di forme di *Ommastrephidae* e di *Onychoteuthidae* che si portano nottetempo in acque neritiche; inoltre, precisa che lo spiaggiamento delle predette forme avviene in coincidenza con l'apporto di acque torrentizie in mare, spesso associato all'inquinamento acuto nei torrenti, con conseguente alterazione delle condizioni chimiche e chimico-fisiche delle acque costiere.

Summary

A. refers to some instances of eurybathic and eurythermic behaviour of *Histioteuthis bonelliana* (Férussac) in the Ligurian Sea and to active displacements, both vertical and mixed, of some species of *Ommastrephidae* and *Onychoteuthidae*, which move by night to neritic waters. Furthermore A. specifies that the stranding of such species takes place in coincidence with the flow of rushing freshwaters into the sea, often associated with a strong pollution of the streams and ensuing alteration of the chemical and chemical-fisical conditions of coastal waters.

OPERE CITATE

- AKIMUSHKIN I. I., 1965 - Cephalopods of the Seas of the U.S.S.R. (Golovonogie mollyuski morei SSSR). *Israel Progr. Sci. Transl.*, Jerusalem, 223 pp., 60 figg.
- D'ANCONA U., 1956 - Biologia marina, Oceanografia biologica e biologia della pesca. *Scientia*, Bologna, 90, anno 49.
- GHITTINO P., 1962 - Le principali malattie dei pesci. *Stab. Lega*, Faenza, 35 pp., 12 figg.
- GIGLIOLI E. H., 1880 - Catalogo degli Anfibi e Pesci italiani. *Stamperia Reale*, Firenze.
- HARDY A., 1958 - The open sea. *Collins*, London, 335 pp., 103 figg., 24 tavv.
- ISSEL R., 1918 - Biologia marina. *Hoepli*, Milano, 607 pp., 211 figg.
- MANGOLD-WIRZ K., 1961 - La migration des Céphalopodes méditerranéens. *Rapports Procès-verbaux réunions C.I.E.S.M.M.*, Paris, 16, fasc. 2, pp. 299-304.

- MANGOLD-WIRZ K., 1963 - Biologie des Céphalopodes benthique et nectoniques de la mer Catalane. *Vie et Milieu*, Suppl. 13, Banyuls-sur-Mer et Paris, 285 pp., 75 tabb., 4 tavv., 2 carte.
- MARCHETTI R., 1962 a - Biologia e tossicologia delle acque usate. *Editrice Tecnica Artistica Scientifica*, Milano, 386 pp., 84 figg.
- MARCHETTI R., 1962 b - Ricerche sul fiume Olona. Parte I^a. *Acqua industriale*, Milano, n. 24, pagg. 5-54, 53 figg., 20 tabb.
- MARCHETTI R., 1965 - Ricerche sul corallo rosso della costa ligure e toscana - I. Distribuzione geografica. *Rend. Ist. Lomb. Accad. Sc. Lett., Cl. Sc.*, Milano, 99, pp. 255-278, 5 figg.
- MAZZARELLI G., 1909 - Gli animali abissali e le correnti sottomarine dello Stretto di Messina. *Riv. Mens. pesca Idrobiol.*, anno 11, n. 9-12, pp. 178-217, 3 figg.
- MILO DI VILLAGRAZIA P., 1949 - Identificazione e determinazione rapida « in situ » della salsedine col refrattometro tascabile. *Boll. pesca piscicoltura idrobiol.*, Roma, anno 25, 4 (n.s.), fasc. 1, 11 pp. dell'estratto, 2 figg.
- MINAS H. J., 1963 - Contribution préliminaire à l'étude hydrologique et hydrochimique du golfe de Marseille. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, Aix-en-Provence, Bull. 28, Fasc. 43, pp. 3-7.
- MOSETTI F., 1964 - Oceanografia. *Del Bianco*, Udine, 462 pp., numerose figg.
- PÉRÈS J.-M. et DEVÈZE L., 1963 - Oceanographie biologique et biologie marine. II. La vie pélagique. *Pres. Univ. France*, Paris, 511 pp., 51 figg.
- PETRILLI F. L. e CROVARI P., 1965 - Aspetti dell'inquinamento delle acque marine con particolare riguardo alla situazione in Liguria. *Giorn. Igiene Medicina Preventiva*, vol. 6, fasc. 4, pp. 269-312.
- PICOTTI M., 1935 - Refrattometria dell'acqua marina e tavole per la misura della salinità. *Mem. R. Com. Talass. It.*, Venezia, 221, 31 pp., 9 figg., 3 tabb.
- REES W. J., 1955 - Notes on the distribution of Cephalopods in the eastern Mediterranean. *Journal Conchylol.*, 95, n. 2, pp. 83-85.
- ROBINS C. R., 1957 - Effects of storms on the shallow-water fish fauna of Southern Florida with new records of fishes from Florida. *Bull. Marine Sci. Gulf Caribbean*, Coral Gables, 7, 3, pp. 266-275, 1 fig.
- SEZIONE AUTONOMA DEL GENIO CIVILE CON SEDE IN GENOVA PER I BACINI CON FOCE AL LITORALE TIRRENICO DAL ROIA AL MAGRA, 1957-1964 - Annali Idrologici, parti prime e seconde. *Istituto poligrafico dello Stato*, Roma.
- TARDENT P., 1962 - Keeping *Loligo vulgaris* L. in the Naples Aquarium. *Comm. I^{er} Congrès Int. Aquariologie*, Bull. Inst. Océan. Monaco, Monaco, Numéro spécial I A, pp. 41-46, 2 figg.
- TESTA G., 1964 - Les Céphalopodes des collections du Musée Océanographique de Monaco. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, Monaco, 62, n. 1298, 8 pp.
- TORCHIO M., 1956 - Nuove segnalazioni di *Maurolicus muelleri* (Gm.) nel Mar Ligure. *Natura*, Milano, 47, pp. 166-167.
- TORCHIO M., 1961 - Contributo alla conoscenza di talune forme ittiche del Mar Ligure. II - *Atti Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano*, Milano, 100, Fasc. 3, pp. 225-256, 5 figg., 1 tav.

- TORCHIO M., 1962 - Contributo alla conoscenza di talune forme ittiche del Mar Ligure. III. Spostamenti: osservazioni e considerazioni. *Atti Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano*, Milano, 101, fasc. 2, pp. 103-111, 1 fig.
- TORCHIO M., 1965 - Osservazioni eco-etologiche su taluni Cefalopodi del Mar Ligure. *Atti Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano*, Milano, 104, fasc. 3, pp. 265-289, 8 figg.
- VERCELLI F., 1951 - Il mare, i laghi, i ghiacciai. *Unione Tipografica-Editrice Torinese*, Torino, 622 pp., 500 figg., 6 cartine a colori f.t.
- VINCIGUERRA D., 1885 - Appunti ittologici sulle collezioni del Museo Civico di Genova. *Annali Mus. Civ. St. Nat. Genova*, Genova, Serie 2, vol. 2, pp. 446-475.
- VOSS N. A. et VOSS G. L., 1962 - Two new species of squids of the genus *Calliteuthis* from the Western Atlantic with a redescription of *Calliteuthis reversa* Verrill. *Bull. Marine Sci. Gulf and Caribbean*, Coral Gables, 12, n. 2, pp. 169-200, 6 figg.

CARTOGRAFIA

Dalla « Carta d' Italia » (1:25.000) dell' I.G.M.I. - per il bacino idrografico del:

- Torr. Varatello (foce a Borghetto S. Spirito): 92, II NO; 92 III NE.
- Torr. Nimbato (foce a Loano): 92 II NO; 92 III NE; 92 IV SE.
- Torr. Maremola (foce a Pietra L.): 92 II NO; 92 I SO; 92 IV SE.
- Torr. Porra (foce a Finalmarina): 92 I NE; 92 I SE; 92 I SO; 92 I NO.
- Torr. Sciusa (= Fiumara) (foce a Finalpia): 92 I NE; 92 I SE.
- Rio Luminella (foce a Noli): 92 I SE.
- Torr. Segno (foce a Vado L.): 92 I NE; 92 I SE.
- Torr. Quiliano (foce a Zinola): 92 I NE; 92 I NO.

Dalla Carte Nautiche dell' I.I.M.:

- n. 116, 1899 - Da Savona a Capo di Noli - 1:25.000 - 86x65
- n. 119, 1908 - Riviera da Voltri a Savona - 1:25.000 - 96x65
- n. 2, 1956 - Da Imperia a Portofino - 1:100.000 - 109x68
- n. 104, 1956 - Litorale di Savona - 1:25.000 - 71x51
- n. 3, 1957 - Da Portofino al Gombo - 1:100.000 - 109x68.

Da Carte varie dell' I.I.M.:

- n. 1250, 1960 - Carta batimetrica del Mediterraneo. Mari Ligure e Tirreno Settentrionale - 1:750.000 - 70x49.

Discussione

RELINI G. — 1) Si hanno dati simili a quelli presentati per la riviera di Levante? 2) Il tanto nefasto inquinamento delle acque costiere in prossimità delle foci dei torrenti della riviera di Ponente e le variazioni del pH dell'acqua di mare potrebbero esser in relazione con i detersivi, come sembra stia succedendo a La Spezia?

TORCHIO M. — 1) Certamente, per quello che si riferisce agli inquinamenti: si consideri che addirittura un settimanale politico d'attualità quale l'« Europeo », ha denunciati casi di grave inquinamento delle acque marine lungo tutto l'arco ligure. Ad Albissola ed Alassio sono stati riscontrati valori di pH di 7,6, ad esempio. Quanto agli spiaggiamenti di teutacei, non esistono che dati sporadici per la riviera di Levante. 2) I detergenti sintetici sono soltanto uno dei numerosi tipi di composti presenti nelle acque di scarico domestico che causano vere polluzioni, ma essi provocano riduzioni dei processi di purificazione naturale delle acque piuttosto che alterazioni di pH; nei centri urbani liguri, comunque, le industrie immettono spesso nelle fognature o nei torrenti le loro acque usate, motivo per cui si hanno acque di scarico misto con possibili eventi di sinergismo o di antagonismo etc. Non sempre l'inquinamento è denunciato da alterazioni del valore del pH sia perchè esiste la effettiva possibilità di neutralizzazione fra composti ad azione acida e composti ad azione alcalina, che per l'esistenza di tutta una schiera di sostanze tossiche che non hanno azione sul pH in quanto non si dissociano.

SACCHI C. F. — Se l'inquinamento d'origine antropica è, secondo l'A., responsabile essenziale dell'abbassamento del pH, forse qualche dato disponibile in bibliografia o nell'esperienza popolare prima del « miracolo economico » sul numero di spiaggiamenti teutologici potrebbe fornire un parametro di valutazione del fenomeno.

TORCHIO M. — I vecchi pescatori del Finalese affermavano che spiaggiamenti sporadici di « calamari » si erano sempre verificati; alcuni li attribuivano al fatto che questi animali « nelle notti primaverili si avvicinano alla costa attratti dalle luci » (TORCHIO, 1956), altri al fatto che sarebbero richiamati « dall'abbondante cibo quali le larve di *Engraulis* e di *Sardina* » (TORCHIO, 1965). Come già ho pubblicato (1965), ho riscontrato di persona spiaggiamenti massivi per la prima volta nel 1957, ed avevo iniziate le osservazioni nel 1955: pertanto per quanto si deduce sia dall'esperienza popolare che dai miei protocolli, il fenomeno degli spiaggiamenti massivi si è sviluppato in coincidenza con il « miracolo economico ». Desidero comunque ripetere che per ora intendo le alterazioni del valore del pH quasi come « traccianti » utili a confermare l'area di diffusione delle acque torrentizie in mare, e non come causa, vuoi primaria, vuoi secondaria, degli spiaggiamenti massivi: non ho tuttora elementi validi a pronunciarmi al riguardo, per quanto mi proponga di continuare le ricerche negli anni futuri.

GIOVANNI PINNA

NOTA SU ALCUNE AMMONITI PLIENSBACHIANE
DELL' ALPE TURATI (COMO) (1) (2)

Vengono qui illustrate quattro rare Ammoniti di generi diversi provenienti dagli strati inferiori dell'Alpe Turati. Gli esemplari, della Collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, furono raccolti dal Prof. S. VENZO (3) nei calcari grigio-biancastri a lenti di selce, che sottostanno direttamente ai calcari marnosi grigi a *Protogrammoceras* del Domeriano inferiore (« zona ad *Amaltheus margaritatus* e *Protogrammoceras celebratum* » di VENZO (1952), pag. 103, pag. 99 schizzo stratigrafico).

Nel 1952 S. VENZO, in base al ritrovamento delle Ammoniti in esame, stabilì per la serie inferiore dell'Alpe Turati una « zona a *Prodactylioceras davoei* e *Becheiceras bechei* », corrispondente alla parte superiore del Pliensbachiano, che si trova subito sotto la « zona a *margaritatus* ». Le nuove ricerche effettuate in questi ultimi anni non hanno permesso di rinvenire altri esemplari, neppure frammentari, di tali rarissime specie. Le quattro forme già classificate e parzialmente illustrate da S. VENZO (1952) non vennero allora descritte in quanto l'Autore si riprometteva al riguardo uno studio monografico. Egli figurò senza descrizione il *Becheiceras bechei* (SOW.) e il *Prodactylioceras* n. f. aff. *brau-*

(1) Lavoro eseguito col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Comitato per le Scienze Geologiche e Minerarie. La presente nota fa parte del ciclo di ricerche paleontologiche sulle Ammoniti dell'Alpe Turati.

(2) Comunicazione presentata al I Convegno Italiano di Malacologia (Verbania Pallanza, 17-19 settembre 1966).

(3) Voglio qui ringraziare il Prof. S. VENZO, Direttore dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma, per il suo costante, affettuoso e prezioso aiuto durante tutte queste ricerche.

nianum (FUC.) solo a scopo stratigrafico. I nuovi lavori inglesi mi permettono di dettagliare la classificazione dei tre *Prodactylioceras* (SPATH), per cui solo il *Pr. colubriforme* spetta a questo genere mentre gli altri due risultano rientrare nei generi *Uptonia* BUCK. e *Coeloderoceras* SPATH.

In accordo inoltre con i più recenti dati sulla stratigrafia del Lias, all'Alpe Turati non è possibile parlare fino ad oggi di « zona a *davoei* » per la mancanza di questa specie; mentre la « zona a *bechei* » stabilita da LANG (1936) nel Dorset viene ora inclusa nella « zona a *davoei* » (DEAN, DONOVAN, HOWARTH, 1961).

La nuova zonatura di DEAN, DONOVAN, HOWARTH, 1961, distingue nel Pliensbachiano inferiore (Carixiano), le seguenti zone paleontologiche:

Pliensbachiano inf.	{	<i>zona a davoei</i>
o Carixiano		<i>zona a ibex</i>
		<i>zona a jamesoni</i>

Invece il Pliensbachiano superiore corrisponde, secondo loro, al nostro Domeriano, con le due zone a *Pleuroceras spinatum* ⁽¹⁾ e *Amaltheus margaritatus*, specie sinora non rinvenuta all'Alpe Turati. L'associazione paleontologica in esame, di cui riporto l'elenco delle specie con a fianco la posizione stratigrafica, indica per tutta la formazione a calcari selciosi biancastri un'età compresa fra la « zona a *jamesoni* » e la « zona a *davoei* », cioè un periodo di tempo corrispondente a tutto il Carixiano.

Elenco delle specie e posizione stratigrafica

<i>Liparoceras (Becheiceras) bechei</i> (SOW.)	.	.	<i>zona a davoei</i>
<i>Uptonia</i> cfr. <i>obsoleta</i> (SIMP.)	.	.	<i>zona a jamesoni</i>
<i>Coeloderoceras mastodon</i> (FUC.)	.	.	<i>zona a jamesoni</i>
<i>Prodactylioceras</i> cfr. <i>colubriforme</i> (BETT.)	.	.	<i>zona a davoei</i>

In sostanza una zonatura paleontologica al di sotto dei calcari marnosi grigi del Domeriano inferiore appare alquanto pro-

⁽¹⁾ Vedi S. VENZO, 1952, tav. A, fig. 4.

blematica, anche perchè non è da escludere per il Pliensbachiano, come per il Toarciano, una certa condensazione paleontologica che potrebbe aver portato ad un compenetrarsi delle zone.

Per concludere, l'estrema rarità di fossili in questa formazione e la sterilità degli strati sinemuriani negli affioramenti inferiori dell'Alpe Turati, non permettono qui una precisione maggiore nella zonatura paleontologica del Lias inferiore. E' tuttavia importante il poter stabilire una sicura età carixiana per la formazione a calcari grigio-biancastri ricchi di lenti selciose sottostante ai calcari marnosi grigi a *Protogrammoceras* del Dome-riano inferiore.

Descrizione paleontologica delle specie

Liparoceras (Becheiceras) bechei (SOWERBY, 1821).

Tav. X, figg. 1, 2.

1821 - *Ammonites bechei* SOWERBY, tav. 280.

1842 - *Ammonites bechei* SOW. - D'ORBIGNY, pag. 278, tav. 82.

1882 - *Aegoceras bechei* SOW. - WRIGHT, pag. 380, tav. 41.

1913 - *Liparoceras bechei* (SOW.) - MEISTER, pag. 535, tav. 12, fig. 7.

1927 - *Liparoceras bechei* (SOW.) - SCHRÖDER, pag. 225, tav. 12, figg. 6, 7.

1952 - *Becheiceras bechei* (SOW.) - VENZO, pagg. 104, 105, fig. 2.

Il piccolo esemplare qui illustrato, raccolto da S. VENZO, rappresenta l'unico ritrovamento della specie effettuato fino ad ora in Italia.

Si tratta di un ammonite con superficie debolmente limonizzata ed un fianco parzialmente rotto.

Dimensioni: diametro massimo	mm 42
diametro dell'ombelico	mm 6
altezza dell'ultimo giro	mm 22
larghezza dell'ultimo giro	mm 21

Conchiglia crassa, subglobosa, involuta, a giri fortemente abbraccianti, umbilico ristretto profondo ed imbutiforme. Giri a veloce accrescimento in altezza, a sezione subcircolare, solo leggermente più alti che larghi; fianchi debolmente convessi e subplani tra due file di nodi, declivi verso l'esterno; dorso ampio e molto convesso.

Ornamentazione a pieghe primarie che al terzo interno, ingrossandosi, originano un primo giro di piccoli nodi laterali sub-spinulosi; da questi si bifocano o triforcano fini coste rettilinee che al terzo esterno danno origine ad un secondo giro di nodi spinulosi laterali. Da ciascuno di essi si biforcano costicine secondarie che attraversano l'area esterna con andamento leggermente proverso nel tratto più esterno.

La linea lobale non è visibile.

Per tali caratteristiche l'esemplare in esame si identifica al tipo di SOWERBY, rfigurato da ARKELL (1957) pag. L-251, fig. 277-2ab.

POSIZIONE STRATIGRAFICA: *Pliensbachiano* « zona a *Prodactylioceras davoei* ». La « zona a *Becheiceras bechei* » di LANG (1936) è stata inclusa nella « zona a *davoei* ». La specie non può essere usata quale indice zonale poichè è difficile da distinguere dalle specie più tarde del sottogenere che possono giungere fino alla « zona a *margaritatus* » (DEAN, DONOVAN, HOWARTH).

Uptonia cfr. *obsoleta* (SIMPSON, 1843).

Tav. X, fig. 3.

1843 - *Ammonites obsoletus* SIMPSON, pag. 23.

1914 - *Uptonia obsoleta* (SIMP.) - BUCKMAN, tav. 92.

1952 - *Prodactylioceras* n. f. aff. *braunianum* (FUC.) - VENZO, pag. 104, figg. 3a, 3b.

1962 - *Uptonia obsoleta* (SIMP.) - HOWARTH, pag. 111.

Unico esemplare molto appiattito, di 55 mm di diametro, con ultimo giro parzialmente ben conservato, penultimo giro limonizzato e giri più interni asportati.

Ho attribuito l'esemplare al genere *Uptonia* per la caratteristica ornamentazione a coste diritte e forti, ingrossate al margine ventrale ove formano un giro di nodi ben marcati, che viene a delimitare l'area sifonale, che è ristretta, debolmente rigonfia, attraversata da costicine secondarie, biforcate dalla serie di nodi marginali.

Le coste primarie non sono perfettamente radiali, come nella specie di SIMPSON, ma appaiono inclinate in avanti: pertanto devo limitarmi ad un confronto.

POSIZIONE STRATIGRAFICA: Pliensbachiano « zona a *Uptonia jamesoni* ».

Coeloderoceras mastodon (FUCINI, 1934).

Tav. X, figg. 4, 5.

1934 - *Coeloceras mastodon* n. sp. FUCINI, pag. 90, tav. 10, figg. 3, 4.

1952 - *Prodactylioceras* aff. *indunense* (FUC.) - VENZO, pag. 104.

Unico esemplare incompleto di 57 mm di diametro, che conserva metà dell'ultimo giro e parte del giro più interno parzialmente limonitizzato.

Conchiglia evoluta, giri poco abbraccianti a lentissimo accrescimento in altezza, sezione ovale poco più alta che larga con massimo spessore circa a metà dei fianchi, molto convessi, in corrispondenza del giro di nodi laterali. Umbilico ampio e non profondo.

Ornamentazione a forti coste primarie radiali che si ingrossano gradualmente dal margine umbilicale fino alla metà dei fianchi ove danno luogo ad un marcato giro di tubercoli dai quali prendono origine, biforcandosi, coste secondarie rettilinee che attraversano in coppia il convesso dorso fino a riunirsi nuovamente ai nodi laterali sul fianco opposto.

La linea lobale non è visibile.

Ho attribuito questa specie al genere *Coeloderoceras* SPATH 1936 per i caratteri ben differenziati di ornamentazione e forma. Tipico dei *Coeloderoceras* è lo sviluppo dei giri esterni ad andamento stefanoceratino che fa somigliare moltissimo la specie in esame agli *Skirroceras* del Baiociano medio, come puntualizzato da FUCINI (1934) che avvicinò la sua specie a *Skirroceras macron* (QUENSTED).

POSIZIONE STRATIGRAFICA: La posizione stratigrafica dello esemplare o esemplari di FUCINI non è nota poichè furono acquistati e non rinvenuti in loco. I *Coeloderoceras* sono limitati, secondo ARKELL, alla « zona a *jamesoni* ». Il mio esemplare, fossilizzato in calcare grigio con superficie parzialmente limonitizzata, venne rinvenuto da S. VENZO negli stessi strati degli altri descritti, probabilmente poco al di sotto della sua « zona a *bechei* » (VENZO, 1952, pag. 99).

Prodactylioceras cfr. *colubriforme* (BETTONI, 1900).

Tav. X, fig. 6.

1900 - *Coeloceras colubriforme* n. f. BETTONI, pag. 75, tav. 7, fig. 10.1905 - *Coeloceras colubriforme* BETT. - FUCINI, pag. 122, tav. 7, figg. 13, 14.1952 - *Prodactylioceras* cfr. *colubriforme* (BETT.) - VENZO, pag. 104.

Modello esterno incompleto di circa 70 mm di diametro.

Attribuisco la specie di BETTONI al genere *Prodactylioceras* SPATH 1936, sebbene esistano notevoli differenze con il genotipo, come scrisse lo stesso BETTONI; soprattutto per quanto riguarda l'ornamentazione che nella forma in esame è priva dei radi nodi tipici delle specie inglesi e tedesche.

Il *Prodactylioceras colubriforme* (BETTONI), affine allo *Stephanoceras mortilleti* MENEGHINI, già noto nel bresciano e nello Appennino centrale, presenta forti analogie con gli altri rappresentanti della grande fauna a Coeloceratidi descritti da FUCINI (1905) per il Monte di Cetona, ed unica in Europa. Una revisione di questa fauna potrebbe portare a notevoli chiarimenti sui *Prodactylioceras*, genere molto diffuso fuori d'Italia ma scarso di specie; se ne conoscono infatti tre nel Lias inglese oltre al notissimo generotipo *Prodactylioceras davoei* (Sow.).

Il gruppo di forme molto omogeneo del Monte di Cetona, al quale fino ad ora non è stata attribuita particolare importanza, è altamente interessante, perchè a mio avviso starebbe ad indicare una derivazione dei *Peronoceras* e *Catacoeloceras* toarciani dagli Eoderoceratidi del Lias inferiore.

POSIZIONE STRATIGRAFICA: Pliensbachiano « zona a *Prodactylioceras davoei* ».

Non è nota l'esatta posizione stratigrafica degli esemplari di FUCINI, per i quali l'Autore indica come provenienza i « Calcari grigi del Lias medio ». Il BETTONI stesso, inoltre, non indica altra età se non quella già menzionata nel titolo del suo lavoro.

Summary

The author describes four pliensbachian ammonites from Alpe Turati (Como): *Liparoceras* (*Becheiceras*) *bechei* (Sow.), *Uptonia* cfr. *obsoleta* (SIMP.), *Coeloderoceras mastodon* (FUC.), *Prodactylioceras* cfr. *colubriforme* (BETT.).

BIBLIOGRAFIA

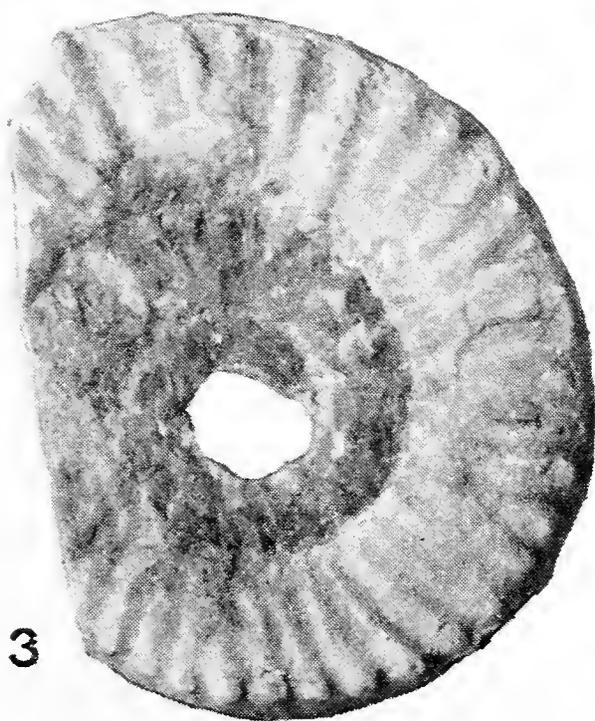
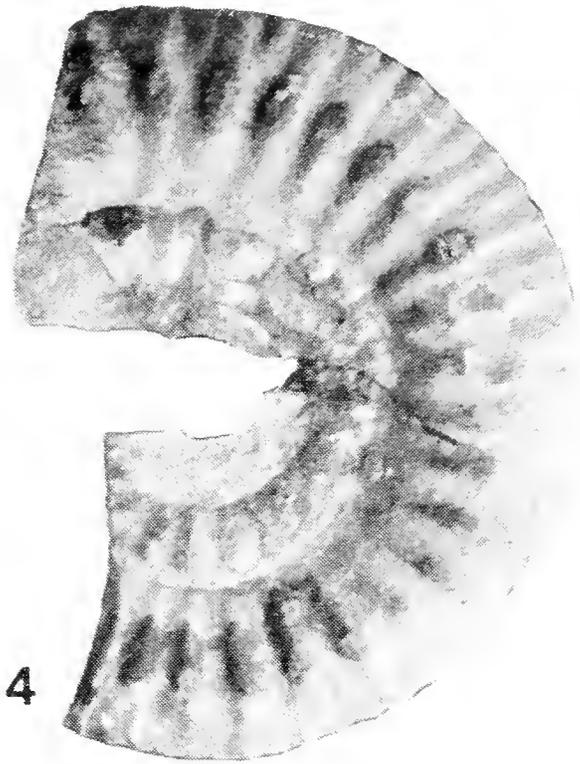
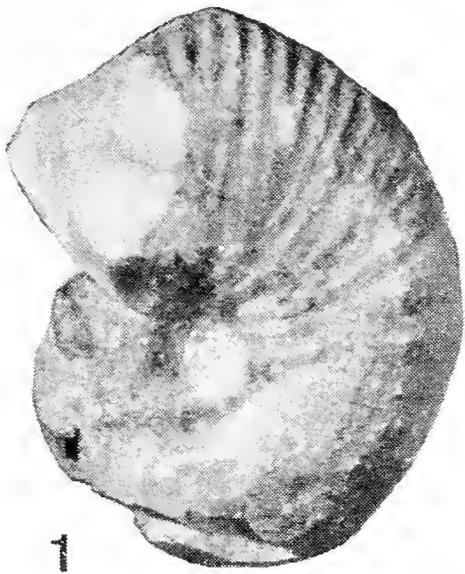
- ARKELL W. J., 1957 - Entries in Cephalopoda: Ammonoidea. *Treatise Invert, Pal. Part. L. Mollusca* 4.
- BETTONI A., 1900 - Fossili domeriani della provincia di Brescia. *Mem. Soc. Pal. Suisse*, vol. 27, Genève.
- BUCKMANN S. S., 1909-1930 - Yorkshire Type Ammonites, continued as type Ammonites. London and Thame.
- DEAN W. T., DONOVAN D. T., HOWARTH M. K., 1961 - The Liassic Ammonites zones of the North-West European province. *Bull. Brith. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, vol. 4, n. 10, London.
- FUCINI A., 1905 - Cefalopodi liassici del Monte di Cetona. Part. V. *Pal. Ital.*, vol. 11, Pisa.
- FUCINI A., 1934 - Fossili domeriani dei dintorni di Taormina. Part. V. *Pal. Ital.*, vol. 35, Pisa.
- GEYER G., 1886 - Ueber die Liasischen Cephalopoden del Hierlatz bei Hallstatt. *Abh. k. k. Geol. Reich.*, vol. 12, n. 4, Wien.
- HOWARTH M. K., 1962 - The Yorkshire Type Ammonites and Nautiloids of Young and Bird, Phillips and Martin Simpson. *Paleontology*, vol. 5, part. 1, London.
- LANG W. D., 1936 - The Green Ammonite Beds of the Dorset Lias. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. 92, London.
- MENEGHINI G., 1867-81 - Monographie des Fossiles du Calcaire Rouge Ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Apennin Central. Milano.
- MEISTER E., 1913 - Zur Kenntnis der Ammonitenfauna des portugiesischen Lias. *Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesell.*, vol. 65, Berlin.
- ORBIGNY A. D', 1844 - Paléontologie Française. Terrain Jurassiques. Tome I, Cephalopodes, Paris.
- PINNA G., 1963 - Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Generi Mercaticeras, Pseudomercaticeras e Brodieia. *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat.*, vol. 13, fasc. 2, Milano.
- PINNA G., 1964 - Nuove specie del genere Leukadiella nel Toarciano inferiore delle Foci del Burano (Umbria) e dell'Alpe Turati (Lombardia). *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 83, Roma.
- PINNA G., 1966 - Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Famiglia Dactylioceratidae. *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat.*, vol. 14, fasc. 2, Milano.
- SCHRÖDER J., 1927 - Die Ammoniten der Jurassischen Fleckenmergel in den Bayrischen Alpen. *Paleontographica*, vol. 68, Stoccarda.
- SIMPSON M., 1843 - A monograph of the Ammonites of the Yorkshire Lias. London.
- SOWERBY J., 1821 - The mineral conchology of Great Britain. Vol. 3, London.
- SPATH L. F., 1923 - Shales with Beef, a sequence in the Lower Lias of the Dorset Coast. Part. II, Paleontology: The Ammonites. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. 79, London.

- SPATH I. F., 1936 - The Ammonites of the Green ammonite beds of Dorset.
Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 92, London.
- VENZO S., 1952 - Nuove faune ad ammoniti del Domeriano-Aleniano dell'Alpe Turati e dintorni (Alta Brianza). La successione stratigrafica.
Atti Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat., vol. 91, Milano.
- WRIGHT T., 1882 - Monograph on the Lias ammonites of the British Islands.
Part 5. *Pal. Soc.*, vol. 36, London.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA X

- Fig. 1-2. — *Liparoceras (Becheiceras) bechei* (SOWERBY)
Fig. 3. — *Uptonia* cfr. *obsoleta* (SIMPSON)
Fig. 4-5. — *Coeloderoceras mastodon* (FUCINI)
Fig. 6. — *Prodactylioceras* cfr. *colubriforme* (BETTONI)

Tutti gli esemplari sono in grandezza naturale; essi sono conservati nella collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.



CESARE F. SACCHI (*) & MARISA RASTELLI (**)

LITTORINA MARIAE, NOV. SP.:

LES DIFFERENCES MORPHOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES ENTRE
"NAINS" ET "NORMAUX" CHEZ L'« ESPECE » *L. OBTUSATA* (L.)
(*GASTR. PROSOBR.*) ET LEUR SIGNIFICATION ADAPTATIVE
ET EVOLUTIVE (***)

SOMMAIRE: 1. Le problème. - 2. Recherches personnelles. - 3. Différences anatomiques. - 4. Autres caractères distinctifs. - 5. Résistance à la dessiccation. - 6. Clines de taille. - 7. Conclusions: diagnose de *L. mariae*. - Résumés. - Discussion. - Bibliographie.

1. - Le problème.

L'« espèce » *Littorina obtusata* (L.) — que, suivant COLMAN (1932) nous considérons comme synonyme de *L. littoralis* (L.) — se compose en réalité de deux différents groupes d'animaux, qui paraissent vivre l'un à côté de l'autre sur toute l'étendue de l'aire géographique de l'« espèce » et qui se distinguent d'abord d'une manière évidente par la taille. Plusieurs autres caractères écophysiologiques, morphologiques et biologiques complètent cette distinction.

L'existence de coquilles de *L. obtusata* bien plus petites que la forme « typique » n'échappa pas à DAUTZENBERG & FISCHER (1915). Ces deux Auteurs ne considérèrent pourtant ce phénomène

(*) *Université de Paris, Laboratoire d'Ecologie, 24 rue Lhomond, PARIS - V (France).*

(**) *Stazione zoologica (Aquarium), Villa Comunale, NAPOLI (Italia).*

(***) Communication présentée au premier Colloque de la Société Malacologique Italienne (Verbania-Pallanza, Septembre 1966). Ce travail est dédié au jubilé de M. P. PASQUINI, Professeur de Zoologie à l'Université de Rome.

que comme une simple " variété ex-forma " parmi les nombreuses " variétés " qu'ils décrivaient, et proposèrent pour ces nains la dénomination de « *minima* nov. var. ». Cette forme fut décrite sur deux échantillons de Kérity, près de Paimpol (Côtes-du-Nord). Elle ne fut pas citée pour Roscoff, où elle est pourtant commune, par ces mêmes Auteurs (DAUTZENBERG & FISCHER, 1925).

COLMAN (1932), dans sa révision biométrique de *L. obtusata*, eut bien affaire à une population du Plymouth Sound (Devon, Angleterre sud-occidentale) qui est sûrement une population de " nains " : celle qu'il indiqua comme " Cattewater ". Il ne reconnut pourtant pas l'identité systématique de ces nains et, bien que la même station lui eût livré aussi de véritables " géants ", bien distincts de ces individus de petite taille, il ne pensa qu'à l'âge (survie exceptionnellement longue des " géants ") comme mécanisme possible de différenciation.

LEWIS (1964) ne parle, de son côté, des variations de taille de *L. obtusata*, ni dans les chapîtres qu'il consacre à la zonation et à la succession des milieux de marée depuis les plus exposés aux vagues jusqu'au plus calmes, ni dans ceux qu'il consacre au comportement des littorines au laboratoire (résistance à la sécheresse, consommation d'oxygène, point léthal thermique).

La question de la taille adulte n'est pas traitée, pas plus que les différences anatomiques au sein de l'« espèce » *L. obtusata*, par FRETTER & GRAHAM (1962) dans leur monographie fondamentale sur les Prosobranches britanniques.

2. - Recherches personnelles.

Dès le début de ses études sur *L. obtusata*, l'un de nous avait remarqué (SACCHI, 1961-a, ; 1961-b) que les populations habitant des rochers fort battus par les vagues sont formées, en grande partie sinon en totalité, par des littorines naines, et que des " nains " apparaissent aussi en d'autres stations, mais avec des pourcentages bien plus faibles.

SACCHI avait alors supposé que ce nanisme était le résultat d'une adaptation de *L. obtusata* à un milieu peu favorable. Des adultes à taille réduite peuvent, en effet, s'abriter plus facilement

parmi la végétation des endroits battus, qui est bien plus clairsemée, moins régulièrement zonée et souvent représentée par des écomorphoses offrant un abri réduit: c'est notamment le cas de *Fucus vesiculosus* (L.), la Phéophycée que *L. obtusata* préfère, et qui, en milieu battu, présente la forme *evesiculosus erectus*, plus raide et peu touffue.

SACCHI suggérerait pourtant que l'on n'avait pas affaire à un mécanisme purement phénotypique de façonnement direct des individus par le milieu, car d'autres caractères différentiels accompagnent ce nanisme: p. ex. la distribution des principales classes de couleurs de la coquille de ces littorines au riche polychromatisme est différente. C'est surtout la basse fréquence de la classe *olivacea* qui distingue les "nains" des adultes "normaux" (SACCHI, 1966-a). Les *olivacea* sont toujours moins abondantes que les *reticulata* en milieu battu, alors qu'elles dominent en milieu abrité; mais chez les "nains" il n'y a bien souvent pas d'*olivacea*, alors que chez les "normaux" habitant les mêmes stations, mais cantonnés dans des niches plus abritées, cette classe est toujours bien représentée. Il y a aussi d'autres différences chromatiques entre "normaux" et "nains". P.ex. chez ces derniers la classe *reticulata* est constituée par des individus à teinte claire (jaunes, orangés, verdâtres) en pourcentages presque partout supérieurs à ceux qu'ils atteignent chez les « normaux »; il en est de même pour la couleur du corps, car ces *reticulata* moins foncés ont un épiderme peu pigmenté.

3. - Différences anatomiques.

Des études sur le rapport des sexes chez « *L. obtusata* » ont amené, en 1962, à découvrir une différence remarquable et constante dans la forme du pénis chez les "nains" et chez les adultes "normaux". Cette observation a été faite sur de nombreuses littorines de Bretagne, mais avant d'en publier les résultats (SACCHI, 1966-b) nous avons pu la contrôler en Galice, en Angleterre et de nouveau en Bretagne (fig. 1).

Sur environ 28000 mâles disséqués jusqu'à présent, nous n'avons en réalité observé qu'une dizaine de cas où le pénis d'un

adulte "normal" présente une « bonde terminale » (au sens de LINKE, 1933: il s'agit de la section terminale de l'organe copulateur qui entre seule dans la poche incubatrice des femelles) exceptionnellement allongée. Elle peut alors rappeler un peu la forme

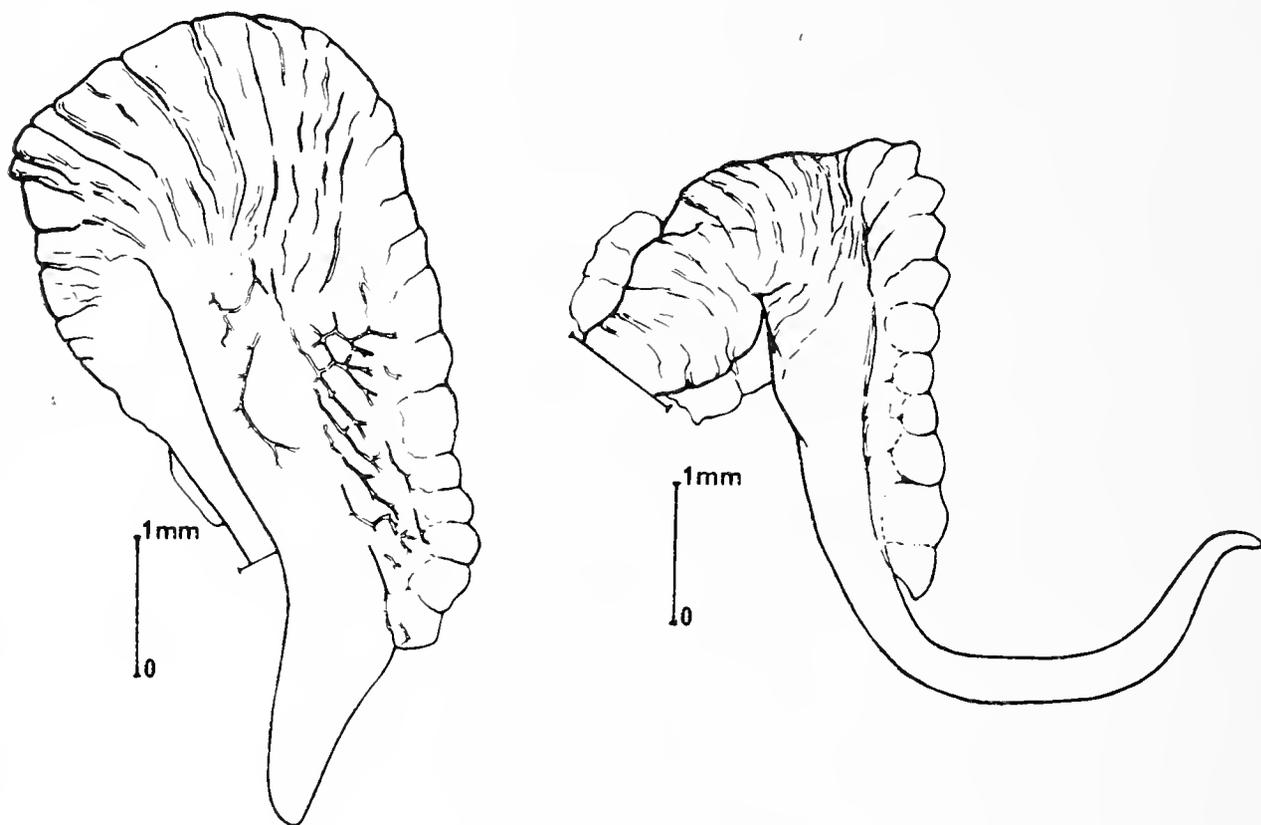


Fig. 1. — Esquisse schématique du pénis d'un mâle adulte "normal" de *Littorina obtusata* (L.) (à gauche) et d'un adulte "nain" (*L. mariaae* sp. n.).

caractéristique du pénis des "nains"; mais la position de repos du pénis de ces "normaux" exceptionnels est différente de la position de repos que l'organe assume typiquement chez les nains (fig. 2, *E*).

Il est également rare que des "nains" présentent une bonde terminale qui, au lieu d'être filiforme, ne contenant pratiquement que la partie la plus distale de la gouttière séminale — qui remplace le déférent chez les littorines — s'amincit progressivement et irrégulièrement. Cette forme exceptionnelle n'est pourtant provoquée que par le plus grand développement des formations musculaires et conjonctives du pénis, tandis que la zone des glandes adhésives (*Klebdrüse* de LINKE) demeure limitée comme chez les "nains" les plus typiques (fig. 3, *B*).

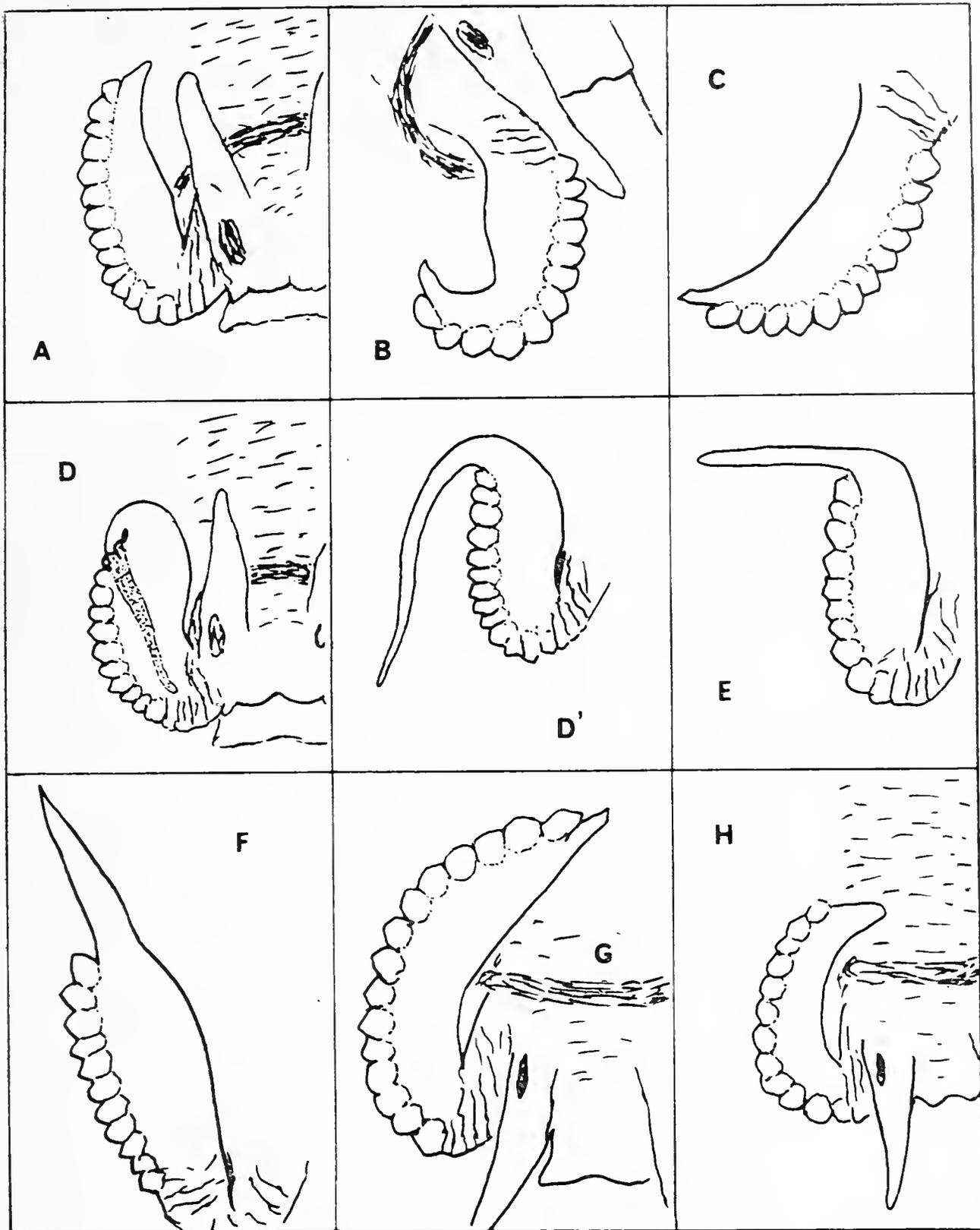


Fig. 2. — Position de l'organe copulateur en repos chez: A) *Littorina obtusata* (L.), mâle "normal", position typique. B) et C) d., positions plus rares (moins de 1% sur le total disséqué) correspondant à une situation de demi-érection du pénis. D) *L. obtusata* "nain" (= *L. mariae*). Le pointillé indique la position la plus fréquente de la "bonde distale", qui en repos se replie derrière la région moyenne (glandulaire) du pénis. D') id. La "bonde distale" est représentée comme partiellement déployée. E) *L. obtusata*, position du pénis chez de très rares individus "normaux" à bonde exceptionnellement allongée. F) *L. littorea*, pénis complètement développé (avril 1966); G) *L. rudis*. Aucune différence appréciable entre le pénis des groupes vivipares (*L. rudis* s.s.) et celui des *L. nigrolineata* Gray, qui sont ovipares. H) *L. neritoides* (L.).

A) à G): matériel du Finistère; H): matériel de la baie de Naples.

Ces bondes moins effilées confèrent à l'organe copulateur une forme qui rappelle un peu l'aspect du pénis complètement développé de *L. littorea* (fig. 2, *F*).

Quelques pénis "normaux", en phase juvénile, peuvent également présenter un aspect un peu semblable, mais celui-ci n'est

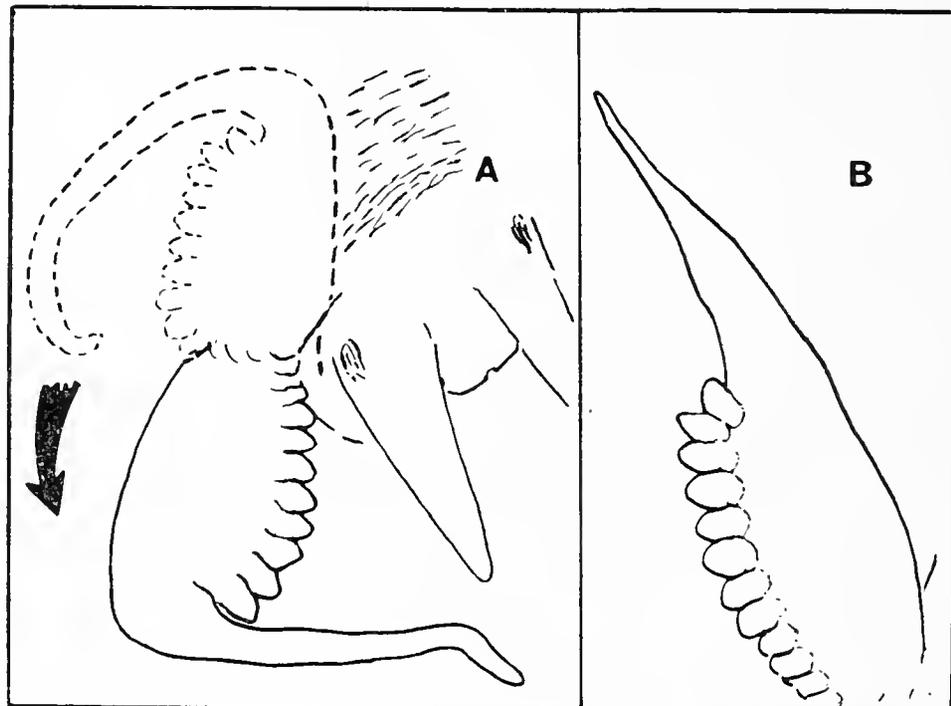


Fig. 3. — A) situation de pré-érection du pénis chez *L. mariae*. En pointillé, la position normale de repos, à bonde pourtant dégagée (cfr. fig. 2, *D'*). L'organe pivote sur sa section basale, musculaire-conjonctive, suivant le sens que la flèche indique (matériel de Roscoff). B) forme exceptionnelle du pénis de *L. mariae*, avec une bonde qui s'amincit progressivement et assez irrégulièrement au lieu de présenter l'aspect typique filiforme. Il en résulte une silhouette qui rappelle l'aspect du pénis complètement développé de *L. littorea* (fig. 2, *F*) (matériel de Concarneau).

dû qu'au développement encore très incomplet des glandes adhésives, qui amincit proportionnellement la région moyenne de l'organe (pl. hors texte, 3 et 4).

La distinction anatomique entre les mâles "nains" et les mâles "normaux" est très nette, même dans les peuplements mixtes, habitant des stations qui constituent des mosaïques écologiques de niches abritées et de niches battues. Lorsque une confusion serait possible, pour la taille de la coquille, entre des "nains" particulièrement gros et des "normaux" très petits, l'examen anatomo-

mique des mâles permet de trancher la question (fig. 4). Ces cas douteux sont pourtant assez rares pour que les polygones de fréquence construits pour les paramètres de la coquille dans des populations mixtes présentent toujours une allure nettement bimodale (figs. 4 et 6).

LINKE (1933; 1934) ne paraît pas avoir saisi l'importance de cette distinction anatomique. Il doit pourtant s'être aperçu des différences du pénis, car, si sa planche n. 1 (LINKE, 1933) représente évidemment un adulte "normal", il donne ailleurs (pl. n. 2) l'image d'un pénis de *L. obtusata* qui ressemble à un pénis de "nain" (1).

4. - Autres caractères distinctifs.

Un caractère statistique qui confirme la séparation entre "nains" et "normaux" est la valeur du rapport des sexes (*sex-ratio*) chez les adultes. Celle-ci est presque partout un peu inférieure à 50% chez les normaux, où l'on enregistre donc un excès de femelles. Ce résultat, qui s'appuie sur la dissection de 35000 "normaux", confirme ce que PELSENEER (1926) avait signalé sur quelques centaines d'individus des environs de Wimereux (Nord).

Chez les "nains", au contraire, on trouve en général un excès de mâles; ou du moins un *sex-ratio* nettement plus élevé que chez les "normaux" des mêmes localités.

Parfois, des caractères subsidiaires peuvent contribuer à une distinction uniquement basée sur la coquille; celle-ci peut être chez les "nains" relativement plus épaissie; plus globuleuse; ou, au contraire, comme en Galice, plus élancée (voir les valeurs des rapports entre les paramètres adoptés pour la coquille en Galice: SACCHI, 1964-a).

(1) LINKE (1933) enregistre pour *L. obtusata* (et, sans doute, pour les "normaux") un maximum de 59 glandes adhésives, et une moyenne de 26. Il accuse PELSENEER (1920) d'avoir donné à ce sujet de faux chiffres mais, en réalité, l'Auteur belge ne parlait pas du nombre de glandes, mais seulement du nombre d'émergences glandulaires mammilliformes qui font saillie du bord externe du pénis. Et puisque seule la rangée supérieure fait saillie dans le pénis non érigé (tandis que pendant l'érection toutes les glandes se portent sur une même ligne) les données de PELSENEER ne contredisent pas les affirmations de l'Auteur allemand, car celui-ci écrivait à son tour que chaque rangée de glandes est constituée par un maximum de treize éléments.

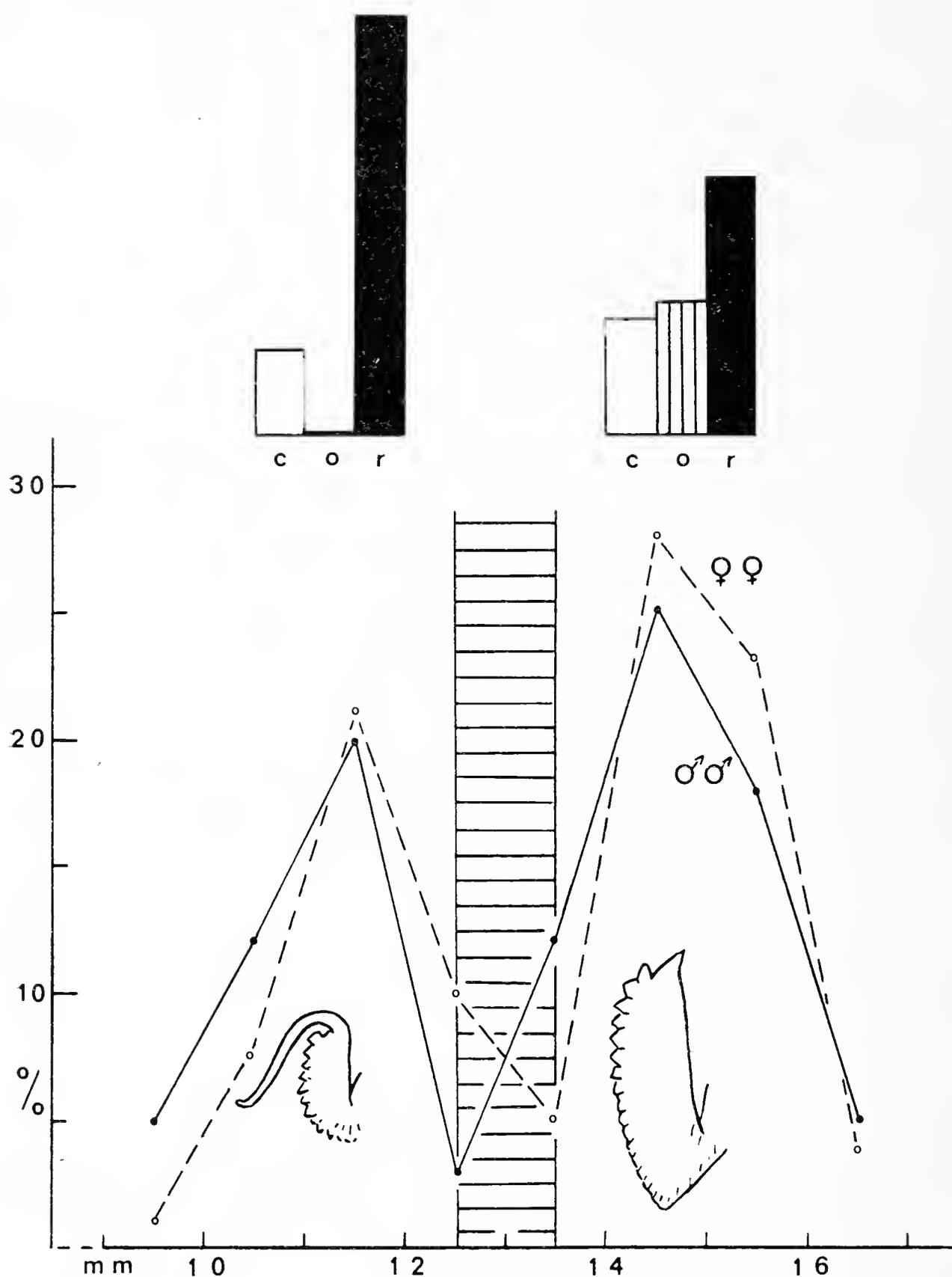


Fig. 4. — Distinction entre "normaux" et "nains" dans un peuplement mixte de l'« espèce » *L. obtusata*. Matériel du Rocher Danic à Roscoff (station 26 de SACCHI, 1961-a) en août 1966. En abscisses, valeurs en millimètres du paramètre « a » de la coquille, correspondant au grand diamètre: classes d'un millimètre d'ampleur. En ordonnées, fréquences en %; au dessus des polygones, fréquences en % des principales classes chromatiques (*c* = *citrina*; *o* = *olivacea*; *r* = *reticulata*). La zone ha-

Quant à l'âge différentiel des "nains" et des "normaux", il semble bien que la vie des nains soit plus brève.

Le pénis présente rarement plus d'une rangée de glandes adhésives chez les "nains"; chez les "normaux", comme LINKE (1933) l'avait signalé, le nombre de ces glandes augmente avec l'âge, la première rangée étant progressivement suivie par une deuxième, puis par une troisième, qui, dans l'organe en repos, occupent des niveaux de plus en plus bas.

Cela n'autorise pas une transposition directe des remarques valables pour les "normaux" aux "nains", pas plus que le nombre d'individus à coquille couverte par des algues (plus faible chez les "nains") que PELSENEER (1926) pensait utilisable pour déterminer la durée de la vie des littorines.

En effet, puisque les "nains" vivent surtout dans des endroits à plus forte turbulence, beaucoup d'algues microphytiques, encroûtantes ou perforantes, ont plus de difficultés à coloniser la surface du test des animaux vivants. Dans les endroits mieux abrités, au contraire, ces algues abondent, de même que des épibiontes animaux (SACCHI, 1964-a; 1966-a) malgré la surface très lisse de la coquille des *L. obtusata*.

Il est pourtant probable que la vie moyenne des "nains" soit plus brève que celle des "normaux", car même en fin d'été plusieurs stations sont peuplées de "nains" anatomiquement adultes, mais dont la coquille garde des caractères juvéniles, en nombre relativement plus élevé que les normaux; au printemps, ces mêmes stations présentent moins de "nains" adultes et un grand nombre de jeunes ou très jeunes. Il est donc vraisemblable que beaucoup de "nains" ne vivent qu'un an ou à peu près.

churée correspond à des valeurs du grand diamètre qui peuvent se présenter tant chez les "normaux" que chez les "nains" (*L. mariae*). L'examen anatomique des mâles tranche pourtant la question. On remarquera que les femelles sont, en moyenne, un peu plus grandes que les mâles, tant chez les "normaux" que chez les "nains"; aucune diagnose extérieure du sexe n'est donc possible au niveau d'individus isolés.

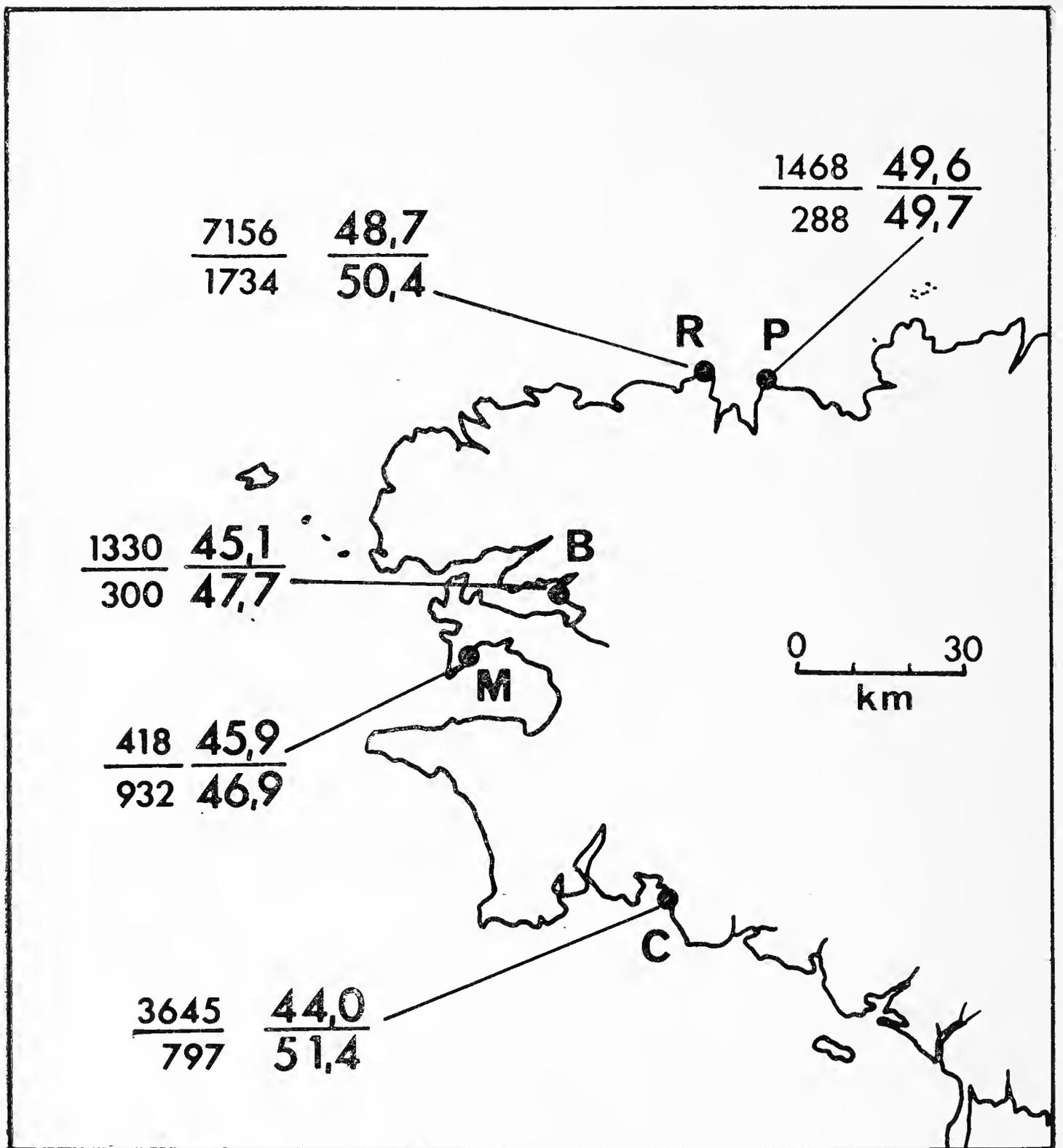


Fig. 5. — *Sex-ratio* (pourcentage des mâles) chez les adultes de *Littorina obtusata* (= 'normaux') et de *L. mariae*, nov. spec. (= 'nains') sur quelques grèves du Finistère en août 1966. Les chiffres entre parenthèses donnent le nombre total d'adultes disséqués pour chaque station. Les valeurs soulignées se rapportent à *L. obtusata*, les autres à *L. mariae*.

P = Primel-Trégastel.

B = Pointe de Bindic, ou du Binde.

R = zone de Roscoff.

M = Morgate.

C = zone de Concarneau.

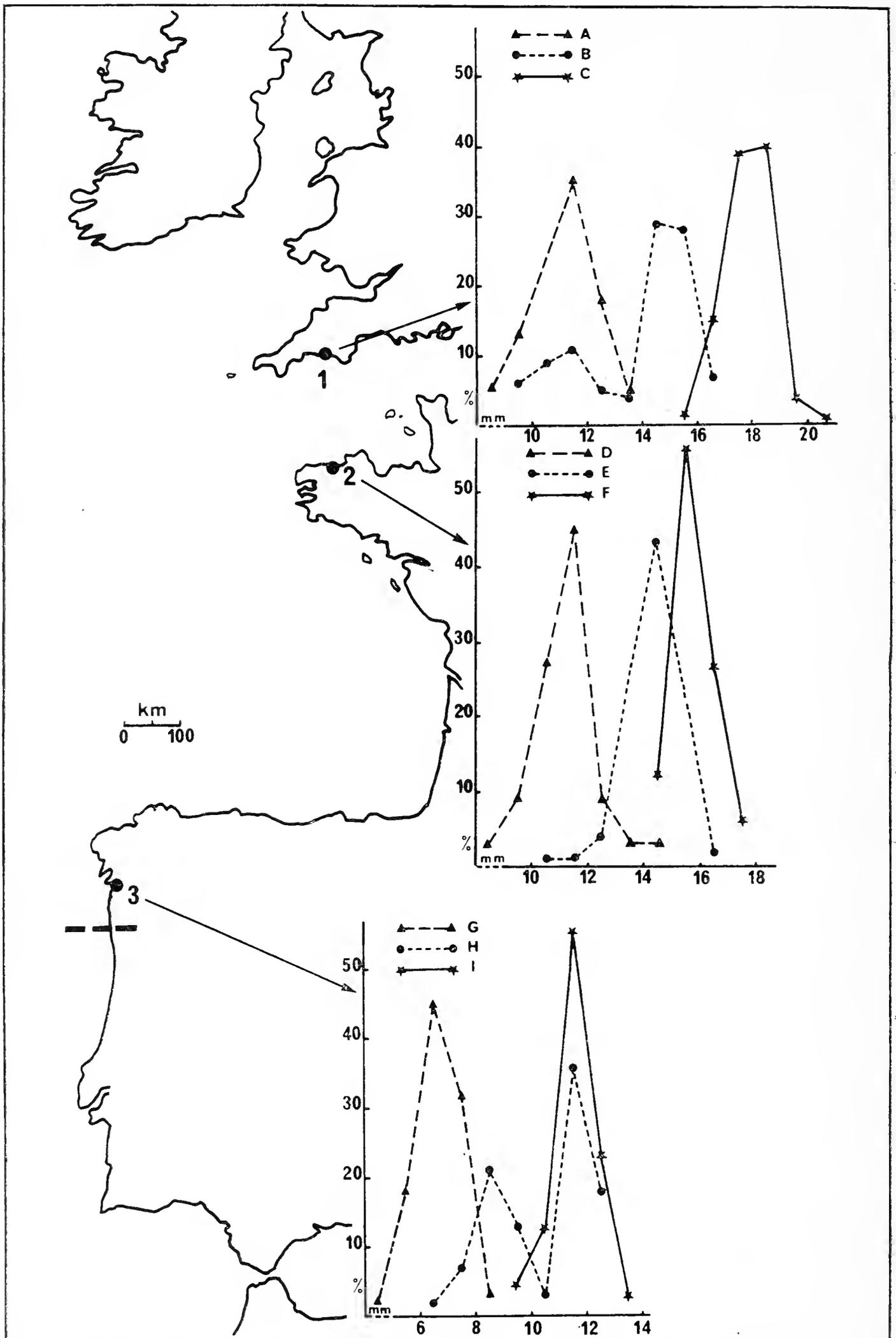
5. - Résistance à la dessiccation.

Puisque en général les " nains " ont un habitat plus rhéophile, et que leurs niches écologiques sont par conséquent plus constamment soumises à l'action des embruns, nous avons testé leur capacité de survie en émergence, qui est le principal problème des milieux de marée. Cette résistance a été comparée à la résistance des " normaux " provenant des mêmes stations, selon les techniques que nous avons décrites ailleurs (SACCHI, 1963; 1966-a; 1966-c). Plusieurs expériences ont été réalisées à Plymouth et à Roscoff. Les résultats ont toujours montré une bien plus forte tolérance chez les " normaux " que chez les " nains ". Un groupe de douze expériences, intéressant au total plus de 500 " nains " et autant de " normaux ", a été réalisé à la Station biologique de Roscoff en août 1966 (température ambiante: $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$; humidité relative: $70 \pm 10\%$).

Cette série a montré que trois jours (72 heures) d'émergence en milieu sec sont parfaitement tolérés par les " normaux ", chez lesquels la mortalité n'atteint que rarement le niveau de 5%. Chez les " nains " on enregistre au contraire de 10 à 30% de mortalité, suivant les différentes provenances du matériel employé et les conditions atmosphériques au moment de la récolte. Ainsi que nous l'avons déjà montré pour les " normaux " (SACCHI, 1963), les animaux venant des stations les plus méridionales, ou les plus ensoleillées, ou tout simplement, pour une même station, récoltés par temps plus sec, tolèrent mieux les conditions expérimentales: cela se vérifie même pour les " nains ". Sans doute " normaux " et " nains " tolèrent-ils mieux la sécheresse lorsque le choc qu'ils ressentent en passant du milieu originaire au milieu de laboratoire est moins violent et moins radical.

De plus longues périodes d'émergence, jusqu'à 96 heures, sont encore bien tolérées par les " normaux ", dont la mortalité atteint un maximum de 30%; elles sont au contraire fatales pour beaucoup de " nains " chez lesquels la mortalité peut atteindre 70-80%.

La rhéophilie naturelle des " nains " est donc confirmée par leur comportement au laboratoire.



Pour d'autres comportements testés les "nains" ne diffèrent pas sensiblement des "normaux". C'est notamment le cas de la tolérance à la lumière directe; comme chez les "normaux" (SACCHI, 1963; 1966-a; 1966-c) les individus *citrina* (à coquille jaune et corps blanchâtre) bougent en pleine lumière plus que les *reticulata* à test foncé et corps noir ou ardoise. Les *reticulata* orangés (à coquille claire et corps peu pigmenté) se comportent à peu près comme les *citrina*, ce qui confirme l'intérêt prépondérant, dans ces phénomènes, de la teinte du tégument ⁽¹⁾.

6. - Clines de taille.

La fig. 6 montre qu'un gradient se dessine, pour l'ensemble de l'« espèce » *L. obtusata*, de la Manche jusqu'aux limites méridionales de sa distribution européenne. La taille se réduit, suivant une règle écologique générale pour les organismes tidaux (voir FISCHER-PIETTE, 1963).

⁽¹⁾ Chez les "nains", comme chez les "normaux", aucune différence sensible entre mâles et femelles n'est évidente pour la tolérance à la dessiccation. Quant à l'âge, si les individus très jeunes supportent mal les conditions expérimentales, confirmant ainsi les données de la littérature, il est toutefois possible de remarquer que des littorines à développement subcomplet, mais ayant encore des caractères juvéniles de la coquille, montrent en général une tolérance égale, voire même supérieure, aux adultes complets.

Fig. 6. — Gradient latitudinal de taille chez *L. obtusata* et *L. mariae*. 1 = Plymouth; 2 = Roscoff; 3 = Vigo. La ligne à gros traits indique la limite méridionale actuelle du couple d'espèces, bien que celui-ci manque également des parties les plus méridionales du golfe de Gascogne (FISCHER-PIETTE, 1963). La distance relative entre la taille des "normaux" et des "nains" adultes demeure à peu près constante (le paramètre dont les abscisses décrivent les variations est encore, comme en fig. 4, le grand diamètre de la coquille) et les populations des stations mixtes ont des polygones bimodaux, malgré la réduction moyenne de la taille des "normaux" et des "nains" suivant des gradients locaux d'exposition aux vagues. A, D, G = stations très battues; C, F, I = stations très abritées; B, E, H = stations aux caractères intermédiaires.

Figure construite d'après les données de SACCHI (1966-a).

L' intervalle de taille qui sépare les " normaux " des " nains " demeure toutefois constant, ce qui suggère quelques considérations :

a) partout, l'« espèce » *L. obtusata* est en réalité constituée par deux groupes d'individus, entre lesquels les différences de la taille, de la variabilité chromatique, du comportement écologique, de l'anatomie de l'appareil copulateur, du rapport des sexes, restent à peu près les mêmes. Cela peut être interprété comme un exemple de différenciation vraiment écologique, à placer parmi les cas de plus en plus nombreux de microspéciation en milieu de marée (voir SACCHI, 1964-b).

C'est donc encore une objection au point de vue assez simpliste, selon lequel le milieu intertidal serait pratiquement unidimensionnel et les peuplements de ses espèces caractéristiques animales et végétales auraient par conséquent une structure essentiellement linéaire (BOLIN, 1949).

En réalité, toute étroite qu'elle puisse paraître le long des côtes rocheuses, la zone intertidale offre, en hauteur et en profondeur, assez de niches écologiques diverses pour qu'on puisse la considérer comme pluridimensionnelle au sens aussi bien topographique qu'écologique, et par conséquent évolutif.

b) si l'on remarque que les adultes " normaux " de la Ria de Vigo sont en réalité à peine plus gros que les " nains " de Plymouth et de Roscoff, on comprend parfaitement que, en mesurant un trop faible nombre de littorines de provenances diverses (comme les 933 individus de COLMAN, 1932) il est possible d'obtenir, pour l'ensemble de l'« espèce », une courbe des fréquences à sommet unique, mais très aplatie, comme la courbe de COLMAN. Les " normaux " de Vigo remplissent en effet l'intervalle existant entre les " normaux " et les " nains " le long de côtes de la Manche.

Si au contraire le nombre des colonies comparées est assez grand, la discontinuité qui sépare les deux groupes apparaît toujours nettement.

Il n'est donc pas sans intérêt de noter que, si les " nains " du Plymouth Sound — dont nous avons parlé au point 1) — sont mis à part, les plus petites littorines de COLMAN sont celles de

Westerly (Rhode Island), localit  qui se trouve, sur la côte de la Nouvelle Angleterre, à peu près à la latitude de Vigo. Il est fort probable que l'espèce dessine, sur le littoral américain de l'Atlantique, un gradient de taille qui reproduit l'allure et les proportions du gradient européen, et qui serait également déterminé surtout par des facteurs thermiques de l'air (SACCHI, 1964-a).

c) des considérations analogues peuvent être suggérées pour les gradients mineurs qui se dessinent partout depuis les endroits les plus abrités vers les plus battus, tant pour les "normaux" que pour les "nains".

Avant que les "normaux" ne disparaissent presque totalement des endroits plus balayés par les vagues, leur taille diminue considérablement (fig. 6, courbes *B*, *E*, *H*: comparer avec les courbes *C*, *F*, *I*) de même que celle d'autres organismes de marée   exosquelette dur, et peu mobiles, en relation évidente avec l'augmentation de la turbulence locale. Mais, sans parler des couleurs, du *sex-ratio* et de l'anatomie, l'intervalle entre "normaux" et "nains" ne perd rien de son amplitude relative. Les deux groupes suivent ici encore des gradients parallèles.

7. - Conclusions: diagnose de *Littorina mariae*

En se basant sur l'ensemble des caractères différentiels que nous venons d'exposer, il est donc possible de décrire les "nains" comme une « petite » espèce nouvelle, faisant partie de l'*Artenkreis* de *Littorina obtusata* (L.), mais assez distincte et individualisée pour mériter une dénomination particulière. Nous proposons pour cette entité le nom de *L. mariae*, nov. spec., et nous en donnons la diagnose suivante:

***Littorina mariae*, nova species.**

Littorinae obtusatae (Linnaeus) similis: testa autem multo minor, ac diversa colorum frequentia signata. Penis apicali tractu quasi medianam partem, glandulis adhaesivis praeditam, adaequat, magis similis penis *L. littorae* (L.) quam obtusatae, quae

apicalem tractum brevissimum ostendit sicut in L. rudis (L.) serie. Habitat easdem regiones quas L. obtusata, stationes magis undarum violentiae expositas verum praeferens; quietioribus locis autem rara aut absens. Sexuum rationem in L. mariae saepe majorem invenimus quam in L. obtusata.

Ressemble à *Littorina obtusata* (L.); mais la coquille est nettement plus petite, et présente des distributions différentes des classes chromatiques. Le pénis a une longue « bonde distale », à peu près égale en longueur (dans l'organe en repos) à la partie moyenne, qui est bordée par les glandes adhésives. Il ressemble donc plus au pénis de *L. littorea* complètement développé qu'au pénis de *L. obtusata*, où la « bonde » terminale est aussi brève que celle du groupe d'espèces de *L. rudis*. Habite les mêmes localités que *L. obtusata*, mais préfère les endroits plus battus; elle est bien plus rare, ou même absente, dans des stations abritées. La fréquence des mâles de *L. mariae* est très souvent plus élevée que chez *L. obtusata*.

Derivatio nominis: l'espèce *L. mariae* est dédiée à M.lle Maria J. Magistretti. *Types*: les coquilles de *L. mariae*, représentant une série nombreuse d'échantillons syntypiques, ainsi que les préparations anatomiques, *in toto* et sur coupes, sont déposées au Musée d'Histoire Naturelle de Milan (Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia, 55, Milano, Italia). *Localité typique*: grèves de Roscoff (Finistère, Bretagne septentrionale) dans les horizons intertidaux à *Fucus*.

Riassunto

I "nani" adulti di *L. obtusata* differiscono nettamente dai "normali" per localizzazione ecologica (ambienti più battuti dalle onde); per comportamento di laboratorio che ne conferma la maggior reofilia; per diversa frequenza dei fenotipi cromatici caratteristici dell'intera « specie »; e spesso per altri caratteri conchigliari. Essi presentano anche forti differenze nell'apparecchio genitale maschile, poichè l'organo copulatore dei "nani" ha un lungo ed esile « zipolo terminale » che quasi uguaglia la sezione mediana (con le ghiandole adesive) dell'organo, ed è quindi almeno 5-6 volte relativamente più lungo che nei "normali". Ne deriva verisimilmente un isolamento anche riproduttivo, tra "nani" e "normali": il che può spiegare la netta bimodalità che si è riscontrata nei poligoni di frequenza costruiti per la mole in popolamenti "misti" (abitanti biotopi con mosaico di nicchie battute e protette).

La « specie » *L. obtusata* può dunque configurarsi come la sintesi di due « piccole specie », ciascuna delle quali s'adatta ad un ambito particolare delle variabili ecologiche in zona di marea lungo le coste atlantiche europee.

L'intervallo che differenzia i due gruppi si mantiene anche lungo le clini dimensionali di *L. obtusata* (tanto latitudinali che dirette da luoghi protetti a punti battuti). Trattasi forse di fenomeni simpatici, che potrebbero costituire uno dei pochi casi sicuri di differenziamento microevolutivo su base prettamente ecologica. La grande cline che, dalla Manica alla Galizia, riduce la mole generale dell'intera « specie », serve poi a spiegare come la considerazione d'un numero troppo ridotto d'individui di troppo varia provenienza abbia indotto il COLMAN (1932) a costruire per l'insieme del suo materiale poligoni unimodali, pur se molto depressi. Infatti i « normali » di Vigo riempiono perfettamente la lacuna tra « nani » e « normali » di latitudini più settentrionali, mentre i « nani » di Vigo sono addirittura minuscoli.

Per i « nani » si propone la dignità di nuova specie, col nome di *Littorina mariae* sp. nov.; ne è data la diagnosi latina.

Summary

“ Dwarf ” adults of the « species » *L. obtusata* strongly differ from “ normal ” individuals for many characteristics. They are more rheophilous, both in the shore and the laboratory; show different colour distribution and sometimes other shell differences; usually have different values of sex-ratio (fig. 5). The penis is quite different, as the apical (distal) part of “ dwarfs ” is far longer (figs. 1, 2 and 3). This could result into a reproductive isolation accounting for the bimodal polygons we get for the shell size in “ mixed ” populations, living in stations that are a mosaic of exposed and sheltered niches (fig. 4).

What we call the « species » *L. obtusata* is then better represented as a synthesis of two « little species » each fitting a special range of ecological factors along the tide zone of the western European coasts (fig. 6). This may be regarded as a case of “ sympatric ” evolution, as the differences between “ dwarfs ” and “ normals ” maintain their values from Britain to Spain, notwithstanding the size reduction on the whole « species ». Such a reduction can however account for the unimodal polygons obtained by COLMAN (1932) by measuring insufficient numbers of shells, as the “ normals ” from Vigo are intermediate between “ dwarfs ” and “ normals ” from Brittany.

For the “ dwarfs ” a new specific name is proposed: *Littorina mariae* sp. nov. A latin diagnosis of *L. mariae* is appended.

DISCUSSION

RANZI: Si sono potuti osservare casi d'accoppiamento tra “ normali ” e “ nani ”?

SACCHI: Non ne ho mai potuti osservare, pur non essendo raro, nè in natura, nè in laboratorio, osservare casi d'accoppiamento di “ normali ” od

anche di "nani" tra loro, mediante forte allungamento delle porzioni mediana (soprattutto) ed apicale del pene, come il LINKE descrisse. In verità, data la separazione assai netta dei micro-habitat, non è nemmeno frequente trovare in natura aggrappolamenti, entro le alghe od alla loro superficie, di nani e di normali insieme. Tali aggrappolamenti si ottengono tuttavia facilmente in laboratorio. Probabilmente si erige tra i due gruppi una barriera etologica, oltre che efficacemente ecologica.

PARISI: Lo spessore del guscio è relativamente maggiore nei "nani"?

SACCHI: Come tanto comunemente si verifica nei Gasteropodi, la diminuzione della mole e quella dello spessore conchigliare non sono direttamente proporzionali nemmeno qui. Pertanto i "nani", specialmente se di stazioni molto battute, han sovente nicchio relativamente più ispessito e robusto dei "normali". Ma, per l'insieme della « specie », differenze così vistose hanno un valore prevalentemente statistico; e lo stesso può dirsi, come accennato nel testo, per la forma generale della conchiglia, spesso più raccolta nei "nani", ma talora (Galizia) al contrario più svelta.

BIBLIOGRAPHIE

- BOLIN R. L., 1949 - The linear distribution of intertidal organisms and its effect on their evolutionary potential. *C. R. 13^e Congr. Intern. Zool. (Paris)* : 459-460.
- COLMAN J. J., 1932 - A statistical test of the species concept in *Littorina*. *Biol. Bull.*, 62 : 223-243.
- DAUTZENBERG PH. & H. FISCHER, 1914 (1915) - Etude sur *Littorina obtusata* et ses variations. *J. de Conchyl. Paris*, 62 : 87-130.
- DAUTZENBERG PH. & H. FISCHER, 1925 - Les Mollusques marins du Finistère et en particulier de la région de Roscoff. Paris, Presses Univ. de France : VIII + 180 p.
- FISCHER-PIETTE E., 1963 - La distribution des principaux organismes intercotidiaux nord-ibériques en 1954-1955. *Ann. Inst. Océan.*, 40 : 165-310.
- FRETTER V. & A. GRAHAM, 1962 - British Prosobranch Molluscs. London, Ray Soc. : XVI + 755 p.
- LEWIS J. R., 1964 - The ecology of rocky shores. London, English Univ. Press : XII + 323 p.
- LINKE O., 1933 - Morphologie und Physiologie des Genitalesapparates der Nordseelittorinen. *Wissenschaftl. Meeruntersuch. Abt. Helgoland*, 19 : 62 p.
- LINKE O., 1934 - Beiträge zur Sexualbiologie der Littorinen. *Z. Morph. Oekol. Tiere*, 28 : 170-177.
- PELSENEER P., 1920 - Les variations et leur hérédité chez les Mollusques. *Mém. Acad. R. Belgique, Cl. Sciences*, (2) 5 : 826 p.

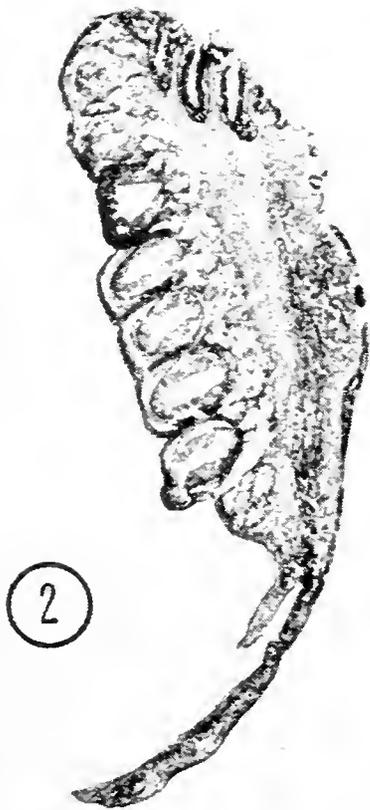
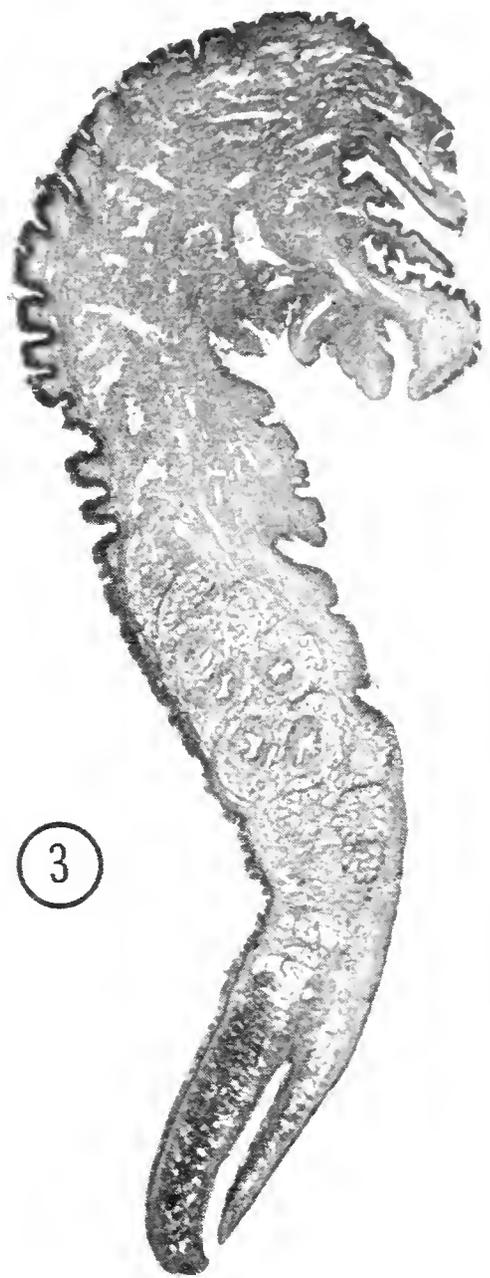
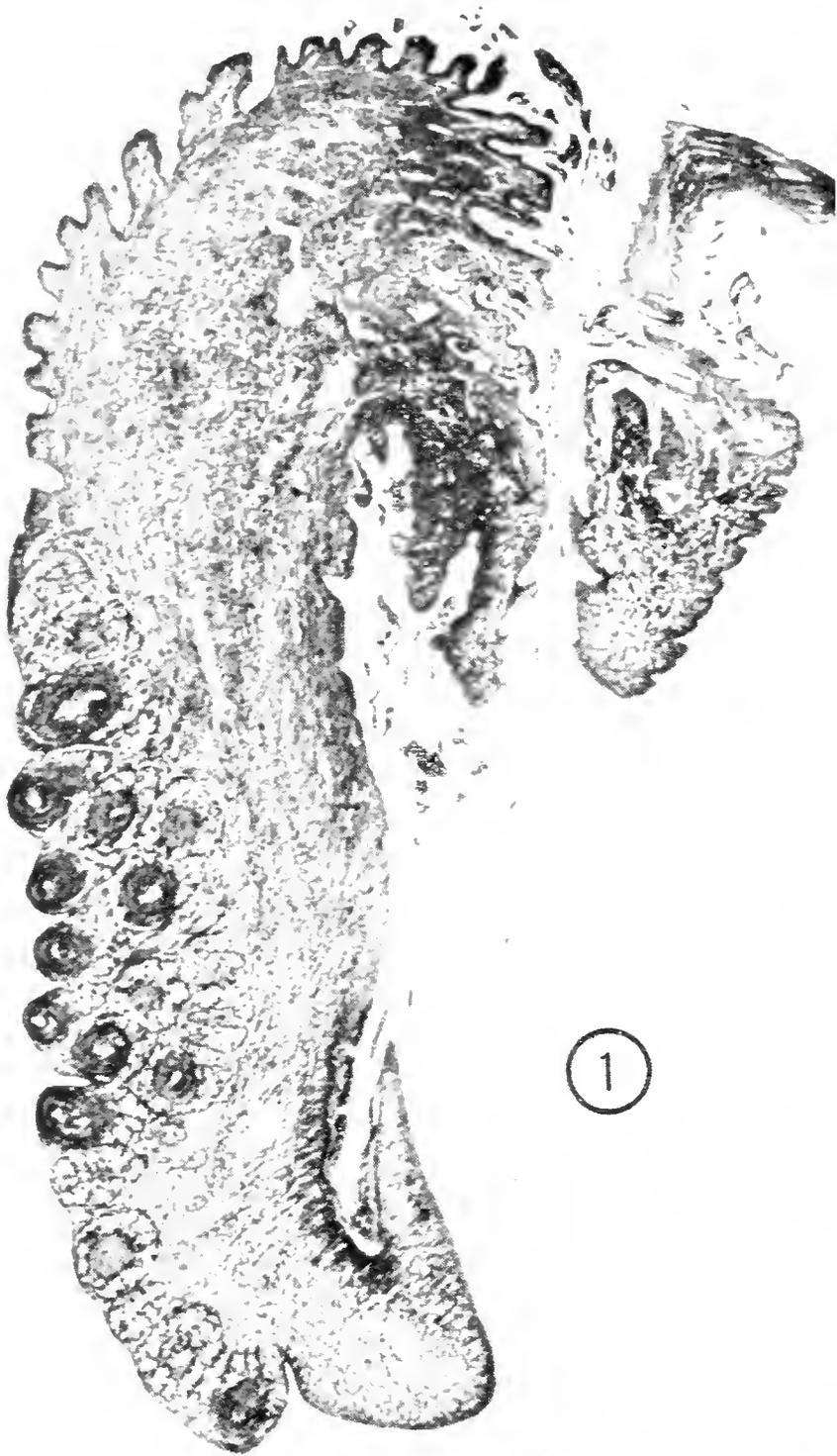
- PELSENEER P., 1926 - La proportion relative des sexes chez les animaux, et particulièrement chez les Mollusques. *Mém. Acad. R. Belgique, Cl. Sciences (coll. in 8°)*, 8 : 258 p.
- SACCHI C., 1961-a - Contribution à l'étude des rapports écologie/polychromatisme chez un Prosobranchie intertidal, *Littorina obtusata* (L.) à Roscoff. *Cahiers Biol. Mar.*, 2 : 271-290.
- SACCHI C., 1961-b - Relazioni ecologia-policromatismo nel Prosobranchio intertidale *L. obtusata* (L.) a Roscoff. II - Ricerche biometriche. *Boll. di Zool.*, 28 : 517-528.
- SACCHI C., 1963 - Contribution... *L. obtusata* (L.). III - Données expérimentales et diverses. *Cahiers Biol. mar.*, 4 : 299-313.
- SACCHI C., 1964-a - Relazioni... *L. obtusata* (L.). IV - Studio sulla Ria di Vigo. *Arch. Zool. It.*, 49 : 93-156.
- SACCHI C., 1964-b - Problemi di ecologia e di evoluzione negli ambienti di marea. *Boll. di Zool.*, 31 : 147-238.
- SACCHI C., 1966-a - *Littorina obtusata* (L.) (*Gastr. Prosobranchia*): a problem of variability and its relation to ecology. *Symp. genet. et biol. italica*, 13 : 21 p.
- SACCHI C., 1966-b - Sur le dimorphisme du pénis chez *Littorina obtusata* (L.) (*Gastr. Pros.*). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 262 : 2370-2372.
- SACCHI C., 1966-c - Contribution à l'étude... *L. obtusata* (L.) - V. Recherches dans le Plymouth Sound. *Cahiers Biol. mar.*, 7 : 281-294.

LÉGENDE DE LA PLANCHE HORS TEXTE (TAV. XI)

- 1 = section longitudinale du pénis adulte de *L. obtusata* (L.).
- 2 = section longitudinale du pénis adulte de *L. mariae*, nov. spec. La longue bonde terminale, parcourue par la gouttière séminale, n'est visible qu'en partie (même échelle).
- 3 = section d'un pénis juvénile de *L. obtusata* (id.).
- 4 = section d'un pénis très jeune de *L. obtusata*. Les glandes adhésives sont encore peu évidentes (id.).

Chaque division du micromètre représenté par la fig. 4 correspond à 1/10 de millimètre.

Matériel de Roscoff, avril 1966. Coloration trichromique (hémalun Carazzi; éosine-orange G; vert lumière au 5%). Photographies de M. Yves Bouligand.



EUGÈNE BINDER

POSITION SYSTEMATIQUE DE *VALVATA MINUTA* DRAP.,
VALVATA GLOBULINA PALAD. ET D'AUTRES PETITES
ESPECES ATTRIBUEES AU GENRE *VALVATA* (1)

(*Gastropoda, Prosobranchia*)

Les espèces de *Valvata* dont l'anatomie est connue et qui appartiennent sans équivoque à ce genre, possèdent une coquille embryonnaire caractéristique, formée d'un demi tour de spire orné de stries spirales serrées et profondes (BINDER 1967). Or il existe quelques espèces mal connues qui ne présentent pas ce caractère. Ce sont en général de très petites espèces, rarement observées vivantes et dont, le plus souvent, ni l'opercule ni la radula ni, à plus forte raison, l'anatomie n'ont été décrits. Dans l'intention d'établir si la coquille embryonnaire des *Valvata* était un caractère générique ou subgénérique, j'ai été amené à étudier l'anatomie de deux de ces espèces mal connues, *Valvata minuta* Drap. et *V. globulina* Pal., pour savoir s'il s'agissait d'un sous-genre de *Valvata* ou de quelque chose de complètement différent.

La détermination de ces espèces nécessite quelques explications: Le matériel-type de *Valvata minuta* Draparnaud (1805, Hist. nat. Moll. terr. fluv. France, p. 42, pl. I, fig. 36-38) se trouve au Musée d'Histoire naturelle de Vienne (Autriche), sous le n° 1820/XXVI/21 7.33 (2). Il s'agit de deux spécimens dont l'un n'est qu'un fragment du sommet de la coquille, en très mauvais état, d'une *Valvata piscinalis* à laquelle il manque au moins un

(1) Comunicazione letta al I Convegno Italiano di Malacologia (Verbania Pallanza, 17-19 settembre 1966).

(2) Je remercie ici le Dr. O. Paget de m'avoir aimablement prêté ce matériel.

tour et la partie inférieure des tours présents; l'autre exemplaire est entier et correspond bien à ce qu'on entend habituellement sous le nom de *Valvata minuta* (fig. 1). Je pense qu'il est logique de considérer cet exemplaire entier comme le type de l'espèce, l'autre n'étant que le produit d'une grossière erreur.

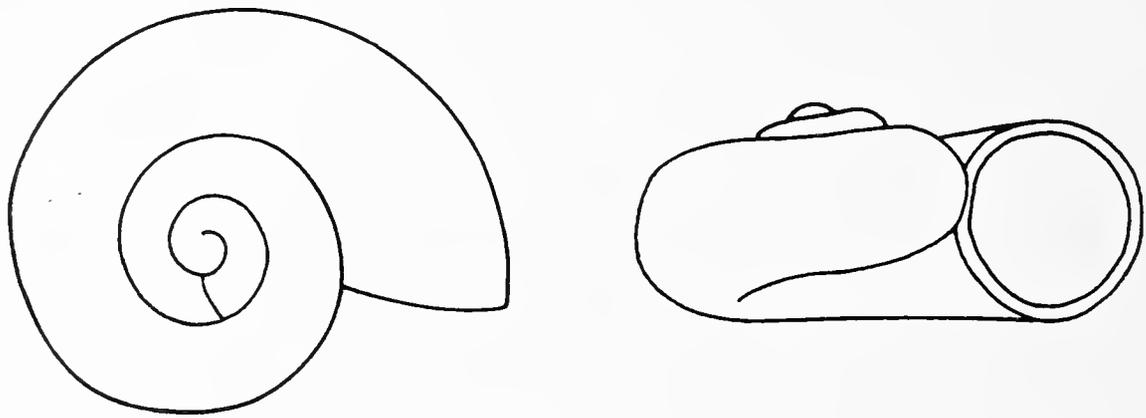


Fig. 1. — Type de *Valvata minuta* Draparnaud.

Pour *Valvata globulina*, il n'existe pas de type. Paladilhe (1866, Rev. Mag. Zool. Guérin-Méneville, 2e. sér., p. 170) a créé ce nom pour distinguer les formes plus ou moins allongées, précédemment rattachées à *Valvata minuta*. Cette distinction ne se justifie probablement pas: ces espèces sont très variables et on trouve toutes les formes intermédiaires entre des coquilles plates et des coquilles plus hautes que larges (fig. 2). Cependant, il faudrait une étude biométrique pour faire la preuve de leur unité et, à défaut, je continuerai de désigner la forme à spire élevée du nom spécifique de *globulina*.

Le matériel que j'ai étudié provenait des deux sources dites de Champeillon et de l'Épinglier, aux environs de Poncin (Ain, France). Les exemplaires les plus plats étaient identiques au type de *V. minuta* Drap., d'autres correspondaient aux figures indiquées par Paladilhe pour *V. globulina* et il s'y trouvait surtout des formes intermédiaires entre les deux. La question de la distinction entre les deux espèces ne joue pas de rôle ici, les caractères étudiés s'étant révélés identiques.

La coquille embryonnaire (fig. 3) est très différente de celle des grandes *Valvata*: elle est lisse et brillante et forme un tour de spire complet ou un tour et quart. Sa suture est peu profonde, ce qui lui donne un aspect particulier, comme gonflé en

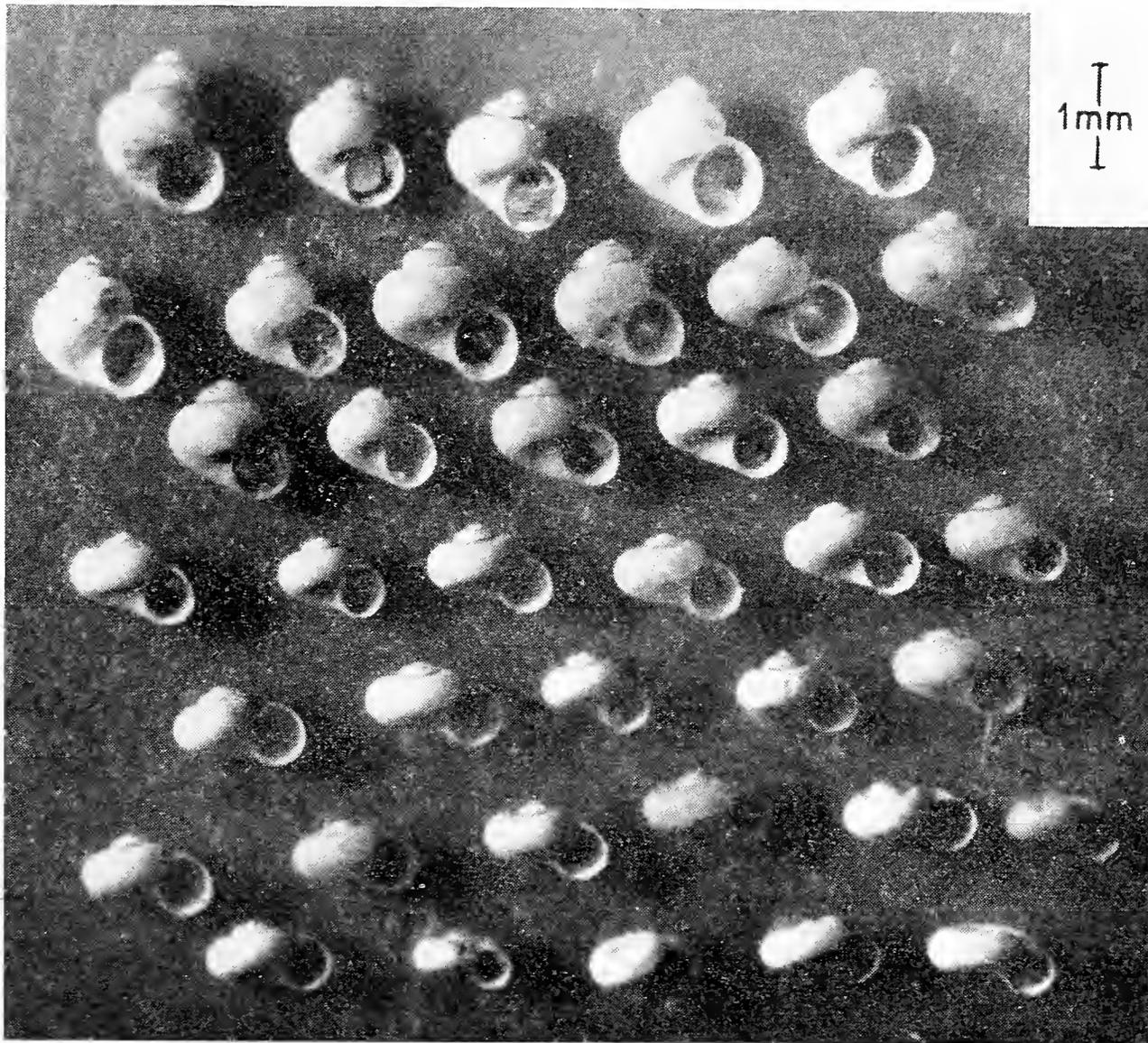


Fig. 2. — Série de *Valvata globulina* - *V. minuta* de la source de l'Epinglier, près de Poncin (Ain).

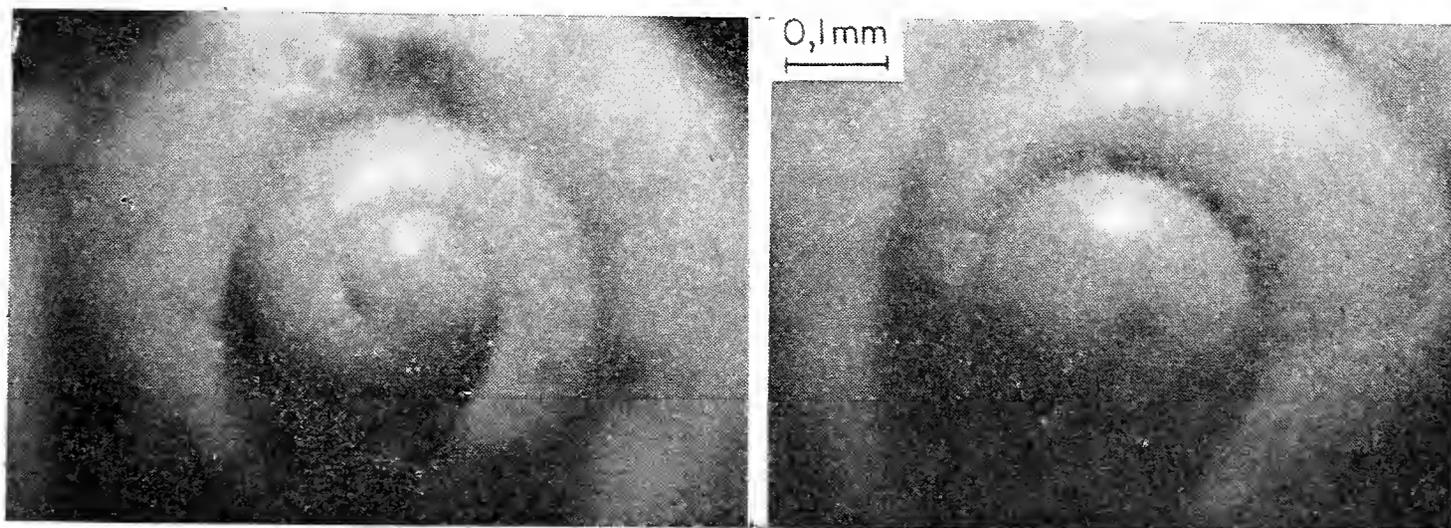


Fig. 3. — Sommets de *V. globulina* montrant la coquille embryonnaire lisse et délimitée par une discontinuité bien visible.

comparaison des tours suivants. Cette coquille embryonnaire est toujours très nettement délimitée, par rapport à la coquille post-embryonnaire, par une discontinuité de la croissance. En outre, elle n'est pas toujours située dans le même plan d'enroulement que le reste, ce qui donne l'illusion d'un rétrécissement du 2^e. tour, rétrécissement dont l'emplacement varie d'un individu à l'autre.

L'opercule, au lieu de former, comme chez *Valvata*, une spirale serrée à nucléus central, ne comporte que 2½ à 3 tours à croissance rapide (fig. 4 a). Sa forme n'est pas toujours circulaire, ce qui correspond à la forme de l'ouverture, plus ou moins ovale et souvent un peu anguleuse en haut.

La radula est différente de celle de *Valvata*, c'est typiquement une radula d'*Hydrobiidae* (fig. 4 b), avec ses pointes accessoires des deux côtés de la dent centrale, la base de la 1^{ère} latérale très allongée, munie d'un talon et d'un repli sinueux.

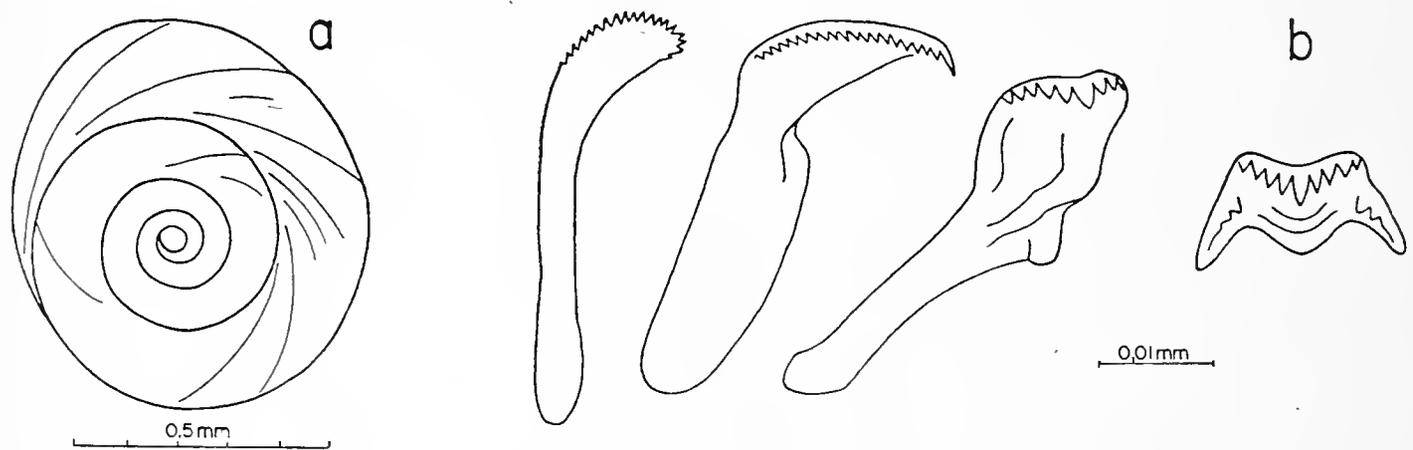


Fig. 4. — a, opercule et b, radula de *Valvata minuta*.

En ce qui concerne l'anatomie, GASSIES (1849) est le seul qui signale qu'il a « vainement cherché l'appareil branchial qui se voit chez ses congénères ». En effet, il n'existe pas de branchie externe ni de tentacule palléal. Les yeux sont à l'extérieur de la base des tentacules. Les sexes sont séparés. L'appareil génital du mâle est assez simple, il se compose d'un testicule, d'un spermiducte contourné, d'une grande prostate située entre l'estomac et la cavité palléale et se termine par un canal déférent qui aboutit à l'extrémité d'un grand pénis dorsal, inséré derrière la tête et qui se replie en deux quand l'animal est contracté. Chez la femelle, l'oviducte proximal porte deux petits renflements qui corre-

spondent sans doute à une bourse copulatrice et à un réceptacle séminal. La partie palléale est renflée et grandulaire.

Il est donc indubitable qu'on a affaire, non à des *Valvatidae*, mais à des *Hydrobiidae*. Il en est certainement de même pour *Valvata fezi* Altimira 1960, Miscellan. zool. Barcelona 1 (3) : 14, qui présente la même coquille embryonnaire et une radula très semblable. *Valvata moquiniana* Reynies 1851 et *V. exilis* Paladilhe 1867, bien qu'on ne connaisse que leur coquille, ressemblent assez aux précédentes pour qu'on puisse être sûr qu'elles leur sont, sinon synonymes, du moins congénériques.

La question reste encore de savoir à quel genre appartiennent ces espèces. Il existe toute une série de petits Mollusques d'eaux souterraines d'Italie du Nord et de Yougoslavie qui présentent eux aussi une coquille valvatoïde. Ils sont tous caractérisés par leur radula, leur opercule, leur coquille embryonnaire analogues à ceux de *V. minuta* et par leur habitat souterrain. Rappelons :

Valvata etrythropomatia Hauffen 1856

Valvata wagneri Kuščer 1927

Valvata subpiscinalis Kuščer 1932

Valvata mischleri Kuščer 1933

Horatia schleschi Kuščer 1933

Horatia jadertina Kuščer 1933

Hauffenia kusceri Bole 1961 (non *Horatia kusceri* Hadzice

Hauffenia media Bole 1961 1956)

Hauffenia plana Bole 1961.

Ces espèces sont classées par KUŠČER (1935), puis par BOLE (1961), soit parmi les *Hauffenia*, soit parmi les *Pseudamnicola*. Or, ces deux genres sont mal définis.

Pseudamnicola Paulucci, 1878, Matér. étude faune malac. Italie, p. 48, est un *nomen nudum*, n'étant accompagné d'aucune description ni d'espèce type ⁽¹⁾. Il n'a pas non plus de valeur taxonomique car les auteurs qui utilisent ce nom, comme THIELE (1931), s'en servent pour désigner des espèces hétéroclites.

⁽¹⁾ Pendant l'impression a paru un travail de P. RADOMAN, Arch. Moll. 95: 243-253, qui choisit *Paludina curta* Kuster 1852 comme type du genre *Pseudamnicola*. Dans ce cas, nos espèces sont exclues de ce genre.

Hauffenia Pollonera, 1898, Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, vol. 13, n° 334, p. 3, a été créé comme sous-genre de *Horatia* pour *Hauffenia tellinii* Pollonera et *Hauffenia valvataeformis* Pollonera, espèces que leur auteur confondait auparavant, dit-il, avec *Valvata minuta*. La description qu'il donne de ces deux espèces est plus que succincte et les figures sont peu détaillées. Les types sont introuvables. Cependant, ce nom est habituellement utilisé pour un taxon cohérent.

Il serait nécessaire, à l'occasion d'une révision des *Hydrobiidae*, de choisir un néotype de l'espèce type de *Hauffenia* pour garder à ce nom son sens actuel. Sinon, le nom de *Neohoratia* Schütt, 1961, Arch. Moll. 90 : 69-77, avec *Valvata subpiscinalis* Kuščer comme type, serait utilisable à la rigueur, car le sous-genre de *Horatia* pour lequel il a été créé ne diffère en rien de *Hauffenia*.

Riassunto

Valvata minuta DRAPARNAUD ed altre piccolissime specie di cosiddette *Valvata* della Francia sono caratterizzate dalla forma della conchiglia embrionale, che è assai differente da quella delle vere *Valvatidae*. L'Autore le attribuisce al genere *Hauffenia* POLLONERA. Sono discussi i caratteri tassonomici e i problemi di nomenclatura di questo genere.

Summary

Valvata minuta Draparnaud and other very small species of so-called *Valvata* from France are characterized by their embryonic shell, which is quite different from that of true *Valvatidae*. The author attributes them to the genus *Hauffenia* Pollonera. Taxonomic characters and nomenclatorial status of this genus are discussed.

AUTEURS CITES

- BINDER E., 1967 - La coquille embryonnaire des *Valvata*. *Arch. Moll.*, 96 (sous presse).
- BOLE J., 1961 - Nove Hidrobide (Gastropoda) iz podzemeljskih voda zahodnega balkana. *Bioloski Vestnik Ljubljana*. 9 : 59-69.
- GASSIES J. B., 1849 - Tableau des Mollusques de l'Agenais. *Baillière*, Paris.
- KUSCER L., 1935, in Stanko KARAMAN - Die Fauna der unterirdischen Gewässer Yougoslaviens. *Verh. int. Vereinig. Limnologie Stuttgart*, 7 : 52-56.
- THIELE J., 1931 - Handbuch der systematischen Weichtierkunde. *Fischer*, Jena.

GIANCARLO CARRADA ⁽¹⁾, VITTORIO PARISI ⁽²⁾, CESARE F. SACCHI ⁽³⁾

DATI PER UNA BIOGEOGRAFIA
DEI MOLLUSCHI CONTINENTALI IN SARDEGNA ⁽⁴⁾

Nonostante la sua posizione geografica e la sua estesa superficie (24049 kmq) la Sardegna non si può noverare tra i paesi del Mediterraneo occidentale biogeograficamente meglio noti; nè, tra i gruppi animali recentemente studiati, i Molluschi hanno un gran posto, forse anche perchè definizioni sbrigative dipingono la Sardegna come una terra essenzialmente acalcarea. In realtà importanti masse di calcari mesozoici si trovano tanto nelle zone sudoccidentali che in quelle orientali, e buona parte della grande insellatura centrale dell'isola, e delle coste occidentali, sono ricche di formazioni calcaree più recenti.

Le ricerche da noi appena intraprese dovrebbero servire a precisare distribuzioni e caratteristiche ecologiche di alcune tra le specie biogeograficamente più critiche, e ad inquadrare queste negli schemi distributivi della malacofauna mediterranea (SACCHI, 1955).

Di alcune specie è già possibile fornire dati interessanti:

a) *Leucochroa* (= *Sphincterochila*) *candidissima* (Drap.).
Come in Sicilia, non penetra all'interno del paese, anche in presenza di premesse ecologiche favorevoli (calcari teneri);

b) *Marmorana serpentina* (Fér.) (*sensu* ciclo di razze).
Completando e confermando in parte le carte distributive del PFEIFFER (1946) la nostra figura *D* conferma che *Marmorana ser-*

⁽¹⁾ Stazione Zoologica di Napoli.

⁽²⁾ Istituto di Zoologia dell'Università Statale di Milano.

⁽³⁾ Laboratoire d'Écologie, Université de Paris.

⁽⁴⁾ Comunicazione letta al I Convegno Italiano di Malacologia (Verbania Pallanza, 17-19 settembre 1966). Ricerche eseguite con contributi del C.N.R.

pentina è veramente la murella caratteristica della fauna sarda, per quanto la sua adattabilità a terreni francamente silicei meriti, secondo noi, più prudenti ricerche, avendola noi raccolta con sicurezza, e con elevate densità di popolamento, soltanto in ambienti ricchi di calcare. Le *Marmorana* mostrano un polimorfismo abbastanza ricco, ma di gran lunga meno esteso che in *Murella* ed anche in *Opica*, per cui le razze locali risultano soprattutto distinguibili, per quel che riguarda la conchiglia, per diverse frequenze dei fenotipi ornamentali e di mole, molto più che non per morfologie spiccate del nicchio.

La presenza fossile di *Marmorana* nella duna quaternaria rossa sottostante le rovine della città fenicia di Tharros, nel Sinis, è da riferirsi ad un paleoambiente di tipo ruderale molto più che rupicolo, come conferma la fauna associata.

c) *Polloneriella contermina* (Shuttl.). Questa specie di Elicellina strettamente dunicola ⁽⁵⁾, ma non esasperatamente xerobia (SACCHI 1952), con distribuzione estesa, in Italia, dalla costa pisana alle foci del Sele ed, in Maghreb, lungo i litorali nord-tunisini ed algerino orientale, era stata segnalata per la Sardegna

⁽⁵⁾ Il popolamento di Elicidi di duna comprende in Sardegna, su sabbie ricche di calcare, *Euparypha pisana* (Müll.), *Trochoidea conica* (Drap.), *Xeromicra apicina* (Lam.); *Cochlicella conoidea* (Drap.); *C. acuta* (Müll.) ed, in stazioni sabbiose umide, *C. ventricosa* (Drap.). Ad esse si accompagna quasi sempre *Cernuella maritima* (Drap.) che, secondo il GERMAIN (1930) è « comune in Corsica ». E' tuttavia interessante ricordare che anche i popolamenti più interni di *Cernuella* di questo gruppo, stanziati su suoli non sabbiosi e non ruderali, hanno caratteristiche di mole e di forma simili a *maritima*, ed assai diversi dalle grosse *C. virgata* (Da Costa) del continente e della Sicilia, che costituiscono aspetti tipici della « specie » *C. variabilis* (Drap.) usualmente data come sinonima di *virgata*; qualcosa di più simile alla *virgata* continentale si trova nell'Algherese.

Il popolamento di duna sarda ha dunque una struttura simile a quelli del continente antistante (dalla Toscana meridionale verso sud; ed anche in Provenza; le specie più meridionali dell'aggruppamento sono *Cochlicella conoidea* e *Xeromicra apicina*). Sulle sabbie silicee (per esempio, nelle dune, fini e regolarmente zonate, di Muravera) vengono meno le specie più strettamente calcicole, come *Polloneriella contermina*, *Xeromicra apicina*, *Trochoidea conica* e *Cochlicella conoidea*; anche queste assenze si inquadrano con quanto è da tempo noto per i litorali del continente (SACCHI, 1955).

(ALZONA & ALZONA-BISACCHI, 1939) solo a Sant'Antioco. Non ci è stato possibile rilevarne la presenza a Sant'Antioco: la duna che separa l'antica isola dalla punta sudoccidentale sarda, su cui corrono la strada romana, la nazionale e la ferrovia, ha un popolamento malacologico banale, di tipo dunicolo-ruderale xerobio. L'abbiamo però ritrovata, in grossi popolamenti, su gran parte della costa occidentale sarda (fig. B). La distribuzione di *P. contermina* appare, così, come un anello strettamente peritirrenico, nel quale le lacune più significative sono rappresentate, più che dalla costa orientale sarda (che presenta molto meno estesi sistemi dunosi) dalla costa meridionale siciliana, la quale, dal canto suo, è invece tutt'altro che povera di lunghe spiagge a dune.

d) *Trochoidea elegans* (Gm.). Trovata in qualche stazione calcarea della porzione centromeridionale della Sardegna. E' anch'essa (SACCHI, 1955) una specie a ripartizione peritirrenica, ma molto più vasta, interessante gran parte della Tunisia e dell'Algeria settentrionali, il sud della Francia e buona parte della Spagna mediterranea; la distribuzione continentale italiana è molto malnota, ma certamente rarefatta ed estremamente discontinua. In Sicilia la specie non vive, ma è vicariata da alcune 'piccole specie' molto turricolate, una delle quali è presente anche a Capri, che trovano riscontro in fenomeni simili di qualche massiccio isolato della costa maghrebina. Interessante il fatto che *Trochoidea pyramidata* (Drap.), specie normalmente associata alle *Cerņuella* del gruppo *virgata* (Da Costa) (= *variabilis* Drap.) in tanta parte delle regioni mediterranee occidentali, è molto più rara in Sardegna, non sembra interessare il Campidano e si trova abbondante soltanto in prati, rudereți e garrighe rade del Sassarese. *T. conica* (Drap.) è invece largamente diffusa anche in Sardegna, ove partecipa ai popolamenti di duna, come in continente e su qualche spiaggia della Sicilia occidentale, secondo il suo tipico comportamento bionomico.

e) *Mastus pupa* (Brug.). La PAULUCCI (1882) dava questa grossa Enide come vivente nella parte meridionale dell'isola. Noi non abbiamo potuto rilevarne presenze viventi, ma l'abbiamo notata allo stato subfossile (ed associata con specie di ecologia poco caratteristica, tuttora viventi nella zona) nella duna bruna super-

ficiale ad *Euparypha pisana* (cioè con fauna attuale) di Pula. *M. pupa* è una specie con ripartizione caratteristicamente 'transmediterranea' (*sensu* SACCHI, 1955) cioè vivente dalla Balcania meridionale al Maghreb, via Italia meridionale e Sicilia. Sembra però aver avuto nel passato ripartizione alquanto più vasta dell'attuale, forse in conseguenza di antichi avventiziati; è fossile, per esempio, nel quaternario di Maiorca.

Delle altre Enidi sarde, è interessante notare come *Ena obscura* (Müll.), che è comune in ambienti collinari e montani, boscosi e freschi, d'Italia continentale, e che il GERMAIN (1930) cita di parecchie località còrse — mentre la presenza siciliana della specie è tuttora dubbia — è stata rilevata da noi, per ora, soltanto nella regione montuosa di Laconi ed Isili. *Jaminia quadridens* (Müll.) è ancora più localizzata, in Sardegna, e molto simile dev'essere la distribuzione di *Chondrula tridens* (Müll.) se davvero essa, che il GERMAIN dice rara in Corsica, si trova anche a sud delle Bocche di Bonifacio. Entrambe queste Enidi mancano certamente alla fauna siciliana; d'altronde, esse sono discontinue, irregolari nella presenza, e, spesso, affette da notevole nanismo in buona parte dell'Appennino calcareo meridionale.

f) *Rupestrella philippii* (Cantr.). Citata dalla PAULUCCI per Capo Sant'Elia, a Cagliari, essa è stata ritrovata da noi anche in località interne, solo su rocce calcaree, secondo la sua ecologia tipica (SACCHI, 1955). Località interne, ma sempre soggette ad influenze climatiche marittime, com'è vero, d'altronde, per la maggior parte delle regioni men rilevate della Sardegna. *R. philippii*, specie di piccola mole e di limitata valenza ecologica, ma presente, quasi sempre, con popolamenti molto numerosi, si è dovunque rivelata, lungo la tipica distribuzione (essa pure 'transmediterranea') del suo gruppo di forme, molto più largamente diffusa di quanto la bibliografia facesse supporre.

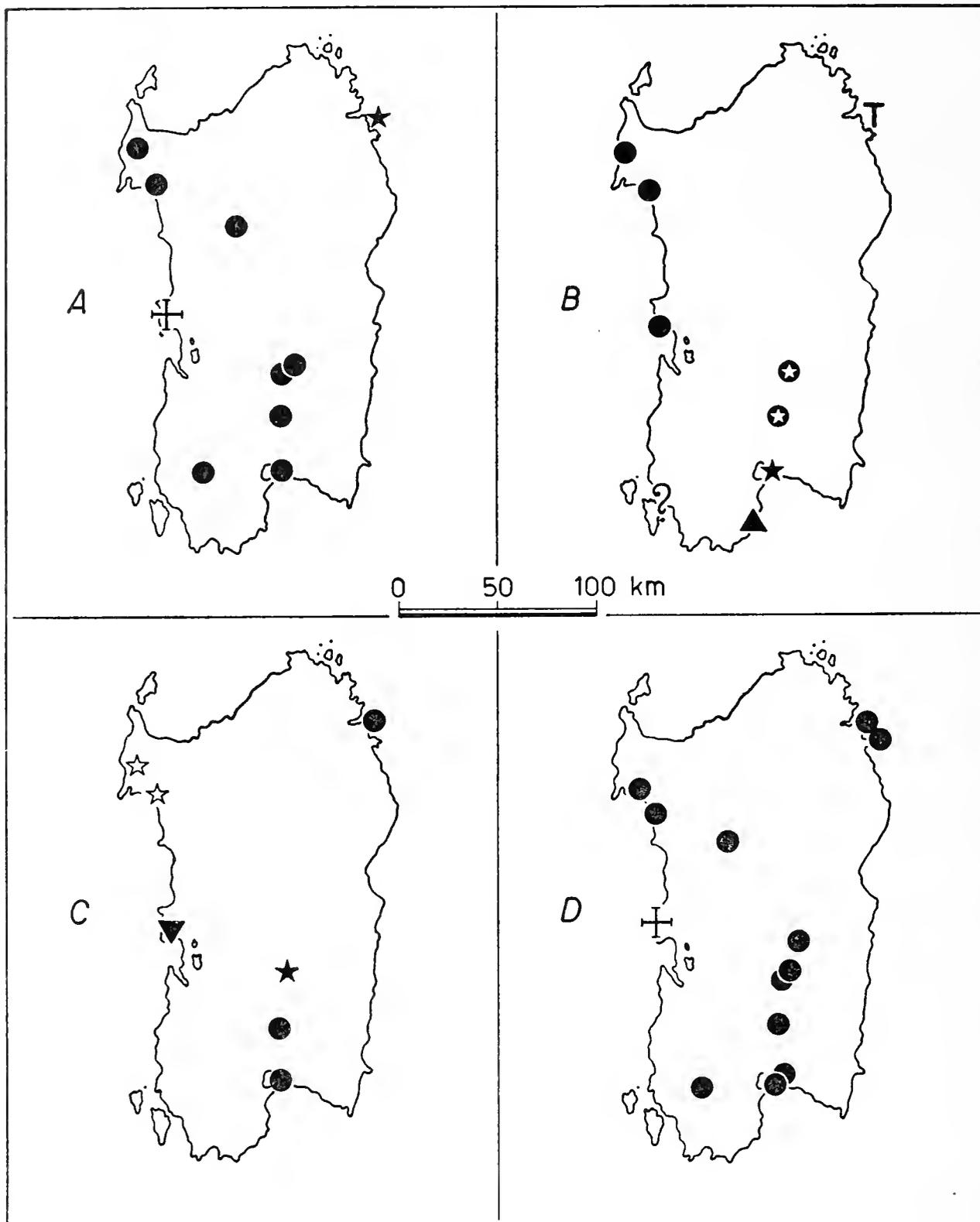
g) *Cyclostoma (Tudorella) sulcatum* (Drap.). Appartiene ad un *Artenkreis* di geonemia peritirrenica in senso lato (SACCHI, 1955 e 1960) e, come specie, comprende un ciclo di razze peritirrenico in senso stretto (Sardegna, Sicilia, Maghreb nord-orientale, Provenza). Vive in Sardegna in tutti i distretti calcarei del centro, del sud e dell'ovest. Ha ecologia normalmente petricola

e ruderale, ma non di rado anche dunicola (retroduna calcareo ombroso, con suolo detritico) con un comportamento che, d'altronde, non è raro in Algeria e non è eccezionale nemmeno in Sicilia. E' una specie del paesaggio della palma nana (*Chamaerops humilis* L.: SACCHI, 1957) che poco tollera il dissodamento dei terreni; è pertanto minacciata d'estinzione dall'opera umana. Nel Sinis è soltanto subfossile (oltre che fossile nelle dune rosse quaternarie di cui si è detto al punto *b*), ma molto abbondante, nelle dune del 'deserto'; e tale estinzione si deve verisimilmente al disseccarsi recente del clima seguito al disboscamento delle dune. E' interessante notare che questo materiale subfossile superficiale è nano, sia in confronto agli individui viventi della Sardegna sud-occidentale, sia a quello delle dune boscate e cespugliate dell'Algherese.

C. (T.) sulcatum è presente in tutta la Sardegna con popolamenti di colore, ornamentazione e scultura monotoni, sostanzialmente a fondo corallo o purpureo, e con scultura del tipo *reticulatum* (Drap.). Non abbiamo trovato in questo Prosobranchio alcun caso di buona razza geografica come quella (*C. s. panormitanum* SACCHI, 1954) che vive in Sicilia nei monti attorno a Palermo, con ecologia assai più strettamente petricola, e con individui giallastri o grigio-bianchicci, scultura men rilevata, forma un po' più raccolta ed opercolo più ispessito. D'altra parte non abbiamo notato in Sardegna alcun caso di habitat 'montano' come quello, appunto, di *C. s. panormitanum* in Sicilia.

h) *C. (C.) elegans* (Müll.). Piuttosto raro, e localizzato in ambienti umidi ed ombrosi della zona centrosettentrionale dell'isola. La relativa abbondanza in Sicilia di questa specie 'europea' (*sensu* SACCHI, 1963) si deve, crediamo, al clima generale assai più umido, in confronto alla Sardegna, in tanta parte della Sicilia stessa. E' interessante rilevare che una distribuzione abbastanza parallela a *C. elegans*, con simili limitazioni, presentano in Sardegna anche le *Thebinae*, esse pure contingente biogeograficamente e climaticamente 'europeo', al pari delle Enidi ricordate al punto *c*). *C. elegans* abbonda ai 'tonneri' di Seui.

Quanto alla presenza dell'altro significativo gruppo di Prosobranchi terrestri, i *Cochlostoma*, le nostre ricerche ne hanno fi-



A. Distribuzione (cerchietti di *Cyclostoma sulcatum* in Sardegna (reperti personali). La croce disegnata sul Sinis corrisponde a reperti esclusivamente fossili quaternari e subfossili, questi ultimi nani. La stella indica la presenza di *Jaminia quadridens* sui calcari di Tavolara.

B. Reperti personali di *Polloneriella contermina* (cerchietti neri). Il punto interrogativo su Sant'Antioco corrisponde alle vecchie segnalazioni che non si sono potute confermare. I cerchietti stellati indicano reperti di *Trochoidea elegans*. La stella dà la localizzazione di *Leucochroa candidissima* sui calcari cagliaritani.

T = *Testacella europaea* a Tavolara, ed a Molara.

nora confermato la presenza in monti interni e della costa orientale, sulle rupi calcaree che costituiscono l'habitat quasi esclusivo delle specie mediterranee del genere. Anche la distribuzione dei *Cochlostoma* è, a grandi linee, di tipo 'transmediterraneo'.

Pure 'transmediterraneo' abbiamo considerato, ad eccezione di qualche localizzazione ruderale ed evidentemente avventizia, lo schema distributivo delle Clausiliidi. L'esame finora condotto della malacofauna sarda ne fornisce una conferma; ma è anche una conferma della rarità generale di clausilie in Sardegna. Si direbbe, cioè, che l'isola sia stata interessata solo marginalmente, o, forse solo per un'unica, grande ondata antica di popolamento, nella rotta transmediterranea che il grande gruppo seguì, dalla Balcania e dall'Italia attuale verso il Maghreb. Interessante rilevare che le dune rosse del Sinis hanno dato clausilie (tuttora in corso di non facile determinazione) che, naturalmente, sono oggi del tutto estinte nel clima aridissimo della zona. Ma Clausiliidi veramente comuni, in grossi popolamenti, si hanno solo nella Sardegna di nord-est, dove è insediata *Cochlodina meisneriana* (Shuttl.), che è anche 'la più comune delle clausilie di Corsica' secondo il GERMAIN. Il successo di questa specie si deve alla sua ecologia ruderale-detriticola ed anche humicola, che la libera da una soggezione eccessiva alle rocce calcaree. Essa fornisce nel gruppo di Tavolara, di Molara, e degli isolotti minori circostanti queste due isole galluresi, esempi di differenziamento microgeografico altrettanto notevoli e frequenti (per mole, scultura, pro-

Il triangolo indica il reperto (soltanto subfossile in duna bruna recente) di *Mastus pupa*.

C. Reperti di *Rupestrella philippii* (cerchietti).

Presenza di *Ena obscura* (stella nera).

Presenza fossile (duna rossa consolidata a Capo San Marco) di *Xeromagna* (triangolo).

Reperti personali di *Trochoidea pyramidata* (stella bianca).

D. Reperti personali di *Marmorana serpentina* (sensu Rassenkreis).

Il reperto fossile di Capo San Marco, rappresentato da una croce, riguarda la duna rossa consolidata a *Xeromagna* (cfr. C), probabilmente di età quaternaria inferiore.

porzioni del nicchio) quanto altre clausilie ruderali in situazione topografica analoga ⁽⁶⁾.

i) *Theodoxus fluviatilis* (L.). Questo Archeogastropodo è stato ricercato con cura particolare, perchè la PAULUCCI lo dice 'comune in tutti i corsi d'acqua dell'isola' mentre il GERMAIN, per la Corsica, scrive che 'non sembra viverci'. L'apparente contraddizione biogeografica si spiegherebbe tuttavia col fatto che *Th. fluviatilis* viene considerata una specie di acque dure (MACAN, 1963). Le nostre ricerche mostrano che *Th. fluviatilis* non è affatto comune 'in tutti i corsi d'acqua dell'isola'; ma che esso si trova, qua e là, in punti d'acqua di distretti granitici, purchè l'acqua stessa non sia eccessivamente povera di Ca^{++} , in quanto derivi da distretti calcarei posti più a monte del tratto considerato, o scorra parzialmente entro rocce calcaree. La calcifilia fondamentale di *Th. fluviatilis* è così confermata, ed il suo caso è fatto rientrare nel quadro assai numeroso di Molluschi calcicoli che trovano anche in Sardegna frequenti premesse favorevoli pel loro insediamento. Le altre condizioni ambientali richieste da *Th. fluviatilis* (acque veloci e limpide; fondi petrosi) si realizzano in Sardegna anche più facilmente, date le caratteristiche torrentizie di tanta parte dell'idrografia sarda (COTTIGLIA, 1965) ⁽⁷⁾

⁽⁶⁾ La duna rossa di Tharros ha anche dato un'altra specie non più vivente nella zona: una *Xeromagna* con caratteristiche conchigliari simili alla *cespitum* (Drap.) ed all'*erratica* (Mabille) che è, verisimilmente, solo una forma locale di *cespitum*. Il GERMAIN (1930) afferma che *X. erratica* è « comune in quasi tutta la Corsica ». Le *Xeromagna* hanno a loro volta una distribuzione abbastanza peritirrenica; ma è molto difficile precisarla quando non si possa dissecare il materiale critico, perchè a *Xeromagna*, su semplici analogie conchigliari, sono state spesso attribuite specie di altri gruppi.

⁽⁷⁾ In Sardegna vive, com'è noto, abbastanza frequente *Bullinus (Isidora) contortus* (Beck), che il GERMAIN (1931) dice anche « abbastanza comune in Corsica ». La sua distribuzione europea interessa regioni piuttosto calde, ma è interessante rilevare che, in continente, non giunge a latitudini altrettanto elevate, tranne che in Spagna, dove comprende la Catalogna. Non è facile trovare ipotesi paleogeografiche per una specie che, a somiglianza di tanti altri Basommatofori, sembra essere facilmente introducibile in modo passivo; ma non è fuor di luogo postulare, per le limitazioni continentali di cui si è detto, un'interazione tra fattori climatici e concorrenza da parte di altri Gasteropodi dulcicoli. Ricordiamo, comunque, che in Sardegna *B. contortus* può convivere con *Physa acuta* Drap.

In conclusione, già queste ricerche preliminari consentono di riconoscere in Sardegna qualche caratteristica sostanziale, biogeografica e biostorica, nella fauna malacologica. L'*impronta antica, certamente prequaternaria*, è data dalle specie e dai generi a ripartizione transmediterranea e circumtirrenica. Seguendo idee esposte altrove (SACCHI, 1955) riconosceremo nel contingente transmediterraneo, specialmente a livello supraspecifico, e per gruppi più stenoeci (*Clausiliidae*, *Cochlostoma*, *Rupestrella*) un significato più remoto, probabilmente connesso coi discussi problemi della 'Sudegeide', o, comunque, di una terra emersa costituente una sorta di dorsale centro-mediterranea; nel contingente peritirrenico, in senso lato od in accezione più limitata (*Murellinae*; *Cyclostoma sulcatum*; *Leucochroa candidissima*; talune Eliceline) un tipo successivo di popolamento, realizzatosi durante una saldatura anulare di terre attorno ad un Mediterraneo occidentale forse ridotto ad un mare interno. Così i paleogeografi sogliono raffigurarlo nel lungo periodo geocratico (corrispondente, secondo gli Autori, ad un Miocene superiore o ad un Pliocene inferiore, e comunque passaggio climatico e biotico da condizioni subtropicali umide a condizioni più continentali, fresche ed aride) che fu il Pontico.

Un'altra *impronta, più moderna e più « europea »*, conferiscono alla fauna sarda quei numerosi elementi che abbiamo veduto gradualmente diluirsi e sparire, procedendo da nord verso sud. Il fenomeno ha certamente analogie ovvie con quanto si verifica nella penisola italiana (SACCHI, 1963); e forse ha con esso anche omologie strette, essendo assai probabile che il contingente « europeo » abbia raggiunto la Sardegna attraverso la Corsica e le connessioni, variabili nel tempo, di questa col continente vicino. In tale contingente l'influenza climatica appare, comunque, determinante, sia nella sua componente latitudinale ed orografica (montuosità elevata della Corsica ed anche della parte nordorientale sarda) che nella sua componente microclimatica, essenzialmente legata all'edafismo (suoli silicei più 'freddi', a simiglianza d'altre condizioni, dei suoli calcarei). La componente storica differenziatrice tra una Sardegna nordorientale (più « còrsa » e più « italiana ») ed una Sardegna centromeridionale (più « mediterranea » e con molte affinità faunistiche con Sicilia, Maghreb, Provenza e Levante spagnuolo) non è certo da sottovalutarsi. Infatti, la fauna

meno termofila « europea » rappresenta, nelle regioni peritirreniche, sempre un' intrusione relativamente recente, anche se verisimilmente più volte ripetuta, entro la struttura termofila originaria, che è venuta così frammentandosi in zone-rifugio discontinue, nelle quali è giocoforza comprendere l'occidente ed il meridione sardo.

Non è tuttavia necessario cercare nella malacofauna una risultante dell'azione paleogeografica disgiuntiva attribuita al famoso « solco di Olbia », perchè la potente massa granitica della Gallura è di per sè un ostacolo insormontabile per molti Molluschi: e ne fornisce in parte una verifica quasi sperimentale il comportamento, per esempio, di *Jaminia quadridens* a Tavolara (PARISI, in prep.) dov'essa appare accantonata esclusivamente sulle rocce calcaree, ed estranea ai terreni silicei, nonostante l'estensione modesta dell'isola; raggiunge poi, a sud, i « tonneri » di Seui.

Questo fatto può probabilmente spiegare la spiccata personalità faunistica dei monti terziari calcarei attorno a Dorgali, ove il PFEIFFER ha confermato la presenza d'una murella endemica (gen. *Tyrrheniberus*) dotata di un irraggiamento morfologico, su base microallopatria, molto più ricco di *Marmorana* e che ricorda, piuttosto, quello di *Opica* e di *Murella*. Tali calcari della Sardegna centrorientale mancherebbero, d'altronde, di caratteristici elementi peritirrenici, come *C. sulcatum*: la prossima fase delle nostre ricerche si svolgerà pertanto in questa zona montuosa, apparentemente così critica.

Un'ultima caratteristica biogeografica della Sardegna è la scarsità, in confronto con altre isole e terre litorali mediterranee, di presenze localizzate ed episodiche attribuibili ad avventiziati recenti, ad introduzioni passive. Scarsità che si deve, presumibilmente, meno alla relativa importuosità sarda che al complesso di cause, geografiche, biostoriche ed etniche, di cui tale importuosità è solo una componente, e che hanno fatto della Sardegna un'isola assai « più isola » della Sicilia, della Corsica e delle stesse Baleari. Ma questo non è che un aspetto secondario della forte insularità sarda, che deve durare, tranne qualche rapporto con la Corsica, dalla fine della geocrazia terziaria. Questo isolamento spiega il carico faunistico (non soltanto malacologico!) sensibilmente, pal-

pabilmente inferiore in Sardegna rispetto ad ambienti omologhi di Sicilia e delle Baleari; la presenza di numerosi microendemiti anche nelle *Cerņuella* di garriga e di prateria, che la PAULUCCI frammentò in un nugolo di specie, per le quali manchiamo ancora di materiale sufficiente ad analisi anatomo-comparative; e forse anche assenze di specie a geonemia certamente antica, o distribuzioni d'esse apparentemente capricciose e contrastanti con i dati del continente e della Sicilia.

Così manca alla Sardegna, e totalmente, uno dei più caratteristici Polmonati transmediterranei ad ecologia non rupicola, l'Oleacinide *Poiretia algira* (Brug.). Ancora meno attendibilmente, è tanto raro *Mastus pupa* (v. punto e) che è invece banale nei terreni argillosi, marnosi e sabbio-argillosi della Sicilia, del Maghreb nordorientale, delle parti più meridionali della penisola appenninica; mentre *Cantareus apertus* (Born.), la chiocciola canterina di ecologia e distribuzione così simile a *M. pupa* (più vasta, ma anch'essa ha un'area transmediterranea) è quasi onnipresente anche in Sardegna.

Riassunto

Nella malacofauna sarda si possono riconoscere diverse componenti storiche: distribuzioni certamente terziarie, «transmediterranee» e peritirreniche, documentano un popolamento antico; penetrazioni di specie più tipicamente centroeuropee, soprattutto sensibili nella Sardegna nordorientale, sono evidentemente più recenti. Si discute l'importanza dell'insularità in distribuzioni antiche e recenti della malacofauna sarda, anche per elementi banali.

Summary

Sardinia shows, in its Mollusc fauna, an ancient pattern of distribution — of a «transmediterranean» and perityrrhenic type — that has probably an Upper Tertiary origin. A more modern centro-european stock lives in North-Eastern corner of Sardinia. The effects of isolation, both in ancient and modern stocks, also in commonplace species, are discussed.

BIBLIOGRAFIA

- ALZONA C. & ALZONA-BISACCHI J., 1939 - *Helicellinae. Malacof. italica*, 1: 135-137.
- COTTIGLIA M., 1965 - Sur la distribution de l'ichthyofaune dulcicole en Sardaigne. *Comm. Intern. Explor. Scient. Mer Méditerr., Rapp. Proc. Verb.*, 18: 503-506.

- GERMAIN L., 1930 - Mollusques terrestres et fluviatiles: Introduction, et Stylommatophores. *Faune de France*, 21: 1-477.
- 1931 - Id. id. Basommatophores, Prosobranches, Pélécy-podes. *Faune de France*, 22: 480-897; I-XIV.
- MACAN T. T., 1963 - Freshwater Ecology. London, Longmans Ed., X + 338 p.
- PAULUCCI M., 1882 - Note malacologiche sulla fauna terrestre e fluviale dell'isola di Sardegna. *Boll. Soc. Malac. Ital.*, 8: I-VII; 1-247.
- PFEIFFER K. L., 1946 - Die Murellen Sardiniens. *Abh. Senckenb. Naturf. Gesellsch.*, 472: 1-35.
- SACCHI C. F., 1952 - Les problèmes d'*Helicella psammoica* (Morelet). *Vie et milieu* 3: 421-430.
- 1954 - *Cyclostoma* (*Tudorella*) *sulcatum* (Drap.) in Sicilia occidentale. *Doriana*, 1 (49): 1-4.
- 1955 - Il contributo dei Molluschi terrestri alle ipotesi del « Ponte siciliano ». Elementi tirrenici ed orientali nella malacofauna del Maghreb. *Arch. Zool. It.*, 40: 49-181.
- 1960 a - Les Mollusques terrestres dans le cadre des relations biogéographiques entre l'Afrique du Nord et l'Italie. II - A propos de la faune cyrénaïque. *Vie et milieu*, 11: 131-133.
- 1960 b - Les aspects biologiques de la Sicile et des petites îles voisines d'après les biogéographes italiens. *C.N.R.S., Coll. Intern.* 94: 113-125.
- 1963 - Origine ed evoluzione della malacofauna appenninica meridionale. *Annuario Mus. Ist. Zool. Univ. Napoli*, 15 (7): 1-88.

Discussione

ZILCH: Quali sono le opere fondamentali sulla malacofauna continentale della Sardegna?

SACCHI: Unica monografia sulla malacofauna non marina sarda è a tutt'oggi quella della PAULUCCI (1882), notoriamente basata su raccolte di vari ricercatori. Molto giova alla conoscenza della malacofauna sarda il saggio del PFEIFFER (1946) sulle murelle, come pure qualche contributo minore di carattere locale, p. es. del MALATESTA (1957) a commento del foglio 'Alghero' della nuova Carta Geologica d'Italia al 100.000. Questi, p. es., conferma la presenza, vivente e inglobata in travertino, di *Archelix punctata* (Müll.) presso Alghero. Probabilmente la presenza di questa Elicina a distribuzione iberomaghrebina (vivente, oltre i Pirenei, solo in Rossiglione, ma segnalata anche a Rogliano in Corsica) è il risultato d'introduzione umana; per quel che riguarda Alghero, si può rilevare che i Catalani ne sono ancor oggi ghiotti.

Se la Sardegna è malnota nella sua fauna di Molluschi, non è però a dire che la Corsica stia molto meglio, perchè le specie che il GERMAIN (1930 e 1931) considera colà come dubbie, o addirittura come radiabili dalla fauna còrsa, non sono davvero poche.

ALBERTO GIROD & FERDINANDO TOFFOLETTO (1)

NUOVI DATI SULLA DISTRIBUZIONE
DI *LARTETIA* IN LOMBARDIA (2)

TERZO CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA DISTRIBUZIONE
DELLA FAMIGLIA *HYDROBIIDAE* IN ITALIA

(*Gastropoda, Prozobranchia*) (3)

Ben pochi dati, ad oggi, sono stati pubblicati sulla distribuzione del genere *Lartetia* Bourguignat (4) in Italia dove risultano presenti due specie, mentre una terza è stata segnalata una sola volta. Le prime due sono *Lartetia virei* Locard (LOCARD, 1903) e *Lartetia concii* Allegretti (ALLEGRETTI, 1944), reperite rispettivamente nei dintorni di Vicenza e in quelli di Brescia, mentre la terza specie, *Lartetia cornucopia* De Stefani (DE STEFANI, 1880) è stata descritta sommariamente e rinvenuta una sola volta nelle alluvioni del fiume Arbia in Toscana. Tra le due specie prealpine, *L. concii* risulta non rarissima nella zona del Cariadeghe a NE di Brescia ove vive nei sistemi idrici sotterranei. Dai dati sino ad oggi pubblicati si riteneva che la specie fosse endemica del sistema carsico del Cariadeghe e che, comunque, il genere, come molti altri, non oltrepassasse il sistema idrico dell'Oglio-Sebino.

(1) Società Malacologica Italiana.

(2) Comunicazione letta al Primo Convegno Italiano di Malacologia (Verbania Pallanza, 17-19 settembre 1966).

(3) Gli esemplari oggetto della presente nota sono depositati nella collezione malacologica del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

(4) Secondo Autori recenti, *Lartetia* è considerato sottogenere di *Pala-dilhia* Bourguignat.

Recentemente *L. concii* è stata rinvenuta nella bergamasca, ad occidente del bresciano, in due stazioni da A. Girod e E. Pezoli. Questo fatto dimostra che l'areale di distribuzione della specie è ben più vasto di quanto prima fosse dato supporre e può ragionevolmente far pensare che esso si spinga sino al sistema idrico dell'Adda-Lario (Fig. 1).

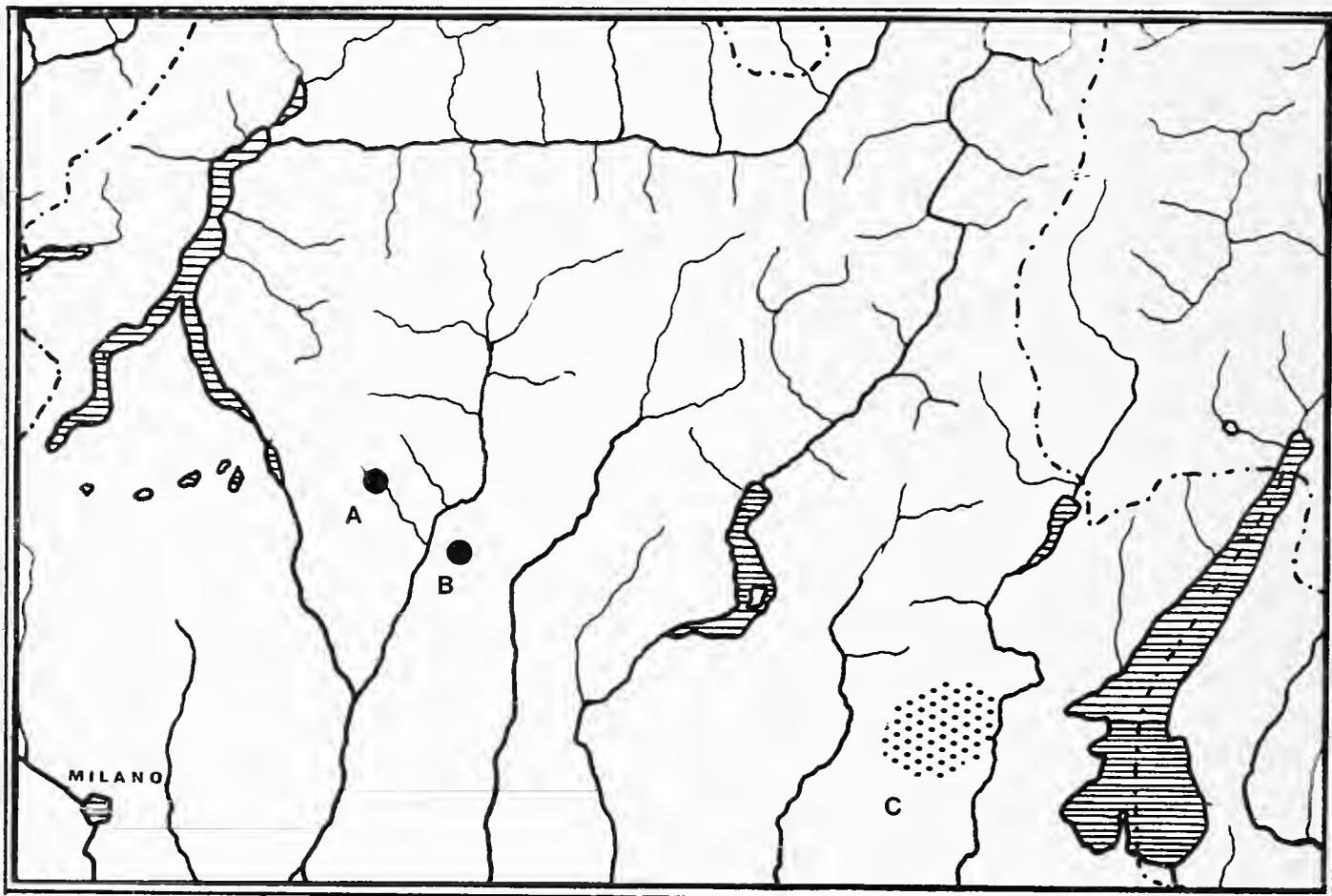


Fig. 1. — Cartina di distribuzione di *Lartetia concii* Allegretti.

A - stazione del Büs Bagassì in Valle Imagna (Bergamo)

B - stazione di Cascina Mulino a Sorisole (Bergamo)

C - puntinatura per la zona del Cariadeghe a NE di Brescia.

La stazione più occidentale è in comune di Rota Imagna (Valle Imagna, Bergamo) nel sistema idrico interno della cavità denominata Büs Bagassì, m 570, che ha origine da quell'ampio sistema carsico conosciuto con il nome di Tomba dei Polacchi (Lo 1003). In questa cavità fu trovato un solo nicchio, in una pozza, insieme a *Bythinella lacheineri* (Küster) e *Bythinella schmidti* (Küster) (Fig. 2, esemplare 3). L'altra stazione è la sorgente « Fonte del Re » in località Cascina Mulino, in comune di

Sorisole (Bergamo), m 430. Furono rinvenuti cinque nicchi calcinati, alcuni dei quali hanno la tipica forma turricolata dell'esemplare figurato da ALLEGRETTI (1944). In questa sorgente, che scaturisce da calcari bianchi del Cretacico, è comune *Limnaea (Galba) truncatula* (Müller) e *Bythinella lacheineri* (Fig. 2, esemplari 1 e 2).

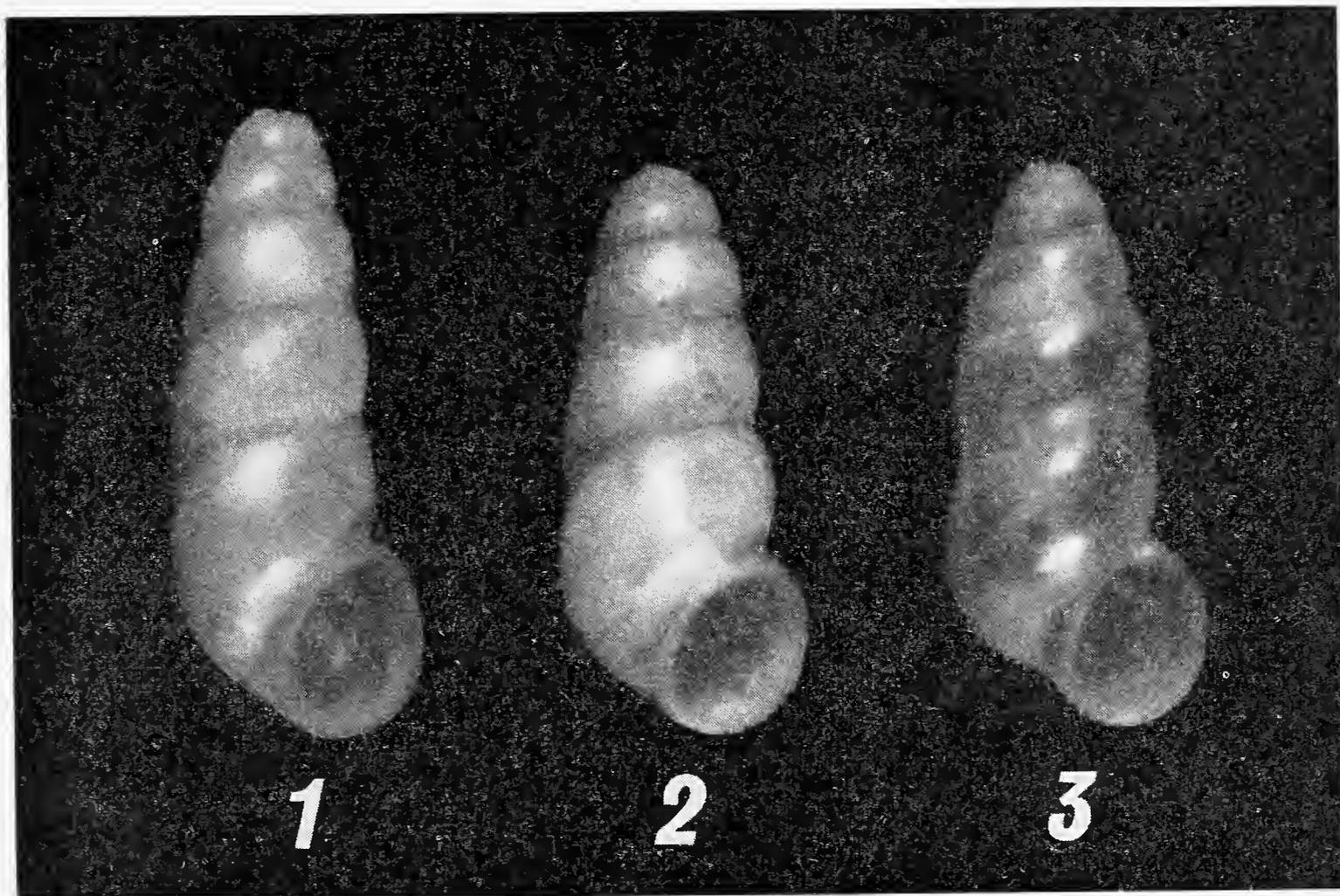


Fig. 2. — *Lartetia concii* Allegretti.

- 1 - Esemplare turricolato della sorgente di Sorisole (Bergamo) \times 26
- 2 - Esemplare della sorgente di Sorisole (Bergamo) \times 26
- 3 - Esemplare della cavità del Bùs Bagassì in Valle Imagna (Bergamo) \times 26.

Dati fisici e chimici delle due stazioni:

Località	Data	$^{\circ}\text{C}$ acqua	pH	Dur. Tot. $^{\circ}\text{F}$	CaCO_3 g %	MgCO_3 g %	O_2 g %	O_2 % satur.
Bùs Bagassì	27.2.66	11,0	7,5	15,0	0,0130	0,0017	0,0116	116
Fonte del Re	14.5.66	11,9	7,0	25,1	0,0230	0,0018		

La determinazione della specie è stata fatta solamente sulla diagnosi e sulla figura pubblicate nel 1944 da CORRADO ALLEGRETTI. Purtroppo non è stato possibile esaminare i tipi che non risultano depositati in alcun museo e non sembrano più reperibili; il raffronto di questi con gli esemplari rinvenuti nelle due stazioni bergamasche avrebbe permesso un'indagine più approfondita ed avrebbe altresì dato la possibilità di raffrontare questa specie con le innumeri forme di *Lartetia clessini* (Geyer) di tipica distribuzione centroeuropea.

Summary

After some remarks on the distribution of the genus *Lartetia* Bourguignat in Italy, with particular reference to *L. concii* Allegretti, the authors signal two new spots in the Bergamasc pre-Alps where this species is present. The western boundaries of distribution have thus moved to the hydric system of Adda-Lario.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEGRETTI C., 1944 - Primo contributo alla conoscenza della speleofauna malacologica della Lombardia. *Le Grotte d'Italia*, Trieste, (2) 5, pp. 48-56.
- ALLEGRETTI C., 1962 - Gli « Endemismi » della fauna malacologica bresciana. *Arch. Bot. & Biogeogr. Ital.*, Forlì, 4^a serie, vol. VII, fasc. IV, pp. 190-198.
- ALZONA C. & ALZONA BISACCHI J., 1939 - Malacofauna italiana. *Quinto al Mare*, 1 (p. 140).
- BOLLING W., 1966 - Beiträge zum Problem des Genus *Bythiospeum* Bourguignat. (*Mollusca - Hydrobiidae*). Buchdruckerei und Verlag Ph. C. W. Schmidt, Neustadt/Aisch.
- DE STEFANI C., 1880 - Una *Lartetia* italiana. *Bull. Soc. Mal. Ital.*, Pisa, 6, pp. 83-84.
- LOCARD A., 1902 - Description de mollusques nouveaux appartenant à la faune souterraine de France et d'Italie. *Bull. Hist. Nat.*, Paris.
- LOCARD A., 1903 - Description de deux mollusques nouveaux découverts dans les eaux des cavernes d'Italie. *Rivista Italiana di Speleologia*, Bologna, 1 (4), 6 pp., 1 Tav.
- RUFFO S., 1960 - Il « Buso della Rana ». La fauna. *Rassegna Speleologica Italiana*, Como, 12 (3).
- TOFFOLETTO F., 1962 - Catalogo dei molluschi rinvenuti nelle cavità lombarde. *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat.*, Milano, 101 (2), pp. 117-146.
- TOFFOLETTO F., 1963 - *Lartetia virei* Locard. Secondo contributo alla conoscenza della distribuzione della famiglia *Hydrobiidae* in Italia (*Mollusca*). *Natura*, Milano, 54, pp. 90-93.

J. G. J. KUIPER

NOTES SUR LE *PISIDIUM RAMBOTTIANUM* ADAMI
ET SUR LA PRESENCE DE *PISIDIUM PSEUDOSPHERIUM*
BENTHEM JUTTING & KUIPER EN ITALIE (1)

(*Bivalvia*)

G. B. ADAMI (1881) a attiré l'attention des malacologistes italiens sur le grand nombre de tourbières qui environnent la partie méridionale du Lac de Garde. L'une de celles-ci, la tourbière de Polada située à un kilomètre et demi à l'est du village Lonato près de Desenzano, fit l'objet de ses propres recherches. Cette tourbière occupe, d'après la description d'ADAMI (p. 189) « un bacino pressochè circolare del diametro di circa 300 m, e trovasi elevata di circa 120 m sul livello del Lago di Garda. Era occupata anticamente da un piccolo lago senza emissario, cinto da colline di mediocre elevazione, e se mie osservazioni non sono erronee, essa trovasi precisamente al punto di unione di due successive morene frontali; la più antica dalla catena collinosa fra Lonato e Castiglione, la più recente dalla serie di colline sulla cui cresta trovasi Castel Venzago ».

A la base de la tourbe dont l'épaisseur atteint 10 mètres se trouve une couche calcaréo-argileuse d'une épaisseur d'un mètre environ formant le fond de l'ancien petit lac. Dans cette couche très riche en coquilles calcifiées, ADAMI a recueilli plusieurs espèces de mollusques terrestres et fluviatiles. Les nombreuses pisidies qu'il y récoltait, furent toutes attribuées par lui à une seule espèce variable qu'il considérait comme inédite et qu'il nommait *Pisidium rambottianum* la dédiant à l'archéologue Prof. RAMBOTTI, de Desenzano (ADAMI, 1881, p. 200-201). La description

(1) Comunicazione letta al I Convegno Italiano di Malacologia (Verbania Pallanza, 17-19 settembre 1966).

assez détaillée n'est pas accompagnée d'illustrations, ce qui en rend l'interprétation difficile, si bien que C. A. WESTERLUND (1890), dans son ouvrage sur les Bivalves paléarctiques, ne la mentionne pas, tandis que B. B. WOODWARD (1913, p. 13), dans sa monographie du genre *Pisidium*, la range dans la liste des formes paléarctiques indéterminées.

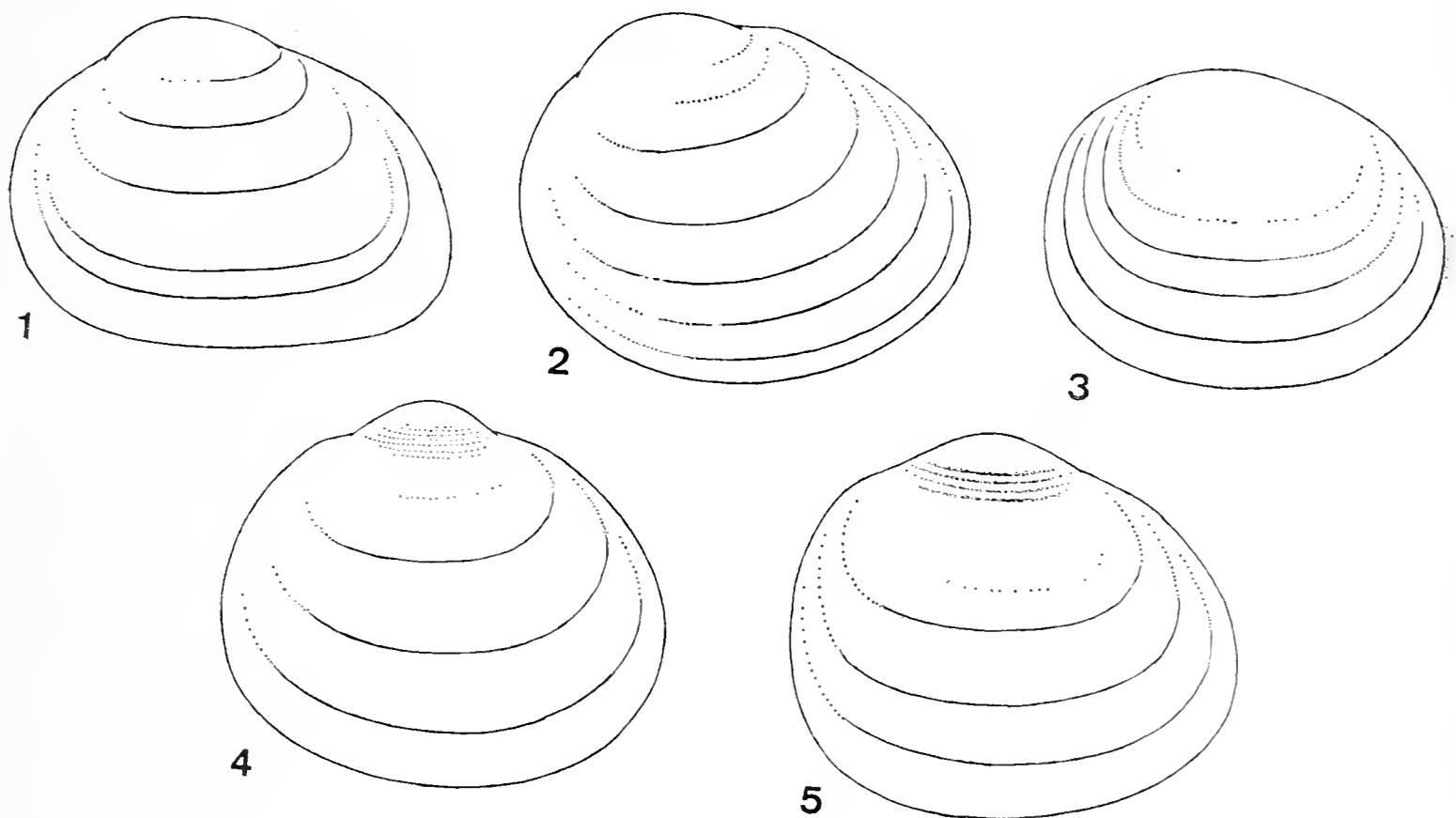
J. FAVRE (1943, p. 36) a retrouvé, dans la collection BOURGUIGNAT qui est conservée au Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, une série authentique de *P. rambottianum*. Il suppose qu'il s'agit là de cotypes envoyés par ADAMI à son contemporain BOURGUIGNAT.

D'après la revision critique par FAVRE, cette série se compose de quatre espèces, à savoir: *P. nitidum* JENYNS (76 valves), *P. hibernicum* WESTERLUND (6 valves), *P. subtruncatum* MALM (5 valves), *P. milium* HELD (3 valves). Vu le nombre prédominant de spécimens de *P. nitidum*, l'auteur range *P. rambottianum* dans la synonymie de *P. nitidum* (FAVRE 1943, p. 37, fig. 17).

A l'époque d'ADAMI, aucune de ces quatre espèces n'était connue au sud des Alpes. *P. hibernicum* n'était pas encore publié, et à propos de *P. nitidum*, PAULUCCI (1880, p. 180), à l'époque le mieux au courant des pisidies italiennes, disait « non conosco questa specie ». De plus, les espèces de *Pisidium* de Polada se ressemblent à tel point par leur sculpture plus au moins striée et par la présence de quelques lignes de croissance qu'ADAMI a commis la même erreur que la majorité des malacologistes transalpins en considérant toutes les formes de même provenance comme des variations d'une seule espèce.

J'ai eu l'occasion d'examiner deux autres séries de *Pisidium* de la tourbière de Polada ce qui m'a permis de vérifier la conclusion de FAVRE. La première série recueillie, il y dix ans environ, par M. F. TOFFOLETTO, de Milan, se composait, elle aussi, de quatre espèces: *P. nitidum* (2 exemplaires et 37 valves seules), *P. hibernicum* (1 exemplaire et 5 valves), *P. subtruncatum* (2 valves), *P. milium* (1 exemplaire et 1 valve). La seconde, libellée de la main d'ADAMI lui-même, et préservée au « Naturhistoriska Museet » de Göteborg, Suède, comprenait même cinq espèces dont, une fois de plus, *P. nitidum* prédomine par le nombre. Il s'agit de: *P. nitidum* (24 exemplaires et 85 valves seules), *P. hibernicum*

(9 valves), *P. subtruncatum* (10 valves), *P. milium* (4 valves), *P. pseudosphaerium* (1 exemplaire). Le nombre relativement important d'exemplaires complets prouve que le faciès de la couche calcaréo-argileuse de la tourbière de Poloda est celui d'une eau dormante sans aucun mouvement.



Figs. 1-5. — Formes des espèces de *Pisidium* de la tourbière de Poloda près de Lonato (Lombardia).

Fig. 1. *P. milium* HELD.

Fig. 2. *P. subtruncatum* MALM.

Fig. 3. *P. pseudosphaerium* BENTHEM JUTTING & KUIPER.

Fig. 4. *P. hibernicum* WESTERLUND.

Fig. 5. *P. nitidum* JENYNS.

La présence de *P. pseudosphaerium* BENTHEM JUTTING & KUIPER (1942, p. 63) est intéressante étant donné que cette espèce assez rare, de climat tempéré, n'était pas encore signalée au sud des Alpes. Les dimensions de cet exemplaire de galbe typique et finement striée sont de: L 2.1 mm, H 1.7 mm, D 1.0 mm.

La distribution géographique de *P. pseudosphaerium* a fait l'objet d'une étude spéciale (KUIPER 1962). Il se rencontre principalement dans les tourbières, les marécages, les étangs à végé-

tation luxuriante, jamais dans l'eau courante. Son biotope est eutrophe. Souvent, il vit en compagnie de *Gyraulus riparius* (WESTERLUND), *Anisus virticulus* (TROSCHER) et *Sphaerium corneum* (L.) forma *nucleus* STUDER. Or, il est intéressant de constater qu'au moins deux de ces espèces, les deux dernières, sont présentes dans la faunule fossile de Polada.

La question de savoir si *P. pseudosphaerium* a pu se maintenir dans le nord de l'Italie a trouvé une réponse affirmative par les récoltes récentes de M. A. GIROD, de Milan, faites dans le lac de Biandronno (Varese), alt. 245 m, situé à quelque 150 km à l'est de la tourbière de Polada et près du Lac Majeur. Ce petit lac eutrophe et peu profond a tout à fait l'aspect d'une mare tourbeuse. Il est séparé du lac proche de Varese par une colline crétacée. En 1964, M. GIROD y receuillait, dans la zone marécageuse du côté septentrional, une série de mollusques vivants parmi lesquels j'ai découvert trois exemplaires de *P. pseudosphaerium* dont le plus grand mesure: L 3.3 mm, H 2.7 mm, D 1.8 mm. L'espèce y était accompagnée par *P. obtusale* (LAMARCK).

Pendant le premier congrès de la Société de Malacologie d'Italie qui eut lieu à Pallanza sur le Lac Majeur, du 17 au 21 septembre 1966, M. GIROD, M. PEZZOLI et moi-même entreprirent une excursion au lac de Biandronno. La récolte de mollusques s'y trouvait être fort difficile à cause du sol marécageux instable et de l'impossibilité d'atteindre le bord de l'eau ouverte au centre du lac. Après plusieurs tentatives vaines nous avons fini par trouver, dans la région méridionale du lac, un petit fossé tourbier communiquant vraisemblablement avec le bassin central. C'est dans la boue de ce fossé que nous avons réussi à recueillir une série de pisidies vivantes dont 13 spécimens de *P. pseudosphaerium* et 4 de *P. milium*.

Je saisis cette occasion pour exprimer ma reconnaissance à MM. TOFFOLETTO et GIROD du concours qu'ils m'ont aimablement prêté en m'envoyant leurs récoltes, et à M. le professeur HUBENDICK, directeur du Naturhistoriska Museet de Göteborg, pour le prêt de syntypes de *P. rambottianum*.

Adresse de l'A.: 121, rue de Lille, Paris.

Riassunto

Pisidium rambottianum ADAMI è sinonimo di *P. nitidum* JENYNS. *P. pseudosphaerium* BENTHEM JUTTING & KUIPER fu rinvenuto fossile in Italia in un deposito lacustre post-pleistocenico nei pressi di Lonato a ovest del Lago di Garda, e recente nel Lago di Biandronno ad est del Lago Maggiore. Si riferiscono i primi rinvenimenti di *P. pseudosphaerium* a sud delle Alpi.

Summary

Pisidium rambottianum ADAMI is a subjective junior synonym of *P. nitidum* JENYNS. *P. pseudosphaerium* BENTHEM JUTTING & KUIPER is recorded in Italy fossil from a post-pleistocene lake deposit near the village Lonato west of Lago di Garda, recent from the shallow, densely vegetated lake Biandronno east of Lago Maggiore. It concerns the first records of *P. pseudosphaerium* south of the Alps.

REFERENCES

- ADAMI G. B., 1881 - Molluschi post-pliocenici della torbiera di Polada presso Lonato. *Bull. Soc. Malac. Ital.*, 7 : 188-202.
- BENTHEM JUTTING W. S. S. VAN & KUIPER J. G. J., 1942 - De Lamellibranchia van het Naardermeer. *Basteria*, 7 : 53-71.
- FAVRE J., 1943 - Revision des espèces de *Pisidium* de la Collection Bourguignat du Muséum d'Histoire naturelle de Genève. *Rev. Suisse Zool.*, 50 suppl. : 1-64.
- KUIPER J. G. J., 1962 - Zur Nomenklatur und Verbreitung von *Pisidium pseudosphaerium*. *Arch. Moll.*, 91 : 183-189.
- PAULUCCI M., 1880 - Rivista delle specie appartenenti ai generi *Sphaerium* Scopoli, *Calyculina* Clessin, *Pisidium* Pfeiffer e loro distribuzione geografica. *Bull. Soc. Mal. It.*, 6 : 159-191.
- WESTERLUND C. A., 1890 - Fauna der in der paläarktischen Region lebenden Binnenconchylien. VII. Malacozoa Acephala.
- WOODWARD B. B., 1913 - Catalogue of the British species of *Pisidium* (recent and fossil) in the collection of the British Museum (Natural History) with some notes on those of Western Europe. *Brit. Mus. N. H.*, London.

VINCENZO DE MICHELE

SULLA PRESENZA DEL BERILLO A BAVENO (*)

Lo scorso anno il sig. Francesco Gentilini, collezionista di Vimercate, mi sottoponeva un campione da lui rinvenuto a Baveno l'anno precedente, nelle vecchie discariche situate a nord della cava Montecatini, alle pendici orientali del M. Camoscio.

Il campione in parola, seguito poi da numerosi altri, si presentava come un aggregato di prismi raggiati strettamente associati e interaccresciuti, in cui talora era visibile una sezione esagonale, di colore azzurro intenso, translucidi, con lucentezza vitrea, lunghi anche più di 5-6 cm; si notava un' imperfetta sfaldatura secondo la base.

L'aspetto e le caratteristiche fisiche (p. sp. 2,68; durezza 7,5; al microscopio: uniassico negativo, apleocroico, bassi colori di interferenza, indici superiori a quelli del quarzo) indicavano chiaramente trattarsi di *berillo*. Alcuni campioni assai puri e semitrasparenti vennero impiegati per l'analisi chimica, eseguita da E. Pezzoli, che fornì i seguenti risultati percentuali:

SiO ₂	BeO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	H ₂ O ⁻	H ₂ O ⁺	Totale
65,23	13,76	19,92	tracce	ass.	ass.	0,12	0,96	99,99

Il minerale, coperto spesso da patine di ossidi di ferro, faceva parte di una vena aplitica (più esattamente di microgranito) intersecante un grande blocco di granito rosa precipitato dalle pareti del M. Camoscio. Il berillo sfuma gradualmente nell'aplite granitica, che diviene localmente molto azzurra, ed arricchisce intorno anche il granito, che ne risulta così impregnato per breve tratto (fig. 1). In sezione sottile il carattere allotriomorfo del berillo è evidentissimo. Giova far notare che tale associazione litolo-

(*) Pubblicato col contributo del C.N.R. - Comitato Nazionale per le Scienze Geologiche e Minerarie.

gica è estremamente inconsueta per il berillo. La sua struttura microgranulare nel corpo del filone, idiomorfa alle salbande e granulare nel granito può venire spiegata ammettendo, con GALLITELLI (1936-37), che l'aplite sia derivata da materiale differenziato in posto negli stadi tardivi del raffreddamento magmatico, e non iniettato posteriormente.

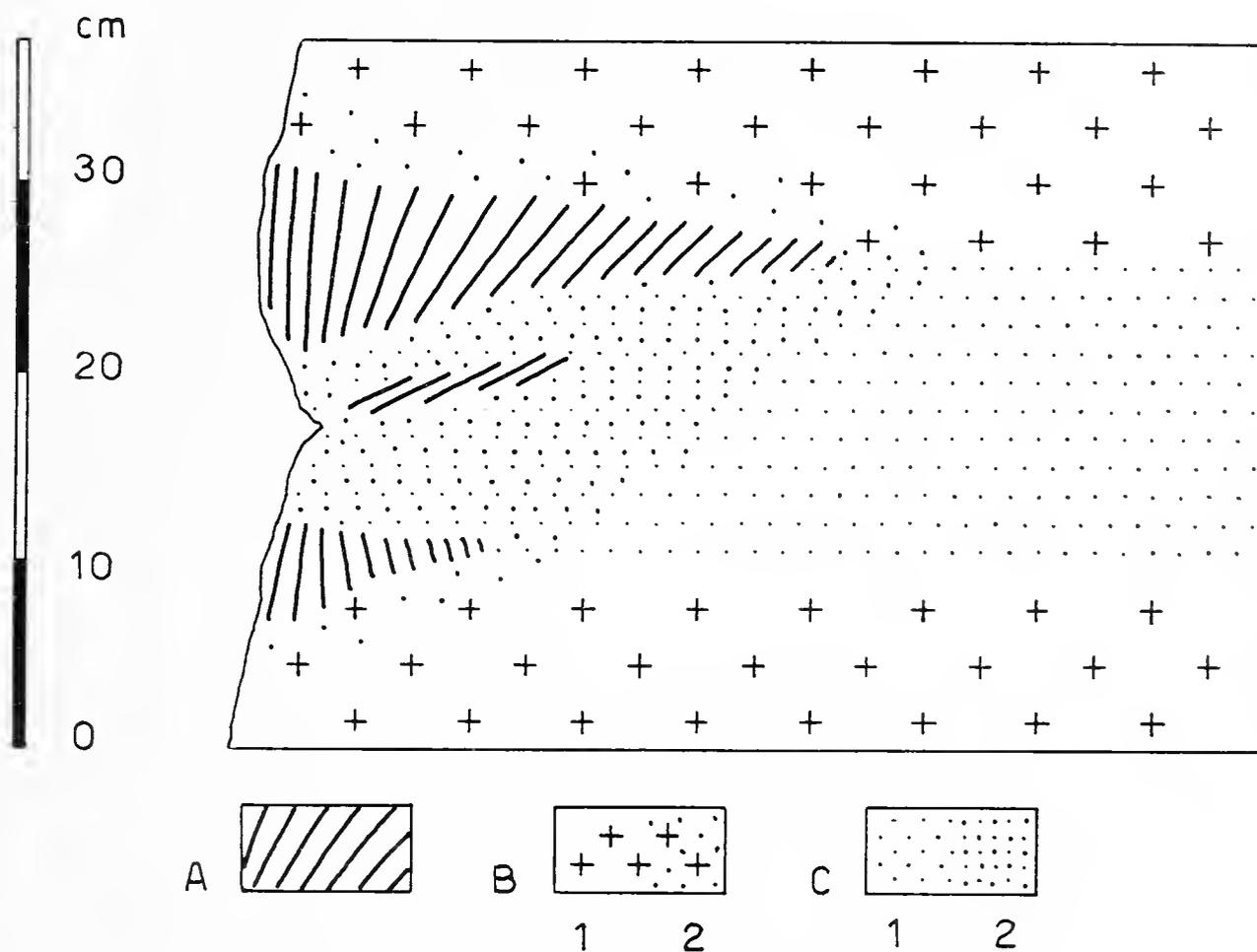


Fig. 1. — Schema di giacitura del berillo a Baveno. A) berillo con struttura raggiata nella zona di contatto aplite-granito e nelle fessure dell'aplite. B) granito rosa: 1, normale; 2, arricchito in berillo. C) aplite: 1, normale; 2, arricchita in berillo.

Si tratta del primo ritrovamento di tale minerale a Baveno. E' risaputo infatti che fino a questo momento i minerali di Baveno contenenti berillio erano, a parte quelli in cui si presenta in tracce (FAGNANI 1953), la *bazzite*, la *gadolinite*, la *bavenite*, la *laumontite*.

La *bazzite* è estremamente rara nel granito di Baveno. Dopo i primi campioni descritti da Artini nel 1915, di cui 5 attualmente nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano, essa venne in se-

guito rinvenuta soltanto, per quanto mi consta, dal sig. Gianfranco Marchetti (Albo di Mergozzo) nel 1965. Su esemplari rinvenuti in Svizzera è stata eseguita l'analisi di questo isotipo del berillo, e ne è risultata la presenza del 13,8% di BeO e del 15,1% di Sc_2O_3 (NOWACKI e PHAN 1964).

Terza per il contenuto di Be viene la *gadolinite*, in cui $\text{BeO} = 5,42\%$ (PAGLIANI 1941). Anche questo minerale come il precedente si trova nelle litoclasti degli scisti cristallini delle Alpi svizzere (PARKER e DE QUERVAIN 1940).

Nella *bavenite* la presenza di Be come elemento costitutivo fu riconosciuta nel 1932 da SCHALLER e FAIRCHILD in un campione di Mesa Grande in California, dove si constatò la presenza del 2,67% di BeO. Analisi effettuate sulla bavenite di Baveno (GRILL 1941) rivelarono il 2,48% e il 3,12% di BeO. Una successiva determinazione spettrografica, eseguita da FLEISCHER e SWITZER nel 1953 su materiale della stessa località, dette il 5,4% BeO. Però altre analisi eseguite successivamente su minerale proveniente da diverse località diedero percentuali maggiori di BeO: Emerald Mines, Urali, 6,60 e 6,33 (KUTUKOVA in BEUS 1966); Sinsiang, Cina, 7,00 (KAZAKOVA in BEUS 1966); Londonderry, Australia, 7,72 e 7,14 (ROWLEDGE e HAYTON in FAGNANI 1962); nuova analisi di Mesa Grande, California, 7,66 (FLEISCHER e SWITZER 1953); Asia Centrale 6,72 e 7,12 (SIMONOVA 1965); Siberia Orientale 7,61 (TARNOVSKIJ e VASIL'EV 1964).

Ho ritenuto quindi opportuno riesaminare la bavenite di Baveno; una analisi condotta da E. Pezzoli dette i seguenti risultati percentuali (campione n. 8164 coll. Museo Milano):

SiO_2	Al_2O_3	BeO	CaO	H_2O^-	H_2O^+	Totale
55,19	11,50	5,51	25,20	0,10	2,62	100,12

Nelle litoclasti delle Alpi la bavenite è ricordata a Beura (GRILL 1941; FAGNANI 1962) e nel massiccio del Gottardo (PARKER 1954). Altrove è stato notato spesso che essa si può formare per alterazione idrotermale del berillo, soprattutto delle pegmatiti (Mesa Grande, Siberia Orientale, Cecoslovacchia, Penisola di Kola, ecc.) (CECH, CERNY, STANEK in TARNOVSKIJ e VASIL'EV 1964).

Nella *laumontite*, infine, assai comune a Baveno, il berillio è un elemento del tutto accessorio: 0,84% di BeO (PAGLIANI 1948).

In conseguenza del ritrovamento di berillo, il Be è rappresentato da ben cinque minerali, di cui quattro lo contengono in notevole percentuale, ma di cui l'unico veramente diffuso è la *laumontite*, zeolite di ambiente meso-epitermale, solo debolmente berillifera.

Una considerazione sorge spontanea. Molti dei minerali qui ricordati sono stati trovati, come è noto, anche nelle litoclasti degli scisti cristallini alpini, con caratteristiche paragenesi: essi vengono attribuiti a fenomeni di « secrezione laterale » dovuti allo idrotermalismo tardoalpino (PARKER 1960). Così la bazzite è stata ritrovata in Val Strem, nell'Etzlital e Grimsel (BECK 1954), la gadolinite in Val Nalps (PARKER e DE QUERVAIN 1940), la bavenite in Val Nalps, Val Cristallina e a Beura. E' necessario ammettere, in questi casi, che il Be abbia un discreto potere di migrazione in seno a soluzioni di bassa temperatura; considerando ancora i minerali di litoclasti, ciò è confermato anche dalla presenza di altri composti di Be (*milarite*, *fenacite*, *bertrandite*). Se teniamo presente, inoltre, che come tardoalpini sono anche riguardati i numerosi filoni discordanti di *pegmatite* a berillo dell'Ossola e del Canton Ticino, arealmente localizzati nei pressi della linea insubrica, si può abbozzare il quadro di una diffusa mineralizzazione a Be, di termalismo da *pegmatitico-pneumatolitico* a idrotermale, che alla fine dell'orogenesi alpina ha interessato quel settore di Alpi centrali. Dato che il plutone ercinico di Baveno non è molto distante dalle zone sopraccennate, si può pensare che non sia rimasto estraneo ai fenomeni che colpivano questa porzione di Alpi. Già si ammette, ad esempio, che l'orogenesi alpina abbia indotto una ricristallizzazione nello zirconio accessorio (VENIALE 1965); GALLITELLI non esclude l'ipotesi che la fessurazione riscontrabile nel massiccio risalga ai movimenti orogenetici terziari. Non è quindi improbabile ritenere che le stesse soluzioni circolanti nei terreni più a nord — apportatrici o rimobilizzatrici del Be — abbiano in parte coinvolto la massa granitica di Baveno. Va notato, d'altra parte, che i numerosi minerali rinvenibili nelle cosiddette 'geodi *pegmatitiche*' di questa celebre località, sono attribuiti agli stadi di progressivo raffreddamento.

damento del magma, immediatamente conseguenti alla sua messa in posto, databili al Paleozoico. Tuttavia, nel caso dei minerali di Be — almeno per alcuni, soprattutto bavenite e laumontite berillifera — ritengo che le ragioni geologico-mineralogiche accennate prima consentano di sospettare una loro genesi terziaria.

Desidero ringraziare vivamente i sigg. Francesco Gentilini e Goffredo Romano, del Gruppo Mineralogico Lombardo, per avere procurato e donato al nostro Museo numerosi campioni di berillo di Baveno effettuando sul luogo un'apposita uscita. Ringrazio pure l'ing. Giuseppe Scaini che mi ha guidato sul posto, non facile da reperire, onde svolgere le necessarie osservazioni. Sono inoltre particolarmente grato all'amico Enrico Pezzoli per le analisi chimiche del berillo e della bavenite.

Abstract

The first finding of beryl, in aplitic vein of Baveno granite, is described, mentioning also the other Be-minerals found in pegmatitic geodes of the same locality (bazzite, bavenite, gadolinite and a laumontite with small amount of beryllium). Chemical analysis of beryl and bavenite are given. After some preliminary geological and mineralogical observations, the author presumes that the Be-mineralisation took place during alpine orogenesis.

BIBLIOGRAFIA

- BECK G., 1954 - Ueber Funde von Monazit, Xenotim, Autunit und Bazzit an der Grimsel. *Schw. Min. Petr. Mitt.*, Zurich., vol. 34, pp. 188-189.
- BEUS A. A., 1966 - Geochemistry of Beryllium. *Freeman*, S. Francisco, 401 pp.
- FAGNANI G., 1953 - Il berillio nei minerali del granito di Baveno. *Atti Soc. It. Sc. Nat. Museo Civ. St. Nat. Milano*, Milano, vol. 92, fasc. 1, pp. 5-9.
- FAGNANI G., 1962 - Bavenite: DTA e osservazioni strutturali. *Rend. Soc. Min. It.*, Milano, vol. 18, pp. 53-56.
- FLEISCHER M., SWITZER G., 1953 - The bavenite problem. *Am. Mineral.*, Ann Arbor, vol. 38, fasc. 11-12, pp. 988-993.
- GALLITELLI P., 1936-37 - Ricerche petrografiche sul granito di Baveno. *Atti Soc. Toscana Sc. Nat. Memorie*, Pisa, vol. 46, pp. 150-226, 3 tavv. f.t.
- GRILL E., 1941 - Bavenite: composizione chimica, diffusione. *Rend. Soc. Min. It.*, Milano, vol. 1, pp. 97-107.
- NOWACKI W., PHAN K. D., 1964 - Composition quantitative de la bazzite de Val Strem (Suisse) déterminée par la microsonde électronique de Castaing. *Bull. Soc. Franç. Minér. Crist.*, Paris, vol. 87, pp. 453.
- PAGLIANI G., 1941 - Gadolinite di Baveno. *Rend. Soc. Min. It.*, Milano, vol. 1, pp. 129-135.

- PAGLIANI G., 1948 - Le zeoliti del granito di Baveno. *Per. Min.*, Roma, vol. 18, pp. 175-188.
- PARKER R. L., 1954 - Die Mineralfunde der Schweizer Alpen. *Wepf*, Basel, 311 pp.
- PARKER R. L., 1960 - The fissure deposits of the Swiss Alps. Their distribution and character. *Cursillos y Conf. Inst. Lucas Mallada*, Madrid, fasc. 7, pp. 91-95.
- PARKER R. L., DE QUERVAIN F., 1940 - Gadolinit aus den Schweizeralpen. *Schw. Min. Petr. Mitt.*, Zurich, vol. 20, n. 1, pp. 11-16.
- SCHALLER W. T., FAIRCHILD J. G., 1932 - Bavenite, a beryllium mineral pseudomorphous after beryl from California. *Am. Miner.*, Ann. Arbor, vol. 17, pp. 409-422.
- SIMONOVA L. I., 1965 - Bavenit iz Srednej Azij. *Tr. Min. Muzeya Akad. Nauk SSSR*, Moskva, vol. 16, pp. 271-275.
- TARNOVSKIJ G. N., VASIL'EV E. K., 1964 - Bavenit iz pegmatitov Vostochnoi Sibiri. *Zap. Vses. Miner. Ob-va*, Moskva, vol. 93, n. 1, pp. 29-36.
- VENIALE F., 1965 - Significato della morfologia dello zircone accessorio per l'interpretazione della geocronologia dei graniti di Baveno e M. Orfano. *Atti Soc. It. Sc. Nat. Museo Civ. St. Nat. Milano*, Milano, vol. 104, fasc. 3, pp. 355-376.
-

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Consiglio Direttivo per il 1966

Presidente:	NANGERONI Prof. Giuseppe (1966-1967)
Vice-Presidenti:	{ VIOLA Dr. Severino (1966-1967) CONCI Prof. Cesare (1965-1966)
Segretario:	DE MICHELE Dr. Vincenzo (1966-1967)
Vice-Segretario:	RUI Sig. Luigi (1965-1966)
Cassiere:	TURCHI Rag. Giuseppe (1965-1966)
Consiglieri: (1966-1967)	{ MAGISTRETTI Dr. Mario MARCHIOLI Ing. Giorgio MOLTONI Dr. Edgardo RAMAZZOTTI Ing. Prof. Giuseppe SCHIAVINATO Prof. Giuseppe TACCANI Avv. Carlo
Bibliotecario:	SCHIAVONE Sig. Mario

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Personale scientifico (1966)

Direttore:	CONCI Prof. Cesare (Entomologia)
Vice-Direttore e Dirigente dell'Acquario:	TORCHIO Dr. Menico (Idrobiologia)
Conservatori:	{ CAGNOLARO Dr. Luigi (Teriologia ed Ornitologia) DE MICHELE Dr. Vincenzo (Mineralogia e Petrografia) PINNA Dr. Giovanni (Paleontologia e Geologia)

Personale tecnico (1966)

Capo Preparatore:	LUCERNI Sig. Giuliano
Preparatori:	{ BUCCIARELLI Sig. Italo (Insetti) GIULIANO Sig. Giangaleazzo (Vertebrati) BOLONDI Sig. Lauro

Personale amministrativo (1966)

Addetto alla Segreteria del Museo:	D'AMATO Sig. Floridoro
Addetta alla Segreteria e Biblioteca dell'Acquario:	GALIMBERTI DE LUCA- Sig.ra Ileana
Addetto alla Biblioteca del Museo:	SCHIAVONE Sig. Mario

CRONACA SOCIALE
DELLA SOCIETA' ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Adunanze Sociali

VERBALE DELLA SEDUTA DEL 30 OTTOBRE 1965

Presiede il Presidente, Prof. G. Nangeroni

Aperta la seduta, si passa alle votazioni per la nomina dei *Soci annuali*. Vengono eletti i Sigg.: Sig. *Emilio Balletto* (Genova), proposto da A. Arillo e L. Cagnolaro; Dott. *Enzo Ceretti* (Bologna), proposto da V. Vialli e C. Conci; Dott. *Mario Ciabatti* (Bologna), proposto da V. Vialli e C. Conci; Dott.ssa *Luisa De Donato* (Milano), proposta da M. Torchio e C. Cavallone Calcagno; Dott. *Luciano Novelli* (S. Donato Mil.), proposto da G. Borghetti e V. de Michele; Sig. *Pietro Zucchelli* (Milano), proposto da V. de Michele e M. Boscardin; Dott. *Marco Chiarini* (Brescia), P. Dott. *Bernardo Lambrini* (Cermenate), Dott. *Augusto Marchesini* (Milano), Dott. *Francesco Pace* (Milano), Sig. *Alberto Ponis* (Lucca), Dott. *Paolo Sequi*, Dott. *Michele Stigliano*, proposti da V. de Michele e C. Conci.

Terminate le votazioni, il Presidente ricorda che quest'anno ricorre il centenario delle « Memorie », il cui primo volume fu pubblicato nel 1865: ad esso seguì una magnifica serie di 52 monografie raggruppate in 14 volumi, tuttora vanto della nostra Società.

Iniziano poi le letture. Il Dr. L. CAGNOLARO presenta il suo lavoro « *Osservazioni su di un giovanissimo *Ziphius cavirostris* G. Cuv. arenatosi a Genova il 20 aprile 1964 (Mammalia, Cetacea)* » e il Dr. A. MARCHESINI quello da lui steso in collaborazione con P. SEQUI « *Studio chimico agrario dei terreni dell'alto Novarese. I. Distretto di irrigazione di Galliate* ». Successivamente il Prof. C. Conci, in assenza dell'autore, espone e commenta il lavoro di J. BARAUD « *Révision du genre *Homaloplia* Stephens (Coleoptera, Scarabaeidae)* » e il Segretario, assenti gli autori, presenta i lavori di E. CERETTI e M. CIABATTI « *Descrizione geologica dei dintorni di S. Mauro Castelverde e Castel di Lucio (Gruppo delle Madonie, Sicilia)* » e di E. CERETTI « *Descrizione geologica dei rilievi montuosi di Pizzo Antenna e Pizzo Carbonara (Gruppo delle Madonie, Sicilia)* ». In seguito il Dr. R. POTENZA rende noti i risultati del suo studio, effettuato in collaborazione col Dr. C. CAMPIGLIO « *Facies oliviniche del gabbro di Sónvalo (Sondrio, Alta Valtellina)* ».

Terminate le letture, il Socio Rag. *F. Grompi* ha proiettato due interessantissimi cortometraggi, da lui realizzati, sul plancton e sulla pesca nel Gargano.

Alla fine della proiezione, la seduta è tolta.

Il Segretario
V. DE MICHELE

VERBALE DELLA SEDUTA DEL 18 DICEMBRE 1965

Presiede il Presidente, Prof. G. Nangeroni

Aperta la seduta, viene letto ed approvato il verbale della seduta precedente tenuta il 30 ottobre 1965.

Quindi il Segretario, in assenza dell'Autore, presenta il lavoro di L. NOVELLI « *Studio petrografico di alcune serpentiniti affioranti nei dintorni di Varsi* » e il Sig. G. DINALE espone i risultati del suo studio steso in collaborazione con G. M. GHIDINI « *Centro inanellamento pipistrelli: otto anni di attività (1957-1964)* » e dell'altro suo « *Studio sui chiroterri italiani: V. Esperimenti di ritorno al luogo di cattura e ricatture esterne di *Rhinolophus ferrum equinum* Schreber inanellati in Liguria* ».

In seguito il Prof. O. CORNAGGIA presenta « *Notizie sui reperti fossili di *Megaceros* rinvenuti nel Nord Italia (*Artiodactyla, Cervidae*)* », e il Dr. G. PACE commenta il suo « *Studio petrografico dell'alta Val Viola (Sondrio)* ». Successivamente il Presidente, in assenza dell'Autore, riassume la comunicazione di G. ABRAMI « *Ipotesi sull'evoluzione della morfologia ed idrologia carsica* », seguito dal Dr. P. SEQUI che presenta i tre lavori seguenti, stesi in collaborazione rispettivamente con A. MARCHESINI e C. ANTONIANI « *Studio chimico agrario dei terreni dell'alto Novarese. II. Distretto di Irrigazione di Cameri* », « *Studio chimico agrario dei terreni dell'alto Novarese. III. Distretto di irrigazione di Bellinzago Sud-Est* » e « *Studio chimico agrario dei terreni dell'alto Novarese. IV. Distretto di irrigazione di Bellinzago* ». Infine, il Prof. Conci, in assenza dell'Autore, espone lo studio di M. BEIER su « *Neues über Höhlen-Pseudoscorpione aus Veneto* ».

Terminate le letture, il Presidente ricorda brevemente l'interessante gita della Società a Foppolo, avvenuta il 31 ottobre scorso; legge poi l'elenco degli Enti e dei Soci che hanno versato contributi straordinari per il 1965.

Nella votazione per la nomina a *Soci annuali*, vengono eletti i Sigg.: Sig. Carlo Anzon (Milano), Ing. Adriano Chiari (Milano), Sig. Antonio De Santi (Trento), Sig. Giuseppe Ganna (Sesto S. Giovanni, Milano), Sig. Benito Marengo (Milano), Sig. Leopoldo Rampi (Sanremo, Imperia), Sig. Ezio Trovati (Milano), Sig. Pasquale Vospini (Milano), tutti proposti da V. de Michele e C. Conci.

Nella votazione per la nomina di due revisori dei conti per il Bilancio 1965 vengono eletti all'unanimità il Prof. S. Venzo e il Dr. R. Potenza.

Terminate le votazioni, la Prof.ssa Tina Zùccoli ha proiettato e commentato un fotodocumentario, seguito dal massimo interesse dei numerosi convenuti, su « *Meravigliosa natura artica* ».

Alla fine della proiezione la seduta è tolta.

Il Segretario
V. DE MICHELE

VERBALE DELLA SEDUTA DEL 26 FEBBRAIO 1966

Presiede il Presidente, Prof. G. Nangeroni

Aperta la seduta, viene letto ed approvato il verbale della seduta precedente, del 18 dicembre 1965.

Quindi il Dr. M. TORCHIO presenta il lavoro da lui steso in collaborazione con L. DE DONATO « *Osservazioni su una Pennella parassita di uno Zifio (Crustacea Copepoda)* ».

Passando agli AFFARI, si presenta e discute il bilancio Consuntivo 1965, che viene approvato all'unanimità.

Nella votazione per la nomina a *Soci annuali* risultano eletti i Sigg.: Sig. *Lanfranco Castelletti* (Bosisio Parini, Como), proposto da G. Scaini e V. de Michele; Prof.ssa *Maria Crespi Zanetti* (Udine), proposta da G. Fornaciari e C. Conci; Dr. *Giorgio Dalla Casa* (Bologna), proposto da A. Veggiari e V. de Michele; Dr. *Paolo Damiani* (Cantù, Como), proposto da Don A. Gelmini e V. de Michele; Sig. *Teddy Landau* (Milano), proposto da L. Rui e V. de Michele; Sig. *Oswaldo Masserini* (Milano), proposto da M. Stigliano e V. de Michele; Sig.ra *Mariella Montaina* (Milano), proposta da M. Stigliano e V. de Michele; Prof.ssa *Tina Zùccoli* (Modena), proposta da G. Nangeroni e V. de Michele; Dr. *Carlo Balbiano* (Torino), Sig. *Luigi Borcalo* (Venezia), Sig. *Franco Cantadore* (Monza), Sig. *Pier Alfonso Galletti* (Milano), Prof.ssa *Maria Fiorentini Potenza* (Milano), proposti da C. Conci e V. de Michele.

Nella successiva votazione risultano eletti, per le cariche a fianco segnate, i Soci: Prof. *Giuseppe Nangeroni* (Presidente 1966-67), Dr. *Severino Viola* (Vice-Presidente 1966-67), Dr. *Vincenzo de Michele* (Segretario 1966-67), Dr. *Mario Magistretti*, Ing. *Giorgio Marchioli*, Dr. *Edgardo Moltoni*, Prof. *Giuseppe Ramazzotti*, Prof. *Giuseppe Schiavinato*, Avv. *Carlo Taccani* (Consiglieri 1966-67).

Terminate le votazioni, il Dr. *Severino Viola* commenta una interessantissima serie di diapositive a colori sul tema « *Funghi mangerecci e velenosi* ».

Al termine della proiezione, la seduta è tolta.

Il Segretario
V. DE MICHELE

VERBALE DELLA SEDUTA DEL 7 MAGGIO 1966

Presiede il Presidente, Prof. G. Nangeroni

Aperta la seduta viene letto ed approvato il verbale della seduta precedente, del 26 febbraio 1966.

Quindi il Segretario, in assenza degli Autori, presenta il lavoro di C. BALBIANO « *Le grotte di Sambughetto in Valstrona* » e quello di I. DIENI, F. MASSARI, L. MONTANARI su « *Il Paleogene dei dintorni di Orosei (Sar-*

degnata)». Indi il Dr. L. Cagnolaro presenta il lavoro di G. RELINI « *Le comunità dominanti nel "Fouling" portuale di Genova* » e il Prof. C. Conci riassume la comunicazione di A. TAIBEL su « *Una varietà di colore "avorio" nel piumaggio della tortora dal collare domestica e suo comportamento genetico* ». Infine il Prof. F. VENIALE presenta il lavoro da lui steso in collaborazione con P. PIGORINI « *Studio mediante microsonda elettronica dei diversi tipi di zircone accessorio nei graniti di Baveno, M. Orfano e Alzo* ».

Passando agli AFFARI, il Presidente ricorda che proprio in questo mese ricorre il centenario dell'ospitalità concessa dal Museo alla Società Italiana di Scienze Naturali e della feconda collaborazione tra le due Istituzioni. Viene poi presentato e approvato all'unanimità il Bilancio Preventivo 1966.

Nella votazione per la nomina a *Soci annuali* risultano eletti i Sigg.: Prof. Don Guido Agosti (Reggio Emilia), proposto da G. Pelosio e G. Zanzucchi; Sig. Alessandro Pauna (Ivrea), proposto da G. Vachino e C. Conci; Dr. Antonio Spada (Brescia), proposto da V. de Michele e R. Tedeschi; Sig. Renzo Gandolfi (Milano) e Dr. Vittorio Mattioli (Cinisello), proposti da V. de Michele e L. Rui; Sig. Cesare Donizetti (Lodi), Sig. Sergio Fossati (Gorgonzola), Fondazione Faraggiana (Novara), Liceo Classico « C. Alberto » (Novara), Liceo Ginnasio « P. Orseolo II » (Venezia), Sig. Ugo Lolli (Milano), Istituto di Mineralogia dell'Università (Genova), Sig. Carlo Maestri (Milano), Prof.ssa Ferruccia Melzi Chiari (Milano), Sig. Giorgio Rossi (Milano), proposti da C. Conci e V. de Michele.

Terminate le votazioni, il Prof. G. Nangeroni proietta e commenta una brillante serie di diapositive a colori da lui eseguite in Uganda.

Il presente verbale vien steso, letto e approvato seduta stante. Indi la seduta è tolta.

Il Segretario
V. DE MICHELE

Elenco dei Soci e degli Enti che hanno versato contributi straordinari per il 1966

Dr. Alessandro Braccio	L.	6.000
Dr. Giancarlo Floriani	»	10.000
Dr. Sergio Frugis	»	3.000
Sig. Pio Mariani	»	7.000
Sig.ra Elvira Piatti Pistoia	»	2.000
Avv. Carlo Taccani	»	10.000
Id., 2° contributo 1965	»	5.000
Dr. Severino Viola	»	6.000
Fondazione Marco e Rosa De Marchi	»	100.000
Cassa di Risparmio delle Province Lombarde	»	100.000
Ente Nazionale Cellulosa e Carta (contributo per il 1963)	»	182.350
Ministero della Pubblica Istruzione	»	250.000
Consiglio Nazionale delle Ricerche - Comitato per le Scienze Geologiche e Minerarie	»	800.000

ELENCO DEI SOCI

al 1° gennaio 1967

DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

L'anno che precede il nome è quello di ammissione a Socio.

1963. ABRAMI Dr. Giovanni - Istituto di Botanica dell'Università, Via Orto Botanico 13, Padova - *Entomologia, Speleologia*.
1964. ACHERMANN Giorgio - Via Minetti 2, Canzo (Como) - *Geologia*.
1956. AGAZZI Giorgio - Cannaregio 4889 B, Venezia - *Entomologia: Coleotteri. Biospeleologia*.
1966. AGOSTI Prof. Don Guido - Via Don Zeffirino Iodi 2, Reggio Emilia.
1962. AGOSTINI Prof. Filippo Guido - Via Sapeto 7, Milano - *Geografia*.
1959. AGOSTONI Dr. Franco - Viale Coni Zugna 56, Milano - *Piante e giardini*.
1965. ALETTI Guglielmo - Viale Bianca Maria 45, Milano - *Geologia*.
1964. ALONZI Prof. Attilio - Viale Roma 6, Veroli (Frosinone).
1940. ALTINI Dr. Giuseppe - Via dei Lucili 8 A, Roma.
1947. AMOROSO D'ARAGONA Principe Dr. Benedetto (*Socio vitalizio*) - Via Vittorio Veneto 5, Bari.
1925. AMOROSO D'ARAGONA Principe Prof. Pietro (*Socio vitalizio*) - Via Vittorio Veneto, 5 Bari.
1957. ANDREOTTI CANEPARI Dr.ssa Renata - Via Belgirate 18/A, Milano - *Mineralogia: minerali argillosi*.
1963. ANFELLI Bruno - Via S. Elia 7, Como - *Ornitologia*.
1961. ANGELETTI Prof.ssa Silvana - Viale Cassiodoro 24, Milano.
1964. ANGELI Angelo - Via Gaiani 11, Mercato Saraceno (Forlì) - *Geologia*.
1965. ANNOSCIA Dr. Enrico - Via Mincio 3, Milano - *Geologia*.
1954. ANTONELLI Dr. Ing. Cesare - Via S. Severino, Spello (Perugia) - *Mineralogia, Geologia*.
1956. ANTONIANI Prof. Claudio - Direttore dell'Istituto di Chimica Agraria dell'Università, Via Celoria 2, Milano - *Chimica Agraria*.
1966. ANZI GIANASSI Prof.ssa Margherita - Corso Lodi 104, Milano - *Geografia*.
1965. ANZON Carlo - Via Uguccione da Pisa 6, Milano - *Entomologia*.
1948. ARAGONE Dr. Angelo - Via Roma 10, Serravalle Scrivia (Alessandria).
1955. ARBOCCO in ISETTI Dr.ssa Gianna - Museo Civico di Storia Naturale, Via Brigata Liguria 9, Genova - *Ittiologia*.
1959. ARIETTI Nino - Piazzale L. Pavoni 14, Brescia - *Geobotanica, Micologia*
1964. ARILLO Dr. Attilio - Via Assarotti 33 A/1, Genova - *Zoologia*.
1965. BACCAGLINI Manlio - Via Crispi 41, Como - *Mineralogia*.
1964. BAGGINI Sac. Dr. Claudio - Via XX Settembre 42, Lodi (Milano) - *Geologia*.

1966. BALBIANO Dr. Carlo - Via C. Balbo 44, Torino - *Speleologia*.
1964. BALCONI Prof. Mosè - Viale Vittorio Emanuele II 14, Pavia - *Petrografia*.
1960. BALDI BARTOLAZZI Prof.ssa Carla - Via P. Palagi 9, Milano.
1965. BALLETO Emilio - Corso Paganini 17, Genova - *Erpetologia, Lepidopterologia*.
1944. BARAJON Mario - Viale Brianza 26, Milano - *Entomologia: Coleotteri e Lepidotteri italiani*.
1964. BARBERIS Dr.ssa Luisella - Via Giuseppe Grassi 10, Torino.
1963. BARBIERI Dr. Francesco - Istituto di Geologia dell'Università, Via Massimo d'Azeglio 85, Parma - *Micropaleontologia*.
1942. BARI Bruno - Via Zezio 35, Como - *Entomologia: Coleotteri, Lepidotteri*.
1964. BARONIO Pietro - Via Mura Levante 2, Cesena (Forlì) - *Entomologia*.
1930. BATTAINI Dr. Ing. Carlo - Via Polibio 1, Milano - *Mineralogia, Petrografia*.
1924. BEER Prof. Sergio - Via A. Gallonio 18, Roma - *Entomologia: Lepidotteri*.
1961. BELLINI Dr. Enrico - Via Mazzini 26, Busto Arsizio (Varese) - *Fotografia naturalistica*.
1967. BENDOTTI Manfredo - Colere (Bergamo) - *Paleontologia*.
1962. BERRUTI Dr. Giuseppe - Via E. Tazzoli 8, Brescia - *Paleontologia*.
1941. BERTANI Prof. Giuseppe (*Socio vitalizio*) - Via G. Pascoli 21, Milano - Inst. f. mikrobiologiskgenetik, Lab. 60, Karoliska Institute, Stockholm, Svezia.
1967. BETTA Prof. Paolo - Via Campo Sportivo 9, Piacenza.
1956. BETTINELLI Camillo - Via Prealpi 25, Saronno (Varese) - *Ornitologia, Mineralogia, Geologia*.
1966. BEVILACQUA Enrico - Via Nöe 1, Milano - *Mineralogia*.
1953. BIANCHI Prof. Angelo (*Socio vitalizio*) - Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università, Corso Garibaldi 9, Padova.
1966. BIANCHI Dr. Eugenio - Via C. Battisti 2, Besozzo (Varese).
1952. BIBLIOTECA Centrale delle Società del Gruppo ENI - S. Donato Milanese (Milano).
1954. BIBLIOTECA Civica - Via Sacco, Varese.
1955. BILARDO Ing. Armando - Via Roma 19, Cassano Magnago (Varese) - *Entomologia: Coleotteri, Idroaedefagi*.
1964. BINI Dr. Mario - Piazza Adigrat 6, Milano - *Geologia*.
1961. BOLCHI in SERINI Dr.ssa Graziella - Istituto di Entomologia Agraria dell'Università, Via G. Celoria 2, Milano.
1920. BOLDORI Rag. Leonida - Via Barzilai 14, Milano - *Speleologia, Larve di Coleotteri*.
1966. BOLDREGHINI Paolo - Via Gambalunga 104, Rimini (Forlì).
1966. BONA Egidio - Via Segantini 6, Paderno Dugnano (Milano).
1963. BONDIOLI Prof.ssa Myriam - Via Nullo 53, Bergamo.
1947. BONETTO Dr. Giuseppe (*Socio vitalizio*) - Via Vitruvio 41, Milano - *Geofisica, Mineralogia*.

1961. BONFIO Arturo - Noventa (Padova) - *Ornitologia*.
1943. BONI Prof. Alfredo - Direttore dell'Istituto di Geologia dell'Università, Strada Nuova 45, Pavia - *Geologia, Paleontologia*.
1950. BONORANDI Pier Cesare - Via Ronchetti 29, Nembro (Bergamo).
1963. BORGHETTI Dr. Giorgio - Cooperativa Agave, Via Gramsci, S. Donato Milanese (Milano) - *Geologia*.
1929. BORGHI Dr. Pietro (*Socio vitalizio*) - Via Torchio 4, Milano.
1962. BORIOLI Dr. Marco (*Socio vitalizio*) - Piazzale Cadorna 10, Milano - *Idrobiologia*.
1963. BORTOLAMI Dr. Giancarlo - Istituto di Geologia, Palazzo Carignano, Torino - *Petrografia*.
1964. BOSCARDIN Matteo - Via Gianrinaldo Carli 20/15, Milano - *Mineralogia*.
1942. BOSCO Sac. Dr. Roberto - Istituto Salesiano « T. Gerini », Via Titurbina, Ponte Mammolo, Roma.
1966. BOSCOLO Dr. Luigi - Via del Centro 322, Sant'Anna di Chioggia (Venezia) - *Biologia*.
1950. BOTTI Prof. Gian Franco - Via P. Verri 1, Milano.
1949. BRACCIO Dr. Alessandro - Via Lazzaretto 17, Milano - *Mineralogia*.
1963. BRAGA Dr. Giovanni - Istituto di Geologia dell'Università, Strada Nuova 45, Pavia - *Geologia, Geografia fisica*.
1966. BRAGA Renato - Via A. Zarini 323, Prato (Firenze).
1961. BRAMATI Roberto - Viale Regina Giovanna 24 A, Milano - *Paleontologia, Paletnologia*.
1960. BRIAN Comm. Prof. Alessandro - Corso Firenze 5, Genova - *Copepodi liberi e parassiti, Isopodi terrestri cavernicoli*.
1947. BRIVIO Padre Dr. Carlo, PIME - Maryland College, Memphis, Michigan, 48041, USA - *Entomologia: Coleotteri, Crisomelidi*.
1940. BRONZINI Prof. Ermanno - Direttore del Giardino Zoologico, Viale del Giardino Zoologico 20, Roma - *Parassitologia*.
1964. BRUNO Silvio - Via della Balduina 15/20, Roma - *Erpetologia*.
1948. BRUSA Ing. Fortunato - Stradone S. Fermo 22, Verona - *Mineralogia, Paleontologia animale, Lepidotteri*.
1962. BRUSA Raffaele - Coop. l'Ape, Via Posillipo 69, Napoli.
1959. BUCCIARELLI Italo - Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano - *Entomologia: Coleotteri Anticidi e Carabidi, Biospeleologia*.
1959. BUSCAGLIA Italo - Via Mac Mahon 46, Milano - *Mineralogia*.
1966. BUTTIGLIONE Avv. Francesco - Torre Velasca, Milano - *Paleontologia*.
1945. CADEO Dr. Gian Carlo - Via Francesco Nullo 18, Milano - *Paleontologia, Paletnologia, Antropologia*.
1961. CAGNOLARO Dr. Luigi - Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano - *Mammalogia, Protezione della Natura*.
1966. CALEGARI Giulio - Via Paolo Frisi 9, Milano - *Paletnologia*.
1961. CALLEGARI Prof.ssa Pasqualina - Via Ercolano 3, Milano.
1962. CAMPI Aldo - Piazza Vittorio Emanuele II, Finalmarina (Savona) - *Paletnologia*.
1964. CANE Luigi - Via Savarè 1, Milano - *Paleontologia*.
1961. CANTADORE Franco - Via Bellini 10, Monza (Milano) - *Mineralogia*.

1966. CANTALUPPI Dr. Giammario - Istituto di Paleontologia dell'Università, Strada Nuova 45, Pavia.
1960. CANZONERI Silvano - Calle delle Oche 1528, S. Croce, Venezia - *Entomologia: Coleotteri Tenebrionidi*.
1936. CAPELLO Prof. Carlo Felice - Direttore dell'Istituto di Geografia, Facoltà di Magistero, Via C. Alberto 10, Torino.
1955. CAPOCACCIA in ORSINI Dr.ssa Lilia - Museo Civico di Storia Naturale, Via Brigata Liguria 9, Genova - *Erpetologia*.
1956. CAPPA Dr. Ing. Giulio - Piazza 8 Novembre 6, Milano - *Carsismo epipogeo, Idrologia carsica*.
1924. CAPRA Dr. Felice (Socio vitalizio) - Via Montani 16/5, Quarto dei Mille, Genova - *Entomologia: Coleotteri, Coccinellidi, Ortotteroidei italiani, Odonati italiani*.
1960. CAPROTTI Dr. Erminio - Via Ariosto 4, Milano - *Malacologia: Scafopodi*.
1961. CAPURRO Prof. Stelio - Istituto di Anatomia Umana, Istologia ed Embriologia, Via Benedetto XV, Genova.
1963. CAPUTO Dr. Giuseppe - Piazza Medaglie d'Oro 35, Napoli - *Botanica*.
1963. CARETTO Dr. Pier Giuseppe - Corso Tassoni 59, Torino - *Paleontologia*.
1956. CARINI Dr. Ing. Giuseppe - Via Abbondio Sangiorgio 12, Milano - *Botanica*.
1966. CARLI Dr.ssa Annamaria - Istituto di Zoologia dell'Università, Via Balbi 5, Genova - *Biologia marina*.
1963. CARRADA Dr. Giancarlo - Stazione Zoologica, Villa Comunale, Napoli - *Zoologia*.
1963. CARRARO Dr. Francesco - Istituto di Geologia, Palazzo Carignano, Torino - *Geologia*.
1964. CASNEDI Dr. Raffaele - Piazza Vesuvio 19, Milano - *Geologia*.
1954. CASTELLANI Avv. Tullio - Via Crivelli 14, Milano - *Entomologia*.
1966. CASTELLETTI Lanfredo - Via S. Giuseppe 5, Bosisio Parini (Como) - *Paleontologia*.
1965. CAVALLONE CALCAGNO Dr.ssa Carla - Corso Indipendenza 25, Milano.
1938. CAVENAGO BIGNAMI Prof.ssa Speranza - Via Ferrante Aporti 16, Milano - *Gemmologia*.
1961. CAVICCHIOLI Dr. Giovanni - Via dell'Osservanza 2/2, Bologna.
1965. CERETTI Dr. Enzo - Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università, Via Zamboni 63, Bologna.
1957. CESCHINA Dante - Piazza 5 Giornate 3, Milano - *Mineralogia*.
1958. CESCHINA Riccardo (Socio vitalizio) - Piazza 5 Giornate 3, Milano.
1963. CHIARELLI Prof. Brunetto - Istituto di Antropologia dell'Università, Via Accademia Albertina 17, Torino.
1965. CHIARI Ing. Adriano - Via Odescalchi 21, Milano - *Mineralogia*.
1965. CHIARINI Dr. Marco - Via B. Marcello 26, Brescia - *Geologia*.
1966. CHIAVAROLI Carlo - Viale Liguria 6, Cologno Monzese (Milano) - *Geologia*.
1962. CHIESURA Dr. Guido - Ditta ELSE, Via Giorgio Jan 5, Milano - *Geologia*.
1964. CHIRONI Prof. Alfredo - Via Giovanni Caviglioli 24, Novara - *Zoologia*.

1965. CIABATTI Dr. Mario - Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università, Via Zamboni 63, Bologna.
1956. CIGNA Dr. Arrigo - Viale Medaglie d'Oro 285, Roma - *Fisica, Speleologia*.
1964. CINGOLANI Giovanni - Via della Posta 8, Milano - *Mineralogia*.
1962. CIPOLLINI Dr. Antonio - Via dei Fiordalisi 3, Milano - *Biologia*.
1905. CIRCOLO FILOLOGICO MILANESE - Via Clerici 10, Milano.
1939. CITRAN Dr. Ing. Andrea - Via Compagnoni 6, Milano - *Mineralogia*.
1963. COELI Armando - Via Domodossola 4, Torino - *Geologia*.
1963. COGGI Dr. Leonida - Via Longhena 7, Milano - *Geologia*.
1963. COLBERTALDO (DI) Prof. Dino - Istituto di Mineralogia, Cattedra di Giacimenti Minerari, Via Botticelli 23, Milano - *Giacimenti minerari*.
1964. CONALBI Renato - Via G. Soldati 14, Milano.
1941. CONCI Prof. Cesare (*Socio vitalizio*) - Direttore del Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano - *Entomologia: Odonati, Mallofagi. Biospeleologia*.
1960. CONSIGLIO Prof. Carlo - Istituto di Zoologia, Viale Regina Elena 324, Roma (7) - *Entomologia: Plecotteri. Crostacei Sferomidi*.
1964. CONSORZIO LOMBARDO TUTELA PESCA - Viale Legione Lombarda 1 (Acquario Civico), Milano.
1964. CONTERIO Prof. Franco - Istituto di Genetica dell'Università, Borgo Carissimi 10, Parma.
1959. CORNAGGIA CASTIGLIONI in BORGNA Dr.ssa Maria Pia - Via Moscova 38, Milano - *Biochimica e Fisiologia vegetale*.
1955. CORNAGGIA CASTIGLIONI Prof. Ottavio - Via Moscova 38, Milano - *Paletnologia*.
1901. CORTI Prof. Alfredo (*Socio vitalizio*) - Prof. Emerito di Anatomia Comparata dell'Università di Torino.
1938. CORTI Prof. Roberto - Istituto Botanico dell'Università, Piazzale delle Cascine 38, Firenze - *Embriologia vegetale, Geobotanica*.
1950. COTTI Dr. Guido (*Socio vitalizio*) - Viale Cattaneo 15 A, Lugano (Svizzera) - *Speleologia*.
1964. COTTIGLIA Dr. Mauro - Istituto di Zoologia dell'Università, Viale Poetto 1, Cagliari.
1955. CREDARO in PIROLA Dr.ssa Vera - Via R. Langosco 26, Pavia.
1952. CRESCENZI Dr. Sante - Viale Europa 100, Roma - *Geologia*.
1964. CRESPI Dr. Rodolfo - Istituto di Mineralogia dell'Università, Via Botticelli 23, Milano.
1966. CRESPI ZANETTI Prof.ssa Maria - Via Percoto 11, Udine.
1956. CROVETTO Dr. Pietro (*Socio vitalizio*) - Via Giuseppe Padulli 12, Milano - *Flora alpina*.
1964. CUCCHI Dr. Fausto - Via Lombroso 4, Torino - *Geologia*.
1954. CUZZI Dr. Giulio - Viale Maino 35, Milano - *Sedimentologia, Paleontologia*.
1964. DAINA Dr. Antonio - Via Gioeni 67, Agrigento - *Geologia*.
1966. DALLA CASA Dr. Giorgio - Via Gandino 55, Bologna.

1966. DAMIANI Dr. Paolo - Piazza Volontari della Libertà 5, Cantù (Como) -- *Geologia*.
1920. DE ANGELIS Prof.ssa Maria Amara (*Socia vitalizia*) - Piazza Piola 5, Milano - *Mineralogia*.
1950. DE BENI Ernesto - Via Cadore 9, Conegliano (Treviso) - *Speleologia*.
1964. DECIMA Dr. Arvedo - Viale Campania 46, Palermo - *Geologia*.
1965. DE DONATO Dr.ssa Luisa - Viale Romagna 22, Milano.
1943. DE FILIPPI Dr. Edoardo - Via Malpighi 1, Milano.
1956. DEL CALDO Dr. Ing. Ambrogio - Via di Villa Adriana 15, Tivoli (Roma) - *Mineralogia, Petrografia, Geologia*.
1950. DELLEPIANE Comm. Luigi (*Socio vitalizio*) - Via Privata Mangili 2, Milano.
1955. DELL'OCA Rag. Salvatore (*Socio vitalizio*) - Via Mentana 22, Como - *Speleologia, Geologia*.
1965. DELL'ORTO Dr.ssa Giovanna - Istituto di Mineralogia dell'Università, Via Botticelli 23, Milano.
1939. DE MAGISTRIS Leandro - Via Macaggi 45 r, Genova - *Mineralogia*.
1966. DEMATTEIS Dr.ssa Elisabetta - Istituto di Zoologia dell'Università, Via Celoria 10, Milano.
1957. DE MEGLIO Rag. Emilio - Corso Lodi 6, Milano - *Entomologia: Lepidotteri*.
1961. DE MICHELE Dr. Vincenzo - Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano - *Mineralogia, Petrografia*.
1958. DE MINERBI Dr. Leonardo - Via Vivaio 15, Milano - *Paletnologia, Speleologia*.
1964. DERIU Prof. Michele - Direttore dell'Istituto di Petrografia dell'Università, Via Massimo d'Azeglio 85, Parma.
1965. DE SANTI Antonio - Via Fratelli Fontana 60, Trento - *Geologia*.
1945. DE SENN Renato - Corso Sempione 10, Milano.
1925. DESIO Prof. Ardito (*Socio vitalizio*) - Direttore dell'Istituto di Geologia dell'Università, Piazzale Gorini 15, Milano.
1965. DESIO Prof. Rino - Via Villoresi 12, Monza (Milano) - *Geografia*.
1960. DI CARLO Dr. Elio Augusto - Cantalupo Sabino (Rieti) - *Ornitologia*.
1959. DI MARSCIANO Dr. Guido - Brivio (Como) - *Geologia*.
1964. DINALE Rag. Giovanni - Via Francesco Calzolaio 19A/9, Roma - *Chiropteri, Speleologia*.
1966. DI POPPA VOGT Dr.ssa Teodora - Institut de Géographie de l'Université, Strasbourg (Francia).
1951. DOMENICHINI Prof. Giorgio - Istituto di Entomologia Agraria, Via G. Celoria 2, Milano - *Entomologia agraria, Imenotteri Calcidoidei*.
1966. DONIZETTI Cesare - Via Cabrini 10, Lodi (Milano) - *Mineralogia*.
1965. DONNARUMMA Vincenzo - Via Canonica 20, Milano - *Malacologia*.
1965. ECCHER Umberto - Via Vippacco 6, Milano - *Geologia*.
1966. ELENA Prof.ssa Maria Vittoria - Corso Firenze 6, Genova.
1965. ENICANTI Antonio - Via Tommaso Grossi 13, Bellano (Como).
1960. ENTE AUTONOMO del Parco Nazionale d'Abruzzo - Via Antonio Musa 6, Roma.

1960. ESPOSTI P. Virginio - Istituto L. Pavoni, Tradate (Varese) - *Botanica*.
1939. FAGNANI Prof. Gustavo - Istituto di Mineralogia, Via Botticelli 23, Milano - *Mineralogia, Petrografia*.
1962. FANTIN Rag. Mario - Via Alamandini 14, Bologna - *Fotocinematografia documentarista*.
1967. FANZUTTI Prof. Pietro - Via dei Tigli 4, S. Daniele del Friuli (Udine).
1947. FAVERIO Vittorio (*Socio vitalizio*) - Piazza 5 Giornate 10, Milano - *Mineralogia*.
1923. FENAROLI Prof. Luigi (*Socio vitalizio*) - Istituto di Maiscoltura, Cassella postale 164, Bergamo - *Botanica: Applicata, Sistemica. Fito-geografia*.
1961. FERNANDEZ Dr. Diego - Via G. Peano 11, Torino - *Sedimentologia*.
1947. FERRARI Prof. Mons. Mario (*Socio vitalizio*) - Seminario Maggiore, Corso 3 Novembre 46, Trento - *Geografia fisica, Geomorfologia*.
1966. FIORENTINI in POTENZA Prof.ssa Maria - Istituto di Mineralogia della Università, Via Botticelli 23, Milano.
1951. FLORES Dr.ssa Raffaella - Via Zandrini 14, Milano.
1944. FLORIANI Dr. Giancarlo (*Socio vitalizio*) - Via Panfilo Castaldi 41, Milano - *Entomologia: Lepidotteri*.
1930. FLORIDIA Prof. Giovanni Battista (*Socio vitalizio*) - Via Mariano Stabile 261, Palermo - *Geologia*.
1956. FOCARILE Alessandro - Via Palestrina 22, Milano - *Entomologia: Coleotteri, Ecologia, Biospeleologia*.
1966. FONDAZIONE Faraggiana - Via dei Gautieri 14, Novara.
1957. FORNACIARI Prof. Giovanni - Via Palladio 8, Udine - *Botanica sistematica*.
1963. FOSSATI Carlo - Via Petrocchi 21, Milano - *Geologia, Speleologia*.
1966. FOSSATI Sergio - Via Oberdan 13, Gorgonzola (Milano).
1962. FRANCESCHETTI Dr. Bortolo - Istituto di Geologia dell'Università, Palazzo Carignano, Torino.
1963. FRANCESCHI in CRIPPA Prof.ssa Tina - Istituto di Zoologia dell'Università, Via Balbi 5, Genova.
1965. FRANZOSO Saverio - Via IV Novembre 149, Roma - *Mineralogia*.
1963. FREINA Ing. Antonio - Corso C. Nigra 41, Ivrea (Torino) - *Mineralogia*.
1964. FRIGHI Per. Ind. Luciano - Via B. Buoizzi 20, Desio (Milano) - *Mineralogia*.
1960. FRIGO Dr. Costantino - Via Roma, Carré (Vicenza).
1953. FRUGIS Dr. Sergio - Via Belfiore 11, Milano - *Ornitologia*.
1963. FUGANTI Dr. Andrea - Istituto di Geologia dell'Università, Via F. Severo 158, Trieste - *Geologia*.
1958. FUSSI Dr. Fernando - Via Brenta 7, Milano - *Biochimica, Preistoria*.
1967. GABBA Dr.ssa Anna - Istituto di Entomologia Agraria dell'Università, Via Taramelli 24, Pavia.
1964. GAFFURINI Dr. Ubaldo - Via Cesare Battisti 11, S. Donato Milanese (Milano).
1931. GALLELLI Pittore Giovanni - Via Orti 12, Milano - *Erpetologia, Ornitologia, Mammalogia, Pittura naturalistica*.

1966. GALLETTI Pier Alfonso - Via Monte Generoso 2, Milano.
1946. GALLIVANONE Dr. Franco - Via Medeghino 13/12, Milano - *Entomologia: Coleotteri, Imenotteri, Lepidotteri*.
1967. GANDOLFI Dr. Gilberto - Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata dell' Università, Parma.
1966. GANDOLFI Renzo - Via Breda 138, Milano - *Mineralogia*.
1965. GANNA Giuseppe - Via Fratelli Bandiera 90, Sesto S. Giovanni (Milano) - *Mineralogia*.
1960. GARELLA Rag. Pilade - Via Cassini 7, Torino.
1967. GARELLI Matilde - Alzaia Naviglio Pavese 12, Milano - *Mineralogia*.
1963. GARGANO Dr. Mario - Farmacia Centrale, Via Pastorino 62 R, Genova-Bolzaneto.
1959. GASLINI Egidio - Via Tito Speri 2, Genova - *Mineralogia*.
1943. GAVAZZENI Dr. Luigi - Via Tasca 3, Bergamo - *Ornitologia*.
1960. GELMINI Sac. Prof. Adriano - Via Copernico 9, Milano - *Botanica, Geologia*.
1966. GENNARI LITTA BIUMI Dr. Franco - Via Carducci 36, Borgolombardo Est, S. Giuliano Milanese (Milano).
1962. GENTILI Sac. Prof. Elio (*Socio vitalizio*) - Seminario Pio XI, Venegono Inferiore (Varese) - *Entomologia*.
1966. GERVASIO Dr.ssa Annamaria - Stazione Zoologica, Villa Comunale, Napoli.
1910. GHIGI Prof. Sen. Alessandro (*Socio vitalizio*) - Via S. Mamolo 111, Bologna - *Problemi della scuola e Protezione della Natura*.
1952. GHISOTTI Dr. Fernando - Via Giotto 9, Milano - *Malacologia, Biologia marina, Botanica*.
1962. GIANOTTI Dr. Renato - Via Ausonio 6, Milano - *Geologia*.
1964. GIOLLI Federico - Viale Montenero 78, Milano.
1959. GIORDANI SOIKA Prof. Antonio - Direttore del Museo Civico di Storia Naturale, Fontego dei Turchi, Venezia - *Entomologia: Imenotteri vespiiformi. Ecologia*.
1953. GIORGETTA Dr. Giuseppe - Via Pacini 45, Milano - *Mineralogia*.
1963. GIROD Rag. Alberto - Via Savona 94/A, Milano - *Malacologia*.
1950. GRAMACCIOLI Dr. Carlo Maria - Via Ampère 63, Milano - *Mineralogia*.
1924. GRANDI Prof. Guido - Istituto di Entomologia dell'Università, Via Filippo Re 6, Bologna - *Entomologia e Biologia generale*.
1948. GRASSELLI Dr. Giancarlo - Via XX Settembre 37, Cremona.
1954. GRASSO Flaviano - Via G. Pascoli 3, Corsico (Milano).
1963. GRAZIANO Dr. Luciano - Viale Zara 147, Milano.
1964. GRIGNANI Angelo - Via Pisacane 5, Brescia - *Malacologia*.
1957. GRIMOLDI Luciano - Via Minturno 9, Milano - *Mineralogia*.
1962. GRIPPA Gianbruno - Via Vincenzo Monti 57/2, Milano - *Biologia marina, Ittiologia, Carcinologia*.
1958. GROMPI Rag. Foscaro - Via Belgirate 18, Milano - *Entomologia: Coleotteri. Cinematografia naturalistica*.
1963. GRUPPO ENTOMOLOGICO PIEMONTESE - C.A.I.-U.G.E.T., Galleria Subalpina 30, Torino.

1959. GRUPPO GROTTI MILANO - C.A.I.-S.E.M., Via Ugo Foscolo 3, Milano.
1964. GRUPPO NATURALISTICO DELLA BRIANZA - Casella Postale, Canzo (Como).
1955. GUERRA Dr. Mario - Via XXIV Maggio 11, Bergamo - *Ornitologia*.
1961. GUERRINI Dr. Giuseppe - Via Amendola 10, Grosseto - *Biogeografia*.
1951. GUICCIARDI Dr. Ing. Guiscardo - Via Gesù 2, Sondrio - *Mineralogia*.
1941. GUIGLIA Dr.ssa Delfa - Museo Civico di Storia Naturale, Via Brigata Liguria 9, Genova - *Entomologia: Imenotteri*.
1964. INVERNIZZI Giuseppe - Via Lanino 6, Milano.
1962. ISTITUTO di Anatomia Comparata dell'Università - Viale delle Scienze, 17, Ferrara.
1927. ISTITUTO di Anatomia Comparata dell'Università - Palazzo Botta, Pavia.
1927. ISTITUTO di Antropologia dell'Università - Via Accademia Albertina 17, Torino.
1958. ISTITUTO di Fisica terrestre, Geodesia e Geografia Fisica dell'Università - Via 8 Febbraio, Padova.
1961. ISTITUTO di Geografia dell'Università - Città Universitaria, Roma.
1963. ISTITUTO di Geologia dell'Università - Corso Italia 55, Catania.
1948. ISTITUTO di Geologia dell'Università - Via Lamarmora 4, Firenze.
1910. ISTITUTO di Geologia Applicata e di Arte Mineraria - Via Mezzocannone 16, Napoli.
1947. ISTITUTO di Geologia, Paleontologia e Geologia Applicata dell'Università - Via Giotto 20, Padova.
1925. ISTITUTO di Geologia dell'Università - Via M. d'Azeglio 85, Parma.
1960. ISTITUTO di Idrologia dell'Università - Piazza Botta 11, Pavia.
1965. ISTITUTO di Mineralogia dell'Università - Via Università 4, Modena.
1964. ISTITUTO di Mineralogia, Geologia, Petrografia e Giacimenti minerali del Politecnico - Corso Duca degli Abruzzi 24, Torino.
1966. ISTITUTO di Mineralogia e Petrografia dell'Università - Via L. B. Alberti 4, Genova.
1946. ISTITUTO di Zoologia dell'Università - Via Balbi 5, Genova.
1949. ISTITUTO di Zoologia e Biologia Generale dell'Università - Via Previati 24, Ferrara.
1963. ISTITUTO Magistrale « Suardo » - Via Angelo Maj 1, Bergamo.
1954. ISTITUTO Nazionale di Entomologia - Via Catone 34, Roma.
1967. ISTITUTO Salesiano - Via Don Bosco 5, Alassio (Savona).
1965. LAMBRINI Padre Bernardo - Istituto Scalabrini, Cermenate (Como).
1966. LANDAU Teddy - Corso Porta Nuova 22, Milano - *Mineralogia*.
1962. LANDI Dr. Gianni - Via Arpesani 7, Milano.
1963. LANFRANCONI Ugo - Via Petrarca 16, Milano - *Entomologia*.
1943. LANZA Prof. Benedetto - Istituto di Zoologia dell'Università, Via Romana 17, Firenze - *Erpetologia*.
1967. LA PORTA Geom. Carlo - Via Mac Mahon 119, Milano.
1957. LAUDANNA Dr. Ermanno - Via D. Manin 10, Verona - *Entomologia: Coleotteri*.
1964. LAURETI Dr. Lamberto - Istituto di Geografia dell'Università Cattolica - Largo P. Gemelli 1, Milano.

1962. LEONARDI Dr. Giancarlo - Via Caradosso 11, Milano - *Malacologia*.
1965. LEVI SETTI Prof. Franco - Via Pirandello 4, Milano - *Paleontologia*.
1965. LICEO CLASSICO Statale « C. Alberto » - Via Greppi 18, Novara.
1957. LICEO-GINNASIO « G. Pascoli » - Gallarate (Varese).
1961. LICEO-GINNASIO « G. Carducci » - Via Beroldo 9, Milano.
1966. LICEO-GINNASIO Statale « P. Orseolo II » - Via S. Gallo 34, Venezia Lido.
1940. LICEO SCIENTIFICO Statale - Via Carducci 6, Busto Arsizio (Varese).
1952. LICEO SCIENTIFICO « Leonardo da Vinci » - Via F. Corridoni 16, Milano.
1951. LIGASACCHI Dr. Attilio - P. O. Box 143, Hurley (New Mexico. U.S.A.).
1966. LOLLI Ugo - Via Console Marcello 18/1, Milano.
1957. LORENZINI Ugo - Piazza Bottini 2, Milano - *Geotecnica*.
1960. LUCHINI Dr. Attilio A. (*Socio vitalizio*) - Naschel, San Luis (Argentina).
1959. LUZZATTO Prof.ssa Gina - Via Canova 7, Milano - *Botanica*.
1923. MADDALENA Dr. Ing. Prof. Leonzio (*Socio vitalizio*) - Via Cavour, Schio (Vicenza).
1965. MAESTRI Carlo - Via Brera 9, Milano - *Mineralogia*.
1938. MAGISTRETTI Dr. Mario - Via Tonale 9, Milano - *Entomologia: Coleotteri*.
1962. MAINARDI Prof. Danilo - Istituto di Zoologia dell'Università, Parma - *Sistematica zoologica con metodi biochimici, Ornitologia*.
1940. MALANCHINI Dr. Ing. Luciano - Via Scotti 31, Bergamo.
1950. MALARODA Prof. Roberto - Direttore dell'Istituto di Geologia dell'Università, Palazzo Carignano, Torino - *Geologia*.
1962. MANARA Prof.ssa Maria - Via Telesio 23, Milano.
1953. MANCINI Prof. Fiorenzo - Direttore dell'Istituto di Geologia Applicata, Piazzale delle Cascine, Firenze.
1919. MANFREDI Dr.ssa Paola (*Socia vitalizia*) - Via Mascheroni 18, Milano - *Acquariologia*.
1965. MARCHESINI Dr. Augusto - Via Gesù 19, Milano - *Chimica agraria*.
1959. MARCHIOLI Dr. Ing. Giorgio (*Socio vitalizio*) - Via G. B. Morgagni 22, Milano.
1943. MARCOZZI Padre Prof. Vittorio S. J. - Aloisianum, Gallarate (Varese).
1949. MARCUZZI Prof. Giorgio (*Socio vitalizio*) - Istituto di Zoologia, Via Loredan 6, Padova - *Entomologia, Ecologia*.
1965. MARENGO Benito - Via Mazzini 19, Bresso (Milano).
1962. MARGIOCCO Aldo (*Socio vitalizio*) - Via A. De Gasperi 29 B, Campomone (Genova) - *Fotografia naturalistica*.
1940. MARIANI Dr. Giovanni - Via Lanino 3, Milano - *Entomologia: Coleotteri, Scarabeidi*.
1966. MARIANI Dr. Paolo - Via Pacini 74, Milano - *Geologia*.
1956. MARIANI Pio - Via IV Novembre 3, Desio (Milano) - *Mineralogia, Paleontologia, Paletnologia*.
1927. MARIETTI Dr. Giuseppe (*Socio vitalizio*) - Via Giorgio Jan 11, Milano - *Ornitologia*.

1960. MARTELLI Prof. Minos - Direttore dell'Istituto di Entomologia Agraria, Via Celoria 2, Milano - *Entomologia*.
1960. MARTIRE Luciano - Via Ferrazzi 23, Cardano al Campo (Varese) - *Ornitologia*.
1962. MASALI Dr. Melchiorre - Istituto di Antropologia dell'Università, Via Accademia Albertina 17, Torino.
1963. MASSARD in FARAONI Elisabetta - Viale Regina Margherita 33, Milano - *Archeologia, Preistoria*.
1965. MASSERINI Osvaldo - Via S. Gimignano 13, Milano - *Geologia*.
1941. MASTROPIETRO Dr. Ing. Giovanni - Viale Lucania 9, Milano.
1962. MATASSI Comm. Alberto - Viale Vittorio Veneto 14, Milano.
1946. MATTAVELLI Dr. Luigi - AGIP Mineraria, S. Donato Milanese (Milano) - *Petrografia*.
1965. MATTIOLI Dr. Vittorio - Via Martinelli 36, Cinisello (Milano) - *Mineralogia*.
1961. MAZZA Prof.ssa Anna Maria - Via Soperga 39, Milano.
1961. MAZZA Col. Edgardo - Via Anzani 8, Milano.
1966. MAZZA Dr. Filippo - Via Valussi 6, Milano.
1965. MEANI Aurelio - Via Val Sabbia 6, Milano - *Malacologia*.
1966. MEANI Silvano - Via Ugo Tommei 5, Milano - *Mineralogia*.
1960. MEDIOLI Dr. Franco - Istituto di Geologia dell'Università, Via Massimo d'Azeglio 5, Parma - *Micropaleontologia (Ostracodi post-paleozoici)*.
1959. MEGGIOLARO Dr. Giuseppe - S. Polo 2927, Venezia - *Entomologia: Coleotteri, Pselafidi*.
1965. MELZI CHIARI Prof.ssa Ferruccia - Via Giovanni da Procida 6, Milano.
1957. MENGHI Luciano - Via Ornato 67, Milano - *Paleontologia, Paleontologia*.
1957. MEZZABOTTA Dr.ssa Maria - Viale G. Bruno 45, Ancona.
1919. MICHELI Dr. Ing. Leo - Via Pirelli 9, Milano.
1964. MINUTTI in VESCOVI Dr.ssa Livia - Istituto di Mineralogia dell'Università, Via Botticelli 23, Milano.
1964. MIZZAN Dr. Antonio - Corso Garibaldi 104, Milano - *Giacimenti minerali*.
1923. MOLTONI Dr. Cav. Edgardo (*Socio vitalizio*) - Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano - *Ornitologia*.
1966. MONTAINA Mariella - Piazza De Angeli 2, Milano.
1957. MONTELLA Dr. Saverio - Via Perti 6/2, Bologna - *Geologia*.
1956. MONTI Dr. Gianfranco - Via S. Andrea 11, Milano - *Botanica: Micologia*.
1942. MONTI Dr. Gr. Uff. Giovanni (*Socio vitalizio*) - Via Borghetto 5, Milano.
1964. MONTRASIO Dr. Attilio - Istituto di Mineralogia dell'Università, Via Botticelli 23, Milano.
1966. MOR Dr. Giancarlo - Via Plinio 17, Milano.
1963. MORANDI Dr. Massimo - Shiara Istiklal 15, Benghazi (Libya) - *Geologia*.
1964. MORELLI Dr. Federico - Via Archimede 20, Milano - *Mineralogia*.

1931. MORETTI Prof. Giampaolo (*Socio vitalizio*) — Direttore dell'Istituto di Idrobiologia e Piscicoltura dell'Università di Perugia, Monte del Lago — *Idrobiologia, Entomologia: Tricotteri*.
1959. MOSCA Giovanni - Via Repubblica 59, Biella (Vercelli).
1946. MOSCARDINI Carlo - Istituto di Zoologia dell'Università, Via Università 4, Modena - *Entomologia: Coleotteri, Cantaridi*.
1957. MOTTA Dr. Cino (*Socio vitalizio*) - Via Lario 14, Milano - *Biologia marina*.
1963. MOTTANA Dr. Annibale - Corso Lodi 59/F, Milano - *Petrografia*.
1958. MÜLLER Ugo - Via Amedei 6, Milano - *Ornitologia*.
1948. MUSEO CIVICO di Scienze Naturali - Piazza Cittadella, Bergamo.
1957. MUSEO CIVICO di Storia Naturale - Castello di Brescia.
1960. MUSSIO Prof. Giovanni - Via Marcona 6, Milano - *Geografia, Epistemologia*.
1924. NANGERONI Prof. Giuseppe (*Socio vitalizio*) - Via Aldo Manuzio 15, Milano - *Geografia*.
1965. NOVELLI Dr. Luciano - Via C. Battisti 17, S. Donato Milanese (Milano) - *Petrografia*.
1958. ORLANDI Dr. Riccardo - Via Bainsizza 2, Milano - *Geologia*.
1963. ORLOV Prof. Iuri - Directeur de l'Institut de Paléontologie, Académie des Sciences de l'URSS, Moscou.
1959. OROMBELLI Dr. Giuseppe - Via B. Luini 12, Milano - *Geologia*.
1964. OSELLA Dr. Giuseppe - Museo Civico di Storia Naturale, Lungadige Porta Vittoria 9, Verona - *Entomologia*.
1951. OSSERVATORIO per le Malattie delle piante - Via S. Michele 2, Pisa.
1948. OSSERVATORIO per le Malattie delle piante - Via S. Secondo 39, Torino.
1964. PACCHETTI Guido - Via L. Mantegazza 7, Milano - *Mineralogia*.
1965. PACE Dr. Francesco - Corso Italia 68, Milano - *Petrografia*.
1960. PACI Tonino - Via XXIV Maggio 30, Alba Adriatica (Teramo).
1965. PALLA Dr. Piero - Via Caviaga 3, S. Donato Milanese (Milano).
1956. PALMA DI CESNOLA Prof. Arturo - Via delle Porte Nuove 60, Firenze - *Paleontologia*.
1962. PALUMMO Giorgio - Via Boni 41, Milano - *Geologia, Paleontologia, Speleologia*.
1965. PAPETTI Dr. Italo - AGIP DIMI-GESO - S. Donato Milanese (Milano).
1958. PAREA Dr. G. Clemente - Lungolago Lario, Mandello Lario (Como) - *Geologia, Sedimentologia*.
1962. PARIGI Dr. Giovanni - Via Pignolo 9, Bergamo - *Biologia*.
1964. PARISI Dr. Vittorio - Istituto di Zoologia dell'Università, Via Celeri 10, Milano.
1962. PASINI CERCHIARO Dr.ssa Anita - Località S. Maria, Burago di Molgora (Milano).
1958. PASSERI Dr. Dario - Corso Lodi 113, Milano - *Geologia*.
1966. PAUNA Alessandro - Via Patrioti 4, Ivrea (Torino).
1944. PAVAN Prof. Mario - Istituto di Entomologia Agraria dell'Università, Via Taramelli 24, Pavia - *Entomologia*.

1923. PAVOLINI Prof. Angelo (*Socio vitalizio*) - Via Giotto 7, Milano.
1960. PELOSIO Dr. Giuseppe - Istituto di Geologia dell'Università, Via Massimo d'Azeglio 85, Parma - *Paleontologia: Molluschi*.
1966. PERENO Giovanni Battista - Via C. Battisti 7, Bologna - *Mineralogia*.
1957. PESENTI Rag. Pier Guglielmo - Via XXIV Maggio 11, Bergamo - *Ornitologia*.
1961. PETRUCCI Dr. Franco - Istituto di Geologia dell'Università, Via Massimo d'Azeglio 85, Parma - *Micropaleontologia*.
1965. PEZZOLI Enrico - Via Giancarlo Puecher 9, Milano - *Speleologia*.
1967. PIACENZA Franco - Via Lega Veronese 8, Verona - *Paleontologia*.
1963. PIACENZA Dr.ssa Maria Licinia - Corso Quintino Sella 6, Torino.
1956. PIATTI in PISTOIA Elvira - Viale Petrarca 12, Monza (Milano) - *Mineralogia, Malacologia*.
1942. PIAZZOLI Antonietta (*Socia vitalizia*) - Via Montevideo 19, Milano - *Entomologia*.
1944. PIAZZOLI Emilio (*Socio vitalizio*) - Via Leopardi 18, Milano.
1944. PIAZZOLI Rolando (*Socio vitalizio*) - Via Montevideo 19, Milano - *Ittiologia*.
1951. PICCINELLI Dr. Giovanni (*Socio vitalizio*) - Piazza F. Meda 5, Milano.
1967. PINELLI Adriano - Via Lodovico il Moro 57, Milano - *Mineralogia*.
1961. PINNA Dr. Giovanni - Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano - *Paleontologia*.
1950. PIPPA Luigi - Viale Brianza 6, Milano.
1967. POLASTRI Ing. Luigi - Via G. Rossetti 9, Milano - *Mineralogia, Geologia*.
1950. POLLINI Prof. Alfredo - Corso Concordia 8, Milano - *Geologia*.
1965. PONIS Alberto - Via T. Bandettini 40, Lucca - *Mineralogia*.
1947. PORTA Prof. Antonio - Via A. Volta 77, Sanremo (Imperia) - *Entomologia: Coleotteri*.
1964. POSSA Mario - Via Sondrio 5, Milano.
1963. POTENZA Dr. Roberto - Istituto di Mineralogia dell'Università, Via Botticelli 23, Milano - *Petrografia*.
1963. POZZI Alberto - Via Bellinzona 30, Como - *Erpetologia*.
1961. PREMAZZI Dr. Ing. Cesare - Via Paolo Diacono 6, Milano.
1965. PREVIATO Luciano - Via Giuseppe Di Vittorio, S. Donato Milanese (Milano) - *Paleontologia*.
1942. PRIOLO Prof. Ing. Ottavio - Via Gorizia 22, Catania - *Malacologia*.
1961. PULITZER FINALI Dr. Gustavo - Via Roma 5, Portofino (Genova) - *Biologia marina, Celenterati*.
1967. QUAGLIA Comm. Pietro - Via S. Eusebio 24, Milano - *Mineralogia, Paleontologia*.
1955. RADAELLI Dr. Ing. Luigi - Via Pestalozza 2, Milano - *Mineralogia, Geologia, Malacologia*.
1964. RADICE Dr. Luigi - Via XXV Aprile 50, Verbania Intra (Novara) - *Petrografia*.
1957. RADRIZZANI Dr. Sergio - Via dei Mille 37, Milano - *Geologia*.
1965. RAFFI Sergio - Via Repubblica 1, Collecchio (Parma) - *Geologia*.

1967. RAGNI Dr. Umberto - Istituto di Mineralogia dell'Università, via Bot-
ticelli 23, Milano.
1939. RAMAZZOTTI Prof. Ing. Cav. Uff. Giuseppe (*Socio vitalizio*) - Viale
Vittorio Veneto 24, Milano - *Idrobiologia e Zoologia: Tardigradi,
Idracnidi, Fauna dulciacquicola.*
1965. RAMPI Leopoldo - Via Zeffiro Massa 220, Sanremo (Imperia).
1965. RAVIZZA Carlo Alberto - Via Melegnano 6, Milano - *Entomologia:
Coleotteri.*
1964. RECAMI Dr. Erasmo - Via Carlo D'Adda 1/A, Milano - *Mineralogia,
Speleologia, Paleontologia.*
1947. RECUPITO Dr. Ing. Adriano - Via Saldini 38, Milano.
1962. RELINI Dr. Giulio - Via dei Landi 12/41, Genova Sampierdarena -
Biologia marina.
1963. RICCUCCI Marco - Via Fratelli Rosselli 19, Pisa.
1942. RIVA Dr. Arturo - Sovico (Milano).
1965. RODA Dr. Cesare - Istituto di Geologia dell'Università, Corso Italia 55,
Catania.
1938. ROGGIANI Prof. Aldo G. - Via San Quirico 12, Domodossola (Novara)
- *Mineralogia, Petrografia, Geologia.*
1965. ROMANINI Prof.ssa Enrica - Via Varanini 29 A, Milano - *Geografia.*
1947. RONCHETTI Dr. Giovanni - Istituto di Entomologia Agraria, Via Tara-
melli 24, Pavia - *Entomologia generale e gruppo Formica rufa.*
1948. ROSENBERG E. R., Libreria - Via Andrea Doria 14, Torino.
1966. ROSSI Giorgio - Via Bellotti 1, Milano - *Mineralogia.*
1948. ROSSI Prof.ssa Lucia - Istituto di Zoologia dell'Università, Via Acca-
demia Albertina 17, Torino - *Celenterati.*
1964. ROSSI Pietro Mario - Via Pancaldo 4, Milano - *Geologia, Paleontologia.*
1957. ROSSI RONCHETTI Prof.ssa Carla - Istituto di Geologia dell'Università,
Piazzale Gorini 15, Milano - *Paleontologia.*
1964. ROSSO Prof. Aldo - Piazza Bengasi 23, Moncalieri (Torino).
1944. RUFFO Prof. Sandro - Direttore del Museo Civico di Storia Naturale,
Lungadige Porta Vittoria 9, Verona - *Zoologia.*
1951. RUGGIERI Prof. Giuliano - Direttore dell'Istituto di Geologia dell'Uni-
versità, Corso Calatafimi 260, Palermo.
1965. RUI Luigi - Via Bettino da Trezzo 14, Milano - *Mineralogia.*
1948. RUSCONI Enrico - Via Magistris 19, Valmadrera (Como) - *Geologia,
Paleontologia.*
1951. SACCHI Prof. Cesare F. - Stazione Zoologica, Villa Comunale, Napoli -
Malacologia, Ecologia animale, Faune salmastre.
1960. SACCHI Dr. Rosalino - Istituto di Geologia dell'Università, Palazzo Ca-
rignano, Torino.
1951. SAIBENE Prof. Cesare - Via Sofocle 7, Milano - *Geografia.*
1961. SALA Luigi - Piazza Martiri di Fossoli, Desio (Milano).
1962. SALVINI Giorgio - Via Cappuccio 13, Milano - *Geologia, Paleontologia
umana, Speleologia.*
1962. SAMORÈ Tito - Piazza Giovanni De Agostini 1, Milano - *Speleologia.*

1927. SCAINI Dr. Ing. Giuseppe (*Socio vitalizio*) - Via Vanvitelli 49, Milano - *Mineralogia, Giacimenti minerari*.
1966. SCANAGATTA Insegnante Luigi - Varenna (Como) - *Malacologia*.
1964. SCARPA Prof. Antonio - Via Archimede 14, Varese - *Etnoiatria*.
1963. SCERBANENCO Dr. Alberto - Via Ariberto 1, Milano - *Petrografia*.
1956. SCHIAVINATO Prof. Giuseppe - Direttore dell'Istituto di Mineralogia, Petrografia e Geochimica dell'Università, Via Botticelli 23, Milano - *Mineralogia, Petrografia*.
1955. SCOSSIROLI Prof. Renzo - Cattedra di Genetica, Istituto di Zoologia dell'Università, Via S. Giacomo 9, Bologna.
1937. SCOTTI Sac. Prof. Pietro - Università, Via Balbi 5, Genova - *Geografia, Etnologia*.
1954. SENNA Giorgio (*Socio vitalizio*) - Piazza F. Guardi 15, Milano - *Paletnologia*.
1965. SEQUI Dr. Paolo - Viale Rinascita 87, Cinisello (Milano) - *Chimica Agraria*.
1964. SEREGNI Avv. Attilio - Via Vincenzo Foppa 49 A, Milano.
1964. SETTI SPAGNESI Prof.ssa Vittoria (*Socia vitalizia*) - Via B. Marcello 53, Milano.
1949. SEVESI Avv. Achille - Piazza L. Cadorna 6, Milano - *Ornitologia*.
1907. SIBILIA Dr. Enrico (*Socio vitalizio*) - Minoprio (Como).
1936. SICARDI Dr. Ludovico - Corso XI Febbraio 21, Torino - *Vulcanologia*.
1960. SINI Geom. Severo - Via Prada 33, Villa d'Almè (Bergamo).
1953. SOCIETÀ MONTECATINI EDISON, Biblioteca - Foro Bonaparte 31, Milano.
1963. SOCIETÀ MALACOLOGICA ITALIANA - Viale Piceno 39, presso Avv. Toffoletto, Milano.
1966. SODERI Andrea - Via Paderno 35, Seriate (Bergamo).
1964. SOGGETTI Dr. Francesco - Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università, Via Ugo Bassi 16, Pavia.
1938. SOMMANI Prof. Ernesto - Via Oslavia 8, Roma - *Idrobiologia, Piscicoltura*.
1937. SOMMARUGA Dr. Claudio - Via Sismondi 62, Milano.
1958. SONZINI Lorenzo - Via Settala 42, Milano - *Paletnologia, Paleontologia*.
1940. SORDI Dr. Mauro - Via Coccoluto Ferrigni 18, Livorno - *Biologia marina*.
1966. SPADA Dr. Antonio - Via A. Callegari 4, Brescia - *Mineralogia*.
1964. SPANÒ Dr. Silvio - Istituto di Zoologia dell'Università, Via Balbi 5, Genova - *Ornitologia*.
1960. STAZIONE di Entomologia Agraria - Via Romana 17, Firenze.
1924. STEGAGNO Prof. Giuseppe (*Socio vitalizio*) - Via Gazzera 1-8, Borgo Trento, Verona.
1954. STEINER Werner (*Socio vitalizio*) - Via Lugano 6, Luino (Varese).
1965. STIGLIANO Dr. Michele - Via Bartolomeo D'Alviano 27, Milano.
1954. STORTI Dr. Ing. Costantino - Via Bramante 35, Milano - *Preistoria*.
1942. STRANEO Dr. Ing. Lodovico - Viale Romagna 10, Milano - *Entomologia: Coleotteri Carabidi del Globo*.

1964. STRINA Giovanni - Via Soderini 19, Milano.
1966. STROBINO Dr. Federico - Via XX Settembre 33, Borgosesia (Vercelli).
1958. STRUMIA Franco - Via Don Bosco 2 A/9, Pisa.
1953. STUCCHI Dr. Carlo - Cuggiono (Milano) - *Botanica*.
1958. STURANI Prof. Carlo - Cattedra di Paleontologia, Istituto di Geologia dell'Università, Corso Italia 55, Catania.
1950. SUSINI Antonio - Via Volterra 6, Milano.
1948. SZIRAK Dr. Zoltan - Via S. Fermo 7, Pallanza (Novara) - *Mineralogia, Paleontologia, Malacologia*.
1966. TABASSI Annibale - Ufficio Postale, Valenza Po (Alessandria).
1927. TACCANI Avv. Carlo - Viale Premuda 38, Milano - *Entomologia: Lepidotteri*.
1952. TAGLIAFERRI Sac. Ivanhoe - Via Goito 6, Legnano (Milano).
1928. TAIBEL Prof. Alulah - Via Fra due Arni 28, Pisa.
1963. TEDESCHI Per. Riccardo - Piazza M. Titano 1, Milano - *Mineralogia*.
1961. TERNI Arduino (*Socio vitalizio*) - Direttore del Giardino Zoologico, Parco Michelotti, Torino.
1964. TICOZZI Franco - Largo Esterle 4, Monza (Milano) - *Speleologia*.
1966. TINELLI DI GORLA Luigi Filippo - Via Grancini 6, Milano - *Mineralogia*.
1955. TODISCO Giovanni - Q. Bellavista 76, Ivrea (Torino).
1954. TOFFOLETTO Avv. Ferdinando - Viale Piceno 39, Milano - *Malacologia*.
1945. TOMASELLI Prof. Ruggero - Direttore dell'Istituto e dell'Orto Botanico dell'Università, Via S. Epifanio 14, Pavia.
1966. TONIELLO Vladimiro - Via del Maniero 17, Vittorio Veneto (Treviso).
1958. TONINI Teresa - Via F. Abbiati 3, Milano - *Botanica*.
1947. TONOLLI Prof. Vittorio (*Socio vitalizio*) - Direttore dell'Istituto Italiano di Idrobiologia « Dott. Marco de Marchi », Pallanza (Novara) - *Limnologia*.
1933. TONOLLI PIROCCHI Prof.ssa Livia (*Socia vitalizia*) - Istituto Italiano di Idrobiologia « Dott. Marco de Marchi », Pallanza (Novara) - *Idrobiologia*.
1955. TORCHIO Dr. Menico (*Socio vitalizio*) - Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano - *Ittiologia, Erpetologia*.
1966. TORNAGHI Prof.ssa Maria - Via Boccaccio 39, Milano.
1951. TORNIELLI Dr. Annibale - Pilastro (Parma) - *Ornitologia*.
1943. TORRI Luigi - Viale Piave 6, Caprino Bergamasco (Bergamo) - *Geologia, Mineralogia, Paleontologia*.
1932. TORTONESE Prof. Enrico - Direttore del Museo Civico di Storia Naturale, Via Brigata Liguria 9, Genova - *Ittiologia, Echinologia, Biologia marina*.
1940. TOSCHI Prof. Augusto - Direttore del Laboratorio di Zoologia Applicata alla Caccia, Via S. Giacomo 9, Bologna - *Ecologia dei Vertebrati, Mammalogia*.
1965. TROVATI Geom. Ezio - Viale Tibaldi 74, Milano - *Mineralogia*.
1949. TURCHI Rag. Giuseppe - Viale Certosa 273, Milano - *Mineralogia*.
1957. TURNER Franco - Via Ruggero Settimo 2, Milano - *Geologia, Paleontologia*.

1955. UCCELLINI Mario - Via Olinto Guerrini 7, Milano.
1963. URIO Rag. Italo - Via De Sanctis 73, Milano - *Malacologia*.
1933. VACHINO Giuseppe - Via S. Lorenzo 7, Ivrea (Torino) - *Entomologia: Coleotteri, Lepidotteri*.
1962. VAGHI Prof.ssa Carla - Viale Lombardia 86, Milano.
1946. VALLE Prof. Antonio - Direttore del Museo Civico di Scienze Naturali, Piazza Cittadella, Bergamo - *Acarologia*.
1924. VANDONI Dr. Cav. Carlo - Via Papa Gregorio XIV 16, Milano - *Erpetologia, Ornitologia*.
1965. VANOSSI Dr. Mario - Istituto di Geologia dell'Università, Strada Nuova 45, Pavia.
1962. VARISCO Ambrogio - Via Cantù 9, Paderno Dugnano (Milano) - *Paleontologia, Mineralogia*.
1963. VEGGIANI Dr. Ing. Antonio - Via Garibaldi 44, Mercato Saraceno (Forlì) - *Geologia, Paleontologia*.
1962. VENIALE Prof. Fernando - Istituto di Mineralogia dell'Università, Via Ugo Bassi 16, Pavia - *Giacimenti minerari*.
1936. VENZO Prof. Sergio (*Socio vitalizio*) - Direttore dell'Istituto di Geologia dell'Università, Via Massimo d'Azeglio 85, Parma - *Geologia, Paleontologia*.
1964. VERGAMINI Gualberto - Via Spontini 17, Firenze.
1920. VIALLI Prof. Maffo - Direttore dell'Istituto di Anatomia Comparata dell'Università, Palazzo Botta, Pavia - *Istologia*.
1939. VIALLI Prof. Vittorio (*Socio vitalizio*) - Cattedra di Paleontologia, Istituto di Geologia dell'Università, Via Zamboni 63, Bologna - *Paleontologia*.
1947. VIALLI in SACCHI Prof.ssa Giulia - Istituto di Paleontologia dell'Università, Strada Nuova 45, Pavia - *Paleontologia*.
1923. VIGNOLI Prof. Luigi (*Socio vitalizio*) - Facoltà d'Agraria, Via Filippo Re, Bologna - *Botanica*.
1946. VIGONI Ignazio (*Socio vitalizio*) - Menaggio (Como).
1960. VIOLA Dr. Marino - Viguzzolo (Alessandria).
1942. VIOLA Dr. Severino - Via Vallazze 66, Milano - *Botanica: Fanerogame e Funghi*.
1962. VOLPE Dr. Antonio - Via Cuore Immacolato di Maria 12, Milano - *Geologia, Geotecnica*.
1960. VOLPI Dr.ssa Alice - Via Nazario Sauro 9, Bergamo.
1965. VOSPINI Pasquale - Via Osculati 11, Milano - *Mineralogia*.
1966. ZAMBELLI Rocco - Museo Civico di Scienze Naturali, Piazza Cittadella, Bergamo.
1923. ZAMMARANO TEDESCO Ten. Col. Vittorio (*Socio vitalizio*) - Via Nizza 45, Roma.
1964. ZANELLA Dr. Eugenio - Istituto di Geologia dell'Università, Palazzo Carignano, Torino.
1925. ZANGHERI Prof. Cav. Pietro - Corso Diaz 182, Forlì - *Biogeografia, Geobotanica*.

1967. ZANOTTI Enrico - Via P. Giacometti 1/5 - Genova.
 1954. ZANZUCCHI Prof. Giorgio - Istituto di Geologia dell'Università, Via Massimo D'Azeglio 85, Parma - *Geologia*.
 1958. ZAPPI Prof.ssa Liliana - Istituto di Geologia dell'Università, Palazzo Carignano, Torino.
 1922. ZAVATTARI Prof. Edoardo (*Socio vitalizio*) - Via Cirenaica 8/7, Genova - *Biogeografia*.
 1963. ZEZZA Dr. Ugo - Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università, Via Ugo Bassi 16, Pavia.
 1957. ZINONI Prof.ssa Adriana - Via del Brolo 67, Stocchetta, Villaggio Prealpino (Brescia).
 1965. ZUCHELLI Pietro - Via G. B. Morgagni 5, Milano - *Mineralogia*.
 1965. ZUCCOLI Prof.ssa Tina - Viale Crispi 36, Modena.

ELENCO DEI SOCI BENEMERITI

(I millesimi indicano gli anni di appartenenza alla Società)

- 1870-1910. SALMOIRAGHI Prof. Ing. Francesco - Milano.
 1856-1919. BELLOTTI Dott. Comm. Cristoforo - Milano.
 1899-1936. DE MARCHI Dott. Gr. Uff. Marco - Milano.
 1937-1951. DE MARCHI CURIONI Rosa - Milano.
 1909-1937. PARISI Dott. Bruno - Roverè della Luna (Trento).
 1929-1958. MAGISTRETTI Dott. Ing. Luigi - Milano.

Si prega vivamente di voler segnalare alla Segreteria della Società eventuali omissioni od errori.

INDICE

ABRAMI G. - Ipotesi sull'evoluzione della morfologia ed idrologia carsica	pag. 61
ANTONIANI C., SEQUI P. e MARCHESINI A. - Studio chimico-agrario dei terreni dell'Alto Novarese. IV. Distretto di irrigazione di Bellinzago	» 191
BALBIANO D'ARAMENGO C. - Le grotte di Sambughetto in Valstrona (Piemonte)	» 265
BEIER M. - Neues über Hölen - Pseudoscorpione aus Veneto	» 175
BINDER E. - Position systématique de <i>Valvata minuta</i> Drap., <i>Valvata globulina</i> Palad. et d'autres petites espèces attribuées au genre <i>Valvata</i> (Gastropoda, Prosobranchia)	» 371
CAMPIGLIO C. e POTENZA R. - Le facies oliviniche del Gabbro di Sondalo (Alta Valtellina, Lombardia) (Tav. IV)	» 102
CARRADA G., PARISI V., SACCHI C. F. - Dati per una biogeografia dei Molluschi continentali in Sardegna	» 377
DE DONATO L. e TORCHIO M. - Su di una <i>Pennella crassicornis</i> Steenstrup et Lütken parassita di <i>Ziphius cavirostris</i> G. Cuv. (Crustacea Copepoda)	» 5
DE MICHELE V. - Sulla presenza del berillo a Baveno	» 398
DINALE G. e GHIDINI G. M. - Centro inanellamento Pipistrelli: otto anni di attività (1957-1964)	» 91
DINALE G. - Studi sui Chiroatteri italiani. V. Esperimenti di ritorno al luogo di cattura e ricatture esterne di <i>Rhinolophus ferrum equinum</i> Schreber inanellati in Liguria	» 147
GIROD A. & TOFFOLETTO F. - Nuovi dati sulla distribuzione di <i>Lartetia</i> in Lombardia. Terzo contributo alla conoscenza della distribuzione della famiglia <i>Hydrobiidae</i> in Italia (Gastropoda, Prosobranchia)	» 389
KUIPER J. G. J. - Notes sur le <i>Pisidium rambottianum</i> Adami et sur la présence de <i>Pisidium pseudosphaerium</i> Benthem Jutting & Kuiper en Italie (<i>Bivalvia</i>)	» 393
MAINARDI D. e MAINARDI M. - Sexual Selection in <i>Drosophila melanogaster</i> . The Interaction between Preferential Courtship of Males and Differential Receptivity of Females	» 283
MARCHESINI A. e SEQUI P. - Studio chimico-agrario dei terreni dell'Alto Novarese. III. Distretto di irrigazione di Bellinzago Sud-Est	» 179
MATTAVELLI L. - Osservazioni petrografiche sulla sostituzione della dolomite con la calcite (dedolomitizzazione) in alcune facies carbonatate italiane	» 294
NOVELLI L. - Studio petrografico di alcune serpentiniti affioranti nei dintorni di Varsi (Parma) (Tav. I)	» 14
PACE F. - Studio petrografico dell'Alta Val Viola (Sondrio) (Tav. II-III)	» 43
PARENTI U. - I Microlepidotteri del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Parte II. <i>Tineidae</i>	» 287

PIGORINI B. e VENIALE F. - Studio mediante microsonda elettronica dei diversi tipi di zircone accessorio nei graniti di Baveno, M. Orfano e Alzo (Tav. V-IX)	pag. 207
PINNA G. - Nota su alcune Ammoniti pliensbachiane dell'Alpe Turati (Como) (Tav. X)	» 343
SACCHI C. F. & RASTELLI M. - <i>Littorina mariaae</i> , nov. sp.: les différences morphologiques et écologiques entre "nains" et "normaux" chez l'« espèce » <i>L. obtusata</i> (L.) (<i>Gastr. Prosobr.</i>) et leur signification adaptative et évolutive (Tav. XI)	» 351
SEQUI P. e MARCHESINI A. - Studio chimico-agrario dei terreni dell'Alto Novarese. II. Distretto di irrigazione di Cameri	» 29
TAIBEL A. M. - Una nuova varietà di colore — avorio — nel piumaggio della Tortora dal collare domestica (<i>Streptopelia risoria</i> L.) e suo comportamento genetico	» 158
TORCHIO M. - Introduzione alle conoscenze biologiche nell'Occidente alto medioevale	» 123
TORCHIO M. - Euribatia di Teutacei, spiaggiamenti ed apporto di acque di origine continentale (<i>Cephalopoda, Dibranchiata</i>)	» 317
VOGT DI POPPA T. - Observations d'ordre cryopédologique en Provence intérieure (France)	» 280

Società Italiana di Scienze Naturali

Consiglio Direttivo per il 1966	» 404
---	-------

Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Personale scientifico tecnico e amministrativo (1966)	» 404
---	-------

Cronaca Sociale della Società Italiana di Scienze Naturali

Adunanze sociali - Contributi straordinari	» 405
Elenco dei Soci	» 409

Indice	» 427
------------------	-------

Data di pubblicazione dei singoli fascicoli

Fascicolo I (pp. 1-122)	15 Marzo 1966
Fascicolo II (pp. 123-264)	15 Giugno 1966
Fascicolo III (pp. 265-316)	15 Novembre 1966
Fascicolo IV (pp. 317-428)	15 Dicembre 1966

Pavia — Editrice Succ. Fusi — 15 Dicembre 1966

Direttore responsabile: PROF. CESARE CONCI

Registrato al Tribunale di Milano al N. 6574



SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle Scienze Naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato.

I *Soci annuali* pagano una quota d'ammissione di L. 500 e L. 3.000 all'anno, nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio. Sono invitati alle sedute, vi presentano le loro Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti*, le *Memorie* e la *Rivista Natura*.

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale o reso segnalati servizi.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

La corrispondenza va indirizzata impersonalmente alla « Società Italiana di Scienze Naturali, presso Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano ».

AVVISO IMPORTANTE PER GLI AUTORI

Gli originali dei lavori da pubblicare vanno dattiloscritti a righe distanziate, su un solo lato del foglio, e nella loro redazione completa e definitiva, compresa la punteggiatura. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte o modifiche al testo originario saranno interamente a carico degli Autori. Il testo va seguito da un breve riassunto in italiano e in inglese.

Gli Autori devono attenersi alle seguenti norme di sottolineatura:

- per parole in *corsivo* (normalmente nomi in latino)
- - - - - per parole in carattere distanziato
- ===== per parole in MAIUSCOLO MAIUSCOLETTO (per lo più nomi di Autori)
- ===== per parole in neretto (normalmente nomi generici e specifici nuovi o titolini).

Le illustrazioni devono essere inviate col dattiloscritto, corredate dalle relative diciture dattiloscritte su foglio a parte, e indicando la riduzione desiderata. Tener presente quale riduzione dovranno subire i disegni, nel calcolare le dimensioni delle eventuali scritte che vi compaiano. Gli zinchi sono a carico degli Autori, come pure le tavole fuori testo.

Le citazioni bibliografiche siano fatte possibilmente secondo i seguenti esempi:

GRILL E., 1963 - Minerali industriali e minerali delle rocce - *Hoepli*, Milano, 874 pp., 434 figg., 1 tav. f. t.

TORCHIO M., 1962 - Descrizione di una nuova specie di *Scorpaenidae* del Mediterraneo: *Scorpenodes arenai* - *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, Milano, CI, fasc. II, pp. 112-116, 1 fig., 1 tav.

Cioè: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - Casa Editrice, Città, pp., figg., tavv., carte; o se si tratta di un lavoro su un periodico: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - Periodico, Città, vol., fasc., pp., figg., tavv., carte.

(segue in quarta pagina di copertina)

INDICE DEL FASCICOLO IV

TORCHIO M. - Euribatia di Teutacei, spiaggiamenti ed apporto di acque di origine continentale (<i>Cephalopoda, Dibranchiata</i>)	pag. 317
PINNA G. - Nota su alcune Ammoniti pliensbachiane dell'Alpe Turati (Como) (Tav. X)	» 343
SACCHI C. F. & RASTELLI M. - <i>Littorina mariaae</i> , nov. sp.: les différences morphologiques et écologiques entre "nains" et "normaux" chez l'« espèce » <i>L. obtusata</i> (L.) (<i>Gastr. Prosobr.</i>) et leur signification adaptative et évolutive (Tav. XI)	» 351
BINDER E. - Position systématique de <i>Valvata minuta</i> Drap., <i>Valvata globulina</i> Palad. et d'autres petites espèces attribuées au genre <i>Valvata</i> (<i>Gastropoda, Prosobranchia</i>)	» 371
CARRADA G., PARISI V., SACCHI C. F. - Dati per una biogeografia dei Molluschi continentali in Sardegna	» 377
GIROD A. & TOFFOLETTO F. - Nuovi dati sulla distribuzione di <i>Lartetia</i> in Lombardia. Terzo contributo alla conoscenza della distribuzione della famiglia <i>Hydrobiidae</i> in Italia (<i>Gastropoda, Prosobranchia</i>)	» 389
KUIPER J. G. J. - Notes sur le <i>Pisidium rambottianum</i> Adami et sur la présence de <i>Pisidium pseudosphaerium</i> Benthem Jutting & Kuiper en Italie (<i>Bivalvia</i>)	» 393
DE MICHELE V. - Sulla presenza del berillo a Baveno	» 398
Società Italiana di Scienze Naturali - Consiglio Direttivo per il 1966	» 404
Museo Civico di Storia Naturale di Milano - Personale scientifico, tecnico e amministrativo (1966)	» 404
Cronaca Sociale della Società Italiana di Scienze Naturali - Adunanze Sociali	» 405
Contributi straordinari	» 408
Elenco dei Soci	» 409
Indice	» 427

(continua dalla terza pagina di copertina)

La Società concede agli Autori 50 estratti gratuiti con copertina stampata. Chi ne desiderasse un numero maggiore è tenuto a farne richiesta sul dattiloscritto o sulle prime bozze. I prezzi sono i seguenti:

Copie	25	50	75	100	200	300
Pag. 4:	L. 2250	L. 2500	L. 2750	L. 3000	L. 4000	L. 5000
» 8:	» 2800	» 3100	» 3400	» 3700	» 5000	» 6100
» 12:	» 3400	» 3750	» 4100	» 4450	» 6000	» 7500
» 16:	» 4000	» 4400	» 4800	» 5200	» 7000	» 8500

La copertina stampata viene considerata come 4 pagine, non cumulabili con quelle del testo, e pertanto il suo prezzo è calcolato a parte.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratuitamente a ciascun Socio sono 12 per ogni volume degli « Atti » o di « Natura ». Nel caso il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, quelle eccedenti saranno a carico dell'Autore, al prezzo di L. 3.000 per pagina.

Il pagamento delle quote sociali va effettuato a mezzo del Conto Corrente Postale N. 3/52686, intestato a: « Soc. It. Scienze Naturali, Corso Venezia 55, Milano 227 ».

