Riv. Ital. Paleont.	v. 71	n. 3	pp. 855 - 880	tav. 84-86	Milano 1965

STUDI GEOLOGICI SULLE ISOLE DEL DODECANESO
(MARE EGEO)

II. NUOVA FAUNA AD APTICI DEL MALM DELL'ISOLA DI RODI (GRECIA)

R. Pozzi

Premessa.

Oggetto di questa nota è la descrizione di una fauna giurassica ad Aptici rinvenuta per la prima volta nell'isola di Rodi (Fig. 1); tale fauna testimonia la presenza del Giurassico superiore (Kimmeridgiano-Titonico) nelle formazioni parautoctone dell'isola riferibili alla Zona Ionica (Aubouin [1]).

Si anticipano così alcuni risultati paleontologici dello studio, in corso di stampa, sulle formazioni calcaree, in massima parte mesozoiche, dell'isola di Rodi, eseguito negli anni 1960-65 in collaborazione con il Dr. G. Orombelli (2).

Studi precedenti.

La prima carta geologica dell'isola di Rodi si deve a Bukowski (1899, [4]); tuttavia le prime ricerche di dettaglio sono opera di Migliorini (1925, [12]), in special modo per ciò che riguarda il Flysch e le formazioni più

(1) Lavoro eseguito con il contributo del Comitato Nazionale per le Scienze Geologiche e Minerarie del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Questo studio è stato eseguito nell'Istituto di Paleontologia, diretto dalla Prof. C. Rossi Ronchetti, alla quale esprimo il mio vivo ringraziamento. Un cordiale ringraziamento anche al Dr. A. Allasinaz.

(2) Le ricerche geologiche nell'isola di Rodi sono dirette dal Prof. A. Desio, ed hanno avuto lo scopo di continuare gli studi sul Dodecaneso che il Prof. A. Desio condusse dal 1922 al 1935.

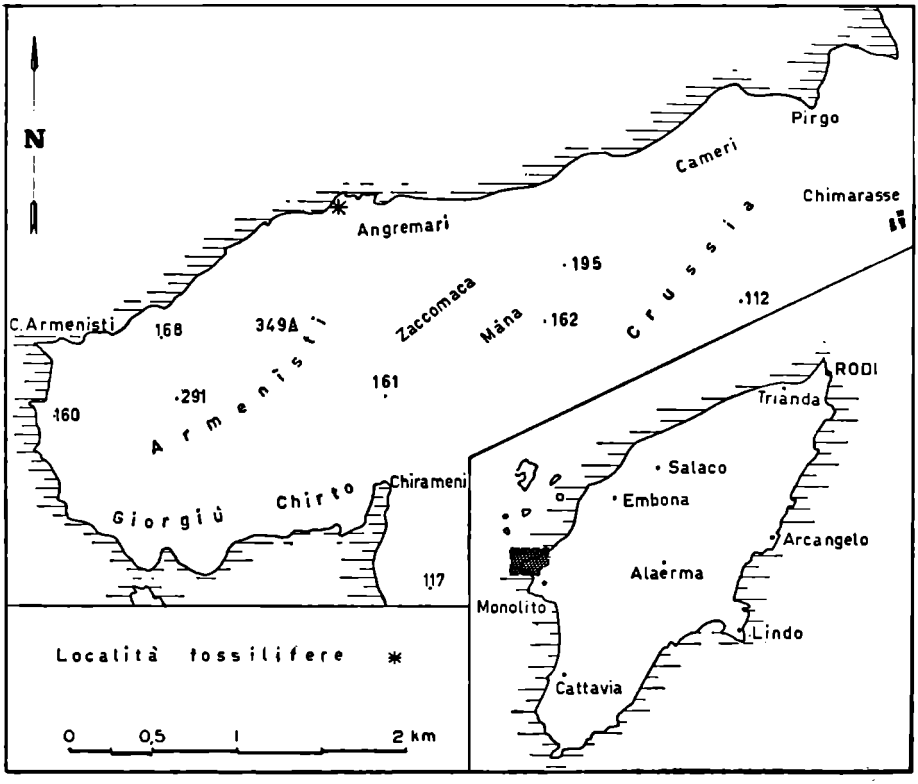


Fig. 1 - Ubicazione della sezione di Angremari e della località fossilifera.

recenti. Renz (1929, [17]) ha dato invece un contributo fondamentale allo studio delle masse mesozoiche, correlandole con quelle della Grecia continentale. La tettonica di Rodi e del Dodecanneso è stata tracciata principalmente, oltre che dagli Autori prima citati, da A. Desio (1931 [10]), Seidlitz (1931 [19]), Philippson (1959 [15]).

Di data più recente sono gli studi stratigrafici e tettonici sulla Grecia e, più in generale, sulle Ellenidi, svolti da Aubouin, Brunn e da altri Autori francesi; soprattutto al lavoro di Aubouin (1959 [1]) si faranno frequenti riferimenti nel corso di questa nota, poiché la fauna da me rinvenuta è simile a quella segnalata da C. Renz [16] nei Calcari di Vigla della Grecia continentale.

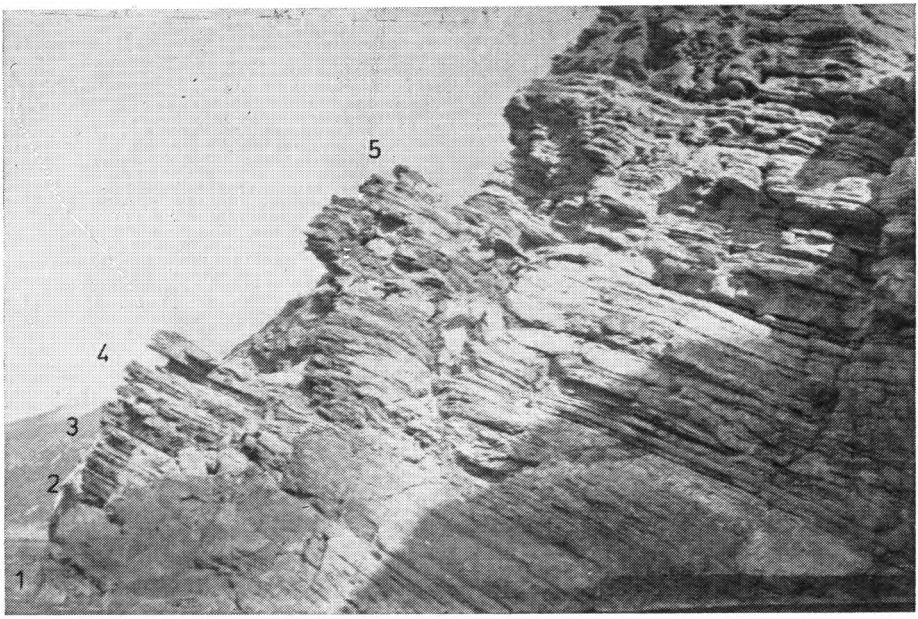


Fig. 2 - Sezione di Angremari.

Litostratigrafia.

La fauna esaminata proviene dal livello n. 4 di una sezione di riferimento eseguita nella formazione dei Calcari Selciferi di Angremari (1), della quale do qui di seguito la descrizione sommaria.

SEZIONE DI RIFERIMENTO DI ANGREMARI (Fig. 2).

Località: Angremari, sulla costa settentrionale della penisola di Armenisti. La località è raggiungibile facilmente dal mare, con qualche difficoltà da Chimarasse attraverso la contrada Mana e Zaccomaca (cf. Tavoletta Monolito al 25.000 del F. II dell'isola di Rodi dell'I.G.M.). La sezione è stata rilevata in una piccola baia a partire dal livello del mare in direzione SSE verso il punto quotato 299, di coordinate geografiche: 36°09'20" Lat. N, 27°42'26" Long. E.

(1) Rimando per ogni ulteriore informazione al riguardo allo studio sul « Mesozoico dell'isola di Rodi » in corso di stampa, ove la formazione viene formalmente istituita e dove è data la sezione-tipo; tralascio in questa sede le considerazioni specificamente geologiche al riguardo, che richiederebbero una trattazione troppo estesa, che non rientra nel tema di questa nota.

Dall'alto verso il basso la successione è la seguente:

livello 5: calcari debolmente marnosi (micriti fossilifere argillose), grigio-chiari, frattura concoide, con noduli e sottili nastri di selce grigia, in strati da 10 a 25 cm; associazioni a Radiolari, spicole di Spugne, scleriti di Oloturie, *Calpionella elliptica*, *C. alpina*, *Tintinopsella* cf. *carpathica*; (22 m);

livello 4: calcari marnosi siliciferi (micriti fossilifere silicifere argillose) grigio-bruni, frattura subconcoide, in strati da 10 a 20 cm alternati a selce nera in nastri e noduli; ad Aptici; (6 m);

livello 3: calcari marnosi siliciferi (biomicriti argillose silicifere) grigio-verdi, in strati di 10 cm alternati a marne verdicce fogliettate, con noduli e nastri sottili di selce; associazione a Radiolari e spicole di Spugne; (5 m);

livello 2: calcareniti (intraspariti) bruno-scure, frattura irregolare, in strati da 5 a 15 cm; (5 m);

livello 1: calcari marnosi siliciferi (micriti fossilifere argillose) grigio-verdi, frattura concoide, in strati da 10 a 20 cm alternati a marne calcaree verdastre, a frattura concoide, in strati sottili; associazione a Radiolari e spicole di Spugne; (2 m);

livello del mare.

La potenza complessiva di questa sezione di riferimento è di 40 m.

La litofacies e la stratificazione sottile e regolare concordano bene con quelle date da Aubouin per i « calcaires en plaquettes » che costituiscono la formazione dei Calcari di Vigla ([1], pag. 189); questa concordanza si accentua confrontando la fauna — come vedremo più oltre — ed inquadrando la regione nel più ampio campo delle Ellenidi.

Gli strati ad Aptici costituiscono la parte inferiore della sezione, quasi a livello del mare; non ho trovato livelli stratigraficamente più bassi. Superiormente invece la presenza di un livello a Calpionelle dimostra che la fauna di Rodi ha la medesima posizione stratigrafica di quella segnalata da C. Renz [17] e da Aubouin. Come vedremo la fauna ad Aptici è del Kimmeridgiano-Titonico inferiore mentre la fauna del livello 5 è del Titonico superiore-Berriasiano inferiore, analogamente a quanto avviene per i Calcari di Vigla della Grecia continentale.

Composizione della fauna e confronto con quella della Grecia.

La fauna studiata consta complessivamente di 10 forme determinate fra una cinquantina di esemplari; si tratta quasi esclusivamente di Aptici, ma sono stati rinvenuti anche rari rostri di Belemniti di piccole dimensioni.

Riporto di seguito l'elenco delle forme identificate che sono raggruppate in 3 generi (secondo la classificazione di Moore [13]):

Laevaptychus longus cf. *meyrati* (Ooster)
Lamellaptychus beyrichi (Trauth)
Lamellaptychus beyrichi cf. *fractocosta* (Trauth)
Lamellaptychus beyrichi praeseranonis Blaschke
Lamellaptychus beyrichi undacosta Trauth
Lamellaptychus inflexicosta Trauth

Lamellaptychus lamellosus (Parkinson)
Lamellaptychus theodosia cf. *longus* Trauth
Punctaptychus punctatus (Voltz)
Punctaptychus punctatus longus Trauth
Belemnites sp.

Per un confronto con la nostra fauna riporto l'elenco delle specie di Aptici segnalate da C. Renz [17] e Aubouin [1] nei Calcari di Vigla (una delle unità litostratigrafiche della Zona Ionica):

Laevaptychus longus Meyer
Laevaptychus longus pernoides Meneghini
Laevaptychus longus uhlandi-taxopora Trauth
Laevaptychus latus Parkinson
Laevaptychus latus taxopora Trauth
Laevaptychus latus meyrati Trauth
Laevaptychus latissimus Trauth
Laevaptychus longobliquus pernoides Stoppani
Laevaptychus meneghini Gigno
Laevaptychus meneghini gigantis Meneghini
Laevaptychus obliquus Quenstedt
Laevaptychus latosublaevis Trauth
Laevaptychus latobliquus Trauth
Laevaptychus hoplicus rugocincta-taxopora Trauth
Laevaptychus ventilabrum Stoppani
Lamellaptychus lamellosus Parkinson
Lamellaptychus beyrichi Oppel
Laevilamellaptychus aporus Oppel

Renz mette in evidenza che faune ad Aptici simili a questa si trovano frequentemente in diverse località della zona ionica e che la specie più comune è *Lamellaptychus lamellosus.*

Se si confronta la fauna dei Calcari di Vigla con quella dei Calcari Selciferi di Angremari si nota una certa differenza di composizione tra le due associazioni.

In quella di Rodi infatti predomina il gen. *Lamellaptychus* (presente con 7 forme) sul gen. *Laevaptychus* (1 sola forma), mentre in quella identificata da C. Renz prevale largamente il gen. *Laevaptychus* con 15 forme, sul gen. *Lamellaptychus* (2 forme). Inoltre mentre a Rodi è rappresentato il gen. *Punctaptychus* con 2 forme, tale genere manca nei Calcari di Vigla; questi contengono invece il gen. *Laevilamellaptychus*, assente a Rodi.

Va messo peraltro in evidenza che queste diversità possono essere più apparenti che reali, in quanto le forme sono difficilmente isolabili dai calcari siliciferi e quindi le differenze possono derivare semplicemente dal numero delle forme complete che si è riusciti ad estrarre.

Mi sembra comunque degno di nota il fatto di aver identificato anche a Rodi *Lamellaptychus lamellosus*, che Renz afferma essere così frequente

e diffuso. Oltre a questa specie, in comune troviamo anche *Lamellaptychus beyrichi* e *Laevaptychus longus* (ma con varietà diverse).

Considerazioni cronostratigrafiche.

Le specie determinate hanno una distribuzione cronologica abbastanza ristretta che permette una buona datazione del livello. Quattro forme hanno infatti distribuzione compresa fra il Kimmeridgiano ed il Titonico, cioè:

Lamellaptychus inflexicosta
Lamellaptychus lamellosus
Punctaptychus punctatus
Punctaptychus punctatus longus

Tre forme sono più in generale del Malm, ma hanno massima diffusione nel Titonico oppure nel Kimmeridgiano:

Lamellaptychus beyrichi praeseranonis
Lamellaptychus beyrichi undacosta
Lamellaptychus theodosia longus (max. diffusione nel Kimmeridgiano)

Due forme dal Kimmeridgiano si spingono sino al Neocomiano (Berriasiano):

Lamellaptychus beyrichi
Lamellaptychus beyrichi fractocosta

Laevaptychus longus meyrati invece si distribuisce in tutto il Giurassico superiore, dall'Oxfordiano al Titonico.

Quanto sopra esposto permette di considerare del Malm superiore (Kimmeridgiano-Titonico) la fauna determinata, in accordo con quanto affermato da Renz ed Aubouin.

Questa datazione viene confermata anche dalle microfacies dei livelli superiori (specie il n. 5), contenenti un'associazione a *Calpionella alpina*, *C. elliptica* e *Tintinopsella* cf. *carpathica*, tipica del limite Giurassico-Cretaceo [6].

Osservazioni tassonomiche.

Data l'abbondanza di esemplari raccolti sono state eseguite parecchie sezioni sottili di valve destre e sinistre di specie appartenenti ai generi *Lamellaptychus* e *Punctaptychus*. Le sezioni sono state eseguite alcune perpendicolarmente alla superficie della valva e parallelamente al pendio adarmonico ed al margine armonico, altre tangenzialmente alla superficie

della valva. Si sono così potute studiare le caratteristiche strutturali delle valve e notare le differenze di struttura fra i generi *Punctaptychus* e *Lamellaptychus*.

Se si confrontano infatti le sezioni ottenute da specie del gen. *Lamellaptychus* con quelle ricavate da specie del gen. *Punctaptychus*, si vede che i gusci relativi sono costituiti da tre strati — uno interno, uno intermedio, uno esterno — che nelle linee generali presentano gli stessi tratti fondamentali nei due generi.

Lo *strato interno* è sempre ben conservato, compatto e liscio verso la parte interna della valva. E' costituito nei due generi da sottili lamelle calcitiche strettamente addossate le une alle altre, oblique rispetto alla superficie interna, con inclinazione da 30° a 15°, generalmente decrescente dall'apice al margine esterno di ciascuna valva, disposte pertanto in maniera embriciata. L'inclinazione è diretta verso l'apice e concorda con quella della parte convessa delle coste. Lo spessore dello strato varia da 0,25 a 0,10 mm. Il passaggio allo strato intermedio avviene attraverso una superficie irregolare, che corrisponde all'andamento delle pareti delle cellule basali di quest'ultimo.

Lo *strato intermedio*, ha struttura da alveolare a tubulare e consiste in due tipi di cellule di forma geometrica variabile da prismatico-tozza (e pertanto isodiametriche) a prismatico-allungata (tubulare).

Ogni cellula è limitata da una sottile parete calcarea (nei gusci studiati la parte interna è quasi sempre occupata da calcedonio di origine secondaria), che delinea in sezione trasversale un contorno per lo più poligonale, esagonale o pentagonale (Tav. 85, fig. 1), ma in alcuni casi anche curvilineo. La sezione delle cellule varia da 0,2 a 0,05 mm; la lunghezza può raggiungere 0,7 mm. Le cellule tubulari sono allungate trasversalmente rispetto alle superfici della valva, come si può osservare nelle sezioni longitudinali (Tav. 84, figg. 1, 2). In queste lo strato intermedio mostra una struttura alveolare nella regione prossima all'apice, essendo costituito da cellule prismatico-tozze; allontanandosi da questa regione le cellule si allungano sempre di più, in modo che lo strato intermedio risulta costituito da file di cellule tubulari sovrapposte e giustapposte; esse si sviluppano attraverso gran parte dello spessore dello strato, esclusa la porzione basale, in cui si trovano ancora cellule prismatico-tozze. I tubuli sono suddivisi da pareti trasversali, molto più sottili di quelle longitudinali e raramente conservate. Le file tubulari hanno un andamento generale arcuato, con concavità rivolta verso l'apice (Tav. 84, fig. 1).

La superficie superiore dello strato intermedio è caratterizzata da spor-

genze e rientranze molto accentuate, cui corrispondono rispettivamente le coste ed i solchi della superficie esterna. La prominenza dello strato intermedio in corrispondenza delle coste si accentua dall'apice verso il lato ventrale, e le ondulazioni divengono contemporaneamente più rade; questo fa sì che a distanze crescenti dall'apice le coste siano sempre più distanti tra loro, acute ed asimmetriche.

Lo *strato esterno*, consiste in lamine calcaree, il cui andamento generale concorda con quello delle superfici di accrescimento del guscio.

Le lamelle risultano pertanto oblique rispetto alla superficie esterna e variamente inclinate su questa in relazione alla sua curvatura, come si può osservare con particolare evidenza nella regione più vicina all'apice. Qui lo strato esterno presenta il suo massimo spessore, intorno a 0,1 mm, mentre in corrispondenza dei lati esterno e laterale lo spessore decresce a 0,07 mm circa. Lo strato si estende con continuità su tutta la superficie della valva, benché in molte parti sia assente per erosione.

Da notare inoltre che questo strato è generalmente molto più spesso e consistente nel genere *Lamellaptychus* che non nel genere *Punctaptychus* (Tav. 84, figg. 1, 2). Anzi in quest'ultimo spesso è interrotto o perforato dalle cellule prismatiche tubulari dello strato intermedio che vengono in superficie; ciò in special modo nei solchi intercostali ove esse formano i fori « puntiformi », così caratteristici del genere.

Da quanto si è esposto risulta dimostrata l'analogia delle caratteristiche strutturali dello strato interno e di quello intermedio nei due generi *Lamellaptychus* e *Punctaptychus*, già illustrate da Trauth.

Sulla base del materiale in esame differenze nella struttura dei due generi si riscontrano solo nello strato esterno, che come abbiamo visto ha spessore maggiore in *Lamellaptychus* in confronto a *Punctaptychus*.

Altre differenze, che non si sono potute osservare sul materiale di Rodi a causa dello stato di conservazione, risultano dalla diagnosi differenziale tra i due generi data da Trauth [20]. Precisamente *Punctaptychus* si differenzia da *Lamellaptychus* per la presenza sopra le coste ed i solchi intercostali, di un ricoprimento superficiale a lamine molto sottili; esso riveste la superficie esterna della valva sotto forma di un ispessimento unitario, a superficie abbastanza liscia, che lascia liberi tra i solchi intercostali dello strato intermedio, una serie di piccoli fori « puntiformi » (Punktloecklein, Punctationen). Quando questo strato è asportato per erosione risulta perciò molto difficile, per non dire impossibile, la distinzione tra i generi *Lamellaptychus* e *Punctaptychus*.

Descrizioni paleontologiche

TERMINOLOGIA MORFOLOGICA USATA.

Nelle descrizioni che seguono ho adottato la terminologia proposta da Moore ([13], pag. 438) e riprodotta nella Fig. 3. Per le dimensioni delle specie ho usato invece la simboleggiatura nel senso di Trauth ([20], pag.

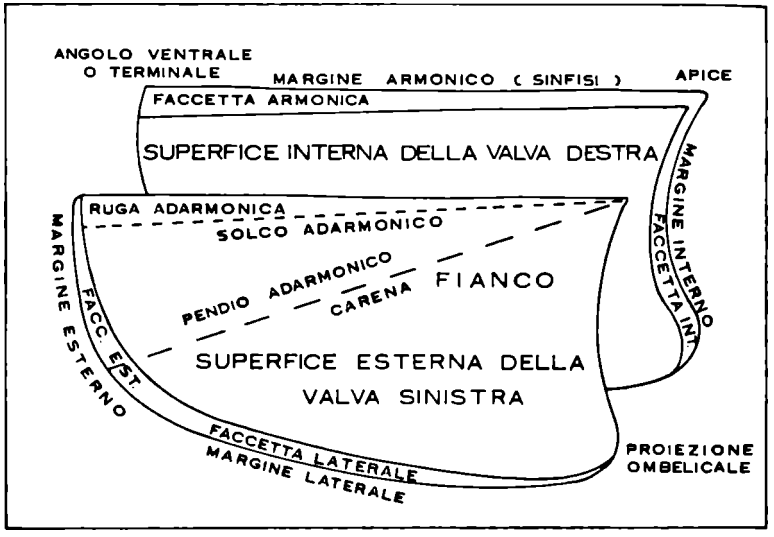


Fig. 3 - Caratteristiche morfologiche degli Aptici (da Moore R. C. [13], pag. L 438, fig. 556).

334), indicando precisamente con L la larghezza, con B l'altezza, con S il margine armonico (sinfisi).

Laevaptychus longus cf. **meyrati** (Ooster, 1857-63)

Tav. 86, fig. 8

Trigonellites meyrati Ooster 1857-63. *Catalogue Céphalopodes*, p. II [14], pag. 26, tav. V nel testo; tav. VI, fig. 14 (*cum syn.*).
Laevaptychus longus meyrati Trauth 1931. *Aptychenstudien* [20], pag. 48.
Laevaptychus longus meyrati Schindewolf 1958. *Über Aptychen* [18], tav. 4, fig. 7.

Un esemplare di valva sinistra ben conservata solo nella superficie interna e frammenti di altre valve.

Margine armonico rettilineo e corto, comprendente circa il 92 % della

lunghezza totale; margine interno obliquo e ben sviluppato, passante ad ampio arco al margine laterale uniformemente raccordato all'esterno; angolo ventrale di 40°. Superficie appiattita e con debole convessità presso la regione interna. Faccetta armonica sviluppata; faccetta interna a stento distinguibile; faccetta laterale bene evidente specialmente nella regione esterna. Ornamenti interni costituiti da fitte e sottili striature concentriche.

Nei frammenti di valva si vede anche una superficie esterna liscia con punteggiature concentriche.

DIMENSIONI (in mm):

L = 19 B = 11 S = 17,5 angolo apicale = 95°

$\frac{B}{L} = 0.57$ $\frac{S}{L} = 0,92$

Questi rapporti biometrici corrispondono molto bene a quelli dati da Trauth ([20], pag. 48) nella revisione della specie: angolo apicale = 95°, $\frac{B}{L} = 0,56$ mm, $\frac{S}{L} = 0,95$ mm.

ETÀ E DIFFUSIONE DELLA SPECIE. Il *L. longus meyrati* è stato segnalato nel Malm (dal Titonico all'Oxfordiano) della regione alpina. Aubouin [1] cita *L. longus* e due varietà della specie fra la fauna dei Calcari di Vigla della Grecia continentale.

PROVENIENZA. Sezione di Angremari: livello 4.

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. R.A. 7.

Lamellaptychus beyrichi (Oppel) em. Trauth, 1938

Tav. 86, figg. 1-2

Lamellaptychus beyrichi Trauth 1938. *Lamellaptychi Oberjura* [22], pag. 134, tav. IX, figg. 5-5 a; tav. X, figg. 5-9 (*cum syn.*).
Lamellaptychus beyrichi Cuzzi 1958. *Aptychus Giura sup.* [8], pag. 265, tav. I, figg. 3-5 a.
Lamellaptychus beyrichi Gasiorowski 1962. *Aptychi Western Carpathians* [11], pag. 71, tav. VI, figg. 45-46.
Lamellaptychus beyrichi Bachmayer 1963. *Palaeont. Oberjurass.* [2], pag. 126, tav. I, fig. 4.
Lamellaptychus, grupa A, *beyrichi* Turculet 1964. *Aptychus Mesozoica Raraului* [23], pag. 59, tav. II, figg. 7-9; tav. III, figg. 1-6.

In esame alcuni esemplari più o meno frammentari fra i quali una valva destra ed una sinistra di medie dimensioni, quasi complete, che permettono l'osservazione dei caratteri specifici.

La valva sinistra presenta una convessità abbastanza pronunciata e

la superficie esterna incrostata; margine armonico rettilineo, comprendente circa 93 % della lunghezza totale; margine interno leggermente arcuato e margine esterno regolarmente raccordato con il margine laterale. Superficie interna liscia, con fitte strie decorrenti parallelamente al margine laterale. Gli ornamenti non sono osservabili, tuttavia i rapporti biometrici concordano bene con quelli della specie di Trauth.

DIMENSIONI (in mm):

L = 31 B = 18 S = 29 carena = 24,2

angolo apicale = 110° $\frac{B}{L} = 0{,}58$ $\frac{S}{L} = 0{,}93$

La valva destra è più piccola ed è rotta nella regione apicale destra. Le caratteristiche morfologiche di questo secondo esemplare sono analoghe a quelle descritte per la valva sinistra; sono però qui bene osservabili gli ornamenti, costituiti da 9 coste ben rilevate, che formano un angolo di circa 90° con il margine interno. Esse appaiono ravvicinate presso il margine interno, assumono poi un andamento subparallelo al margine laterale, che intersecano presso il raccordo laterale esterno. In prossimità di questo raccordo è ben visibile la caratteristica inflessione sigmoidale, che obbliga le coste ad un decorso subparallelo al margine armonico.

DIMENSIONI (in mm):

L = 17,7 B = 10,6 $\frac{B}{L} = 0{,}59$

ETÀ E DIFFUSIONE DELLA SPECIE. Questa specie è distribuita dal Kimmeridgiano al Berriasiano. E' stata segnalata in parecchie località ed è molto diffusa nel Giurassico europeo. Aubouin [1] la cita fra la fauna dei Calcari di Vigla della Grecia continentale, di età Kimmeridgiano-Titonico.

PROVENIENZA. Sezione di Angremari: livello 4.

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. R.A. 1.

Lamellaptychus beyrichi cf. **fractocosta** Trauth, 1938

Tav. 86, figg. 3-4

Lamellaptychus beyrichi fractocosta Trauth 1938. *Lamellaptychi Oberjura* [22], pag. 138, tav. X, figg. 10-11 (*cum syn.*).
Lamellaptychus beyrichi fractocosta Gasiorowski 1962. *Aptychi Western Carpathians* [11], pag. 105, tav. VI, figg. 31-33.
Lamellaptychus beyrichi fractocosta Bachmayer 1963. *Palaeont. Oberjurass.* [2], pag. 127, tav. I, fig. 1.
Lamellaptychus, grupa A, *beyrichi fractocosta* Turculet 1964. *Aptychus Mesozoica Raraului* [23], pag. 60, tav. III, figg. 7-11.

Un modello interno di una valva sinistra di medie dimensioni con tracce di guscio nella regione interna ed una piccola valva sinistra completa ed in buon stato di conservazione.

Il modello interno presenta margine armonico rettilineo, comprendente l'89 % della lunghezza totale, margine interno obliquo con sinuosità appena accennata dietro l'apice, margine esterno indistinto rispetto al margine laterale, subcircolare. Convessità accentuata nella regione carenale. I calchi hanno permesso di distinguere la faccetta armonica particolarmente sviluppata nella regione esterna.

La valva completa presenta le stesse caratteristiche morfologiche del modello interno, ma vi si osservano in più il solco adarmonico e gli ornamenti. Questi ultimi sono costituiti da circa 25 coste più fitte verso l'apice; formano un angolo subretto con il margine interno, diventano subparallele al margine laterale e dopo il pendio adarmonico — ben rilevato — presentano la caratteristica brusca inflessione, che porta le coste a divenire subparallele al margine armonico.

DIMENSIONI (in mm):

	S	L	B	$\frac{B}{L}$	$\frac{S}{L}$	Carena	Angolo apicale
1° Esemplare	16	17,8	11	0,61	0,89	15,2	107°
2° Esemplare	11,3	10,8	7,10	0,65	0,90	11,3	115°
Olotipo				0,40-0,67			

ETÀ E DIFFUSIONE DELLA SPECIE. Segnalata dal Kimmeridgiano al Neocomiano dell'Europa (Carpazi).

PROVENIENZA. Sezione di Angremari: livello 4.

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. R.A. 4.

Lamellaptychus beyrichi praeseranonis Blaschke, 1911

Aptychus praeseranonis Blaschke 1911. *Tithonfauna Stramberg* [3], pag. 153, tav. I, fig. 4.
Lamellaptychus beyrichi Trauth 1938. *Lamellaptychi Oberjura* [22], pag. 135.
Lamellaptychus beyrichi praeseranonis Bachmayer 1963. *Palaeont. Oberjurass.* [2], pag. 127, tav. I, fig. 2.

Riferisco a questa specie un esemplare di valva destra di medie dimensioni scrostato nella regione apicale.

Margine armonico rettilineo; margine interno leggermente sinuoso e margine esterno passante con debole curvatura al margine laterale, subrettilineo. Convessità accentuata nella regione medio-esterna, dove forma

quasi un'ampia carena, e regolarmente decrescente verso quella interna. Faccetta laterale piuttosto accentuata e ben visibile.

Ornamenti costituiti da 11 coste ben rilevate separate da solchi più ampi verso il raccordo laterale-esterno. Le coste hanno un andamento parallelo al margine laterale con una sinuosità che le raddrizza facendo loro assumere successivamente un decorso parallelo al margine armonico. Nell'esemplare esaminato si contano circa 8 coste che tagliano il margine esterno con un angolo subretto. La sinuosità delle coste è orientata nel senso della diagonale, con convessità esterna.

DIMENSIONI (in mm):

L = 20 B = 11 S = 19,5 carena = 15,8

angolo apicale = 102° $\frac{B}{L} = 0{,}55$ $\frac{S}{L} = 0{,}97$

ETÀ E DIFFUSIONE DELLA SPECIE. Segnalata nel Malm europeo e frequente in particolare nel Titonico.

PROVENIENZA. Sezione di Angremari: livello 4.

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. R.A. 3.

Lamellaptychus beyrichi undacosta Trauth, 1938

Tav. 86, fig. 5

Lamellaptychus beyrichi undacosta Trauth 1938. *Lamellaptychi Oberjura* [22], pag. 139, tav. X, fig. 12.
Lamellaptychus beyrichi undacosta Gasiorowski 1962. *Aptychi Western Carpathians* [11], pag. 105, tav. VI, fig. 30.

Una valva sinistra di medie dimensioni, intera e bene isolata dalla roccia.

Trauth nel descrivere questa varietà mette in evidenza soprattutto i rapporti biometrici e l'andamento delle coste; in particolare il rapporto $\frac{B}{L}$ dell'olotipo è uguale a 0,47.

Nel mio esemplare il margine armonico presenta andamento rettilineo; il margine interno è ad arco concavo, raccordato ad angolo acuto al margine laterale, praticamente indistinto dal margine esterno. La superficie esterna della valva presenta una convessità accentuata lungo la carena che determina l'andamento delle coste. Faccetta laterale ben delineata.

Ornamenti costituiti da circa 20 coste fitte e ben rilevate, separate da solchi più larghi verso il margine laterale-esterno. Le coste hanno un andamento regolarmente arcuato presso il margine interno ed assumono invece un decorso più sinuoso ed ondulato presso la carena ed il margine armonico,

che intersecano con un angolo di circa 140°; sono subparallele al margine laterale e soltanto 7 coste lo intersecano con un angolo molto acuto.

DIMENSIONI (in mm):

B = 7,7 L = 14,2 S = 12,2 angolo apicale = 115°

carena = 14,2 $\frac{B}{L}$ = 0,47 $\frac{S}{L}$ = 0,85

L'esemplare esaminato, benché unico fra quelli raccolti, corrisponde molto bene ai rapporti biometrici ed alla caratteristica ondulazione delle coste presenti nell'olotipo di Trauth, che peraltro viene descritto in modo piuttosto sommario.

OSSERVAZIONI. Riporto qui di seguito una tabella riassuntiva e di confronto dei rapporti biometrici degli esemplari da me riferiti a *L. beyrichi* Trauth e alle sue varietà, rispetto a quelli dei rispettivi olotipi:

Olotipi			Nomi delle specie	Esemplari di Rodi		
$\frac{B}{L}$	$\frac{S}{L}$	angolo apicale		$\frac{B}{L}$	$\frac{S}{L}$	angolo apicale
0,40-0,67	—	—	*Lamellaptychus beyrichi* f. typ.	0,58	0,93	110°
0,57	—	—	*L. beyrichi fractocosta* Trauth	0,61	0,89	107°
—	—	—	*L. beyrichi praeseranonis* (Blaschke)	0,55	0,97	102°
0,47	—	—	*L. beyrichi undacosta* Trauth	0,47	0,85	115°

ETÀ E DIFFUSIONE DELLA SPECIE. Questa varietà è stata segnalata nei calcari del Titonico delle Alpi Bavaresi e nel Malm dei Carpazi.

PROVENIENZA. Sezione di Angremari: livello 4.

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. R.A. 3.

Lamellaptychus inflexicosta Trauth, 1938.

Tav. 86, fig. 6

Lamellaptychus inflexicosta Trauth 1938. *Lamellaptychi Oberjura* [22], pag. 168, tav. XII, figg. 2-4 (*cum syn.*).

Lamellaptychus inflexicosta Cuzzi 1958. *Aptychus Giura sup.* [7], pag. 272, tav. II, fig. 2.
Lamellaptychus inflexicosta Gasiorowski 1962. *Aptychi Western Carpathians* [11], pag. 50, tav. VI, figg. 35-36.
Lamellaptychus, grupa A, *inflexicosta* Turculet 1964. *Aptychus Mesozoica Raraului* [23], pag. 62, tav. IV, figg. 8-9.

Una valva sinistra di medie dimensioni ben isolata e conservata, e numerosi altri frammenti.

Margine armonico rettilineo, comprendente circa l'85 % della lunghezza totale, con ruga adarmonica in rilievo. Margine interno obliquo, raccordato con ampio arco al margine laterale; margine esterno pure obliquo, con debole concavità al raccordo con il margine laterale; margine laterale sinuoso, angolo ventrale di 75°.

Faccetta laterale ampia e particolarmente sviluppata al raccordo laterale-esterno. Superficie esterna a convessità più accentuata nella regione carenale interna e decrescente verso il margine armonico.

Ornamenti costituiti da 28 coste fitte e rilevate, formanti un angolo di circa 90° con il margine esterno e subparallele al raccordo interno-laterale; caratteristica sinuosità a circa 2/3 della lunghezza nella regione interna; parallele al margine laterale e debolmente inflesse sul pendio adarmonico, nella regione esterna si curvano sino a disporsi subparallelamente al margine armonico.

DIMENSIONI (in mm):

L = 20 B = 10,5 S = 17 carena = 17,6

angolo apicale = 115° $\frac{B}{L} = 0{,}54$ $\frac{S}{L} = 0{,}85$

ETÀ E DIFFUSIONE DELLA SPECIE. Particolarmente diffusa nel Kimmeridgiano-Titonico dei Carpazi, delle Alpi francesi e svizzere.

Questa specie è citata da Aubouin [1] fra la fauna dei Calcari di Vigla della Grecia continentale.

PROVENIENZA. Sezione di Angremari: livello 4.

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. R.A. 5.

Lamellaptychus lamellosus (Parkinson) em. Trauth, 1938.

Tav. 86, fig. 7

Lamellaptychus lamellosus Trauth 1938. *Lamellaptychi Oberjura* [22], pag. 149, tav. XI, figg. 1-5 e figg. 11-12 (*cum syn.*).
Lamellaptychus cf. *lamellosus* Cuzzi 1956. *Aptychus Giura sup.* [7], pag. 28, tav. I, fig. 3.
Lamellaptychus lamellosus Gasiorowski 1962. *Aptychi Western Carpathians* [11], pag. 61, tav. V, fig. 11.

Lamellaptychus, grupa B, cf. *lamellosus* Turculet 1964. *Aptychus Mesozoica Raraului* [23], pag. 57, tav. I, figg. 4-5.

In esame un esemplare di valva destra di piccole dimensioni, completa ed isolata, seppure con incrostazioni sulla superficie esterna.

Margine armonico rettilineo, comprendente circa l'82 % della lunghezza totale, passante con stretto arco al margine esterno, breve e sfuggente verso il laterale. Margine interno obliquo con concavità appena delineata. Superficie esterna uniformemente convessa. Faccetta armonica verticale, coincidente con lo spessore massimo della valva. Faccetta interna pochissimo sviluppata.

Ornamenti costituiti da 18 coste, fitte e poco rilevate; queste coste, dopo aver formato un angolo di circa 100° con il margine interno, si mantengono parallele al margine laterale per poi flettersi nella regione esterna, convergendo verso l'area dell'angolo ventrale. Superficie interna liscia, con striature concentriche appena accennate.

DIMENSIONI (in mm):

L = 14,5 B = 8 S = 12 carena = 11,5

angolo apicale = 112° $\frac{S}{L}$ = 0,82 $\frac{B}{L}$ = 0,55

ETÀ E DIFFUSIONE DELLA SPECIE. Diffusa nel Malm europeo con massima frequenza nel Kimmeridgiano-Titonico; è citata da Aubouin [1] fra la fauna kimmeridgiano-titonica dei Calcari di Vigla della Grecia continentale.

PROVENIENZA. Sezione di Angremari: livello 4.

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. R.A. 4.

Lamellaptychus theodosia cf. **longus Trauth**, 1938

Lamellaptychus theodosia longa Trauth 1938. *Lamellaptychi Oberjura* [22], pag. 187, tav. XIII, fig. 11 (*cum syn.*).

Una valva sinistra ed una destra di medie dimensioni, incomplete e schiacciate.

Pur nello stato di frammentarietà negli esemplari sono visibili i caratteristici ornamenti della specie, costituiti da 16 grosse coste separate da solchi relativamente profondi. Le coste hanno un andamento subparallelo al margine laterale e formano una stretta piega sulla ruga adarmonica, tagliando quindi il margine armonico con un'angolo di circa 90°.

Questo andamento delle coste costituisce la caratteristica specifica del

L. theodosia. L'esemplare in esame si presenta inoltre molto sviluppato in lunghezza e sembra perciò corrispondere alla varietà *longus*.

ETÀ E DIFFUSIONE DELLA SPECIE. La specie e la varietà sono state trovate e segnalate da Trauth nel Malm superiore della regione alpina, nel Kimmeridgiano dei Carpazi.

PROVENIENZA. Sezione di Angremari: livello 4.

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. R.A. 10.

Punctaptychus punctatus (Voltz, 1837)

Tav. 86, figg. 9-11

Aptychus punctatus Voltz 1837. *Genus Aptychus* [24], pag. 435.
Punctaptychus punctatus Trauth 1935. *Punctaptychi Oberjura* [21], pag. 315, tav. XII, figg. 1-6 (*cum syn.*).
Punctaptychus punctatus Cuzzi 1962. *Osservazioni sul Punctaptychus* [7], pag. 48, tav. 17, figg. 1-3.
Punctaptychus punctatus Gasiorowski 1962. *Aptychi Western Carpathians* [11], pag. 68, tav. VI, figg. 15-17.
Punctaptychus punctatus Bachmayer 1963. *Palaeont. Oberjurass.* [2], pag. 130, tav. IV, figg. 7 a-b.
Punctaptychus, grupa A, *punctatus* Turculet 1964. *Aptychus Mesozoica Raraului* [23], pag. 62, tav. V, fig. 7.

Sono stati esaminati una decina di esemplari per lo più frammentari ed incompleti; per la descrizione mi sono servito di una valva destra di medie dimensioni, ben conservata e completa nella sua parte esterna.

Margine armonico rettilineo, comprendente circa il 92 % della lunghezza totale; margine interno obliquo con leggera concavità; margine esterno più obliquo del corrispondente interno e raccordato al laterale, debolmente arcuato. Superficie esterna a convessità accentuata sul fianco interno e decrescente verso il margine armonico. Faccetta esterna di spessore notevole, con struttura cellulare dello strato intermedio ben visibile. Pendio armonico in rilievo.

In un esemplare sezionato (Tav. 86, fig. 1) si sono osservati residui del tipico strato superficiale a struttura lamellare che ricopre quello esterno cosparso di numerosi fori prismatici. Nell'esemplare descritto questo strato superficiale lamellare è in genere eroso; se ne notano soltanto rare tracce nei solchi lungo il pendio adarmonico; vi è invece bene osservabile la struttura cellulare prismatica dello strato intermedio.

Ornamenti costituiti da circa 24 coste fitte e ben rilevate, che formano un angolo subretto con il margine interno e procedono subparallele al margine laterale; si flettono sulla carena diventando quasi parallele al margine

armonico, con il quale formano un angolo di circa 10°; soltanto dieci di queste coste incontrano il margine esterno prima dell'angolo ventrale.

DIMENSIONI (in mm):

L = 19 B = 11,2 S = 17,5 angolo apicale = 100°

carena = 15 $\frac{B}{L} = 0,58 = 0,92 \frac{S}{L}$

ETÀ E DIFFUSIONE DELLA SPECIE. E' stata segnalata nel Malm e nel Cretaceo inferiore della regione alpino-mediterranea; nel Kimmeridgiano-Titonico dei Carpazi. Dalle ricerche bibliografiche svolte risulta questa la prima segnalazione di *Punctaptychus* per la regione Mediterranea orientale.

PROVENIENZA. Sezione di Angremari: livello 4.

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. R.A. 8.

Punctaptychus punctatus longus Trauth, 1935.

Tav. 86, fig. 12

Punctaptychus punctatus longa Trauth 1935. *Punctaptychi Oberjura* [21], pag. 320, tav. XII, fig. 7 (*cum syn.*).
Punctaptychus, grupa ?, *punctatus* aff. *longa* Turculet 1964. *Aptychus Mesozoica Raraului* [23], pag. 63, tav. V, figg. 1-2.

Ho esaminato un esemplare di valva sinistra di medie dimensioni, mancante della regione ventrale e per il resto ben conservato.

Margine armonico rettilineo; molto sviluppata nella regione ventrale la valva ha una forma assai slanciata. Margine interno obliquo, raccordato ad arco con ampio raggio di curvatura con il margine laterale curvo. Superficie esterna a debole convessità; faccetta interna visibile specie al raccordo con il margine laterale; faccetta laterale ben sviluppata e di spessore notevole; vi si osserva molto bene la struttura cellulare dello strato intermedio.

Ornamenti costituiti da circa 18 coste, in rilievo e separate da solchi larghi circa il doppio delle coste; nei solchi è visibile lo strato superficiale tipico del genere che maschera lo strato esterno. Le coste formano un angolo acuto con il margine interno, mentre i solchi si restringono notevolmente; con un'ampia curvatura parallela al raccordo laterale-interno, le coste diventano subparallele al margine laterale, con debole ed irregolare sinuosità in corrispondenza del pendio adarmonico. Con il margine armonico esse formano un angolo di circa 5°.

DIMENSIONI (in mm):

B = 10,2 angolo apicale = 127°

ETÀ E DIFFUSIONE DELLA SPECIE. Il *P. punctatus longus* è stato ritrovato nel Kimmeridgiano dell'alta Savoia e nel Kimmeridgiano e nel Titonico dei Carpazi; Trauth lo considera una varietà caratteristica del Malm.

PROVENIENZA. Sezione di Angremari: livello 4.

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. R.A. 9.

BIBLIOGRAFIA CITATA

1. AUBOUIN J. (1959) - Contribution à l'étude géologique de la Grèce septentrionale: les confins de l'Epire et de la Thessalie. Place des Hellénides parmi les edifices structuraux de la Méditerranée orientale. *Ann. Géol. Pays Helléniques*, t. 10, 525 pp., 136 figg. nel testo, 40 tav. fuori testo, 1 carta geol. al 200.000, Athènes.
2. BACHMAYER F. (1963) - Beiträge zur Palaeontologie oberjurassischer Riffe. *Ann. Natur. Museum in Wien*, Bd. 66 (1962), pp. 125-138, 4 tav., Wien.
3. BLASCHKE F. (1911) - Zur Tithonfauna von Stramberg in Mahren. *Ann. Naturhist. Hofmus.*, Bd. 25, 143 pp., 6 figg., Wien.
4. BUKOWSKI G. (1899) - Geologische Uebersichtskarte der Insel Rhodus. *Jahrb. K. K. Geol. Reichs.*, Bd. 48, pp. 517-688, 1 carta geol. al 120.000, Wien.
5. CASSINIS G. (1958) - Su alcune specie di « *Aptychus* » del Giura superiore e della Creta inferiore delle Prealpi Bresciane. *Riv. Ital. Pal. Strat.*, vol. 63, n. 4, pp. 223-246, 2 tav., 1 fig., Milano.
6. CITA SIRONI M. B. (1964) - Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sui sedimenti pelagici del Giurassico superiore e del Cretaceo inferiore nella catena del Monte Baldo. *Riv. Ital. Pal. Strat.*, Mem. 10, 159 pp., 12 tav., 40 figg. nel testo, Milano.
7. CUZZI G. (1956) - Su alcune specie di « *Aptychus* » del Giura superiore (Malm) del Canto Alto (Val Brembana). *Natura, Riv. Sc. Nat.*, vol. 42, pp. 22-34, 1 tav., 5 figg., Milano.
8. CUZZI G. (1958) - La fauna ad « *Aptychus* » del Giura superiore (Malm) di Ca' del Cherio (Val Cavallina). *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, vol. 97, n. 2, pp. 251-280, 2 tav., Milano.
9. CUZZI G. (1962) - Osservazioni sul genere *Punctaptychus* e sulla specie *Punctaptychus punctatus* (Voltz) f. typ. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, vol. 1, n. 2, pp. 43-51, 1 tav., Modena.
10. DESIO A. (1931) - Le isole italiane dell'Egeo. *Mem. Descr. Carta Geol. Italia*, vol. 24, 534 pp., 13 tav., 87 figg. nel testo, Roma.
11. GASIOROWSKI S. M. (1962) - Aptychi from the Dogger, Malm and Neocomian in the Western Carpathians and their stratigraphical value. *Studia Polonica*, vol. 10, 146 pp., 8 tav., 6 tab., 9 figg. nel testo, Warszawa.
12. MIGLIORINI C. (1925) - Geologia di Rodi. *L'agricoltura coloniale*, anno 19, n. 1-2, pp. 2-56, 31 figg. nel testo, 1 carta geol. al 100.000, Firenze.
13. MOORE R. C. (1957) - Treatise on Invertebrate Paleontology. Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea. *Geol. Soc. Amer. Univ. Kansas Press*, Pt. 50, 490 pp., 558 figg. nel testo, New York.
14. OOSTER W. A. (1857-1863) - Pétrification remarquables des Alpes Suisses. Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes Suisses. II partie (1857), VI partie (1863), 92 pp., 61 tav. nel testo, Zürich.
15. PHILIPPSON A. (1959) - Das Aegaeische Meer und sein Inseln. Die Griechischen Landschaften, Bd. 4, 412 pp., 5 carte geol. scale diverse, Ed. Klostermann, Frankfurt a. Mein.
16. RENZ C. (1929) - Geologische Untersuchungen auf den Inseln Cypern und Rhodos. *Praktika Acad. Athènes*, t. 4, pp. 301-314, Athènes.

17. Renz C. (1955) - Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentaren Formationen Griechenlands. *Inst. for Geol. and subsurface Research*, 637 pp., 5 figg. nel testo, 11 figg. fuori testo, 6 carte geol. in scale diverse, Athènes.
18. Schindewolf O. H. (1958) - Über Aptychen (Ammonoidea). *Palaeontographica*, Bd. 3, Abt. A, pp. 1-46, 9 tav., 6 figg. nel testo, Stuttgart.
19. Seidlitz W. (1931) - Diskordanz und Orogenese der Gebirge am Mittelmeer. Op. di 651 pp., 14 tav., 140 figg. nel testo, Ed. Gebrüder Borntraeger, Berlin.
20. Trauth F. (1931) - Aptychenstudien VI-VII. *Ann. Naturhist. Mus.*, vol. 45, pp. 17-136, 1 tav., 1 tab., 3 figg. nel testo, Wien.
21. Trauth F. (1935) - Die Punctaptychi des Oberjura und der Unterkreide. *Jahrb. Geol. Bund.*, Bd. 85, H. 3-4, pp. 309-332, 1 tav., Wien.
22. Trauth F. (1938) - Die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide. *Palaeontographica*, Bd. 88, Abt. A, pp. 116-226, 2 tav., Stuttgart.
23. Turculet I. (1964) - « Stratele cu *Aptychus* » din Chiuveta Mesozoica a Raraului (Carpatii Orientali). *Anal. Stiintifice Univ. « A.P.I. Cuza » din Iasi*, sec. II, b. *Geologie-geografie*, t. X, pp. 45-91, 6 tav. nel testo, 1 tab., 1 prof. geol., Iasi.
24. Voltz Ph. L. (1937) - Zweiter Vortrag uber das Genus *Aptychus*. *Jahrb. Mineral.*, pp. 432-438, Stuttgart.

Summary. An Aptyc fauna which was firstly found in the Island of Rhodes is described. This fauna attests the presence of the Upper Jurassic (Kimmeridgian--Titonian) in the parautochthonus formations of the Island which may be connected to the Ionic Zone.

The fauna described consists of 11 species grouped into 3 genera; 8 species belong to the gen. *Laevaptychus*, 2 species to the gen. *Punctaptychus*, one to the gen. *Belemenites*.

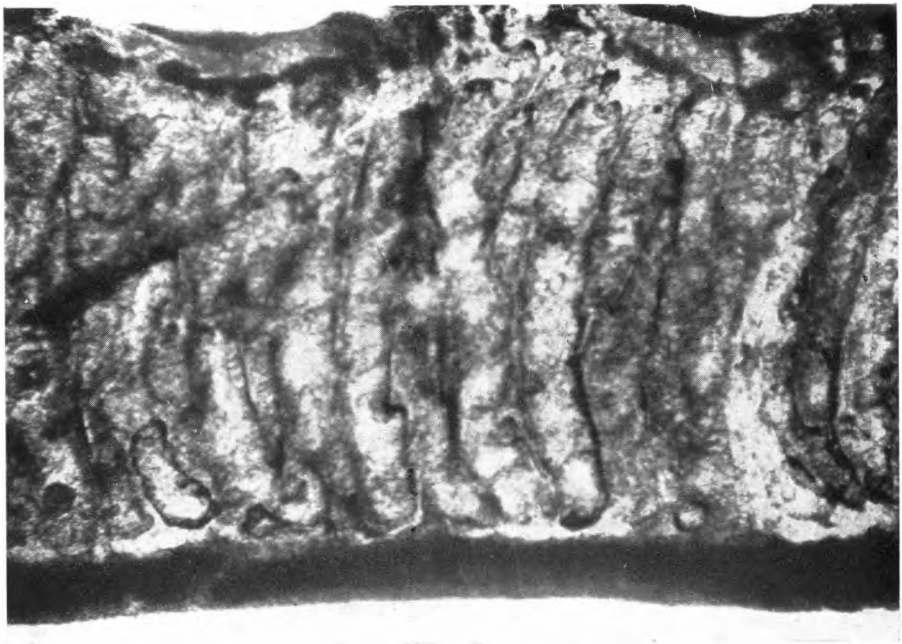
Also, the results of the study carried out on thin sections of valves of *Lamellaptychus* and *Punctaptychus* are reported.

Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano.

TAVOLA 84

Fig. 1 - *Punctaptychus punctatus* (Voltz). Angremari. Sezione longitudinale: × 20.

Fig. 2 - *Lamellaptychus beyrichi* (Oppel) em. Trauth. Angremari. Sezione longitudinale: × 20.



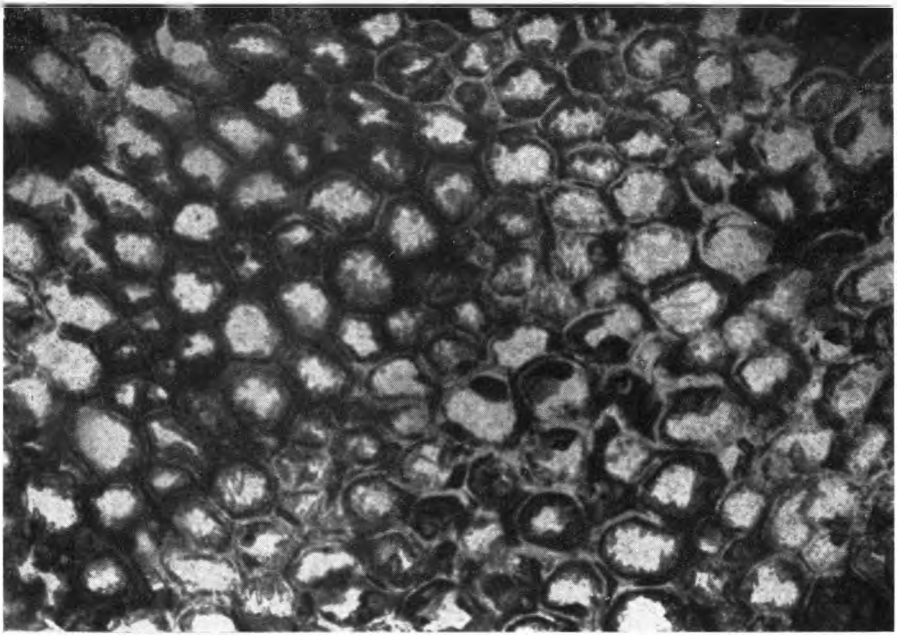
1

2

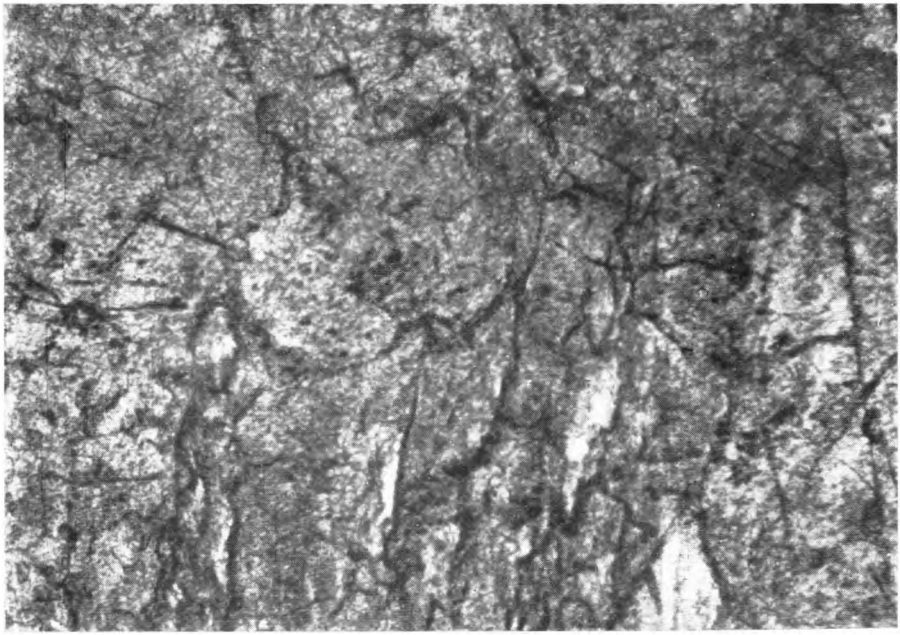
TAVOLA 85

Fig. 1 - *Punctaptychus punctatus* (Voltz). Angremari. Strato intermedio, sezione tangenziale: × 40.

Fig. 2 - *Punctaptychus punctatus* (Voltz). Angremari. Strato interno, sezione tangenziale; × 100.



1



2

TAVOLA 86

Figg. 1 a-b - *Lamellaptychus beyrichi* (Oppel) em. Trauth. Angremari. Valva sinistra: × 2
a. superficie interna;
b. superficie esterna.

Fig. 2 - *Lamellaptychus beyrichi* (Oppel) em. Trauth. Angremari. Valva destra: × 1,5.

Fig. 3 - *Lamellaptychus beyrichi* cf. *fractocosta* Trauth. Angremari. Valva sinistra: × 1,5.

Fig. 4 - *Lamellaptychus beyrichi* cf. *fractocosta* Trauth. Angremari. Valva sinistra: × 1,5.

Fig. 5 - *Lamellaptychus beyrichi undacosta* Trauth. Angremari. Valva sinistra: × 1,5.

Fig. 6 - *Lamellaptychus inflexicosta* Trauth. Angremari. Valva sinistra; × 1,5.

Fig. 7 - *Lamellaptychus lamellosus* (Park.) em. Trauth. Angremari. Valva destra: × 1,5.

Fig. 8 - *Laevaptychus longus* cf. *meyrati* (Ooster). Angremari. Valva sinistra: × 1,5.

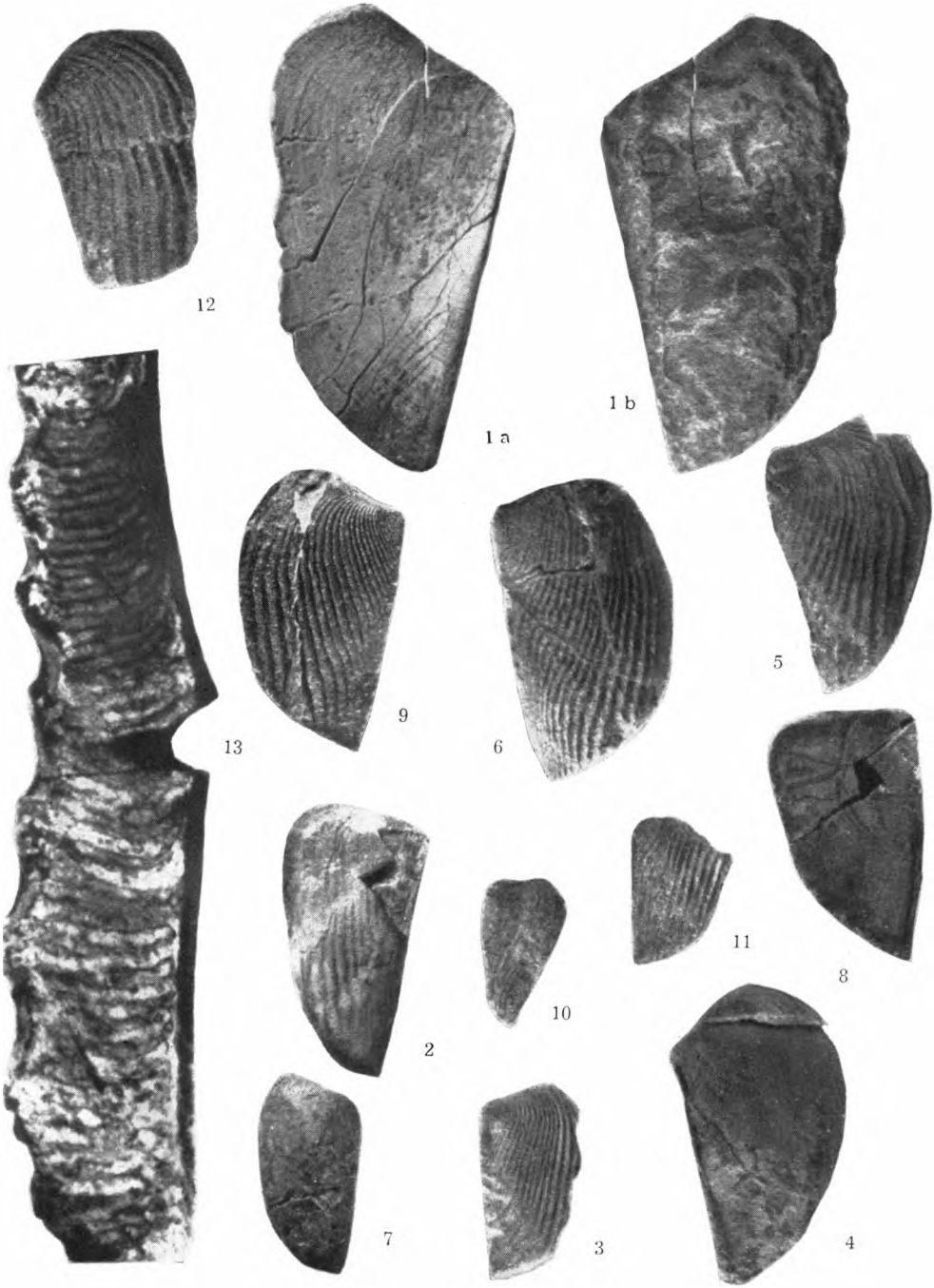
Fig. 9 - *Punctaptychus punctatus* (Voltz). Angremari. Valva destra: × 1,5.

Fig. 10 - *Punctaptychus punctatus* (Voltz). Angremari. Valva sinistra: × 1,5.

Fig. 11 - *Punctaptychus punctatus* (Voltz). Angremari. Valva sinistra: × 1,5.

Fig. 12 - *Punctaptychus punctatus longus* Trauth. Angremari. Valva sinistra: × 1,5.

Fig. 13 - *Punctaptychus punctatus* (Voltz). Angremari. Sezione longitudinale: × 10.


12
1 a
1 b
13
9
6
5
2
10
11
8
7
3
4