

**Requienia tortilis n. sp. nell'Albiano inferiore
del Matese centro-meridionale e dei Monti d'Ocre
(Appennino centro-meridionale)**

M. MAINELLI

Bojano (Cb) - Via Barcellona, 1

(manoscritto ricevuto il 24 gennaio 1976)

RIASSUNTO — Si descrive *Requienia tortilis* n. sp. proveniente da un calcare di facies neritica del Matese centro-meridionale e dei Monti d'Ocre nell'Abruzzo Aquilano.

La nuova specie, presente spesso, in associazione di numerosissimi individui, nell'Albiano inferiore della « facies carbonatica » dell'Appennino centro-meridionale, fu rinvenuta da C.F. Parona sui Monti di Bagno presso L'Aquila (1905; 1907; 1909) e su Civita di Pietraroia in provincia di Benevento (1926), e da questi (1918) erroneamente ritenuta *Requienia parvula* Costa (1866).

Requienia tortilis n. sp. si distingue dai gruppi di forma del Genere *Requienia* Matheron (1842) per la particolare despiralizzazione quasi totale delle valve.

ABSTRACT — (*Requienia tortilis* n. sp. from the lower Albien of central-south Matese and Ocre mountains South-Central Apennines).

Is described *Requienia tortilis* n. sp. raised from a neritic limestone in the central-south Matese and in the Ocre mountains of the Abruzzo Aquilano.

The species is associated in numerous people and in neritic facies; is evident frequently in the lower Albien of the central-south calcareous Apennines; was found by C.F. Parona on the Bagno mountains near L'Aquila (1905; 1907; 1909) and on the Civita di Pietraroia, district of Benevento (1926), and by the same Authour (1918) was considered erroneously *Requienia parvula* Costa (1866).

The new species, moreover, differs from the groups of species of the Genus *Requienia* Matheron (1842), for the particular and nearly total dissolution of the coils in valves.

Parole chiave — Requienidae, Albiano inferiore, Appennino centro-meridionale, Sistematica.

PREMESSA

Presso il Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli risultano depositati ed elencati nel « Prospetto delle variazioni inventariali dall'anno 1884 al 1938-39 », col numero d'ordine 28114 del 9-1-1913, alcuni campioni molto incompleti di *Requienia* e alcuni pezzi di calcare a medesima *Requienia*, senza determinazione sistematica, con la sola indicazione della provenienza « Civita di Pietraroia ».

Ricerche di letteratura e di campagna hanno potuto accertare che la *Requienia* dei campioni del Museo:

- 1) si identifica in una *Requienia* sp. rilevata in passato da molti AA.;
- 2) è stata impropriamente riconosciuta come *Re-*

quienia parvula Costa (1866) da C.F. Parona (1918; 1926) e da alcuni AA. moderni;

3) è largamente rappresentata nell'Appennino calcareo centro-meridionale di facies neritica.

Il presente studio ha per scopo la determinazione sistematica e stratigrafica della specie, cui si attribuisce il nome di *Requienia tortilis* n. sp. per alcuni suoi particolari caratteri.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il prof. Giuseppe Pelosio dell'Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografia di Parma per la lettura critica del manoscritto ed i preziosi consigli.

LE IDENTIFICAZIONI

Gli accertamenti effettuati indicano che la nuova specie, ovvero la *Requienia* dei campioni del Museo è la medesima:

— dei « calcari chiari a Camacea » che « si estendono assai sulla Civita » di Pietraroia in provincia di Benevento « e verso l'angolo NW di essa » di G. Galdieri (1913), ovvero dei calcari a « piccola Camacea » della stessa località, di G. D'Erasmus (1914-15), e dei « calcari che seguono immediatamente quelli della fauna a ittioliti di Pietraroja » di C.F. Parona (1926);

— dei « calcari ad anellini », in parte, dei Monti d'Ocre e di Monte Cagno nell'Abruzzo Aquilano (C.F. Parona, 1905; 1907; 1909);

— di un « calcare a Requienia » della Conca di Anticoli nel Lazio (C.F. Parona, 1905; 1918);

— dei « calcari a piccola Requienia dei giacimenti di bauxite » dell'Appennino Abruzzese, Molisano e Campano di M. Casseti (1906);

— del « livello a piccola *Requienia* ? nuda, così comune nell'Appennino centrale e meridionale » di C. Crema (1912);

— « piccola specie » di G. Di Stefano (1904) « diversa . . . dalle altre specie dell'Infracretaceo, che si ritrova alla base dei calcari a Rudiste e Chamacee . . . nella Campania, in Terra di Lavoro, nel Molise, in provincia di Roma . . . » (da C.F. Parona, 1909).

LE ERRATE IDENTIFICAZIONI

Una precisa disamina degli impropri riconoscimenti, accennati al punto 2 della premessa, risulta praticamente impossibile essendo tutti riferiti in brevi e, la maggior parte, in cauti cenni di letteratura.

Si può solo considerare che tali riferimenti possono essere raggruppati essenzialmente in due identificazioni:

- quella riportata in alcuni AA. moderni;
- quella operata da C.F. Parona.

La prima identificazione, quella che si legge in alcuni AA. moderni, si fonda su un ipotetico riconoscimento ripetuto impropriamente nel tempo e sulla considerazione che nell'Appennino calcareo centro-meridionale si evidenziano piccole requienie i cui elementi morfologici, tuttavia, non trovano riscontro negli elementi descrittivi della *Requienia parvula*, presentati dal Costa.

Il secondo riconoscimento, operato dal Parona, è stato maturato dall'Autore attraverso gli anni, dal 1905 al 1918, con una riconferma del 1926, e non è

avvalorato da alcun esame di campioni o esame critico della lacunosa, difettosa e mal figurata istituzione del Costa, priva anche di campionatura di confronto.

Dubbi e incredulità giustificati, pertanto, sul riconoscimento effettuato dal Parona si leggono brevemente in S. Sartoni e U. Crescenti (1962), in A. Azzaroli e B.M. Cita (1963), ed infine in B. D'Argenio (1963b).

LA DISTRIBUZIONE AREALE

La nuova *Requienia* si rinviene numerosissima, talora associata a *Monopleura* sp., in una particolare « lumachella » a cemento calcareo biancastro o leggermente rosato, dello spessore variabile fino a m 1 circa.

La distribuzione orizzontale della specie appare largamente estesa in alcune zone della « Piattaforma carbonatica » costituita, come è noto, da una notevole serie di sedimenti carbonatici di facies neritica che, limitata da soglie e scogliere, ha interessato, dal Trias al Miocene, vaste regioni dell'Appennino centro-meridionale, ed è distinta (B. D'Argenio e P. Scandone, 1969) in due unità paleografiche, la « Piattaforma Abruzzese-campana o Piattaforma esterna » e la « Piattaforma Campano-lucana o Piattaforma interna », separate dal bacino Lagonegrese.

La « lumachella » suddetta si rileva in particolare nella « Fascia centrale o con bauxiti » di B. D'Argenio (1963b; 1966) ed in aree di alcune « zone isopiche » adiacenti, ovvero:

— nei Monti d'Ocre dell'Appennino Abruzzese, « sopra le Fosse Mezzaspada e Agnese, lungo la mulattiera per Casamaina, in regione Coperchi, fra Collesca e il Monte, . . . sulle falde di Monte Cagno sopra Rocca di Cambio . . . al nord di Fossa Mezza Spada ed oltre Colle Pagliare, . . . sulla rotabile per Rocca di Cambio, dopo S. Felice e sotto S. Panfilo e S. Martino d'Ocre, . . . nella regione Coste e Trio » (C.F. Parona, 1909);

— nell'Appennino Laziale e precisamente nella Conca d'Anticoli, tra Anticoli e Piglio, in provincia di Roma; a sud-ovest dei Monti Ernici, presso Guarcino, in provincia di Frosinone; a sud-ovest di Monte Caira, tra S. Onofrio e Vallette di Monte Cassino e tra il Km. 5 e il Km. 6 della SS. 149 « Cassino » in provincia di Frosinone; a sud-est dei Monti Aurunci, sul Colle di Valle di Suio, in provincia di Latina;

— nell'Appennino Campano-Molisano, sul gruppo del Monte Maggiore in provincia di Caserta e sui Monti del Matese centro-meridionale nelle province di Caserta, Campobasso e Benevento.

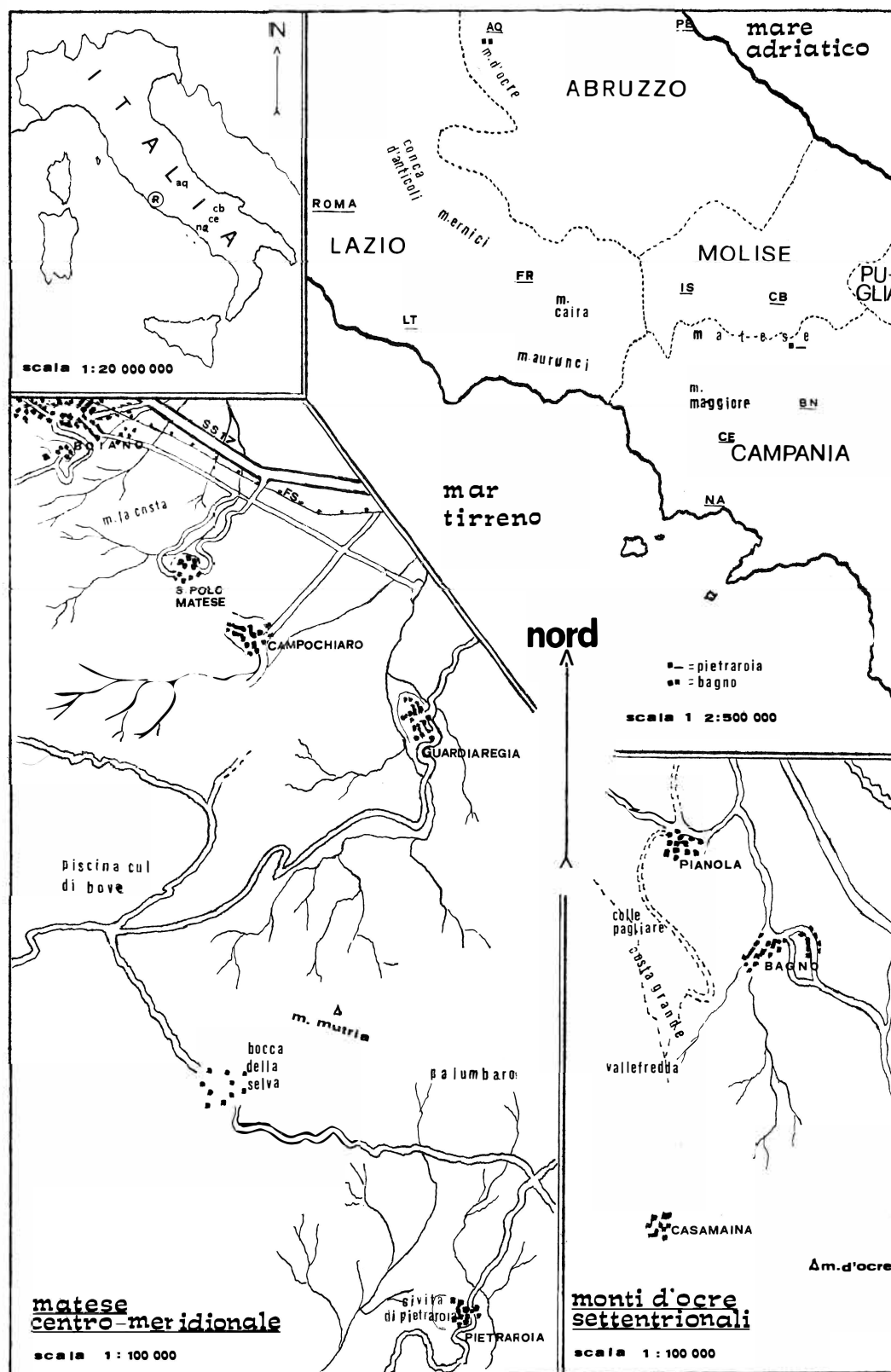


Fig. testo 1 - Cartine esplicative della distribuzione areale, verificata, della lumachella a *Requienia tortilis* n. sp. e delle aree di provenienza della campionatura.

PROVENIENZA DELLA CAMPIONATURA

La campionatura è stata raccolta in alcune aree del Matese, dove la lumachella si presenta costituita quasi totalmente da resti fossili ben conservati della specie, abbastanza facilmente estraibili.

Si è considerata e rilevata, inoltre, una campionatura dai Monti d'Ocre in ordine alla errata interpretazione delle « pietre ad anellini » ritenute da C.F. Parona (1918) costituite anche da resti di *Requienia parvula* Costa. Non si produce una campionatura degli altri luoghi summenzionati per la impossibilità contingente di isolare, con i metodi in uso, buoni esemplari, causa la spatizzazione eccessiva delle piccole conchiglie.

Gli affioramenti considerati sono relativi alle seguenti località:

— Civita e Palumbaro di Pietraroia (Bn), nel Matese meridionale (Tav. IGM 162, III SW);

— Bocca della Selva di Cusano Mutri (Bn) e di Piedimonte d'Alife (Ce), nel Matese centro-meridionale (Tav. IGM 162, III SW);

— Pianoro Piscina Cul di Bove di Campochiaro (Cb), nel Matese centro-orientale (Tav. IGM 162, III NW);

— Costa Grande di Bagno (Aq), nei Monti d'Ocre (Tav. IGM 145, I NE).

Le località del Matese sono ordinate nel F. 162 « Campobasso » della Carta Geologica d'Italia; la località dei Monti d'Ocre è ordinata nel F. 145 « Avezano » della Carta Geologica d'Italia.

CENNI STRATIGRAFICI
ETA' DELLA SPECIE

Le aree di provenienza della campionatura si inquadrano nella « Fascia centrale o con bauxiti » di B. D'Argenio (1963; 1966), che con tale espressione distingue la parte di « Piattaforma carbonatica » rappresentata da estese aree dell'Appennino Abruzzese-Laziale, Molisano-Campano, segnate da due notevoli lacune stratigrafiche, corrispondenti, la prima, al medio Cretacico, la seconda al Paleogene. La fase di continentalità del Medio Cretacico, durante la quale si verificarono i noti fenomeni bauxitici, inizia dal Sud della « Fascia » nell'Albiano inferiore e si estende progressivamente al Nord delle medesima, nel Cenomaniano inferiore.

La lito-bio-cronostratigrafia della serie carbonatica relativa alla « Fascia centrale o con bauxiti » è illustrata, tra gli altri, nei lavori di B. D'Argenio (1962b; 1963b), V. Catenacci e M. Manfredini (1963), U. Crescenti e L. Vighi (1970), U. Crescenti (1966), T. Pe-

scatore e A. Vallario (1963), C. Bosi e T. Bertini (1970), dai quali si desumono notevoli riferimenti, impliciti o non, validi per la determinazione stratigrafica della « lumachella » a *Requienia tortilis* n. sp..

Le aree di provenienza della campionatura si ordinano stratigraficamente nelle successioni di « Civita di Pietraroia », di « Palumbaro - Bocca della Selva - Piscina Cul di Bove », di « Costa Grande », le quali, così distinte per alcune caratteristiche stratigrafiche locali, si descrivono brevemente nei paragrafi seguenti.

Civita di Pietraroia — Lo strato a *Requienia tortilis* n. sp. si rileva nell'area superiore WNE del rilievo, anche come faccia di strato; affiora variamente eroso in brevi spazi con spessore variabile fino a 1 m circa; appare inclinato di una decina di gradi SES; è costituito da calcare biancastro, variamente compatto; è separato lateralmente a SW dai calcari neritici, eteropici dei « Calcari selciferi e ittioliferi di Pietraroia » di V. Catenacci e M. Manfredini (1963); è presente in brevi lembi nella serie dei calcari esaminata da U. Crescenti (1966).

La successione stratigrafica del calcare a lumachella di *Requienia tortilis* n. sp. è brevemente la seguente:

A tetto, dall'alto al basso.

— Marne e calcari marnosi a *Orbulina* della « Formazione Longano » di R. Selli (1957).

— Calcareni organogene a Litotamni, *Pecten* e Briozoi della « Formazione Cusano » di R. Selli (1957), trasgressive, quasi concordanti sui « calcari neritici » sottostanti.

Marne e calcareniti misurano uno spessore di m 20 circa.

— Calcari biancastri in alcuni strati dello spessore complessivo di m 5 circa, costituenti la parte alta dei « Calcari neritici » eteropici dei « Calcari selciferi e ittioliferi », ovvero la parte superiore del « Complesso superiore » di V. Catenacci e M. Manfredini (1963).

A letto, dall'alto al basso.

— Calcari biancastri e avana, detritici, stratificati, intercalati da calcari a gasteropodi molto spatizzati e a detrito conchigliare, dello spessore di m 25 circa.

— Marna a *Orbitolina* spp. dello spessore di pochi centimetri.

Calcari e marna costituiscono la parte rimanente del « Complesso superiore » di V. Catenacci e M. Manfredini (1963).

— Calcari biancastri o avana, omogenei o finemente detritici, straterellati in parte, intercalati da calcari a lumachella di *Requienia*, tra cui lumachella di

R. pietrarojensis Mainelli (1975), e calcari a Gasteropodi.

L'intervallo è di m 30 circa e costituisce il « Complesso intermedio » di V. Catenacci e M. Manfredini (1963).

La parte più alta del « Complesso intermedio » e il « Complesso superiore » costituiscono i « Calcarei neritici, eteropici dei Calcarei selciferi e ittioliferi di Petraroa » (V. Catenacci e M. Manfredini, 1963).

— Calcarei avana, biancastri, grigi, nocciola, finemente detritici, in strati e banchi, intercalati da banchi di dolomia, calcari di lumachella a Requienidi e calcari a Gasteropodi.

L'intervallo misura m 230 circa e costituisce il « Complesso inferiore » di V. Catenacci e M. Manfredini (1963).

Le marne arenacee della « Formazione Longano » si attribuiscono al Miocene medio-superiore, le calcareniti organogene della « Formazione Cusano » al Miocene medio (R. Selli, 1957).

I calcari neritici e quelli selciferi a ittioliti, eteropici, del « Complesso superiore » e della parte alta del « Complesso intermedio » sono attribuiti da V. Catenacci e M. Manfredini (1963) al Barremiano-Albiano, in considerazione della biofacies rilevata.

L'intervallo Albiano basale-Miocene medio è contraddistinto da una lacuna stratigrafica.

U. Crescenti (1966), in base a rilievi biostratigrafici, e « tenendo convenzionalmente valido il riferimento alla fine Aptiano del livello a Orbitoline », precisa che i calcari neritici e quelli eteropici selciferi « possono datarsi fine Aptiano-base Albiano ».

La lumachella a *Requienia pietrarojensis* Mainelli (1975) è di età Barremiana.

L'intervallo relativo alla parte inferiore del « Complesso intermedio » e alla maggior parte inferiore del « Complesso inferiore » viene attribuito al Cretacico inferiore; mentre la parte basale del « Complesso inferiore » è di probabile età Malm (V. Catenacci e M. Manfredini, 1963).

In relazione alle considerazioni esposte la lumachella a *Requienia tortilis* n. sp. può essere riferita all'Albiano basale.

Palumbaro - Bocca della Selva - Piscina Cul di Bove — La lumachella si rileva a letto dell'orizzonte bauxitico, denominato da U. Crescenti e L. Vighi (1970), rispettivamente per ciascuna località, « Affioramento 34 M », « Affioramento 27 M », « Affioramento 24 M ».

Al Palumbaro la *Requienia* si rinviene:

— a est dell'area in pochi lembi di uno strato ridotto a detriti ricementati da materiali bauxitici;

— a ovest dell'area in uno strato di calcare biancastro dello spessore di cm 20-60 circa, lungo una cinquantina di metri, inclinato SE di 30 gradi circa.

A Bocca della Selva lo strato affiora in più punti dell'area, inclinato di alcuni gradi generalmente a SE, costituito da calcare biancastro, talora leggermente rosato, dello spessore variabile fino a m 1 circa.

Nel Pianoro Piscina Cul di Bove, la lumachella si rilevava, prima che costruissero la strada che attraversa il pianoro medesimo, per una ventina di metri alla base del versante NWN di Costa S. Angelo. Ora è possibile rinvenire il calcare relativo nel materiale di riporto sparso sulla scarpata della strada, nel punto suddetto. Lo strato è costituito da calcare bianco-rosato dello spessore di cm 30-50 circa.

La stratigrafia della lumachella a *Requienia tortilis* n. sp. delle aree, desunta anche dai dati della letteratura, è, in breve, la seguente:

A tetto, dall'alto al basso.

— Alternanza di marne e molasse della « Formazione Pietraroa » di R. Selli (1957).

— Calcarei marnosi e marne calcaree a *Orbulina* della « Formazione Longano » di R. Selli (1957).

— Calcarei organogeni a Litotamni, *Pecten* e Briozoi della « Formazione Cusano » di R. Selli (1957).

L'intervallo relativo alle tre « Formazioni » è di spessore variabile da poche decine di metri ad alcune centinaia di metri.

I calcari della « Formazione Cusano » sono trasgressivi, lievemente discordanti, sui Calcarei a Rudiste s.s. sottostanti.

— Calcarei avana e bianchi, detritici, e calcari bianchi compatti o finemente detritici, in banchi e strati a Ippuritidi e Radiolitidi, talora in detrito conchigliare, intercalati da calcari a gasteropodi.

L'intervallo misura da alcune decine di metri ad oltre m 300.

— Depositi bauxitici dello spessore variabile fino a m 2, rappresentati nell'area del Pianoro Piscina Cul di Bove da pochi centimetri di argilla giallastra con pisoliti di bauxite.

A letto, dall'alto al basso.

— Calcarei biancastri, detritici, intercalati da calcari a gasteropodi molto spatizzati, dello spessore complessivo di 5-10 metri circa.

— Calcarei biancastri o avana, detritici, in strati e banchi, intercalati da calcari e calcari dolomitici biancastri e grigio-chiari e da calcari a Requienidi e Gasteropodi.

L'intervallo è in evidenza al Palumbaro per m 150 circa, si rileva per pochi metri dall'alto a Bocca della Selva e al Pianoro Piscina Cul di Bove.

Le Formazioni « Pietrarola », « Longano » e « Cusano » sono attribuite all'Elveziano-Tortoniano le prime due, al Langhiano sup.- base Elveziano la terza (R. Selli, 1957).

I calcari a Ippuritidi e Radiolitidi sono compresi nella « Cenozona a *Cuneolina pavonia parva* Henson e *Dicyclina schlumbergeri* Mun.-Chalm. Sartoni e Crescenti, 1962 » e datano Turoniano basale- Senoniano Maestrighiano per la loro biofacies (U. Crescenti e L. Vighi, 1970).

L'intervallo Miocene medio- Senoniano Maestrighiano è contraddistinto da una lacuna stratigrafica.

I depositi bauxitici rappresentano la lacuna medio-cretacica, che nel Matese ha interessato quasi tutto l'Albiano, il Cenomaniano ed il Turoniano basale (U. Crescenti e L. Vighi, 1970; B. D'Argenio, 1963b).

Il calcare a lumachella di *Requienia tortilis* n. sp. e i calcari biancastri immediatamente a letto della bauxite sono compresi nella « Cenozona a *Cuneolina pavonia parva* Henson, Sartoni e Crescenti (1962) » e, in relazione alla loro biofacies, datano Albiano inferiore (U. Crescenti e L. Vighi, 1970).

I calcari che seguono a letto, costituenti la maggior parte dei « Calcari e calcari dolomitici a Requenie » di T. Pescatore e A. Vallario (1963), e U. Crescenti e L. Vighi (1970), compresi nella « Cenozona a *Cuneolina camposauri* e *C. laurentii*, Sartoni e Crescenti (1962) », datano Cretacico inferiore, in base alla loro biofacies.

La stratigrafia della lumachella delle aree suindicate è, implicitamente, quella indicata da B. D'Argenio (1963b, pagg. 909-913), relativamente alla stratigrafia delle bauxiti per le quali l'Autore distingue in sintesi la seguente successione:

— calcari a rudiste del Cretacico superiore (Turoniano p.p. - Senoniano);

— bauxiti o facies laterali (Albiano p.p. - Turoniano basale);

— calcari a requenie del Cretacico inferiore, nei quali è compreso « nella parte alta, immediatamente a letto delle bauxiti, i calcari . . . bianchi, subcristallini . . . che costituiscono il livello a *Requienia parvula* degli Autori », qui distinta come *Requienia tortilis* n. sp..

L'età della nuova specie nelle aree studiate risulta essere Albiano inferiore.

Costa Grande — Sul versante nord-orientale di Costa Grande, sotto Vallefredda, la *Requienia* si rin-

viene in un calcare « bianco-latte, di struttura e compattezza notevole » che assume un « aspetto tutto particolare di pietra ad anellini, come dicono i montanari » (C.F. Parona, 1909).

Lo strato della « lumachella » si rileva a tratti, inclinato di 30 gradi circa NE; misura uno spessore variabile da 50 a 100 centimetri circa e si distingue in una serie carbonatica costituita nella parte inferiore da calcari in facies di soglia e nella parte superiore da calcari in facies di shelf.

Nella « lumachella » si rinvencono, talora, anche resti di *Monopleura* sp..

La stratigrafia del calcare a *Requienia tortilis* n. sp. di Costa Grande, desunta anche dalla letteratura, risulta, in breve, la seguente:

— A tetto, dal basso all'alto, la litofacies è costituita, per oltre m 100, da calcari micritici e biomicritici, in facies di shelf, in banchi e strati, biancastri al basso, rossastri all'alto in prossimità della lacuna relativa ad un lieve orizzonte bauxitico, quasi inesistente, intercalati da calcari a bivalve e gasteropodi, talora estraibili, più diffusi nella parte alta.

Il lieve orizzonte bauxitico è seguito in alto da calcari organogeni a Litotamni, trasgressivi, concordanti sui calcari di letto, e da calcari marnoso-arenacei a *Orbulina*.

Lo spessore complessivo è di pochi metri.

— A letto, dall'alto al basso, la litofacies è costituita prima da alcuni strati di calcari micritici, biancastri, in facies di shelf, poi da calcari organogeni massicci o in grossi banchi a *Ellipsactinia*, in facies di soglia.

Il calcare a *Requienia tortilis* n. sp., i calcari immediatamente a letto e quelli di tetto fino alla lacuna corrispondente all'orizzonte bauxitico, costituiscono una successione, in facies di shelf, analoga a quella, che si rileva estesamente in aree della regione della media Valle dell'Aterno e che è stata illustrata da C. Bosi e T. Bertini (1970).

Gli AA. precisano che « la relativa microfauna » (per ogni informazione si rimanda agli AA.) « indica un'età compresa tra l'Albiano ed il Cenomaniano inferiore ».

I calcari organogeni a Litotamni e quelli marnoso-arenacei a *Orbulina* sono attribuiti, dagli stessi AA., rispettivamente al Miocene medio-inferiore e al Miocene superiore.

L'età della lacuna, pertanto, è Cenomaniano inferiore-Miocene inferiore.

I calcari di letto, in facies di soglia, sono attribuiti al Cretacico inferiore p.p., compreso l'Aptiano.

La lumachella a *Requienia tortilis* n. sp. può essere attribuita, anch'essa, all'Albiano inferiore.

METODO DI STUDIO

Il riconoscimento della specie viene effettuato mediante la interpretazione sistematica del genere *Requienia* adottata da H. Douvillé, 1887; 1914; 1935.

Si sono considerati, inoltre, i concetti riportati in V. Paquier (1903), A. Kutassy (1934), C. Dechaseaux in J. Piveteau (1956), R.C. Moore (1969).

DESCRIZIONE SISTEMATICA

L'ordinamento sistematico è desunto in parte da V. Pchelintsev (1959) perchè riflette il metodo di studio adottato.

ord. RUDISTAE Lamarch, 1812
sottord. DEXTRODONTA Pchelintsev, 1959
fam. REQUIENIDAE Douvillé, 1914
gen. REQUIENIA Matheron, 1842
REQUIENIA TORTILIS n. sp.

Tav. 1, figg. 1-23;

Tav. 2, figg. 1-22.

Origine del nome — L'attributo « *tortilis* » ricorda la somiglianza della specie con la « colonna tortile » ideata dal Bernini per il baldacchino della Chiesa di S. Pietro in Roma.

Olotipo — Tav. 1, fig. 1.

Paratipi — Tav. 1, figg. 2-6; 11-15; 20-23; Tav. 2, figg. 1-22.

Diagnosi — Conchiglia molto inequivalve, inequilaterale; piuttosto spessa, alta ed eretta; fittamente e trasversalmente costata; conica e tortile nella valva sinistra a più spire disgiunte e molto svolte, tranne la prima, fissa al substrato, poco svolta; bombata ed umbonata nella valva destra; di colore cereo-scuro; con lievissima, talora inesistente carena ventrale, solchi e spazi sifonali non identificabili, umboni prosogri, ligamento esterno, commessura obliqua, linea palleale intera, cerniera minuta ma forte, impressioni muscolari superficiali nella valva destra, parietali nella valva sinistra.

Strato tipo — Albiano inferiore.

Luogo tipico — Facies neritica dell'Appennino calcareo centro-meridionale.

Materiale studiato — La determinazione sistematica della specie si è avvalsa dello studio di oltre 100 campioni, costituiti da valve sinistre e destre, da esemplari quasi completi, da sezioni e valve mostranti l'apparato mio-dentario.

Provenienza — Matese centro-meridionale, Costa

grande di Bagno nei Monti d'Ocre (Abruzzo Aquilano).

Collocazione — La campionatura, costituita da n° 45 esemplari, è depositata presso il Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli ed inventariata con i numeri da 2521 a 2565.

Descrizione particolareggiata — La valva sinistra fissa mostra:

— un forte sviluppo longitudinale e rispetto all'altra, un ridotto sviluppo trasversale, per cui il rapporto tra la sua altezza e il suo diametro, misurato alla commessura, è, in media, di 5 a 1;

— una forma simile ad un lungo ed esile cono, lievemente ritorto, ovvero come una colonna tortile rovesciata di berniniana memoria, donde l'attributo « *tortilis* »;

— le spire, fino a quattro, molto svolte e a destra, alte, tranne la prima che, fissa al substrato, è, talvolta, poco svolta, ovvero piatta al fine di fornire all'intera conchiglia una solida base di sostegno;

— lo strato esterno molto spesso;

— le linee di accrescimento a forma di costicine trasversali, fitte ed innumerevoli, talora nascoste da un involucro sottile di fine incrostazione, per cui sono visibili solo sulla parete interna dello strato esterno, ovvero sulla parete esterna dello strato interno;

— una carena ventrale, V, appena apparente, talvolta per nulla apparente, costituita, quando appare, da un leggero dosso che, più marcato verso la parte fissa al substrato, attraversa longitudinalmente quasi tutta la valva medesima, eccettuato la parte prossima alla commessura dove scompare, e separa la regione anteriore o ventrale da quella posteriore o dorsale;

— una sezione trasversale subcircolare;

— un margine leggermente svasato.

Nella valva fissa, inoltre:

— le regioni sifonali ed i solchi relativi non sono apparenti;

— la scomparsa o quasi della carena V, l'arrotondamento trasversale della valva e la elevazione di questa dal substrato costituiscono caratteri di specializzazione maturati in stretta interdipendenza: la carena V scompare o quasi, la sezione trasversale diventa subcircolare, la valva cresce in altezza e si despiralizza.

La valva destra libera:

— è appena sviluppata;

— non possiede la carena V, ovvero questa si è arrotondata in dipendenza dell'evoluzione dei caratteri suaccennata, per cui assume la forma bombata, con umbone posteriore, alquanto sviluppato e ricurvo ventralmente, a destra.

L'apparato mio-dentario è forte, anche se minuto nei suoi elementi.

Nella valva destra, libera, il dente 3, non molto elevato, è allungato parallelamente al bordo dell'apertura; la fossetta 2', poco profonda, ed il dente 1, alquanto elevato, si distinguono netti; le impressioni muscolari sono poste su superfici del piano cardinale, ai lati inferiori de denti 3 ed 1, *mp* sul lato posteriore, *ma* sul lato anteriore.

Nella valva sinistra, fissa, il dente 2, alquanto forte, e la fossetta 3', profonda, sono bene evidenti; la fossetta 1' non appare; le impressioni muscolari sono parietali, *mp* è posteriore, *ma* è anteriore.

La commessura è molto obliqua, inclinata verso la

regione posteriore; il ligamento, esterno, è posto nella regione posteriore.

Le figg. 2 e 3 pongono in chiaro la costituzione dell'apparato mio-dentario della specie:

Dimensioni — Per il rilievo delle dimensioni medie della specie si è proceduto nel modo seguente:

1) si è disposta ogni conchiglia nella giacitura originaria, ovvero nella posizione fissa al substrato;

2) si sono misurate l'altezza massima della conchiglia, H, il diametro alla commessura, D;

3) le misure di ciascun campione, espresse in millimetri, approssimate alcune, hanno costituito elementi per il rilievo delle misure medie della specie.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 1

Requienia tortilis n. sp.

Fig. 1 - Olotipo. L'esemplare, decorticato dello strato esterno, mostra:

- la valva sinistra alta, conico-tortile, a più spire;
- la valva destra bombata e molto umbonata;
- gli umboni prosogiri e ricurvi;
- la commessura molto obliqua, inclinata posteriormente;
- una lievissima carena sulla valva sinistra;
- il carattere molto inequivalve ed inequilaterale.

Figg. 2-6; 11-15; 18; 20-23 - Paratipi giovanili ed adulti. Gli esemplari di valve sinistre fisse, decorticati dello strato esterno, non tutti completi, mostrano:

- lo svolgimento conico-tortile delle spire;
- la prima spira, fissa al substrato, poco svolta;
- gli accrescimenti.

Fig. 16 - Esemplare costituito dalla parte anteriore della valva destra e dalla parte di valva sinistra prossima alla commessura.

Fig. 17 - Esemplare incompleto, provvisto di buona parte di strato esterno.

Fig. 19 - L'esemplare, relativo allo strato esterno della conchiglia vista dall'interno, essendo la parte esteriore immersa nella matrice calcarea, mostra gli accrescimenti.

Fig. 7 - L'esemplare di valva sinistra mostra in parte lo strato esterno, la cavità ventrale, alcuni resti del piano cardinale. Nella fossetta 3' è immerso un resto del dente 3. L'esemplare, inoltre, mostra la mancanza di lamine miofore da cui si deduce l'attacco parietale di *mp* ed *ma*.

Fig. 8 - La particolare sezione, passante per un piano quasi longitudinale alla valva destra e all'ultima spira della valva sinistra, mostra:

- il dente 3 e la corrispondente fossetta 3';
- il dente 2 e la parte terminale della fossetta 2';
- il dente 1;
- l'area ligamentare;
- la cavità ventrale.

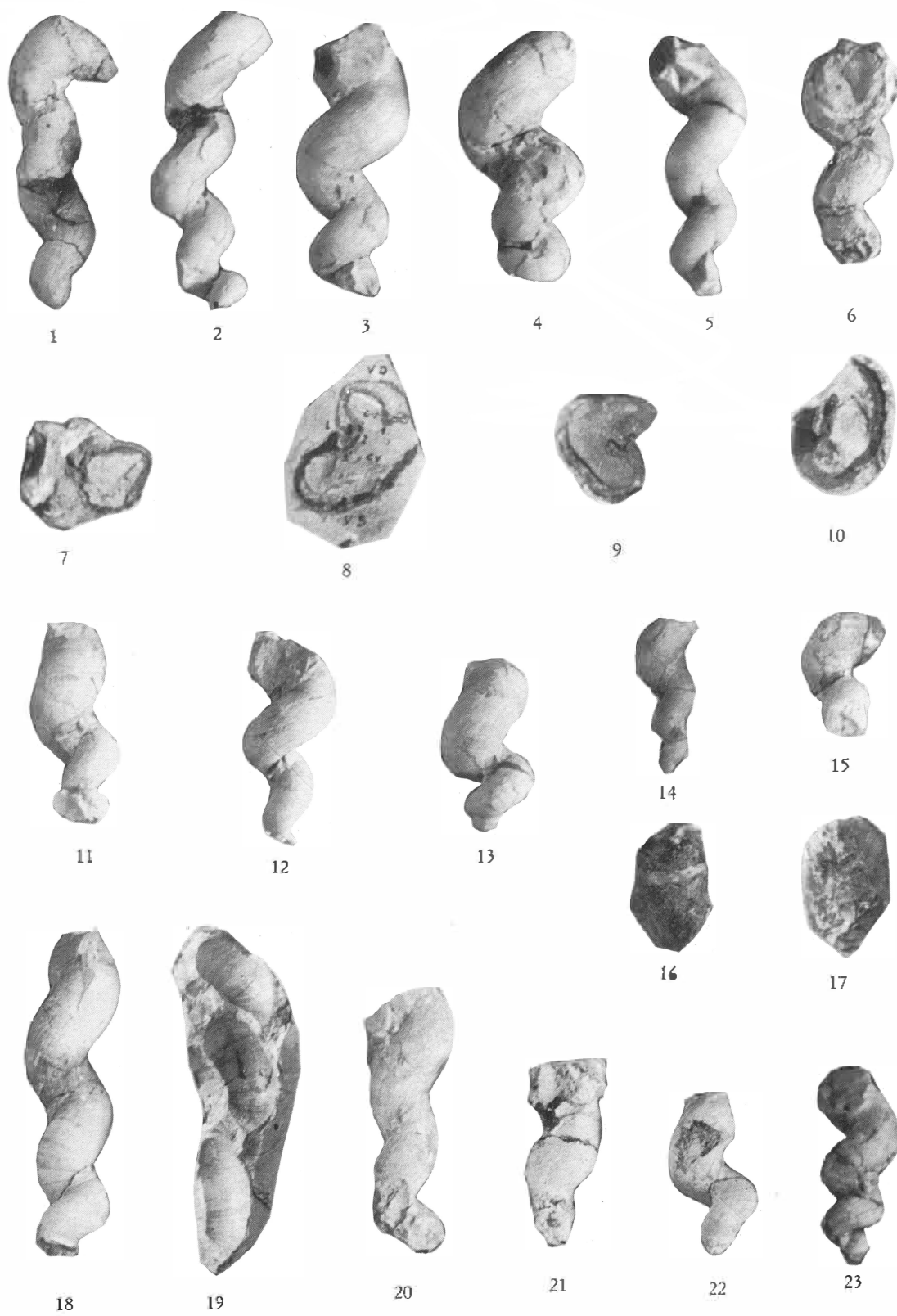
Fig. 9 - Altra sezione delle due valve, quasi analoga alla precedente ma vista dal lato opposto. Sono evidenti gli elementi 3; 3'; 2.

Fig. 10 - La particolare sezione, passante per un piano quasi longitudinale all'ultimo giro di spira della valva sinistra, mostra la fossetta 3' ed il dente 2.

Le figure rappresentano la grandezza naturale dei campioni.

Provenienza: i campioni 1-17 provengono da Civita di Pietraraoia; i campioni 18-23 provengono dal Palumbaro.

Età: Albiano inferiore.



Le dimensioni medie, ricavate dalla misura di 90 campioni, risultano essere le seguenti:

H = mm 40; D = mm 9.

tipo *R. ammonia* Goldfuss), per la sua forma generale del tutto particolare ed inconfondibile derivante dalla despiralizzazione delle valve;

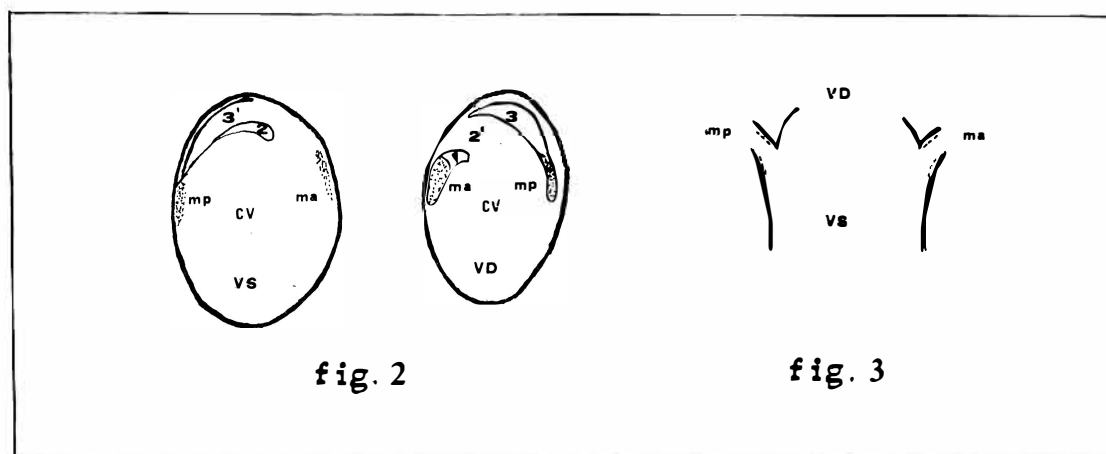


Fig. testo 2 - Sezioni trasversali delle due valve mostranti la disposizione degli elementi mio-cardinali.

Fig. testo 3 - Sezione longitudinale mostrante la disposizione dei piani d'attacco dei muscoli *mp* ed *ma* nelle due valve.

Nelle figure 2 e 3 gli elementi mio-cardinali sono stati appositamente esagerati ed ingranditi ai fini di una loro precisa evidenza.

Rapporti e differenze — La nuova specie, attribuita al Genere *Requienia* Matheron (1842) per il tipo di apparato mio-dentario che evidenzia:

— si distingue dalle forme dei gruppi del Genere (gruppo del tipo *R. renevieri* Paquier, gruppo del

— mostra qualche lieve somiglianza con la *Requienia ammonia*, var. *scalaris* Math. (1878), da cui, tuttavia, si differenzia per la spirale della valva sinistra molto svolta e la forma bombata della valva destra.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 2

Requienia tortilis n. sp.

Figg. 1-10 - Gli esemplari di valve sinistre fisse, incompleti dello strato esterno, mostrano quasi tutti:

- la carena V;
- la regione di aderenza al substrato;
- la commessura obliqua;
- gli accrescimenti;
- lo svolgimento conico-tortile delle spire.

L'esemplare di cui alla figura 5 mostra in particolare alcune parti dello strato esterno, molto spesso.

Le dimensioni dei campioni sono superiori alla norma. Il fenomeno è interpretato come « variazione ecofenotipica »

Figg. 11-22 - Gli esemplari di valve sinistre fisse, incompleti, decorticati dello strato esterno, mostrano lo svolgimento delle spire; alcuni la carena V, gli accrescimenti e la regione della prima spira aderente al substrato.

Le figure rappresentano la grandezza naturale dei campioni.

Provenienza: i campioni 1-10 provengono dal Pianoro Piscina Cul di Bove; i campioni 11-16 provengono da Bocca della Selva; i campioni 17-22 provengono da Costa Grande.

Età: Albiano inferiore.



1



2



3



4



5



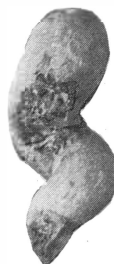
6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22

ELENCO DEI LAVORI CONSULTATI

- ACCORDI, B., 1963, Lineamenti strutturali del Lazio e dell'Abruzzo meridionale: *Mem. Soc. Geol. Italiana*, vol. 4, pp. 596-634, Roma.
- , 1966, La componente traslativa nella tettonica dell'Appennino Laziale-Abruzzese: *Geol. Romana*, vol. 5, pp. 355-406, 33 figg., 1 carta, Roma.
- AZZAROLI, A., CITA, B., 1963, *Geologia stratigrafica*, vol. II, La Goliadica, Milano.
- BASSANI, F., 1892, Marmi e calcare litografico di Pietraroia in provincia di Benevento: *Rend. Ist. d'Inc.*, serv. 4, vol. 5, pp. 43-46, Napoli.
- , D'ERASMO, G., 1912, La ittiofauna del calcare cretaceo di Capo d'Orlando presso Castellamare (Napoli): *Mem. Soc. It. Sc. (detta dei XL)*, serv. 3, vol. 17, pp. 185-243, tavv. 6, Roma.
- BOSI, C., MANFREDINI, M., 1967, Osservazioni geologiche nella zona di Campo Felice (L'Aquila): *Mem. Soc. Geol. It.*, vol. 6, pp. 245-266, tavv. 6, Roma.
- , BERTINI, T., 1970, *Geologia della media valle dell'Aterno*: *Mem. Soc. Geol. It.*, vol. 9, fasc. 4, pp. 719-778, 25 figg., 1 carta, Roma.
- CASSETTI, M., 1893, *Appunti geologici sul Matese*: *Boll. Com. Geol. It.*, vol. 24, pp. 329-342, tav. 1, Roma.
- , 1895, Osservazioni geologiche eseguite l'anno 1894 in alcune parti dell'Appennino meridionale: *Boll. Com. Geol. It.*, vol. 26, pp. 329-345, tav. 1, Roma.
- , 1898, Rilevamento geologico nell'Abruzzo Aquilano ed in Terra di Lauro nell'anno 1897: *Boll. Com. Geol. It.*, vol. 29, Roma.
- , 1906, Osservazioni geologiche sul Monte Sirente e suoi dintorni (Abruzzo Aquilano): *Boll. Com. Geol. It.*, vol. 37, pp. 41-46, 1 tav., Roma.
- CATENACCI, V., MANFREDINI, M., 1963, Osservazioni stratigrafiche sulla Civita di Pietraroia (Benevento): *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 82, n° 3, pp. 65-81, 10 figg., Roma.
- , DE CASTRO, P., SGROSSO, I., 1963, *Complessi guida nel mesozoico del Matese Orientale*: *Mem. Soc. Geol. It.*, vol. 4, fasc. 2, pp. 837-880, 3 figg., tavv. 6, Roma.
- COLACICCHI, R., 1966, Le caratteristiche delle facies abruzzese alla luce delle moderne indagini geologiche: *Mem. Soc. Geol. It.*, vol. 5, fasc. 1, pp. 1-18, 2 figg., Roma.
- COSTA, O.G., 1851, *Scopo e risultati di una gita a Pietraroia: Il Filiale-Sebezio*, a 21, vol. 41, pp. 40-46, Roma.
- , 1865, Nuove osservazioni e scoperte intorno ai fossili della calcarea ad ittioliti di Pietraroia: *Atti Acc. Sc. Fis. e Mat.*, s. 1, vol. 2, n° 22, pp. 1-12, tavv. 4, Napoli.
- , 1865b, Studi sopra i terreni ad ittioliti delle provincie napolitane diretti a stabilire l'età geologica de medesimi. Parte II: *Calcarea stratosia di Pietraroia*: *Atti Acc. Sc. Fis. e Mat.*, s. 1, vol. 2, n° 16, pp. 1-33, tavv. 4, Napoli.
- , 1866, Studi sopra i terreni ad ittioliti delle provincie meridionali d'Italia. Parte III: *Castellamare*: *Atti Acc. Sc. Fis. e Mat.*, s. 1, vol. 3, n° 1, pp. 1-30, tavv. 2, Napoli.
- CRESCENTI, U., 1966, Osservazioni sulla stratigrafia dell'Appennino meridionale alla luce delle ricerche recenti micropaleontologiche: *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 85, n° 2, pp. 541-579, 3 figg. testo, Roma.
- , SARTONI, S., 1962, *Sintesi biostratigrafica del mesozoico dell'Appennino meridionale*: *Mem. Soc. Geol. It.*, vol. 4, fasc. 2, pp. 685-692, Roma.
- , VIGHI, L., 1970, Risultati delle ricerche eseguite sulle formazioni bauxitiche cretache del Casertano e del Matese in Campania: *Mem. Soc. Geol. It.*, vol. 9, fasc. 3, pp. 401-434, 8 figg. testo, tavv. 7, Roma.
- CREMA, C., 1912, *Abruzzo Aquilano. Foglio 145 (Avezzano)*: pp. 61-68, 2 figg. testo. In « *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno 1911* »: *Boll. R. Com. Geol. It.*, vol. 43, 3 della s. 5, fasc. 1, Roma.
- DAINELLI, G., 1901, *Appunti geologici sulla parte meridionale del Capo di Leuca*: *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 20, Roma.
- DECHASEAUX, C., 1957, *Lamellibranches in Piveteau J., Traité de Paleontologie, Tome II*, Masson Paris.
- DESIO, A., 1973, *Geologia d'Italia*: Utet Torino.
- D'ARGENTIO, B., 1962b, *Sull'età dei calcari a requienie nell'Appennino Campano*: *Boll. Soc. Nat. in Napoli*, vol. 71, pp. 146-156, Napoli.
- , 1963b, *Una trasgressione del Cretaceo superiore nell'Appennino Campano*: *Mem. Soc. Geol. It.*, vol. 4, fasc. 2, pp. 881-958, 10 figg. testo, 8 tavv., Roma.
- , 1964, *La trasgressione sopracretacea nei Monti d'Ocre (Abruzzo Aquilano)*: *Boll. Soc. Nat. Napoli*, vol. 72, pp. 145-149, Napoli.
- , 1966, *Zone isopiche e faglie trascorrenti nell'Appennino centro meridionale*: *Mem. Soc. Geol. It.*, vol. 5, pagg. 279-299, 1 fig., tav. 1, Roma.
- , SCANDONE, P., 1969, *Jurassic facies pattern in the Southern Apennines (Campania-Lucania)*: *Hungarian Geol. Ist.: Colloquium on the Mediterranean Jurassic*, 72, 2 tt. Budapest.
- , PESCATORE, T., 1963, *Stratigrafia del Mesozoico nel gruppo del Monte Maggiore (Caserta)*: *Boll. Soc. Nat. in Napoli*, vol. 71, pp. 55-60, 1 tav., Napoli.
- , —, 1964, *La tettonica del Gruppo del Monte Maggiore (Caserta)*: *Boll. Soc. Nat. in Napoli*, vol. 72, Napoli.
- D'ORBIGNY, C., 1847, *Paleontologie française. Terrains crétacés*. Vol. 4, Brachiopodes: Paris.
- D'ERASMO, G.G., 1914-1915, *La fauna e l'età dei calcari a ittioliti di Pietraroia (prov. di Benevento)*: *Paleontographia Italica*, vol. 20, pp. 29-86, 7 tavv., vol. 21, pp. 59-112, 6 tavv., Pisa.
- DE FRANCHIS, F., 1903, *Molluschi della Creta media del Leccese*: *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 22, pp. 147-165, 6 tavv., Roma.
- DE LORENZO, G., 1937, *Geologia dell'Italia Meridionale*: Ed. Politecnica, pp. 326, 143 figg., Napoli.
- DI STEFANO, G., 1904, *Osservazioni geologiche nella Calabria Settentrionale e nel circondario di Rossano*: *Mem. R. Com. Geol. It.*, Appendice al vol. 9, Roma.
- DOUVILLÉ, H., 1887, *Sur quelques formes peu connues de la famille des chamides*: *Bull. Soc. Geol. de France*, vol. 15, s. 3, pp. 756-802, tavv. 28-30, 19 figg. testo, Paris.
- , 1914, *Sur l'appareil cardinal des Chama*: *C. R. Sec. Geol. de France*, Ser. 4, vol. 14, pp. 73-74.
- , 1914, *Les Réquiénides et leur évolution*: *Bull. Soc. Geol. France*, vol. 15, s. 3, pp. 756-882, tavv. 28-30, 19 figg. testo, Paris.
- , 1914, *Les Réquiénides et leur évolution*: *Bull. Soc. Geol. France*, vol. 14, s. 4, fasc. 6, 7 e 9, pp. 383-389, tav. 11, 4 figg. testo, Paris.
- , 1918, *Les Barrémien supérieur de Brouzet. III. Les Rudistes*: *Mem. Soc. Geol. France, Pal.*, vol. 52, pp. 1-20, tavv. 4, 10 figg. testo, Paris.
- , 1935, *Les Rudistes et leur évolution*: *Soc. Geol., France*, vol. 5, s. 5, fasc. 4-5, pp. 319-358, tav. 15, 26 figg. testo, Paris.
- EICHWALD, E., 1830, *Naturhist Skizze von Lithuanen, Volhynen und Podolien in geognost-mineralog., botan. u. zool. Hinsicht*: Wilna.
- GALDIERI, A., 1913, *Osservazioni sui calcari di Pietraroia in provincia di Benevento*: *Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat.*, s. 3, vol. 19, pp. 164-173, f. 1, tav. 1, Napoli.

- GOLDFUSS, A., 1834-40, *Petrefacta Germaniae* II. Th. 1. Dussendorf.
- IETTO, A., 1964, Osservazioni geologiche su alcune zone del Matese (Appennino meridionale): *Boll. Soc. Nat. in Napoli*, vol. 72, pp. 112-116, Napoli.
- KUTASSY, A., 1934, *Fossilium Catalogus I: Animalia*. Pars 68. *Pachyodonta mesozoica (Rudists exclusis)*: Editus a W. Quenstedt, pp. 1-203, W. Junk, s' Gravenhage.
- MAINELLI, M., 1975, *Requienia pietrarojensis* n. sp. del Barremiano di Civita di Pietraraja (BN): *Boll. Soc. Pal. It.*, Vol. 14, n. 1, pp. 3-10, 2 tavv., figg. 3 testo, Modena.
- MATHIERON, P., 1842, *Catalogue méthodique et descriptif des corps org. foss. du dépat. des Boches-du-Rhone et lieux circonvoisins*: *Travaux de la Soc. de Stat.*, pp. 1-260, tavv. 1-41, Marsille.
- MOORE, C.R., 1969, *Treatise on Invertebrate Paleontology Part N*, vol. 2 (of 3). *Mollusca 6- Bivalvia: The Geological Soc. of America Inc., the Un. of Kansas*.
- PALMER, R.H., 1928, *The Rudists of Southern Mexico*: *Occ. Papers of the Calif. Acc. of Sc.*, vol. 14, pp. 1-99, tavv. 18.
- PAQUIER, V., 1903, *Les Rudistes Urgoniens- Part I*: *Mem. Soc. Geol. France, Pal.*, vol. 11, mem. 29, pp. 1-95, tavv. 12, 12 figg. testo, Paris.
- PARONA, C.F., 1887, *Fauna del Cretacico di Colle Pagliare* presso Aquila: *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 16, pp. 13-14, Roma.
- , 1889, Osservazioni sulla fauna e sull'età del calcare di scogliera presso Colle Pagliare nell'Abruzzo Aquilano: *Atti R. Acc. Sc. di Torino*, vol. 34, pp. 378-387, Roma.
- , 1905, Appunti per lo studio del Cretacico Superiore nell'Appennino: *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 24, pp. 654-658, Roma.
- , 1907, Risultati di uno studio sul Cretacico sup. dei Monti di Bagno presso Aquila: *Rend. Acc. dei Lincei*, vol. 16, pp. 229-236, Roma.
- , 1909, La fauna coralligena del Cretacico dei Monti d'Ocre nell'Abruzzo Aquilano: *Mem. per servire alla descr. della Carta Geol. d'Italia, Com. Geol. It.*, vol. 5, pp. 1-242, tavv. 18, 54 figg. testo, 2 carte, Roma.
- , 1912, Fossili neocretacei della Conca Anticolana: *Boll. R. Com. Geol. d'It.*, vol. 43, s. 5, fasc. 1, pp. 1-17, tav. 2, 11 figg. testo, Roma.
- , 1917, Saggio bibliografico sulle Rudiste: *Estratto dal Boll. Com. Geol. d'It.*, vol. 46, fasc. 1, pp. 1-78, Roma.
- , 1918, Prospetto delle varie facies e loro successione nei calcari a Rudiste dell'Appennino: *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 37, pp. 1-12, Roma.
- , 1926, Ricerche sulle Rudiste e su altri fossili del Cretacico superiore del Carso Goriziano e dell'Istria: *Mem. Ist. Geol. Univ. di Padova*, vol. 7, pp. 1-56, tavv. 6, Padova.
- PCHELINTSEV, V., 1959, *Rudistae dextrodontae*: *Paleont. Inst. Trudy, Moscow* (traduzione da Russo).
- PESCATORE, T., 1962, Confronto tra serie stratigrafiche a nord e a sud del Matese: *Boll. Soc. Nat. Napoli*, vol. 71, Napoli.
- , ORTOLANI, F., 1973, Schema tettonico dell'Appennino Campano-Lucano: *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 92, pp. 453-472, tav. 1, Roma.
- , VALLARIO, T., 1963, La serie Mesozoica nel gruppo del Monte Maggiore (Caserta): *Mem. Soc. Geol. It.*, vol. 4, fasc. 2, pp. 699-728, tavv. 5, Roma.
- PICOT, F.J., et CAMPICHE, G., 1867-70, *Descrip. des fos. du terrain crétacé des environs de Sante Croix*, IV: *Mat. Paleont. Suisse etc.*, vol. 9, s. 5, pp. 1-362, tavv. 140-144, Geneve.
- SACCO, F., 1910, *L'Appennino meridionale*: *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 29, pp. 287-337, Roma.
- SARTONI, S., CRESCENTI, U., 1962, Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino Meridionale: *Giornale di Geologia*, vol. 29, pagg. 161-338, Bologna.
- SCARSELLA, F., 1957, I rapporti tra i massicci mesozoici ed il flysch nell'Appennino centro-meridionale: *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 75.
- SELLI, R., 1957, Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia meridionale: *Giornale di Geologia*, s. 2, vol. 26, pp. 1-72, Bologna.
- TOULA, F., 1902, *Geol. Untersuch im ostl. Balkan u. in II. Abt.: Desck schrift d. K.K. Akad. d. Wiss in Wien Math. Naturw.*, vol. 5c, pp. 1-70, tav. 1-6, 33 figg. testo, Wien.
- UFF. GEOL. ITAL., 1934, *Carta Geologica d'Italia 1:100000*. F. 145 « Avezzano ». *Ril. Crema C.*, Roma.
- , 1970, *Carta Geologica d'Italia 1:100000*. F. 162 « Campobasso ». *Ril. Manfredini, Catenacci, Cestari, Pannuzi, Zattini, Malferrari, Brugner, Valdinucci*, Roma.
- VANKOV, L., 1892, *Sipcanski Balcan i Okolica u geoloskom i petrografstom pogledu*: *Rad. Jugoslav. Ak., Znanosti i Umjetnosti*, 111.
- VIDAL, L.M., 1887, *Nota acerca del Sistema Crétaceo de los Piréneos de Cataluna Camidos y Rudistos*: *Boll. Com. Mapa Geol. de Espana*, 4 (2), pp. 1-92, tavv. 7, Madrid.