

Bollettino della Società Paleontologica Italiana	23 (3)	1984	473-514	7 pls.	Modena, Gennaio 1986
--	--------	------	---------	--------	----------------------

Fauna e biostratigrafia del Rosso Ammonitico del Trentino centrale (Kimmeridgiano - Titoniano)

Carlo SARTI

Istituto e Museo di Geologia e Paleontologia
Università di Bologna

KEY WORDS — *Ammonites*, *Biostratigraphy*, *Kimmeridgian-Tithonian*, *Rosso Ammonitico Veronese Formation*, *Venetian Pre-Alps*.

RIASSUNTO — Il Rosso Ammonitico Veronese è una formazione carbonatica del Giurassico medio e superiore, molto ricca di ammoniti. La formazione può essere suddivisa in tre unità litostratigrafiche in successione continua. Nel presente lavoro viene studiata la fauna ad ammoniti dell'unità superiore, presente nel Trentino centrale, e definita la biostratigrafia. L'unità superiore studiata, ascrivibile al Kimmeridgiano (in senso sud-europeo) e Titoniano p.p., viene suddivisa per la prima volta in otto biozone, che dal basso verso l'alto sono: zona a *Divisum*, *Acanthicum*, zona di intervallo « n. 1 », *Beckeri*, *Hybonotum*, *Albertinum*, *Semiforme*, zona di intervallo « n. 2 ». Da un punto di vista litostratigrafico sono stati riconosciuti i « cicli » descritti da Ogg (1981), solitamente incompleti per la omissione del termine marnoso. Per ciò che riguarda lo studio delle faune ad ammoniti, sono state riconosciute 48 specie, fra cui *Virgatosphinctes* sp. forma nuova in letteratura, non specificatamente istituita dato il ritrovamento di un solo esemplare. Oltre alle ammoniti sono stati raccolti aptici, brachiopodi, lamellibranchi, echinoidi, belemniti.

ABSTRACT — [Ammonite fauna and biostratigraphy of the central Trentino region (Kimmeridgian-Tithonian), Northern Italy] — *The Rosso Ammonitico Veronese is a carbonate formation of the middle and upper Jurassic, very rich in ammonites. The formation can be subdivided into 3 lithostratigraphic units in continuous succession. This paper studies the ammonite fauna of the upper unit, found in the central Trentino region, and defines the biostratigraphy. This upper unit, which can be ascribed to Kimmeridgian (in the Southern European sense) and Tithonian p.p., is subdivided for the first time into 8 biozones which, starting at the base and moving upwards, are: Divisum zone, Acanthicum zone, interval zone n. 1, Beckeri zone, Hybonotum zone, Albertinum zone, Semiforme zone, interval zone n. 2. From a lithostratigraphic point of view, the « cycles » described by Ogg (1981), usually incomplete due to the omission of the marly term, have been recognised. With regard to the study of ammonite fauna, 48 species have been recognised, including Virgatosphinctes sp., a new form in literature and not specifically defined since only one specimen was found. As well as the ammonites, specimens of aptychi, brachiopods, lamellibranchia, echinoids and belemnites were collected.*

INTRODUZIONE

Con il nome di Rosso Ammonitico Veronese vengono designati dei calcari micritici di colore da rosato a biancastro, ascrivibili al Bajociano-Titoniano e il cui spessore può al massimo raggiungere i 35-40 metri. La formazione può essere suddivisa in tre unità sovrapposte fra loro. L'unità superiore, da cui provengono le faune studiate nel presente lavoro, è rappresentata da calcari micritici, stratificati o massicci, marcatamente nodulari; il carattere nodulare è una vera e propria peculiarità. A volte i calcari sono intercalati da interstrati marnosi di colore rosso vinaceo, il cui spessore è sempre piuttosto limitato (circa 10 cm). Il Rosso Ammonitico Veronese si estende con l'unità su-

periore su tutta la piattaforma veneta con spessori pressoché costanti, ad esclusione di una zona occidentale, nei pressi del Garda, dove si hanno delle complicazioni per il fatto che tale area si trova al margine della piattaforma veneta. Tale eccezione è rappresentata dai calcari di M. Giovo (vicino a Brentonico), che si trovano in condizioni di estrema condensazione (Ferrari 1982b).

La prima attribuzione cronostatigrafica della formazione è sostanzialmente di De Zigno (1852), che ritiene di equiparare il Rosso Ammonitico Veronese all'Oxfordiano e al Coralliano inglese, e avverte che tale formazione non deve essere confusa con l'Ammonitico Rosso lombardo. Benecke nel 1866 suddivide l'unità superiore del Rosso Ammonitico Veronese in

« Calcarei ad *Acanthicum* » e « Calcarei a *Diphyia* » operando così una embrionale suddivisione biostratigrafica. Sturani nel 1964 propone una suddivisione del Rosso Ammonitico Veronese in due membri: inferiore e superiore. Ferrari (1982a) nota come la denominazione « inferiore » e « superiore » possa generare confusione, in quanto tempo fa l'Ammonitico Rosso lombardo veniva indicato come « Rosso ammonitico inferiore », mentre la formazione veneta era denominata « Rosso ammonitico superiore ».

La formazione è notissima soprattutto per l'abbondanza di macrofossili. Tra di essi prevalgono nettamente le ammoniti, rappresentate solitamente da modelli interni, di cui, in molti casi, è conservato solo il fianco rivolto verso il basso, a causa di fenomeni di subsoluzione (Hollmann 1962, 1964). Talvolta si osservano frammenti di guscio.

Per questo lavoro sono state misurate, nella già ricordata unità superiore, tre successioni, e sono stati raccolti rigorosamente in serie circa 350 esemplari, per la maggior parte ammoniti e in subordine: belemniti, aptici, echinoidi irregolari, brachiopodi e lamellibranchi appartenenti al Kimmeridgiano (in senso sud-europeo) e al Titoniano.

Pubblicazioni recenti che descrivono le faune ad ammoniti di questa unità sono molto scarse. L'ultimo lavoro che descrive le faune della parte sommitale del Rosso Ammonitico Veronese risale a Del Campana (1905). Le faune ad ammoniti del Kimmeridgiano-Titoniano in Italia furono in passato descritte in importanti monografie. Basti ricordare Opper (1862-65), Zittel (1868-70), Gemmellaro (1872-82), Canavari (1896, 1903). Lavori più recenti sull'argomento sono molto scarsi.

LITOSTRATIGRAFIA

Le tre successioni studiate sono situate:

- 1) In località « Roccolo » di Lavarone (TN)
- 2) Sul versante occidentale di M. Rust (TN)
- 3) Nei pressi della frazione Virti di Folgaria (TN).

L'intervallo esposto della successione « Roccolo » misura 215 cm. La parte inferiore della successione è marcatamente nodulare e di colore rosa vivo; gradatamente, a partire da circa 100 cm, la nodularità si fa via via meno evidente e il colore più chiaro. Gli strati, da uno spessore iniziale di 10-15 cm, aumentano fino a 25-30 cm. I giunti di stratificazione sono sempre piuttosto marcati.

La successione M. Rust inizia con calcari marcatamente nodulari, a giunti di stratificazione ben visibili, con strati spessi circa 15 cm di colore rosa vivo. Anche qui, salendo nella successione, la stratificazione e la nodularità si fanno più confuse, gli strati sono più spessi. Il colore diventa più chiaro, fino a biancastro.

Nella parte superiore compaiono i cosiddetti « Strati a *Diphyia* », termine di passaggio alla formazione denominata « Biancone », che tuttavia non compare perché la successione si tronca a 430 cm dalla base. Il cambiamento di colore da rosso a biancastro è stato segnalato dagli AA per molti sedimenti titoniani della Tettide; secondo Ogg (1981) una parziale spiegazione potrebbe coinvolgere il tasso di sedimentazione, che aumentò notevolmente nel Titoniano, provocando una diluizione dei metalli ferrici.

La successione Virti inizia con 11 cm di calcari selciferi, intercalati da uno strato di 3-4 cm di bentoniti (argille montmorillonitiche formatesi per alterazione di materiale vulcanico piroclastico). La presenza di livelli bentonitici è stata segnalata da Bernoulli & Peters (1970, 1974) per diverse località delle Alpi meridionali. Successivamente è stato riscontrato che i livelli bentonitici, in numero variabile da 1 a 4, sono costantemente presenti in tutti i casi ove sia presente l'unità a selci del Rosso Ammonitico Veronese (Ferrari com. pers.). Si può quindi affermare che i livelli rappresentano ottimi orizzonti guida, se considerati nel loro complesso. A 15 cm dalla base della successione avviene il passaggio al tipo litologico marcatamente nodulare del Rosso Ammonitico, con un pacco di strati spesso 190 cm a strati di 10-15 cm. I giunti di stratificazione sono ben visibili, anche se non molto netti. Segue uno straterello dello spessore di 4-5 cm, di marne color rosso vinaceo. Dopo altri 50 cm di calcari nodulari compare un secondo strato marnoso, simile al precedente, dello spessore di circa 10 cm. Questi interstrati sono spiegati da Jenkyns & Bernoulli (1974) come dovuti ad una successione di processi diagenetici precoci avvenuti poco sotto l'interfaccia deposizionale, non attribuibili quindi ad episodi a diversa sedimentazione. Ogg (1981) postula una presenza di « cicli » che iniziano con sottili strati a noduli marnosi, e terminano con dei calcari compatte stilolitici; ogni ciclo è spesso circa 30 cm. La successione prosegue fino a 470 cm, dove è posto il tetto, con calcari nodulari in strati di 15-20 cm.

Complessivamente le tre successioni presentano caratteri litologici costanti ed abbracciano un intervallo che comprende gli ultimi strati a selci della unità intermedia del Rosso Ammonitico Veronese, l'unità nodulare superiore della medesima formazione e gli « Strati a *Diphyia* » che rappresentano il passaggio graduale alla formazione Cretacea denominata « Biancone ».

I pacchi di strati delle parti più spiccatamente nodulari delle successioni mostrano spesso « cicli » simili a quelli descritti da Ogg (1981), ma incompleti per l'omissione del primo termine marnoso. La spiegazione di tali cicli è data in base all'ipotesi di una fluttuazione di velocità delle deboli correnti di fondo in

intervalli di migliaia di anni; la variazione della tessitura nodulare sarebbe da imputare a differenti gradi di cernita della micrite.

OSSERVAZIONI CRONOSTRATIGRAFICHE

La cronostratigrafia del Malm, almeno in alcune sue parti, non ha raggiunto una completa stabilizzazione, specialmente per quanto riguarda l'uso, il significato ed i limiti dei piani Kimmeridgiano e Titoniano.

È noto che in Europa è stato raggiunto un accordo per quanto concerne la suddivisione cronostratigrafica del Giurassico; fa eccezione la parte sommitale del sistema (Malm), per la quale vengono utilizzati tre piani: Oxfordiano e Kimmeridgiano per tutta l'Europa, e come ultimo piano a) il Portlandiano per l'Europa settentrionale, b) il Titoniano per l'Europa meridionale, c) il Volgiano per l'Europa orientale. Almeno due di questi piani (Portlandiano e Titoniano) non sono esattamente equivalenti fra loro. Questa diversità nell'uso dei piani riflette una differenziazione delle faune per il Giurassico sommitale, per cui anche le scale biostratigrafiche risultano distinte ed anche difficilmente e non completamente correlabili.

Un problema particolare è presentato dal Titoniano, dato che gli Stramberg-Schichten » proposti da Opper per la definizione del Titoniano non si presentano idonei per la formalizzazione del relativo stratotipo. Infatti gli « Stramberg-Schichten » sarebbero olistoliti che sono scivolati nel bacino da un'area litorale e sono inclusi in rocce del Cretaceo inferiore (vedi il libretto guida alle escursioni del Congresso geologico internazionale di Praga, Bouček 1968). Penso siano necessarie quindi alcune osservazioni relative al significato del Titoniano ed almeno del sottostante Kimmeridgiano per l'Europa meridionale, mentre non entrerà nel merito del significato ed uso del Volgiano.

Molti Autori hanno considerato come esattamente corrispondenti fra loro i piani Portlandiano e Titoniano (ad es. Van Eysinga 1978). Seguendo questa convinzione il Kimmeridgiano (e in specie il suo tetto) nel Nord- e Sud- europeo venivano ad acquisire erroneamente un significato univoco. È risultato però che il limite inferiore del Titoniano, come definito su base biostratigrafica, non coincide con il limite inferiore del Portlandiano, ma, secondo la suddivisione fatta in Inghilterra (si veda la fig. 1) corrisponde al tetto del Kimmeridgiano inferiore nord-europeo (Arkell 1956, Christ 1960, Mouterde *et al.* 1971, ecc.). Per quanto riguarda la correlazione tra il tetto del Kimmeridgiano inf. nord-europeo e la base del Titoniano inf. non dovrebbero esistere grosse difficoltà.

Infatti il passaggio dall'uno all'altro dei suddetti due intervalli cronostratigrafici è riconoscibile in base ai contemporanei FAD di *bybonotum* e LAD di *beckeri*, abbondantemente segnalati. Inoltre è da notare che nel Sud-Europa il limite Kimmeridgiano-Titoniano è stato definito in corrispondenza del FAD di *bybonotum* al congresso di Neuchâtel 1973 (Mem. B.R.G.M., n. 86). Si tratta di un limite di facile identificazione che permette correlazioni dirette anche con le faune della Germania.

La conseguenza di quanto visto è che una stessa unità cronostratigrafica, il Kimmeridgiano, viene ad avere una estensione diversa a seconda dell'area geografica, ed in particolare si può constatare che tutto il Kimmeridgiano in senso sud-europeo corrisponde al solo Kimmeridgiano inferiore in senso nord-europeo. La confusa situazione derivante dal diverso significato cronologico in aree diverse del Kimmeridgiano mette in evidenza la necessità, a mio giudizio, di specificare di volta in volta a « quale » Kimmeridgiano (*n.e.* = nord europeo o *s.e.* = sud europeo) e a quale suddivisione del Kimmeridgiano ci si riferisce.

In questo lavoro, al Kimmeridgiano vengono attribuiti il significato ed uso sud-europeo.

Limiti e suddivisioni del Titoniano — Il limite inferiore del Titoniano è concordemente considerato corrispondente al FAD di *bybonotum*, circa il limite superiore vi è invece discordanza tra gli AA. Questo limite superiore coincide con il limite Giurassico/Cretaceo.

Si riconosce un Titoniano in « senso Gallico » suddiviso in inferiore e superiore e un Titoniano tripartito (inf., medio e sup.) riconosciuto in Germania meridionale e Bulgaria. Secondo Oloriz & Tavera (1979) il limite Titoniano inferiore-superiore (in senso Gallico) corrisponde alla comparsa di *Himalayitinae* appartenenti al genere *Simplisphinctes*. Nell'ambito del Titoniano sup. esistono notevoli difficoltà quando si tratta di correlare le diverse zonazioni proposte dagli AA in diverse regioni. Per la provincia mediterranea può essere di valido aiuto la zonazione proposta da Enay & Geysant (1975), che però, notano Oloriz & Tavera, deve essere considerata provvisoria, dato che non si basa su uno studio paleontologico ampio.

Per quanto riguarda il « Titoniano tripartito » è tuttora discusso il limite tra medio e superiore. Kutek & Zeiss (1974) suggeriscono di porlo o dove il genere *Pseudolissoceras*, ampiamente diffuso, scompare, o al comparire del genere *Pseudovirgatites*, che però ha una distribuzione geografica più limitata. Il limite tra Giurassico e Cretaceo, secondo le conclusioni del congresso di Neuchâtel, è posto tra la zona a Durangites e quella a Jacobi; il passaggio tra le due zone sarebbe marcato da notevoli diversità faunistiche,

ciò: 1) la grande esplosione di Berriasellinae, 2) la forte recessione di Perisphinctinae e Himalaytinae. Una parte della « classica » zona a Transitorius (vedi fig. 1) farebbe quindi già parte del Cretaceo. Si può osservare comunque, dagli schemi degli AA, che il limite Durangites-Jacobi non è isocrono al di fuori della provincia mediterranea.

BIOSTRATIGRAFIA

Il Kimmeridgiano e Titoniano mediterranei (o con faune analoghe a quelle mediterranee) solo da pochissimi anni sono oggetto di studi biostratigrafici dettagliati (vedi fig. 1 con indicazione delle aree geografiche). Recenti lavori di interesse biostratigrafico sono quelli di Mousterde *et al.* (1971), Enay & Geysant (1975), Barthel (1975), Sapunov (1977-79), Sapunov & Ziegler (1976), Oloriz (1978), Kutek & Wierzbowski (1979), Oloriz & Tavera (1979-81). In Italia il più recente lavoro sulla biostratigrafia del Giurassico sup. è la nota di Cecca & Santantonio (1982). L'ultimo studio biostratigrafico sul Rosso Ammonitico Veronese è di Sturani (1964). L'ultimo studio di sistematica delle faune del Giura sup. del Rosso Ammonitico Veronese risale a Del Campana (1905).

Lo schema biostratigrafico relativo all'intervallo Kimmeridgiano-Titoniano più conosciuto è quello di Arkell (1956), nel quale vengono distinte tre zone per il Kimmeridgiano *s.e.* e cinque per il Titoniano. Tra le più recenti zonature del Giurassico sup. particolarmente significativa è quella di Mousterde *et al.* (1971), che hanno adottato una informale suddivisione del Kimmeridgiano *s.e.* in « inferiore » e « superiore », in base alla comparsa del genere *Aulacostephanus*. Nel Kimmeridgiano inf. gli Autori sopracitati hanno riconosciuto tre zone: a Platynota, Hypselocyclum e Divisum; nel Kimmeridgiano sup. ne hanno distinte altre tre: ad Acanthicum, Eudoxus e Beckeri. Questa suddivisione in inferiore e superiore risulta difficilmente riconoscibile nella provincia mediterranea, dove il genere *Aulacostephanus* è scarsamente rappresentato; in Italia l'unica segnalazione nota è di Barbera (1964); in tale lavoro, però, l'esemplare descritto come *Aulacostephanus* non ne possiede le caratteristiche. Zeiss (1971) analizza le faune dell'Etiopia e propone una suddivisione del Kimmeridgiano in inferiore, medio e superiore. In accordo col criterio di Zeiss, nel 1977 Sapunov, studiando il Kimmeridgiano bulgaro segnala la notevole similitudine delle faune locali con quelle mediterranee e propone anch'egli una suddivisione tripartita (vedi anche Sapunov & Ziegler 1976). Pure Oloriz & Tavera (1981) suggeriscono una tripartizione del Kimmeridgiano *s.e.*, la cui parte media viene distinta da quella superiore in base alla comparsa degli *Hybonoticeras*.

PROPOSTA DI ZONAZIONE PER IL ROSSO AMMONITICO VERONESE, UNITÀ SUPERIORE

Nelle successioni da me esaminate (vedi fig. 2) sono state riconosciute otto biozone, che dal basso verso l'alto sono: zona a Divisum, Acanthicum, zona di intervallo « n. 1 », Beckeri, Hybonotum, Albertinum, Semiforme, zona di intervallo « n. 2 ». Per quanto riguarda gli intervalli denominati provvisoriamente « n. 1 » e « n. 2 », ho ritenuto opportuno di non contraddistinguerli con nomi specifici, giacché a tutt'ora nei suddetti intervalli non ho rinvenuto faune idonee o significative. Ulteriori studi (Biostratigrafia del Rosso Ammonitico Veronese del M. Pasubio, in preparazione) permetteranno presumibilmente una migliore denominazione dei suddetti intervalli.

Il ritrovamento di specie già utilizzate come indici zonali ha consigliato di mantenere, per quanto era possibile, nello schema qui proposto, diverse biozone già definite e descritte ora dall'uno o dall'altro Autore, scegliendo e privilegiando le zone che in base ai dati emersi dal mio studio e da una lettura critica degli AA precedenti sono apparse più idonee a descrivere una biostratigrafia del Rosso Ammonitico Veronese. Ne è risultato sostanzialmente uno schema biostratigrafico nuovo come successione di biozone ma d'altra parte composto da unità già note, che nello schema qui proposto mantengono il loro significato cronologico originale. Ciò consente di tracciare con immediatezza correlazioni con aree anche distanti da quella da me studiata.

In questa sede riporto note e commenti relativi alla biostratigrafia proposta e descrivo le associazioni faunistiche delle successioni studiate.

ZONA A DIVISUM

Dati della letteratura — Zona a distribuzione totale del *Crussoliceras divisum* (Geyer 1961, Mousterde *et al.* 1971, Sapunov & Ziegler 1976, Sapunov 1977, Oloriz 1978, Oloriz & Tavera 1981). La zona è contraddistinta da una fauna a « *Katrolliceras* » s.l. (*Crussoliceras*, *Garnierisphinctes*, ecc. ...) e *Badenia*, che solitamente scompaiono al tetto. In letteratura si segnala inoltre la scomparsa, sempre al tetto della zona, dell'*I. balderum* e dell'*O. ublandi*, che peraltro compaiono oltre la base della zona. Il gruppo più diversificato è quello dei *Nebroditas* e *Mesosimoceras*. Tra i *Taramelliceras* è comune la specie *trachinotum*. Oloriz & Tavera (1981) segnalano come il *T. strombecki* penetri sporadicamente alla base della zona e si abbiano già, nell'ambito di questo intervallo, i primissimi ritrovamenti di *T. compsum* e *pugile*. I suddetti Autori segnalano inoltre la forte diminuzione degli *Orthosphinctes*, *Progeronia* e *Litacosphinctes*.

CRONO STRAT.		BIOSTRATIGRAFIA																				
Nord Europa	Sud Europa	FRANCIA SUD_EST			SUD e CEN. TRO EUROPA		SPAGNA		FRANCIA CORDIGLIERA BETICA			BULGARIA			BAVIERA							
		Chaperi	Transitorius (Chaperi e Delphinensis)	Jacobi	Transitorius (Delphinensis) (Chaperi)	Jacobi	Durangites	Durangites	Microcanthum	Microcanthum	Microcanthum	Chaperi	Delphinensis Transitorius Chaperi									
PUREBECKIANO PORTLANDIANO	TITONICO SUPERIORE	Jacobi		Transitorius Microcanthum Simplisph.	Scruposum Microcanthum	Microcanthum	Microcanthum				Microcanthum											
				Burckard-ticeras Admirandum Biruncinatum Richteri	Concor-si Bavaricum Ciliata Palmatus	Ponti	Fallauxi				Parapallasi-ceras	Bavari-cum	Palmatus Glabrum Ciliata Penicilla-tum	Zarajskites zarajskensis								
KIMM. SUPERIORE	TITONICO MEDIO	Palmatus	Semiforme								Rothpletzi						Semiforme					
		Ciliata		Verruciferum	Penicillatum (Rothpletzi)	Semiforme												intervallo n.2				
KIMMIDGIANO MEDIO	TITONICO INFERIORE	Vimineus	Palmatus + Ciliata		Vimineus s.l.						Vimineus							Palmatus				
		Contiguus	Vimineus	Albertinum		Darwini													Semiforme			
KIMMIDGIANO INFERIORE	KIMMIDGIANO	Lithogra-phicum	Hybonotum+ Litographicum	Hybonotum	Lithogra-phicum	Hybonotum													Vimineus			
			Le Hegerat, 1968																	Albertinum		
KIMMIDGIANO INFERIORE	KIMMIDGIANO	Setatus	Setatus																			
		Subeumela	Subeumela	Beckeri	Beckeri	Beckeri	Enay & Geys. sant. 1975	GERMANIA SUD_OCC.	Setatus	Setatus	Beckeri	Beckeri	Beckeri	Beckeri	Beckeri	Beckeri	Beckeri	Beckeri	Beckeri	Beckeri		
		Pseudo-mutabilis	Eudoxus						Subeumela	Subeumela	Subeumela	Subeumela	Subeumela	Subeumela	Subeumela	Subeumela	Subeumela	Subeumela	Subeumela	Subeumela	Subeumela	
		Desmonotus	Mutabilis	«Pseudo-mutabilis»	Compsum	Acanthicum	Desmonotus	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	Mutabilis	
		Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	Balderum	
		Crusso-liensis	Uhlandi	Divisum	Tenui-lobatus	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi	Uhlandi
		Polyplocus	Strombecki	Hypselo-cyclum		Strombecki	Hypselo-cyclum	Güentheri	Lothari													
		Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota	Platynota

Fig. 1 - Correlazioni tra gli schemi zonalì degli AA.

FAUNA E BIOSTRATIGRAFIA DEL ROSSO AMMONITICO

Dati nelle successioni studiate — La zona è presente nella successione Virti, dalla base fino a 110-113 cm. L'associazione faunistica comprende *Phylloceras isotypum*, *P. consanguineum*, *Sowerbyceras silenium*, *Lytoceras orsinii*, *L. montanum*, *L. polycyclum camertinum*, *Taramelliceras pseudoflexuosum*, *Crussoliceras acre*, *Aspidoceras acanthicum*, *A. microplum*, *Nebroditis peltoideus*, *N. hospes*. Non è stato possibile definire con precisione la base di questa zona del Rosso Ammonitico Veronese, unità superiore, non avendo ritrovato alcun fossile nei primi 50 cm della successione. A tale altezza ho riconosciuto il *T. pseudoflexuosum*, che secondo gli AA compare circa a metà della zona a Divisum; si può quindi affermare che, come minimo, con tutta probabilità a 50 cm dalla base della successione ci troviamo a metà della zona a Divisum. Poco più alto abbiamo il *N. peltoideus* e il *N. hospes* (forma nota nelle zone a Strombecki e a Divisum). Sono stati poi riconosciuti dei *Crussoliceras acre* fino al tetto della zona. A 85 cm dalla base compaiono, con alcuni esemplari, *A. microplum* e *A. acanthicum*; quest'ultima specie, secondo gli AA, inizia a metà della zona a Divisum. La mancanza dell'*O. ublandi*, specie per altro ben rappresentata in Italia, potrebbe forse indicare una superficie di omissione che interessa la porzione superiore della zona.

ZONA AD ACANTHICUM

Dati della letteratura — Zona a distribuzione parziale dell'*A. acanthicum* (Zeiss 1968, Mouterde *et al.* 1971, Sapunov & Ziegler 1976); da non confondere con gli «strati ad *Acanthicum*» degli antichi AA, che comprendono l'intervallo che va dalla zona a Platynota alla zona a Beckeri. Il limite inferiore è definito in letteratura dalla scomparsa di vari «*Katroliceras*» s.l. e dell'*O. ublandi*, quest'ultimo ad ampia distribuzione geografica. Compaiono poi contemporaneamente specie del gruppo *A. longispinum*, e l'*A. liparum* (vedi zona a Liparum, Zeiss 1971); per il resto tra gli Aspidoceratidae non si segnalano altri cambiamenti. Sempre dalla letteratura si deduce come *Nebroditis* e *Mesosimoceras*, anche se ancora piuttosto abbondanti, iniziano il loro declino, mentre i *Taramelliceras* sono presenti con forme che si svilupperanno più ampiamente in zone superiori (es. *T. pugile*). Oloriz & Tavera (1981) segnalano, fra i Perisphinctidae, frequenti *Discosphinctoides* e gli ultimi esemplari di *Progeronia*. I suddetti Autori tra le Streblitinae rinvennero gli ultimi *S. tenuilobatus* e *C. dentatum*.

Dati nelle successioni studiate — La zona ad *Acanthicum* compare nella successione Virti (tra 110-

113 cm e 250-252 cm) e nella successione M. Rust (dalla base a 115-117 cm). L'associazione faunistica è data da *Phylloceras consanguineum*, *P. isotypum*, *Sowerbyceras silenium*, *Calliphylloceras benacense*, *Lytoceras orsinii*, *L. polycyclum camertinum*, *Taramelliceras compsum*, *T. sp. aff. nodosiusculum*, *Aspidoceras acanthicum*, *A. longispinum*, *Nebroditis agrigentinus*, *N. pulchellus*, *Mesosimoceras benianum*. La base della zona si pone qui in corrispondenza della scomparsa dei *Crussoliceras* prima ricordati e comparsa del *T. compsum*. Alla base della zona compare pure il *C. benacense* ed è presente il *N. agrigentinus*. L'*A. acanthicum* è presente con parecchi esemplari. Completano l'associazione *N. pulchellus* e *T. sp. aff. nodosiusculum* quest'ultimo segnalato dagli AA quasi sempre in livelli più bassi.

ZONA DI INTERVALLO « N. 1 »

Dati della letteratura — La zona corrisponde quasi esattamente alla zona ad Eudoxus (Karvè-Corvinus 1966, Mouterde *et al.* 1971, Sapunov & Ziegler 1976), ma in Italia l'*Aulacostephanus eudoxus* non è presente. Sarebbe utile forse per la denominazione della zona utilizzare in Italia il *cavouri*, che ha una distribuzione circa come l'*eudoxus*. Nel Rosso Ammonitico Veronese però, e in generale in Italia, questa specie è molto scarsa. La denominazione *cavouri* della zona in oggetto, definita nel suo limite inferiore in base alla comparsa del *cavouri*, presenta una ulteriore difficoltà; infatti dalla letteratura risulta che la scomparsa dell'indice zonale sottostante (*Aspidoceras acanthicum*) avviene poco prima della comparsa del *cavouri*; ciò comporta la presenza di un gap nell'eventuale schema biostratigrafico. In letteratura sono segnalati, in zone corrispondenti a quella in discussione, i *Nebroditis cafisi*, *peltoideus* e *agrigentinus*, che scompaiono al tetto delle suddette equivalenti zone (l'*agrigentinus* scompare poco prima, vedi Sapunov & Ziegler 1976). Alla base della zona ad Eudoxus (vedi gli AA citati) compare l'*O. lallierianum schilleri*, che si estingue a metà della zona, mentre poco oltre la base scompare l'*O. lallierianum liparum*. Nella zona a Cavouri, istituita da Oloriz (1978) e quasi corrispondente alla nostra, l'Autore appena citato riconosce Ataxioceratinae e Lithacoceratinae come *Pachysphinctes*, *Biplisphinctes* e *Discosphinctoides*, e Pseudowaagenie del gruppo *acantomphalum*.

Dati nelle successioni studiate — La zona di intervallo « n. 1 » è stata riconosciuta nella successione Virti (da 250-252 cm fino a circa 305 cm) e M. Rust (da 115-117 cm a 170 cm). L'associazione faunistica comprende *Phylloceras consanguineum*, *Sowerbyceras silenium*; *Taramelliceras pseudoflexuosum*, *T. pugile*,

Nebroditis favaraensis, *Orthaspidoceras lallierianum liparum*. La base della zona è indubbiamente contraddistinta dalla presenza del *N. favaraense* e dalla scomparsa, forse meno indicativa, del *T. compsum*. Ultimi ritrovamenti del *T. pseudoflexuosum*.

ZONA A BECKERI

Dati della letteratura — Zona a distribuzione totale dell'*Hybonotoceras beckeri* (Arkell 1956, Christ 1960, Donze & Enay 1961, Zeiss 1968, Mouterde *et al.* 1971, Sapunov & Ziegler 1976, Sapunov 1977, Oloriz 1978, Oloriz & Tavera 1981). Ultima zona del Kimmeridgiano *s.e.*. La base della zona è caratterizzata, oltre che dalla comparsa del *beckeri*, dalla scomparsa dei *N. cafisi* e *peltoideus* (Sapunov & Ziegler 1976). Sempre dalla letteratura risulta inoltre che gli Aspidoceratidae sono fondamentalmente gli stessi della zona sottostante con in più i primi ritrovamenti di *A. rafaeli*. Quest'ultima specie proseguirà fino a circa metà della zona a Semiforme. Oloriz (1978) e Oloriz & Tavera (1981) segnalano i primi *Subplanites* e *Lithacoceras*, e riconoscono inoltre *Pseudodiscosphinctoides*, *Virgalithacoceras*, *Pachysphinctes*, *Torquatisphinctes* e *Biplisphinctes*.

Dati nelle successioni studiate — La zona è presente nelle successioni: Virti (da 305 a 400 cm), M. Rust (da 115-117 a 260 cm circa), Roccolo (dalla base a 90-100 cm). L'associazione faunistica è data da *Phylloceras consanguineum*, *P. isotypum*, *Holcophylloceras mediterraneum*, *Calliphylloceras benacense*, *Lytoceras orsinii*, *L. montanum*, *L. polycyclum camertinum*, *Hybonotoceras* sp., *Hybonotoceras beckeri*, *H. pressulum*, *Aspidoceras rafaeli*, *Pseudokatrolliceras* aff. *selectum*, *Pachysphinctes* aff. *adelus*. La base della zona si pone in corrispondenza del ritrovamento dell'indice zonale *H. beckeri*. È stato poi riconosciuto l'*Hybonotoceras pressulum*, anch'esso carattere della zona a Beckeri (compare solitamente dopo l'*H. beckeri*), e da alcuni AA considerato indice zonale (vedi fig. 1). Altre specie riconosciute sono il *Pachysphinctes* aff. *adelus* (da alcuni AA considerato esclusivo della zona a Beckeri), e l'*A. rafaeli* (z. a Beckeri - z. a Semiforme). Circa a metà della zona si riconosce la *Pseudokatrolliceras* aff. *selectum* e al tetto un esemplare di *Hybonotoceras* sp. (v. Tav. 3, fig. 1a-b). Il genere *Pseudokatrolliceras* (Oloriz 1978) è stato riconosciuto nella zona a Beckeri (e fino alla zona ad Albertinum) anche sul M. Pasubio (v. Biostratigrafia del Rosso Ammonitico del M. Pasubio, in preparazione). Dalla letteratura risulta inoltre come probabilmente in questi intervalli siano presenti diversi *Pseudokatrolliceras*, riferiti solitamente ad altri generi.

ZONA AD HYBONOTUM

Dati della letteratura — Zona a distribuzione totale dell'*Hybonotoceras hybonotum* (Zeiss 1968, Enay & Geysant 1975, Sapunov & Ziegler 1976, Oloriz 1978, Oloriz & Tavera 1981). La base della zona ad Hybonotum è definita dai contemporanei LAD di *beckeri* e FAD di *hybonotum*. In letteratura viene segnalata, nell'ambito della zona, la comparsa di *Physodoceras* globosi, lisci e tubercolati, del gruppo dell'*Aspidoceras rogoznicense*, e quella di *Pseudodiscosphinctes ardescicus* e *P. geron*. Frequenti inoltre della zona ad Hybonotum sono le faune a *H. knopi* e *H. mundulum*. Presenti pure *P. rasile* e *N. sterspispis*. Completano l'associazione: *Subplanites*, *Pachysphinctes*, *Torquatisphinctes* e *Virgalithacoceras*. Secondo Oloriz (1978) negli ultimi strati della zona si può riconoscere il «*Parapallasiceras*» cf. *pseudocontiguum*. Da mettere in risalto infine la scomparsa del genere *Sowerbyceras* che sarà sostituito da *Ptychophylloceras* e da *Haploceras*, che cominciano ad essere frequenti già in questa zona.

Dati nelle successioni studiate — La zona ad Hybonotum è stata riconosciuta nelle successioni: M. Rust (da 260 a 320 cm circa), Virti (da 400 cm fino al tetto), Roccolo (da 90-100 cm fino a 160 cm circa). L'associazione faunistica comprende *Holcophylloceras mediterraneum*, *Ptychophylloceras semisulcatum*, *Lytoceras montanum*, *L. sutile*, *Protetragonites quadrisulcatus*, *Haploceras subelimum*, *H. verruciferum*(?), *H. staszycii*, *Aspidoceras rogoznicense*, *rafaeli*, *Physodoceras cyclotum*, *Subplanites contiguus*, *Virgatosphinctes* sp. *Subdichotomoceras pseudocolubrinus*, *Hybonotoceras hybonotum*. La base della zona si riconosce per il ritrovamento dell'indice zonale *H. hybonotum*. Inoltre la base è caratterizzata dalla comparsa di *A. rogoznicense* (forma che si estende sino alla zona ad Albertinum) e dagli ultimi ritrovamenti di *L. polycyclum camertinum* e *C. benacense* (entrambi secondo gli AA si estinguono all'apice della zona a Beckeri). È stato poi riconosciuto il *P. cyclotum* (presente nelle zone da Hybonotum a Semiforme) e, poco più alto, il *S. contiguus*. Da segnalare infine la comparsa dei primi *H. staszycii* e *subelimum*, del *P. semisulcatum* (che prosegue secondo gli AA fino al basso Cretaceo) e del *S. pseudocolubrinus*.

ZONA AD ALBERTINUM

Dati della letteratura — Zona a distribuzione totale del *Virgatosimoceras albertinum* (Oloriz 1978, Oloriz & Tavera 1979-1981). La zona è ricca di *Neochetoceras* di diverse specie (*mucronatum*, *darwini*, *pseudodarwini*); si incontrano pure vari *Haploceras*

e gli *Aspidoceras* bitubercolati della zona sottostante. Compaiono i primi *Subplanitoides*. Dalla letteratura si nota inoltre come nella provincia mediterranea si incontra solitamente un gran numero di *Perisphinctidae*.

Dati nelle successioni studiate — La zona compare nelle successioni: Roccolo (da 160 cm circa fino a 170 cm circa) e M. Rust (da 320 cm circa a 330-350 cm). L'associazione faunistica comprende *Holcophylloceras mediterraneum*, *Ptychophylloceras ptychoicum*, *Protetragonites quadrisulcatus*, *Physodoceras cyclotum*, *Virgatosimoceras albertinum*. La base della zona è contraddistinta dal ritrovamento di due esemplari di *Virgatosimoceras albertinum*. La scarsità di ritrovamenti in questa zona rende in verità problematica l'attribuzione alla z. ad *Albertinum* di un pacco di strati, che ho comunque incluso nella z. ad *Albertinum*, per la presenza dell'indice zonale, sia per la mancanza di forme indicative della sovrastante zona a Semiforme.

ZONA A SEMIFORME

Dati della letteratura — Zona a distribuzione totale del *Semiformiceras semiforme* (Arkell 1956 *pars*, Enay & Geysant 1975). Sono presenti, caratteristici della zona, numerosi *Semiformiceras semiforme* che possono differenziarsi in sottospecie (con valore cronologico) e diversi morfotipi. Non si riconoscono nella zona cambi notevoli né tra gli *Haploceratidae* né tra gli *Aspidoceratidae*; alla base si rinvencono gli ultimi *A. rafaeli*. Oloriz (com. pers.) ha recentemente trovato alcuni esemplari della specie nella zona a *Burckhardticeris*. Sempre nella parte bassa della zona si riconoscono, secondo gli AA, *Subplanitoides* e abbondanti *Haploceras verruciferum*. Compaiono i primi *H. carachteis*. Oloriz & Tavera (1981) nella zona a *Verruciferum*, perfettamente equivalente alla Semiforme, riconoscono: *Subdichotomoceras* del gruppo *pseudocolubrinum*, *Parapallasiceris*, *Danubisphinctes* e *Sublithacoceras*.

Dati nelle successioni studiate — La zona compare nella successione M. Rust, da 330-350 cm fino a circa 400 cm, e probabilmente nella successione Roccolo, da circa 170 cm al tetto. L'associazione faunistica è data da *Ptychophylloceras ptychoicum*, *Calliphylloceras kochi*, *Lytoceras liebigi*, *L. orsinii*, *Protetragonites quadrisulcatus*, *Haploceras verruciferum*, *H. staszycii*, *H. subelimum*, *Semiformiceras semiforme*. Nelle successioni in esame la zona a Semiforme si può riconoscere per il ritrovamento di sei esemplari dell'indice zonale. La base è di non facile collocazione, a causa degli scarsi ritrovamenti di cui si è precedentemente parlato; comunque si può ritenere valido por-

la in coincidenza con la comparsa di abbondanti *Haploceras verruciferum* di « tipo alto ». Nei primi due terzi della zona sono stati riconosciuti, oltre ai *verruciferum*, *L. liebigi* e *H. staszycii*. Nell'ultimo terzo della zona sono presenti molte forme, tra cui, oltre all'indice zonale, *H. subelimum* (che scompare poco oltre la base della zona successiva) *C. kochi*, *P. ptychoicum* e *P. quadrisulcatus*, tutti ritrovati all'incirca negli stessi livelli ove è presente il *semiforme*.

La comparsa tarda del *S. semiforme*, se ulteriormente confermata, può essere un dato di notevole interesse paleobiogeografico. In tal caso una parte dell'intervallo ora incluso nella zona a Semiforme, potrebbe essere definita come « zona a *Verruciferum* » di « tipo alto ».

ZONA DI INTERVALLO « N. 2 »

Dati della letteratura — Corrisponde quasi esattamente alla zona a Richter di Oloriz (1978) e Oloriz & Tavera (1979-1981). Questi Autori segnalano frequenti *Subdichotomoceras* del gruppo *pseudocolubrinum* e *Sublithacoceras*. Si riconoscono inoltre gli ultimi *Virgatosimoceras*.

Dati nelle successioni studiate — La zona di intervallo « n. 2 » compare nella successione M. Rust (da circa 400 cm al tetto). L'associazione faunistica comprende *Ptychophylloceras ptychoicum*; *Lytoceras stultum*, *Protetragonites quadrisulcatus*, *Discophinctoides* (*Ps.*) *geron*, *Subdichotomoceras pseudocolubrinum*, *Danubisphinctes* sp., *Simoceras volanense*. Della zona probabilmente non è presente il tetto per copertura della successione, a 430 cm dalla base. Il limite inferiore della zona è riconoscibile per la scomparsa del *S. semiforme*. Inoltre, sempre alla base è stato raccolto il *Simoceras volanense* (v. parte sistematica), e lungo tutta la zona *D. (Ps.) geron*, *P. quadrisulcatus* e *P. ptychoicum*; quest'ultimo è stato ritrovato fino al tetto della successione.

CORRELAZIONI CON LA SCALA BIOSTRATIGRAFICA PROPOSTA

Il quadro biostratigrafico per le zonazioni utilizzate dagli AA e per le correlazioni fra le stesse è riportato alla fig. 1.

ZONA A DIVISUM. Corrisponde a parte della zona a *Tenuilobatus* di Arkell (1956), e comprende parte della zona a *Strombecki* (con sottozona a *Similis*) e le zone a *Uhlandi* e *Balderum* di Karvè-Corvinus (1966). La zona a *Divisum* corrisponde inoltre a quelle a *Crussoliensis* e *Balderum* (Hölder 1955, Ziegler 1958, Andjelkovic 1966). Mouterde *et al.* (1971) che

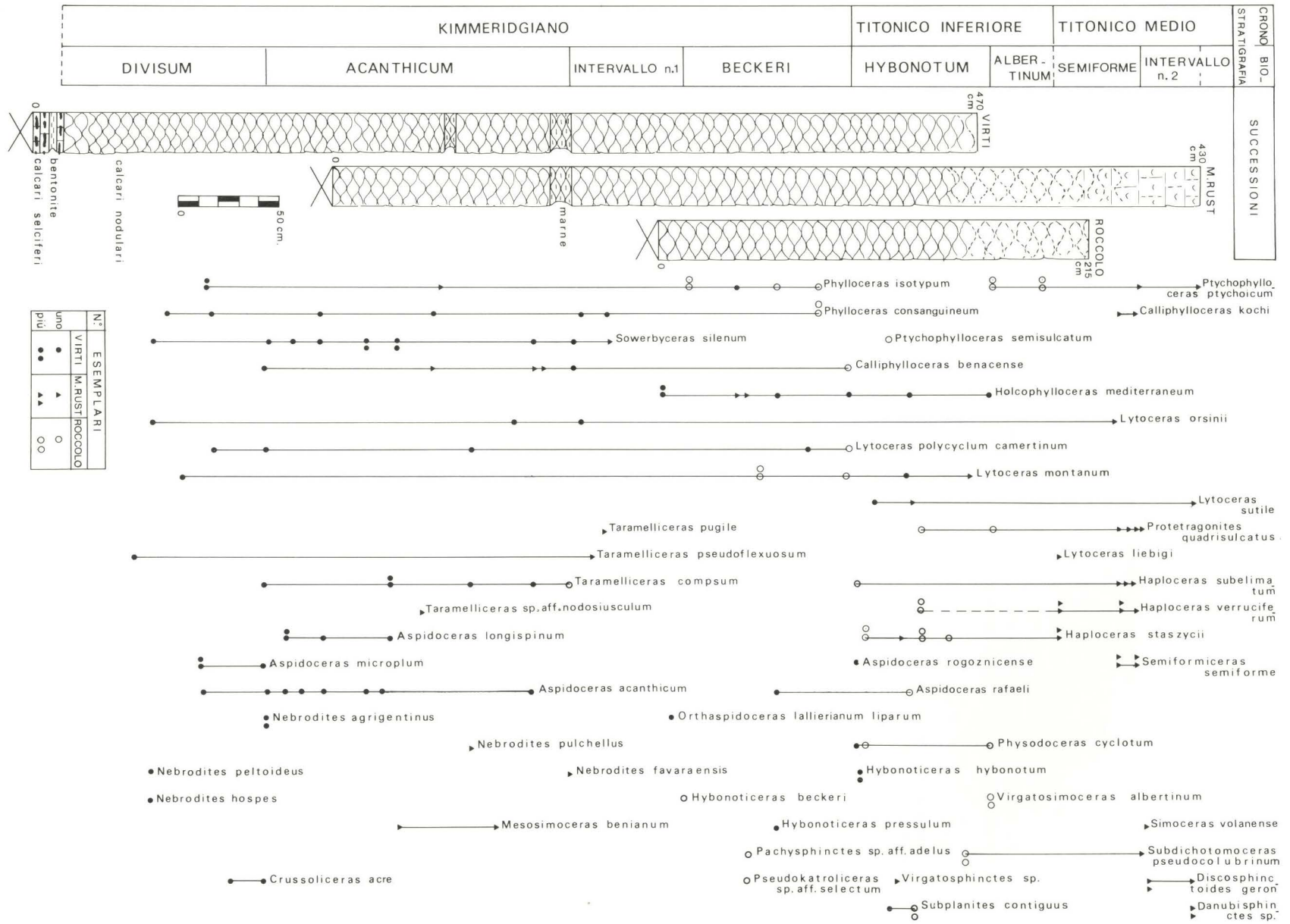


Fig. 2 - Distribuzione delle specie di ammoniti nelle successioni studiate.

riconoscono in Francia la z. a *Divisum*, la suddividono in due subzone: a *Uhlandi* e a *Balderum*; anche Oloriz (1978) riconosce in Spagna la z. a *Divisum*, la cui parte sommitale egli distingue con la subzona a *Uhlandi* e con un « orizzonte » a *balderum*.

ZONA AD ACANTHICUM. Corrisponde alla z. a *Mutabilis* (Christ 1960, Karvè-Corvinus 1966 ecc...), alla z. a *Desmonotus* (Hölder 1955), all'incirca alla interval-zone a *Compsum* (Oloriz 1978, Oloriz & Tavera 1979-81). Sapunov (1977) riconosce per la Bulgaria una interval-zone a *Crussoliceras/Sesquinodosum* che corrisponde esattamente alla zona ad *Acanthicum*.

ZONA DI INTERVALLO « N. 1 ». Corrisponde quasi esattamente alla z. ad *Eudoxus* degli AA e alla z. a *Pseudomutabilis* degli AA, non alla z. a *Pseudomutabilis* di Arkell (1956) che comprende al suo interno tutta la z. ad *Acanthicum*. Inoltre corrisponde a gran parte della z. a *Cavouri* (Oloriz 1978, Oloriz & Tavera 1981).

ZONA A BECKERI. Corrisponde alle zone a *Subeumela* e *Setatus* (Ziegler 1958, Christ 1960, Andjelkovic 1966, Karvè-Corvinus 1966), considerate subzone della *Beckeri* da: Mouterde *et al.* (1971), Zeiss (1968), Sapunov (1977). La z. a *Beckeri* coincide inoltre con le zone a *Subeumela* e *Beckeri-Setatus* di Berckhemer & Hölder (1959). La specie *subeumela* compare poco prima dell'*H. beckeri*, cosicché va a colmare il gap (corrispondente alla z. a *Pressulum* di Zeiss 1968) esistente tra la z. ad *Eudoxus* sottostante prima citata, e la z. a *Beckeri*. Infatti l'*H. beckeri* non compare in corrispondenza dell'estinzione dell'indice zonale *A. eudoxus*.

ZONA AD HYBONOTUM. Corrisponde all'incirca alla z. a *Litographicum* (Donze & Enay 1961, le Hegerat 1968, Mouterde *et al.* 1971); da ricordare che il *T. litographicum* compare leggermente dopo l'*hybonotum*. La z. a *Hybonotum* corrisponde a parte della z. a *Ulmensis*+*Litographicum* di Christ (1960). Barthel (1959) suddivide la z. ad *Hybonotum* nelle due subzone a *Ulmensis* e a *Litographicum*.

ZONA AD ALBERTINUM. Corrisponde alla z. a *Darwini* (Enay & Geyssant 1975), alle zone a *Vimineus* e *Palmatus*+*Ciliata* (Arkell 1956), alla z. a *Vimineus* (Barthel 1959, Christ 1960), alle z. a *Triplicatus* e z. a *Vimineus* (Mouterde *et al.* 1971), alla z. a *Vimineus*+*Contiguus* di molti AA, e circa alla superzona a *Mucronatum* di Zeiss (1968). Oloriz (1978) propone per la provincia mediterranea la sostituzione dell'indice zonale da *Darwini* ad *Albertinum*, in base alla scarsità di ritrovamenti e alla difficoltà di riconoscer-

lo (data l'esistenza di forme molto simili) del *N. darwini*. In Bulgaria (Sapunov 1977) le faune sono affini a quelle mediterranee e tedesco-meridionali, cosicché è piuttosto facile correlare la z. a *Schwertschlagerei* e la z. a *Vimineus* colà presenti, con la z. ad *Albertinum*.

ZONA A SEMIFORME. Corrisponde alla z. a *Verruciferum* (Oloriz 1978, Oloriz & Tavera 1979, 1981) e a parte della z. a *Penicillatum* di Mouterde *et al.* (1971). Oloriz segnala per la Spagna una zona a distribuzione totale del *verruciferum*, perfettamente equivale alla *Semiforme* di Enay & Geyssant (1975). Secondo questi ultimi autori *H. cf verruciferum* sembra comparire già nella z. a *Darwini*. Risulterebbe perciò inapplicabile la z. a *Verruciferum* di Oloriz (1978) anche se il *verruciferum* si ritrova con maggior frequenza del *semiforme*.

ZONA DI INTERVALLO « N. 2 ». Corrisponde alla z. a *Richteri* (Oloriz 1978, Oloriz & Tavera 1979, 1981), a parte della z. a *Fallauxi* (Enay & Geyssant 1975), mentre la z. a *Rothpletzi* di Sapunov (1977) è comprensiva sia della z. a *Semiforme* che della z. di intervallo « n. 2 ». Quest'ultima zona corrisponde infine a parte della z. a *Penicillatum* e della z. a *Concorsi* di Mouterde *et al.* (1971). Tutti questi indici zonali (a parte forse il *rothpletzi*) non sono stati riconosciuti in Italia, o perlomeno, sono forme molto rare.

RICOSTRUZIONE PALEOAMBIENTALE

Le successioni prese in esame appartengono, da un punto di vista paleogeografico/strutturale, alla « Piattaforma » veneta, alto strutturale con caratteri di piattaforma carbonatica di tipo bahamiano fino al Lias sup. Successivamente si verificò un repentino approfondimento (« annegamento », v. Bosellini & Martinucci 1975) con sedimentazione carbonatica pelagica. Il Rosso Ammonitico Veronese rappresenta un primo vero approfondimento della « piattaforma », e segna l'inizio di una deposizione prevalentemente pelagica che si sostituisce a quella sublittorale precedente. A seguito dell'improvvisa subsidenza della piattaforma, la regione veneto-trentina assunse il carattere di altofondo pelagico, ed è probabile che il primo sedimento cominciasse ad accumularsi oltre i 500 m di profondità (Bosellini & Winterer 1975). Nelle prealpi venete, soprattutto nelle zone centrali della ex-piattaforma, probabilmente forti correnti impedivano l'accumulo di sedimenti, e solo un cospicuo approfondimento, con conseguente diminuzione della velocità delle correnti permise l'inizio della deposizione (v. Ogg 1981). Sarebbe così spiegata la lacuna esistente tra il Rosso Ammonitico Veronese e la formazione

sottostante, documentata dalla semplice presenza di noduli e croste metallifere (Drittenbass 1979). La profondità del mare doveva essere in questo periodo di circa 800 m, secondo Winterer & Bosellini (1981); gli argomenti a convalida di ciò partono da considerazioni sulla geologia veneto-friulana e da paragoni attualistici. Come noto, procedendo da Est verso Ovest nelle Alpi meridionali, durante il Dogger erano presenti: una piattaforma carbonatica friulana ad alta produzione di ooliti, una conoide sottomarina a prevalenti depositi di frana (calcarea del Vajont), la piattaforma veneta sommersa sulla quale, a tratti, si depositavano le torbiditi distali provenienti da Est. Presumendo che la distanza fra la piattaforma friulana ed il bordo Est di quella veneta non abbia subito una diminuzione per tettonica alpina, e conoscendo le inclinazioni che attualmente permettono trasporti a mezzo di torbiditi, con materiali analoghi a quelli che hanno sormontato il bordo Est della piattaforma veneta, è abbastanza agevole una valutazione di paleobatimetria. I valori utilizzati da Bosellini sono: circa 50 km di distanza fra le piattaforme (una attiva, la seconda annessa) e circa un grado (1°) di pendenza media. Successivamente viene ad instaurarsi, sul plateau ormai completamente sommerso, un ambiente ideale alla deposizione di fanghi silicei, che porterà al formarsi dell'unità media del Rosso Ammonitico Veronese. Tale unità su vaste zone è assente probabilmente perché il plateau era percorso da correnti che spazzavano il fondo e impedivano la sedimentazione, ad eccezione di aree protette, in posizioni centrali e depresse della piattaforma. Per quanto riguarda la provenienza della silice fissata dai radiolari, è probabile che la proliferazione di radiolari fosse in relazione a correnti di upwelling (Winterer & Bosellini 1981). La profondità di deposizione era di poco più di 1000 m, stabilita in base al livello di compensazione dell'aragonite. Infatti il fatto che i fossili conservati siano esclusivamente calcitici (aptici, rostri di belemniti, ecc...) può far supporre appunto il superamento del livello di compensazione dell'aragonite, posto ad una profondità di circa 1000 m fino a 3000 m (Bosellini & Winterer 1975). Superato il livello di compensazione dell'aragonite, i fragmoconi delle belemniti e altre parti originariamente aragonitiche scompaiono e il carbonato di calcio riprecipita nella forma più stabile calcitica. Nel Kimmeridgiano inferiore (*s.e.*) le condizioni ambientali cambiano e permettono la deposizione, su tutto il plateau, dell'unità superiore, nodulare, del Rosso Ammonitico Veronese. Magnetostratigrafie (Ogg 1980 in Ogg 1981) indicano che la deposizione del Rosso Ammonitico non è stata perfettamente sincrona sul plateau. Per quanto riguarda la batimetria, Massari (1979, 1981) situa la profondità di deposizione in maniera variabile, da poche decine di metri (data la presenza,

secondo l'Autore, di abbondanti stromatoliti legate all'attività di cianofcee, ed oncoliti) ad alcune centinaia di metri. Le oncoliti sarebbero inoltre in buona parte responsabili della nodularità del Rosso Ammonitico. A tal proposito gli AA sono concordi nel ritenere molteplici le cause della nodularità (v. Hollmann 1962-64, Dommergues *et al.* 1981, Massari 1981, Ogg 1981). Secondo altri Autori (Bosellini & Winterer 1975-1981, Ogg 1981) la profondità di deposizione era molto maggiore; il Rosso Ammonitico contiene certo frammenti di guscio originario aragonitico, e si può pensare ad una deposizione al di sopra della superficie di compensazione dell'aragonite, ma le evidenze non sembrano però denunciare un sollevamento. È probabile che in realtà sia stata la superficie di compensazione aragonitica a deprimersi; le acque dove si attuava la sedimentazione erano certamente ossigenate e sporadiche correnti dovevano percorrere il fondo. Infatti talvolta ho potuto osservare piccole ammoniti all'interno di ammoniti più grandi, per cui si può supporre l'esistenza di deboli correnti sul fondo; variazioni di concentrazione di argilla e bioclasti, differenze di nodularità, e rari hyati con stromatoliti indicano che il regime di correnti era variabile (Ogg 1981). Alla fine del Giurassico cominciò ad accumularsi un calcarea sempre più bianco contenente calpionellidi, le correnti di fondo cessarono e ci fu un rapido approfondimento della superficie di compensazione dei carbonati. La causa di questo approfondimento è da ricercarsi in un aumento di nanncoplancton calcareo, oppure, come supposto da Winterer & Bosellini (1981), in un cambio di circolazione nella Tetide, per cause tettoniche o climatiche, cosicché si avevano acque più ricche di ossigeno.

SISTEMATICA

I fossili raccolti nelle tre successioni sono per lo più ammoniti, conservate come modelli interni, la cui litologia è analoga a quella della roccia incassante. Qualche frammento di guscio è comunque presente. Molto spesso i fossili sono conservati solo sul fianco rivolto verso il basso della successione, per fenomeni di subsoluzione. Oltre alle ammoniti sono state riconosciute molte belemniti (soprattutto *Hybolites hastatus*) e aptici (*Lamellaptychus*, *Punctaptychus*, *Laevaptychus*, *Laevilamellaptychus*), brachiopodi, tra cui *Rhynchonella brentoniaca*, rari echinoidi irregolari, un piccolo echinoide regolare, lamellibranchi anisomiari con guscio silicizzato, infine un dente di *Orthacodus* sp. (Liasico-Cretaceo sup. con acme nel Malm).

Quando ritenuto non necessario le descrizioni delle ammoniti sono state tralasciate; le sinonimie sono state ridotte all'essenziale, con frequenti rimandi a sinonimie di altri lavori. Per lo più sono stati studiati

gli olotipi, direttamente nei Musei dove sono conservati, o che sono stati gentilmente spediti. Si è evitata l'istituzione di nuove specie, allargando il più possibile il concetto di « variabilità intraspecifica ».

Si sono usate le seguenti abbreviazioni: v = *vidimus* (calchi); V = *vidimus* (originali); (?) = esemplari posti in sinonimia dubitativamente, perché non figurati; D = diametro massimo; H = altezza dell'ultima spira; S = larghezza dell'ultima spira.

I fossili sono stati raccolti, rigorosamente in serie, negli anni dal 1977 al 1979, e classificati a varie riprese negli anni dal 1979 al 1983.

Tutti gli esemplari descritti sono conservati presso il Museo di Geologia e Paleontologia « G. Capellini » dell'Università di Bologna con numero d'inventario Sar. 1-350.

Famiglia PHYLLOCERATIDAE Zittel, 1884
Subfamiglia PHYLLOCERATINAE Zittel, 1884
Genere PHYLLOCERAS Suess, 1865
PHYLLOCERAS ISOTYPUM (Benecke), 1866

- 1866 *Ammonites isotypus* BENECKE, p. 184, tav. 7, figg. 1 a, b; 2.
V 1872 *Phylloceras isotypum* Ben. - GEMMELLARO, p. 30, tav. 8, fig. 1.
V 1896 *Phylloceras isotypum* Ben. var. *apenninica* CANAVARI, p. 32, tav. 4, figg. 4 a, b; 5; 6 (*cum syn.*).
V 1905 *Phylloceras isotypum* Ben. var. *apenninica* Can. - DEL CAMPANA, p. 24.
1966 *Phylloceras* cf. *isotypum* Ben. - ANDELKOVIC, p. 18, tav. 1, fig. 5 (*cum syn.*).
1966 *Phylloceras apenninicum* Can. - ANDELKOVIC, p. 17, tav. 1, figg. 3, 4, 8.

Locus typicus — Sella di Borgo Valsugana (Trento), Italia.

Strato tipico — « Schichten des *Ammonites acanthicus* ».

Materiale — Nove esemplari, per lo più allo stato di fragmocono, raccolti nelle successioni Roccolo, Virti e M. Rust; N. inv. Sar. 124: D=7,6 cm, S=3,2 cm, H=4,5 cm.

Descrizione — Conchiglia involuta, a fianchi convessi. Ombelico molto stretto. Sezione dei giri subellittica, molto più alta che larga. Ventre arrotondato. Ornamentazione costituita da fitte e leggerissime costicine quasi diritte, che partono dall'ombelico e proseguono sul ventre e sul fianco senza interrompersi; nei nostri esemplari si osservano bene solo in prossimità del ventre.

Osservazioni — Dopo aver esaminato gli esemplari su cui Canavari aveva fondato la varietà appenninica della specie, poi elevata dagli AA. a rango specifico, si sono qui nuovamente riunite le due specie. Infatti i ca-

ratteri di distinzione adottati, che riguardano i fianchi, più convessi, ed il maggior spessore (quest'ultimo carattere non sussiste nemmeno) sono tanto labili da ricondurci alla variabilità intraspecifica.

Attribuzioni biostratigrafiche — Gli antichi AA. situano la specie negli « Strati ad *Acanthicum* ». Christ (1960) ha raccolto i suoi esemplari nella « parte alta del Kimmeridgiano inf. », Anelkovic (1966) situa la specie nelle zone da *Pseudomutabilis* a *Setatus*. Gli esemplari qui descritti sono stati raccolti nelle zone da *Divisum* a *Beckeri*.

PHYLLOCERAS CONSANGUINEUM Gemmellaro, 1876
Tav. 1, figg. 3 a-b

- 1876 *Phylloceras consanguineum* GEMMELLARO, p. 7 (fig. in Gemm. 1877, tav. 15, figg. 2, 3).
V 1896 *Phylloceras consanguineum* Gemm. - CANAVARI, p. 30, tav. 4, fig. 3.
V 1905 *Phylloceras consanguineum* Gemm. - DEL CAMPANA, p. 27.
1960 *Phylloceras (Phylloceras) consanguineum* Gemm. - CHRIST, p. 56, tav. 2, fig. 1 (*cum syn.*).
1979 *Phylloceras consanguineum* Gemm. - SAPUNOV, p. 25, tav. 1, fig. 1.

Tipi. Collocazione — I due esemplari su cui è stata fondata la specie sono andati smarriti. Erano conservati presso il Museo di Geologia e Paleontologia di Palermo. In un lavoro di revisione (come prescritto dal C.I.N.Z.) sarebbe utile designare il neotipo. Dimensioni dell'esemplare figurato da Canavari (1896) e conservato al Museo di Geologia e Paleontologia di Bologna: D=6,1 cm, S=1,6 cm, H=3,6 cm.

Locus typicus — Montagna Grande, presso Calatafimi (Trapani), Italia.

Strato tipico — « Calcare argilloso degli strati ad *Aspidoceras acanthicum* ».

Materiale — Otto esemplari che conservano per lo più il solo fragmocono, raccolti nelle successioni Roccolo e Virti. N. inv. Sar. 20: D=8,4 cm, S=2,2 cm, H=5 cm.

Osservazioni — I nostri esemplari non si discostano da quelli di Canavari (1896). L'ornamentazione, che nelle ammoniti di Canavari è splendidamente conservata, è visibile solo in parte.

Attribuzioni biostratigrafiche — Specie descritta dagli antichi AA negli « strati ad *Aspidoceras acanthicum* ». Christ (1960) segnala la specie anche in una fauna da Lui attribuita all'Oxfordiano. L'autore citato non ha riconosciuto *P. consanguineum* oltre la metà della zona a *Mutabilis*. I nostri esemplari sono stati raccolti nelle zone da *Divisum* a *Beckeri*.

Subfamiglia CALLIPHYLLOCERATINAE Spath, 1927
 Genere SOWERBYCERAS Parona & Bonarelli, 1895
 SOWERBYCERAS SILENUM (Fontannes), 1876

- V 1870 *Phylloceras tortisulcatum* D'Orb. - GEMMELLARO, p. 49, tav. 10, figg. 1 a, b.
 V 1875 *Ammonites loryi* MUNIER-CHALMAS (in Hèbert, p. 388 nota 1).
 v 1876 *Ammonites (Phylloceras) silenus* FONTANNES, p. 33, tav. 5, fig. 2.
 V 1905 *Phylloceras silenum* Font. - DEL CAMPANA, p. 34, tav. 1, figg. 8-9 (cum syn.).
 V 1905 *Phylloceras loryi* Mun. Chalm. - DEL CAMPANA, p. 37, tav. 1, figg. 1-2 (cum syn.).

Tipi. Collocazione — Università Claude-Bernard, department des Sciences de la terre, Lyon (Francia). Olotipo: D=6,3 cm, S=2,6 cm, H=3,1 cm.

Locus typicus — Chateau de Crussol (Ardèche), Francia.

Strato tipico — « Calcaires de la Z.à Tenuilobatus assises inferieures, moyennes, superieures ».

Materiale — Diciannove esemplari pressoché completi, raccolti nelle successioni Virti e M. Rust, N. inv. Sar. 67: D=6,6 cm, S=2,8 cm, H=3,3 cm.

Osservazioni — *S. silenum* (Font.) si distingue da *tortisulcatum* (D'Orb.) perché 1) è meno compresso lateralmente, 2) la regione ventrale è più arrotondata, 3) la parete ombelicale è meno ripida, 4) l'ombelico è più stretto.

S. silenum (Fontannes) e *S. loryi* (Munier-Chalmas) sono sinonimi. Hèbert, nel 1875 fece notare, in una seduta della Società geologica di Francia, come la specie *loryi* fosse stata istituita da Munier-Chalmas. Munier-Chalmas non ha però descritto né figurato fino al 1891 il *S. loryi*. La priorità è quindi di Fontannes (v. Sinonimia). Dopo aver esaminato l'esemplare indicato da Hèbert (1875) come rappresentativo della specie *loryi* (il *tortisulcatum* D'Orb. di Gemmellaro 1870), ritengo non sussistano differenze col *silenum* Fontannes. Nessuna ragguardevole differenza dei nostri esemplari con l'olotipo.

Attribuzioni biostratigrafiche — Gli antichi AA situano la specie sia negli « strati ad *Aspidoceras acanthicum* » che in quelli a « *Terebratula diphya* ». I nostri esemplari sono stati raccolti dalla zona a Divisum alla zona di intervallo « n. 1 ».

Genere CALLIPHYLLOCERAS Spath, 1927
 CALLIPHYLLOCERAS BENACENSE (Catullo), 1847

Tav. 1, fig. 1

- V 1847 *Ammonites benacensis* CATULLO, p. 9, tav. 12, figg. 1 a, b.

- V 1877 *Phylloceras benacense* Cat. - GEMMELLARO, p. 180, tav. 15, fig. 1; tav. 17, fig. 1.
 (?) 1905 *Phylloceras benacense* Cat. - DEL CAMPANA, p. 39 (cum syn.).
 (?) 1960 *Calliphyloceras (Calliphyloceras) benacense* Cat. - CHRIST, p. 59.

Tipi. Collocazione — Museo di Geologia e Paleontologia di Padova (Italia). Olotipo: D=7,2 cm circa, S=2,5 cm, H=4,3 cm.

Materiale — Sei esemplari con fragmocono e camera d'abitazione, raccolti nelle successioni di M. Rust, Virti e Roccolo. N. inv. Sar. 154 bis: D=8,1 cm, H=4,6 cm, S=?.

Locus typicus — Torri (Verona), Italia.

Strato tipico — « Calcaria epiolitica inferiore delle calcarie rosse ammonitiche ».

Descrizione — Conchiglia fortemente involuta, a rapido accrescimento. Ventre abbastanza largo e arrotondato. Fianchi debolmente convessi. Si osservano costrizioni falciformi, piuttosto larghe, in numero variabile da 3 a 5, che partono dall'ombelico e quasi rettilinearmente attraversano i fianchi; sul ventre in corrispondenza delle costrizioni si osservano dei leggeri cerchini. Quando il guscio è conservato (come nell'olotipo) si notano finissime e ravvicinate coste falciformi.

Osservazioni — Su di un esemplare sono presenti costrizioni in numero maggiore rispetto all'olotipo, raggruppate in numero di quattro nell'ultimo terzo della spira (nell'olotipo sono due nello stesso spazio). Forse si tratta di una forma senescente di *C. benacense*.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo gli antichi AA. la specie è propria degli strati ad *Aspidoceras acanthicum*. Christ (1960) situa i ritrovamenti nella zona a Beckeri. Gli esemplari qui descritti sono stati raccolti nelle zone da Divisum a Beckeri.

CALLIPHYLLOCERAS KOCHI (Oppel), 1865

Tav. 1, figg 2 a-b

- V 1865 *Ammonites kochi* OPPEL, p. 550 (fig. in Zittel 1868, tav. 6, fig. 1).
 V 1870 *Phylloceras kochi* Opp. - GEMMELLARO, p. 27, tav. 4, fig. 1.
 1879 *Phylloceras gorgoneum* Opp. - FONTANNES, p. 4, tav. 1, fig. 4.
 1973 *Phylloceras (Calliphyloceras) cf. kochi* Opp. - BARTHEL and GEYSSANT, p. 19, figg. 1 a, b.
 1976 *Calliphyloceras kochi* Opp. - AVRAM, p. 19, tav. 7, figg. 1 a, b (cum syn.).

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u. h. G. di Monaco di Baviera (Germania). Olotipo: D=19 cm, S=5,7 cm, H=11,3 cm.

Locus typicus — Stramberg (Cecoslovacchia).

Strato tipico — Strambergsschichten.

Materiale — Due esemplari con fragmocono e camera d'abitazione, raccolti nella successione M. Rust. N. inv. Sar. 208: D=8,2 cm, S=?, H=4,8 cm.

Descrizione — Conchiglia involuta a rapido accrescimento. Fianchi debolmente convessi, più alti che larghi. Ombelico stretto. Regione sifonale non molto ampia. Si osservano dei solchi, in numero variabile da 5 a 7, che si inflettono debolmente sui fianchi partendo dall'ombelico e continuando quasi in linea retta fin verso il ventre, dove si piegano in avanti, formando una convessità. Quando è conservato il guscio, come nel lectotipo, si osservano delle fini coste falciformi e delle coste più grosse in corrispondenza dei solchi del modello interno, con lo stesso andamento.

Osservazioni — Come nota Joly (1976) non sussistono differenze tra *P. kochi* e *P. gorgoneus*. Esaminando il materiale di Fontannes si nota infatti che la forma della sezione, l'andamento delle costrizioni, sono simili. L'ombelico del *gorgoneus*, poi, non è più piccolo di quello del *kochi*, come afferma Fontannes. Rispetto al lectotipo gli esemplari qui descritti sono sensibilmente più piccoli, ma per il resto ne presentano tutte le caratteristiche.

Attribuzioni biostratigrafiche — Avram (1976) e la maggior parte degli AA ritengono la specie propria delle zone del Titonico. I tipi di Opper sono del Titonico superiore. Gli esemplari qui descritti provengono dalla zona a Semiforme.

Genere HOLCOPHYLLOCERAS Spath, 1927

HOLCOPHYLLOCERAS MEDITERRANEUM

(Neumayr), 1871

- V 1870 *Phylloceras zignodianum* D'Orb. - ZITTEL, p. 40, tav. 1, fig. 15; tav. 2, fig. 1.
 1871 *Phylloceras mediterraneum* NEUMAYR, p. 340, tav. 17, figg. 2-5.
 V 1877 *Phylloceras mediterraneum* Neum. - GEMMELLARO, p. 182, tav. 17, fig. 2.
 V 1896 *Phylloceras mediterraneum* Neum. - CANAVARI, p. 38, tav. 5, fig. 2 (*cum syn.*).
 1979 *Holcophylloceras mediterraneum* Neum. - SAPUNOV p. 29, tav. 2, fig. 2.

Tipi. Collocazione — Museo der Geologische Bundesanstalt di Vienna (Austria).

Locus typicus — Briethal, presso Gosau (Austria).

Strato tipico — Strati a *Macrocephalites macrocephalus* del Calloviano inferiore.

Materiale — Nove esemplari, di cui tre fragmocconi, raccolti nelle successioni: Roccolo, M. Rust e Virti. N. inv. Sar. 129: D=9,7 cm, S=2,9 cm, H=5,3 cm.

Osservazioni — Negli esemplari più grandi si osserva un solco leggero al centro del ventre, che segue la spira, e che diventa più marcato in corrispondenza delle costrizioni. *H. mediterraneum* può essere confuso con *C. polyolcum*. Nel primo però, le costrizioni che percorrono i fianchi partendo dal margine ombelicale si spingono prima in avanti, descrivendo una curva con la concavità volta in avanti, oltrepassata la metà dei fianchi si piegano di nuovo, formando un angolo acuto. Nel *polyolcum* i solchi non tracciano delle vere e proprie linee curve, ma sono sempre obliqui e, ripiegandosi, non formano mai angoli acuti.

Attribuzioni biostratigrafiche — Comunissima in tutta la regione mediterranea, la specie è banale dal punto di vista biostratigrafico essendo distribuita dalla zona a Sauzei (Bajociano) alla zona a Transitorius (Titonico). I nostri esemplari sono stati raccolti dalla zona di intervallo «n. 1» alla zona a Hybonotum, comparando quindi alti nelle successioni.

Genere PTYCHOPHYLLOCERAS Spath, 1927

PTYCHOPHYLLOCERAS PTYCHOICUM

(Quenstedt), 1845

- v 1845 *Ammonites ptychoicum* QUENSTEDT, p. 683, tav. 17, fig. 12.
 V 1870 *Phylloceras ptychoicum* Quenst. - GEMMELLARO, p. 29.
 V 1905 *Phylloceras ptychoicus* Quenst. - DEL CAMPANA, p. 29 (*cum syn.*).
 1976 *Ptychophylloceras ptychoicum* Quenst. - AVRAM, p. 20, tav. 7, figg. 2 a, b.
 1976 *Ptychophylloceras ptychoicum* Quenst. - JOLY, p. 287, tav. 34, fig. 4; tav. 59, fig. 4 (*cum syn.*).
 1979 *Ptychophylloceras ptychoicum* Quenst. - SAPUNOV, p. 33, tav. 3, figg. 6 a, b; tav. 4, fig. 1.

Tipi. Collocazione — Geologisch - Paläontologisches Inst. u. Museum di Tübingen (Germania ovest). Olotipo: D=5,7 cm, H=3,2 cm, S=2,2 cm circa.

Locus typicus — Rovereto (TN), Italia.

Strato tipico — « Calcari titonici ».

Materiale — Sette esemplari pressochè completi, raccolti nelle successioni Roccolo e M. Rust. N. inv. Sar. 45: D=8,5 cm, H=4,6 cm, S=3,5 cm.

Osservazioni — Questa specie presenta una certa variabilità intraspecifica, soprattutto per quanto riguarda il maggiore o minore rigonfiamento dei fianchi e lo spessore. Rispetto all'olotipo alcuni degli esemplari studiati possiedono un maggior rigonfiamento dei fianchi e una debole proversione delle coste ventrali, che sull'olotipo è appena percettibile.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo la letteratura la specie appare alla base della zona a Hybono-

tum ed è abbondante fino alla sua scomparsa al tetto della zona a Transitorius. Nella zona da me studiata gli esemplari raccolti sono stati rinvenuti dalla parte alta della zona a Hybonotum fino alla zona di intervallo « n. 2 ».

PTYCHOPHYLLOCERAS SEMISULCATUM
(D'Orbigny), 1840-42

- v 1840/42 *Ammonites semisulcatus* D'ORBIGNY, p. 172, tav. 53, figg. 4-6.
v 1938 *Calliphyllloceras (Ptychophylloceras) semisulcatum* D'Orb. - ROMAN, tav. 2, figg. 20, 20 a.

Tipi. Collocazione — Museum National d'Histoire naturelle di Parigi. Lectotipo: D=2,3 cm, S=1,05 cm, H=1,3 cm. Sintipo (R489): D=4,1 cm, S=1,8 cm, H=2,3 cm.

Locus typicus — Rabon près Gap (Hautes-Alpes), Francia.

Strato tipico — Couches néocomiennes inferieur.

Materiale — Un esemplare pressoché completo, raccolto nella successione Roccolo. N. inv. Sar. 11: D=4,9 cm, S=2,1 cm circa, H=2,85 cm.

Descrizione — Conchiglia fortemente involuta, a ombelico stretto e ventre arrotondato. La parete ombelicale scende gradualmente senza formare alcun angolo ombelicale. Sono osservabili sui fianchi degli stretti solchi sinuosi che partono dall'ombelico e che non sembrano giungere sul ventre. Si osserva sul lectotipo come i solchi, giunti a metà dell'altezza del fianco, non svaniscono completamente, ma, appena percettibili, cambiando direzione giungano sul ventre, che attraversano senza interrompersi con la convessità rivolta leggermente in avanti.

Osservazioni — *P. semisulcatum*, giudicato dagli AA somigliantissimo allo *ptychoicum*, da pochi è stato posto in sinonimia con questi. La figura dell'originale di D'Orbigny non mostra infatti alcun segno di cerini ventrali. Il lectotipo è piritizzato e in ottimo stato di conservazione. Le dimensioni ridotte possono far pensare (dalla figura) alle parti giovanili di un più grosso esemplare, i caratteri della specie sono però osservabili anche su altri sintipi della coll. d'Orbigny, più grandi e tali da poter essere definiti adulti anche se conservano il solo fragmocono. Il lectotipo differisce dall'esemplare descritto per il diametro minore.

Attribuzioni biostratigrafiche — La specie è segnalata nelle zone da Hybonotum a Roubaudiana (Valang.) L'esemplare descritto è stato raccolto nella zona a Hybonotum.

Famiglia LYTOCERATIDAE Neumayr, 1875
Subfamiglia LYTOCERATINAE Neumayr, 1875
Genere LYTOCERAS Suess, 1865
LYTOCERAS MONTANUM (Oppel), 1865

- V 1865 *Ammonites montanus* OPPEL, p. 551 (fig. in Zittel 1870, tav. 26, figg. 4 a, b).
V 1870 *Lytoceras montanum* Opp. - GEMMELLARO, p. 33, tav. 5, figg. 6-8; tav. 6, fig. 1.
V 1905 *Lytoceras montanum* Opp. - DEL CAMPANA, p. 41 (cum syn.).

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie di Monaco di Baviera. Lectotipo: D=15,6 cm, H=5,3 cm, S=?.

Locus typicus — Rogoznik (Polonia).

Strato tipico — « KlippenKalk ».

Materiale — Sei esemplari, di cui due fragmoconi, provenienti dalle successioni Roccolo, Virti, M. Rust. N. inv. Sar. 39: D=7,5 cm, H=2,1 cm circa, S=?.

Osservazioni — Un esemplare è di dimensioni estremamente ridotte (diametro 22 mm) forse si tratta di un nucleo; pur con le dovute cautele pare però presentare i caratteri propri della specie.

Attribuzioni biostratigrafiche — Per gli antichi AA. la specie si trova sia negli strati ad *A. acanthicum* che in quelli a *T. diphya*. Gli esemplari qui trattati sono stati raccolti nelle zone da Divisum a Hybonotum.

LYTOCERAS ORSINII Gemmellaro, 1872

- V 1872 *Lytoceras Orsinii* GEMMELLARO, p. 33, tav. 8, figg. 2, 3.
V 1896 *Lytoceras Orsinii* Gemm. - CANAVARI, p. 39, tav. 6, figg. 3, 4.
(?) 1960 *Lytoceras Orsinii* Gemm. - CHRIST, p. 63.
1966 *Lytoceras* cf. *Orsinii* Gemm. - ANDELKOVIC', p. 22, tav. 3, fig. 6 (cum syn.).

Tipi. Collocazione — Museo di Geologia e Paleontologia di Palermo.

Locus typicus — Burgilamuni presso Favara, provincia di Girgenti, Italia.

Strato tipico — « Calcare bianco con *Aspidoceras acanthicum* ».

Materiale — Quattro esemplari provenienti dalle successioni Virti e M. Rust. N. inv. Sar. 74: D=7,8 cm, H=2,8 cm, S=? . N. inv. Sar. 102: D=6,2 cm, H=2 cm, S=1,8 cm.

Osservazioni — *L. orsinii* è somigliante a *L. montanum* ma si distingue da questo per l'accrescimento (più rapido nell'*orsinii*) e per la sezione delle spire,

che nel *montanum* è pressochè arrotondata (circolare), mentre nell'*orsinii* è un po' più alta che larga. Su di un esemplare sono incrostati dei serpulidi. Nessuna apprezzabile differenza col lectotipo.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo Christ (1960) la specie è distribuita tra la zona a Bimammatum e la zona a Transitorius. Andelkovic (1966) la segnala per gli « Strati ad *Aspidoceras acanthicum* » che secondo l'Autore comprendono le zone da Platynota a Beckeri. Gli esemplari qui descritti provengono dalle zone a Divisum fino a Semiforme.

LYTOCERAS POLYCYCLUM CAMERTINUM
Canavari, 1896

- V 1877 *Lytoceras polycyclum* Neumayr - GEMMELLARO, p. 188, tav. 16, fig. 5.
V 1896 *Lytoceras polycyclum* Neum. var. *camertina* CANAVARI, p. 40, tav. 8, figg. 1-3.
1966 *Lytoceras polycyclum camertinum* Can. - ANDELKOVIC', p. 22, tav. 2, figg. 1, 6, 8 (*cum syn.*).

Tipi. Collocazione — 13 dei 17 sintipi sono conservati al Museo di Geologia e Paleontologia di Bologna; quattro sono al Museo di Calci (Pisa). Dimensioni del sintipo contrassegnato col N. 1: D=10 cm, H=3,1 cm, S=3,1 cm.

Locus typicus — Monte Serra presso Camerino, Italia.

Strato tipico — « Orizzonti con *Aspidoceras acanthicum* ».

Materiale — Cinque esemplari, quattro dei quali conservati come modelli esterni; sono stati raccolti nelle successioni Virti, M. Rust e Roccolo. N. inv. Sar. 63: D=7,4 cm, H=2,3 cm, S=?.

Osservazioni — *L. polycyclum camertinum* è molto somigliante a *P. quadrisulcatus*, si distingue da questo per un accrescimento più lento della spira; inoltre i modelli interni del *camertinum* sono lisci, mentre quelli del *quadrisulcatus* sono provvisti di alcuni cerchini. Nessuna apprezzabile differenza degli esemplari raccolti con i sintipi.

Attribuzioni biostratigrafiche — Andelkovic (1966) segnala la specie nelle zone da Platynota a Beckeri; Christ (1960) la descrive per tutte le zone dell'Oxfordiano e Kimmeridgiano s.e.. I nostri esemplari sono stati raccolti nelle zone da Divisum a Beckeri.

Subgenere PTEROLYTOCERAS Spath, 1925
LYTOCERAS (PTEROLYTOCERAS) SUTILE (Oppel), 1865

- V 1865 *Ammonites sutile* OPPEL, p. 551 (fig. in Zittel 1870, tav. 27, fig. 1 a).
V 1870 *Lytoceras sutile* Opp. - GEMMELLARO, p. 31, tav. 5, figg. 1-3.
V 1905 *Lytoceras sutile* Opp. - DEL CAMPANA, p. 40 (*cum syn.*).
(?) 1961 *Lytoceras (Pterolytoceras) sutile* Opp. - DONZE & ENAY, p. 39.
1979 *Lytoceras sutile* Opp. - SAPUNOV, p. 40, tav. 6, fig. 2.

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u. historische Geologie di Monaco di Baviera. Lectotipo: D=13,5 cm, H=5,3 cm, S=?.

Locus typicus — Monte Catria (Marche), Italia.

Strato tipico — « Calcarei titonici ».

Materiale — Tre esemplari, di cui due completi, e le spire più interne di un fragmocono, provenienti dalle successioni Virti e M. Rust. N. inv. Sar. 100bis: D=9,9 cm, H=3,9 cm, S=?.

Descrizione — Conchiglia moderatamente compressa ai lati, con ventre arrotondato. Le spire non si ricoprono, e la loro sezione è ovale, molto più alta che larga. Ombelico grande. Accrescimento rapido della spira. Negli esemplari in ottimo stato di conservazione si osservano numerose costicine ondulate, sui fianchi.

Osservazioni — *L. sutile* è simile a *L. orsinii*. Differisce da questo per il più rapido accrescimento della spira; non sussistono apprezzabili differenze tra il lectotipo e gli esemplari descritti.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo Del Campana (1905) la specie si raccoglie sia negli « strati ad « *Acanthicum* » che in quelli a « *Diphya* »; gli AA

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 1

- Fig. 1 - *Calliphylloceras benacense* (Catullo). M. Rust, zona ad *Acanthicum* (x 0,86).
Figg. 2 a-b - *Calliphylloceras kochi* (Oppel). M. Rust, zona a Semiforme (x 0,86).
Figg. 3 a-b - *Phylloceras consanguineum* (Gemm.). Roccolo, zona a Beckeri (x 0,86).
Fig. 4 - *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'Orb.). Roccolo, zona a Hybonotum (x 1).
Figg. 5 a-b - *Haploceras staszycii* (Zeuschner). Roccolo, zona a Hybonotum (x 1).
Fig. 6 - *Haploceras verruciferum* (Zittel). M. Rust, zona a Semiforme (x 1).
Figg. 7 a-b - *Semiformiceras semiforme* (Oppel). M. Rust, zona a Semiforme (x 1).



più recenti segnalano la specie nelle zone dal Titonico fino al Barremiano. Gli esemplari descritti sono stati raccolti nelle zone da Hybonotum fino alla zona di intervallo « n. 2 ».

LYTROCERAS (PTEROLYTROCERAS) LIEBIGI
(Oppel), 1865

- V 1865 *Ammonites liebigi* OPPEL, p. 551 (fig. in Zittel 1868, tav. 10, fig. 1).
1976 *Lytoceras liebigi* Opp. - AVRAM, p. 21, tav. 7, figg. 4 a, b (*cum syn.*).
1979 *Lytoceras liebigi* Opp. - SAPUNOV, p. 37, tav. 5, figg. 1, 2.

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u.h. Geologie di Monaco di Baviera. Lectotipo: D=18 cm, H=8,6 cm, S=7,4 cm.

Locus typicus — Stramberg, Cecoslovacchia.

Strato typico — « Strambergsschichten ».

Materiale — Un esemplare completo raccolto nella successione M. Rust. N. inv. Sar. 193: D=9,6 cm, H=4,1 cm, S=?.

Descrizione — Conchiglia a rapido accrescimento della spira, la cui sezione è quasi circolare, un po' depressa. Ventre ben arrotondato. L'ornamentazione, che sul lectotipo è data da fini costelle falciformi, non è conservata.

Osservazioni — *L. liebigi* è simile a *L. sutile*. Si distingue per l'accrescimento della spira un po' meno rapido e per la sezione delle spire quasi circolare. Differenze anche nella ornamentazione (vedi Zittel 1870, p. 48). L'esemplare in esame differisce dal lectotipo per il diametro più ridotto.

Attribuzioni biostratigrafiche — Specie segnalata nelle zone da Hybonotum a Transitorius. L'esemplare descritto è stato raccolto nella zona a Semiforme.

Genere PROTETRAGONITES Hyatt, 1900
PROTETRAGONITES QUADRISULCATUS
(d'Orbigny), 1840/42

- 1840/42 *Ammonites quadrisulcatus* d'ORBIGNY, p. 151, tav. 49, figg. 1-3.
V 1870 *Lytoceras quadrisulcatus* d'Orb. - GEMMELLARO, p. 32, tav. 5, figg. 4, 5.

- V 1870 *Lytoceras quadrisulcatus* d'Orb. - ZITTEL, p. 44, tav. 2, figg. 2 a, b.
V 1878 *Lytoceras quadrisulcatus* d'Orb. - CANAVARI, p. 9.
1976 *Protetragonites quadrisulcatus* d'Orb. - AVRAM, p. 22, tav. 7, figg. 6 a, b (*cum syn.*).
1979 *Protetragonites quadrisulcatus* d'Orb. - SAPUNOV, p. 41, tav. 6, figg. 3; 4 a, b.

Tipi. Collocazione — Erano conservati al Muséum National d'Histoire naturelle di Parigi. Sono andati probabilmente perduti (Gauthier com. pers.).

Locus typicus — Lieons, vicino a Senez (Basses-Alpes), Francia.

Strato typico — « Couches inférieures des Terrains néocomiens ».

Materiale — Sei esemplari completi raccolti nelle successioni M. Rust e Roccolo. N. inv. Sar. 178: D=9 cm, H=2,9 cm, S=?.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo Donze & Enay (1961) la specie compare nel Titonico inferiore e si estingue nel Valanginiano, le massime frequenze di ritrovamento della specie sarebbero in corrispondenza delle zone a Hybonotum e a Transitorius. Avram (1976) segnala la specie per il Titonico inferiore fino al Neocomiano. Gli esemplari studiati sono stati raccolti nelle zone da Hybonotum alla zona di intervallo « n. 2 ».

Famiglia HAPLOCERATIDAE Zittel, 1884
Subfamiglia HAPLOCERATINAE Zittel, 1884
Genere HAPLOCERAS Zittel, 1870
HAPLOCERAS VERRUCIFERUM (Zittel), 1868
Tav. 1, fig. 6

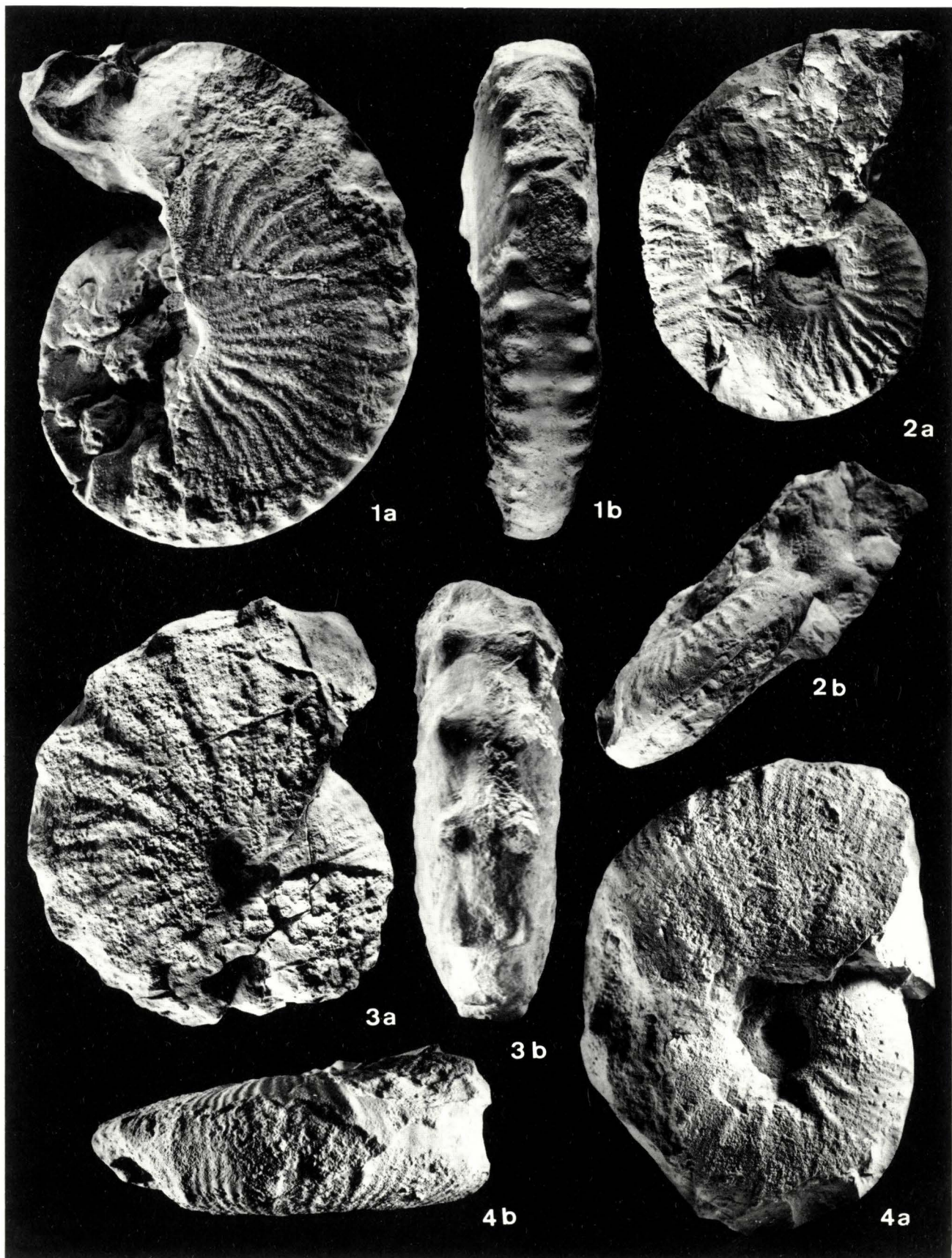
- V 1868 *Ammonites verruciferus* ZITTEL, p. 145 (fig. in Zittel 1870, tav. 27, figg. 8-10).
V 1905 *Haploceras verruciferum* Zitt. - DEL CAMPANA, p. 46, tav. 1, figg. 10, 11 (*cum syn.*).
(?) 1960 *Haploceras verruciferum* Zitt. - CHRIST, p. 66.
1978 *Haploceras verruciferum* Zitt. - OLORIZ, p. 23, tav. 1, figg. 6-8.

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u. h. G. di Monaco di Baviera. Lectotipo (fig. 8): D=6,6 cm, H=2,4 cm, S=1,9 cm.

Locus typicus — Volano, presso Rovereto, Italia.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 2

- Figg. 1 a-b - *Taramelliceras (Taramelliceras) compsum* (Oppel). Virti, zona ad Acanthicum (x 0,65).
Figg. 2 a-b - *Taramelliceras (Taramelliceras) pseudoflexuosum* (Favre). Virti, zona a Divisum (x 1).
Figg. 3 a-b - *Taramelliceras (Taramelliceras) pugile* (Neum.). M. Rust, zona di intervallo « n. 1 » (x 0,65).
Figg. 4 a-b - *Taramelliceras (Metahaploceras) sp. aff. nodosiusculum* (Font.). M. Rust, zona ad Acanthicum (x 1).



Strato tipico — « DiphyaKalk ».

Materiale — Diciannove esemplari, di cui sette completi, raccolti nelle successioni M. Rust e Roccolo. N. inv. Sar. 36: D=6,8 cm, H=2,5 cm, S=?.

Osservazioni — Gli *H. verruciferum* mostrano una certa variabilità nella regione in prossimità della apertura, che si presenta diversamente conformata. Nei *verruciferum* « alti » (zona a Semiforme) infatti il bordo del peristoma è più regolare, la verruca ventrale è retroversa; in quelli « bassi » la verruca ventrale è proversa (v. Oloriz 1978, p. 32). I *verruciferum* « bassi » (zone a Hybonotum e ad Albertinum) possiedono, inoltre, rispetto a quelli « alti », la sezione della spira più arrotondata e un ombelico più piccolo. Forse due esemplari mal conservati, dubitativamente assegnati a *Verruciferum* « bassi » sono stati da me raccolti nella zona a Hybonotum della successione « Roccolo ».

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo i moderni AA. i *verruciferum* « alti » sono pressoché esclusivi della zona a Semiforme, quelli « bassi » (*Haploceras* sp. 1 di Oloriz 1978, *H. cf. verruciferum* di Enay & Geysant 1975) sono delle zone a Hybonotum, Albertinum e parte inferiore della zona a Semiforme. Gli esemplari qui trattati sono stati raccolti nelle zone a Hybonotum(?) e Semiforme.

HAPLOCERAS SUBELIMATUM Fontannes, 1879

v 1879 *Haploceras subelimum* FONTANNES, p. 12, tav. 2, figg. 5, 6.

1959 *Haploceras subelimum* FONT. - BERCKHEMER & HÖLDER, p. 106, tav. 26, figg. 134, 136 (*cum syn.*).

Tipi. Collocazione — Università Claude-Bernard, dipartimento di scienze della terra, Lyon (Francia). Olotipo: D=5,4 cm, H=2,5 cm, S=?

Locus typicus — Chateau de Crussol, (Ardèche) Francia.

Strato tipico — « Calcaires du Chateau de Crussol, assises supérieures ».

Materiale — Quattro esemplari con fragmocono e camera d'abitazione raccolti nelle successioni M. Rust

e Roccolo. N. inv. Sar. 23: D=5,3 cm, H=2,2 cm, S=1,4 cm.

Osservazioni — *H. elimatum* e *H. subelimum* sono distinguibili per: 1) i fianchi, che nel *subelimum* sono più piani; 2) l'ombelico, che nel *subelimum* è più grande. Rispetto all'olotipo i nostri esemplari differiscono nel ricoprimento delle spire, che è minore, e nell'altezza di queste, che, sempre rispetto all'olotipo, è un po' più piccola.

Attribuzioni biostratigrafiche — Fontannes ha segnalato questa specie negli strati superiori del giacimento, insieme all'*H. caracteis* e *staszycii*, caratteristici delle zone alte del Titonico. I nostri esemplari sono stati raccolti tra la base della zona a Hybonotum e la base della zona di intervallo « n. 2 ».

HAPLOCERAS STASZYCII (Zeuschner), 1846

Tav. 1 figg. 5 a-b

- 1846 *Ammonites staszycii* ZEUSCHNER, tav. 4, figg. 3 a-c.
 V 1870 *Haploceras staszycii* ZEUSCH. - GEMMELLARO, p. 34, tav. 7, figg. 1-3.
 V 1870 *Haploceras staszycii* ZEUSCH. - ZITTEL, p. 50, tav. 3, figg. 2-6.
 1879 *Haploceras staszycii* ZEUSCH. - FONTANNES, p. 11, tav. 2, fig. 4
 1978 *Haploceras staszycii* ZEUSCH. - OLORIZ, p. 15, tav. 1, figg. 1 a, b (*cum syn.*).
 1979 *Haploceras staszycii* ZEUSCH. - SAPUNOV, p. 43, tav. 7, figg. 3 a, b (*cum syn.*).

Tipi. Collocazione — Sono andati perduti (A. Wierzbowski, com. pers.).

Locus typicus — Rogòznik (Polonia).

Materiale — Nove esemplari di cui uno mancante della camera d'abitazione, raccolti nelle successioni M. Rust e Roccolo. N. inv. Sar. 15: D=6,1 cm, H=3,1 cm, S=2,1 cm.

Descrizione — Conchiglia discoidale a ombelico stretto. Fianchi pochissimo convessi, più arrotondati verso il margine ombelicale. Ventre largo e non molto convesso. Sezione delle spire sub-rettangolare.

Osservazioni — Come notano diversi AA, le differenze tra *H. staszycii* e *H. elimatum* sono minime

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 3

- Figg. 1 a-b - *Hybonoticeras* sp. (Neum.). M. Rust, tetto zona a Beckeri (x 0,65).
 Figg. 2 a-b - *Hybonoticeras hybonotum* subsp. *hybonotum* (Oppel), Virti, zona a Hybonotum (x 0,65).
 Fig. 3 - *Pachysphinctes* sp. aff. *adelus* (Gem.). Roccolo, zona a Beckeri (x 1).
 Fig. 4 - *Subdichotomoceras pseudocolubrinum* (Kilian). M. Rust, zona a Semiforme / zona di intervallo « n. 2 » (x 1).



(forma delle spire con i fianchi meno convergenti); probabilmente si tratta o di termini estremi posti sulla medesima serie evolutiva, o di dimorfismo sessuale. La specie in esame si distingue da *H. tithonium* perché possiede una spira molto meno alta.

Attribuzioni biostratigrafiche — Gli AA sono concordi nel ritenere la specie titonica; dubbiosamente è stata segnalata anche nella zona a Beckeri. Kutek & Wierzbowski (1979) l'hanno ritrovata nella zona a Fal-lauxi. Gli esemplari descritti sono stati raccolti nelle zone da Hybonotum a Semiforme.

Famiglia OPPELIDAE Bonarelli, 1894

Subfamiglia STREBLITINAE Spath, 1925

Genere SEMIFORMICERAS Spath, 1925

SEMIFORMICERAS SEMIFORME (Oppel), 1865

Tav. 1, figg. 7 a-b

V 1865 *Ammonites semiformis* OPPEL, p. 547 (fig. in Zittel 1870, tav. 28, figg. 8 b, c).

v 1961 *Semiformiceras semiforme* Opp. - DONZE & ENAY, p. 60, figg. 11-13 (*cum syn.*).

1978 *Semiformiceras semiforme semiforme* Opp. - OLORIZ, p. 68, tav. 3, figg. 5, 6.

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie di Monaco di Baviera. Lectotipo: l'originale figurato da Zittel (1870) è in realtà formato dal ventre di un esemplare (fig. 8a) e da un altro esemplare (fig. 8 b-c). Le dimensioni del lectotipo sono: D=7,3 cm, H=3,6 cm, S=?; paratipo: D=6,7 cm, H=3,2 cm, S=1,8 cm.

Locus typicus — Il lectotipo proviene dal M. Catria (Marche), Italia.

Strato tipico — « Tithon der Rave Cupa ».

Materiale — Sei esemplari completi, con alcuni frammenti di guscio, raccolti nella successione M. Rust. N. inv. Sar. 176: D=6,7 cm, H=3,3 cm, S=1,8 cm.

Descrizione — Conchiglia discoidale, fortemente involuta, con i fianchi leggermente convessi. Ombelico piccolo. Il ventre sul modello interno si presenta prima liscio e moderatamente piatto, poi, con lo svolgimento della conchiglia si possono osservare dei « clavi », infine, sull'ultima metà della spira si osserva un profondo solco centrale che taglia il ventre. Frammenti di guscio sul ventre mostrano una ornamentazione

data da una carena crenulata. Sui fianchi l'ornamentazione è data da coste sinuose grossolane nettamente tubercolate alla loro estremità, alla altezza della metà dei fianchi. Verso la apertura le coste si fanno più numerose e si indeboliscono.

Osservazioni — Perfetta somiglianza del lectotipo con gli esemplari qui descritti. Oloriz (1978) ha distinto quattro sottospecie in base a variazioni di ornamentazione e involuzione della spira. La distribuzione biostratigrafica delle 4 sottospecie è la medesima (zona a Semiforme).

Attribuzioni biostratigrafiche — La specie è stata descritta dagli antichi AA nel « DiphyaKalk ». Arkell (1956) attribuisce alla specie valore di indice zonale del Titonico medio. Altri Autori, più recentemente, pur riconoscendo la specie come indice zonale, ne danno una più ristretta distribuzione (un terzo del Titonico medio). Gli esemplari qui descritti sono stati raccolti nella zona a Semiforme.

Subfamiglia TARAMELLICERATINAE Spath, 1928

Genere TARAMELLICERAS Del Campana, 1904

Subgenere TARAMELLICERAS Del Campana, 1904
in Hölder, 1955

TARAMELLICERAS (TARAMELLICERAS) PUGILE
(Neumayr), 1871

Tav. 2, figg. 3 a-b

1871 *Oppelia pugilis* NEUMAYR, p. 24 (fig. in Neumayr 1873, tav. 32, figg. 1, 2).

V 1872 *Oppelia pugilis* Neum. - GEMMELLARO, p. 36, tav. 6, fig. 2.

V 1877 *Oppelia pugilis* Neum. - GEMMELLARO, p. 197.

1896 *Oppelia pugiloides* CANAVARI, p. 45, tav. 7, fig. 3.

1966 *Taramelliceras (Taramelliceras) pugile* Neum. - ANDELKOVIC', p. 30, tav. 5, fig. 7; tav. 24, fig. 4 (*cum syn. pars.*).

1978 *Taramelliceras (Taramelliceras) pugile* Neum. - OLORIZ, p. 94, tav. 7, figg. 2 a, b (*cum syn.*).

1978 *Taramelliceras (Taramelliceras) pugiloides* Can. - OLORIZ, p. 96, tav. 7, figg. 4 a, b.

1979 *Taramelliceras (Taramelliceras) pugile* Neum. - SAPUNOV, p. 51, tav. 10, figg. 5 a, b.

Tipi. Collocazione — Sono andati perduti (F. Stojaspal, com. pers.). Erano conservati a Vienna al « Geologische Bundesanstalt ».

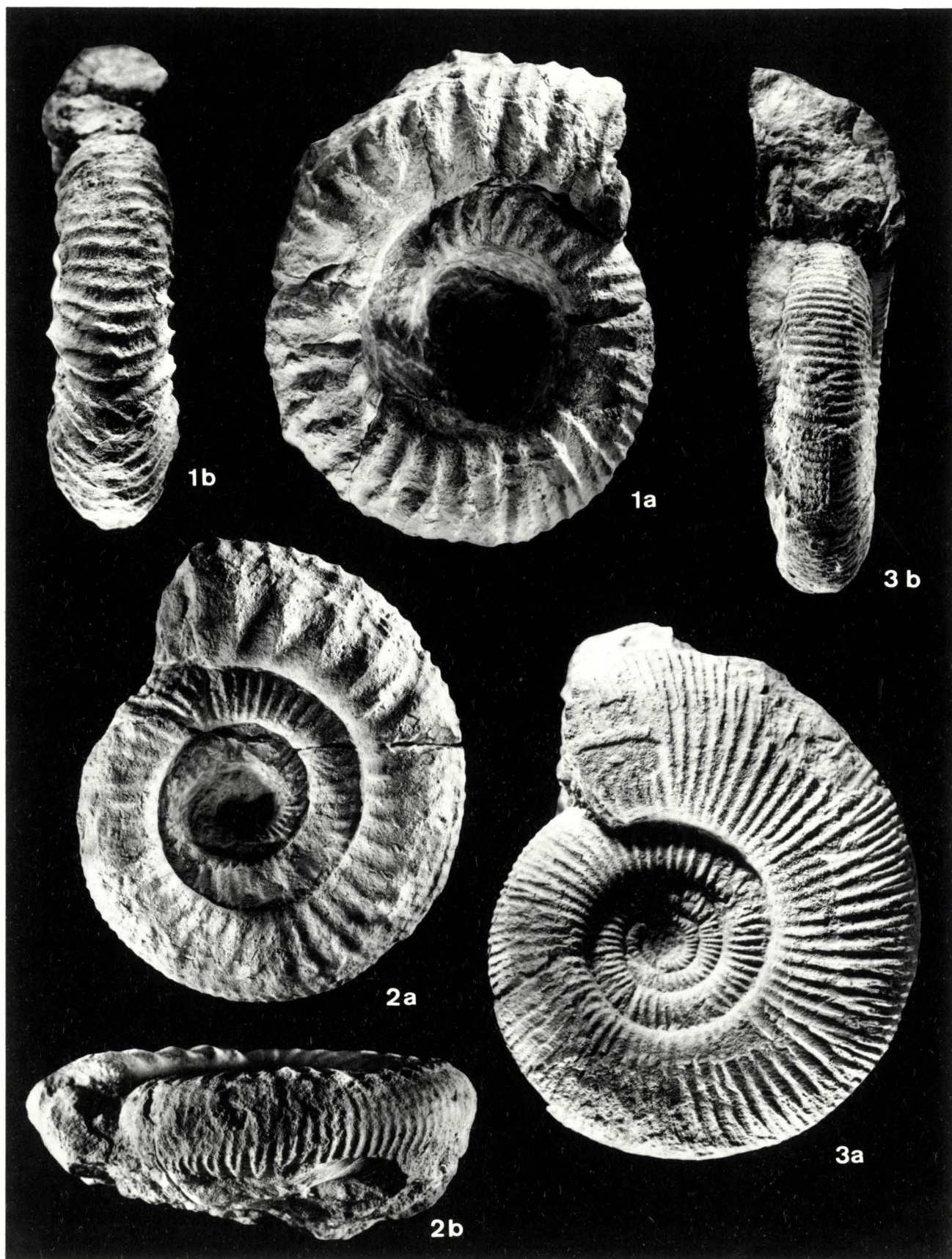
Locus typicus — Nagy-Hagymàs Gebirge in Siebenbürgen (Romania).

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 4

Figg. 1 a-b - *Crussoliceras acre* (Neum.). Virti, zona a Divisum (x 0,86).

Figg. 2 a-b - « *Pseudokatrolliceras* » sp. aff. *selectum* (Neum). Roccolo, zona a Beckeri (x 1).

Figg. 3 a-b - *Danubisphinctes* sp. M. Rust, zona di intervallo « n. 2 » (x 0,86).



Strato tipico — « Schichten mit *Aspidoceras acanthicum* ».

Materiale — Un esemplare completo raccolto nella successione M. Rust. N. inv. Sar. 168: D=12,7 cm, H=6,8 cm, S=4,1 cm.

Osservazioni — Sono qui poste in sinonimia le specie *pugile* (Neum.) e *pugiloides* (Can.). L'unica differenza è la presenza di una fila ventrale centrale di tubercoli sulla camera d'abitazione del *T. pugile*, che nel *pugiloides* mancano. Tale particolarità ha indotto Oloriz (1978) a considerare *pugile* e *pugiloides* sottospecie. Esistono comunque dei termini di passaggio in cui i tubercoli della fila centrale sono più o meno evidenti (come nell'esemplare di M. Rust). Penso si possano considerare i due termini estremi (*pugile* e *pugiloides*) morfotipi.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo Hölder (1955) la specie è propria delle zone a Desmonotus e Pseudomutabilis. Christ (1960) la segnala dall'ultimo terzo della z. a Balderum al tetto della z. a Pseudomutabilis. Anđelković' (1966) da metà della z. a Balderum fino ad un terzo circa della z. a Pseudomutabilis. Infine Oloriz (1978) ha riconosciuto la sottospecie *pugile* dalla parte terminale della z. a Cavouri fino alla z. a Beckeri, la sottospecie *pugiloides* anche nelle zone a Divisum e « Compsum ». L'esemplare in esame proviene dalla zona di intervallo « n. 1 ».

TARAMELLICERAS (TARAMELLICERAS) COMPSUM
(Oppel), 1863

Tav. 2, figg. 1 a-b

- V 1863 *Ammonites compsus* OPPEL, p. 215, tav. 57, figg. 1 a, b.
 V 1872 *Oppelia compsa* OPP. - GEMMELLARO, p. 37, tav. 6, fig. 3.
 v 1955 *Taramelliceras (Taramelliceras) compsum* OPP. - HÖLDER, p. 110, tav. 19, fig. 22 (*cum syn. pars*).
 1966 *Taramelliceras (Taramelliceras) compsum* OPP. - ANĐELKOVIĆ', p. 27, tav. 6, figg. 1, 2; tav. 7, fig. 4; tav. 10, figg. 3, 7; tav. 24, fig. 1; tav. 26, fig. 1.
 1978 *Taramelliceras (Taramelliceras) compsum* OPP. - OLORIZ, p. 83, tav. 6, figg. 2, 3, 4 (*cum syn.*).
 1979 *Taramelliceras (Taramelliceras) compsum compsum* OPP. - SAPUNOV, p. 48, tav. 9, figg. 1, 2.
 1979 *Taramelliceras (Taramelliceras) compsum holbeini* OPP. - SAPUNOV, p. 49, tav. 9, figg. 3, 4.

1979 *Taramelliceras (Taramelliceras) franciscanum* Fontanes - SAPUNOV, p. 50, tav. 10, figg. 1 a, b; 2 ab; 3.

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssamm. für Paläontologie u. h. G. di Monaco di Baviera. Lectotipo: D=14,5 cm, H=7,9 cm, S=3,7 cm.

Locus typicus — Schwäbische Alp (Württemberg), Germania.

Strato tipico — « Malm formation, WeissJura Delta ».

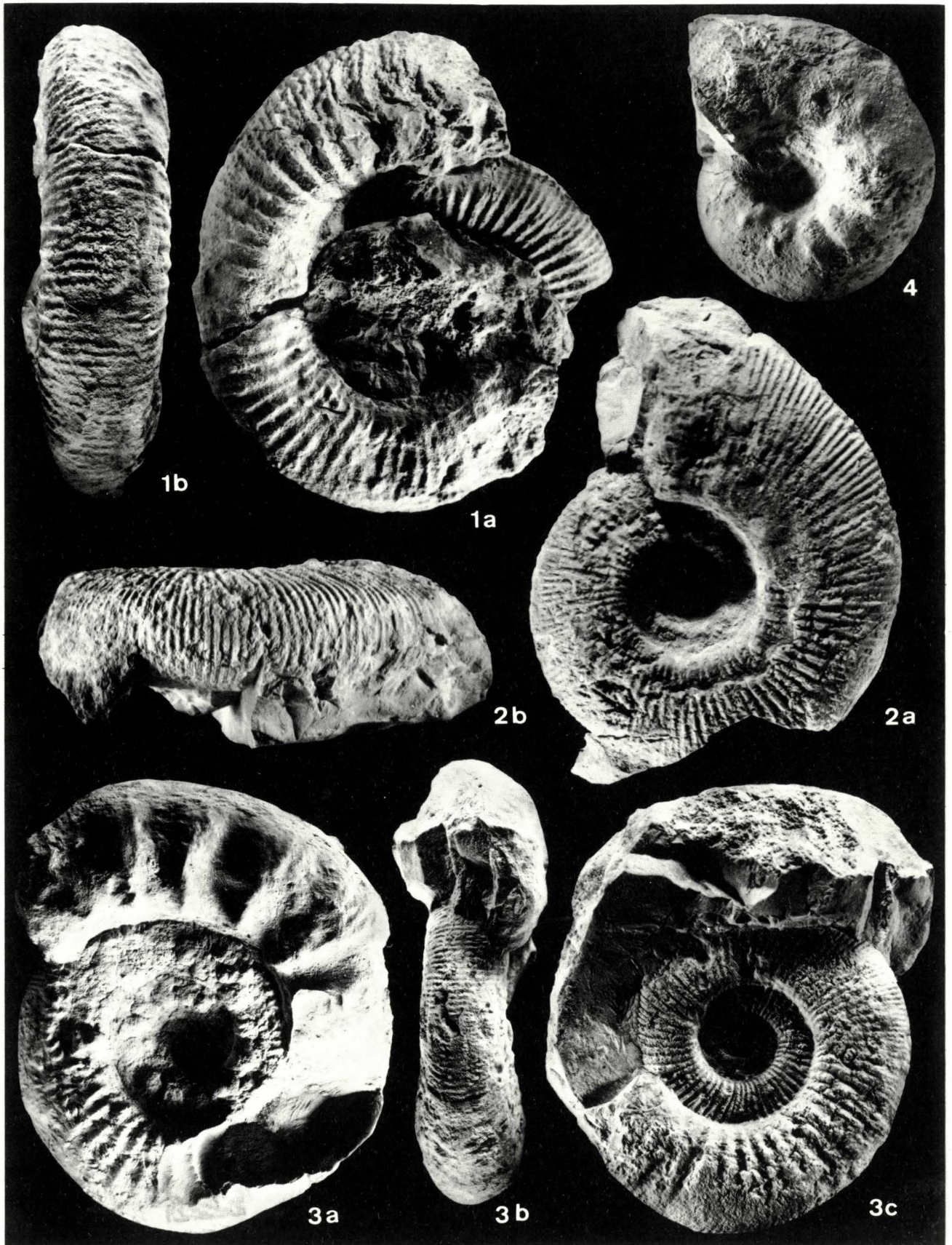
Materiale — Sei esemplari, dei quali cinque completi, e un frammento di due terzi di camera d'abitazione. Sono stati raccolti nelle successioni Virti e M. Rust. N. inv. Sar. 108: D=9 cm, H=4,6 cm. S=2,7 cm. N. inv. Sar. 100: D=13,8 cm, H=7,4 cm, S=3,4 cm.

Osservazioni — Occorre sottolineare una notevole variabilità intraspecifica, tanto che sono state distinte in letteratura sei sottospecie. *T. erycinum*, descritto da Gemmellaro come « *Oppelia erycina* », è stato posto in alcuni casi in sinonimia con *T. compsum*. Dopo un esame dei tipi sui quali era istituita la specie, si ritiene giusto che le due specie debbano essere tenute distinte, perché i nodi nell'*erycinum* sono decisamente più numerosi e minuti che nel *compsum*, per la forma e la forza delle coste, che sono tutte uguali, piuttosto sottili e ad uguale distanza l'una dall'altra, ed infine perché l'*erycinum* possiede una sezione della spira ovale più larga. *T. pseudoflexuosum* si differenzia da *compsum* per la taglia più ridotta e per i tubercoli, che non sono tangenziali, ma si dispongono in continuazione con la costa. Il lectotipo differisce dai nostri esemplari per un minor numero di nodi (5-6 in meno) rispetto a tre esemplari, e per le dimensioni più cospicue rispetto agli altri.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo Hölder (1955) la specie si trova nelle zone da Balderum a Pseudomutabilis: secondo Sapunov & Ziegler (1976) da circa metà della zona a Divisum fino alla zona ad Eudoxus compresa (le due attribuzioni si corrispondono). Secondo Karvè-Corvinus (1966) la specie compare nell'ultimo terzo della zona a Divisum. I nostri esemplari sono stati raccolti dal tetto della zona a Divisum al tetto di quella ad Acanthicum.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 5

- Figg. 1 a-b - *Subplanites contiguus* (Catullo). Virti, zona a Hybonotum (x 0,86).
 Figg. 2 a-b - *Discosphinctoides (Ps.) geron* (Zittel). M. Rust, zona di intervallo « n. 2 » (x 0,86).
 Figg. 3 a-b-c - « *Virgatosphinctes* » sp. M. Rust, zona a Hybonotum (x 0,80).
 Fig. 4 - *Aspidoceras longispinum* (Sow.). Virti, zona ad Acanthicum (x 1).



TARAMELLICERAS (TARAMELLICERAS)
PSEUDOFLEXUOSUM (Favre), 1877

Tav. 2, figg. 2 a-b

- v 1877 *Ammonites (Oppelia) pseudoflexuosus* FAVRE, p. 29, tav. 29, figg. 9, 10.
V 1905 *Taramelliceras pseudoflexuosus* Favre - DEL CAMPANA, p. 49, tav. 1, figg. 12, 13; tav. 6, figg. 2, 3 (*cum syn.*).
1955 *Taramelliceras (Taramelliceras) pseudoflexuosus* Favre - HÖLDER, p. 117, tav. 19, fig. 23 (*cum syn.*).

Tipi. Collocazione — Museum d'Histoire naturelle di Ginevra (Svizzera). La specie è stata descritta (Favre 1877, pag. 29) su tre esemplari; l'esemplare più grande (Tav. 2 fig. 1) è un frammento di circa 2/3 della camera d'abitazione, l'esemplare più piccolo (Tav. 2 fig. 10) è senza dubbio un nucleo, così come lo è l'esemplare di Tav. 2 fig. 9. Sintipo più grande: D=?, H=2,5 cm, S=2,2 cm.

Locus typicus — Montagne de Crussol (Ardèche), Francia.

Strato tipico — « Calcaires du Chateau de Crussol ».

Materiale — Due esemplari provenienti dalle successioni M. Rust e Virti, il primo è completo, del secondo è conservato il fragmocono. N. inv. Sar. 140: D=7,5 cm, H=3,9 cm, S=2,5 cm circa.

Descrizione — Conchiglia fortemente involuta, a ombelico stretto. Fianchi leggermente convessi. Sezione delle spire ovale. L'ornamentazione è data da coste robuste, numerose, che iniziano sull'ombelico; fin verso la metà dei fianchi hanno direzione perversa, poi ripiegano all'indietro formando un angolo ottuso, dividendosi in due, talvolta in tre coste secondarie, che si arrestano sulla regione ventrale terminando, non tutte, con un tubercolo. Secondo gli AA sugli esemplari più grandi si osserva, al centro del ventre, una serie di piccoli tubercoli.

Osservazioni — L'esemplare di Virti, molto ben conservato in alcune sue porzioni, mette in evidenza la sua parte giovanile con le coste che si biforcano regolarmente sulla metà dei fianchi, alcune con piccoli tubercoli. Perfettamente conservato il sifone, molto

periferico, appena al di sotto del margine ventrale (tav. 2 fig. 2b). Il sintipo più grande differisce dagli esemplari qui descritti per il minore numero di nodi.

Attribuzioni biostratigrafiche — Hölder (1955) segnala la specie per le zone da Balderum a Pseudomutabilis inclusa; Andelkovic (1966) da metà della zona a Balderum fino a metà della zona a Pseudomutabilis; Supunov & Ziegler (1976) da metà della zona a Divisum (corrispondente alla base della Balderum) fino a metà della zona ad Eudoxus. I nostri esemplari sono stati raccolti nelle zone da Divisum ad intervallo « n. 1 ».

Subgenere METAHAPLOCERAS Spath, 1925
TARAMELLICERAS (METAHAPLOCERAS) sp. aff.
NODOSIUSCULUM (Fontannes), 1879

Tav. 2, figg. 4 a-b

- v 1879 *Oppelia Karreri* Neumayr var. *nodosiuscula* FONTANNES, p. 49, tav. 7, fig. 6.
V 1905 *Taramelliceras nodosiusculum* Font. - DEL CAMPANA, p. 55, tav. 2, fig. 9.
1955 *Taramelliceras (Metahaploceras) nodosiusculum* Font. - HÖLDER, p. 137, figg. 164-166 (*cum syn.*).
1978 *Taramelliceras (Metahaploceras) nodosiusculum* Font. - OLORIZ, p. 113, tav. 10, figg. 4, 5.

Tipi. Collocazione — Università Claude-Bernard, departement des Sciences de la Terre, Lyon (Francia). Olotipo: D=7 cm, H=3,3 cm, S=1,9 cm.

Locus typicus — Chateau de Crussol (Ardèche), Francia.

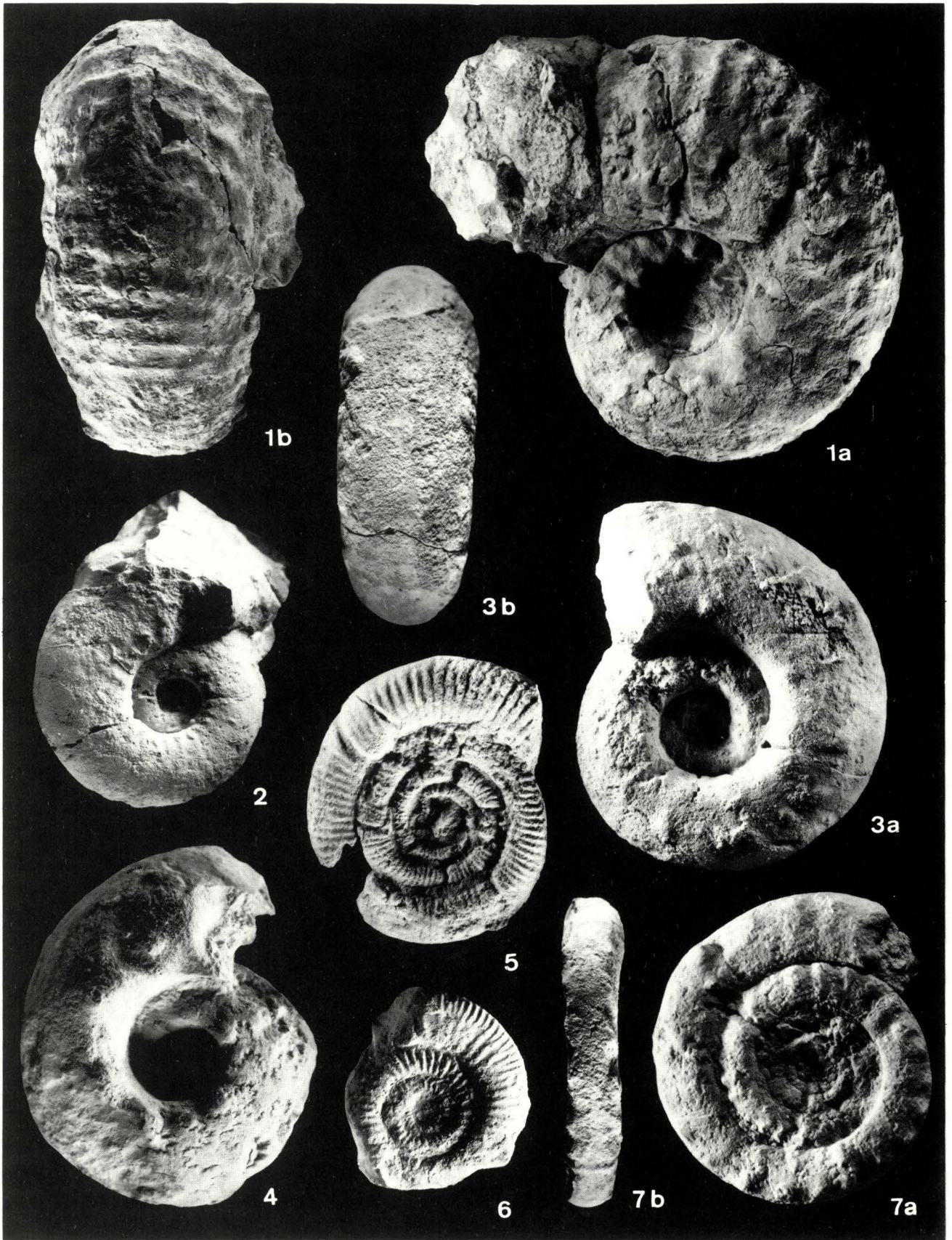
Strato tipico — « Calcaires du Chateau de Crussol, zone à *Opp. tenuilobata* ».

Materiale — Un fragmocono in ottimo stato di conservazione, con frammenti di guscio, raccolto nella successione M. Rust. N. inv. Sar. 156: D=8,4 cm, H=4 cm, S=2,4 cm.

Descrizione — Conchiglia a rapido accrescimento, con spire che si ricoprono per circa metà della loro altezza. Sezione della spira sub-ovale. Fianchi compressi e sub-pianeggianti. Ombelico di dimensione medio-piccola. L'ornamentazione è data da coste principali

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 6

- Figg. 1 a-b - *Aspidoceras rogoznicense* (Zeuschner). Virti, zona a Hybonotum (x 0,65).
Fig. 2 - *Aspidoceras (Pseudowaagenia) microplum* (Oppel). Virti, zona a Divisum (x 1).
Figg. 3 a-b - *Aspidoceras acanthicum* (Oppel). Virti, zona ad Acanthicum (x 1).
Fig. 4 - *Orthaspidoceras lallierianum liparum* (Oppel). Virti, zona di intervallo « n. 1 » (x 0,80).
Fig. 5 - *Nebroditis agrigentinus* (Gemm.). Virti, zona ad Acanthicum (x 1).
Fig. 6 - *Nebrodites hospes* (Neum.). Virti, zona a Divisum (x 1).
Figg. 7 a-b - *Simoceras volanense* (Oppel). M. Rust, zona di intervallo « n. 2 » (x 1).



che partono dal margine ombelicale, rivolte in avanti fino alla metà dei fianchi, qui curvano leggermente all'indietro e si fermano sulla regione ventrale, dove terminano con piccole « bullae » parallele alle coste. Fino a quando le coste non cambiano direzione si nota un loro progressivo ingrossamento. Tra le coste principali se ne osservano altre più fini, con la concavità rivolta in avanti, presenti solo nella metà esterna dei fianchi. Queste ultime coste sono sprovviste di tubercoli.

Osservazioni — Uniche notabili differenze dell'esemplare descritto rispetto all'olotipo, sono: 1) le « bullae », in quest'ultimo in proporzione leggermente più corte e 2) le dimensioni più ridotte.

Attribuzioni biostratigrafiche — Wegele (1929) segnala la specie nelle zone a Platynota e Suberinum; Hölder (1955) nella zona a Crussoliensis. Karvè-Corvinus (1966) la riconosce dalla fine della zona a Platynota alla base della zona a Uhlandi (ultimo terzo della zona a Divisum). Oloriz (1978) situa la specie nella zona a Strombecki e nella parte basale della Divisum. Il nostro esemplare proviene dalla zona ad Acanthicum.

Famiglia PERISPHINCTIDAE Steinmann, 1890
Subfamiglia VIRGATOSPHINCTINAE Spath, 1923
Genere SUBDICHOTOMOCERAS Spath, 1925
SUBDICHOTOMOCERAS PSEUDOCOLUBRINUS
(Kilian), 1895
Tav. 3, fig. 4

V 1870 *Perisphinctes colubrinus* REINECKE (in Zittel, p. 107, tav. 33, fig. 6).

(?) 1961 *Perisphinctes* (?) *pseudocolubrinus* Kilian - DONZE & ENAY, p. 180.

1976 *Perisphinctes* (?) sp. aff. *pseudocolubrinus* Kil - AVRAM, p. 44, tav. 10, figg. 8 a, b.

1978 *Subdichotomoceras pseudocolubrinum* Kil. - OLORIZ, p. 476, tav. 55, figg. 8, 9, 10 (*cum syn.*).

Tipi. Collocazione — Lectotipo figurato da Zittel (1870) conservato al Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u. Historische Geologie di Monaco di Baviera. Lectotipo: D=6,2 cm, H=1,9 cm, S=1,7 cm.

Locus typicus — Volano, nei pressi di Rovereto, Italia.

Strato tipico — « DiphyaKalk ».

Materiale — Tre esemplari pressoché completi, raccolti nelle successioni M. Rust e Roccolo. N. inv. Sar. 179: D=5,7 cm, H=1,7 cm, S=?.

Descrizione — Conchiglia discretamente rigonfia. Le spire, a sezione circolare e a lento accrescimento, formano un ombelico largo e non molto profondo. L'ornamentazione è data da coste forti, radiali, che si biforcano regolarmente nella parte centro-ventrale della spira. Una sola costa è triforcata. Le coste secondarie attraversano il ventre senza interrompersi. Si osserva una costrizione sull'ultimo giro.

Osservazioni — Kilian nel 1885 ha separato le forme Titoniche di *P. colubrinus* Rein. col nome di *P. pseudocolubrinus*. Rispetto a quest'ultimo il *colubrinus* ha le spire a sezione più subcircolare, e le coste si biforcano più verso la regione ventrale. Rispetto al lectotipo l'esemplare descritto possiede una parete ombelicale più ripida.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo gli AA la specie è situata tra la base della zona a Hybonotum e il tetto della z. a Transitorius; secondo Oloriz (1978) dalla base dell'Hybonotum alla « *Burckhardtceras* » compresa. Gli esemplari qui descritti sono stati raccolti nella z. a Hybonotum e al passaggio tra la zona a Semiforme e la zona di intervallo « n. 2 ».

Genere PACHYSPHINCTES Dietrich, 1925
PACHYSPHINCTES sp. aff. ADELUS
(Gemmellaro), 1872
Tav. 3, fig. 3

V 1872 *Perisphinctes adelus* GEMMELLARO, p. 51, tav. 8, fig. 7.

V 1897 *Perisphinctes adelus* Gemm. - CANAVARI, p. 203, tav. 22, figg. 1, 2; tav. 27, fig. 3.

1978 *Pachysphinctes* sp. aff. *Pachysphinctes adelus* Gemm. - OLORIZ, p. 464, tav. 54, fig. 2.

Tipi. Collocazione — Museo di Geologia e Paleontologia di Palermo.

Locus typicus — Burgilamuni presso Favara (Sicilia).

Strato tipico — « Strati con *Aspidoceras acanthicum* ».

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 7

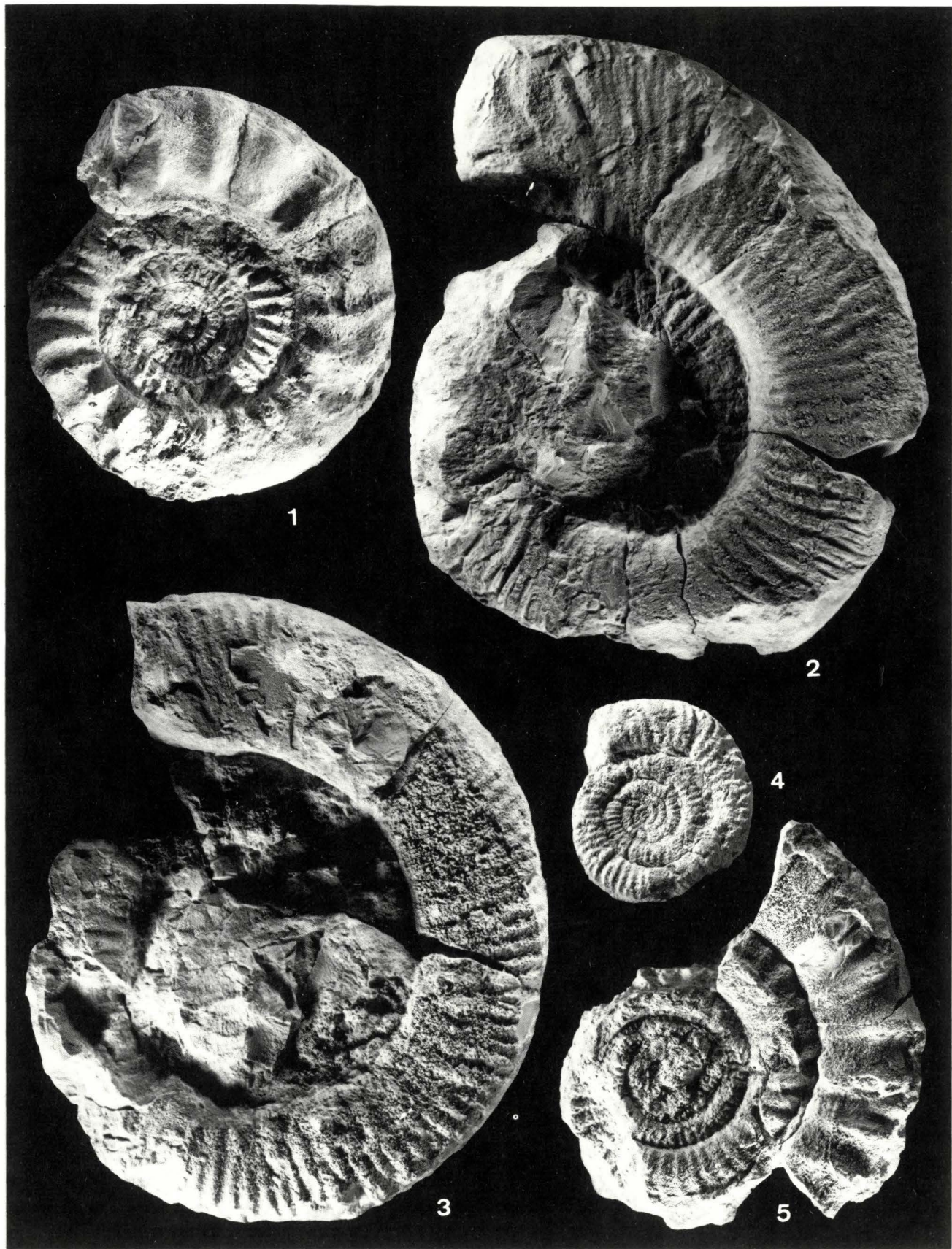
Fig. 1 - *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo). Roccolo, zona ad Albertinum (x 0,65).

Fig. 2 - *Nebroditites peltoideus* (Gemm.). Virti, zona a Divisum (x 0,65).

Fig. 3 - *Nebroditites favaraensis* (Gemm.). M. Rust, zona di intervallo « n. 1 » (x 0,65).

Fig. 4 - *Nebroditites pulchellus* (Gemm.). M. Rust, zona ad Acanthicum (x 1).

Fig. 5 - *Mesosimoceras benianum* (Catullo). M. Rust, zona ad Acanthicum (x 0,80).



Materiale — Un esemplare, raccolto nella successione Roccolo. N. inv. Sar. 1 bis: D=9,0 cm, H=2,5 cm, S=?.

Osservazioni — Il nostro esemplare differisce dall'olotipo (tav. 8, fig. 7) perché possiede spire un po' più basse e fianchi più rigonfi. Inoltre le coste principali sono, sull'ultima spira, leggermente più distanziate rispetto all'olotipo.

Attribuzioni biostratigrafiche — Specie segnalata dagli AA più recenti nella zona a Beckeri, donde proviene il nostro esemplare.

Genere SUBPLANITES Spath, 1925

SUBPLANITES CONTIGUUS (Catullo), 1846

Tav. 5, figg. 1 a-b

V 1846 *Ammonites contiguus* CATULLO, p. 12, tav. 13, figg. 4 a, b.

V 1878 *Perisphinctes contiguus* Cat. - CANAVARI, p. 9.

V 1905 *Perisphinctes contiguus* Cat. - DEL CAMPANA, p. 63 (cum syn.).

1960 *Subplanites contiguus* Cat. - CHRIST, p. 102, tav. 7, fig. 1.

Tipi. Collocazione — Museo di Geologia e Paleontologia di Padova (Italia). Olotipo: D=8,7 cm, H=2,8 cm, S=2,4 cm (al diametro di 7,3 cm).

Locus typicus — Salazzaro (Verona), Italia.

Strato tipico — « Calcaria epiolitica inferiore delle calcarie rosse ammonitiche ».

Materiale — Tre esemplari provenienti dalle successioni Virti e Roccolo. N. inv. Sar. 130: D=10 cm, H=3,1 cm, S=2,35 cm (al diametro di 7,3 cm).

Descrizione — Conchiglia discoidale compressa. Spire sub-pianeggianti che ricoprono le precedenti per meno della metà. Il massimo spessore è in prossimità della parete ombelicale, piuttosto ripida. Ombelico grande. Ventre arrotondato. L'ornamentazione è data da coste marcate, regolari, leggermente rivolte in avanti, che si biforcano o triforcano nella zona centro-ventrale della spira, e passano sulla regione ventrale senza interrompersi. Mentre nelle spire più interne le coste sono solo biforcate, nell'ultima spira le coste sono spesso triforcate.

Osservazioni — Rispetto all'olotipo gli esemplari qui descritti differiscono nella posizione del punto di bi-e triforcazione, che è situata più verso il ventre. *S. contiguus* di Zittel (1870) può presentare una ornamentazione con coste più flessuose (ad es. Tav. 35, fig. 2). L'esemplare di Tav. 35, fig. 1 rassomiglia invece quasi perfettamente all'olotipo. *S. contiguus* Cat. si distingue da *pseudocontiguus* Donze & Enay per la maggior larghezza della spira e la minor densità

della costolatura, più delicata, delle spire interne.

Attribuzioni biostratigrafiche — Gli antichi AA. situano la specie tra gli « strati ad *Aspidoceras acanthicum* » e quelli a « *Terebratula diphya* ». Favre (1877) nota come nel Tirolo meridionale la specie sia compresa nelle zone a Beckeri e Hybonotum. Gli AA. più recenti ritengono la specie propria della zona a Hybonotum, per Enay & Geysant (1975) anche della Ponti. I nostri esemplari provengono dalla z. a Hybonotum.

Genere VIRGATOSPHINCTES Uhlig, 1910

« VIRGATOSPHINCTES » sp.

Tav. 5, figg. 3 a-c

Materiale — Un esemplare proveniente dalla successione M. Rust. N. inv. Sar. 186: D=10,7 cm, H=3,4 cm, S=?.

Descrizione — Conchiglia discoidale compressa a grande ombelico. I fianchi sono appiattiti e le spire, a sezione ovoidale triangolare, si ricoprono per poco meno di un terzo della loro altezza. Le spire presentano il massimo spessore in corrispondenza del margine ombelicale. La parete ombelicale è piuttosto ripida. L'ornamentazione è data da coste principali acute e da coste secondarie, che si diradano con l'accrescimento. Le prime partono dalla sutura ombelicale, si dirigono verso il ventre con una leggera ma evidente convessità rivolta all'indietro, e giunte circa a due terzi dei fianchi si suddividono in tre o quattro coste secondarie più fini delle principali, che attraversano il ventre senza interrompersi. È visibile una costrizione. L'ornamentazione si modifica nettamente sulla camera d'abitazione, con la presenza di coste molto rade e grosse, che si suddividono sulla metà dei fianchi in tre o quattro coste secondarie.

Osservazioni — La specie è confrontabile con l'*er-nesti* (De Loriol), da cui differisce per la taglia molto più piccola, inoltre la parete ombelicale è più ripida, le coste sono leggermente più proverse e decisamente più rade sulla camera d'abitazione. Il rinvenimento di un unico esemplare non permette l'istituzione di una nuova specie.

Attribuzioni biostratigrafiche — L'esemplare descritto proviene dalla zona a Hybonotum.

Genere PSEUDOKATROLICERAS Oloriz 1978

« PSEUDOKATROLICERAS » sp. aff. SELECTUM

(Neumayr), 1873

Tav. 4, figg. 2 a-b

1873 *Perisphinctes selectus* nov. sp. NEUMAYR, p. 183, tav. 34, figg. 3 a, b.

Locus typicus — Sulzbach im Salzkammergut.

Strato tipico — Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*.

Materiale — Un esemplare raccolto nella successione Roccolo. N. inv. Sar. 40: D=8,4 cm, H=2,5 cm, S=1,7 cm circa.

Osservazioni — Forme somiglianti al *P. selectum* sono *C. acre* (Neum.) e *C. inconditum* (Font.). *C. acre* ha le coste secondarie più grosse e meno proverse, è più rigonfia ed ha un accrescimento più rapido; inoltre le coste quasi esclusivamente si biforcano. *C. inconditum* ha le coste più numerose, un accrescimento più rapido e differente sezione della spira. Il nostro esemplare è molto simile anche a *Katroliceras aceroide* (Geyer), da cui si distingue perché è più piccolo e ha le coste sul ventre più proverse. Differisce dall'olotipo perché possiede le spire un po' più depresse.

Mi sembra opportuno riferire la specie *selectum* al genere *Pseudokatroliceras* (Oloriz 1978 pag. 651), per i caratteri dell'ornamentazione, la forma della spira e la posizione stratigrafica « alta ».

Attribuzioni biostratigrafiche — Specie descritta da Neumayr negli « Strati con *Aspidoceras acanthicum* ». La mancanza di segnalazioni recenti non permette una collocazione biostratigrafica certa. La presenza nel locus *typicus* di specie come lo *strombecki* e l' *exornatus* permette solamente di constatare la presenza sia del Kimmeridgiano s.e., sia del Titoniano (perlomeno inferiore). Il nostro esemplare è stato raccolto nella zona a Beckeri.

Subfamiglia ATAXIOCERATINAE Buckman, 1921

Genere CRUSSOLICERAS Enay, 1959

CRUSSOLICERAS ACRE (Neumayr), 1871

Tav. 4, figg. 1 a-b

V 1871 *Perisphinctes acer* NEUMAYR, p. 24 (fig. in Neumayr 1873, tav. 38, fig. 1; tav. 38, figg. 1, 2).

v 1897 *Perisphinctes acer* Neum. - CANAVARI, p. 208, tav. 23, figg. 1, 2.

V 1905 *Perisphinctes acer* Neum. - DEL CAMPANA, p. 91 (cum syn.).

1929 *Perisphinctes acer* Neum. - WEGELE, p. 62, tav. 5, fig. 6.

(?) 1961 *Perisphinctes* aff. *acer* Neum. - DONZE & ENAY, p. 182 (cum syn.).

(?) 1961 *Katroliceras* (*Katroliceras*) *acer* Neum. - GEYER, p. 41.

(?) 1978 « *Crussoliceras* » *acer* Neum. - OLORIZ, p. 430.

Tipi. Collocazione — Museo del Geologische Bundesanstalt di Vienna (Austria). Sono stati studiati tre tipi, due di Csofraka, e uno di Brentonico. I due tipi di Csofraka sono certamente sintipi, e Csofraka è la località tipo (F. Stojaspal com. pers.). Lectotipo: D=13,9 cm, H=3,9 cm, S=?.

Locus typicus — Csofraka (Siebenbürgen), Romania.

Strato tipico — « *Acanthicus-Schichten* der Malm ».

Materiale — Due esemplari quasi completi, raccolti nella successione Virti. N. inv. Sar. 82: D=11,4 cm, H=3,2 cm, S=?.

Descrizione — Conchiglia moderatamente rigonfia, con i fianchi convessi convergenti verso la regione ventrale, che è ben arrotondata. La sezione delle spire è sub-ovale, un po' più alta che larga, con il massimo spessore nei pressi del bordo ombelicale. Ombelico largo. L'ornamentazione è data da coste che iniziano sul bordo ombelicale, rilevate ed acute, soprattutto in prossimità di questo, e che aumentano in grossezza e diminuiscono in numero con lo svolgersi della conchiglia. Esse sono leggermente proverse e si dividono in due coste secondarie proseguendo sul ventre senza interrompersi.

Osservazioni — Differenze con altri perisphinctidi sono commentate su Canavari (1897) e Donze & Enay (1961). Il grande esemplare di Brentonico (Neumayr 1873), pag. 178, Tav. 37 fig. 1) mette in evidenza coste semplici secondarie che si intercalano periodicamente alle coste dicotomiche. Rispetto al lectotipo le coste negli esemplari qui descritti sono leggermente più proverse, sia le principali che le secondarie.

Da ricordare che in latino il sostantivo neutro « *Crussoliceras* » non può concordare con « *acer* ». Il neutro è infatti « *acre* ». L'esatta ortografia è quindi: *Crussoliceras acre*.

Attribuzioni biostratigrafiche — Gli antichi AA descrivono la specie negli « strati ad *Aspidoceras acanthicum* ». Berckhemer & Hölder (1955) la segnalano nella zona a « Setatus », sotto alla zona a Beckeri. Gli esemplari qui descritti appartengono alla parte superiore della zona a Divisum.

Subfamiglia LITHACOCERATINAE Zeiss, 1968

Genere DISCOSPINCTOIDES Oloriz, 1978

DISCOSPINCTOIDES (Ps.) GERON (Zittel), 1868

Tav. 5, figg. 2 a-b

V 1868 *Ammonites contiguus* var. *geron* ZITTEL, p. 117 (fig. in Zittel 1870, tav. 35, figg. 3 a-c).

V 1870 *Perisphinctes geron* Zitt. - GEMMELLARO, p. 56.

V 1878 *Perisphinctes geron* Zitt. - CANAVARI, p. 9.

(?) 1961 *Lithacoceras* cf. *geron* Zitt. - DONZE & ENAY, p. 72 (cum syn.).

1978 *Discospinctoides* (*Pseudodiscospinctes*) *geron* Zitt. - OLORIZ, p. 492, tav. 41, fig. 1 (cum syn.).

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u.h. Geologie di Monaco di Baviera.

Lectotipo: D=13,7 cm, H=5,3 cm, S=3,6 cm.

Locus typicus — Volano, vicino a Rovereto (TN), Italia.

Strato tipico — DiphyaKalk.

Materiale — Quattro esemplari raccolti nelle successioni M. Rust e Roccolo (un esemplare trovato nel detrito alla base della successione). N. inv. Sar. 187: D=15 cm, H=5,4 cm, S=3,9 cm circa.

Descrizione — Conchiglia discoidale, con spire rapidamente crescenti in altezza che si ricoprono per circa metà della loro altezza. Fianchi leggermente convessi e convergenti verso la ragione ventrale, arrotondata. Il massimo spessore si osserva lungo il margine ombelicale. La parete ombelicale è ripida, l'ombelico di media grandezza. Sezione delle spire ovoidale allungata, molto più alta che larga. Ornamentazione data da coste fini e molto ravvicinate leggermente proverse, che iniziano sul margine ombelicale e si portano sul ventre, che attraversano senza interrompersi. Poco sopra la metà dei fianchi le coste si biforcano regolarmente.

Osservazioni — Nessuna differenza apprezzabile tra gli esemplari descritti e il lectotipo.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo Oloriz (1978) la specie si ritrova nelle zone da Hybonotum (dubbiosamente) a Verruciferum. Gli esemplari qui descritti sono stati raccolti nella zona di intervallo « n. 2 ».

Subfamiglia SUBLITHACOCERATINAE Zeiss, 1968

Genere DANUBISPHINCTES Zeiss, 1968

DANUBISPHINCTES sp. ind.

Tav. 4, figg. 3 a-b

Materiale — Due esemplari provenienti dalla successione M. Rust. N. inv. Sar. 191: D=10,8 cm, H=3,8 cm, S=?.

Descrizione — Conchiglia discoidale, con fianchi leggermente convessi. Forma della spira sub-ovoidale. Ombelico ampio. Parete ombelicale corta, un po' smusata. Ornamentazione data da coste ravvicinate, debolmente proverse, che si biforcano (in due casi si triforcano) sul terzo esterno dei fianchi; le coste proseguono poi sul ventre senza interrompersi. È visibile una costrizione sull'ultima spira.

Osservazioni — Gli esemplari qui descritti sono simili ad *Aulacosphinctes callizonus* (Schneid) che però possiede coste più diritte e più spesso triforcate, e costrizioni molto numerose. *Aulacosphinctes serotinus* (Schneid), che è pure molto simile ai nostri esemplari,

differisce nella forma della spira. Qualche somiglianza anche con *Paraulacosphinctes transitorius* (Opp.) che ha però coste più ravvicinate e sottili.

Attribuzioni biostratigrafiche — Gli esemplari descritti provengono dalla zona di intervallo « n. 2 ».

Famiglia ASPIDOCERATIDAE Zittel, 1895

Subfamiglia ASPIDOCERATINAE Zittel, 1895

Genere ASPIDOCERAS Zittel, 1868

ASPIDOCERAS LONGISPINUM
(Sowerby), 1825 subsp. ind.

Tav. 5, fig. 4

- v 1825 *Ammonites longispinus* SOWERBY, p. 164, tav. 101, fig. 2.
- V 1863 *Ammonites iphicerus* OPPEL, p. 218, tav. 60, figg. 2 a, b.
- V 1870 *Aspidoceras iphicerum* OPP. - GEMMELLARO, p. 51.
- V 1880 *Aspidoceras longispinum* SOW. - CANAVARI, p. 261.
- V 1905 *Aspidoceras longispinum* SOW. - DEL CAMPANA, p. 114 (cum syn.).
- 1960 *Aspidoceras longispinum* SOW. subsp. ind. - CHRIST, p. 119, tav. 9, fig. 1.
- v 1971 *Aspidoceras longispinum* SOW. - CALLOMON & COPE, p. 174, tav. 12, figg. 1-3.
- 1978 *Aspidoceras* sp. aff. *longispinum* SOW. - OLORIZ, p. 293, tav. 24, fig. 1 (cum syn.).
- 1979 *Aspidoceras longispinum* SOW. - SAPUNOV, p. 140, tav. 42, fig. 2.

Tipi. Collocazione — British Museum of Natural History di Londra. Lectotipo: D=8,6 cm, H=3,6 cm, S=4,5 cm.

Materiale — Quattro esemplari completi, raccolti nella successione Virti. N. inv. Sar. 90: D=9,7 cm, H=3,5 cm, S=?; N. inv. Sar. 90 bis: D=5,6 cm, H=2,5 cm, S=2,3 cm.

Descrizione — Conchiglia involuta a ventre arrotondato. Le spire si ricoprono per circa metà della loro altezza. I fianchi cadono rapidamente nella zona ombelicale, formando una ripida parete ombelicale. Ombelico discretamente profondo. Ciascuna spira è ornata da una doppia serie di tubercoli, la più esterna posta sulla metà dei fianchi, la più interna intorno all'ombelico. I tubercoli delle due file sono solitamente legati a due a due da una costolatura più o meno evidente.

Osservazioni — La specie è attualmente suddivisa in cinque sottospecie: *longispinum* (Sow.), *bispinatum* (Zieten), *caletanum* (Opp.), *intercostatum* (Buck), *oreovicus* (Andel.). Le prime tre sottospecie presentano un maggior spessore, *caletanum* inoltre ha un numero doppio di tubercoli esterni, rispetto agli interni; *intercostatum* possiede delle coste sul ventre, mentre *oreovicus* ha una spira rotonda.

Gli esemplari qui descritti potrebbero appartenere alle sottospecie *longispinum* o *bispinatum*. A causa di fenomeni di subsoluzione (v. Holmann 1962, 1964) non è possibile però definire con certezza la sottospecie.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo Christ (1960) la specie è distribuita nelle zone da *Tenuilobatus* a *Beckeri* (con acme nella *Beckeri*); Ziegler & Sapunov (1976) la segnalano nella zona ad *Eudoxus*, la sottospecie *caletanum* anche leggermente oltre. Contini & Hantzpergue (1975) la riconoscono nella zona ad *Eudoxus* e *Oloriz* (1978) dalla *Strombecki* alla *Cavouri*. Gli esemplari qui descritti provengono dalla zona ad *Acanthicum*.

ASPIDOCERAS ROGOZNICENSE (Zeuschner), 1846

Tav. 6, figg. 1 a-b

- 1846 *Ammonites rogoznicensis* ZEUSCHNER, tav. 4, figg. 4 a-d.
 V 1868 *Aspidoceras rogoznicense* Zeusch. - ZITTEL, p. 116, tav. 24, figg. 4, 5.
 V 1870 *Aspidoceras rogoznicense* Zeusch. - GEMMELLARO, p. 37, tav. 7, figg. 7-9.
 1905 *Aspidoceras rogoznicense* Zeusch. - DEL CAMPANA, p. 118, tav. 7, fig. 5 (*cum syn.*).
 1978 *Aspidoceras rogoniscense* Zeusch. - OLORIZ, p. 279, tav. 23, fig. 4; tav. 24, fig. 6.
 1979 *Aspidoceras rogoznicense* Zeusch. - SAPUNOV, p. 139, tav. 41, fig. 2.

Tipi. Collocazione — Essendo l'esemplare di Zeuschner in uno stadio giovanile, per riconoscere la specie ci si deve riferire all'esemplare figurato in Zittel 1870; esso è conservato al Bayerische Staatssammlung für Paläontologie u.h. Geologie di Monaco di Baviera. Tipo di Zittel: D=13,4 cm, H=5,8 cm, S=7,9 cm.

Locus typicus — Carpazi Galiziani. L'esemplare di Zittel proviene da Rave Cupa presso il M. Catria, Italia.

Strato tipico — Calcari del « Giura bianco ». L'esemplare di Zittel è stato raccolto nel « Titonische marmor ».

Materiale — Un esemplare completo, raccolto nella successione *Virti*. N. inv. Sar. 137: D=12,5 cm, H=5,7 cm, S=6,7 cm.

Descrizione — Conchiglia a rapido accrescimento, con spire molto più larghe che alte. Ventre largo e convesso. Ombelico moderatamente ampio. L'ornamentazione è data da una doppia fila di grossi tubercoli periombelicali. Dalla fila più esterna si originano delle coste abbastanza grossolane che attraversano tutta la regione ventrale senza interrompersi, con direzione quasi radiale, un po' obliqua in avanti.

Osservazioni — Rispetto all'esemplare di Zittel 1870, Tav. 31, fig. 1 il nostro presenta le coste più ravvicinate.

Attribuzioni biostratigrafiche — Gli AA ritengono la specie propria delle zone del Titonico, alcuni (es. Moore 1957) più specificatamente la collocano nel Titonico inferiore. Secondo Enay & Geysant (1975) la specie si riconosce nella zona a *Semiforme*, secondo Oloriz (1978) nelle zone da *Hybonotum* a *Verruciferum*. L'esemplare qui descritto è stato raccolto all'inizio della zona a *Hybonotum*.

ASPIDOCERAS RAFAELI (Oppel), 1863

- v 1863 *Ammonites Rafaeli* OPPEL, p. 223, tav. 62, figg. 1 a, b (*cum syn.*).
 1915 *Aspidoceras Rafaeli* Opp. - SCHNEID, p. 94, tav. 5, figg. 5, 5a; tav. 12, figg. 5, 6.
 1978 *Aspidoceras* sp. gr. *A. rafaeli* Opp. - OLORIZ, p. 287, tav. 25, fig. 1.

Tipi. Collocazione — Naturhistorischen Verein di Augsburg (Germania). Olotipo: D=20,5 cm, H=9,6 cm, S=7,1 cm.

Locus typicus — Neuburg presso Donau, Baviera.

Strato tipico — « Weissen Jura Kalkstein ».

Materiale — Due grossi frammenti di camera d'abitazione raccolti nelle successioni *Virti* e *Roccolo*. N. inv. Sar. 117: H=10,8 cm circa.

Osservazioni — Fra i grandi *Aspidoceras* che hanno qualche somiglianza col *rafaeli*, l'*A. ublandi* e l'*A. ublandi extuberata* mostrano una sola serie di tubercoli (il *rafaeli* ne possiede due), inoltre questi sono ben più distanziati dall'ombelico rispetto al *rafaeli*. Nessuna apprezzabile differenza tra l'olotipo e il nostro esemplare.

Attribuzioni biostratigrafiche — Schneid (1915) ha studiato la specie nell'Ober-Titonischen Kalke di Neuburg (*locus typicus*). Enay & Geysant (1975) segnalano la specie nella zona a *Darwini*. Oloriz (1978) dà una distribuzione dalla zona a *Beckeri* fino alla *Verruciferum*. I nostri esemplari sono stati raccolti nelle zone a *Beckeri* e *Hybonotum*.

ASPIDOCERAS ACANTHICUM (Oppel), 1863

Tav. 6, figg. 3 a-b

- v 1863 *Ammonites acanthicum* OPPEL, p. 219 (fig. in Neumayr 1873, tav. 41).
 V 1872 *Aspidoceras acanthicum* Opp. - GEMMELLARO, p. 41, tav. 7, figg. 8,9.
 V 1903 *Aspidoceras acanthicum* Opp. - CANAVARI, p. 96, tav. 27, fig. 2; tav. 29, fig. 1; tav. 32, fig. 6; tav. 33, fig. 1.

V 1905 *Aspidoceras acanthicum* Opp. - DEL CAMPANA, p. 113 (cum syn.).

1978 *Aspidoceras acanthicum acanthicum* Opp. - OLORIZ, pp. 301, tav. 23, fig. 3.

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u.h. Geologie di Monaco di Baviera. Lectotipo: D=16,7 cm, H=6,3 cm, S=6,4 cm.

Locus typicus — Waissenburg (Baviera), Germania.

Strato tipico — « Cephalopoden-Kalke », Malm delta.

Materiale — Otto esemplari provenienti dalla successione Virti. N. inv. Sar. 91: D=6,8 cm, H=2,6 cm, S=2,6 cm; N. inv. Sar. 81: D=13,5 cm, H=5,7 cm, S=?.

Osservazioni — Questa specie mostra una notevole variabilità intraspecifica, tanto che, col passare degli anni, sono state distinte dagli AA diverse sottospecie (ad es. *wolffi*, *typicum*, ecc...). Il lectotipo differisce da sei dei nostri otto esemplari per il diametro più grande (circa il doppio).

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo gli antichi AA la specie è propria degli « strati ad *Acanthicum* ». Christ (1960) descrive i suoi esemplari da circa metà della zona a *Tenuilobatus* fino a meno di un terzo della zona a *Pseudomutabilis*. Secondo Andelkovic (1966) la specie si riconosce nelle zone da *Balderum* a *Mutabilis*, e secondo Sapunov & Ziegler (1976) da metà della zona a *Divisum* fino al tetto della zona ad *Acanthicum*. Gli esemplari qui trattati provengono dalle zone a *Divisum* e ad *Acanthicum*.

Subgenere PSEUDOWAAGENIA Spath, 1931

ASPIDOCERAS (PSEUDOWAAGENIA) MICROPLUM (Oppel), 1863

Tav. 6, fig. 2

V 1863 *Ammonites microplus* OPPEL, p. 218, tav. 58, figg. 4 a, b.

V 1877 *Aspidoceras microplum* Opp. - GEMMELLARO, p. 232, tav. 14, fig. 11.

1978 *Aspidoceras (Pseudowaagenia) microplum* Opp. - OLORIZ, p. 313, tav. 27, fig. 2 (cum syn.).

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u.h. G. di Monaco di Baviera.

Locus typicus — Thalmässing in Mittelfranken (Bayern), Germania occidentale.

Strato tipico — « Malm-formation, Z. des *Amm. tenuilobatus* ».

Materiale — Tre esemplari pressoché completi,

raccolti nella successione Virti. N. inv. Sar. 93 bis: D=4,5 cm, H=1,9 cm, S=1,7 cm.

Osservazioni — *A. microplum* è simile ad *A. acantomphalotum* (Zittel). Ne differisce per l'accrescimento un po' più rapido e per la sezione della spira più allungata. Differenze anche nella linea lobale (vedi Oloriz 1978, pag. 314). Nessuna ragguardevole differenza tra l'olotipo e l'esemplare qui trattato.

Attribuzioni biostratigrafiche — Specie descritta dagli antichi AA nella « Zona a *Tenuilobatus* ». Oloriz (1978) riconosce i suoi esemplari dalla zona a *Strombecki* alla z. a *Cavouri*. I nostri esemplari provengono dalla z. a *Divisum*.

Genere ORTHASPIDOCERAS Spath, 1931

ORTHASPIDOCERAS LALLIERIANUM LIPARUM

(Oppel), 1863

Tav. 6, fig. 4

1842 *Ammonites lallierianus* D'ORBIGNY, p. 542, tav. 208.

V 1863 *Ammonites liparus* OPPEL, p. 220, tav. 59, figg. 1 a, b.

V 1942 *Aspidoceras liparum* Opp. - VENZO, p. 64, tav. 9, figg. 4, 5; tav. 13, fig. 2.

V 1958 *Aspidoceras liparum* Opp. - BUCK, p. 84, tav. 6, fig. 2.

1960 *Aspidoceras lallierianum liparum* Opp. - CHRIST, p. 120, tav. 9, fig. 2.

1978 *Orthaspidoceras liparum* Opp. - OLORIZ, p. 273, tav. 27, fig. 4 (cum syn.).

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u.h. Geologie di Monaco di Baviera. Olotipo: D=14,1 cm, H=6,6 cm, S=7,4 cm.

Locus typicus — Pappenheim (Schwabischen Alps).

Strato tipico — « Malm-formation, Z. des *Amm. tenuilobatus* ».

Materiale — Un esemplare completo, raccolto nella successione Virti. N. inv. Sar. 116: D=8,3 cm, H=3,5 cm, S=?.

Descrizione — Conchiglia involuta, rigonfia, le cui spire si ricoprono per circa un terzo della altezza. Il massimo spessore si trova in prossimità del bordo ombelicale. La parete ombelicale è molto ripida, pressoché verticale. I fianchi, dal bordo ombelicale, si abbassano dolcemente verso il ventre, che è ben arrotondato. Nell'esemplare qui trattato, essendo eroso in prossimità del ventre, la convessità della spira è accentuata. L'ornamentazione è data da nodi robusti, sul contorno ombelicale (l'ultima spira ne possiede otto).

Osservazioni — La specie *O. lallierianum* è stata suddivisa in tre sottospecie: *lallierianum* (d'Orb.), *liparum* (Opp.), *schilleri* (Opp.). L'*O. lallierianum liparum* differisce dal *lallierianum lallierianum* perché ha l'ombelico più stretto, la regione ventrale e i fianchi più larghi e arrotondati. Differisce dallo *schilleri* per un mi-

nor spessore e per la posizione dei nodi sull'orlo ombelicale, che nello *schilleri* tendono a spostarsi verso la metà dei fianchi. L'esemplare descritto differisce dall'olotipo unicamente nel diametro. L'olotipo possiede delle coste semplici, grosse e poco prominenti, che si dipartono dai nodi e attraversano il ventre senza interrompersi. Per le erosioni subite, nel nostro esemplare tali coste non sono visibili.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo Christ (1960) la specie è situata tra la metà della zona a *Mutabilis* e la metà della z. a *Pseudomutabilis*. Sapunov & Ziegler (1976) la segnalano nella zona ad *Acanthicum* fino a metà della z. ad *Eudoxus*, Oloriz (1978) nella parte superiore della zona a *Platynota* fino alla parte inferiore della zona a *Compsum*. L'esemplare qui descritto proviene dalla zona di intervallo « n. 1 ».

Genere *PHYSODOCERAS* Hyatt, 1900
PHYSODOCERAS CYCLOTUM (Oppel), 1865

- V 1865 *Ammonites cyclotus* OPPEL, p. 552 (fig. in Zittel 1870, tav. 30, figg. 2-5).
V 1878 *Aspidoceras cyclotum* Opp. - CANAVARI, p. 10.
(?) 1961 *Aspidoceras cyclotum* Opp. - DONZE & ENAY, p. 190 (cum syn.).
1968 *Aspidoceras* aff. *cyclotum* Opp. - ZEISS, p. 119, tav. 27, fig. 1.
1978 *Physodoceras neoburgense* (Opp.) subsp. *cyclotum* Opp. - OLORIZ, p. 264, tav. 21, fig. 5.

Tipi. Collocazione — Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u.h. G. di Monaco di Baviera. Lectotipo: D=8,9 cm, H=3,8 cm, S=5,8 cm.

Locus typicus — Rogoznik, Čarpazi (Polonia).

Strato tipico — « Titonische marmor ».

Materiale — Tre esemplari raccolti nella successione Virti e Roccolo. N. inv. Sar. 26: D=6,9 cm, H=4,4 cm, S=5,1 cm.

Osservazioni — La specie presenta una certa variabilità nella dimensione dell'ombelico e nella altezza della spira. Zittel (1870) ha figurato forme ad ombelico stretto e ad ombelico un po' più largo (lectotipo); una forma simile, ma che possiede un ombelico molto più largo e spire meno spesse è il *Physodoceras neoburgense*. Oloriz (1978) osserva tutta una serie di termini intermedi tra *cyclotum* e *neoburgense*, i quali rappresenterebbero i termini estremi di una successioni continua di forme.

Attribuzioni biostratigrafiche — Donze & Enay (1961) segnalano la specie nel « Titonico medio ». Oloriz (1978) situa la specie nelle zone da *Hybonotum* a *Verruciferum* con acme nelle zone a *Hybonotum* e *Albertinum*. I nostri esemplari sono stati raccolti nelle zone a *Hybonotum* e *Albertinum*.

Subfamiglia *HYBONOTICERATINAE* Neumayr, 1878

Genere *HYBONOTICERAS* Breistroffer, 1947

HYBONOTICERAS PRESSULUM (Neumayr), 1871

- 1871 *Aspidoceras pressulum* nov. sp. NEUMAYR, p. 23.
1873 *Aspidoceras pressulum* NEUMAYR, p. 201, tav. 37, figg. 2, 3.
1978 *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *pressulum pressulum* Neum. - OLORIZ, p. 355, tav. 32, fig. 5 (cum syn.).
1979 *Hybonotoceras pressulum* Neum. - SAPUNOV, p. 168, tav. 54, fig. 1.

Locus typicus — Nagy-Hagymas Gebirge in Siebenbürgen (Romania).

Strato tipico — Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*.

Materiale — Un esemplare pressoché completo, profondamente eroso, raccolto nella successione Virti. N. inv. Sar. 105: D=9,6 cm, H=3,1 cm, S=?.

Osservazioni — *H. pressulum* è facilmente distinguibile dalle altre specie di *Hybonotoceras*. L'unica specie che presenta qualche somiglianza è *H. knopi* (Neum.) che però è più involuta e con una ornamentazione più pronunciata, con due file di tubercoli (il *pressulum* ne possiede una).

Attribuzioni biostratigrafiche — La specie è, secondo gli AA, caratteristica della zona a *Beckeri*, dove infatti è stato raccolto il nostro esemplare.

HYBONOTICERAS BECKERI
(Neumayr), 1873 subsp. ind.

- v 1873 *Aspidoceras Beckeri* NEUMAYR, p. 202, tav. 38, fig. 3.
1959 *Hybonotoceras beckeri* Neum. - BERCKHEMER and HOLDER, p. 26, tav. 1, figg. 2,3; tav. 4, figg. 13-15 (cum syn.).
1960 *Hybonotoceras beckeri beckeri* Neum. - CHRIST, p. 123, tav. 9, fig. 3.
1978 *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *beckeri beckeri* Neum. - OLORIZ, p. 346, tav. 31, fig. 1.
1979 *Hybonotoceras beckeri* Neum. - SAPUNOV, p. 162, tav. 51, figg. 2 a, b; 3.

Tipi. Collocazione — Erano conservati nel Museo del Geologische Bundesanstalt, a Vienna. Sono scomparsi nel corso della seconda guerra mondiale. Esistono però dei calchi dell'olotipo. Calco conservato al Bayer. Staatssammlung für Paläontologie u.h. Geologie di Monaco di Baviera: D=7,8 cm, H=2,7 cm, S=?.

Locus typicus — Immendingen (Baden).

Materiale — Un esemplare eroso raccolto nella successione M. Rust. N. inv. Sar. 30: D=7,7 cm, H=2,5 cm, S=?.

Osservazioni — La specie è stata suddivisa in quattro sottospecie: *beckeri* (Neum.), *ornatum* (Spath), *harpephorum* (Neum.), *extraspinum* (Berck. & Hold.). Rispetto al *beckeri*, l'*harpephorum* possiede fianchi più piani, tubercoli meno sviluppati, e una ornamentazione a coste più regolari. L'*extraspinum* si distingue per la parete ombelicale, leggermente convessa e inclinata debolmente verso i fianchi con i quali viene a contatto per mezzo di un bordo ombelicale arrotondato e appena marcato. L'*ornatum* possiede una forte ornamentazione. Le erosioni subite dall'esemplare qui trattato, non permettono attribuzioni sottospecifiche certe.

Il *beckeri* si distingue dall'*hybonotum* perché possiede tubercoli più piccoli e ravvicinati da cui si dipartono tre o quattro coste, piuttosto sottili. Inoltre nel *beckeri* la parete ombelicale è meno ripida e lo spessore della spira sensibilmente maggiore.

Attribuzioni biostratigrafiche — Arkell (1956) e molti altri AA attribuiscono alla specie valore di indice zonale. Ziegler & Sapunov (1976) la segnalano poco dopo l'inizio del Giura ϵ (zone a Setatus e Subeumela), fino a metà del Giura ζ (posto al termine del Kimmeridgiano *s.e.*). L'esemplare qui trattato è stato raccolto nella zona a Beckeri.

HYBONOTICERAS HYBONOTUM subsp. HYBONOTUM
(Oppel), 1863

Tav. 3, figg. 2 a-b

- V 1863 *Ammonites hybonotus* OPPEL, p. 254, tav. 71, figg. 1-3.
 1866 *Ammonites hybonotus* Opp. - BENECKE, p. 187, tav. 11, figg. 1 a-c.
 1883 *Waagentia hybonota* Opp. - DI STEFANO, p. 26, tav. 2, figg. 13 a, b.
 V 1959 *Hybonoticeras hybonotum* Opp. - BERCKHEMER & HOLDER, p. 30, tav. 3, fig. 12.
 V 1959 *Hybonoticeras hybonotum* Opp. - BARTHEL, p. 63, fig. 7.
 1978 *Hybonoticeras (Hybonoticeras) hybonotum* subsp. *hybonotum* Opp. - OLORIZ, p. 336, tav. 33, fig. 2 (*cum syn.*).
 1979 *Hybonoticeras hybonotum* Opp. - SAPUNOV, p. 161, tav. 50, figg. 2, 3; tav. 51, fig. 1.

Tipi. Collocazione — Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie di Monaco di Baviera. Lectotipo: nessuna misura è possibile.

Locus typicus — Solenhofen (Baviera). I tipi di Benecke provengono da Volano (TN).

Strato tipico — Scisti litografici. Tipi di Benecke raccolti nel « DiphyaKalk ».

Materiale — Un esemplare e due terzi di un frammento raccolti nella successione Virti. N. inv. Sar.

135: D=12,7 cm, H=3,9 cm, S=3,2 cm.

Descrizione — Conchiglia discoidale, a lento accrescimento, compressa ai fianchi. I fianchi, subpianeggianti, formano una ripida parete ombelicale. Ventre piano percorso da un profondo solco centrale delimitato da due carene. Ombelico grande e moderatamente profondo. Sezione della spira sub-quadrangolare. L'ornamentazione è data da coste leggermente rivolte in avanti che non attraversano la regione ventrale e che sono delimitate alle loro estremità da tubercoli, dei quali quelli della fila più esterna sono i più robusti.

Osservazioni — L'esemplare di Oppel, su cui è stata fondata la specie, consta unicamente di un frammento del ventre; per avere più sicurezza nella determinazione specifica è opportuno riferirsi all'esemplare di Benecke (1866). Sono state distinte in letteratura tre sottospecie: *hybonotum* (Opp.), *autharis* (Opp.), *exuberatum* (Oloriz). Rispetto al primo l'*autharis* possiede un maggior numero di tubercoli, l'*exuberatum* è più involuto, con spire più alte e con ornamentazione più decisa.

Attribuzioni biostratigrafiche — Praticamente tutti gli AA sono in accordo con Arkell (1956) che definisce la specie indice zonale del Titonico inferiore. Esemplari descritti raccolti nella zona a Hybonotum.

Famiglia SIMOCERATIDAE Spath, 1924
 Subfamiglia SIMOCERATINAE Spath, 1924
 Genere SIMOCERAS Zittel, 1870
 SIMOCERAS VOLANENSE (Oppel), 1863
 Tav. 6, figg. 7 a-b

- V 1863 *Ammonites Volanensis* OPPEL, p. 231, tav. 58, figg. 2 a, b.
 V 1878 *Simoceras Volanense* Opp. - CANAVARI, p. 9.
 V 1905 *Simoceras Volanense* Opp. - DEL CAMPANA, p. 110, tav. 6, fig. 9 (*cum syn.*).
 1973 *Simoceras cf. volanense* Opp. - VERMA & WESTERMANN, p. 196, tav. 37, fig. 2.
 1978 *Simoceras (Simoceras) volanense volanense* Opp. - OLORIZ, p. 219, tav. 20, fig. 5.

Tipi. Collocazione — Bayerische Staatssammlung für Paläontologie u. historische Geologie di Monaco di Baviera. Lectotipo: differisce notevolmente dalla fig. 2 a, b di Tav. 58 in Oppel 1863, si tratta forse di un paralectotipo, proveniente comunque dal locus typicus. D=6 cm, H=1,2 cm, S=1 cm. (N. cat. AS III 142).

Locus typicus — Volano, presso Rovereto, Italia.

Strato tipico — « Rothen Ammoniten-Kalk ».

Materiale — Un esemplare completo, raccolto nel-

la successione M. Rust. N. inv. Sar. 130bis: D=6 cm, H=1,4 cm, S=1,1 cm.

Osservazioni — Oloriz (1978) che ha avuto modo di studiare un grande numero di esemplari, ha distinto tre sottospecie: *volanense* (Opp.), *schwertschlagi* (Schneid), *magnum* (Oloriz). Perfetta somiglianza del lectotipo col nostro esemplare. Santantonio (com. pers.) ha distinto due « tipi » di *Simoceras volanense*: 1) una forma « bassa », della zona a Semiforme, con nodi grossi, solitamente fin da piccole dimensioni della conchiglia, coste delle spire interne semplici, e un cordoncino (che nei modelli interni è un solco) in prossimità del ventre, che collega i nodi. 2) Una forma « alta », della zona a Burckhardticeras, con nodi piccoli e coste dei giri interni dicotomiche. Seguendo la distinzione operata da Santantonio il *volanense* qui in oggetto sarebbe una forma « alta ».

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo gli antichi AA la specie è « Titonica ». Verma & Westermann (1973) segnalano *S. volanense* negli « strati a Virgatosphinctinae » (parte superiore del Titonico inf.), Enay & Geysant (1975) nelle zone a Semiforme e Ponti, Oloriz (1978) infine situa la specie nelle zone a Verruciferum (scarsa) e « Burckhardticeras ». L'esemplare qui trattato proviene dalla zona di intervallo « n. 2 ».

Subfamiglia IDOCERATINAE Spath, 1924

Genere NEBRODITES Burckhardt, 1910

NEBRODITES AGRIGENTINUS (Gemmellaro), 1872

Tav. 6, fig. 5

- 1872 *Simoceras Agrigentinum* GEMMELLARO, p. 46, tav. 6, figg. 7, 8.
 v 1877 *Simoceras Sartoriusi* GEMMELLARO, p. 218, tav. 17, fig. 5.
 1978 *Nebrodités (Nebrodités) agrigentinus* Gemm. - OLORIZ, p. 150, tav. 14, fig. 2.
 1979 *Nebrodités (Nebrodités) agrigentinus* Gemm. - SAPUNOV, p. 113, tav. 29, fig. 5; tav. 30, fig. 1 (*cum syn.*).

Tipi. Collocazione — Museo di Geologia e Paleontologia di Palermo.

Locus typicus — Favara, provincia di Girgenti, Sicilia.

Strato tipico — « Calcare della zona con *Aspidoceras acanthicum* ».

Materiale — Due esemplari dalla successione Virti. N. inv. Sar. 103bis: D=5,2 cm, H=1,2 cm, S=?.

Osservazioni — *N. sartoriusi* è da considerarsi parte delle spire interne di *N. agrigentinus*, certamente il tipo del 1877 manca delle spire esterne. Le differenze che hanno tratto in inganno Gemmellaro, cioè

il punto di biforcazione delle coste, che nel *sartoriusi* è verso la metà dei fianchi, mentre nell'*agrigentinus* è più sul terzo esterno, e la forma delle spire, che nell'*agrigentinus* sono un po' più depresse, sono tali da rientrare nel campo della variabilità intraspecifica.

Attribuzioni biostratigrafiche — Secondo Gemmellaro (1872) la specie si trova nella « Zona con *Aspidoceras acanthicum* ». Anđelkovic (1966) la segnala nelle zone da Platynota a Mutabilis. Christ (1960) ha dubitativamente posto in sinonimia il *N. beimi* col *N. sartoriusi* e lo pone nella zona a Beckeri. Oloriz (1978) riconosce i suoi esemplari dalla zona a Strombecki fino alla parte inferiore della Compsum. I nostri esemplari sono stati raccolti alla base della zona ad Acanthicum.

NEBRODITES HOSPES (Neumayr), 1873

Tav. 6, fig. 6

- 1873 *Perisphinctes hospes* NEUMAYR, p. 185, tav. 39, figg. 3 a, b.
 1978 *Nebrodités (Nebrodités) hospes hospes* Neum. - OLORIZ, p. 170, tav. 14, fig. 4.
 1979 *Nebrodités (Nebrodités) hospes* Neum. - SAPUNOV, p. 115, tav. 31, fig. 2 (*cum syn.*).

Locus typicus — Gyilkos-Kö in Siebenbürgen, (Romania).

Strato tipico — RothenKalke mit *Aspidoceras acanthicum*.

Materiale — Un esemplare pressoché completo raccolto nella successione Virti. N. inv. Sar. 350: D=3,7 cm circa, H=1,0 cm, S=0,75 cm.

Osservazioni — Forme simili a *N. hospes* sono *N. agrigentinus* (Gemm.) e *N. pulchellus* (Gemm.). Ne differiscono perché possiedono spire molto più arrotondate e un'ornamentazione più regolare. *N. macerimus* (Quenst.) è di dimensioni minori e possiede coste più proverse, il cui punto di biforcazione è sulla metà del fianco (nel *N. hospes* è più sul terzo esterno). Nessuna apprezzabile differenza con l'olotipo (desunto dalla figura).

Attribuzioni biostratigrafiche — Specie descritta dagli AA più recenti nella parte superiore della zona a Strombecki e nella zona a Divisum. L'esemplare trattato proviene dalla zona a Divisum.

NEBRODITES PELTOIDEUS (Gemmellaro), 1872

Tav. 7, fig. 2

- v 1872 *Simoceras peltoides* GEMMELLARO, p. 47, tav. 8, fig. 6.
 1978 *Nebrodités (Nebrodités) peltoides* Gemm. - OLORIZ, p. 163, tav. 14, fig. 5 (*cum syn.*).

1979 *Nebrodites (Nebrodites) peltoideus* Gemm. - SAPUNOV, p. 117, tav. 31, fig. 5.

Tipi. Collocazione — Museo di Geologia e Paleontologia di Palermo. Olotipo: D=22,5 cm, H=6,2 cm, S=4,5 cm.

Locus typicus — Burgilamuni presso Favara, Sicilia.

Strato tipico — « Calcare bianco con *Aspidoceras acanthicum* ».

Materiale — Un esemplare raccolto nella successione Virti. N. inv. Sar. 141: D=18,8 cm, H=5,5 cm, S=4,3 cm.

Osservazioni — Mentre l'olotipo (Tav. 8, fig. 6) ha un'ottima somiglianza con l'esemplare qui in esame (a parte una leggera differenza di spessori), l'ammonite figurata da Gemmellaro a Tav. 17, fig. 4 possiede spire più basse.

Attribuzioni biostratigrafiche — Gemmellaro (1872) segnala la presenza della specie negli « strati con *Aspidoceras acanthicum* », soprattutto nella « zona inferiore ». Sapunov & Ziegler (1976) situano la specie tra la zona a Divisum e quella ad Eudoxus, e Oloriz (1978) tra la parte superiore della zona a Strombecki e la parte inferiore della Compsum. L'esemplare qui trattato è stato raccolto nella zona a Divisum.

NEBRODITES FAVARAENSIS (Gemmellaro), 1872

Tav. 7, fig. 3

v 1872 *Simoceras Favaraense* GEMMELLARO, p. 50, tav. 8, fig. 4.

1900 *Simoceras* n. sp. ind. CANAVARI, p. 73, tav. 20 figg. 2 a-c.

1978 *Nebrodites (Nebrodites) favaraensis* Gemm. - OLORIZ, p. 167, tav. 13, fig. 1 (cum syn.).

Tipi. Collocazione — Museo di Geologia e Paleontologia di Palermo. Olotipo: D=14,2 cm, H=4,4 cm, S=3,2 cm circa.

Locus typicus — Burgilamuni, presso Favara, Sicilia.

Strato tipico — « Calcare bianco con *Aspidoceras acanthicum* ».

Materiale — Un esemplare mancante delle spire interne, raccolto nella successione M. Rust. N. inv. Sar. 164: D=18,4 cm, H=4,7 cm, S=3,2 cm.

Descrizione — Conchiglia discoidale, lateralmente compressa, con grande ombelico. Spire a sezione sub-rettangolare, più alte che spesse. Ventre arroton-

dato e moderatamente stretto. Fianchi debolmente convessi. L'ornamentazione è data da coste semplici e da coste dicotomiche, piuttosto rade. Tali coste partono dal margine ombelicale dirette verso il ventre con una leggera proversione, e si arrestano sul margine ventrale, dando così luogo ad una fascia sifonale. È visibile una profonda costrizione verso l'apertura, delimitata da leggeri rigonfiamenti. Le coste, già piuttosto grosse, vanno ulteriormente ingrossandosi verso il margine ventrale.

Osservazioni — *N. favaraensis* mostra qualche affinità con *N. ludovicii*, da cui si distingue perché possiede un maggior numero di coste, assai più frequentemente biforcute. Affinità esistono pure con *N. cafsii*. In questa specie però le coste sono più rade e più diritte, inoltre le spire si accrescono più lentamente. È stato posto in sinonimia il *Simoceras* n. sp. ind. Canavari (1900) col *favaraensis*; le coste sono un po' più rade che in quest'ultimo, ma a mio giudizio l'esemplare appartiene alla specie *favaraensis*, rientrando questo carattere nell'ambito di una variabilità intraspecifica. Rispetto all'olotipo l'esemplare qui descritto differisce nella crescita, più lenta, delle spire.

Attribuzioni biostratigrafiche — Gli antichi AA situano la specie negli « strati ad *Aspidoceras acanthicum* ». Sapunov & Ziegler (1976) la segnalano nelle zone da Divisum ad Eudoxus (zona a *Pseudomutabilis*, sensu Arkell, della Tetide). Oloriz (1978) ha riconosciuto la specie dalla parte superiore della zona a Strombecki alla zona a Compsum. Il nostro esemplare è stato raccolto nella zona di intervallo « n. 1 ».

NEBRODITES PULCHELLUS (Gemmellaro), 1876

Tav. 7, fig. 4

v 1876 *Simoceras pulchellum* GEMMELLARO, p. 7 (fig. in Gemm. 1877, tav. 15, fig. 8).

1966 *Nebrodites aff. pulchellum* Gemm. - ANDELKOVIC', p. 96, tav. 9, fig. 3.

Tipi. Collocazione — Museo di Geologia e Paleontologia di Palermo. Olotipo: D=3,4 cm circa, H=0,7 cm, S=0,6 cm.

Locus typicus — Montagna grande di Calatafimi, Sicilia.

Strato tipico — « Calcare rosso e verde della zona inferiore degli strati con *Aspidoceras acanthicum* ».

Materiale — Un esemplare raccolto nella successione M. Rust. N. inv. Sar. 158: D=3,7 cm, H=1 cm, S=0,9 cm.

Osservazioni — Specie rara, poche infatti sono le segnalazioni da parte degli AA. Per una descrizione si

rimanda a Gemmellaro 1877. Secondo Ziegler si tratta delle spire interne di altre specie. I caratteri che si osservano (ad es. forma e forza delle coste, ravvicinamento della linea lobale) sono però di un individuo adulto. Nell'esemplare in esame i caratteri dimensionali corrispondono perfettamente con quelli dell'olotipo, con il quale non sussiste nessuna apprezzabile differenza.

Attribuzioni biostratigrafiche — La specie, secondo Gemmellaro (1877) proviene dalla zona inferiore degli « Strati con *Aspidoceras acanthicum* ». Il nostro esemplare è stato raccolto nella zona ad *Acanthicum*.

Genere VIRGATOSIMOCERAS Spath, 1925

VIRGATOSIMOCERAS ALBERTINUM (Catullo), 1853

Tav. 7, fig. 1

- V 1853 *Ammonites Albertinus* CATULLO, p. 209, tav. 2, figg. 3 a, b.
 V 1870 *Perisphinctes Albertinus* Cat. - ZITTEL, p. 104, tav. 10, fig. 1.
 V 1878 *Perisphinctes Albertinus* Cat. - CANAVARI, p. 9.
 (?) 1905 *Perisphinctes Albertinus* Cat. - DEL CAMPANA, p. 61 (*cum syn.*).
 1973 *Virgatosisimoceras albertinum* Cat. - BARTHEL & GEYSSANT, p. 27, figg. 1 c, d-4.
 1978 *Virgatosisimoceras albertinum* Cat. - OLORIZ, p. 206, tav. 18, figg. 1 a, b.

Tipi. Collocazione — Museo di Geologia e Paleontologia di Padova (Italia). Olotipo: D=7,4 cm, H=1,9 cm, S=1,8 cm.

Locus typicus — Malcesine (Verona), Italia.

Strato tipico — « Calcaria epiolitica inferiore delle calcarie rosse ammonitiche ».

Materiale — Due esemplari completi, raccolti nella successione Roccolo. N. inv. Sar. 4: D=9,5 cm, H=2,95 cm, S=?.

Descrizione — Conchiglia discoidale, evoluta. Le spire, a sezione sub-ovale, si ricoprono leggermente. Ombelico grande e poco profondo. Le coste, fitte nei giri interni, e via via più rade verso l'esterno, si biforciano sulla metà esterna dei fianchi, più verso il ventre. Nelle coste, come nota Del Campana (1905): « la biforcazione interna sembra quasi la continuazione della costa, l'altra invece ha direzione marcatamente più obliqua verso l'esterno ». Un paio di coste pare triforcarsi.

Attribuzioni biostratigrafiche — Specie descritta dagli antichi AA nelle zone del « Titonico ». Enay & Geyssant (1975) la segnalano nella zona a Darwini. Oloriz (1978) eleva la specie ad indice zonale, istituendo la « zona ad Albertinum ». Gli esemplari qui descritti provengono dalla base della zona ad Albertinum.

Genere MESOSIMOCERAS Spath, 1925

MESOSIMOCERAS BENIANUM (Catullo), 1853

Tav. 7, fig. 5

- 1853 *Ammonites Benianus* CATULLO, p. 207, tav. 2, figg. 2 a, b.
 V 1870 *Perisphinctes (?) Benianus* Cat. - ZITTEL, p. 101, tav. 9, fig. 7.
 V 1897 *Simoceras Benianum* Cat. - CANAVARI, p. 231, tav. 30, figg. 1 a-c.
 (?) 1905 *Simoceras Benianum* Cat. - DEL CAMPANA, p. 106 (*cum syn.*).

Tipi — Sono andati perduti quando ancora era vivo Catullo.

Locus typicus — Salazzaro (Verona), Italia.

Strato tipico — « Calcaria epiolitica inferiore delle calcarie rosse ammonitiche ».

Materiale — Due esemplari frammentari provenienti dalla successione M. Rust. Si tratta di un grosso frammento di spira, dello spessore massimo di tre cm, e di un esemplare mancante di due terzi della camera d'abitazione. N. inv. Sar. 161: D=10,9 cm circa, H=2,7 cm, S=2,4 cm.

Osservazioni — Accertato che i tipi di Catullo sono veramente scomparsi, è necessario, in un lavoro di revisione, istituire il neotipo.

Attribuzioni biostratigrafiche — Gli antichi AA situano la specie negli « strati ad *Acanthicum* e a *Diphya* ». Non conosco recenti attribuzioni. Gli esemplari qui trattati sono stati raccolti nella zona ad *Acanthicum*.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio vivamente il Prof. A. Ferrari dell'Istituto di Geologia e Paleontologia di Bologna che mi ha guidato in questo studio, e il Prof. S. Sartoni del medesimo Istituto, che ha curato la revisione critica del manoscritto. Sono inoltre particolarmente grato al Prof. G. Schairer del Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie di Monaco di Baviera per i consigli sulla sistematica e per la sua gentile ospitalità, e al Prof. F. Oloriz del Departamento de Paleontologia de la Universidad de Granada per le preziose discussioni sulla biostratigrafia e sistematica del presente lavoro. Informazioni e consigli mi sono stati inoltre forniti da: Dott. L. Altichieri (Istituto e Museo di Geologia e Paleontologia, Padova), Dott. E. Burgio (Istituto e Museo di Geologia e Paleontologia di Palermo), Dott. R. Gygi (Naturhistorisches Museum, Basel), Dott. K.A. Hünermann (Paläontologisches Institut und Museum der Universität, Zürich), Dott. M. Santantonio (Istituto di Geologia, Roma), Prof. F. Steininger (Institut für Paläontologie der Universität, Wien), Dott. A. Wierzbowski (Warsaw University, Institute of Geology). Ringrazio tutti di cuore. Per l'invio degli olotipi o dei calchi di questi ringrazio inoltre: Prof. D. Decrouez (Muséum d'histoire naturelle de Genève).

ve), Prof. H. Gauthier (Muséum national d'histoire naturelle, Paris), Dott. J. Geysant (Laboratoire de Paléontologie des invertébrés, Paris), Prof. A. Prieur (Officine national de gestion des collections paléontologiques, Lyon), Prof. W. Riegraf (Institut und Museum für Geologie und Paläontologie, Universität Tübingen), Dott. F. Stojaspal (Geologisches Bundesanstalt, Wien). Infine ringrazio il fotografo P. Ferrieri dell'Istituto di Geologia e Paleontologia di Bologna.

OPERE CITATE

- ANDELKOVIC', M.Z., 1966, Amoniti iz Slojeva sa *Aspidoceras acanthicum* Stare Planine (Istocna Srbija): Palaeont. jugoslavica, v. 6, pp. 5-135, tavv. 1-31, figg. 1-107 n.t., 5 tabb., Zagabria.
- ARKELL, W.J., 1956, Jurassic geology of the world: Oliver and Boyd (Eds.), pp. (I-XIV), 3-757, 46 tavv., 102 figg. n.t., 28 tabb., Edinbourg & London.
- AVRAM, E., 1976, Les fossiles du Flysch éocrétaçé et des calcaires tithoniques des Hautes Vallées de la Doftana et du Tirlung (Carpatés orientales): mem. Inst. Geol. Géoph., v. 24, pp. 5-73, tavv. 1-10, 18 figg. n. t., 1 tab., Bucarest.
- BARBERA, C., 1966, Sulla presenza del genere *Aulacostephanus* Tornquist 1896 (Subord. Ammonitina) nel Giurassico di M. Terminillo (F. 139, III, N.O.): Boll. Soc. Paleont., Ital. v. 3, n. 2 (1964), pp. 212-218, 1 tav., 4 figg. n. t., Modena.
- BARTHEL, K.W., 1959, Die Cephalopoden des Korallenkalks aus dem oberen Malm von Laisacker bei Neuburg a.d. Donau I) *Gravesia*, *Sutneria*, *Hyboniticeras*: N. Jb. Geol. Paläont. Abh., v. 108, n. 1, pp. 47-74, tavv. 5-6, 7 figg. n. t., 1 tab.
- , 1975, The Neuburg area (Bavaria, Germany) as a prospective reference region for the middle Tithonian. Colloque sur la limite Jurassique-Crétaçé, Lyon & Neuchâtel: mem. B.R.G.M., v. 86, pp. 332-336, 1 fig. n. t., 2 tabb., Paris.
- , & GEYSSANT, J.R., 1973, Additional Tethidian ammonites from the lower Neuburg formation (Middle Tithonian, Bavaria): N. Jb. Geol. Paläont. Mh., H. 1, pp. 18-36, tavv. 1-2, figg. 4-5 n.t., Stuttgart.
- BENECKE, E.W., 1866, Über Trias und Jura in den Südalpen: Geogn. Paläont. Beitr., v. 1, n. 1, pp. 1-203, tavv. 1-11, München.
- BERCKHEMER, F. & HOLDER, H., 1959, Ammoniten aus dem Oberen Weissen Jura Süddeutschlands: Beih. Geol. Jb., v. 35, pp. 3-135, tavv. 1-27, figg. 1-89 n. t., Hannover.
- BERNOULLI, D. & PETERS, T., 1970, Traces of rhyolitic-trachitic volcanism in the upper Jurassic of the Southern Alps: Eclog. Geol. Helv., v. 63, n. 2, pp. 609-621, 2 tavv., 5 figg. n. t., Basilea.
- , —, 1974, Traces of rhyolitic-trachitic volcanism in the upper Jurassic of the Southern Alps: Eclog. Geol. Helv., v. 67, n. 1, pp. 209-213, 2 figg. n. t., Basilea.
- BOSELLINI, A. & DAL CIN, R., 1968, Il Giurassico medio-superiore di Fonzo (Feltrino occ.): Ann. Univ. Ferrara, sez. IX, v. 4, n. 15, pp. 237-247, 7 figg. n. t., Ferrara.
- & MARTINUCCI, M., 1975, Annegamento delle piattaforme carbonatiche: Ann. Univ. Ferrara, sez. IX, v. 5, n. 10, pp. 181-193, figg. 1-6 n. t., Ferrara.
- & WINTERER, E.L., 1975, Pelagic limestone and radiolarite of the Tethyan Mesozoic: a genetic model: Geology, v. 3, n. 5, pp. 279-282, 2 figg. n. t., Colorado.
- BOUČEK, B., 1968, Significant Paleontological Localities in Czechoslovakia, guide to excursion: Int. Geol. Congr. Prague, sess. 23, pp. 3-53, 6 figg. n. t., Praha.
- BUCK, W., 1958, Die gattung *Aspidoceras* in Europäischen, insbesondere im Süddeutschen Malm: tesi di laurea, Fakult. Univ. Tübingen, 142 pp., 26 figg. n. t., 8 tavv., Tübingen.
- CALLOMON, J.H., & COPE, P.C.W., 1971, The stratigraphy and Ammonite succession of the Oxford and Kimmeridge clays in the Warlingham borehole: Bull. Geol. Surv. Great Brit., n. 36, pp. 147-176, tavv. 8-12, London.
- CANAVARI, M., 1878, Cenni geologici sul Camerinese e particolarmente su di un lembo titonico nel Monte Sanvicino: Boll. R. comit. geol. v. 9, n. 11-12, pp. 3-13, Roma.
- , 1880, La montagna del Suavicino. Osservazioni geologiche e paleontologiche: Boll. R. Com. geol. d'Italia, v. XI, pp. 54-73 e pp. 254-264, 1 tav., Roma.
- , 1896-1903, La fauna degli strati con *Aspidoceras acanthicum* di M. Serra presso Camerino: Palaeont. Ital., v. 2, pp. 25-52, tavv. 4-9, figg. 1-14 n. t. (1896); v. 3, pp. 201-234, tavv. 21-30, figg. 15-18 n. t. (1897); v. 4 pp. 253-262, tavv. 22-24, figg. 29-34 n. t. (1898); v. 6, pp. 73-88, tavv. 20-25, figg. 35-40 n. t. (1900); v. 9, pp. 89-106, tavv. 26-34, figg. 41-50 n. t. (1903), Pisa.
- CASTELLARIN, A. (coll. FERRARI, A.), 1972, Evoluzione paleotettonica sinsedimentaria del limite tra « Piattaforma veneta » e « Bacino lombardo », a Nord di Riva del Garda: Giorn. Geol., ser. 2, v. 38 (1970), n. 1, pp. 11-212, Bologna.
- CATULLO, T.A., 1846, Memoria geognostica paleozoica sulle Alpi Venete: Mem. Soc. Ital. Scienze residente in Modena: 158 pp., 11 tavv., Padova.
- , 1847, Prodromo di geognosia paleozoica delle Alpi Venete, due appendici alla Mem. geogn.: pp. 1-16, tavv. 12-13, Padova.
- , 1853, Intorno a una nuova classificazione delle Calcarie rosse ammonitiche delle Alpi Venete: Mem. Ist. Ven. Sc. Lett. ed Arti, v. 5, pp. 187-241, tavv. 1-4, Venezia.
- CECCA, F. & SANTANTONIO, M., 1982, Osservazioni preliminari sulla fauna ad ammoniti del Kimmeridgiano-Titonico di Monte Lacerone (Sabina-Appennino centrale): Paleontologia stratigrafica ed Evoluzione, quad. n. 2, pp. 63-69, figg. 1-2 n. t., Roma.
- CHRIST, H., 1960, Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Malm von Westsizilien: Mem. Soc. Paléont. Suisse, v. 77, fasc. 3, pp. 1-141, tavv. 1-9, figg. 1-14 n. t., Basel.
- CONTINI, D. & HANTZPERGUE, P., 1975, Le Kimmeridgien de Haute-Saône: Ann. sc. Univ. Besançon, 3a ser., fasc. 23, pp. 5-22, tavv. 1-7, Besançon.
- DEL CAMPANA, D., 1905, Fossili del Giura superiore dei Sette comuni in provincia di Vicenza: Pubbl. R. Ist. di studi sup., sez. sc. fis. nat., n. 28, pp. 3-140, tavv. 1-7, Firenze.
- DE ZIGNO, A., 1852, Sui terreni jurassici delle Alpi Venete e sulla flora fossile che li distingue: pp. 3-16, Padova.
- DI STEFANO, G., 1883, Sopra altri fossili del Titonico inferiore di Sicilia: pp. 3-31, tavv. 1-3, 1 tab. n. t., Palermo.
- DONZE, P. & ENAY, R., 1961, Les Céphalopodes du Tithonique inférieur de la Croix de Saint Concors, près Chambéry (Savoie): Trav. lab. Geol. Fac. sci, de Lyon, N.S., n. 7, pp. 7-236, tavv. 1-22, figg. 1-59 n. t., Paris.
- DOMMERMUES, J.L., ELMI, S., MOUTERDE, R. & ROCHA, R.B., 1981, Calcaire grumeleux du Carixien portugais: Rosso Amm. Symp. proceedings, pp. 199-206, 1 tav., figg. 1-2, Roma.

- DRITTENBASS, W., 1979, Sedimentologie und Geochemie von Eisen-Mangan führende Knollen und Krusten im Jura der Trento-Zone (östliche Südalpen, Norditalien): Ecl. Geol. Helv., v. 72, n. 2, pp. 313-345, 10 figg. n. t., 5 tabb., Basilea.
- EYSINGA, Van, 1978, Geological time table: Elsevier scient. Publ. Comp., Amsterdam.
- ENAY, R. & GEYSSANT, J.R., 1975, Faunes tithoniques des chaînes bétiques (Espagne méridionale). Colloque sur la limite Jurassique-Crétacé, Lyon and Neuchâtel: Mem. B.R.G.M., v. 86, pp. 39-55, figg. 1-4 n. t., Paris.
- FAVRE, E., 1877, La zone à *Ammonites acanthicus* dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie: Mém. Soc. Pal. Suisse, v. 4, pp. 5-113, tavv. 1-9, Genève.
- FERRARI, A., 1982, Note stratigrafiche sull'area veneto-trentina (dal Triassico superiore al Cretacico). In Guida alla geologia del Sudalpino centro-orientale. Supp. C al v. 34 delle Mem. Soc. Geol. Ital., pp. 59-66, Bologna.
- , 1982, Geologia del Monte Giovo (versante settentrionale di M. Baldo-Trentino). In Guida alla geologia del Sudalpino centro-orientale. Suppl. C al v. 34 delle Mem. Soc. Geol. Ital., pp. 67-77, figg. 1-16 n. t., Bologna.
- FONTANNES, F., 1879, Description des Ammonites des Calcaires du Chateau de Crussol-Ardèche (zone a *Oppelia tenuilobata* et *Waagenia beckeri*): Trav. Univ. Lyon, pp. (V-XI) 1-122, tav. 1-13, Lyon & Paris.
- & DUMORTIER, E., 1876, Description des ammonites de la Zone a *Ammonites tenuilobatus* de Crussol (Ardèche) et de quelques autres fossiles Jurassique nouveaux ou peu connus: Mem. Acad. Lyon, v. 31, pp. 5-159, tavv. 1-19, Paris.
- GEMMELLARO, G.G., 1870, Studj paleontologici sulla fauna del calcare a *Terebratula janitor* del Nord di Sicilia: parte 1, pp. 2-46, appendice, pp. 47-56, tavv. 1-12, Palermo.
- , 1872, Sopra i cefalopodi della zona con *Aspidoceras acanthicum* Opp. sp. di Burgilamuni presso Favara, provincia di Girgenti: Giorn. Sc. Nat. ed Econ., v. 8, pp. 30-52, tavv. 4-9, Palermo.
- , 1876, Sugli strati con *Aspidoceras acanthicum* di Sicilia e sui loro Cefalopodi: Atti R. Accademia Lincei, v. 3, ser. 2, Roma.
- , 1877, Sopra i cefalopodi della zona inferiore degli strati con *Aspidoceras acanthicum* di Sicilia: Atti Accademia Gioenia di Sc. Nat. ser. 3, pp. 173-232, tavv. 15-17, Catania.
- GEYER, O.F., 1961, Monographie der Perisphinctidae des Unteren Unter Kimeridgium (Weisser Jura, Badenerschichten) im Süddeutschen Jura: Palaeontographica, v. 117, pp. 1-157, tavv. 1-22, figg. 1-157 n. t., tabb. 1-107 n. t., Stuttgart.
- HEBERT, M., 1875, Observation sur le travail de M. Pillet relatif à la colline de Lémenc: Bull. Soc. Géol. France, ser. 3, pp. 387-388, Parigi.
- HEGARAT, le, G. & REMANE, J., 1968, Tithonique supérieur et Berriasien de l'Ardeche et de l'Hérault. Correlation des Ammonites et des Calpionelles: Geobios, v. 1, pp. 1-70, tavv. 1-10, Lyon.
- HOLDER, H., 1955, Die Ammoniten Gattung *Taramelliceras* im Südwestdeutschen Unter und Mittelmalm: Palaeontographica, v. 106, pp. 37-155, tavv. 16-19, figg. 1-182 n. t., Stuttgart.
- HOLLMANN, R., 1962, Ueber subsolution und die «Knollenkalke» des Calcare Ammonitico Rosso Superiore im Monte Baldo: N. Jb. Geol. Paläont., Mh., v. 4, pp. 163-179, 8 figg. n. t., Stuttgart.
- , 1964, Subsolutio-Fragmente (Zur Biostratonomie der Ammonoidea im Malm des Monte Baldo/Norditalien): N. Jb. Geol. Paläont., Abh., v. 119, n. 1, pp. 22-82, tavv. 7-10, 7 figg. n. t., Stuttgart.
- JENKYN, H., & BERNOULLI, D., 1974, Alpine mediterranean, and central atlantic Mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethis. In Modern and ancient Geosyncl. sedim.: Soc. Econ. Paleont. Min., S.P., n. 19, pp. 120-160, figg. 1-8 n. t., Durham.
- JOLY, B., 1976, Les Phylloceratidae malgaches au Jurassique. Generalites sur les Phylloceratidae et quelques Juraphyllitidae: Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, n. 67, 471 pp., 70 tavv., 147 figg. n. t., 91 tabb., Lyon.
- KARVÉ-CORVINUS, G., 1966, Biostratigraphie des Oxfordium und untersten Kimmeridgium am Mont Crussol, Ardeche, im Vergleich mit Süddeutschland: N. Jb. Geol. Paläont., Abh., v. 126, n. 2, pp. 101-141, tavv. 22-26, 1 fig. n. t., Stuttgart.
- KILIAN, M., 1895, Note stratigraphique sur les environs de Sisteron et contributions à la connaissance des terrains secondaires du Sud-Est de la France: Bull. Soc. Geol. France, v. 23, pp. 659-803, Paris.
- KUTEK, J. & WIERZBOWSKI, A., 1979, Lower to Middle Tithonian ammonite succession at Rogoznik in the Pieniny Klippen Belt: Acta Geol. Pol., v. 29, n. 2, pp. 195-205, Warszawa.
- & ZEISS, A., 1974, Tithonian-Volgian ammonites from Brzostówka near Tomaszów Mazowiecki, Central Poland: Acta Geol. Pol., v. 24, n. 3, pp. 505-542, tavv. 1-32, 3 figg. n. t., Warszawa.
- LORIO, P., 1876-1878, Monographie paléontologique de la Zone à *Ammonites tenuilobatus* de Baden: Mem. Soc. Pal. Suisse, v. 3, pp. 1-32, tavv. 1-4 (1876); v. 4, pp. 33-76, tavv. 5-12 (1877); v. 5, pp. 77-200, tavv. 13-23 (1878), Ginevra.
- MASSARI, F., 1979, Oncoliti e stromatoliti pelagiche nel Rosso Ammonitico Veneto: Mem. Sc. Geol. (già Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova), v. 32, pp. 4-21, 6 figg. n. t., 3 tavv., Padova.
- , 1981, Cryptalgal fabrics in the Rosso Ammonitico sequences of the Venetian Alps: Rosso Amm. Symp. proceedings, pp. 435-469, figg. 1-16 n. t., Roma.
- MOORE, R.C., 1957, Treatise of Invertebrate Paleontology, Part 1, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea; Univ. Kansas Press, pp. 1-490, figg. 1-558 n. t.
- MOUTERDE, R., ENAY, R., CARIOU, E., CONTINI, D., GABILLY, J., MANGOLD, C., MATTEI, J., RIOULT, M., THIERRY, J., TINTANT, H., 1971, Les zones du Jurassique en France: C.R. Somm. séanc. Soc. Geol. France, n. 6, pp. 76-102, 12 tabb. n. t.
- MUNIER-CHALMAS, 1891, Etude du Tithonique, du Crétacé et du Tertiaire du Vicentin: pp. 1-91 (Prima parte), figg. 1-31 n. t. (Prima parte), Paris.
- NEUMAYR, M., 1871, Jurastudien 3, Die Phylloceraten des Dogger und Malm: Jahrb. K.K. Geol. Reichs. Anst., v. 21, n. 3, pp. 297-354, tavv. 12-17, Wien.
- , 1871, Jurastudien 4, Die Vertretung der Oxfordgruppe im östlichen teile der mediterranen Provinz: Jahrb. K.K. Geol. Reichs. Anst., v. 21, n. 3, pp. 355-378, tavv. 18-21, Wien.
- , 1873, Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras Acanthicum*: Abh. K.K. Geol. Reichs., v. 5, n. 6, pp. 141-257, tavv., 31-43, Wien.

- NICOLIS, E. & PARONA, C.F., 1885. Note stratigrafiche e paleontologiche sul Giura superiore della provincia di Verona: *Boll. Soc. Geol. Ital.*, v. 4, pp. 1-97, tavv. 1-4, 3 tabb. n. t., Roma.
- OGG, J. G., 1981. Middle and upper Jurassic sedimentation history of the Trento Plateau (Northern Italy): *Rosso Amm. Symp. proceedings*, pp. 479-503, figg. 1-5 n. t., Roma.
- OLORIZ, F., 1978. Kimmeridgiense-Tithonico inferior en el sector central de las Cordilleras beticas (zona subbetica). *Paleontologia. Biostratigrafia: tesis doctorales de la Universidad de Granada*, pp. (I-XVII) 1-758, tavv. 1-57, varie figg. n. t., Granada.
- & TAVERA, J.M., 1979. El Jurásico de las zonas externas de las Cordilleras beticas: *Cuad. Geol.*, v. 10, pp. 489-508, 4 figg. n. t., Granada.
- , —, 1981. El Jurásico superior en el sector central de la zona subbetica. *Introducción al conocimiento de las facies. Indices y correlaciones: Programa internacional correlación geológica, Real Academia Ciencias, Físicas, Naturales*, pp. 207-239, figg. 1-6 n. t., Madrid.
- OPPEL, A., 1862-1863. Ueber jurassische Cephalopoden: *Pal. Mitt. Mus. Kgl. Bayer. staatl.*, n. 1, band. 3, pp. 127-266, tavv. 40-74, Stuttgart.
- , 1865. Die tithonische Etage: *Zeitschr. Deutsch. geol. Gesell.*, v. 17, n. 3, pp. 538-558, Berlino.
- ORBIGNY, A. de, 1840-1842. *Paléontologie française: description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France. Terrains crétacé: v. 1*, pp. 7-662, con atlante tavv. 1-148, Paris.
- PARONA, C.F., 1931. I fossili del Giura superiore di Cima Campo nell'Altipiano di Lavarone: *Mem. Mus. St. Nat. Venezia Tridentina*, v. 1, pp. 3-14, tav. 1.
- QUENSTEDT, F., 1845. *Petrefactenkunde Deutschlands, 1, die Cephalopoden: v. 1*, pp. (I-IV) 1-104, tavv. 1-6, Tübingen.
- RAMACCIONI, G., 1939. Fauna Giurassica e Cretacea di Monte Cucco e dintorni (Appennino centrale): *Palaeont. Ital.*, v. 39, pp. 143-213, tavv. 10-14, Pisa.
- ROMAN, F., 1936. Le Tithonique du Massif du Djurdjura: *Mat. cart. Geol. Algérie, 1.a ser.*, n. 7, pp. 5-43, tavv. 1-4, figg. 1-8, n. t., Lyon.
- , 1938. Les Ammonites Jurassique et Crétacées, essai de genera: *Masson et C.*, pp. 1-554, tavv. 1-53, 496+54 figg. n. t., Paris.
- SAPUNOV, I.G., 1977. Ammonite Stratigraphy of the Upper Jurassic in Bulgaria. III. Kimmeridgian: Substages, Zones and Subzones: *Geol. Balc.*, v. 7, n. 1, pp. 63-80, tavv. 1-6, 2 figg. n. t., 2 tabb. n. t., Sofia.
- , 1977. Ammonite Stratigraphy of the Upper Jurassic in Bulgaria. IV. Tithonian: Substages, Zones and Subzone: *Geol. Balc.*, v. 7, n. 2, pp. 43-64, tavv. 1-6, 3 figg. n. t., 2 tabb. n. t., Sofia.
- , 1979. Les Fossiles de Bulgarie. Jurassique superieur. Ammonoidea: *Acad. Bulg. Sci*, pp. 5-263, tavv. 1-59, figg. 1-16 n. t., Sofia (in russo).
- & ZIEGLER, B., 1976. Stratigraphische Probleme im Oberjura des westlichen Balkengebirges: *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, ser. B, n. 18, pp. 1-40, tavv. 1-3, figg. 1-14 n. t., Stuttgart.
- SCHINDEWOLF, O.H., 1925. Entwurf einer Systematik der Perisphincten: *N. Jb. Miner. Geol. Paleont.*, ser. B, n. 52, pp. 309-343, 4 figg. n. t., Stuttgart.
- SCHNEID, T., 1915. Die Ammonitenfauna der Obertithonischen Kalke von Neuburg A.D.: *Geol. und Palaeont. Abhandl.*, N.S., v. 13, n. 5, pp. 305-416, tavv., 17-29, Jena.
- SOWERBY, J.C., 1825. The mineral conchology of Great Britain: v. 5, tavv. 486-503, Londra.
- STURANI, C., 1964. La successione delle faune ad Ammoniti nelle formazioni mediogiurassiche delle Prealpi venete occidentali: *Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova*, v. 24, pp. 1-65, tavv. 1-6, figg. 1-16 n. t., Padova.
- VENZO, S., 1942. Cefalopodi giurassici degli altipiani hararini: *Miss. Geol. Az. Gen. Ital. Petr. (A.G.I.P.)*, pp. 5-91, tavv. 1-14 (doppie), 3 tabb., Roma.
- VERMA, M.H. & WESTERMANN, G.E.G., 1973. The Tithonian (Jurassic) ammonite fauna and stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosi, Mexico: *Bull. Amer. Pal.*, v. 63, n. 277, pp. 105-278, tavv. 22-56, figg. 1-32 n. t., tabb. 1-6+2, New York.
- WEGELE, L., 1929. Stratigraphische und Faunistische Untersuchungen im Oberoxford und Unterkimmeridge mittelfrankens: *Palaeontographica*, v. 71-72, pp. 1-118, tavv. 1-11, 1 tab., Stuttgart.
- WINTERER, E.L. & BOSELLINI, A., 1981. Subsidence and sedimentation on Jurassic passive continental margin, Southern Alps, Italy: *Amer. Ass. Petr. Geol. Bull.*, v. 65, pp. 394-421, figg. 1-28, Tulsa.
- ZEISS, A., 1968. Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb: *Abh. Bayer. Akad. Wiss. Mathem. Naturwiss. Kl.*, N.S., v. 132, pp. 1-190, tavv. 1-27, figg. 1-17 n. t., tabb. 1-5, München.
- , 1971. Vergleiche zwischen den epikontinentalen Ammonitenfaunen Äthiopiens und Südwestdeutschlands: *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.*, v. 54, n. 2, pp. 535-545, 11 figg. n. t., 2 tabb., Budapest.
- ZEJSZNER, L., 1846. Nowe lub niedokładnie opisane gatunki skamieniałości Tatrowych: *Poszyt 1*, 32 pp., 4 tavv., Warszawa.
- ZIEGLER, B., 1958. Die Ammonitenfauna des tieferen Malm Delta in Württemberg: *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N.S., v. 40, pp. 171-201, 4 figg. n. t., Stuttgart.
- ZITTEL, K.A., 1868. Die Cephalopoden der Stramberger Schichten: *Paläont. Mitt. Mus. Bayer. Staat.*, v. 2, parte, 1, pp. (1-8) 1-118, atlante con 24 tavv.
- , 1870. Die Fauna des älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen: *Palaeontographica, Suppl.*, v. 1, pp. (1-8), 1-192, tavv. 25-39, Cassel.

(manoscritto ricevuto il 6 aprile 1984
accettato il 13 luglio 1984)

Carlo SARTI
Istituto e Museo di Geologia e Paleontologia
Via Zamboni, 65/67 - 40127 Bologna, Italia