

BELEMNITI E AULACOCERIDI GIURASSICI DELL'ITALIA CENTRALE(**)

INDICE

| | |
|--|----------|
| RIASSUNTO | pag. 217 |
| ABSTRACT | ” 217 |
| INTRODUZIONE | ” 217 |
| LAVORI PRECEDENTI | ” 217 |
| MORFOLOGIA E TERMINOLOGIA DELLE BELEMNITI E XIPHOTEUTHIDIDI | ” 219 |
| STRATIGRAFIA DELLE BELEMNITI GIU- RASSICHE DELL'ITALIA CENTRALE | ” 220 |
| <i>Belemniti liassiche</i> | ” 220 |
| <i>Belemniti del Dogger</i> | ” 222 |
| <i>Belemniti del Malm</i> | ” 222 |
| PALEOBIOGEOGRAFIA | ” 223 |
| SISTEMATICA | ” 225 |
| LAVORI CITATI | ” 236 |

RIASSUNTO

In questo lavoro, nato per dare un contributo alla sistematica, alla biostratigrafia ed alla paleobiogeografia delle belemniti e degli aulacoceridi del Giurassico dell'Italia centrale, sono riportate tutte le descrizioni delle specie dei coleoidei giurassici noti nella letteratura passata e recente con l'aggiunta di dati inediti. Le specie descritte sono: *Passaloteuthis* cfr. *milleri*, *Passaloteuthis* sp., *Acrocoelites (Acrocoelites) subtenuis*, *Acrocoelites (Odontobelus) subtriccissus*, *Acrocoelites (Odontobelus) sp.*, *Acrocoelites (Praepachyteuthis) ilminsterensis*, *Simpsonibelus expansus* (per quanto riguarda il Lias); *Belemnopsis* (per quanto riguarda il Dogger) e *Duvalia ensifer*, *Duvalia tithonica*, *Duvalia apenninica*, *Duvalia aevinensis*, *Pseudobelus zeuschneri*, *Pseudobelus datensis*, *Pseudobelus* sp., *Rhopaloteuthis conophorus*, *Rhopaloteuthis strangulatus*, *Rhopaloteuthis siciliensis*, *Quiricobelus italicus*, *Hibolites semisulcatus* (per quanto riguarda il Malm). E' descritto un rostro appartenente al genere *Atractites*; di questo genere vengono accennati gli aspetti problematici.

ABSTRACT

In this paper, planned to give a contribution to systematics, biostratigraphy and paleobiostratigraphy of Jurassic belemnites and aulacocerids of Central Italy, are recorded all the descriptions of the Jurassic coleoid species known in the past and recent literature with the addition of non published data. The species described are: *Passaloteuthis* cfr. *milleri*, *Passaloteuthis* sp., *Acrocoelites (Acrocoelites) subtenuis*, *Acrocoelites (Odontobelus) subtriccissus*, *Acrocoelites (Odontobelus) sp.*, *Acrocoelites (Praepachyteuthis) ilminsterensis*, *Simpsonibelus expansus* (with regard to Lias); *Belemnopsis* (with regard to Dogger) and *Duvalia ensifer*, *Duvalia tithonica*, *Duvalia apenninica*, *Duvalia aevinensis*, *Pseudobelus*

zeuschneri, *Pseudobelus datensis*, *Pseudobelus* sp., *Rhopaloteuthis conophorus*, *Rhopaloteuthis strangulatus*, *Rhopaloteuthis siciliensis*, *Quiricobelus italicus*, *Hibolites semisulcatus* (with regard to Malm). A telum ascribed to the genus *Atractites* is described and some questions regarding this genus are discussed.

PAROLE CHIAVE: Coleoidea, Belemnitida, Xiphoteuthididae, Giurassico, Appennino centrale.

KEY WORDS: Coleoidea, Belemnitida, Xiphoteuthididae, Jurassic, Central Apennines.

INTRODUZIONE

Lo scopo di questo lavoro è quello di dare un contributo alla sistematica, alla biostratigrafia ed alla paleobiogeografia delle belemniti e degli aulacoceridi del Giurassico dell'Italia centrale. Il materiale preso in considerazione è quello raccolto durante gli anni di campionature effettuate per lo studio della stratigrafia dei termini giurassici della successione umbro-marchigiano-sabina.

Nel passato, ad esclusione dell'ultimo decennio, i coleoidei giurassici dell'Appennino centrale non sono mai stati studiati dal punto di vista sistematico e biostratigrafico, per cui in questo lavoro si è cercato di integrare i pochi dati della letteratura passata con quelli pubblicati recentemente (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a, b, 1990b; MARIOTTI & PIGNATTI, 1992, 1993a, b) e con l'aggiunta di dati inediti.

Tutti gli esemplari qui descritti o citati sono depositati presso il Museo di Paleontologia del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università "La Sapienza" di Roma e sono caratterizzati dalla sigla NS 20 più il numero di catalogazione.

La terminologia usata per le belemniti è quella proposta da DOYLE & KELLY (1988) e da COMBÉMOREL (1973) (Figg. 1,2), mentre per quanto riguarda gli aulacoceridi si fa riferimento ai lavori di MARIOTTI & PIGNATTI (1992, 1993a,b); detta terminologia sarà ampiamente illustrata in seguito. Per quanto riguarda invece la sistematica dei Belemnitida è stata qui adottata quella proposta da Jeletzky (1966), modificata da SAKS & NAL'NYAEVA (1967, 1970, 1975), DOYLE & RIEGRAF (1986, 1987) e DOYLE (1990-92). Per la sistematica degli Aulacocerida si terrà conto delle recenti proposte di revisione avviate da MARIOTTI & PIGNATTI (1992, 1993a, b).

Tutte le misure sono in millimetri.

LAVORI PRECEDENTI

I pochi autori che nel passato si sono interessati di belemniti dell'Italia centrale hanno esclusivamente

*Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi "La Sapienza", Roma.

(**)Lavoro eseguito con il contributo finanziario MURST 60%, Ricerca d'Ateneo dell'Università "La Sapienza" (assegnazioni 1990-91-92) dal titolo "Biostratigrafia dell'Italia centrale", coordinatore A. FARINACCI.

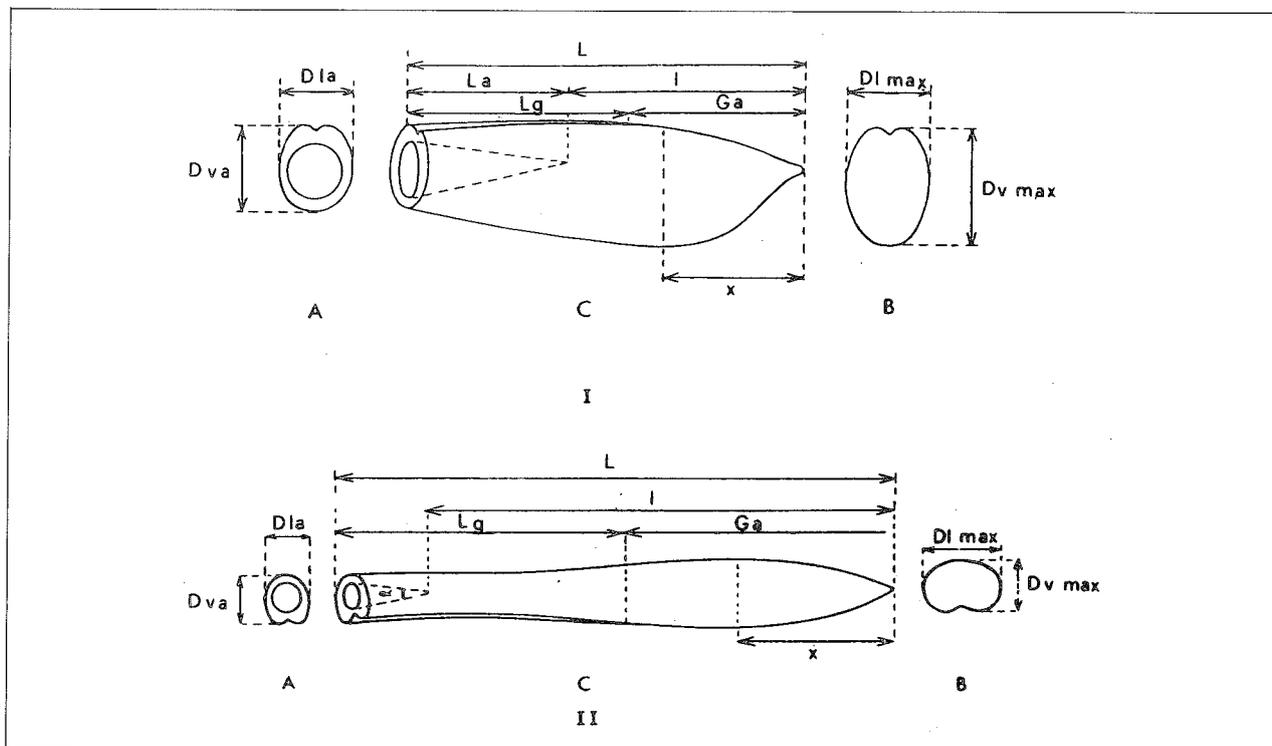


Fig. 1 - Principali misure effettuate sui rostri belemnitidi.

I: Duvaliidae. II: Belemnopseidae. A: misure effettuate a livello dell'apertura alveolare; B: a livello del massimo diametro; C: lungo il rostro.

- L: lunghezza del rostro;
 l: distanza dall'apice alla punta dell'alveolo (protoconca);
 La: lunghezza della regione alveolare;
 x: lunghezza della regione apicale (distanza dall'apice al punto di massimo diametro);
 Dva: diametro ventro-dorsale all'altezza dell'apertura alveolare;
 Dvmax: massimo diametro dorso-ventrale;
 Dla: diametro laterale all'altezza dell'apertura alveolare;
 Dlmax: massimo diametro laterale.
 Lg: lunghezza del solco;
 Ga: distanza tra la fine del solco e l'apice.
 Ic: indice di compressione, utilizzato soprattutto per le Duvaliidae; è il rapporto tra il diametro dorso-ventrale e quello laterale. Può essere calcolato a differenti livelli:
 Ica: a livello dell'apertura alveolare;
 Ici: a livello della protoconca;
 Icm: a livello del massimo diametro dorso-ventrale.
 Id: indice di depressione, si utilizza soprattutto per le Belemnopseidae che spesso sono depresse. E' il rapporto tra il diametro ventro-dorsale e quello laterale calcolato a diversi livelli:
 Ida: a livello dell'apertura alveolare;
 Idi: a livello della protoconca;
 Idm: a livello del massimo diametro laterale;
 Idil: indice di dilatazione; è il rapporto $l/Dvmax$;
 Igr: indice di crescita; è il rapporto Ga/Dla .
 (Da COMBÉMOREL, 1988, leggermente modificato).

citato esemplari provenienti da sedimenti titonici senza mai descriverli in dettaglio o tanto meno figurarli. Probabilmente CANAVARI (1878-79) segnalò per primo la presenza delle seguenti specie di belemniti nei sedimenti titonici di Monte Primo e Monte San Vicino (Ancona): *Hibolites* cfr. *semisulcatus*, *Rhopaloteuthis conophorus* e "Belemnites" *subfusiformis*. Nel 1885 NICOLIS & PARONA ricordarono la presenza di *Ropaloteuthis conophorus* in sedimenti titonici dell'Appennino centrale. ZITTEL (1870) nel citare un lungo elenco di fossili appartenenti a vari phyla ricordò *Ropaloteuthis conophorus*, *Ropaloteuthis strangulatus* e *Pseudoibelus datensis* provenienti dal Titonico di Rave Cupa (Monte Catria) vicino a Fonte Avellana (Pesaro). Anche DEL

CAMPANA (1905) segnalò *Pseudobelus zeuschneri* e *Hibolites semisulcatus* nel titonico rispettivamente di Rave Cupa e di Le Sassa nel Camerinese (Pesaro). Solo recentemente COMBÉMOREL & MARIOTTI (1986a) hanno descritto in dettaglio una ricca fauna a belemniti proveniente da sedimenti del titonico inferiore (Zona a *volanense*) affioranti in una cava nei pressi del paese di Serra San Quirico (Ancona). I suddetti autori hanno riconosciuto numerose specie appartenenti ai generi *Hibolites*, *Duvalia*, *Rhopaloteuthis*, *Quiricobelus*, *Pseudobelus* ed elaborato un quadro paleobiogeografico delle belemniti della Tetide mediterranea relativo al Titonico inferiore. Tutte queste specie saranno discusse nuovamente nella parte sistematica. Sempre gli stessi

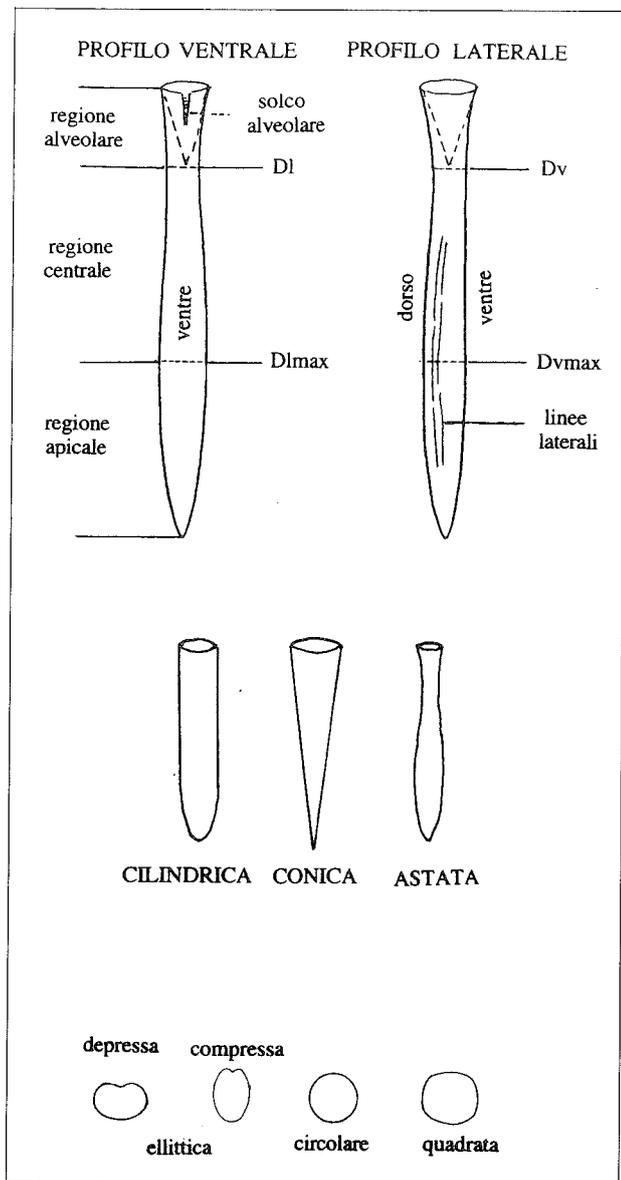


Fig. 2 - Terminologia e caratteristiche morfologiche utilizzate per la descrizione dei belemniti. Sono raffigurate le tre morfologie principali dei rostri, secondo i profili ventrale e laterale, e le sezioni trasversali piú comuni. Dv: diametro dorso-ventrale calcolato all'altezza della protoconca (punta dell'alveolo); Dl: diametro laterale calcolato all'altezza della protoconca (punta dell'alveolo).

autori hanno descritto in dettaglio la specie *Duvalia tithonica* (1986b) proveniente da sedimenti del Titonico superiore (Zona a *durangites*) affioranti in località Porcarella (Appennino marchigiano, Ancona) e la specie *Quiricobelus italicus* (1990b) proveniente dal Titonico inferiore (Zona a *semiforme sensu* ENAY & GEYSSANT (1975) = Zona a *verruciferum sensu* OLORIZ (1978) di Colle Tordina (Ancona).

In passato segnalazioni di aulacoceridi e piú precisamente di esemplari appartenenti alla famiglia Xiphoteuthidae in sedimenti liassici dell'Italia centrale sono scarsissime e tutte riferibili comunque a frammenti di fragmoconi attribuiti al genere *Atractites*. Infatti questo genere è stato da sempre considerato come un taxon dove immettere tutte le parti dei fragmoconi non

belemniti rinvenute nei sedimenti triassici e liassici. Recentemente MARIOTTI & PIGNATTI (1992, 1993a,b) hanno effettuato degli studi preliminari nel tentativo di ordinare le numerose forme che da sempre vengono classificate sotto questo genere; in particolare essi affermano che il genere *Atractites*, poco conosciuto ma relativamente frequente nei depositi tetisiani nel Trias e nel Lias, è costituito da numerose specie nominali, la maggior parte delle quali rappresentata da fragmoconi incompleti o rostri isolati. Gli stessi autori (1993 a, b) continuando la revisione delle forme xiphoteuthididi istituiscono tre generi nuovi (*Crassiattractites*, *Breviattractites* e *Delphinoteuthis*) ed esaminano un rostro, parzialmente conservato, proveniente da livelli del Domeriano affioranti a Monte Nerone (Pesaro), probabilmente appartenente al genere *Atractites*.

MORFOLOGIA E TERMINOLOGIA DELLE BELEMNITI E XIPHOTEUTHIDIDI

La terminologia riguardante i Belemnitida presenta alcuni problemi sia perché non esistono termini in lingua italiana, dato che la totalità dei lavori sull'argomento sono soprattutto in lingua inglese, sia perché sono stati usati in un recente passato numerosi termini per identificare gli stessi caratteri morfologici. Questi termini non hanno fatto altro che creare una comprensibile confusione nello stabilire quali aspetti morfologici dovevano essere presi in considerazione nelle descrizioni sistematiche. Per eliminare ogni tipo di confusione nella terminologia usata DOYLE & KELLY (1988) hanno proposto un tipo di nomenclatura standard. I termini utilizzati dai suddetti autori vengono qui di seguito sinteticamente illustrati con il termine originale inglese fra parentesi. Un altro aspetto riguardante la tassonomia dei belemniti è quello di stabilire quali siano i piú importanti caratteri morfologici e quale sia il loro valore dal punto di vista tassonomico. Le parti dei belemniti che maggiormente si conservano sono prima di tutto il rostro, poi il fragmocono ed infine solo eccezionalmente il proostraco. Il rostro assume un significato fondamentale in quanto è quella parte che varia maggiormente a livello generico. Infatti il fragmocono, anche se viene ritrovato in percentuale minore rispetto al rostro, varia poco o niente nei raggruppamenti tassonomici a piú basso livello. Ancora piú difficile è la conservazione, anche parziale, del proostraco, che è la parte piú delicata; ne sono stati segnalati veramente pochi in tutto il mondo, comunque essi sono ritenuti utili solo ad altissimo livello tassonomico. La morfologia del rostro (rostrum) è quindi il carattere da tutti gli autori riconosciuto come il piú importante e indispensabile per la sistematica (STEVENS, 1965; COMBÉMOREL, 1988; MUTTERLOSE, 1983; DOYLE & KELLY, 1988; DOYLE, 1990-92).

Il carattere piú significativo a livello specifico è la forma del rostro che, pur variando notevolmente da genere a genere assumendo tutte le forme di passaggio da una morfologia all'altra, può però essere rappresentata da tre forme generali: astata (hastate), conica (conical) o cilindrica (cylindrical). La forma si desume generalmente esaminando l'esemplare di profilo sia in norma ventrale o dorsale (outline) sia in norma laterale (profile). Il profilo in norma ventrale o dorsale è sempre simmetrico mentre quello in norma laterale può essere anche asimmetrico, caratteristica questa molto im-

portante per una prima suddivisione degli esemplari in famiglie. Un altro carattere da considerarsi utile a basso livello tassonomico è la forma della sezione trasversale (transverse section) del rostro effettuata a differenti livelli: a livello della regione alveolare (alveolar region), della protoconca, della regione centrale (stem), della regione apicale (apical region), nel punto di massima altezza (D_{vmax}) e larghezza (D_{lmax}). Le forme principali delle sezioni trasversali possono essere raggruppate nelle seguenti morfologie di base: ellittica, distinta in compressa (appiattita lateralmente, come nel caso delle Duvaliidae) e depressa (appiattita ventralmente, come nel caso delle Belemnopseidae), circolare, quadrata e trapezoidale. Ovviamente si possono avere tutte le forme intermedie da quella circolare a quella trapezoidale. Un carattere morfologico usato in tassonomia dal livello generico in su è la posizione del solco (groove) o dei solchi. Le due posizioni principali sono: apicale, tipico delle Belemnitina, e alveolare tipico delle Belemnopseina. Sui fianchi del rostro si possono osservare, talora appena accennate, delle leggere depressioni che in alcuni casi assumono l'aspetto di ben definite linee parallele, comunemente chiamate linee laterali (lateral lines). Questo carattere si usa soprattutto a livello sistematico di famiglia o più alto. Ad esempio nelle Belemnopseina sono comuni due evidenti linee parallele, mentre nelle Belemnitina esse sono molto meno definite. Altri caratteri che possono essere utilizzati per la sistematica a livello generico sono il tipo di linea apicale (ortolineata, goniolineata e cirtolineata) e la profondità di penetrazione dell'alveolo ossia quanto è profonda la cavità alveolare rispetto alla lunghezza totale del rostro. Un carattere, che però risulta ancora essere abbastanza problematico ai fini tassonomici, è la presenza di un epirostro, appendice posteriore del rostro propriamente detto (ortorostro). Doyle (1990-922) ha preso in considerazione nel suo lavoro di revisione delle belemniti liassiche inglesi forme con epirostro e senza appartenenti ai generi *Acrocoelites*, *Megateuthis*, *Youngibelus* e *Dactyloteuthis*. Ciò sta a significare che la presenza o meno dell'epirostro non deve essere usata come un valido carattere tassonomico per la differenziazione dei generi, ma probabilmente, sempre secondo il suddetto autore, si tratterebbe soltanto di un dimorfismo sessuale.

Per semplicità tutte le volte che si prenderà in considerazione il profilo in norma ventrale o dorsale questo sarà citato solo come profilo ventrale o dorsale, lo stesso avverrà per il profilo in norma laterale che sarà riportato come profilo laterale.

I caratteri morfologici e le misure sono rappresentati nelle Figg. 1 e 2.

Per quanto riguarda gli xiphoteutididi si ricorda che i caratteri tassonomici sono legati alle tre parti principali che usualmente si rinvengono: rostro (telum), fragmocono e conoteca. Il rostro è l'elemento più significativo per la sistematica a livello generico e specifico, i suoi caratteri più importanti sono la forma, la presenza di solchi, le sezioni longitudinali e trasversali e l'ornamentazione della superficie esterna. Come per i belemnitidi la forma del rostro si determina osservando il profilo dorsale o ventrale (outline) e quello laterale (profile). Tre sono le forme principali che si possono distinguere: fusiforme, cilindrico e conico. La presenza di solchi è un carattere importante a livello generico o superiore. Nella sezione longitudinale si possono osservare caratteristiche utili a livello specifico e

generico come ad esempio il rapporto tra la regione post-alveolare del rostro (telum solidum) e la porzione alveolare (telum cavum). Anche la posizione dell'alveolo, centrale o eccentrico, e la sua profondità di penetrazione (rapporto telum cavum/telum solidum) sono caratteri utili a livello generico. La forma delle sezioni trasversali (circolare, subquadrata, ellittica) è un carattere a livello generico o specifico. Riguardo al fragmocono si può dire che quelli appartenenti agli xiphoteutididi includono, per ora, forme longiconiche con camere alte o basse e con un angolo apicale compreso tra 7° e 12° . Alcuni autori (JELETZKY, 1966) includono negli xiphoteutididi anche forme breviconiche con camere basse ed angolo alveolare compreso tra 12° e 38° . I caratteri della conoteca sono utili solo ad alto livello tassonomico.

STRATIGRAFIA DELLE BELEMNITI GIURASSICHE DELL'ITALIA CENTRALE

Le belemniti non sono molto abbondanti nell'Appennino centrale, soprattutto nei sedimenti pre-Kimmeridgiani. Nel Lias esse sono veramente scarse se non rarissime. La loro percentuale di ritrovamento aumenta nel Dogger, ma di contro la raccolta risulta difficoltosa in quanto esse sono presenti solo in sedimenti calcarei o al meglio calcareo-marnosi. Inoltre gli unici sedimenti del Dogger con belemniti sono quelli del Bajociano inferiore, collegati a sequenze lacunose, o comunque legate ad alti strutturali (FARINACCI *et alii* 1980; CENTAMORE & MICARELLI, 1991), che generalmente non hanno una estesa superficie di affioramento; pertanto il numero di esemplari rinvenuti è percentualmente scarso. Nel Malm e più in particolare dal Kimmeridgiano in poi, le belemniti divengono molto più abbondanti permettendo uno studio sistematico più completo e più raffinate correlazioni paleobiogeografiche.

Belemniti liassiche

Per la prima volta vengono descritte belemniti liassiche provenienti dall'Italia centrale. I pochi esemplari raccolti appartengono a tre generi differenti ed hanno permesso di iniziare un tentativo di correlazione stratigrafica e paleobiogeografica.

Le località in cui affiorano le successioni da cui proviene il materiale in studio sono: Valdorbina (Perugia), Gorgo a Cerbara (Pesaro), Tivoli (Roma), Gualdo Tadino (Perugia).

Alcune delle suddette località (Valdorbina e Gorgo a Cerbara) sono ben note in letteratura (CECCA *et alii*, 1986; CRESTA *et alii*, 1989), per cui si rimanda ai lavori specializzati per un più approfondito inquadramento geologico-strutturale e biostratigrafico, dando qui soltanto delle indicazioni generiche. Per le località meno note in letteratura si daranno le informazioni necessarie per un rapido inquadramento biostratigrafico.

Percorrendo la strada che dal paese di Scheggia va a Sassoferrato si incontrano i sedimenti del nucleo giurassico dell'anticlinale Monte Petra-Monte Cucco. Tali sedimenti affiorano chiaramente lungo la valle scavata dal fiume Sentino. In questa successione, nota in letteratura come la sezione di Valdorbina (CRESTA *et alii*, 1989 con bibliografia), sono presenti tutti i termini dalla Formazione del Calcere Massiccio del Monte Nerone in poi. Due degli esemplari qui descritti, *Acrocoelites* (*Odontobelus*) *subtriccissus* e *Passaloteuthis* sp., proven-

gono rispettivamente da livelli del Toarciano superiore (Zona a *meneghini*) e del passaggio Domeriano/Toarciano affioranti nella suddetta località. Mentre da sedimenti del Toarciano inferiore proviene l'esemplare attribuito a *Acrocoelites (Acrocelites) subtenuis*.

Due esemplari parzialmente conservati più tre frammenti sono stati rinvenuti in sedimenti domeriani e toarciani affioranti nelle vicinanze di Tivoli (Roma). L'affioramento in questione, in facies di transizione, è caratterizzato da depositi olistromali, slumpings e materiale risedimentato proveniente da un vicino slope (MANNI & NICOSIA, 1987). Insieme alle belemniti sono presenti numerosi altri fossili appartenenti a più phyla: bivalvi, gasteropodi, ammoniti, echinodermi, spugne e foraminiferi. Le ammoniti hanno permesso di attribuire la parte bassa dell'affioramento, non interessata dallo slump, al Carixiano-Domeriano, e la parte della sequenza interessata dallo slump al Lias superiore (probabilmente Zona a *serpentinus*) (MANNI & NICOSIA, 1987). Le forme riconosciute a livello specifico sono *Acrocoelites (Praepachyteuthis) ilminsterensis* e *Simpsonibelus expansus*, mentre altre sono determinabili solo a livello generico: *Acrocoelites (?Odontobelus) sp.*, una forma giovanile probabilmente appartenente a *Acrocoelites (Praepachyteuthis)* e una forma, sicuramente nuova, appartenente al genere *Belemnopsis*.

Lungo la strada che unisce i paesi di Acquafredda e Piobbico (Pesaro), in località Gorgo a Cerbara si apre una grande cava i cui terreni sono già stati studiati dal punto di vista geologico-stratigrafico (CECCA *et alii*, 1986). Questa località rientra nella zona del Monte Nerone che è caratterizzata dalla presenza di un alto strutturale. I termini presenti iniziano con il Calcere Massiccio del Monte Nerone su cui poggia la Corniola del Carixiano medio (Zona a *ibex* Sottozona a *valdani*). Proprio a questa età si riferiscono i livelli da cui provengono alcuni rostri fra i quali uno appartenente al genere *Belemnopsis*, simile all'esemplare precedentemente segnalato nell'affioramento di Tivoli. Probabilmente questa è la prima volta che vengono ritrovati in sedimenti liassici esemplari appartenenti a questo genere; data la complessità delle problematiche inerenti il loro studio sistematico, saranno descritti in un prossimo lavoro.

Nelle vicinanze del paese di Gualdo Tadino (Perugia) affiora una sequenza in cui sono ben esposti i terreni liassici caratteristici della serie umbro-marchigiana. Da livelli del Domeriano superiore-Toarciano basale proviene un esemplare attribuito a *Passaloteuthis* cfr. *milleri*. La datazione è basata su un frammento di ammonite che, a causa delle non buone condizioni di conservazione, non ha permesso di determinare un intervallo stratigrafico più ristretto.

Ritrovamenti di belemniti in sedimenti hettangiani e sinemuriani dell'Appennino centrale non sono noti in letteratura né sono mai stati rinvenuti durante le ricerche svolte in quest'area. Altri tre esemplari provenienti da terreni carixiano-domeriani, presentano grossi problemi tassonomici e saranno descritti in seguito. Come in altre regioni italiane, anche in Appennino centrale è soprattutto a partire dal Toarciano che le belemniti consentono indicazioni biostratigrafiche più precise.

DOYLE (1990-92), nella sua monografia sulle belemniti inglesi toarciane, propone una schema biostratigrafico composto da cinque biozone a belemniti basate soprattutto su una raccolta dettagliata avvenuta lungo successioni affioranti nello Yorkshire, ed anche in

successioni con esse confrontabili in Gran Bretagna e in Germania nord-occidentale. L'autore correla questo schema con la biozonazione ad ammoniti proposta da HOWARTH (1980). Inoltre questa biozonazione è ben correlabile con quella precedentemente elaborata da STOYANOVA-VERGILOVA (1977) per le belemniti liassiche bulgare. Le cinque biozone proposte sono:

Zona a distribuzione parziale a *Passaloteuthis bisulcata*; la base non risulta determinata in quanto la specie indice compare già nella Zona a *margaritatus* del Pliensbachiano. Il limite superiore è dato dall'ultima comparsa della specie indice.

Zona a distribuzione totale a *Acrocoelites trisulculosus*; la base è segnalata dalla prima comparsa della specie indice e il limite superiore dalla sua ultima comparsa.

Zona a distribuzione parziale a *Acrocoelites vulgaris-Simpsonibelus dorsalis*; la base è segnalata dalla prima comparsa degli indici zionali mentre il limite superiore è dato dalla prima comparsa degli indici della zona successiva. La specie *Acrocoelites subtenuis* segnala la base di questa zona.

Zona a distribuzione parziale a *Dactyloteuthis-Megateuthis*; la base è marcata dalla comparsa di entrambi i generi indice e il limite superiore dalla comparsa della specie indice della zona successiva.

Zona a distribuzione parziale a *Brevibelus breviformis*; la base è data dalla prima comparsa della specie indice mentre il limite superiore non è formalmente definito in quanto esso raggiunge il Bajociano. (Fig. 3).

I pochi esemplari rinvenuti nei terreni toarciani dell'Italia centrale, con solo due esemplari provenienti da sedimenti al passaggio Domeriano-Toarciano, permettono una correlazione preliminare con la biozonazione proposta da DOYLE (1990-92). Infatti l'età (Toarciano superiore, Zona a *meneghini*) dell'esemplare appartenente alla specie *Acrocoelites (Odontobelus) subtriticissus* proveniente dall'affioramento di Valdorbica (Perugia), rientra ampiamente nella distribuzione stratigrafica riportata da DOYLE (1990-92), che va dal Toarciano inferiore (Zona a *falciferum* Sottozona a *falciferum*) all'Aaleniano inferiore della Gran Bretagna e dell'Europa continentale e dalla Zona a *bifrons* alla Zona a *levesquei* nello Yorkshire. Anche l'esemplare attribuito al genere *Passaloteuthis*, rinvenuto al passaggio Domeriano/Toarciano della sequenza di Valdorbica (Perugia), ben si correla con la distribuzione che questo genere ha nell'Europa nord occidentale e nella Russia: Pliensbachiano-Toarciano inferiore (Zona a *tenuicostatum*). La specie *Acrocoelites (Acrocelites) subtenuis* ha una distribuzione stratigrafica che va dalla Zona a *falciferum* Sottozona a *falciferum* alla Zona a *bifrons* Sottozona a *commune* (Toarciano inferiore) della Gran Bretagna, Europa continentale e probabilmente Russia (DOYLE, 1990-92); in particolare questa specie è comune e testimonia la base della Biozona a *Acrocoelites vulgaris-Simpsonibelus dorsalis* nello Yorkshire (DOYLE, 1990-92). Dato che la specie in questione è stata rinvenuta nella sequenza di Valdorbica (Perugia) in sedimenti del Toarciano inferiore si può ritenere che l'età dell'esemplare qui discusso rientra perfettamente nella suddetta distribuzione stratigrafica. Per quanto riguarda le età relative agli esemplari provenienti dai sedimenti attribuiti alla Zona a *serpentinus* dell'affioramento di Tivoli (Roma) si può dire che esse rientrano nelle distribuzioni stratigrafiche riportate da Doyle (1990-92), che sono:

| <i>Dactyloceras tenuicostatum</i> | <i>Harpoceras falciferum</i> | <i>Hildoceras bifrons</i> | <i>Haugla variabilis</i> | <i>Grammoceras thouarsense</i> | <i>Dumorteria levesquei</i> | AMM. |
|-----------------------------------|--|---|-----------------------------------|---|---|------|
| <i>Passaloteuthis bisulcata</i> | <i>Acrocoelites (P) trisulculosus</i> | <i>Acrocoelites (Odontobelus) vulgaris</i> <i>Simpsonibelus dorsalis</i> | <i>Dactyloteuthis Megateuthis</i> | <i>Brevibelus breviformis</i> | | BEL. |
| <i>Parapassaloteuthis zieteni</i> | | | | | | |
| <i>Pn udohastites longiformis</i> | | | | | | |
| <i>Passaloteuthis milleri</i> | | | | | | |
| <i>Passaloteuthis bisulcata</i> | | | | | | |
| | <i>Acrocoelites (Praepachyteuthis) trisulculosus</i> | | | | <i>Acrocoelites (Praepachyteuthis) ilminsterensis</i> | |
| | <i>Acrocoelites (Acrocoelites) subtenius</i> | | | | <i>Acrocoelites (Odontobelus) vulgaris</i> | |
| | | | | | <i>Simpsonibelus dorsalis</i> | |
| | | | | | <i>Simpsonibelus expansus</i> | |
| | | | | | <i>Dactyloteuthis cf. ventricosa</i> | |
| | | <i>Dactyloteuthis digitalis</i> | | | | |
| | | <i>Megateuthis rhenana</i> | | | | |
| | | <i>Megateuthis glaber</i> | | | | |
| | | | <i>Brevibelus breviformis</i> | | | |
| | | <i>Simpsonibelus lentus</i> | | | | |
| | | | | <i>Acrocoelites (Praepachyteuthis) quenstedti</i> | | |
| | | | | | <i>Salpingoteuthis trisulcata</i> | |

ZONE

Fig. 3 - Biozonazione a belemniti del Toarciano della Gran Bretagna. Da DOYLE (1990-92) semplificata e leggermente modificata.

— per la specie *Simpsonibelus expansus* Toarciano inferiore (Zona a *bifrons* Sottozona a *commune*)-Toarciano superiore (Zona a *levesquei* Sottozona a *dispansum*) nella Gran Bretagna e nell'Europa continentale e dalla Zona a *falciferum* alla Zona a *levesquei* nel nord dello Yorkshire;

— per la specie *Acrocoelites (Praepachyteuthis) ilminsterensis* Toarciano inferiore (dalla Zona a *falciferum* Sottozona a *exaratum* alla Zona a *bifrons* Sottozona a *crassum*) nella Gran Bretagna e nell'Europa continentale; inoltre questa specie definisce la zona a *Acrocoelites trisulculosus* nell'Inghilterra sudoccidentale;

— per il sottogenere *Odontobelus* Toarciano inferiore (Zona a *falciferum* Sottozona a *falciferum*) - Aleniano della Gran Bretagna, Europa continentale e Russia.

Infine l'età dell'esemplare appartenente alla specie *Passaloteuthis* cfr. *bisulcata*, rinvenuta in sedimenti al passaggio Domeriano/Toarciano nei pressi di Gualdo Tadino (Perugia), è perfettamente confrontabile con quella riportata da Doyle (1990-92): Domeriano superiore-Toarciano basale (Zona a *tenuicostatum*). Occorre anche ricordare che questa specie caratterizza la biozona a distribuzione parziale a *Passaloteuthis bisulcata*, la cui base, sempre secondo il suddetto autore, non risulta determinata in quanto la specie indice compare già nella Zona a *margaritatus* del Pliensbachiano.

Belemniti del Dogger

La quasi totalità delle belemniti relative al Dogger

provengono da sedimenti del Bajociano inferiore affioranti a Sasso di Pale (Perugia) e Monte Lacerone (Terni) e appartengono al genere *Belemnopsis*. Data la frammentarietà dei reperti non è stato possibile andare oltre l'attribuzione generica. *Belemnopsis* ha un intervallo stratigrafico che va dal Bajociano all'Oxfordiano nella Tetide europea e dal Bajociano all'Hauteriviano nelle regioni tetisiane, includendo l'emisfero meridionale (STEVENS, 1965). Il ritrovamento quindi in sedimenti del Bajociano inferiore (Zona a *humphresianum*) di esemplari di *Belemnopsis* non fa che confermare la sua presenza in quest'area da cui si diffonderà rapidamente in tempi successivi.

Belemniti del Malm

La maggior parte delle belemniti del Malm provengono da sedimenti del Titonico inferiore affioranti in due cave situate nei pressi del paese di Serra San Quirico (Ancona) e in prossimità della Gola del Furlo (Pesaro), e da sedimenti kimmeridgiani affioranti sulle pendici del Monte Ginguno (Ancona). Dalla cava di Serra San Quirico provengono più di 120 rostri attribuiti a 11 specie appartenenti a 5 generi (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a). Questo è sicuramente il giacimento titonico più ricco a livello europeo noto in letteratura. Per questo tale fauna viene considerata come caratteristica del Titonico inferiore dell'Italia centrale. Le specie riconosciute sono: *Duvalia ensifer*, *Duvalia aesinensis*, *Duvalia apenninica*, *Rhopaloteuthis conophorus*,

Rhopaloteuthis strangulatus, *Rhopaloteuthis siciliensis*, *Rhopaloteuthis cf. sauvanai*, *Pseudobelus zeuschneri*, *Pseudobelus datensis*, *Hibolites semisulcatus*, *Quiricobelus italicus*. Sempre da sedimenti attribuiti al Titonico inferiore affioranti a Monte Cucco, Monte Acuto, (Perugia), Colle Foglia (Ancona) e Pieia (Ancona) provengono alcuni esemplari di *Duvalia ensifer*, *Duvalia sp.* e *Hibolites semisulcatus*. Da sedimenti del Titonico superiore (Zona A2 della stratigrafia a calpionelle equivalente alla base della Zona a *durangites* della stratigrafia ad ammoniti; COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986b) affioranti in località Porcarella (Pesaro) provengono due esemplari appartenenti alla specie *Duvalia tithonica*. Dalla cava del Furlo (Pesaro) provengono numerosi rostri attribuiti a *Duvalia sp.* (l'attribuzione specifica è ancora in corso di studio) e *Hibolites semisulcatus*. Dal Kimmeridgiano di Monte Gungo (Perugia) provengono numerosi esemplari di *Hibolites semisulcatus* e *Duvalia sp.*

Prendendo in considerazione tutte le segnalazioni di belemniti nei sedimenti titonici italiani si può dedurre ad un primo esame che i generi caratteristici del Titonico sono: *Duvalia*, *Pseudobelus*, *Rhopaloteuthis*, *Quiricobelus* e *Hibolites*, tenendo presente però che, nell'Appennino centrale, i generi *Quiricobelus*, *Rhopaloteuthis* e *Hibolites* sono ristretti al Titonico inferiore. Le specie attribuite ai suddetti generi che sono state segnalate nel Titonico italiano sono: *Duvalia ensifer*, *Duvalia tithonica*, *Duvalia apenninica*, *Duvalia aasinensis*, *Duvalia conica*, *Duvalia gemmellaroi*, *Pseudobelus zeuschneri*, *Pseudobelus datensis*, *Pseudobelus fischeri*, *Rhopaloteuthis conophorus*, *Rhopaloteuthis strangulatus*, *Rhopaloteuthis siciliensis*, *Quiricobelus italicus*, *Hibolites semisulcatus* (MARIOTTI & COMBÉMOREL, 1986 a,b; 1990a,b). Tra queste specie quelle che sono state istituite abbastanza recentemente, come *Duvalia apenninica*, *Duvalia aasinensis*, *Quiricobelus italicus*, non sono per ora molto utili per correlazioni stratigrafiche con le forme presenti nella Tetide occidentale dato lo scarso numero di ritrovamenti. Anche *Hibolites semisulcatus* pur avendo una distribuzione geografica molto ampia non è utile per la stratigrafia in quanto ha anche una distribuzione verticale molto ampia, essendo comune nel Kimmeridgiano e nel Titonico inferiore. Bisogna però tenere presente che il genere *Hibolites* insieme ai generi *Duvalia* e *Pseudobelus* è tipico del Titonico inferiore e che le specie *Duvalia ensifer*, *Pseudobelus zeuschneri*, *Pseudobelus datensis*, *Rhopaloteuthis conophorus*, *Rhopaloteuthis strangulatus*, *Quiricobelus italicus*, *Hibolites semisulcatus* sono tipiche della parte alta del Titonico inferiore. E' anche utile evidenziare che le due specie *Duvalia tithonica* e *Quiricobelus italicus*, facilmente riconoscibili per la loro caratteristica morfologia, sono rispettivamente tipiche la prima dal passaggio Titonico inferiore-Titonico superiore all'inizio del Cretacico (Berriasiano) (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1990a) e la seconda del Titonico inferiore (sotto il livello a *Saccocoma*).

Recentemente COMBÉMOREL & MARIOTTI (1990a) hanno confrontato la distribuzione stratigrafica delle forme riconosciute in Sicilia e nell'Italia centrale con lo schema stratigrafico relativo al Sud-Est della Francia di COMBÉMOREL (1973). Questo confronto ha evidenziato, come già detto in precedenza dai suddetti autori (1990a) che i generi *Berriasibelus* e *Castellanibelus* sono tipici del Sud-Est della Francia, che la specie *Duvalia conica* è presente oltre che nel Sud-est france-

se anche in Sicilia e che in Sicilia le specie *Duvalia ensifer*, *Rhopaloteuthis siciliensis*, *Rhopaloteuthis conophorus*, *Pseudobelus zeuschneri* caratterizzano la parte superiore del Titonico inferiore mentre le specie *Duvalia tithonica* e *Duvalia conica* segnalano il Titonico superiore-Berriasiano. Questi dati sono stati ampiamente confermati nell'Appennino centrale (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a).

A questo punto si potrebbe ipotizzare un tentativo di suddivisione, in base alle distribuzioni stratigrafiche delle belemniti, del Titonico italiano in due parti: una relativa al Titonico inferiore che ha come limite superiore il livello a *Saccocoma*, ed una che dal suddetto livello arriva fino al Berriasiano inferiore. Tale suddivisione potrebbe essere così articolata:

— associazione a *Duvalia*, *Pseudobelus*, *Rhopaloteuthis* e *Hibolites*, caratterizzata dalla presenza di *Duvalia ensifer*, *Pseudobelus zeuschneri*, *Pseudobelus datensis*, *Hibolites semisulcatus*, *Rhopaloteuthis conophorus* e *Quiricobelus italicus*, per il Titonico inferiore; il limite inferiore potrebbe coincidere con la prima comparsa del genere *Pseudobelus*, e il limite superiore dalla prima comparsa di *Duvalia tithonica* (o fino al livello a *Saccocoma*);

— associazione a *Duvalia tithonica* e *Duvalia conica* per il Titonico superiore-Berriasiano inferiore; il limite inferiore è dato dalla prima comparsa di *Duvalia tithonica* e il limite superiore dall'ultima comparsa dei due indici zonali.

Questo tentativo informale di suddivisione del Titonico dell'Italia centrale è da ritenersi preliminare, in quanto manca finora di una verifica su sezioni complete nelle quali siano presenti le zone ad ammoniti per una necessaria correlazione.

PALEOBIOGEOGRAFIA

Come già fatto notare da numerosi autori e recentemente da DOYLE (1990-92, con bibliografia) le belemniti sono state utilizzate come fossili validi per la biogeografia poiché i caratteri usati nella classificazione sono di facile interpretazione evitando così l'eccessiva frammentazione tassonomica tipica di altri gruppi.

E' ampiamente dimostrato che in linea generale nel Giurassico le Belemnopseina sono tipiche del dominio tetisiano e le Belemnitina del dominio boreale (DOYLE & MARIOTTI, 1991). Poco è conosciuto sulla distribuzione geografica delle belemniti liassiche. Sono segnalati pochissimi ritrovamenti di belemniti pre-toarciane; in particolare le prime forme sono note dall'Hettangiano e sembrano essere ristrette ai mari epicontinentali europei (SCHWEGLER, 1962a,b; RIEGRAF, 1980). Dal Pliensbachiano inferiore le segnalazioni sono più frequenti: da questo momento le belemniti risultano quindi relativamente importanti nei depositi a cefalopodi europei (DOYLE & MARIOTTI, 1991). Uno dei più importanti ritrovamenti di belemniti pliensbachiane è quello segnalato da DOYLE & MARIOTTI (1991) in Turchia. Esse presentano una forte affinità con le forme contenute nelle "Belemnite Marls" del Dorset inglese. Nel Sinemuriano e Pliensbachiano inferiore le belemniti erano ristrette ai mari epicontinentali dell'Europa nord occidentale e si spostavano sia verso nord, sino a raggiungere Svezia e Groenlandia orientale, sia più raramente verso sud sino ai confini tetisiani (Turchia e probabilmente Algeria). Le poche forme segnalate nell'Ap-

pennino centrale hanno affinità con le forme toarciane presenti in Gran Bretagna (soprattutto nello Yorkshire), Germania nord occidentale e in alcuni casi Russia. Questa situazione ci fa supporre che nel Toarciano c'era una distribuzione geografica abbastanza uniforme per quanto riguarda le belemniti e che queste erano ristrette nella maggior parte dei casi a mari epicontinentali.

Riguardo al Dogger si può solo dire che le uniche forme ritrovate in sedimenti del Bajociano inferiore dell'Appennino centrale appartengono al genere *Belemnopsis*. Questo genere compare nel Bajociano dell'Europa da dove si diffonde rapidamente, nell'intervallo Bajociano-Batoniano, verso il sud America, il Madagascar e le regioni indo-pacifiche.

Il Giurassico superiore inizia con un cambiamento evidente nella composizione della fauna a belemniti della Tetide occidentale. Questo rinnovamento faunistico inizia nel Calloviano superiore (COMBÉMOREL, 1988); ed è proprio dal Giurassico superiore che si individua e si differenzia una provincia mediterranea tipica caratterizzata da faune a belemniti ricche e sensibilmente omogenee. Solo successivamente, in particolare dal Berriasiano inferiore, inizierà un nuovo cambiamento.

Alla fine del Giurassico il dominio boreale era dominato dalle *Cylindroteuthididae* (Belemnitina), mentre il dominio tetisiano era popolato dalle *Belemnopseidae*, *Duvaliidae* e *Dicoelitidae* (Belemnopseina) (DOYLE, 1992, con bibliografia). In particolare nel Tortonico si individua nel dominio tetisiano una fauna tipicamente europea (dominata dalle *Duvaliidae*, con *Hibolithes*) ampiamente distinta da quella dei mari epicontinentali della Gondwana (dominati da *Belemnopsis* con *Hibolithes*) (DOYLE, 1992). Alcuni autori distinguono nel Tortonico le provincie Mediterranea, Etiopica e Indo-pacifica (STEVENS, 1973; MUTTERLOSE, 1986;

COMBÉMOREL, 1988). Esaminando la situazione italiana, lo studio delle forme provenienti dai vari affioramenti del Tortonico inferiore dell'Italia centrale ha permesso di riconoscere, in quest'area, un'associazione caratterizzata dai generi *Hibolithes*, *Duvalia*, *Rhopaloteuthis* e *Pseudobelus* e dalle specie: *Hibolithes semisulcatus*, *Duvalia ensifer*, *Rhopaloteuthis conophorus*, *Pseudobelus datensis* e *Pseudobelus zeuschneri*. Mancano, comunque, alcune specie caratteristiche come *Duvalia conica*, *Berriasibelus extinctorius* e *Castellanibelus orbygnanus*, che pur essendo abbondanti nel Berriasiano e soprattutto nel Valanginiano, sono presenti per ora solo nella Francia sud orientale (Ardèche) dal Tortonico inferiore. Altre due specie, *Pseudobelus piletii* del Tortonico inferiore di Lémenc (Francia) e delle Alpi Friburgesi (Svizzera) e *Belemnopsis conradi* del Tortonico dell'Andalusia e dell'Ardèche, non sono presenti nel Tortonico inferiore dell'Italia centrale. Come già segnalato (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a) il genere *Quiricobelus*, rinvenuto in due affioramenti del Tortonico inferiore dell'Italia centrale, sembra sostituirsi al genere *Diplobelus*, noto dalle Alpi fino in Crimea e Caucaso. La fauna a belemniti, rinvenuta nella cava di Serra San Quirico è comune, nel Tortonico inferiore, nell'Italia settentrionale, Svizzera, Sud est francese, Austria, Cecoslovacchia, Polonia meridionale, Romania, Bulgaria, Grande Caucaso sud-orientale (Fig. 4) (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a). Guardando ora la distribuzione delle belemniti nel Tortonico inferiore nella parte occidentale del Mediterraneo la sola specie segnalata, nella Spagna meridionale, è *Duvalia ensifer*. Questa specie è probabilmente, insieme a *Hibolithes semisulcatus*, quella più diffusa in quel tempo nella Tetide. *Rhopaloteuthis siciliensis*, per ora, risulta assente nell'Italia settentrionale e nel Caucaso e *Pseudobelus datensis* è noto solo in Italia centrale e settentrionale, nella Svizzera e nel Sud Est francese. Il margine settentrio-

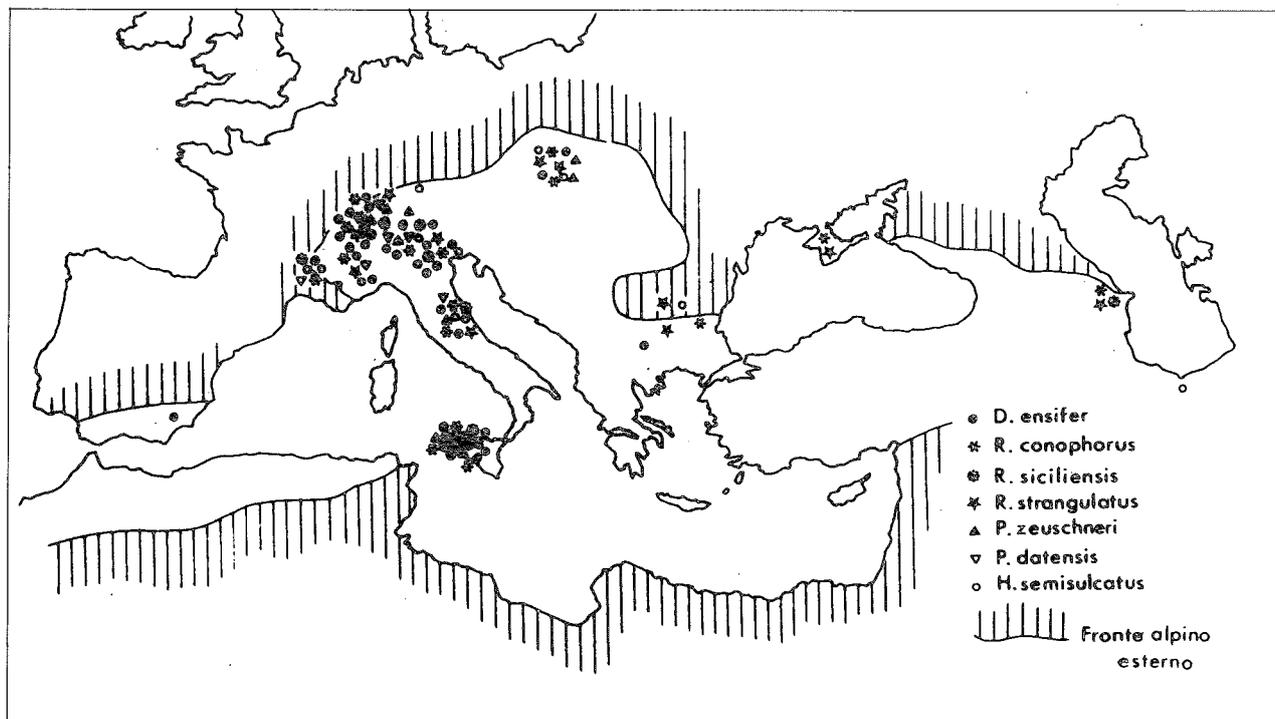


Fig. 4 - Distribuzione geografica delle belemniti rinvenute nei livelli del Tortonico inferiore (Zona a volanense) di Serra San Quirico. Da COMBÉMOREL & MARIOTTI (1986a).

nale del cratone africano a sud est del promontorio apulo (ENAY, 1972) mostra in Sicilia una ricca fauna simile a quella di Serra San Quirico con la sola mancanza della specie *Pseudobelus datensis*. Questo stesso margine africano, in facies di piattaforma o di margine di piattaforma, ha fornito solo poche belemniti, soprattutto dalla parte occidentale, dal Marocco alla Tunisia, rispetto all'Est, dalla Sicilia all'Egitto (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a). Le belemniti mancano ancora nel dominio etiopico s.s., in Arabia ed Etiopia. Ricompaiono verso sud, in prossimità del dominio malgascio, ma con delle affinità indiane (Cutch) e indonesiane.

SPATH (1935) ha determinato, provenienti dalla Somalia, *Duvalia* aff. *ensifer*, *Rhopaloteuthis* sp. e *Hibolithes* cf. *semisulcatus*, associazione questa quasi simile a quella ritrovata nell'Italia centrale. L'incertezza che circonda le determinazioni specifiche si traduce bene nella differenza che esiste tra le belemniti dell'Europa e quelle della Somalia. D'altra parte STEFANINI (1933) ha descritto delle faune a belemniti della Somalia molto vicine a quelle del Madagascar. Più a sud in Kenia, Tanzania e infine nel Madagascar, il carattere "malgascio" si accentua ancora e si rinvergono i generi *Hibolithes*, *Belemnopsis*, *Hastites* e *Duvalia*, ma con specie differenti da quelle europee. Solo un esemplare di *Rhopaloteuthis siciliensis*, molto vicino a quello di Serra San Quirico, è stato trovato in Madagascar nel Titonico superiore di Antsalova (COMBÉMOREL, 1988). Nel Titonico inferiore, le faune a belemniti sono le stesse sulle piattaforme epicontinentali del margine meridionale del cratone europeo, sugli alti strutturali dell'Appennino centrale, in Sicilia, sul bordo settentrionale del cratone africano.

L'apparente assenza di belemniti, eccetto in Sicilia, nel dominio sud tetisiano, si può tradurre solamente nel carattere "incompleto o parziale della documentazione, in particolare a Est dell'Apulia" (CARIOU *et alii*, 1985, p. 694); non è comunque da escludere anche l'intervento di fattori ecologici.

Gli Xiphoteuthididae sono relativamente abbondanti nella Tetide alpina dal Trias superiore fino al Lias. In molte aree "*Atractites*" coesisteva con i Belemnitida nel Lias (p.e. in Bulgaria; STOYANOVA-VERGILOVA 1982). Questo è indicato inoltre dalla presenza nel Pliensbachiano turco (Zona a *jamesoni*) di "*Atractites*" in associazione con belemniti caratteristiche dell'Inghilterra (DOYLE & MARIOTTI, 1991). La migrazione di "*Atractites*" verso nord nel Pliensbachiano superiore è indicata dalla presenza di "*Atractites*" *indunensis* nel Carixiano-Domeriano nel bacino di Causses (sud del Massiccio Centrale, Francia) (MATTEI *et alii* 1987) e di "*Atractites*" *elongatus* in Germania e Inghilterra (DOYLE, 1990). Infatti sempre nello stesso momento si assiste, per la prima volta, al mescolamento di famiglie di ammoniti settentrionali (amalteidi) e meridionali (paleoildoceratidi) nel bacino di Causses. Poiché in diversi affioramenti xiphoteutididi e belemnitidi sono stati ritrovati insieme e in numero abbondante si può ritenere che gli xiphoteutididi coesistevano con le belemniti nella Tetide e che le Belemnitidae raggiunsero un'ampia distribuzione biogeografica soltanto nel Toarciano, mentre si assiste al declino della famiglia Xiphoteuthididae nella Tetide e nelle Americhe (DOYLE 1990).

SISTEMATICA

Phylum Mollusca LINNAEUS, 1758
 Classe Cephalopoda CUVIER, 1794
 Sottoclasse Coleoidea BATHER, 1888
 Ordine Aulacocerida STOLLEY, 1919
 Famiglia Xiphoteuthididae NAEF, 1922

Genere *Atractites* GÜMBEL, 1861
 (= *Xiphoteuthis* HUXLEY, 1864)

SPECIE TIPO: *Atractites alpinus* GÜMBEL, 1861; per monotopia (I.C.Z.N., 1985: Art. 68d; specie tipo per indicazione).

GÜMBEL (1861) non designò né figurò un olotipo tra gli esemplari della sua serie tipo, depositati presso il Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie di Monaco. Un esemplare tra i sintipi di GÜMBEL (D 611), purtroppo attualmente mancante dalla collezione GÜMBEL, fu designato come lectotipo da KÜHN (1964); questa designazione deve essere considerata invalida secondo l'I.C.Z.N. (1985; Art. 74), perché non fu data alcuna descrizione o illustrazione del lectotipo (G. Scheirer, pers. comm., 1992). LUOGO TIPICO: Kammerkahr, Bavaria (Germania) (GÜMBEL, 1861: 470).

DIAGNOSI: rostro allungato, fusiforme, di spessore variabile, costituito da strati concentrici sovrapposti. Sezione trasversale del rostro o arrotondata, da circolare a subcircolare, o ellittica compressa. Superficie esterna liscia o, meno frequentemente, con deboli striature longitudinali e trasversali. Può essere presente su ogni fianco un debole solco longitudinale. Una cavità interna al rostro e un piccolo tubo lungo l'asse mediano, da cui si dipartono due sottili pareti che dividono la cavità radialmente in due metà, possono essere presenti. DISCUSSIONE: la diagnosi puntualizza gli aspetti diagnostici di *Atractites* secondo la descrizione originale e si conforma a quelle dei sintipi di *Atractites alpinus*. Differisce dalla diagnosi data da JELETZKY (1966) principalmente perché include come diagnostiche anche le strutture interne, non ancora chiare, del rostro descritte da GÜMBEL (1861) e nel considerare assenti i solchi. Una completa discussione su questo argomento è stata ampiamente data da MARIOTTI & PIGNATTI (1992). Si precisa soltanto che i suddetti autori ritengono che i rostri slanciati, fusiformi, "narrow waisted", più o meno lisci possono essere considerati tipici di questo genere (vedere p.e. JELETZKY, 1966; Tav. 17, fig. 2A-F). Dato che la descrizione originale di *Atractites* si riferisce soltanto ai rostri, e che non sono mai stati trovati rostro e fragmocono, e di conseguenza conoteca, in connessione si precisa che le caratteristiche del fragmocono e della conoteca non devono essere prese in considerazione.

MARIOTTI & PIGNATTI (1992) hanno sottolineato che non esistono rostri con il fragmocono conservato né nella collezione Gumbel, né nelle altre collezioni museali disponibili, e tanto meno in letteratura. Tra i vari gruppi morfologici riconosciuti fra le forme tipo-*Atractites* (STEINMANN, 1910; BÜLOW, 1915; NAEF, 1922; MARIOTTI & PIGNATTI, 1993a), soltanto quelle caratterizzate da rostri rastremati ("narrow waisted") e sprovviste di solchi si accordano con la diagnosi della specie tipo. Il problema se le suddivisioni interne e i "tubi" del rostro descritte da GÜMBEL (1861) siano una conseguenza di una ricristallizzazione o corrispondano a

strutture preesistenti ormai cancellate è ancora controverso. Bisogna però tenere presente che nessun autore ha mai osservato, oltre a GÜMBEL (1861), tali strutture nel rostro. Recentemente MARIOTTI & PIGNATTI (1993b; Tav. 2, Figg. 1, 2) hanno istituito il genere monotipico *Delphinoteuthis* appartenente alla famiglia Xiphoteuthididae in cui si possono riconoscere strutture simili a quelle descritte da GÜMBEL (1861) per il genere *Atractites*. Anche nell'esemplare, qui dubitativamente attribuito a *Atractites*, si possono notare delle strutture, completamente ricristallizzate, che possono far pensare a quelle descritte da GÜMBEL (1861).

Come già detto precedentemente, non sono mai stati trovati insieme rostro e fragmocono; infatti dai sedimenti del Lias medio-superiore provengono soltanto alcune camere di fragmocono. Queste parti saranno per ora incluse informalmente nel genere "*Atractites*".

?*Atractites* sp.
(Tav. I, Fig. 2)

MATERIALE: un rostro (NS 20 1000) parzialmente conservato, proveniente da livelli del domeriano inferiore (Zona a *ibex* Sottozona a *valdani*) affioranti a Monte Nerone (Pesaro).

DESCRIZIONE: rostro fusiforme, di medie dimensioni, parzialmente conservato, inglobato nella roccia. La parte visibile è costituita da un taglio longitudinale del rostro. La parte interna, del tutto ricristallizzata, mostra una cavità dalla cui estremità sembra che si dipartono trasversalmente e obliquamente due pareti che dividono la cavità in due parti.

OSSERVAZIONI: l'appartenenza di questo rostro al genere *Atractites* è dubbia in quanto non si dispone di un esemplare intero e ben conservato. Comunque è sembrato utile segnalare la presenza di questa forma in quanto è una delle poche che sembra mostrare quella struttura interna al rostro descritta da GÜMBEL (1861). Dato però che tale struttura è completamente ricristallizzata non si può affermare con certezza che essa sia una struttura primaria.

Sempre dalla stessa località provengono alcune parti di rostro che potrebbero appartenere a questo genere.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: Triassico superiore (soltanto Norico ?)-Toarciano della Germania, Austria, Inghilterra, Italia centrale e settentrionale e Indonesia.

"*Atractites*" sp.
(Tav. I, Fig. 1)

MATERIALE: numerosi frammenti di fragmocono, alcuni composti anche da molte camere in connessione (NS 20 224), provenienti da sedimenti del Lias medio affioranti nei pressi della S.P. Spoletina (Terni) e sulle pendici del Monte Nerone (Pesaro).

DESCRIZIONE: fragmoconi tipicamente molto lunghi e slanciati. Le camere sono relativamente alte e caratterizzate da un basso angolo alveolare (5°-7°). La sezione trasversale è circolare o leggermente ellittica con il diametro maggiore in posizione dorso-ventrale. Il sinfuco ventrale è composto da segmenti tubolari dritti con sezione trasversale e diametro costanti. I colli settali sono lunghi. La linea di sutura è semplice.

OSSERVAZIONI: come è stato già detto precedentemente queste forme sono incluse solo informalmente nel genere "*Atractites*". I frammenti di fragmocono qui presi in considerazione sono simili agli esemplari attribuiti da MATTEI *et alii* (1987) ad *Atractites indunense* del Carixiano superiore-Domeriano francese e da MENEIGHI (1867-1881) ad *Aulacoceras indunense* del Domeriano di Medolo e del Lias superiore di Bicicola e Erba (Italia settentrionale).

Ordine Belemnitida ZITTEL, 1885
Sottordine Belemnitina ZITTEL, 1895
Famiglia Belemnitidae D'ORBIGNY, 1845
(= Polyteuthidae STOLLEY, 1919)

GENERE TIPO: recentemente DOYLE & RIEGRAF (1986, 1987) hanno sottoposto al parere dell'ICZN la soppressione del genere *Belemnites* LAMARCK, 1799 e la designazione del genere *Passaloteuthis* Lissajous, 1915 come tipo di questa famiglia.

Sottofamiglia Belemnitinae D'ORBIGNY, 1845
(= Passaloteuthinae NAEF, 1922)

Genere *Passaloteuthis* LISSAJOUS, 1915
(= *Holcoteuthis* STOLLEY, 1919)

SPECIE TIPO: *Belemnites bruguierianus* D'ORBIGNY, 1842 (junior sinonimo soggettivo di *Belemnites bisulcatus* BLAINVILLE, 1827); designazione originale.

DIAGNOSI: Belemnitinae di dimensioni da medie a grandi con forma variabile da cilindrica a cilindro conica. I profili ventrale e laterale, simili nella maggior parte delle specie, hanno un contorno che varia da cilindrico a cilindro-conico. Le sezioni trasversali variano da subcircolari a subquadrate. Sono presenti due solchi apicali dorso laterali, mentre non c'è alcuna presenza di un solco ventrale apicale. L'apice è striato. Le linee laterali sono individuate da due leggere depressioni subparallele. La linea apicale è goniolineata; il fragmocono, leggermente spostato endogastricamente, penetra per circa un terzo rispetto alla lunghezza totale del rostro. Il valore dell'angolo alveolare varia tra 25° e 30°.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: dal Pliensbachiano al Toarciano inferiore (Zona a *tenuicostatum*) dell'Europa nord occidentale e della Russia.

OSSERVAZIONI: *Passaloteuthis* è facilmente distinguibile dal genere *Pseudohastites* Naef in quanto quest'ultimo ha un rostro più compresso e un apice più acuto. Rostri di alcune specie di *Passaloteuthis* possono essere confusi per la forma generale con quelli appartenenti al genere *Acrocoelites* Lissajous, da cui si differenziano comunque in quanto posseggono due solchi apicali invece di tre.

Passaloteuthis cf. *milleri* (PHILLIPS, 1827)

MATERIALE: un solo rostro (NS 20 218) proveniente da sedimenti del Domeriano superiore-Toarciano inferiore di Gualdo Tadino (Perugia).

DESCRIZIONE: rostro cilindrico, slanciato, di medie dimensioni, la lunghezza totale è circa 7 volte Dv. Il profilo ventrale è simmetrico e cilindrico come quello laterale. L'apice è, nella parte più distale, leggermente ottuso. La sezione trasversale è circolare (Tab. 1).

Tab. 1 - *Passaloteuthis* cfr. *milleri*

| n° | L | l | Dv | Dl |
|----------|----|----|----|----|
| NS20 218 | 87 | 56 | — | — |

OSSERVAZIONI: l'esemplare in studio non è in buone condizioni di conservazione e in più è parzialmente inglobato nella roccia, ma la forma generale, i profili, la morfologia della regione apicale e la sezione trasversale hanno permesso una sicura determinazione a livello generico; non potendo però osservare la superficie esterna della regione apicale e quindi la presenza o meno di solchi, l'attribuzione specifica è problematica. La specie che maggiormente mostra delle affinità con l'esemplare descritto è *Passaloteuthis bisulcata*, ma quest'ultima presenta dimensioni chiaramente maggiori e una forma conica.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: Domeriano superiore-Toarciano inferiore di Gualdo Tadino (PG). Il lectotipo della specie *Passaloteuthis milleri* proviene dal lias medio di Golden Cap (Dorset), altri esemplari descritti e figurati da DOYLE (1990-1992) provengono dalla Zona a *tenuicostatum* dello Yorkshire settentrionale e del Northampton (Inghilterra).

Passaloteuthis sp.

MATERIALE: un rostro (NS 20 216) incompleto, mancante della regione apicale, proveniente da sedimenti riferibili al passaggio Domeriano/Toarciano, affioranti nella sezione di Valdorbia (Perugia) nei pressi delle acque minerali.

DESCRIZIONE: rostro slanciato di medie dimensioni, cilindrico, liscio; i profili ventrale e laterale sono simmetrici, cilindrici. La sezione trasversale è subcircolare. Il fragmocono penetra probabilmente per 1/4 rispetto alla lunghezza stimata del rostro.

OSSERVAZIONI: rostro, in discrete condizioni di conservazione, mancante della parte più distale della regione apicale, per questa ragione non è stato possibile effettuare le misure. Se questo esemplare fosse stato completo poteva essere confrontato con *Passaloteuthis milleri* (PHILLIPS) per la forma generale, la sezione trasversale, il rostro liscio, la penetrazione del fragmocono nel rostro. A causa però della sua frammentarietà l'attribuzione specifica non può essere certa in quanto potrebbe anche essere una forma giovanile di *Passaloteuthis bisulcata* che si differenzia da *Passaloteuthis milleri* per una forma più conica ed un apice acuto. L'esemplare qui descritto ha delle affinità con quello raffigurato e descritto da DOYLE (1990-92; Tav. 2, Fig. 5) come *Passaloteuthis milleri* (Zona a *tenuicostatum*, Grey Shale Member, North Yorkshire).

Sottofamiglia Megateuthidinae SAKS & NAL'NYAEVA, 1967
Genere *Acrocoelites* LISSAJOUS, 1915

SPECIE TIPO: *Belemnites oxyconus* ZIETEN, 1831.

DIAGNOSI: Megateuthidinae di dimensioni da piccole a grandi, di forma cilindrica, cilindro-conica o conica. Profilo ventrale simmetrico da cilindro-conico a conico; profilo laterale asimmetrico o quasi simmetrico, da conico a cilindro-conico. Il ventre è generalmente ri-

gonfio. Nella regione apicale sono presenti due chiari solchi dorso laterali e un solco ventrale, quest'ultimo è più o meno marcato a seconda delle specie. In alcuni casi è presente un corto epirostro solcato e striato. Le linee laterali sono presenti sotto forma di due ampie depressioni separate da una costa appena percettibile. Il fragmocono, spostato endogastricamente, penetra nel rostro per circa 1/4 - 1/2 rispetto alla sua lunghezza totale. La linea apicale è goniolineata e l'angolo alveolare varia tra 25° e 70°. Il genere *Acrocoelites* è suddiviso in tre sottogeneri: *Acrocoelites (Acrocoelites)* LISSAJOUS, 1915, *Acrocoelites (Praepachyteuthis)* GUSTOMESOV, 1977 e *Acrocoelites (Odontobelus)* NAEF, 1922.

Sottogenere *Acrocoelites* LISSAJOUS, 1915

SPECIE TIPO: come per il genere.

DIAGNOSI: *Acrocoelites* molto slanciato, di medio-piccole dimensioni, con forma variabile da cilindro-conica a conica. I profili ventrale e laterale sono simmetrici e hanno una morfologia che varia da conica a cilindro-conica. Le sezioni trasversali variano da compresse a subquadrate. Un ben marcato solco ventrale e due solchi dorso laterali sono presenti sull'apice. A volte può essere presente un epirostro corto e striato. Il fragmocono penetra nel rostro per 1/4 della sua lunghezza.

Acrocoelites (Acrocoelites) subtenuis (SIMPSON, 1855)
(Tav. I, Fig. 3)

1990-92 *Acrocoelites (Acrocoelites) subtenuis* (SIMPSON); DOYLE, p. 30; Tav. 6, Figg. 5, 7-14; Tav. 7, Figg. 1-3; *cum syn.*

LECTOTIPO: DOYLE (1990-92) ha designato l'esemplare OUMJ15113 come lectotipo di *Belemnites striolatus* PHILLIPS, junior sinonimo soggettivo di *Acrocoelites (Acrocoelites) subtenuis* (SIMPSON).

MATERIALE: un rostro (NS 20 217) mancante di parte della regione apicale, proveniente da sedimenti del Toarciano inferiore di Valdorbia (Perugia).

DIAGNOSI: *Acrocoelites (Acrocoelites)* di piccole e medie dimensioni, con forma da conica a cilindrica. Profili ventrale e laterale simmetrici e conici. Sezioni trasversali da subquadrate compresse a ellittiche. Apice da acuto ad attenuato. Solchi apicali presenti.

DESCRIZIONE: rostro di medie dimensioni, slanciato, conico. I profili ventrale e laterale sono simmetrici, e rispettivamente cilindro-conico e conico. I fianchi divergono leggermente alla fine della regione apicale per divenire paralleli nella parte centrale del rostro. L'apice sembra abbastanza acuto, manca una piccola porzione terminale. Le sezioni trasversali sono tipicamente compresse e subquadrate. Si possono individuare due solchi apicali dorso laterali. Le linee laterali consistono di due leggere depressioni. Il fragmocono penetra per 1/4 rispetto alla lunghezza totale del rostro. La linea apicale è goniolineata (Tab. 2).

OSSERVAZIONI: la specie che più si avvicina a quella in studio è *Acrocoelites (Acrocoelites) bobeti* Lissajous, ma quest'ultima se ne differenzia per una forma generale subastata o cilindro-conica, per un apice meno acuto e per i solchi apicali molto più corti. Un'altra specie che mostra delle affinità con quella in studio è *Acrocoelites (Acrocoelites) strictus* Lissajous, ma quest'ul-

Tab. 2 - *Acrocoelites (Acrocoelites) subtenuis*

| n. | L | l | Dv | DI |
|----------|-------|------|-----|-----|
| NS20 217 | 73.8* | 52.1 | 6.0 | 7.2 |

*rostro incompleto

tima ha un apice molto meno acuto e sezioni trasversali ellittiche e meno compresse. Anche alcuni esemplari giovanili di *Youngibelus simpsoni* (MAYER) sono stati confusi in passato (DOYLE, 1990-92, p. 32), con *Acrocoelites (Acrocoelites) subtenuis*, ma possono essere facilmente distinti per la mancanza di solchi apicali, per la presenza di una linea apicale ortolineata, per la forma cilindrica e le sezioni trasversali piriformi. Secondo DOYLE (1990-92) *Acrocoelites (Acrocoelites) subtenuis* si differenzia dalle altre specie del genere *Youngibelus* anche per la mancanza di un epirostro.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: questa specie è stata segnalata nel Toarciano inferiore (dalla Zona a *falciferum* Sottozona a *falciferum* alla Zona a *bifrons* Sottozona a *commune*) dell'Inghilterra, Europa continentale e probabilmente Russia (DOYLE, 1990-92).

Sottogenere *Odontobelus* NAEF, 1922

SPECIE TIPO: *Belemnites pyramidalis* ZIETEN, 1831; per designazione originale.

DIAGNOSI: *Acrocoelites* robusto, di dimensioni medie, con forma da conica a cilindro-conica. Profilo ventrale simmetrico, da cilindro-conico a conico; quello laterale asimmetrico, a causa del rigonfiamento ventrale, da conico a cilindro-conico. Apice acuto. Un solco ventrale e due dorso laterali presenti nella regione apicale; in alcune forme il solco ventrale può essere ridotto. Può essere presente un epirostro corto caratterizzato da solchi e strie. Le linee laterali si evidenziano per due leggere depressioni, separate da una costa ventro-laterale. Il fragmocono, leggermente spostato endogastricamente, penetra per circa 1/2 rispetto alla lunghezza totale del rostro. La linea apicale è goniolineata. L'angolo alveolare varia da 25° a 30°.

OSSERVAZIONI: in questo sottogenere sono comprese tutte quelle specie appartenenti al genere *Acrocoelites* che hanno una forma conica e tozza. Esemplari di specie più piccole appartenenti a questo sottogenere possono essere confusi con quelli appartenenti al genere *Brevibelus*, mentre quelli più lisci rassomigliano a quelli appartenenti a *Dactyloteuthis* (DOYLE, 1990-92). Comunque le specie appartenenti a questi due ultimi generi si possono distinguere facilmente da quelle appartenenti al sottogenere *Odontobelus* per l'assenza o il numero inferiore dei solchi apicali.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: dal Toarciano inferiore (Zona a *falciferum* Sottozona a *falciferum*) all'Aaleniano dell'Inghilterra, Europa continentale e Russia.

Acrocoelites (Odontobelus) subtricissus KOLB, 1942
(Tav. I, Fig. 4)

1990-92 *Acrocoelites (Odontobelus) subtricissus* KOLB; DOYLE, p. 47, Tav. 16, Figg. 6-8; Tav. 17, Figg. 1-3; *cum syn.*

OLOTIPO: l'originale di KOLB (1942, Tav. II, Fig. 6) dagli strati a *Hircinus (Zona a levesquei)* di BERG, Bavaria settentrionale (Germania).

MATERIALE: un esemplare (NS 20 213) proveniente da sedimenti attribuiti alla Zona a *meneghini* della sezione di Valdorbica (Perugia).

DIAGNOSI: *Acrocoelites (Odontobelus)* di dimensioni medio grandi, con forma conica. Profilo ventrale simmetrico, conico o cilindro-conico; profilo laterale conico, quasi simmetrico, in quanto il ventre o il dorso possono presentare un rigonfiamento. Apice acuto con tre solchi ben evidenti.

DESCRIZIONE: rostro di medie dimensioni, conico, slanciato. I profili ventrale e laterale sono simmetrici e conici. L'apice è acuto; dalla fine della regione apicale il rostro diverge con un angolo leggermente inferiore rispetto a quello della regione apicale. Sia il ventre che il dorso presentano un leggero rigonfiamento. Le sezioni trasversali sono debolmente compresse. Due solchi dorso-laterali ed uno ventrale caratterizzano l'apice. Le linee laterali sono rappresentate da un'area ventro-laterale notevolmente appiattita. Il fragmocono penetra per circa 1/2 rispetto alla lunghezza totale del rostro (Tab. 3).

Tab. 3 - *Acrocoelites (Odontobelus) subtricissus*

| n. | L | l | Dv | DI |
|----------|------|------|------|------|
| NS20 213 | 61.7 | 29.3 | 16.5 | 13.2 |

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: dal Toarciano inferiore ((Zona a *falciferum* Sottozona a *falciferum*) all'Aaleniano della Gran Bretagna ed Europa continentale.

Acrocoelites (Odontobelus) sp.
(Tav. I, Fig. 5)

MATERIALE: un esemplare (NS 20 221) proveniente da sedimenti attribuiti al Toarciano inferiore (Zona a *serpentinus*), Tivoli (Roma).

DESCRIZIONE: rostro incompleto di medie dimensioni, cilindro-conico slanciato; per quanto si può constatare il profilo ventrale è simmetrico, mentre quello laterale è leggermente ma chiaramente asimmetrico. Le aree laterali sono piatte e le sezioni trasversali ellittiche (comprese).

OSSERVAZIONI: dato che l'esemplare manca della regione apicale e di parte di quella alveolare non è stato possibile andare oltre la determinazione generica, che si è basata sulla sezione trasversale e sull'appiattimento delle aree laterali. Per quest'ultima caratteristica l'esemplare potrebbe essere avvicinato alla specie *Acrocoelites (Odontobelus) vulgaris*. L'esemplare è troppo incompleto per poter prendere misure significative.

Acrocoelites (? Odontobelus) sp.

MATERIALE: un esemplare (NS 20 223) proveniente da sedimenti attribuiti al Toarciano inferiore (Zona a *serpentinus*) affioranti nei pressi di Tivoli (Roma).

DESCRIZIONE: porzione apicale di un rostro di medie dimensioni, probabilmente di forma conica. Apice moderatamente acuto. La sezione trasversale della regione apicale è leggermente ellittica con il ventre leggermente più ampio rispetto al dorso, i lati sono ampiamente arrotondati. La sezione apicale più distale mette in luce 3 solchi, uno ventrale e due dorso laterali. OSSERVAZIONI: l'attribuzione al sottogenere *Odontobelus* è dubitativa poiché il rostro manca della regione apicale. La morfologia generale del frammento e la presenza di 3 solchi ci permettono di attribuirlo al genere *Acrocoelites* mentre il dubbio rimane per il sottogenere. Data la forma non slanciata si può scartare il sottogenere *Praepachyteuthis*, mentre per quanto riguarda i sottogeneri *Acrocoelites* e *Odontobelus* rimane il dubbio soprattutto perché la regione apicale, pur essendo ellittica non è sicuramente subquadrata come per le forme tipiche appartenenti a questi due sottogeneri. Si propenderebbe più per un'attribuzione al sottogenere *Odontobelus* per la sua forma meno tozza.

Sottogenere *Praepachyteuthis* GUSTOMESOV, 1977

SPECIE TIPO: *Belemnites quenstedti* OPPEL, 1856; per designazione originale.

DIAGNOSI: rostri di *Acrocoelites* di medie dimensioni con profilo ventrale simmetrico da cilindro-conico a conico, profilo laterale asimmetrico da cilindro-conico a conico. Il fragmocono penetra per 1/4 rispetto alla lunghezza del rostro; la forma della sezione trasversale varia da subquadrata a subquadrata arrotondata; l'apice, generalmente acuto, è caratterizzato da 3 solchi (uno ventrale e due dorso-laterali). In alcuni esemplari è presente un corto epirostro.

OSSERVAZIONI: come recentemente osservato da Doyle (1990-92) questo sottogenere comprende le forme più primitive, cilindro-coniche e robuste del genere *Acrocoelites*; le specie appartenenti a questo sottogenere possono avere alcune affinità morfologiche con quelle attribuite ai generi *Passaloteuthis* e *Megateuthis*, ma se ne differenziano soprattutto per la presenza di un solco ventrale apicale. Le specie appartenenti al sottogenere *Praepachyteuthis* si distinguono da quelle attribuite al sottogenere *Acrocoelites* per le maggiori dimensioni e per le sezioni trasversali generalmente non compresse, mentre si diversificano da quelle del sottogenere *Odontobelus* per la forma cilindrica e allungata.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: Dal Toarciano inferiore all'Aaleniano dell'Inghilterra, dell'Europa continentale e della Russia.

Acrocoelites (Praepachyteuthis) ilminsterensis (PHILLIPS, 1867) (Tav. I, Figg. 6, 7)

MATERIALE: due rostri (NS 20 215, NS 20 219), dei quali uno mancante della regione apicale e l'altro di parte della regione alveolare, rinvenuti in sedimenti attribuiti al Toarciano inferiore (Zona a *serpentinus*) affioranti nei pressi di Tivoli (Roma).

DIAGNOSI: *Acrocoelites (Praepachyteuthis)* di medie dimensioni, con una forma slanciata, da cilindro-conica a conica. I profili ventrale e laterale sono simmetrici; l'apice è acuto; la sezione trasversale si mantiene subquadrata depressa e il solco ventrale è ben sviluppato.

DESCRIZIONE: rostro di medie dimensioni, slanciato, cilindro-conico. Il profilo ventrale è simmetrico da cilindrico a cilindro-conico, quello laterale è quasi simmetrico per la presenza di un leggerissimo rigonfiamento del lato ventrale. Le sezioni trasversali della parte centrale del rostro sono quadrate divenendo subquadrate nella regione alveolare. Sono presenti 3 solchi apicali. Sui fianchi si evidenziano due depressioni parallele separate da una costa appena accennata. Il fragmocono penetra per circa 1/3 rispetto alla lunghezza totale del rostro (Tab. 4).

Tab. 4 - *Acrocoelites (Praepachyteuthis) ilminsterensis*

| n. | L | l | Dv | Dl |
|----------|-------|-------|------|------|
| NS20 215 | 65.8* | — | 10.5 | 10.2 |
| NS20 219 | 62.2* | 41.4* | 12.4 | 11.8 |

*rostro incompleto

OSSERVAZIONI: l'attribuzione di questo esemplare è stata possibile soprattutto per la sua forma cilindro-conica regolare e per la sezione subquadrata. L'esemplare NS 20 215 corrisponde a quello descritto e raffigurato da DOYLE (1990-92; Tav. 12, Fig. 3) proveniente dalle Zone a *falciferum* e a *bifrons* dell'Inghilterra. Questa specie ha qualche affinità con le specie appartenenti al sottogenere *Acrocoelites* ma queste se ne differenziano in quanto sono meno depresse, più coniche, corte e slanciate.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: Toarciano inferiore, dalla Zona a *falciferum* Sottozona a *exaratum* alla Zona a *bifrons* Sottozona a *crassum* della Gran Bretagna e dell'Europa continentale.

Genere *Simpsonibelus* DOYLE 1992

SPECIE TIPO: *Belemnites expansus* SIMPSON, 1855.

DIAGNOSI: Megateuthidinae di medie dimensioni, da astate a subastate, con un profilo ventrale simmetrico, da astato a subastato, e con un profilo laterale asimmetrico. Nella regione alveolare le sezioni trasversali sono subquadrate, variando da depresse a compresse e divenendo arrotondate ad apicalmente. L'acuto apice è segnato, nella sua porzione più estrema, da un chiaro solco ventrale che si allarga adoralmente in una caratteristica depressione triangolare. Solchi apicali dorso laterali presenti anche se poco definiti. Può essere presente un solco alveolare medio dorsale. Due strette depressioni parallele separate da una costa da debole a marcata sono presenti (linee laterali). Il fragmocono, endogastricamente spostato, penetra nel rostro per circa 1/4-1/5. Angolo alveolare di 24°-25°.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: Toarciano dell'Inghilterra, Europa continentale e Groenlandia orientale.

OSSERVAZIONI: le forme europee di questo genere sono state incluse nel genere *Acrocoelites* per la presenza dei tre solchi apicali. Come già fatto notare da DOYLE (1990-92) la forma di *Simpsonibelus* si avvicina molto a quella del genere *Lenobelus* GUSTOMESOV, del Toarciano-Aaleniano delle regioni artiche, ma occorre tener presente che quest'ultimo genere non possiede sol-

chi apicali dorso-laterali, come in *Simpsonibelus*, ma un lungo solco ventrale apicale e un ben sviluppato solco alveolare dorsale.

Simpsonibelus expansus (SIMPSON, 1855)
(Tav. I, Fig. 8)

1990-92 *Simpsonibelus expansus* (SIMPSON); DOYLE, p. 52; Tav. 20, Figg. 1-10 *cum syn.*

MATERIALE: un rostro quasi completo (NS 20 214) in discrete condizioni di conservazione proveniente da sedimenti attribuiti al Toarciano inferiore (Zona a *serpentinus*) affioranti presso Tivoli (Roma).

DIAGNOSI: *Simpsonibelus* di medie dimensioni, subastato con profilo ventrale simmetrico da subcilindrico a subastato e profilo laterale asimmetrico e subastato. Apice acuto. Sezione trasversale alveolare subquadrata, sezione della regione centrale subcircolare.

DESCRIZIONE: rostro di medie dimensioni, slanciato, subastato. Il profilo ventrale è simmetrico e subastato, quello laterale è asimmetrico e subastato. L'asimmetria è data da una leggera maggiore convessità del ventre rispetto al dorso. L'apice è acuto. La sezione trasversale della parte centrale del rostro è subquadrata come quella della regione alveolare. Poco definiti i solchi apicali (Tab. 5).

Tab. 5 - *Simpsonibelus expansus*

| n. | L | l | x | Dvmax | Dlmax |
|----------|------|------|------|-------|-------|
| NS20 214 | 58.7 | 43.6 | 25.8 | 7.5 | 7.3 |

OSSERVAZIONI: la caratteristica forma subastata e la sezione trasversale, che si mantiene subquadrata per tutta la lunghezza del rostro, hanno permesso l'attribuzione a *Simpsonibelus expansus*. Questa specie mostra delle leggere affinità morfologiche con le specie *Simpsonibelus dorsalis* e *Simpsonibelus lentus*, ma queste due ultime specie si differenziano da quella in oggetto rispettivamente per la sezione trasversale depressa e per la sezione trasversale molto compressa. L'esemplare in studio si confronta bene con quello descritto e figurato da DOYLE (1990-92; Tav. 20, Fig. 2).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA E STRATIGRAFICA: Toarciano (dalla Zona a *bifrons* Sottozona a *commune* alla Zona a *levesquei* Sottozona a *dispansum*) dell'Inghilterra e dell'Europa continentale.

Sottordine Belemnopseina JELETZKY, 1965
Famiglia Duvaliidae PAVLOW, 1914

Genere *Duvalia* BAYLE, 1878

SPECIE TIPO: *Belemnites dilatatus* BLAINVILLE, 1827. NAEF (1922) e COMBÉMOREL (1973) suggerirono di considerare la specie *Belemnites latus* BLAINVILLE, 1827 come la più rappresentativa del genere, ma questo, come già ampiamente discusso da STOYANOVA-VERGILOVA (1965) non può essere ritenuto valido, anche se quest'ultima specie è probabilmente la più tipica.

DIAGNOSI: rostri di dimensioni medio grandi con un ca-

ratteristico solco alveolare in posizione dorsale. Il profilo dorsale è simmetrico mentre quello laterale è asimmetrico. Due marcate linee laterali sono presenti su ogni fianco.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA: molto comune nell'intervallo Titonico-Aptiano; molto raro nel Giurassico medio, gli unici esemplari noti sono *Duvalia disputabilis* del Calloviano inferiore-Batoniano della Polonia (PUGACZEWSKA, 1961) e *Duvalia rhopaliformis* del Batoniano del Madagascar (COMBÉMOREL, 1988); rara nell'Oxfordiano-Kimmeridgiano.

Duvalia ensifer (OPPEL, 1865)
(Tav. II, Fig. 1-3)

1986a *Duvalia ensifer* (OPPEL); COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 303, Tav. 1, Figg. 1-3; *cum syn.*

1990a *Duvalia ensifer* (OPPEL); COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 210, Tav. 1, Figg. 4-5;

MATERIALE: sei rostri (NS 20 9, NS 20 10, NS 20 11, NS 20 45, NS 20 49, NS 20 69) provenienti dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona), uno (NS 20 150) dal Titonico inferiore di Pieia (Ancona) e uno (NS 20 160) dal Titonico di Monte Acuto (Perugia).

DIAGNOSI: *Duvalia* compressa, di medie dimensioni, profilo ventrale simmetrico e astato, profilo laterale asimmetrico; lungo solco alveolare dorsale; sezione trasversale molto compressa; angolo alveolare 15°; chiare linee laterali; apice mucronato ed eccentrico.

DESCRIZIONE: rostro compresso di medie dimensioni, la lunghezza è circa 3,5 volte il massimo diametro trasversale. Il profilo ventrale è simmetrico e astato a causa di un caratteristico restringimento della regione alveolare; il profilo laterale è asimmetrico data la maggiore convessità del ventre rispetto al dorso nella regione apicale. Un netto solco alveolare dorsale percorre il rostro per circa i 2/3 della sua lunghezza. La sezione trasversale è caratteristicamente compressa con il dorso leggermente più largo. L'angolo alveolare è in media di 15°. Sui fianchi sono chiaramente visibili le linee laterali. L'apice è mucronato ed eccentrico verso il lato dorsale (Tab. 6).

OSSERVAZIONI: questa specie, a prima vista, ha una certa affinità morfologica con *Duvalia lata*, ma quest'ultima si differenzia per un rostro più lungo e per un solco più corto, anche se quest'ultimo carattere è molto variabile in *Duvalia lata*.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA E STRATIGRAFICA: *Duvalia ensifer* è molto comune nella parte alta del Titonico inferiore della Tetide occidentale; è stata segnalata: in Italia nelle provincie di Trento, Verona, Vicenza, Como, Ancona, Pesaro, Palermo, Agrigento e Messina, in Francia nelle regioni della Savoia, dell'Ardèche e del sud-est, in Svizzera nelle Alpi Friburgesi e a sud presso Saasalp e Monsalvens, in Spagna nella provincia di Murcia, in Cecoslovacchia a Stramberg, in Polonia a Czorsztyn e in Bulgaria nella provincia di Sofia (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a, 1990a).

Duvalia aasinensis COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986
(Tav. II, Fig. 4)

1986a *Duvalia aasinensis* COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 304, Tav. 1, Fig. 4.

MATERIALE: un rostro (NS 20 32) proveniente dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona).

DIAGNOSI: *Duvalia* di taglia media, mediamente compressa; profilo ventrale simmetrico leggermente conico, quello laterale asimmetrico, cilindrico (ventre e dorso paralleli); solco alveolare dorsale.

DESCRIZIONE: rostro allungato, di medie dimensioni, chiaramente compresso, con un solco dorsale alveolare sottile ma chiaramente marcato che percorre il rostro per metà circa della sua lunghezza. Il profilo ventrale è simmetrico, quello laterale è asimmetrico nella regione apicale, per una maggiore convessità del ventre, mentre risulta simmetrico nel resto del rostro. L'apice è mucronato e nettamente eccentrico dorsalmente. Sui fianchi, a livello della regione alveolare, si nota una leggera costa che, successivamente, si trasforma in una leggera depressione (linee laterali). La sezione trasversale è ellittica (compressa) nella regione alveolare, subquadrangolare nel resto del rostro (Tab. 7). OSSERVAZIONI: questa specie ha alcune affinità con *Duvalia ensifer* ma se ne differenzia soprattutto per il profilo laterale che mostra il ventre e il dorso paralleli per quasi tutta la lunghezza del rostro, ad eccezione della regione apicale.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona). (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a).

Duvalia apenninica COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986 (Tav. II, Fig. 9)

1986a *Duvalia apenninica* COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 305, Tav. 1, Figg. 5-7.

MATERIALE: tre rostri (NS 20 50, NS 20 61, NS 20 62) provenienti dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona).

DIAGNOSI: *Duvalia* di piccole dimensioni, molto compressa; profilo ventrale simmetrico, quello laterale asimmetrico nella regione apicale; solco dorsale alveolare ben marcato; regione apicale corta con un apice dorsalmente eccentrico; sezione trasversale molto compressa.

DESCRIZIONE: rostro di dimensioni piccole, fortemente compresso, con un ben marcato solco alveolare dorsale che si estende oltre la metà della lunghezza del rostro. Il profilo ventrale è simmetrico, quello laterale è asimmetrico per la maggiore convessità, all'inizio della regione apicale, del ventre rispetto al dorso. L'apice è mucronato ed eccentrico dorsalmente. Due linee laterali parallele percorrono i fianchi formando dei solchi molto leggeri ma ben visibili. La sezione trasversale è molto compressa (Tab. 8).

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona). (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a).

Duvalia tithonica (OPPEL), 1865 em. ZITTEL, 1868 (Tav. II, Figg. 5,6; Tav. III, Fig. 10)

1986b *Duvalia tithonica* (OPPEL); COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 36, figura in testo 2, *cum syn.*

Materiale: due rostri (NS 20 P1, NS 20 P2) provenienti dai livelli del Titonico superiore (Zona a *durangites*) affioranti in località Porcarella (Ancona) e uno (NS20 199) proveniente dai livelli del Berriasiano inferiore (Zona a *euxinus* Sottozona a *jacobi*) affioranti in località Ranco di Nino (Monte Nerone, Pesaro).

DIAGNOSI: rostro compresso, di medie dimensioni; profilo ventrale simmetrico, quello laterale asimmetrico; linee laterali evidenti sotto forma di depressioni; ventre e dorso tipicamente scavati; apice mucronato e leggermente eccentrico dorsalmente; sezione trasversale ovale all'inizio, rettangolare successivamente, con il

Tab. 6 - *Duvalia ensifer*

| n. | L | Ga | l | Dva | Dla | Ica | Dv | DI | Ici | Dvmax | Dlmax | Icm | x | Id | Igr |
|---------|----|----|----|-----|-----|------|------|-----|------|-------|-------|------|----|------|------|
| NS20 9 | 53 | — | 23 | — | — | — | 11.1 | 9.6 | 1.16 | 13.9 | 9.2 | 1.52 | 27 | 1.65 | — |
| NS20 10 | 56 | 16 | 30 | 8.9 | 7.4 | 1.20 | 10.4 | 8.2 | 1.27 | 11.0 | 8.4 | 1.31 | 20 | 2.73 | 2.16 |
| NS20 45 | 54 | 19 | 27 | 6.6 | 5.8 | 1.14 | 7.7 | 6.2 | 1.24 | 8.3 | 6.1 | 1.36 | 15 | 3.25 | 3.28 |

Tab. 7 - *Duvalia aesinensis*

| n. | L | Ga | Dva | Dla | Ica | Dvmax | Dlmax | Icm | Igr |
|---------|----|----|-----|-----|------|-------|-------|------|------|
| NS20 32 | 59 | 26 | 8.2 | 7.0 | 1.17 | 8.2 | 7.0 | 1.17 | 3.71 |

Tab. 8 - *Duvalia apenninica*

| n. | L | Ga | Dva | Dla | Ica | Dvmax | Dlmax | Icm | x | Id | Igr |
|---------|----|----|-----|-----|------|-------|-------|------|----|------|------|
| NS20 50 | 52 | 25 | 8.1 | 4.1 | 1.98 | 9.6 | 4.9 | 1.96 | 14 | 5.42 | 6.10 |

ventre e il dorso concavi, piriforme posteriormente; angolo alveolare di 15°.

DESCRIZIONE: rostro chiaramente compresso, di medie dimensioni. Il profilo ventrale è simmetrico, quello laterale è asimmetrico e mostra una forma lanceolata con il ventre leggermente più convesso rispetto al dorso. Sulle superfici laterali sono chiaramente visibili leggere ma evidenti depressioni (linee laterali). Il ventre e il dorso, tra la regione alveolare e quella apicale, sono tipicamente scavati e delimitati lateralmente da bordi prominenti ma arrotondati. Nella parte anteriore, dopo un evidente restringimento, inizia la regione alveolare, mancante negli esemplari qui descritti. Due solchi alveolari molto corti sono presenti rispettivamente sul ventre e sul dorso. L'apice è mucronato e leggermente eccentrico verso il dorso. La sezione trasversale è ovale all'inizio della parte anteriore per divenire successivamente rettangolare, con il ventre e il dorso caratteristicamente concavi, fino al punto di massima altezza per poi diventare piriforme con il dorso più largo del ventre. L'angolo alveolare è mediamente di 15° (Tab. 9).

Tab. 9 - *Duvalia tithonica*

| n. | L | Dvmax | Dlmax | Icm | x | Idil |
|----------|------|-------|-------|------|------|------|
| NS20 199 | 60* | 13.0 | 9.3 | 1.39 | 24.5 | — |
| NS20 P1 | 84.2 | 14.5 | 8.0 | 1.81 | 26.5 | 5.80 |
| NS20 P2 | — | 12.5 | 8.3 | 1.45 | — | — |

*rostro incompleto

OSSERVAZIONI: data la caratteristica morfologia di questa specie non c'è alcuna affinità con altre specie note del genere *Duvalia*.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: questa specie è stata segnalata nel Titonico delle provincie di Trento, Verona, Como, Pesaro, Palermo, della Polonia, Cecoslovacchia, Ungheria, Svizzera, Spagna, Tunisia, Francia e Crimea (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a, 1990a, 1991).

Nell'Italia centrale, in località Porcarella (Ancona) questa forma è stata rinvenuta (COMBÉMOREL & MARIOTTI 1986b) in sedimenti attribuiti alla Zona a *durangites*, equivalente alla Zona A2 della stratigrafia a calpionellidi (REMANE, 1964); sempre nell'Appennino centrale in località Ranco di Nino (Monte Nerone, Pesaro) questa specie è stata trovata in livelli del Berriasiano inferiore (Zona a *euxinus* Sottozona a *jacobi* equivalente alla Zona B della stratigrafia a calpionellidi) (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986b). MEMMI & SALAJ (1975) segnarono questa specie, insieme a numerosi altri fossili, nella Zona a *jacobi*, equivalente alla Zona a *Calpionella alpina* Sottozona a *Crassicollaria brevis*, a Djebel Oust (Tunisia settentrionale). Sempre in quest'ultimo intervallo stratigrafico questa specie è stata segnalata nella provincia di Cordoba (Spagna) (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986b). Recentemente DOYLE & MARIOTTI (1991) hanno segnalato questa specie nell'Anatolia nord-occidentale (Turchia) in un livello attribuito alla parte inferiore della Zona B della stratigrafia a calpionellidi equivalente alla parte terminale del Titonico e al primo Berriasiano (ALTINER & OZKAN, 1991).

Duvalia tithonica è tra le specie meglio definite dal punto di vista stratigrafico perché è stata sempre trovata insieme sia ad ammoniti che a calpionellidi di buon valore stratigrafico. Questo fatto ha permesso di ritenere che questa specie abbia una distribuzione stratigrafica che va dal Titonico superiore (Zona a *durangites*) al Berriasiano inferiore (Zona a *euxinus*).

Genere *Rhopaloteuthis* LISSAJOUS, 1915
(= *Pachyduvalia* RIEGRAF, 1981, *subj.*)

SPECIE TIPO: *Rhopaloteuthis sauvanaus* (D'ORBIGNY, 1842).

DIAGNOSI: rostro di medie dimensioni marcatamente astato. Il profilo ventrale è simmetrico ed astato, quello laterale varia da simmetrico a debolmente asimmetrico. La sezione trasversale varia da circolare a subquadrata. Un evidente solco dorsale è presente nella regione alveolare. La linea apicale è leggermente eccentrica, l'alveolo penetra per 1/4-1/2 rispetto alla lunghezza totale del rostro.

OSSERVAZIONI: come già ampiamente discusso in DOYLE & MARIOTTI (1991) questo genere fu istituito da LISSAJOUS (1915) per quelle belemniti che erano rigonfie posteriormente (tipo *Hibolites*) ma che avevano anche un solco dorsale, tipico dei duvaliidi. La caratteristica di avere un solco dorsale e una sezione trasversale circolare si manifesta anche nel genere duvaliide *Castellanibelus* ed in alcune forme appartenenti alla specie *Duvalia lata*.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA: Bathoniano-Titonico dell'Europa mediterranea e meridionale.

Rhopaloteuthis conophorus (OPPEL, 1865)
(Tav. II, Figg. 12, 13)

1986a *Rhopaloteuthis conophorus* (OPPEL); COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 306, Tav. 1, Figg. 8-10, *cum syn.* MATERIALE: quattro rostri (NS 20 12, NS 20 13, NS 20 14, NS 20 84) provenienti dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona).

DIAGNOSI: rostro tozzo, di medie dimensioni; profilo ventrale simmetrico, cilindrico, quello laterale leggermente asimmetrico; solco dorsale marcato; apice centrale, mucronato; sezioni trasversali circolari o appena compresse; angolo alveolare di circa 25°.

DESCRIZIONE: rostro abbastanza tozzo, di medie dimensioni. Il profilo ventrale è simmetrico, cilindrico mentre quello laterale è leggermente asimmetrico. L'asimmetria è causata dalla maggior convessità del ventre rispetto al dorso nella regione apicale. Un solco dorsale ben marcato, delimitato da bordi molto netti, percorre il rostro dall'apertura alveolare fino a circa 1 cm dall'apice. I fianchi sono convessi con il dorso più piatto rispetto al ventre. Il rostro, dopo un restringimento all'altezza dell'apertura alveolare si allarga dolcemente ma costantemente per circa i 2/3 della sua lunghezza per poi incurvarsi rapidamente nella regione apicale. L'apice è centrale e mucronato. Le sezioni trasversali sono circolari o appena compresse. La cavità alveolare penetra per circa i 2/3 della lunghezza totale del rostro. L'angolo alveolare è di circa 25° (Tab. 10).

OSSERVAZIONI: questa specie mostra delle affinità con *Duvalia aenigmatica* figurata da D'ORBIGNY (1842-49, p. 131, Tav. 22, Figg. 1-3), ma né nella descrizione né

Tab. 10 - *Rhopaloteuthis conophorus*

| n. | L | Ga | l | Dva | Dla | Ica | Dv | DI | Ici | Dvmax | Dlmax | Icm | x | Id | Igr |
|---------|----|----|----|-----|-----|------|------|------|------|-------|-------|------|----|------|------|
| NS20 13 | 60 | 7 | 20 | 5.9 | 6.4 | 0.92 | 17 | 16.9 | 1.01 | 17.1 | 16.8 | 1.02 | 23 | 1.17 | 1.09 |
| NS20 84 | 61 | 10 | 15 | — | — | — | 14.5 | 13 | 1.12 | 16.2 | 13.8 | 1.17 | 19 | 0.93 | — |

nelle illustrazioni originali di questa specie si trova traccia del caratteristico solco dei duvaliidi. *Rhopaloteuthis conophorus* può essere avvicinata alla specie *Rhopaloteuthis strangulatus* ma ne differisce per un rostro decisamente più tozzo e un apice corto e centrale.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: questa specie è stata segnalata nel Titonico delle provincie di Verona, Trento Ancona, Palermo e Agrigento, delle regioni francesi della Savoia e dell'Ardèche, della Svizzera nelle Alpi Friburgesi e ad ovest delle Alpi svizzere, della Cecoslovacchia presso la nota località di Stramberg, a Kotzobenz e Ignatziberg, dell'Austria a Nieder Fellabrunn e nella valle del Nessel, della Crimea, del sud-est del Grande Caucaso e della Bulgaria nelle regioni di Sliven e Gelisha (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a, 1990a).

Rhopaloteuthis strangulatus (OPPEL, 1865)
(Tav. II, Fig. 11)

MATERIALE: quattro rostri (NS 20 8, NS 20 15, NS 20 17, NS 20 18) provenienti dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona).

DIAGNOSI: rostro medio-piccolo, leggermente tozzo; profilo ventrale simmetrico; profilo laterale asimmetrico; solco dorsale ben marcato; linee laterali presenti sui fianchi; apice mucronato, spostato dorsalmente; sezione trasversale subcircolare.

DESCRIZIONE: rostro di medio-piccole dimensioni, leggermente tozzo con la parte posteriore rigonfia. Il profilo ventrale è simmetrico, mentre quello laterale è asimmetrico data la maggiore convessità del ventre rispetto al dorso nella regione apicale. Un solco dorsale ben marcato inizia presso l'apertura alveolare e si estende per i 2/3 della lunghezza totale del rostro. Due linee laterali, che ricordano un lieve solco, sono presenti sui fianchi. L'apice è provvisto di un piccolo mucrone spostato dorsalmente. La sezione trasversale è subcircolare. La cavità alveolare penetra per 2/3 rispetto alla lunghezza totale del rostro (Tab. 11).

Tab. 11 - *Rhopaloteuthis strangulatus*

| n. | L | Ga | Dvmax | Dlmax | Icm | x | Id |
|--------|----|----|-------|-------|------|----|------|
| NS20 8 | 51 | 14 | 16 | 15 | 1.07 | 23 | 3.19 |

OSSERVAZIONI: questa specie ha qualche rassomiglianza con *Rhopaloteuthis conophorus*, ma se ne distingue sia per il rostro meno tozzo sia per un apice più lungo ed eccentrico.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: questa specie è stata segnalata nel Titonico delle provincie di Vicenza, Trento, Pesaro, Ancona, Palermo, della Svizzera nelle Alpi Friburgesi e a Saasalp, della Cecoslovacchia a Stramberg e Nesselndorf, della Crimea, del

sud-est del Grande Caucaso, della Bulgaria a Plotchava e Tetevenb, mentre in Romania è stata rinvenuta in livelli del Berriasiano inferiore dei Carpazi orientali (COMBÉMOREL & MARIOTTI 1986a, 1990a).

Rhopaloteuthis siciliensis
COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986
(Tav. II, Fig. 7)

1986a *Rhopaloteuthis siciliensis* COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 308, Tav. 1, Fig. 11.

MATERIALE: un rostro (NS 20 7) proveniente dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona).

DIAGNOSI: rostro di medie dimensioni; profilo ventrale simmetrico, quello laterale asimmetrico; solco dorsale marcato; due deboli linee laterali sui fianchi; sezione trasversale da subquadrata a circolare; regione apicale corta con un apice mucronato leggermente eccentrico dorsalmente.

DESCRIZIONE: rostro di medie dimensioni tendente ad allargarsi nella parte posteriore. Il profilo ventrale è simmetrico, quello laterale asimmetrico data la differente convessità del ventre rispetto al dorso nella regione apicale. Un solco dorsale molto netto inizia a livello dell'apertura alveolare terminando bruscamente poco dopo la metà della lunghezza totale del rostro. Due deboli ma evidenti linee laterali percorrono i fianchi per tutta loro lunghezza. La sezione trasversale varia da subquadrata a circolare. La regione apicale è molto corta e termina con un apice mucronato leggermente eccentrico dorsalmente (Tab. 12).

OSSERVAZIONI: *Rhopaloteuthis siciliensis* ha molte affinità con *Castellanibelus orbignanus* del Titonico-Valanginiano del Sud-Est della Francia. Comunque *Castellanibelus orbignanus* è meno snello ed ha un più marcato restringimento nella regione alveolare, un solco più lungo e un lato ventrale molto meno convesso nella regione apicale. Differisce inoltre da *Rhopaloteuthis argovianus* per il rostro più corto e meno rigonfio posteriormente e da *Rhopaloteuthis sauvanaus* per la forma generale più arrotondata.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: oltre che nel Titonico inferiore di Serra San Quirico (Ancona) questa specie è stata segnalata nel Titonico della provincia di Palermo, della Francia nella regione dell'Ardèche, della Svizzera nelle Alpi Friburgesi, del sud-est del Grande Caucaso (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a, 1990a).

Pseudobelus BLAINVILLE, 1827

SPECIE TIPO: *Pseudobelus bipartitus* BLAINVILLE, 1827
DIAGNOSI: rostro medio-grande, compresso, slanciato, leggermente astato; profilo ventrale simmetrico; profilo laterale asimmetrico leggermente astato; solco dorsale alveolare; superfici laterali piane con un leggero

solco medio dorsale (linee laterali); apice acuto ed eccentrico dorsalmente; sezione trasversale compressa con caratteristica forma a 8.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: dal Titonico inferiore al Valanginiano inferiore dell'Italia, Svizzera, Polonia, Austria, sud est francese (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a).

Pseudobelus zeuschneri (OPPEL), 1865
(Tav. II, Fig. 10; Tav. III, Fig. 9)

1986a - *Pseudobelus zeuschneri* (OPPEL); COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 310, Tav. 2, Figg. 1-6. *Cum syn.*

1990a - *Pseudobelus zeuschneri* (OPPEL); COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 212, Tav. 1, Figg. 11-14.

MATERIALE: 16 rostri, dei quali sei in ottime condizioni di conservazione (NS 20 29, NS 20 36, NS 2039, NS 20 46, NS 2048, NS 20 53), provenienti dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona).

DIAGNOSI: rostro molto compresso, slanciato, leggermente astato, di medie dimensioni; profilo ventrale simmetrico; profilo laterale leggermente astato, asimmetrico; solco dorsale largo; superfici laterali piane con un leggero solco (linee laterali); apice acuto ed eccentrico dorsalmente; sezione trasversale compressa con caratteristica forma a 8.

DESCRIZIONE: rostro molto compresso, slanciato, leggermente astato, di medie dimensioni. Il profilo ventrale è simmetrico, quello laterale è leggermente astato e asimmetrico a causa del ventre più convesso rispetto al dorso nella regione apicale. Un solco dorsale alveolare, relativamente largo e delimitato da bordi aguzzi, percorre il rostro per circa i 3/4 della sua lunghezza totale. Le superfici laterali sono piane e percorse da un leggero solco (linee laterali) fino all'apice. Quest'ultimo è acuto ed eccentrico verso il dorso. La sezione trasversale è molto compressa ed ha una caratteristica forma a 8 (Tab. 13).

OSSERVAZIONI: questa specie mostra alcune affinità con *Pseudobelus bipartitus* ma se ne distingue per la parte anteriore del rostro molto stretta e più compressa, per

un solco dorsale meno profondo e per un rostro più corto.

Pseudobelus zeuschneri si avvicina anche a *Pseudobelus datensis*, ma quest'ultimo ha un rostro meno compresso e più corto.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: questa specie è stata segnalata nel Titonico delle provincie di Trento, Vicenza, Pesaro, Ancona, Palermo, della Svizzera nelle Alpi Friburgesi e a Saasalp, della Polonia a Rogoznik, Radola e Czorsztyn, dell'Austria vicino a Grünstallwald (COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986a, 1990a).

Pseudobelus datensis (FAVRE), 1880
(Tav. II, Fig. 8; Tav. III, Figg. 5, 6)

1880 *Belemnites datensis* FAVRE, p. 16, Tav. I, Figg. 7-11.

1986a *Pseudobelus datensis* (FAVRE); COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 311, Tav. 2, Figg. 7-9.

MATERIALE: tre rostri (NS 20 26, NS 20 34, NS 20 42) provenienti dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona).

DIAGNOSI: rostro di piccole dimensioni, leggermente compresso; profilo ventrale simmetrico, quello laterale asimmetrico; solco dorsale chiaro; linee laterali rappresentate da sottili solchi; apice mucronato e leggermente eccentrico dorsalmente; sezione trasversale subquadrangolare.

DESCRIZIONE: rostro di piccole dimensioni, leggermente compresso. Il profilo ventrale è simmetrico, quello laterale è asimmetrico in quanto il ventre ha una differente convessità rispetto al dorso nella regione apicale. Quest'ultima è caratterizzata da un apice mucronato e leggermente eccentrico. Un solco dorsale si estende dall'apertura alveolare fino a metà della lunghezza del rostro. Sulle superfici laterali sono visibili dei sottili solchi (linee laterali) per tutta la lunghezza del rostro. La sezione trasversale è subquadrangolare (Tab. 14).

OSSERVAZIONI: questa specie presenta delle forti affinità con *Pseudobelus zeuschneri*, da cui differisce per un rostro più corto e meno compresso.

Tab. 12 - *Rhopaloteuthis siciliensis*

| n. | L | Ga | Dva | Dla | Ica | Dv | Dl | Ici | Dvmax | Dlmax | Icm | x | Id | Igr |
|--------|----|----|-----|-----|------|-----|-----|------|-------|-------|------|----|------|------|
| NS20 7 | 49 | 24 | 8.4 | 8.3 | 1.01 | 8.7 | 8.4 | 1.04 | 10.3 | 10.1 | 1.02 | 15 | 4.76 | 2.89 |

Tab. 13 - *Pseudobelus zeuschneri*

| n. | L | Ga | l | Dva | Dla | Ica | Dv | Dl | Ici | Dvmax | Dlmax | Icm | x | Id | Igr |
|---------|----|----|----|-----|-----|------|-----|-----|------|-------|-------|------|----|------|------|
| NS20 33 | 51 | 25 | 28 | 6 | 4.7 | 1.28 | 6.5 | 5.2 | 1.25 | 7.2 | 5.0 | 1.44 | 18 | 3.89 | 5.32 |

Tab. 14 - *Pseudobelus datensi*

| n. | L | Ga | Dva | Dla | Ica | Dvmax | Dlmax | Icm | x | Id | Igr |
|---------|----|----|-----|-----|------|-------|-------|------|----|------|-----|
| NS20 26 | 44 | 21 | 6.8 | 7.0 | 0.97 | 7.6 | 6.5 | 1.17 | 18 | 5.79 | 3.0 |
| NS20 42 | 34 | 16 | 5.6 | 4.8 | 1.17 | 6.3 | 5.3 | 1.19 | 11 | 5.40 | 3.3 |

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: *Pseudobelus datensis* è stato segnalato nel Titonico delle provincie di Bergamo e Ancona (Zona a *volanense*), della Svizzera nelle Alpi Friburgesi e della Francia nelle regioni della Savoie e dell'Ardèche (COMBÉMORÉL & MARIOTTI, 1986a).

? *Pseudobelus* sp.
(Tav. III, Figg. 11, 12)

1986a ? *Pseudobelus* sp. COMBÉMORÉL & MARIOTTI, p. 312, Tav. 2, Fig. 10.

MATERIALE: due rostri (NS 20 67, NS 20 68) provenienti dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona).

DESCRIZIONE: rostro di dimensioni medio-lunghe, molto sottile. Sia il profilo ventrale che quello laterale sono simmetrici. La sezione trasversale si mantiene subcircolare per tutta la lunghezza del rostro. Le superfici laterali sono tuttavia leggermente compresse. Un solco dorsale si estende fino alla metà del rostro. La regione apicale è estremamente allungata.

OSSERVAZIONI: le dimensioni, la forma generale e il solco di questi esemplari ricordano quelli di *Pseudobelus bipartitus*, ne differiscono però per la mancanza dei profondi solchi laterali (linee laterali) che danno alle sezioni trasversali di *Pseudobelus bipartitus* la loro caratteristica forma ad 8. Comunque dato che gli esemplari in questione sono molto erosi, è probabile che se vi fossero state delle depressioni laterali esse non sarebbero attualmente visibili.

Famiglia Belemnopseidae NAEF, 1922

Genere *Hibolithes* MONTFORT, 1808
(= *Pseudohibolites* BLÜTHGEN, 1936, *subj.*)

SPECIE TIPO: *Hibolithes hastatus* MONTFORT, 1808, per monotipia.

DIAGNOSI: vedere SWINNERTON, 1954, p. xxxix; Stevens, 1965, p. 59; DOYLE & KELLY, 1988, p. 19.

Hibolithes semisulcatus (MÜNSTER), 1830
(Tav. III, Figg. 1-4)

1986a *Hibolithes semisulcatus* (MÜNSTER); COMBÉMORÉL & MARIOTTI, p. 312, Tav. 2, Figg. 14-16, *cum syn.*

MATERIALE: quattro rostri (NS 20 2, NS 20 19, NS 20 81, NS 20 25) provenienti dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona).

DIAGNOSI: rostro fusiforme di medio-grandi dimensioni; profili ventrale e laterale simmetrici; solco ventrale

alveolare; linee laterali evidenti; sezione trasversale quasi circolare, leggermente depressa posteriormente; apice leggermente mucronato.

DESCRIZIONE: rostro fusiforme di medio-grandi dimensioni. I profili ventrale e laterale sono simmetrici. Un solco ventrale, situato nella regione alveolare, non supera generalmente la metà della lunghezza del rostro. La sezione trasversale è quasi circolare, leggermente depressa nella regione posteriore. Partendo dal davanti il rostro si allarga lentamente fino a raggiungere il massimo diametro a circa 2 cm dall'apice. Quest'ultimo è leggermente mucronato. Due chiare linee laterali percorrono i fianchi per quasi tutta la loro lunghezza (Tab. 15).

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: questa specie è abbastanza comune nei sedimenti kimmeridgiani e titonici della Tetide occidentale. In particolare è stata ritrovata in Italia nelle provincie di Trento, Vicenza, Bergamo, Ancona, Macerata, Palermo e Trapani, in Francia nelle regioni della Haute-Savoie, Savoie, Ardèche, Vaucluse e Drome, in Svizzera nelle Alpi Friburgesi, nella valle dell'Hongrin, nella catena della Berra, a Thalalp-See, in Cecoslovacchia negli "Strati di Stramberg", in Polonia a Rogoznik e Maruszina, in Germania (Baviera), in Austria nella depressione di Vienna, in Romania a ovest delle Montagne di Banat e in Iran nei pressi dei Monti Elbourz (COMBÉMORÉL & MARIOTTI, 1986a, 1990a).

Sottordine Diplobelina JELETZKY, 1965
Famiglia Diplobelidae NAEF, 1926

Genere *Quiricobelus* COMBÉMORÉL & MARIOTTI, 1986

SPECIE TIPO: *Quiricobelus italicus* COMBÉMORÉL & MARIOTTI, 1986.

DIAGNOSI: rostro sottile, conico, liscio, appuntito; alveolo molto sviluppato debolmente curvato endogastricamente; profili ventrale e laterale simmetrici, conici; fragmocono con inflessione endogastrica; solco alveolare; apice appuntito ed acuto.

OSSERVAZIONI: JELETZKY (1981) individua due linee filetiche all'interno della famiglia Diplobelidae: una costituita dai generi *Diplobelus* e *Chalalabelus*, caratterizzati da un rostro cilindrico e un apice arrotondato, l'altra costituita dai generi *Pavloviteuthis*, *Conoteuthis* e *Vectibelus*, caratterizzati da rostri conici, molto sottili, apice appuntito e curvatura endogastrica più o meno accentuata dell'alveolo.

Successivamente KABANOV (in DRUSHCHCHITS *et alii*, 1984) ha aggiunto alla prima linea filetica anche il genere *Tauroconites*, forma vicina al genere *Diplobelus* ma più sottile e con un fragmocono più lungo. COMBÉMORÉL & MARIOTTI (1986a) hanno ipotizzato che

Tab. 15 - *Hibolithes semisulcatus*

| n. | L | Ga | Dva | Dla | Ica | Dvmax | Dlmax | Icm | x | Igr |
|---------|----|----|-----|-----|------|-------|-------|------|----|------|
| NS20 2 | 64 | 30 | * | * | * | 7.4 | 8.2 | 0.90 | 29 | * |
| NS20 19 | 52 | 25 | * | * | * | 6.3 | 7.0 | 0.90 | 19 | * |
| NS20 25 | 53 | 22 | 6.4 | 6.2 | 1.03 | 7.6 | 8.1 | 0.94 | 20 | 3.55 |
| NS20 81 | 72 | 53 | — | — | — | 9.1 | 10.3 | 0.88 | 27 | — |

* rostri deformi nella parte anteriore

Quiricobelus possa fare parte della seconda linea filetica, anche se quest'ultimo genere non si avvicina molto a nessuno dei generi ad essa appartenenti. Infatti *Diplobelus* differisce da *Pavloviteuthis* per l'assenza di sottili striature o costolature, da *Conoteuthis* in quanto privo della carena dorsale con un solco mediano e da *Vectibelus* per la mancanza della carena dorsale e di un apice curvato prima ventralmente e poi dorsalmente.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA: Titonico inferiore di Serra San Quirico (Zona a *volanense*) e di Colle Tordina (Zona a *semiforme*) (Ancona).

Quiricobelus italicus COMBÉMOREL & MARIOTTI, 1986.
(Tav. III, Figg. 7, 8)

1986a *Quiricobelus italicus* COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 315, Tav. 2, Figg. 11-13.

1990b *Quiricobelus italicus* COMBÉMOREL & MARIOTTI, p. 203, Tav. ?? Fig. 3.

MATERIALE: quattro rostri (NS 20 72, NS 20 73, NS 20 90, NS 20 91) provenienti dal Titonico inferiore (Zona a *volanense*) di Serra San Quirico (Ancona) ed uno (NS 20 225) proveniente dal Titonico inferiore (Zona a *semiforme*) di Colle Tordina (Ancona).

DIAGNOSI: come per il genere.

DESCRIZIONE: rostro di piccole dimensioni, conico, liscio, sottile. I profili ventrale e laterale sono simmetrici, conici; una inflessione endogastrica caratterizza il fragmocono nella sua prima parte. La lunghezza totale del rostro è tre volte il massimo diametro dorso-ventrale. La sezione trasversale è circolare o subcircolare. Il fragmocono si estende per la quasi totalità della lunghezza del rostro.

L'altezza delle prime camere visibili (6/7) è 0,4 mm, mentre le ultime sono alte 2,2 mm. Sul lato ventrale sono visibili i colli settali retrocoanitici. L'apice è acuto. L'angolo apicale è di 16° (Tab. 16).

OSSERVAZIONI: pochissimi esemplari sono stati raccolti; tutti provengono da affioramenti del Titonico inferiore (Zona a *volanense* e Zona a *semiforme*) dell'Appennino marchigiano. Questa specie, di facile riconoscimento data la sua tipica forma conica e lo spessore del rostro molto sottile (tipo guaina), non trova somiglianze con altre specie note in letteratura.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E GEOGRAFICA: Titonico inferiore: Zona a *semiforme sensu* ENAY & GEYSSANT (1975) = Zona a *verruciferum sensu* OLORIZ (1978) a Colle Tordina (versante sud dei Monti della Rossa, Pesaro) e Zona a *volanense* a Serra San Quirico (Ancona).

Tab. 16 - *Quiricobelus italicus*

| n. | L | Ga | l | Dva | Dla | Ica | Dv | DI | Ici | Id | Igr |
|---------|----|-----|---|------|------|------|----|----|-----|------|------|
| NS20 73 | 24 | 9 | — | 6.5* | 5.7* | 1.14 | — | — | — | 3.69 | 1.58 |
| NS20 72 | 29 | 17* | 3 | 8* | 6* | 1.33 | 2 | 2 | 1 | 3.63 | 2.83 |

*misura stimata

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Dr. P. DOYLE, Greenwich University di Londra, per i consigli sulla sistematica delle belemniti liassiche; la Prof. A. FARINACCI per la revisione critica del lavoro; il prof. U. NICOSIA per il materiale e per le informazioni relative all'affioramento situato nei pressi di Tivoli; il Dr. J.S. PIGNATTI per le discussioni critiche; il Dr. G. PALLINI per le informazioni relative alla biostratigrafia ad ammoniti e il Sig. E. DOMINICI per le foto e i disegni.

LAVORI CITATI

- ALTINER D. & OZKAN S. (1991) - *Calpionellid zonation in North-Western Anatolia (Turkey) and calibration of the stratigraphic ranges of some benthic Foraminifera at the Jurassic - Cretaceous boundary*. Geol. Romana, 27 215-235.
- BLAINVILLE M.H.D. DE (1827) - *Mémoires sur les Bélemnites, considérées zoologiquement et géologiquement*. F.G. Levrault édit. 1-136, Parigi.
- BÜLOW E., V. 1915 - *Orthoceren und Belemniten der Trias von Timor*. Palaeontologie von Timor, 4 1-72, Stuttgart.
- CANAVARI M. (1878-79) - *Descrizione dei terreni del bacino camerinese*. Proc. verb. Atti toscana Sci. nat., 1-2, Pisa.
- CARIOU E., CONTINI D., DOMMERGUES J.L., ENAY R., GEYSSANT J.R., MANGOLD C. & THIERY J. (1985) - *Biogéographie des Ammonites et évolution structurale de la Téthys au cours du Jurassique*. Bull. Soc. Géol. Fr., Paris, (8), I, 5, 679-697.
- CECCA F., CRESTA S., PALLINI G. & SANTANTONIO M. (1986) - *Le Lotharingien-Carixien de Gorgo a Cerbara (M. Nerone, Apennines des Marches); un exemple de passage d'un milieu de plate-forme carbonates a un milieu pelagique*. 2° Colloque sur le Lias "Ciel" Lyon 27-30 maggio 1986.

- CENTAMORE E. & MICARELLI A. (1991) - Stratigrafia. In: *L'ambiente fisico delle Marche*. Ed. Officine Grafiche Tecnoprint, Bologna, 3-58.
- COMBÉMOREL R. (1973) - *Les Duvaliidae PAVLOW (BELEMNITIDA) du Crétacé inférieur français*. Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, 57, 131-185.
- COMBÉMOREL R. (1988) - *Les Bélemnites du Madagascar*. Docum. Lab. Géol. Lyon, 104 1-239.
- COMBÉMOREL R. & MARIOTTI N. (1986a) - *Les bélemnites de la carrière de Serra San Quirico (Province d'Ancona, Apennin central, Italie) et la paléobiogéographie des bélemnites de la Téthys méditerranéenne au Tithonique inférieur*. Geobios, 19(3), 299-321.
- COMBÉMOREL R. & MARIOTTI N. (1986b) - *First record of Duvalia tithonica, a marker of Upper Tithonian, in Central Apennines*. Boll. Soc. Pal. It., 25(1), 35-39.
- COMBÉMOREL R. & MARIOTTI N. (1990a) - *Taxonomic and biostratigraphic remarks on Tithonian belemnites from Sicily*. Atti II Convegno Piccinini, 207-219, Pergola.
- COMBÉMOREL R. & MARIOTTI N. (1990b) - *Remarks on a specimen of Quiricobelus italicus from Tithonian of Central Apennines*. Atti II Convegno Piccinini, 203-205, Pergola.
- CRESTA S., MONECHI S. & PARISI G. (1989) - *Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell'area umbro-marchigiana. Itinerari geologici sull'Appennino umbro-marchigiano (Italia)*. Mem. Descr. Carta Geol. Ital., 39, Roma.
- DEL CAMPANA (1905) - *Fossili del Giura superiore dei Sette Comuni in provincia di Vicenza*. R. Ist. Studi sup. Firenze. 1-140.
- DOYLE P. (1990) - *The biogeography of the Aulacocerida (Coleoidea)*. Atti II Conv. Intern. "Fossili, Evoluzione, Ambiente", Pergola 1987, 263-271.
- DOYLE P. (1990-92) - *The British Toarcian (Lower Jurassic) Belemnites*. Monograph of the Palaeontographical Society, London: Part 1: 1-49, Tav. 1-17 (Publ. n° 584, parte del Vol. 144

- per il 1990); Part 2: 50-79, Tav. 18-28 (Publ. n° 587, parte del Vol. 145 per il 1991).
- DOYLE P. (1992) - *A review of the biogeography of Cretaceous belemnites*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeocology, **92**, 207-216.
- DOYLE P. & KELLY S.R.A. (1988) - *The Jurassic and Cretaceous belemnites of Kong Karls Land, Svalbard*. Norsk Polarinstitut, Skr. **189**, 1-77, Oslo.
- DOYLE P. & MARIOTTI N. 1991 - *Jurassic and Lower Cretaceous belemnites from north-western Anatolia (Turkey)*. Geol. Romana, **27**, 347-379.
- DOYLE P. & RIEGRAF W. (1986) - *Belemnites paxillosa Lamarck, 801 Mollusca, Coleoidea*: Proposed suppression of both generic and specific names. Bull. Zool. Nomen. **43**, 355-357, Londra.
- DOYLE P. & RIEGRAF W. (1987) - (Reply to C.W. Wright). Bull. Zool. Nomen. **44**, 48, Londra.
- DRUSHCHITS V.V., KABANOV G.K. & NERODENKO V.M. (1984) - *Structure of the phragmocone and rostrum in Tauriconites gen. nov. (Coleoidea, Diplobelida)*. Paleontol. Journ., **18**(1), 1-8, Washington.
- ENAY R. (1972) - *Paléobiogéographie des Ammonites du Jurassique terminal (Tithonique/Volgien/Portlandien s.l.) et mobilité continentale*. Geobios, **5**(4), 355-407.
- ENAY R. & GEYSSANT J.R. (1975) - *Faunes tithoniques des chaînes bétiques (Espagne méridionale)*. Colloque sur la limite Jurassique-Cretace, Lyon, Neuchatel, 1973. Mém. B.R.G.M., **86**, 39-55, Parigi.
- FARINACCI A., MARIOTTI N., NICOSIA U., PALLINI G. & SCHIAVINOTTO F. (1981) - *Jurassic sediments in the umbro-marchean Apennines: an alternative model*. Technoscienza ed., Roma, 335-398.
- GÜMBEL C.W. VON (1861) - *Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges und seines Vorlandes*. 1-950, Perthes Verlag, Gotha.
- GUSTOMESOV V.A. (1977) - *To the revision of Jurassic belemnites*. Byulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody, **52**, 103-117, Mosca. (in russo).
- HUXLEY T.H. (1864) - *On the structure of the Belemnitidae; with a description of a more complete specimen of Belemnites than any hitherto known, and an account of a new genus of Belemnitidae, Xiphoteuthis*. Geol. Survey, United Kingdom, Mem., Figures & Descr. British Organic Remains, Mon. **2**, 1-22, Londra.
- I.C.Z.N. (1985) - *International Code of Zoological Nomenclature*. Third Edition, 1-338, Londra.
- JELETZKY J.A. (1966) - *Comparative morphology, phylogeny and classification of fossil Coleoidea*. Univ. Kansas Paleont. Contrib., Mollusca, art. 7, 1-162, Lawrence.
- JELETZKY J.A. (1981) - *Lower Cretaceous diplobelid belemnites from the Anglo-Paris Basin*. Palaeontology, **24**(1), 115-145.
- KOLB H.U. (1942) - *Die Belemniten des jüngeren Lias zeta in Nordbayern*. Zeit. der Deutschen Geol. Gesell., **94**, 145-168.
- KÜHN O. (1964) - *Die Cephalopodengattung Atractites Gumbel, 1861: Österreich*. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Anzeiger, **101**(7), 149-150.
- LISSAJOUS M. (1915) - *Quelques remarques sur les Bélemnites jurassi-ques*. Bull. Soc. Hist. Nat., 1915 (Jan.-Aur.), 1-32, Macon.
- MANNI R. & NICOSIA U. (1987) - *New crinoids from Liassic sediments nearby Tivoli (Central Italy); rearrangement in the systematics of Eudesicrinids and Cotyledermatids*. Geol. Romana, **26**, 81-92.
- MARIOTTI N. & PIGNATTI J.S. (1992) - *Systematic remarks on the Atractites-like coleoid cephalopods: Crassiattractites gen. nov., Breviattractites gen. nov.* Paleopelagos, **2**, 109-141.
- MARIOTTI N. & PIGNATTI J.S. (1993a) - *Delphinoteuthis aenigmatica gen. nov., sp. nov., a new xiphoteuthidid cephalopod (Coleoidea: Aulacocerida)*. Paleopelagos, **3**, 109-141.
- MARIOTTI N. & PIGNATTI J.S. (1993b) - *Remarks on the genus Atractites Gumbel, 1861 (Coleoidea: Aulacocerida)*. Geol. Romana, **29**, 355-379.
- MATTEI J., COMBÉMOREL R. & ENAY R. (1987) - *Sur la présence du genre Atractites (Aulacocerida) dans le Lias moyen des Causses du Sud du Massif Central Français*. Geobios, **20**(1), 133-139.
- MEMMI L. & SALAJ J. (1975) - *Le Berriasien de Tunisie. Succession de faunes d'Ammonites, de foraminifères et de Tintinnoidiens*. Colloque sur la limite Jurassique-Cretace, Lyon, Neuchatel, B.R.G.M. Mem., **86**, 58-67, Parigi.
- MENEGHINI J. (1867-81) - *Monographie des fossiles du Calcaire Rouge Ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Apennin Central*. In: "Paléontologie lombarde ou Description des fossiles de Lombardie" Stoppani A. (4 ser.), **1**, 1-242, Milano.
- MÜNSTER G.G. (1830) - *Bemerkungen zur nähern Kenntniss des Belemniten*. Ed. Birner F.C., 3-18, Bayreuth.
- MUTTERLOSE J. (1983) - *Phylogenie und Biostratigraphie der Unterfamilie Oxyteuthinae (Belemnitida) aus dem Barreme (Unter-Kreide) NW-Europas*. Palaeontographica, A, **180**, 1-90, Stuttgart.
- MUTTERLOSE J. (1986) - *Upper Jurassic Belemnites from the Orville Coast, Western Antarctica, and their palaeobiogeographical significance*. Br. Antac. Surv. Bull., **70**, 1-22, Cambridge.
- NAEF A. (1922) - *Die fossilen Tintenfische; eine paläozoologische Monographie*. Ed.: Fischer, Jena., 1-322.
- NAL'NYAeva T.I. in SAKS V.N. & NAL'NYAeva T.I. (1967) - *The systematics of Jurassic and Cretaceous belemnites*. In: SAKS V.N. (Ed.), Problems of paleontologic substantiation of detailed Mesozoic stratigraphy of Siberia and the far East of USSR., 6-27, Navka, Leningrado.
- NICOLIS E. & PARONA C.F. (1885) - *Note stratigrafiche e paleontologiche sul Giura superiore della Provincia di Verona*. Boll. Soc. Pal. It., **18**(2), 320-326.
- OLORIZ F. (1978) - *Kimmeridgiense-Tithonico inferior en el sector central de las Cordilleras Béticas (zona Subbética)*. Paleontologia, Biostratigrafia: Tesis Doct. Univ. Granada, **184**, 1-758, Granada.
- OPPEL A. (1856-58) - *Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands nach einzelnen gliedern eingeteilt und verglichen*. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, **14**, Stuttgart.
- OPPEL A. (1865) - *Die tithonische Etage*. Zeit. d. d. geol. Gesell. Jahrg. 1865, **17**(3), 535-558, Berlin.
- D'ORBIGNY A. (1842-50) - *Paléontologie française. Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles en France. Terrains oolitiques ou jurassiques*. t.I. Ed.: V. Masson, Paris, 1-642, Atlas, t. 1.
- PAVLOV A.P. (1913) - *Les Céphalopodes du jura et du crétacé inférieur de la Sibirie septentrionale*. Mém. Acad. imp. sci. St. Pétersbourg. Ser. 8, **21**(4), 1-68, St. Pétersbourg.
- PHILLIPS S.J. (1865-71) - *A monograph of British Belemnitidae*. Palaeontographical Society, 1-128, Londra.
- PUGACZEWSKA H. (1961) - *Belemnoids from the Jurassic of Poland*. Acta Paleont. Polonica, **6**(2), 105-236, Varsavia.
- REMANE J. (1964) - *Untersuchungen zur Systematik und Stratigraphie der Calpionellen in den Jura-Kreide-Grenzschiechten des Vocontischen troges*. Palaeontographica, A, **123**, 1-57, Stuttgart.
- RIEGRAF W. (1980) - *Revision der Belemniten des Schwabischen Jura, Teil 7*. Palaeontographica, A, **169**, 128-208, Stuttgart.
- RIEGRAF W. (1981) - *Revision der Belemniten des Schwabischen Jura, teil 8*. Palaeontographica, A, **173**, (1-4), 64-139, Stuttgart.
- SAKS V.N. & NAL'NYAeva T.I. (1970) - *Upper and Middle Jurassic belemnites of the northern U.S.S.R., Nannobelinae, Passaloteuthinae, Hastitidae*. Acad. Sci. U.R.S.S., Nauka Press, 1-228, Leningrado (in Russo).
- SAKS V.N. & NAL'NYAeva T.I. (1975) - *Lower and Middle Jurassic belemnites of the Northern URSS*. Acad. Sci. URSS, Institut. Geol. Geophys., Nauka ed., **239**, 1-191, Mosca. (in Russo).
- SCHWEGLER E. (1962a) - *Revision der Belemniten des Schwabischen Jura. Teil 2*. Palaeontographica, A, **118**(1-3), 1-22, Stuttgart.
- SCHWEGLER E. (1962b) - *Revision der Belemniten des Schwabischen Jura. Teil 3*. Palaeontographica, A, **120**(4-6), 121-164, Stuttgart.
- SPATH L.F. (1935) - *Jurassic and Cretaceous Cephalopoda*. In "The Geology and Paleontology of British Somaliland". Govt. Somaliland Protect., 205-228, Londra.
- STEFANINI G. (1933) - *Fossili del Giuralias. Molluschi del Giuralias della Somalia*. Palaeontogr. Ital., XXXII, suppl. 1, 1-53.
- STEINMANN G. (1910) - *Zur Phylogenie der Belemnioidea*. Zeits. induktive Abstammungs und Vererbungslehre, IV, **2**, 103-122.
- STEVENS G.R. (1965) - *The Jurassic and Cretaceous Belemnites of New Zealand and a Review of the Jurassic and Cretaceous Belemnites of the Indo-Pacific Region*. N.Z. Geol. Surv. Bull., Palaeontol. Bull., **36**, 1-231, Lower Hutt.
- STEVENS G.R. (1973a) - *Jurassic belemnites*. In HALLAM A. (ed.) Atlas of Palaeobiogeography, 259-274, Elsevier, Amsterdam.
- STEVENS G.R. (1973b) - *Cretaceous belemnites*. In HALLAM A. (ed.) Atlas of Palaeobiogeography, 385-401, Elsevier, Amsterdam.
- STOLLEY E. (1919) - *Die Systematik der Belemniten*. Jah. Niedersachs. geol. Ver., **11**, 1-59, Hannover.

- STOYANOVA-VERGILOVA M. (1965) - *Représentants de la sous-famille Duvalinae Pavlow (Belemnitida) du Crétacé inférieur en Bulgarie*. Acad. bulg. Sci. Trav. Géol. Bulg., Sofia, sér. Paléontol., 7, 179-223.
- STOYANOVA-VERGILOVA M. (1977-78) - *An attempt for Belemnite zonal subdivision of the Lower Jurassic sediments in Bulgaria*. Ann. Univ. Sofia, Fac. Geol. Geogr., 1, Geol., 70, 161-192, Sofia.
- STOYANOVA-VERGILOVA M. (1982) - *On the paleobiogeographical importance of the Early and Middle Jurassic belemnites, distributed in Bulgaria*. Geologica Balc., 12, 37-50, Sofia.
- SWINNERTON H.H. (1935-54) - *A monograph of British Cretaceous Belemnites*. Palaeontol. Soc., Parts I-V, 1-86, Londra.
- ZIETEN C.H. v. (1830) - *Die Versteinerungen Wurttembergs*. Exped. Werkes unsere Zeit édit., 1-102, Stuttgart.
- ZITTEL K.A. (1870) - *Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen*. Palaeontographica, suppl., I-VII, 1-192, Cassel.

TAVOLE

TAVOLA I

- Fig. 1 - "*Atractites*" sp., NS20 224, Strada Provinciale Spoletina, Lias medio. × 0,5
- Fig. 2 - ? *Atractites* sp., NS20 1000, Monte Nerone (Pesaro), Domeriano inferiore (Zona a *ibex* Sottozona a *valdani*). × 1
- Fig. 3 - *Acrocoelites (Acrocoelites) subtenuis*, NS20 217, Valdorbis (Perugia), Toarciano inferiore; a) profilo laterale sinistro, b) profilo ventrale. × 1
- Fig. 4 - *Acrocoelites (Odontobelus) subtricissus*, NS20 213, Valdorbis (Perugia), Toarciano (Zona a *meneghini*); a) profilo laterale destro, b) profilo ventrale. × 1
- Fig. 5 - *Acrocoelites (Odontobelus) sp.*, NS20 221, Tivoli (Roma), Toarciano inferiore (Zona a *serpentinus*). × 1
- Fig. 6 - *Acrocoelites (Praepachyteuthis) ilminsterensis*, NS20 215, Tivoli (Roma), Toarciano inferiore (Zona a *serpentinus*). × 1
- Fig. 7 - *Acrocoelites (Praepachyteuthis) ilminsterensis*, NS20 219, Tivoli (Roma), Toarciano inferiore (Zona a *serpentinus*). × 1
- Fig. 8 - *Simpsonibelus expansus*, NS20 214, Tivoli (Roma), Toarciano inferiore (Zona a *serpentinus*); a) profilo dorsale, b) profilo laterale destro. × 1

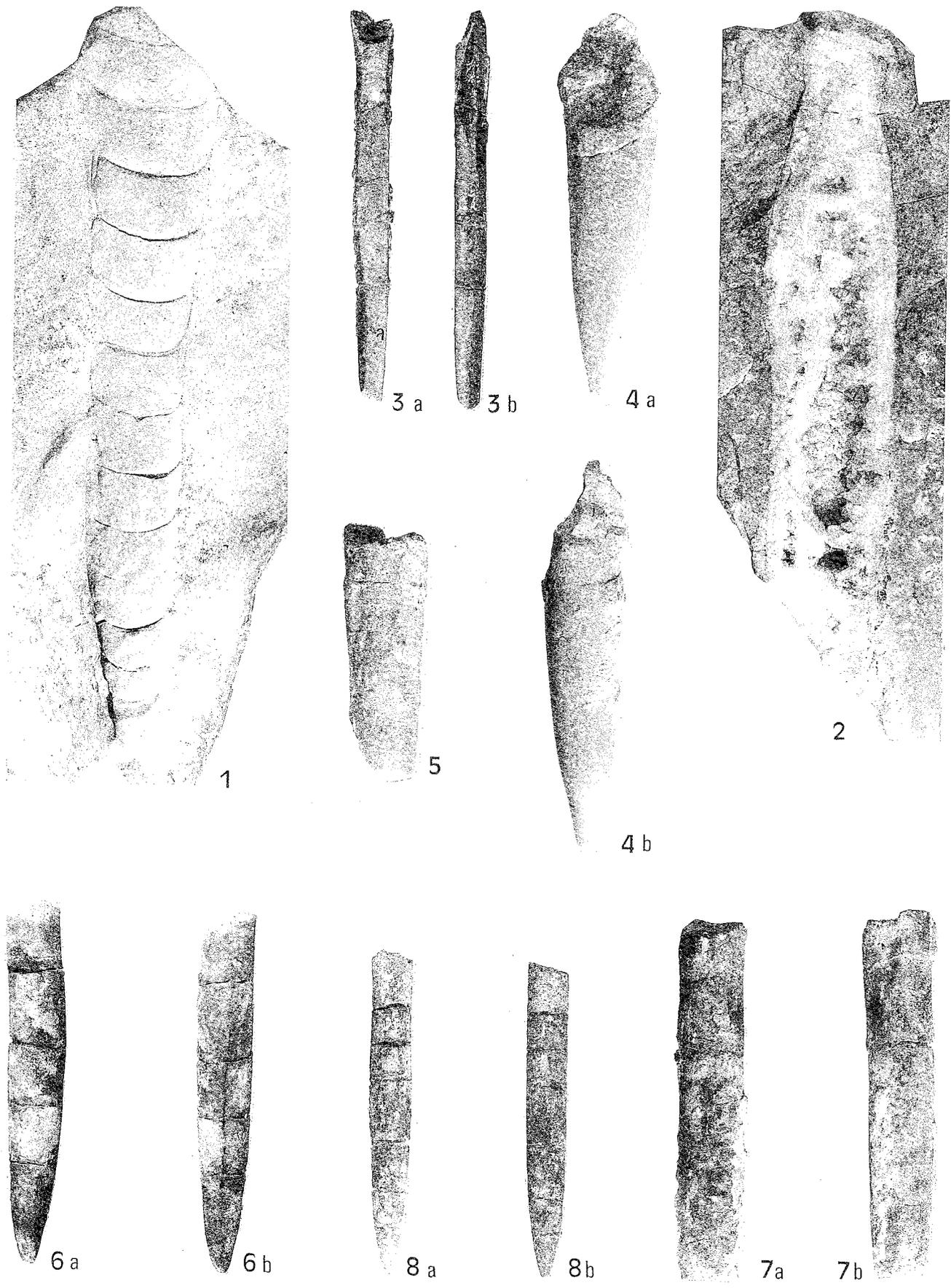


TAVOLA II

- Fig. 1 - *Duvalia ensifer*, NS20 10, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo dorsale, b) profilo laterale sinistro. × 1
- Fig. 2 - *Duvalia ensifer*, NS20 45, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo dorsale, b) profilo laterale sinistro. × 1
- Fig. 3 - *Duvalia ensifer*, NS20 9, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); sezione longitudinale. × 1
- Fig. 4 - *Duvalia aesinensis*, NS20 32, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale sinistro, b) profilo dorsale. × 1
- Fig. 5 - *Duvalia tithonica*, NS20 199, Ranco di Nino (Monte Nerone, Pesaro), Berriasiano basale (Zona a *jacobi*); a) profilo laterale sinistro, b) profilo dorsale. × 1
- Fig. 6 - *Duvalia tithonica*, NS20 P2, Porcarella (Ancona), Titonico superiore (Zona a *durangites*); a) profilo laterale sinistro, b) profilo ventrale. × 1
- Fig. 7 - *Rhopaloteuthis siciliensis*, NS20 7, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo dorsale, b) profilo laterale destro. × 1
- Fig. 8 - *Pseudobelus datensis*, NS20 26, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale destro, b) profilo dorsale. × 1
- Fig. 9 - *Duvalia apenninica*, NS20 50, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale sinistro, b) profilo dorsale. × 1
- Fig. 10 - *Pseudobelus zeuschneri*, NS20 33, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale sinistro, b) profilo dorsale. × 1
- Fig. 11 - *Rhopaloteuthis strangulatus*, NS20 8, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo dorsale, b) profilo laterale sinistro. × 1
- Fig. 12 - *Rhopaloteuthis conophorus*, NS20 13, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale sinistro, b) profilo dorsale. × 1
- Fig. 13 - *Rhopaloteuthis conophorus*, NS20 84, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); sezione longitudinale. × 1



1a



1b



2a



2b



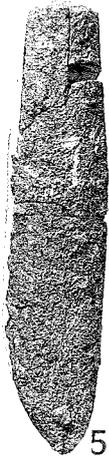
3



4a



4b



5a



5b



6a



6b



7a



7b



8a



8b



9a



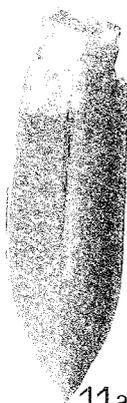
9b



10a



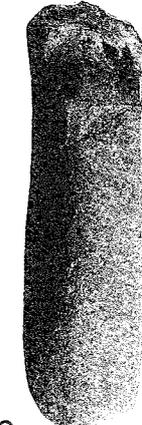
10b



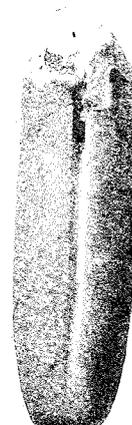
11a



11b



12a



12b



13

TAVOLA III

- Fig. 1 - *Hibolithes semisulcatus*, NS20 2, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale sinistro, b) profilo ventrale. × 1
- Fig. 2 - *Hibolithes semisulcatus*, NS20 19, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale sinistro, b) profilo ventrale. × 1
- Fig. 3 - *Hibolithes semisulcatus*, NS20 81, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale destro, b) profilo ventrale. × 0.75
- Fig. 4 - *Hibolithes semisulcatus*, NS20 25, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale sinistro, b) profilo ventrale. × 1
- Fig. 5 - *Pseudobelus datensis*, NS20 42, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo dorsale, b) profilo laterale destro. × 1
- Fig. 6 - *Pseudobelus datensis*, NS20 26, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale destro, b) profilo dorsale. × 1
- Fig. 7 - *Quiricobelus italicus*, NS20 73, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo dorsale, b) profilo laterale destro. × 1
- Fig. 8 - *Quiricobelus italicus*, NS20 72, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); sezione longitudinale. × 1
- Fig. 9 - *Pseudobelus zeuschneri*, NS20 77, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); rostro deformato. × 1
- Fig. 10 - *Duvalia tithonica*, NS20 P1, Porcarella (Ancona), Titonico superiore (Zona a *durangites*); a) profilo dorsale, b) profilo ventrale, c) sezione trasversale, d) profilo laterale destro. × 1
- Fig. 11 - *Pseudobelus* sp., NS20 67, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo ventrale, b) profilo dorsale. × 1
- Fig. 12 - *Pseudobelus* sp., NS20 68, Serra San Quirico (Ancona), Titonico inferiore (Zona a *volanense*); a) profilo laterale destro, b) profilo dorsale. × 1

