

Simospiticeras (Ammonitina): una forma rara ma tipica nel Titoniano superiore della Tetide Mediterranea

Federico OLORIZ⁺Carlo SARTI⁺⁺Josè Maria TAVERA⁺⁺ Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada⁺⁺ Dipartimento di Scienze Geologiche, Università di Bologna

KEY WORDS - *Ammonites*, *Ammonitina* (*Simospiticeras*), *Systematics*, *Upper Tithonian*, *Tethys*, *Southern Spain*, *Central Italy*.

RIASSUNTO - In questo lavoro viene segnalata per la prima volta la presenza del genere *Simospiticeras* in Italia. Il nuovo materiale studiato, proveniente dal Monte Nerone (Marche), presenta ancora il guscio epigenizzato e questo permette una analisi dettagliata della ornamentazione e quindi aggiunge conoscenze ulteriori per il riconoscimento del genere. È stato condotto uno studio comparativo e sono stati figurati tutti gli esemplari conosciuti di *Simospiticeras*, parallelamente a considerazioni paleoecologiche e paleobiogeografiche. L'analisi delle microfaccies sia negli esemplari spagnoli che in quelli italiani permette di attribuire *Simospiticeras* a un preciso intervallo biostratigrafico all'interno della parte bassa del Titoniano superiore, riferibile al limite tra le subzone A1-A2 a Calpionellidi per il materiale italiano e subzona A1 per quello spagnolo.

ABSTRACT - [*Simospiticeras* (Ammonitina): a rare but typical Upper Tithonian ammonite in the Mediterranean Tethys] - In the present paper we refer the ammonite genus *Simospiticeras* in Italy for the first time. The epigenized shell is preserved in the studied material from Monte Nerone (Marche) thus providing a precise analysis of the sculpture and therefore a better understanding of this genus. A comparative study and the illustration of all the known specimens of *Simospiticeras* is made together with paleoecological and paleobiogeographic considerations. The analysis of the microfacies in both the Spanish and the Italian specimens allows us to refer *Simospiticeras* to a precise interval within the lower Upper Tithonian, the A1 Zone and the A1-A2 Zone Boundary respectively.

INTRODUZIONE

Il genere *Simospiticeras* fu proposto da Oloriz & Tavera (1977) per «forme molto rare» riferite originariamente alla «base del Titoniano superiore» nel settore centrale della Cordillera Betica (Sud della Spagna); in tale lavoro gli Autori figurano per la prima volta il genere *Simospiticeras*.

Di questo genere si conoscono due specie, *S. lojense* e *S. cristatus*, non separate geograficamente, sebbene *S. cristatus* sia stata raccolta in una sola località della Cordillera Betica (Porto Escano, nella provincia di Cordoba).

Tavera (1985) figura nuovamente gli ologotipi, precisa la biostratigrafia (parte delle Zone a *Simplisphinctes* e a *Transitorius*), le associazioni ad ammoniti e aggiunge, senza figurarlo, un nuovo esemplare di *S. lojense* (specie tipo del genere) proveniente dalla stessa successione in cui fu raccolto *S. cristatus*.

Altre citazioni di *Simospiticeras* si riferiscono sempre allo stesso materiale (Tavera *et al.*, 1986), sebbene con leggere modifiche per quanto riguarda la interpretazione cronologica, limitando il genere *Simospiticeras* praticamente alla sola Zona a *Simplisphinctes* (base del Titoniano superiore della Cordillera Betica). Il ritrovamento più occidentale si riferisce ad un esemplare non in posto, raccolto infatti in

un blocco giurassico incluso nelle successioni flyschoidi che affiorano tra Tarifa e Gibilterra, nella provincia di Cadiz (Oloriz & Fernandez-Llebrez, 1979). La recente segnalazione di *Simospiticeras* in Nord Africa (Benzaggagh, 1988, Tav. 4, fig. 1) non è corretta, perché l'esemplare figurato è uno *Spiticeras*, probabilmente una forma macroconca.

Considerando nel suo insieme il materiale del sud della Spagna, *Simospiticeras* risulta essere un genere veramente raro (quattro esemplari tra le migliaia raccolti nello stesso intervallo stratigrafico).

Recentemente sono stati scoperti due esemplari di *Simospiticeras* provenienti dal Monte Nerone (Ranco di Nino, sezione di Fosso Pisciarellino; Marche, Italia) che furono depositati nel Museo di Apecchio (prov. di Pesaro) da Stefano Bartolucci e Domenico Bei.

Sulla geologia di quest'area si vedano, tra gli altri, i lavori di Centamore *et al.* (1971) e di Farinacci *et al.* (1981b). La sezione di Fosso Pisciarellino è stata studiata da Cecca *et al.* (1990); essi la descrivono come «micriti caratterizzate da spessori ridottissimi, da abbondanti resti di cefalopodi». Questa litofacies, più volte contrassegnata con il nome di «Micriti a Cefalopodi» è attribuita nel suddetto lavoro alla Formazione del Bugarone superiore, del Kimmeridgiano e Titoniano inferiore. Al di sopra affiora la porzione basale della

«Maiolica», che secondo Cecca *et al.* (1990) è caratterizzata da ammoniti molto abbondanti che indicano complessivamente il Titoniano superiore e la base del Berriasiano.

Il nuovo materiale di *Simospiticeras* presenta una conservazione eccellente e gli esemplari possiedono inoltre gran parte del guscio epigenizzato in calcite; questo ha permesso uno studio dettagliato, utile per completare la conoscenza del raro genere *Simospiticeras*.

DESCRIZIONE DEL NUOVO MATERIALE

Nella descrizione vengono utilizzate le seguenti abbreviazioni: D = diametro dell'esemplare, O = ombelico, A = altezza della spira, S = spessore della spira, TO = numero dei tubercoli ombelicali, TE = numero dei tubercoli esterni, FR = diametro del frammento.

Famiglia - La attribuzione di *Simospiticeras* ad una determinata Famiglia/Subfamiglia è una questione aperta. Tavera (1985) lo include nel suo «indice» (p. 7), nei Simoceratidae (Simoceratinae) Spath ma nel testo descrive il genere come forma di posizione sistematica incerta tra Simoceratinae e Spiticeratinae.

Solo lo studio della linea lobale, che anche nel

nuovo materiale italiano non è osservabile, permetterà di chiarire la appartenenza del genere.

Genere SIMOSPITICERAS Oloriz & Tavera, 1977 emend.

Specie tipo - *Simospiticeras lojense* Oloriz & Tavera, 1977

~~SIMOSPITICERAS LOJENSE~~ Oloriz & Tavera, 1977
Tav. 1, figg. 1-3; fig. 1a-b nel testo

1977 *Simospiticeras lojense* OLORIZ & TAVERA, p. 184, tav. 1, fig. 1a-g.

1985 *Simospiticeras lojense* Oloriz & Tavera - TAVERA, p. 48, tav. 1, fig. 2

Materiale - Due esemplari, n.° inv. B526, B900.

Misure - Per una visione completa si riportano in tab. 1 le misure di tutti gli esemplari conosciuti di *Simospiticeras*.

Descrizione - Si tratta di due esemplari che conservano ampie porzioni di guscio. L'esemplare con n.° inv. B900 manca dalla porzione prossima al peristoma, è di medie dimensioni (D = 84.3 mm) e con involuzione media (O/D = 0.416); l'ombelico è poco profondo, delimitato da una muraglia ombelicale verticale e molto corta e presenta il margine ombeli-

| N° Inv. | D | O | A | S | O/D | A/D | S/D | S/A | TO | TE | FR |
|----------------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| B-900 | 84.3 | 35.1 | 29.57 | 20 | 0.416 | 0.35 | 0.237 | 0.676 | 11 | 4+2 | 55 |
| (Appennino marchigiano) | 74.2 | 29.27 | 27.4 | 24 | 0.394 | 0.332 | 0.323 | 0.875 | 11-12 | 2+2 | |
| | 64.1 | 25.8 | 20.1 | 22 | 0.402 | 0.313 | 0.343 | 1.09 | 11 | (1) | |
| B-526 | 70 | 26.15 | 26.1 | 18 | 0.37 | 0.372 | 0.257 | 0.689 | 7 | 4 | 52-55 |
| (Appennino marchigiano) | | | | | | | | | | | |
| W.G. ₁ .77.X.2 | 87.1 | 39.3 | 28.7 | 21.6 | 0.451 | 0.329 | 0.247 | 0.752 | 7 | 11 | 60 |
| (Cordilliera Betica) | 69.8 | 30.1 | 24.5 | 17.2 | 0.431 | 0.351 | 0.246 | 0.246 | 7 | 12 | |
| | 60.5 | 25.6 | 20.2 | 17.4 | 0.423 | 0.333 | 0.287 | 0.861 | 8 | 10 | |
| | 52.7 | 21.7 | 17.6 | 16.5 | 0.411 | 0.333 | 0.313 | 0.957 | 7 | 5-6 | |
| | 45.8 | 19.2 | 15.5 | 16 | 0.419 | 0.338 | 0.349 | 1.052 | 8 | 3-4 | |
| | 38.8 | 16 | 12.5 | 15.2 | 0.412 | 0.322 | 0.391 | 1.216 | 4-5 | 0 | |
| | 31.8 | 13 | 10.4 | 12.8 | 0.408 | 0.327 | 0.408 | 1.230 | 4-5 | 0 | |
| T.G.A. ₇ .R | 90 | 41.1 | 30.5 | 23 | | | | | 10-13 | 6-7 | 56-57 |
| (Cordilliera Betica) | 77.5 | 39 | 23 | 28 | | | | | 7 | 6 | |
| | 70.6 | 34.4 | 22 | 24 | | | | | 4 | 2-3 | |
| | 50.6 | 31.4 | 16 | 14 | | | | | 1 | 0 | |
| F.A-R.R | 87.3 | 37 | 27 | 20 | | | | | 11-12 | 8 | 62-63 |
| (Cordilliera Betica) | 71 | 31.5 | 22.4 | 18 | | | | | 12-13 | | |
| W.G.A. ₇ .20.18 | 74.8 | 36.8 | 24.1 | 18 | 0.491 | 0.322 | 0.240 | 0.746 | | | 42.3 |
| (Cordilliera Betica) | 60.6 | 28.9 | 18.3 | 14.6 | 0.476 | 0.371 | 0.240 | 0.797 | | | |
| | 45.5 | 20.9 | 14.1 | 14.2 | 0.459 | 0.309 | 0.312 | 1.006 | | | |
| | 27.6 | 11.7 | 9.2 | 9.8 | 0.417 | 0.328 | 0.350 | 1.065 | | | |

Tab. 1 - Misure di tutti gli esemplari di *Simospiticeras* conosciuti.

cale smussato. Sezione della spira nella prima metà dell'ultimo giro ovale sub-arrotondata, nell'ultima mezza spira ovale più compressa.

Sono presenti costrizioni in numero di tre nell'ultimo giro e tre nel penultimo. Le costrizioni sono mediamente profonde, concave e leggermente proverse. L'ultima costrizione è delimitata posteriormente da un rigonfiamento basso e largo, più prominente sull'area sifonale, dove la costrizione assume una convessità netta verso l'avanti, con angolo piuttosto acuto; anteriormente alla costrizione si osserva un rigonfiamento più stretto e regolare. Il bordo anteriore della costrizione ha una traiettoria ombelicale fortemente retroversa. I rigonfiamenti che delimitano le costrizioni sono accennati nel modello interno e più accentuati sul guscio.

L'ornamentazione è data da tubercoli e coste. Il primo mezzo giro conservato è totalmente liscio e l'ornamentazione si osserva a partire da diametri di circa 30 mm; i tubercoli e le coste vanno via via aumentando di forza con l'ontogenesi. I piccoli tubercoli periombelicali dei giri interni hanno una forma leggermente allungata. Nei giri esterni l'ornamentazione è data da tubercoli periombelicali di media grossezza, a pianta sub-arrotondata tendente a bulliforme, di densità media (11-12 tubercoli per giro), dai quali si dipartono coste semplici, poco rilevate, sub-radiali e parallele tra loro, in numero di 3-5 per tubercolo. In corrispondenza del tubercolo ombelicale, sul fianco si osserva un rilievo, largo circa come il tubercolo stesso, che rapidamente perde forza, e

già a metà fianco scompare del tutto. Sono presenti sempre tubercoli e non spine, carattere questo evidentissimo anche in presenza del guscio.

Negli spazi intertubercolari si osservano coste con la stessa forma e forza delle precedenti, ma che, a differenza delle prime, partono da poco sotto metà fianco, cosicché la parte inferiore del fianco è liscia. Le coste sul ventre tendono ad affievolirsi e scomparire.

In corrispondenza della linea sifonale si osservano dei tubercoli di media grossezza, con forma sub-conica, in numero di sei sull'ultima spira.

La traccia delle coste, presenti sul guscio, è visibile anche sul modello interno, seppure con minore forza (a differenza di molti generi di ammoniti dove le coste sono presenti solo sul guscio mentre il modello interno è liscio).

In questo, come in tutti gli esemplari analizzati (compresi quelli betici) l'inizio della camera d'abitazione è posto circa 1/8 dietro alla prima costrizione della camera d'abitazione e il diametro del fragmocolo è, in tutti gli esemplari di *S. lojense* finora ritrovati, di 55-60 mm.

L'esemplare B526 differisce dal precedente perché la costolazione è sempre presente solo sulla metà esterna della spira o sporadicamente poco sotto; in corrispondenza della metà fianco, dove inizia l'ornamentazione, si osserva una lieve depressione che segue l'andamento della spira; le coste sono fortemente proverse sulla metà esterna del fianco e, nei punti dove queste sono presenti, sotto la metà del



Fig. 1 - *Simospiticeras lojense* Oloriz & Tavera, n.º. inv. F.A.-R.R. Vista laterale sinistra (a) e ventrale (b) (x1). Arroyo Molinos (Prov. Cadiz). Parte inferiore della Zona A a calpionellidi (probabilmente A1, cioè parte inferiore della Zona a Transitorius). Una freccia indica l'inizio della camera d'abitazione.

fianco sono fortemente retroverse, così da formare una curva con concavità rivolta in avanti. In questo esemplare le coste si interrompono chiaramente sul margine ventro-laterale, lasciando una banda sifonale liscia; nei giri interni si ripete il motivo ornamentale del giro esterno; il ricoprimento è tale da lasciare qui le costicine scoperte. Nei giri interni inoltre le coste sono diritte come nell'esemplare B900.

Le costrizioni differiscono da quelle dell'es. B900 perché sono più flessuose, dapprima concave e poi convesse a partire dal terzo esterno del fianco.

Affinità - Gli esemplari dell'Appennino Marchigiano differiscono da quelli della Cordillera Iberica per i seguenti caratteri:

1) I tubercoli ventrali sono assenti nei giri interni; infatti negli esemplari betici questi sono presenti a partire dal diametro di circa 30 mm (vedi Tav. 1, fig. 1b), mentre in quelli italiani la tubercolazione ventrale si osserva a partire da $D = 65$ mm, quindi solo sulla camera d'abitazione; 2) le forme marchigiane sono più involute a diametri maggiori di 65 mm; 3) le stesse hanno la sezione della spira chiaramente più alta e stretta verso la fine della camera d'abitazione; 4) i loro giri intermedi sono più larghi.

Attribuzione biostratigrafica - Trattandosi di materiale di museo, non si conoscono altri componenti della associazione alla quale appartennero gli esemplari descritti; lo studio della microfacies permette di riferirlo alla parte media del Titoniano superiore, parte inferiore della Zona A a calpionellidi (B900) e probabilmente al limite tra le subzone A1-A2 a calpionellidi (B526) dello schema zonale di Remane (1971), praticamente in corrispondenza con la Zona a Transitorius nella parte occidentale della Tetide mediterranea (Oloriz & Tavera, 1989, 1990).

La massima risoluzione stratigrafica si ottiene per mezzo dei calpionellidi. In assenza di ammoniti non è possibile differenziare la parte superiore della Zona a Simplisphinctes dalla inferiore della Zona a Transitorius.

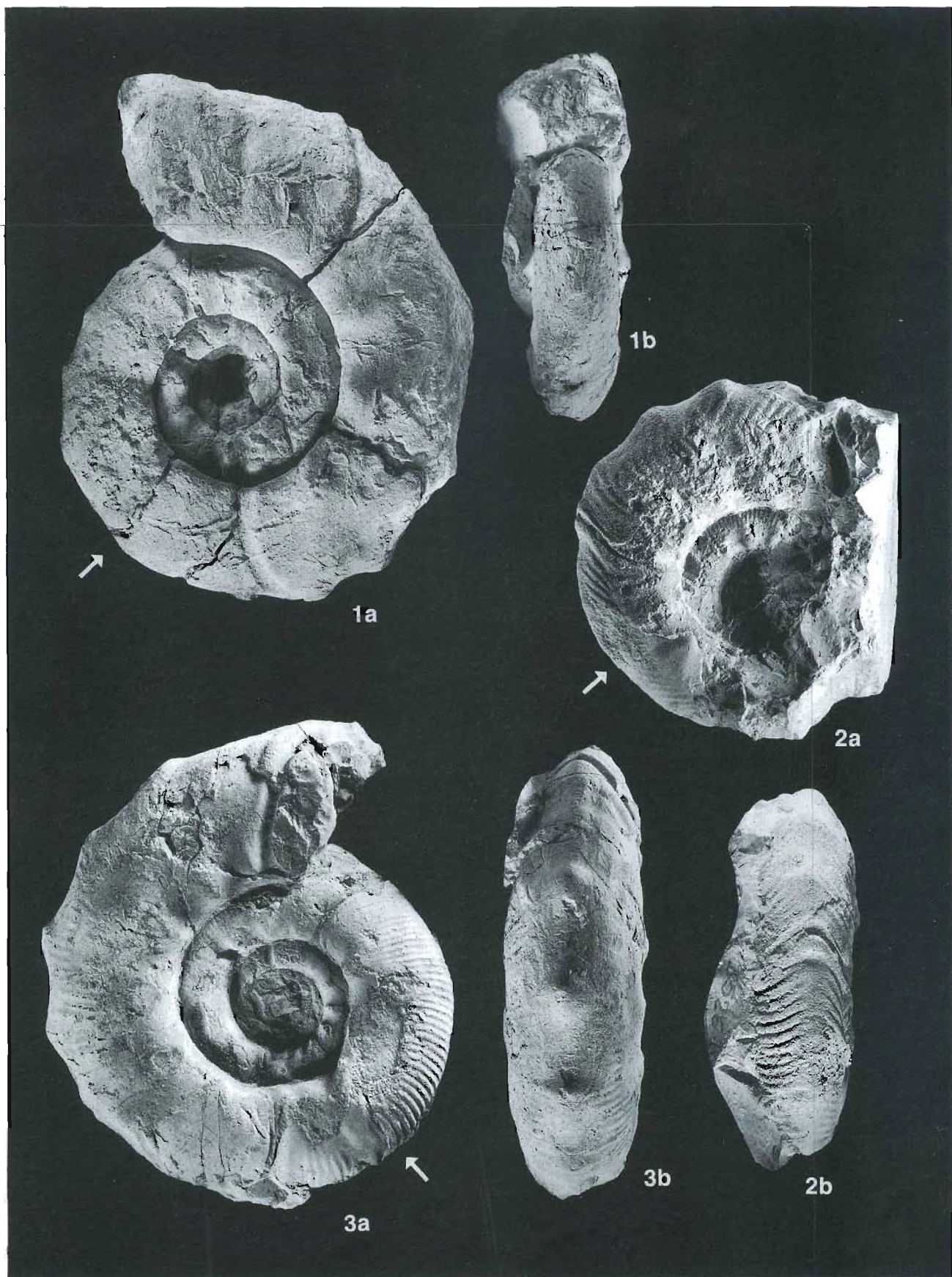
La microfacies studiata è quella della matrice a

diretto contatto con l'ammonite. Si può obiettare che l'età della ganga che circonda l'ammonite e del fossile stesso potrebbero essere diverse, perché a «Fosso Pisciarellò» è stato calcolato un tasso di sedimentazione inferiore a 1 mm ogni 1000 anni (Cecca *et al.*, 1990) per cui l'ammonite poteva avere uno spessore tale da rimanere insepolta a lungo, tanto da essere ricoperta da sedimenti più recenti.

Tale ipotesi pare essere però molto improbabile in assenza di processi di reworking e le possibilità di rielaborazione appaiono infatti minime nel caso degli esemplari italiani che presentano ancora il guscio con i più delicati dettagli ornamentali. Cecca *et al.* (1985, 1990) hanno d'altra parte evidenziato l'esistenza di orizzonti faunistici che permettono di stabilire uno schema biostratigrafico: non sembra che la mescolanza di faune sia un fatto comune nell'Appennino marchigiano. Per riconoscere il carattere condensato dell'evento deposizionale che include i *Simospiticerias* si può analizzare la densità relativa e la distribuzione dei bioclasti della microfacies. Se la densità è alta, la distribuzione è omogenea e non esistono tracce di trasporto con trazione sul fondo (bioclasti con bordi subarrotondati, selezione di taglia, orientazione/distribuzione selettiva, «envelopes» micritici), si può concludere ragionevolmente che il deposito corrispondeva ad una sedimentazione condensata. Nel nostro caso è evidente che la sedimentazione fu condensata negli orizzonti che contengono *Simospiticerias*, tanto in Spagna che in Italia. Il tasso di sedimentazione totale è stato in effetti molto basso, ma è necessario sottolineare che la deposizione era episodica con intervalli più ampi senza sedimentazione (hyatuses). D'altra parte, con una esposizione prolungata la conchiglia si sarebbe disciolta come chiaramente dimostrano studi recenti. Ad esempio Davies *et al.* (1989) hanno osservato che i tassi di produzione delle conchiglie raramente superano i 500 grammi di CaCO_3 al metro quadrato per anno. La perdita di carbonato delle conchiglie per dissoluzione supera enormemente la perdita per bioerosione e abrasione. I tassi di dissoluzione delle conchiglie nei

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 1

- Fig. 1a,b - *Simospiticerias lojense* Oloriz & Tavera, olotipo (figurato in Oloriz e Tavera, 1977), n° inv. W.G1.77.X.2. Vista laterale destra dell'esemplare completo e ventrale del fragmocono (x1). Sierra Gorda (prov. Granada, C. Betica). Parte inferiore della Zona A (= approx. base Zona a Transitorius).
- Fig. 2a,b - *Simospiticerias lojense* Oloriz & Tavera, n° inv. B526. Vista laterale sinistra e ventrale (x1). Rancho di Nino (Monte Nerone, Appennino umbro-marchigiano). Parte inferiore della Zona A a calpionellidi (probabile limite tra A1-A2 = limite Zona a Transitorius - Zona a Durangites).
- Fig. 3a,b - *Simospiticerias lojense* Oloriz & Tavera, n° inv. B900. Vista laterale sinistra e ventrale (x1). Rancho di Nino (Monte Nerone, Appennino umbro-marchigiano). Parte inferiore della Zona A a calpionellidi (= parte inferiore della Zona a Transitorius). Una freccia indica l'inizio della camera d'abitazione.



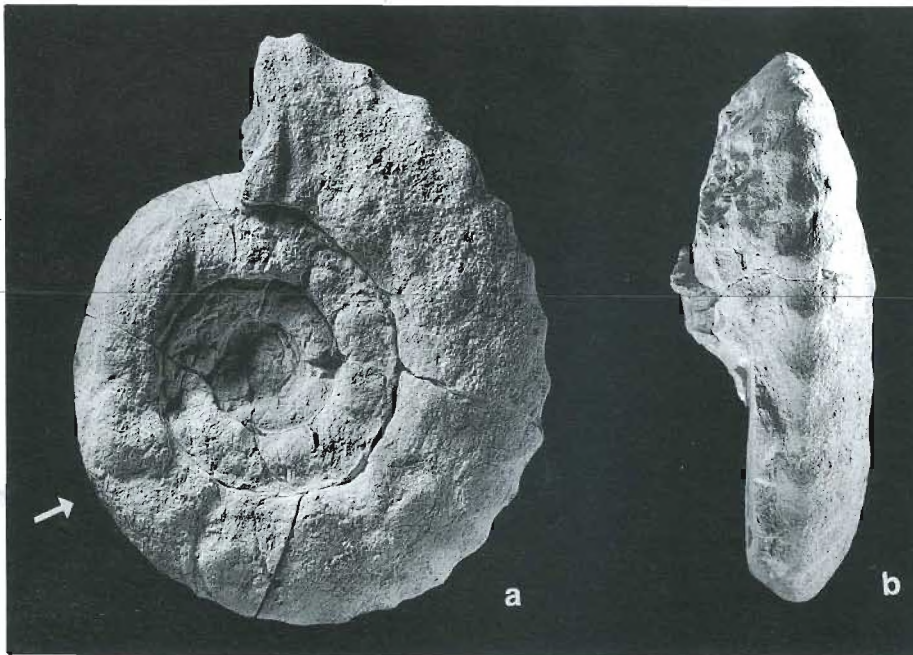


Fig. 2 - *Simospiticeras cristatus* Oloriz & Tavera, olotipo, figurato in Oloriz & Tavera (1977) n.º inv. W.Ga7.20.18. Vista laterale destra (a) e ventrale (b) (x1). Sierra de Gaena (Prov. Cordoba, C. Betica). Parte inferiore della Zona A a calpionellidi (appros. base della Zona a Transitorius). Una freccia indica l'inizio della camera d'abitazione.

sedimenti moderni superano i 1000 grammi di CaCO_3 al metro quadrato per anno. Questa perdita tafonomica è concentrata in corrispondenza o poco sotto l'interfaccia acqua-sedimento. Conseguentemente le conchiglie non possono accumularsi a lungo sul fondo marino: la conservazione richiede un rapido seppellimento solitamente per processi fisici («eventi»).

Pare dunque improbabile l'eventualità che una qualsiasi ammonite si possa conservare per migliaia e migliaia di anni insepolta senza dissolversi, in attesa peraltro di essere ricoperta di sedimenti con un tasso di sedimentazione inferiore a 1 mm ogni 1000 anni.

Localizzazione geografica - Ranco di Nino (Monte Nerone, Marche, Italia), sezione di Fosso Pisciarlo.

ANALISI DELLE MICROFACIES

Le microfacies studiate degli esemplari italiani sono assimilabili a wackstones in cui i clasti sono frammentati e presentano bordi angolosi. Non si osservano tracce evidenti di bioerosione. Occasionalmente sono state osservate colonie di serpulidi sopra resti di molluschi. Tra i bioclasti sono abbondanti i gasteropodi e, in generale, i frammenti di molluschi. Sono frequenti i resti di bivalvi, cefalopodi (ammoniti), echinodermi (*Saccocoma*, crinoidi bentonici e placche indeterminabili), radiolari e cadosinidi. Sono più scarsi i foraminiferi bentonici (*Lenticulina*, *Spirilliniidae* e alcune forme uniseriate indeterminabili). È sta-

ta osservata una relazione inversa tra Calpionellidae (meglio rappresentati nell'esemplare B526) e *Globochaete* (meglio rappresentati nell'esemplare B900).

Tra i calpionellidi si è differenziata una associazione (B900), dominata da *Crassicollaria* [sezioni oblique di *Cr. intermedia* (Durand-Delga), 35-65×40-55 μ , *Cr. massutiniana* (Colom) e probabile *Cr. parvula* Remane, 50×40 μ , *Cr. brevis* Remane] e *Tintinnopsella* [forme piccole di *T. carpathica* (Murgeanu, Filipescu), 35-65×40-55 μ , e probabilmente *T. remanei* Borza, 50×40 μ]. In questa associazione sono stati riconosciuti esemplari di *Calpionella alpina* Lorenz in numero molto basso e di piccola taglia e non è stata registrata la presenza né di *Praetintinnopsella* né di *Chitinoidella*. Questa associazione si assegna alla parte inferiore della Zona A nel bacino vocontiano (Remane, 1971).

La seconda associazione riconosciuta (B526) è dominata da *Calpionella alpina* (sono relativamente frequenti le sezioni oblique con dimensioni tra 50×55 μ e 75×60 μ). *Tintinnopsella* è rara ed è rappresentata da forme piccole di *T. carpathica* (65×40 μ). *Crassicollaria* è rappresentata solo da scarsi esemplari indeterminabili di piccole dimensioni (60×50 μ). Questa associazione può riferirsi ad un intervallo della Zona A del bacino vocontiano (Remane, 1971), probabilmente intorno al limite tra le subzone A1-A2, data la relativa scarsità di esemplari e il fatto che non sono state registrate forme piccole e isometriche di *Calpionella alpina* che caratterizzano il limite tra le Zone A e B.

Nel materiale proveniente dal Sud della Spagna sono stati studiati gli esemplari F.A.R.R., T.GA7.R,

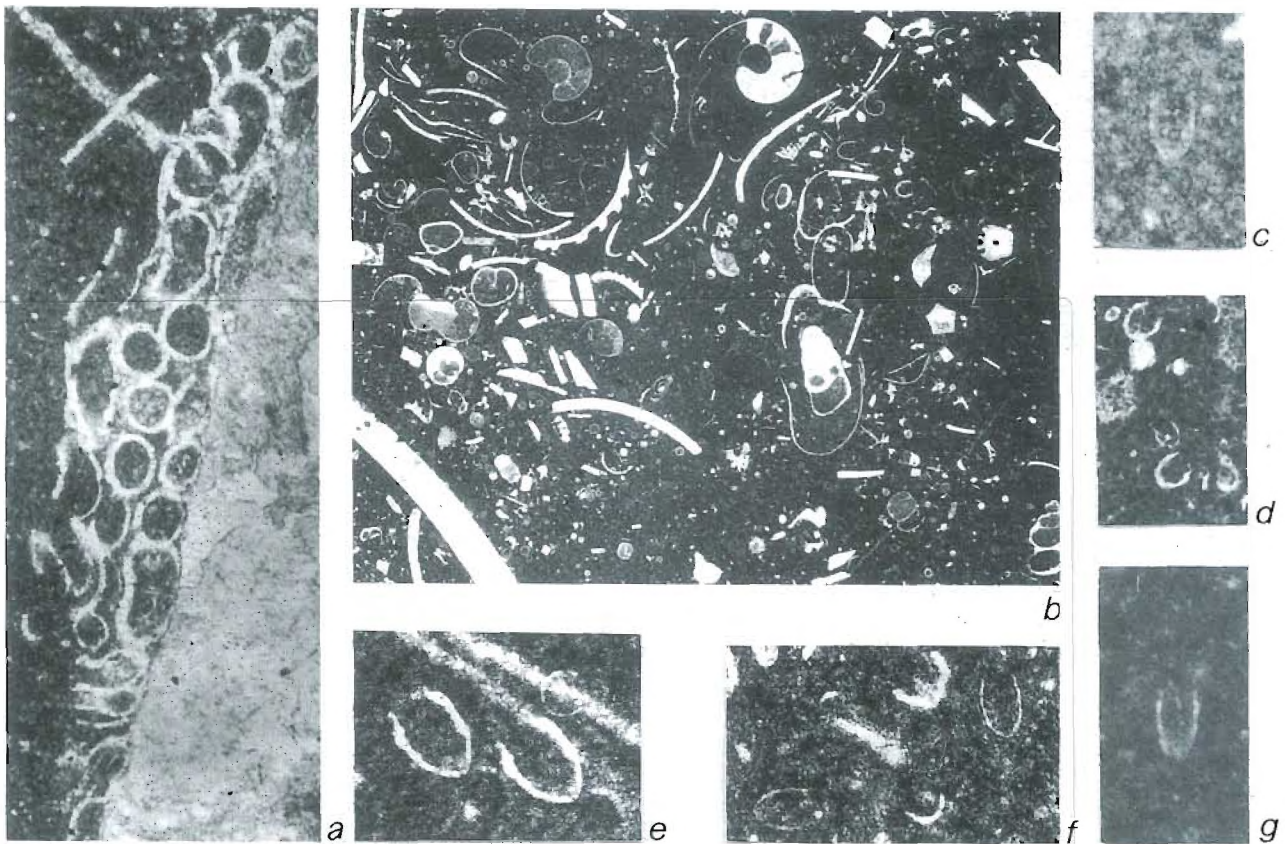


Fig. 3 - Microfacies dei riempimenti di *Simospiticeras lojense* del M. Nerone.

- a) Colonia di serpulidi su frammento ricristallizzato di probabile lamellibranco (x 70). N° inv. B900. Ranco di Nino, Monte Nerone, Marche.
 b) Wackstones con ammoniti, aptici, gasteropodi, lamellibranchi, echinoidi, frammenti indeterminati di molluschi, calpionellidi, cadosinidi, radiolari, *Globochaete* (x 9,5). N° inv. B526. Ranco di Nino, Monte Nerone, Marche.
 c) *Crassicollaria intermedia* (Durand-Delga) (x 70). N° inv. B900. Ranco di Nino, Monte Nerone, Marche.
 d) *Calpionella alpina* Lorenz (x 70). N° inv. B526. Ranco di Nino, Monte Nerone, Marche.
 e) *Crassicollaria massutiniana* (Colom) (x 140). N° inv. B900. Ranco di Nino, Monte Nerone, Marche.
 f) *Tintinnopsella carpathica* (Murg. & Filip.) (x 140). N° inv. B526. Ranco di Nino, Monte Nerone, Marche.
 g) *Crassicollaria intermedia* (Durand-Delga) (x 70). N° inv. B900. Ranco di Nino, Monte Nerone, Marche.

GA7.20.18, W.G1.77.X.2. In tutti i casi si tratta di wackstones in cui i tintinnidi non sono molto frequenti. I bioclasti più rappresentativi appartengono a *Saccocoma*, placche di echinodermi, radiolari, Cadosinidae e *Globochaete*. Sono presenti «ammonitelle» e resti di belemniti (rare) e di aptici che a volte presentano tracce di bioerosione. I foraminiferi bentonici non sono frequenti (*Nautilocolina*, Spirilliniidae, possibili Nodosaridae e talvolta alcuni Verneuilinidae). In comparazione con le microfacies studiate negli esemplari italiani è rilevante la scarsità dei resti di gasteropodi e bivalvi.

Nelle associazioni di calpionellidi e codonellidi riconosciute nel materiale della Cordillera Betica è da rilevare la presenza di *Praetintinnopsella* e occasionalmente di *Chitinoidella*, e la scarsità di *Calpionel-*

la alpina quando essa è presente (forme piccole di $55 \times 35 \mu$). *Crassicollaria* solitamente è sufficientemente rappresentata (possibili sezioni oblique di *Cr. intermedia*, $50-70 \times 35-45 \mu$, alcune delle quali potrebbero assimilarsi a *Cr. brevis*) e sono state riconosciute *Tintinnopsella carpathica* di piccola taglia ($45-60 \times 35-40 \mu$) e alcune forme assimilabili a *T. remanei*.

Le associazioni riconosciute nella matrice inglobante i modelli interni di *Simospiticeras* del Sud della Spagna possono riferirsi alla parte inferiore della Zona A nel bacino vocontiano, probabilmente a differenti orizzonti entro la subzona A1, inclusa la base. La presenza di scarse *Chitinoidella*, insieme a *Praetintinnopsella* e tintinnoidi a parete calcitica, non contraddice questa interpretazione poiché recentemente è stato dimostrato che il limite superiore della distribu-

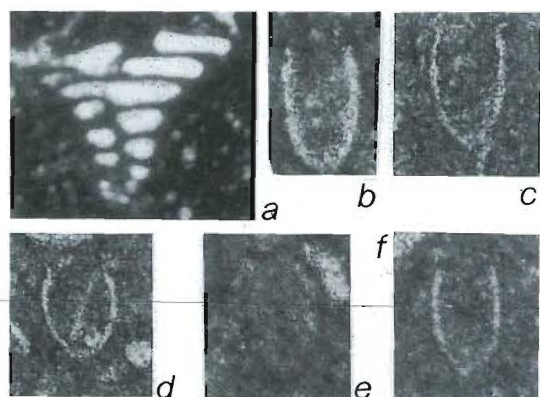


Fig. 4 - Microfacies dei riempimenti di *Simospiticeras lojense* della Cordillera Iberica.

- a) Verneuilinidae (x 200). N° inv. F.GA7.R. Sierra de Gaena, prov. Cordova.
 b) *Crassicollaria intermedia* (Durand-Delga) (x 102). N° inv. F.GA7.R. Sierra de Gaena, prov. Cordova.
 c) *Tintinnopsella carpathica* (Murg. & Filip.) (x 102). N° inv. F.GA7.R. Sierra de Gaena, Prov. Cordova.
 d) *Calpionella alpina* Lorenz (x 51,5). N° inv. F.A-R.R. Arroyo Molinos, Campo di Gibilterra, Prov. Cadiz.
 e) *Chitinoidella boneti* Doben (x 102). N° inv. F.GA7.20.18. Sierra de Gaena, Prov. Cordova.
 f) *Praetintinnopsella andrusovi* Borza (x 102). N° inv. W.G1.77.ex.2. Sierra Gorda, Prov. Granada.

zione di *Chitinoidella* (Borza, 1984), come quello di *Praetintinnopsella* (Tavera *et al.*, in stampa) può essere più recente di quanto tradizionalmente proposto.

Per quel che riguarda l'ambiente di deposizione, l'insieme delle microfacies studiate è coerente con ambienti distali di bassa energia e basso tasso di sedimentazione (sono state osservate tracce di bioerosione e di epizoi), nei quali normalmente la componente planctonica era significativa, e anche dominante, essendo abbastanza probabile l'esistenza di aree vicine di scarsa profondità nel caso del materiale proveniente dal Monte Nerone. Questa ricostruzione è compatibile con il contesto eco-sedimentario ammesso per gli altifondi pelagici distali e epioceanici nella Tetide mediterranea.

Non esiste relazione diretta tra la distanza dalla costa e la profondità nella Tetide mediterranea durante il Giurassico superiore. Considerazioni sulla profondità sono solo ipotetiche, mentre è sicura la lontananza da una qualsiasi linea di costa in relazione con masse importanti di terra emersa.

GENERE SIMOSPITICERAS: COMPLEMENTI ALLA DIAGNOSI ORIGINALE

Nuova diagnosi - Conchiglia di diametro medio-piccolo (80-90 mm), con ombelico ampio e poco profondo. La spira presenta una sezione

subarrotondata-ovale nei giri esterni e soprattutto nella camera d'abitazione. Esistono costrizioni ben marcate, ampie, incurvate o concavo-convexe e proverse. La costolazione è relativamente fine, da subradiale a proversa, con elementi semplici, paralleli, più corti in corrispondenza degli spazi intertubercolari periombelicali. Non si osserva un vero sviluppo di coste fasciolate in relazione ai tubercoli. Gli spazi intertubercolari ventrali e periombelicali sono lisci. Il carattere ornamentale più significativo è lo sviluppo di tubercoli periombelicali bulliformi e ventrali acuto-conici o crestiformi sulla linea sifonale.

Osservazioni - Nei giri interni, a meno di 25 mm. si osserva un forte indebolimento della ornamentazione, fin quasi alla completa scomparsa sia dei tubercoli ombelicali sia delle coste, in quanto i nuclei paiono essere lisci, anche se mantengono le costrizioni (almeno a 20 mm); tra 20 e 30 mm si osservano le ornamentazioni più interne nella conchiglia. La metà esterna del fianco è comunque obliterata dal ritorno del giro successivo.

Distribuzione stratigrafica - L'attribuzione stratigrafica del genere *Simospiticeras*, con ogni probabilità deve essere variata leggermente all'interno dell'intervallo che include la parte inferiore o basale (Zona a Simplisphinctes) e media (Zona a Transitorius) del Titoniano superiore. L'attribuzione originale (base del Titoniano superiore, cfr. Olóriz & Tavera, 1977) è relativamente imprecisa, però va considerato che ancora non erano state differenziate le Zone a Simplisphinctes e Transitorius. Tavera (1985) riferisce *Simospiticeras* a intervalli non precisi delle Zone a Simplisphinctes e Transitorius. Posteriormente Tavera *et al.* (1986) limitarono questo genere praticamente alla base del Titoniano superiore (Zona a Simplisphinctes).

In accordo con la revisione che viene fatta in questo lavoro, e considerando lo studio dei tintinnidi, viene proposta per *Simospiticeras* una età corrispondente praticamente con la Zona a Transitorius (*sensu* Tavera, 1985). Non si può però scartare l'ipotesi della sua estensione alla parte superiore della Zona a Simplisphinctes, considerando il basso tasso di sedimentazione totale che caratterizzò i depositi condensati nei quali *Simospiticeras* è stato trovato (Cecca *et al.*, 1990). È rilevante che l'esemplare considerato più recente (B526, proveniente dal Monte Nerone) intorno al limite tra le subzone A1-A2 dei calpionellidi, è l'unico che mostra una certa differenziazione morfologica nello spettro del *Simospiticeras lojense*.

Distribuzione geografica - Sud della Spagna (Cordillera Betica, Zona Subbetica e Campo di Gibilterra) e Italia (Appennino centrale, Marche).

CONSIDERAZIONI PALEOBIOGEOGRAFICHE
E PALEOECOLOGICHE

In accordo con le attuali conoscenze, il genere *Simospiticeras* si può considerare come un componente raro, ma significativo, nelle associazioni ad ammoniti che occuparono gli ambienti distali epioceanici della Tetide mediterranea (*sensu* Wieczorek, 1988). Poiché nell'Appennino marchigiano l'intervallo stratigrafico in cui solitamente è segnalato *Simospiticeras* è frequentemente rappresentato da facies poco propizie alla conservazione di ammoniti, come nel caso della «Maiolica di seamount» (cfr. Micarelli *et al.*, 1977) si deve considerare con cautela il dato della frequenza del genere in questa regione di Apulia. Comunque un dato obiettivo è che *Simospiticeras* è estremamente raro negli affioramenti conosciuti della stessa età nei quali le facies furono favorevoli alla conservazione delle ammoniti.

In ogni caso solo sei esemplari tra le migliaia raccolti nella Zona Subbetica (Sud della Spagna) e nell'Appennino marchigiano (Italia), indicano che *Simospiticeras* formava popolazioni piccole, alcune delle quali (*S. loyense*) mantennero ciononostante un

flusso genetico senza discontinuità rilevanti tra margini tetidei opposti non lontano dall'area nella quale il braccio oceanico tra Spagna e Africa era più stretto (Fig. 5). Le differenze tra gli esemplari di *S. loyense* della Spagna e dell'Italia sono da ricondurre ad una variabilità intraspecifica sulla quale non è possibile, al momento, attribuire un possibile significato paleobiogeografico. Studi in corso in aree intermedie (Maiorca) confermano l'estrema rarità di *Simospiticeras* nelle associazioni del Titoniano superiore.

Poiché tutti gli esemplari di *Simospiticeras* provengono da successioni ridotte e condensate, in cui la sedimentazione dominante fu del tipo 'Rosso Ammonitico' e biomicriti pelagiche condensate, o micriti a cefalopodi (Comas *et al.*, 1981; Cecca *et al.*, 1985, 1990; Sarti & Venturi, 1990), si può dedurre che gli enclavi favorevoli, solitamente occupati da *Simospiticeras*, furono gli altofondi pelagici distali negli ambienti epioceanici della Tetide mediterranea; con questa denominazione alludiamo a fondi elevati rispetto agli altri che li circondano, nei quali le associazioni a macroinvertebrati erano dominate ampiamente da elementi non bentonici e la cui distanza rispetto alla costa era sufficiente per avere una chiara

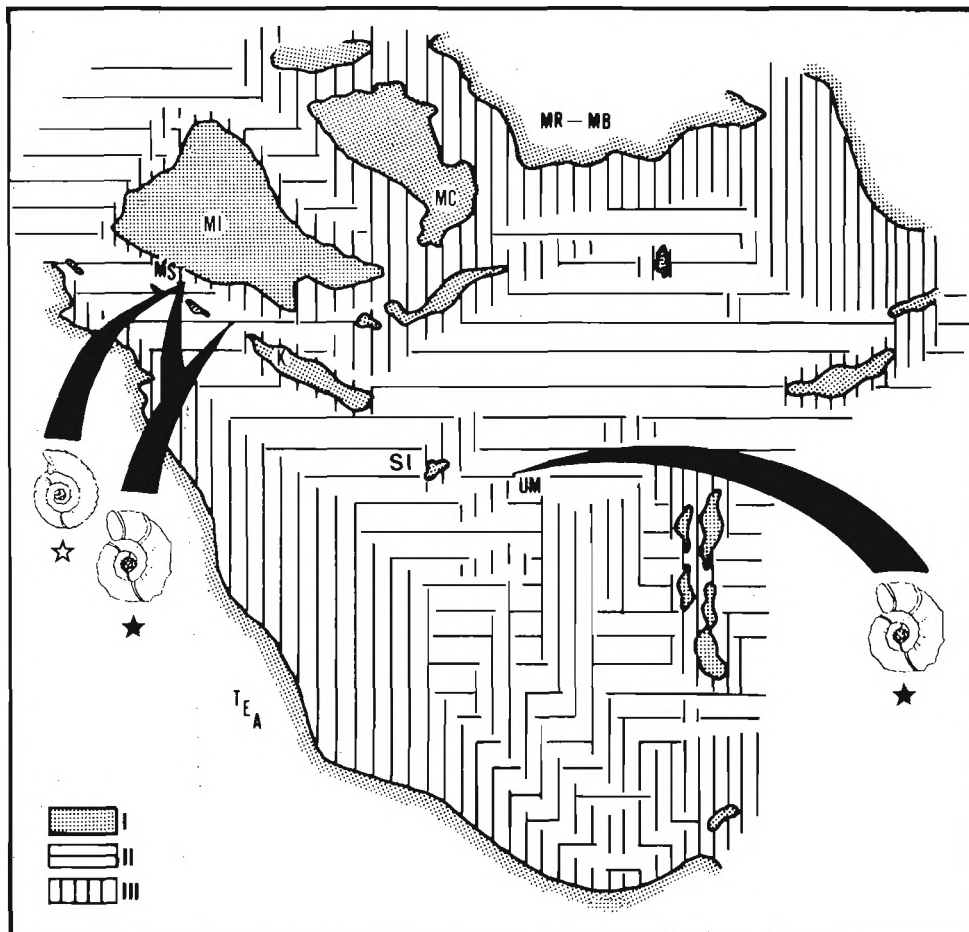


Fig. 5 - Distribuzione paleogeografica e paleoambientale della documentazione di *Simospiticeras* nella Tetide mediterranea. K = Kabylia, MB = Massiccio boemo, MC = Massiccio centrale, MR = Massiccio renano, MSI = margine sud-iberico, TEA = terre emerse africane, UM = Umbria - Marche. SI = Sila, I = terre emerse, II = ambiente oceanico-epioceanico, III = ambiente epicontinentale e/o piattaforma carbonatica. ☆ = *Simospiticeras cristatus*, ★ = *Simospiticeras loyense*.

Lo schema fornisce una immagine paleogeografica essenzialmente incentrata sulla differenziazione di grandi volumi ecologici con incidenza sulle ammoniti.

differenziazione ecologica rispetto agli ambienti epicontinentali più vicini alla costa.

Nonostante sia nota la irregolarità topografica degli altofondi pelagici distali (Seyfried, 1980, Comas *et al.*, 1981, Cecca *et al.*, 1990), la esistenza di fondi di scarsa profondità nelle vicinanze pare essere anch'essa chiara nel caso del Monte Nerone (microfacies con abbondanti gasteropodi e frammenti di bivalvi di grandezza maggiore di 130 μ). Inoltre è nota in letteratura la presenza di coralli hermatipici (Pallini & Schiavinotto, 1981; Farinacci *et al.*, 1981; Cecca *et al.*, 1990). Pertanto pare evidente che al di fuori delle condizioni di piattaforma carbonatica, furono i parametri ecologici specialmente influenzati dalla distalità e non dalla profondità, quelli che caratterizzarono l'ambiente nel quale *Simospiticeras* occupò la sua nicchia ecologica.

Se quindi consideriamo da un lato il contesto paleogeografico e la fisiografia dei margini continentali a cui si è fatto riferimento, dall'altro la composizione delle associazioni a macroinvertebrati delle quali *Simospiticeras* fece parte (oltre alle ammoniti altri macroinvertebrati sono fortemente in subordine, meno del 5%, cfr. per il Sud della Spagna Oloriz & Tavera, 1981), il genere *Simospiticeras* risulta essere un componente raro, ma tipico, della 'Distal Association' (*sensu* Oloriz, 1985) che occupò il 'Basin ambitus' (*ibidem*) cioè l'ambiente oceanico-epioceanico nell'area mediterranea della Tetide durante la parte inferiore del Titoniano superiore.

Se fosse confermata l'ipotesi del carattere comparativamente omogeneo della 'Distal Association' durante la sopracitata età, sarebbero maggiori le possibilità di nuovi ritrovamenti di *Simospiticeras*, perlomeno nelle aree di ambiente oceanico-epioceanico della Tetide.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo vivamente Stefano Bartolucci e Domenico Bei del Museo Civico di Apecchio, che con la loro disponibilità hanno reso possibile questa ricerca; Paolo Ferrieri del Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università di Bologna, per l'esecuzione delle fotografie. Studio effettuato con il contributo MURST 60% intestato A. Ferrari per l'Università di Bologna; PB85-0406 e Gruppo EMMI (J.A.) per l'Università di Granada.

BIBLIOGRAFIA

- BENZAGGAGH, M., 1988, Etude stratigraphique des calcaires du Jurassique supérieur dans le Prerif Interne (Regions de Msila et Monlay Bou Chta, Maroc): Dipl. Doct. Trois. Cycle, univ. Claude Bernard Lyon: 1-193 (inedita)
- BORZA, K., 1984, The upper Jurassic - lower Cretaceous parabiostatigraphic scale on the basis of Tintinninae, Cadosinidae, Stomiosphaeridae, Calcsphaerulidae and other microfossils from the West Carpathians: *Geol. Carpathica*, 35, 5: 539-550.
- CECCA, F., CRESTA, S., PALLINI, G., & SANTANTONIO, M., 1985, Remarks on the Kimmeridgian-lower Tithonian ammonite biostratigraphy of two sections in the Central Apennines (Italy): *Newsl. Strat.*, 15(1): 28-36, 5 figg. n.t.
- , —, —, & —, 1990, Il Giurassico di Monte Nerone (Appennino marchigiano, Italia centrale), biostratigrafia, litostratigrafia ed evoluzione paleogeografica: *Atti II Conv. Int. F.E.A.*, Pergola 1987: 63-139, 6 tavv., 62 figg. n.t.
- CENTAMORE, E., CHIOCCHINI, M., DEIANA, G., MICARELLI, A., & PIERUCCINI, V., 1971, Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino umbro-marchigiano: *Studi Geol. Camerti*, 1: 7-89, 45 tavv., 7 figg. n.t., 17 tabb. n.t., 2 all.
- COMAS, M.C., OLORIZ, F., & TAVERA, J.M., 1981, The red nodular limestones (Ammonitico Rosso) and associated facies: a key for settling slopes or swell areas in the subbetic upper Jurassic submarine topography (Southern Spain): *Rosso Ammonitico Symp.*, proceedings: 113-136, 6 figg. n.t.
- DAVIES, J.D., POWELL, E.N., & STANTON, J., 1989, Relative rates of shell dissolution and net sediment accumulation - a commentary: can shell beds form by the gradual accumulation of biogenic debris on the sea floor?: *Lethaia*, 22: 207-211, 1 fig. n.t.
- FARINACCI, A., MARIOTTI, N., NICOSIA, U., PALLINI, G., & SCHIAVINOTTO, F., 1981b, Jurassic sediments in the umbro-marchean Apennines; an alternative model. *In* Farinacci, A., & Elmi, S. (eds), *Proc. «Rosso Ammonitico Symp.»*, Roma 1980: 335-398, 10 figg. n.t.
- FOURCADE, E., AZEMA, J., CECCA, F., BONNEAU, M., PEYBERNES, B. & DECOURT, J., 1991, Essai de reconstitution cartographique de la paléogéographie et des paléoenvironnements de la Téthys au Tithonique supérieur (138 a 135 Ma): *Bull. Soc. Geol. France*, 162 (6): 1197-1208, 1 fig. n.t.
- MICARELLI, A., POTETTI, M., & CHIOCCHINI, M., 1977, Ricerche microbiostatigrafiche sulla maiolica della regione umbro-marchigiana: *Studi Geol. Camerti*, 3: 57-86.
- OLORIZ, F., 1985, Paleogeography and Ammonites in the Upper Jurassic. Outlines for a pattern: *Atti I Conv. Int. F.E.A.*, Pergola 1984: 1-9.
- , & FERNANDEZ-LLEBREZ, C.J., 1979, El Kimmeridgiense y Tithonico en el «Arroyo de los Molinos». Un avance al Conocimiento del Jurásico superior en el campo de Gibraltar (Prov. de Cadiz, Espana meridional): *Cuad. Geol.*, 10: 293-298, 2 figg. n.t.
- , & TAVERA, J.M., 1977, *Simospiticeras* (Ammonoidea) gen. nov. Avance sobre nuevas morfologías pertenecientes a la base del Tithonico superior en las Cordilleras Béticas (Zona Subbética): *Cuad. Geol.*, 8: 181-189, 1 tav., 2 figg. n.t.
- , & —, 1981, El Jurásico superior en el Sector Central de la Zona Subbética. Introduccion al conocimiento de las facies. Indices y correlaciones: *Real Acad. Ciencias Ex. Fis. Nat. Madrid*: 207-239.
- , & —, 1989, The significance of mediterranean ammonites with regard to the traditional Jurassic-Cretaceous boundary: *Cretaceous Research*, 10: 221-237.
- , & —, 1990, The Jurassic-Cretaceous Boundary in Southern Spain. Some eco-stratigraphical considerations: *Acad. Sc. USSR. Inst. Geol. Geophys.*, Hayka, Transactions, 669: 68-77, 1 fig. n.t. (in russo).
- PALLINI, G., & SCHIAVINOTTO, F., 1981, The Upper Jurassic coral assemblages in the umbro-marchean facies (Central Italy): a survey of their findings and paleoecological meaning. *In* Farinacci, A., & Elmi, S. (eds), *Proc. «Rosso Ammonitico Symp.»*, Roma 1980: 505-519, 14 tavv., 2 figg. n.t.

- REMANE, J., 1971, Les Calpionellides, protozoaires planctoniques des mers mésogéennes de l'époque secondaire: *Annales Guehard*, 47: 369-393, 8 figg. n.t.
- SARTI, C., & VENTURI, F., 1990, Segnalazione di *Hybopeltoceras* (Ammonoidea) nel Giurassico superiore dell'Appennino Centrale (Italia): *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 29(1): 3-10, 2 tavv., 4 figg. n.t.
- SEYFRIED, H., 1980, Über die Bildungsbereiche mediterraner Jurasedimente am Beispiel der Betischen Kordillere (Sudost-Spanien): *Geol. Rdsch.*, 69: 149-178.
- TAVERA, J.M., 1985, Los Ammonites del Tithonico superior - Berriasense de la Zona Subbética (Cordilleras Béticas): Tesis Doct. Univ. Granada: 7-381, tav. 1-49.
- , OLORIZ, F., COMPANY, M., & CHECA, A., 1986, Mediterranean ammonites and the Jurassic-Cretaceous boundary in southern Spain (Subbetic zone): *Acta Geol. Hungarica*, 29: 151-159.
- , AGUADO, R., COMPANY, M., & OLORIZ, F., (in stampa): Integrated Biostratigraphy of the Durangites and Jacobi Zones (J?K Boundary) at the Puerto Escano Section in Southern Spain (Province of Cordoba): 3ème Symp. Int. Strat. Jurass., 1991, Poitiers, France: *Geobios*.
- WIECZOREK, J., 1988, Maiolica- a unique facies of the western Tethys: *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 58: 255-276, 4 tavv., 2 figg. n.t.
- ZIEGLER, P.A., 1988, Post-Hercynian Plate Reorganization in the Tethys and Arctic-North Atlantic Domains. In Manspeizer, W. (ed.), *Triassic-Jurassic Rifting. Continental breakup and the origin of the Atlantic Ocean and Passive Margins*. Part B: 711-749, 9 figg. n.t.

(manoscritto pervenuto il 22 giugno 1992
accettato il 10 maggio 1993)

Federico OLORIZ

Josè Maria TAVERA

Departamento de Estratigrafía y Paleontología
Facultad de Ciencias, Universidad de Granada
Instituto Andaluz de Geología Mediterránea

Carlo SARTI

Dipartimento di Scienze Geologiche
Via Zamboni 67, 40127 Bologna, Italia