

Ann. Mus. civ. Rovereto	Sez.: Arch., St., Sc. nat.	Vol. 8 (1992)	141-168	1993
-------------------------	----------------------------	---------------	---------	------

FABRIZIO BIZZARINI

MICROFOSSILI CASSIANI AL LIMITE LADINICO-CARNICO
NELLA SUCCESSIONE DEI PRATI DI STUORES
(Dolomiti orientali)

Abstract - FABRIZIO BIZZARINI - Cassian microfossils at Ladinian-Carnian boundary in the section of Prati di Stuores (eastern Dolomites).

Here are discussed cassian microfossils at Ladinian-Carnian boundary of Prati di Stuores (Stuores Wiesen) section in eastern Dolomites. This lithological sequence include the stratotype of the Cordevolian and the underlying Longobardian. The important microfauna of Prati di Stuores contains Foraminiferida, Ostracoda, Roveacrinida, Holothurioidea, Asteroidea and Ophiuroidea. The most important species of these taxa are here classified and are discussed their paleoecological aspects and their stratigraphic distributions. The analysis of microfaunal assemblages in this sequence shows a decrease of the water depth from Ladinian-Carnian boundary to lower Carnian, and in the lower part of section of Prati di Stuores is observed a microfaunal assemblage of water more deep than that of Prati di Ruones or of lower Rio Picol sequence. In these microfaunal assemblages are not taxa with a significant stratigraphic resolution, but some species, as *Variostoma pralongense*, *V. exile*, *Osteocrinus goestlingensis*, *Axicrinus alexandri*, *Theelia pralongiae*, *Th. multiplex*, appear here only above the Ladinian-Carnian boundary.

Key words: Triassic, Foraminiferida, Ostracoda, Roveacrinida, Holothurioidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Systematics.

Riassunto - FABRIZIO BIZZARINI - Microfossili cassiani al limite Ladinico-Carnico nella successione dei Prati di Stuores (Dolomiti orientali).

La successione dei Prati di Stuores (Stuores Wiesen) comprende non solo lo strato-tipo del Cordevolico, ma anche un'importante sequenza Longobardica. Il limite Ladinico-Carnico, che separa le due sequenze presenta interessanti microfaune a Foraminiferida, Ostracoda, Roveacrinida, Holothurioidea, Asteroidea, Ophiuroidea, che sono qui prese in esame sia dal punto di vista sistematico che stratigrafico e paleoambientale. Esse indicano al passaggio Ladinico-Carnico nei Prati di Stuores un ambiente francamente marino con acque più profonde rispetto alle successioni

più occidentali dei Prati di Ruones e delle sorgenti del Rio Picol. Non vi sono invece specie di grande rilevanza stratigrafica, ma le variazioni faunistiche incontrate nei vari orizzonti della sequenza dei Prati di Stuores sembrano dovute più a motivi paleoambientali che evolutivi. Alcune specie tuttavia, come *Variostoma pralongense*, *V. exile*, *Osteocrinus goestlingensis*, *Axicrinus alexandri*, *Theelia pralongiae*, *Th. multiplex*, sembrano apparire con l'inizio del Carnico.

Parole chiave: Triassico, Foraminiferida, Ostracoda, Roveacrinida, Holothurioidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Sistematica.

INTRODUZIONE

Nella Formazione di S. Cassiano dell'alta val Badia il limite Ladinico/Carnico si presenta con un graduale passaggio litologico da una sequenza fliscioidale ladinica, dominata da tufi e arenarie tufacee, a una successione carnica prevalentemente marnoso-argillitica. Quest'ultima è ben visibile nel Pralongià, dalle sorgenti del Rio Picol e dal Piz Stuores a Sud-Ovest fino al Prati di Stuores a Nord-Est. È questa un'area di grande rilevanza storica e stratigrafica, qui infatti si sono svolti i primi studi sulla Formazione di S. Cassiano, da quelli pionieristici di Wissmann (in MÜNSTER & WISSMANN, 1841) che così descrive quest'area: «Auf der Alpe südwestlich von St. Cassian (etwa 1 1/2 Stunden von der Kirche entfernt) befindet sich die Lagerstätte der Petrefacten. Es sind mehrere bis zu 200 hohe von Nordost nach Südwest laufende, durch einige auf den feuchten Weideplätzen sich zusammenfindende Bäche veranlaßte Abstürze», fino a quelli stratigrafici di Mojsisovics che (in MOJSISOVIC WAAGEN & DIENER 1895, p. 1294) indica in quest'area lo stratotipo del Cordevolico. Negli studi dell'Ottocento e in quelli successivi del primo Novecento non si affronta ancora il problema della definizione, all'interno della Formazione di S. Cassiano, del limite Ladinico/Carnico. Gli autori di lingua tedesca infatti consideravano, nella quasi totalità, il Cordevolico compreso nel Ladinico superiore e di conseguenza la Formazione di S. Cassiano del tutto rientrante in questo piano.

Solo dopo le ricerche di Jacobshagen (1961), Allasinaz (1964) e Ott (1972) vi fu un generale accordo nel porre il Cordevolico all'inizio del Carnico, e ripresero gli studi stratigrafici tendenti a definire all'interno della Formazione di S. Cassiano il limite inferiore di questo piano. Fra questi si ricorda che Urlichs (1974, p. 218 nota 4) indica la successione dei Prati di Stuores (Stuores Wiesen) quale stratotipo del Cordevolico, facendo coincidere il limite Ladinico/Carnico col passaggio fra unità inferiore e superiore della Formazione di S. Cassiano: «Da nach abschluß verliegenger Arbeit die Grenze Ladin/Karn im Profil Stuores Wiesen einigermaßen genau festgelegt werden konnte, wird dies Profil als Statotyp-Profil vorgeschlagen. Es ist das einzige einigermaßen vollständige Profil durch die Oberen Cassianer Schichten, in dem immerhin von den 23 Faunenhorizonten 13 nachgewiesen sind». Anche se la seconda affermazione di Urlichs è stata

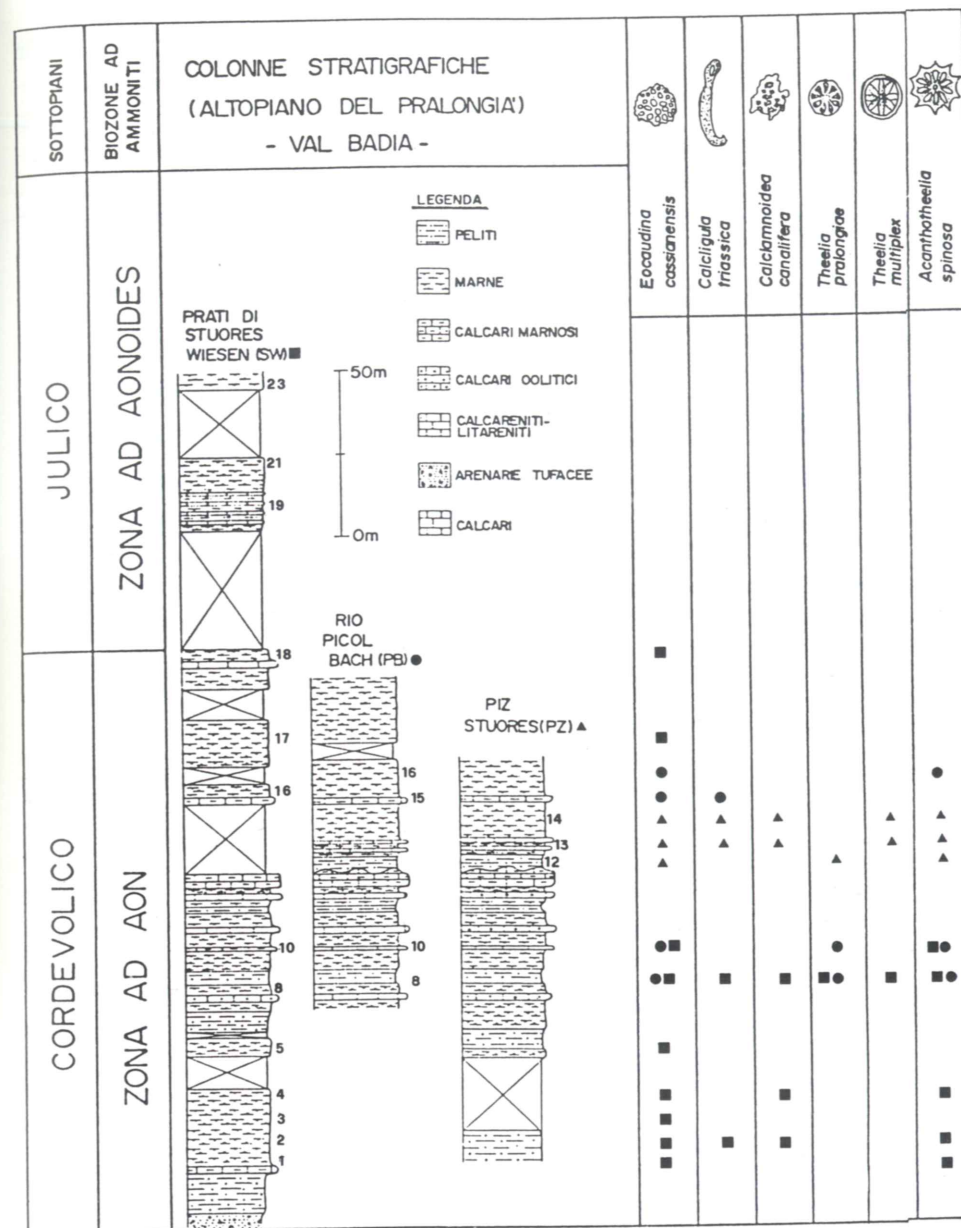


Fig. 1 - Distribuzione stratigrafica delle principali scleriti di Oloturie rinvenute nelle sequenze carniche del Pralongià. I numeri scritti a fianco delle colonne stratigrafiche corrispondono agli orizzonti definiti da Urlichs (1974).

in seguito corretta (si veda BIZZARINI *et al.* 1986 e BIZZARINI & BRAGA 1987) e la ampiezza del Cordevolico va probabilmente rivista almeno nella sua parte superiore, resta condivisibile la considerazione che la transizione ladinico/carnica si presenta ai Prati di Stuoeres più chiara e meglio osservabile che nelle altre successioni cassiane. Di qui la scelta di questa sequenza per il presente studio, anche se a volte m'è sembrato utile confrontarla con quelle dei Prati di Ruones, Rio Picol e Piz Stuoeres, che, presentando diverse tanatocenesi e ambienti deposizionali, permettono un più completo esame delle associazioni microfaunistiche al limite Ladinico/Carnico.

Mi sembra inoltre opportuno precisare che in questo articolo si utilizza la distinzione informale della Formazione di S. Cassiano in una unità inferiore, corrispondente alla biozona a *Regoledanus*, e in una unità superiore, comprendente le biozone a *Aon*, *Aonoides*, *Austriacum* ed a *Sirenites*. Questa suddivisione è oggi seguita dalla maggior parte degli Autori anche se permane fra quelli di lingua tedesca un uso ampio del termine «untere cassianer Schichten» che può anche comprendere il Cordevolico. In particolare è opportuno ricordare, per l'importanza dei suoi studi sulle microfaune cassiane, che Kristan-Tollmann divide gli «untere cassianer Schichten» in tre unità informali, di cui almeno le ultime due sono cordevoliche. Ad esempio in Kristan-Tollmann 1978 p. 78 si legge: «Die Cassianer Schichten der Ruones-Wiesen bei Corvara in Südtirol repräsentieren den mittleren Anteil der Unteren Cassianer Schichten und haben cordevolisches Alter, das ist Unterkarn, Obertrias».

La successione litologica dei Prati di Stuoeres si sviluppa, con una potenza di oltre 300 metri, dalla base delle frane, che a quota 2090 chiudono a settentrione i Prei de Premaiù, fino ai primi orizzonti della Dolomia Cassiana, che affiorano a quota 2207 nella parte orientale dei Prati di Stuoeres. La parte inferiore, comprendente le grandi frane che separano i Prei de Premaiù dai Prati di Stuoeres, è caratterizzata da una alternanza in facies di flysch di arenarie tufacee con argilliti e marne.

Di questa sequenza ho campionato solo la parte superiore, da quota 2100 circa, comprendendo l'ultimo orizzonte ad ammoniti riferibile alla zona a *Regoledanus*. Ad una quota superiore di circa venti metri compare l'orizzonte argillitico dove Urlichs (1974), sulla base della presenza di *Trachyceras* *cf.* *aon*, pone l'inizio del Carnico. Da qui la successione cambia aspetto essendo formata da litotipi pelitici, argillo-siltosi, marnosi intercalati da areniti e banchi poco potenti di calcari oolitici. La campionatura di questa seconda parte è stata eseguita seguendo gli orizzonti indicati da Urlichs (1974). Ho utilizzato, per indicare i vari campioni, la sigla SW seguita dal numero dell'orizzonte e dalle ultime due cifre dell'anno di campionatura per la serie carnica dei Prati di Stuoeres, LSW per quella ladinica. I campioni esaminati dalle serie Rio Picol e Piz Stuoeres sono indicati con le sigle PB e PS.

PARTE SISTEMATICA

Foraminiferida

I Foraminiferi, ed in particolare i Duostominacea, sono spesso presenti e a volte abbondanti nella successione Ladinico-Carnica dei Prati di Stuoeres. I terreni ladinici non presentano tuttavia faune stratigraficamente significative, esse sono caratterizzate da una grande abbondanza di *Duostomina biconvexa*, in particolare i campioni LSW391 e LSW591, associata a più rari esemplari di *Lenticulina* *sp.* e *Ammodiscus* *sp.*

D. biconvexa è una specie ad ampia distribuzione stratigrafica, segnalata già nell'Anisico superiore (KRISTAN-TOLLMANN 1983) e presente almeno fino allo Julico terminale.

Più interessanti appaiono le faune carniche composte non solo da specie ad ampia distribuzione stratigrafica, come *Duostomina biconvexa*, *D. alta*, *D. rutundata*, *Diplostromina astrosimbriata*, *Dip. subangulata*, *Dip. altoconica*, ma anche da specie come *Variostoma pralongense* e *V. exile* che compaiono subito sopra il limite Ladinico-Carnico (SW182) o *V. oberhauseri* che compare alla fine della successione dei Prati di Stuoeres (SW2382), nella zona ad *Aonoides* (Julico s.s.), si veda a questo proposito anche Vettorel (1988).

SUBORDO *Robertinina* LOEBLICH & TAPPAN, 1984

SUPERFAMILIA *Duostominacea* BROTZEN, 1963

FAMILIA *Duostominidae* BROTZEN, 1963

GENUS *Duostomina* KRISTAN-TOLLMANN, 1960

Duostomina biconvexa KRISTAN-TOLLMANN, 1960

(Tav. I, fig. 1, 2)

1960 *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN, pp. 68-69, t. 17 figg. 1 e 2, t. 18 fig. 2

1960 *Eponides helenentalensis* OBERHAUSER, pp. 40-41, text-t. 5 figg. 1 a-c, 2 a-c.

1988 *Duostomina biconvexa* K.-T.; VETTOREL, pp. 177-180, textfig. 9, t. 2 figg. 6 e 7 (*cum syn.*)

Materiale esaminato: 30 esemplari dei campioni LSW391 e LSW591 del membro inferiore della Formazione di S. Cassiano, Ladinico.

Descrizione: nessuna differenza significativa si può notare fra gli esemplari qui esaminati e quelli studiati da Kristan-Tollmann (1960) o da Vettorel (1988) provenienti dal membro superiore della Formazione di S. Cassiano. Il guscio,

calcareo microgranulare, appare trocospirale, simmetricamente biconvesso e con margine angoloso. Lato spirale arcuato, ombelicale conico-convesso con ombelico chiuso e ispessito. *Proloculus* sferico. Camere a lento e regolare sviluppo, piatte su entrambi i lati e debolmente arcuate all'indietro sul lato spirale. Apertura boccale formata da due aperture minori, semicircolari, che dalla sutura basale dell'ultima camera si estendono fino alla sua parete frontale.

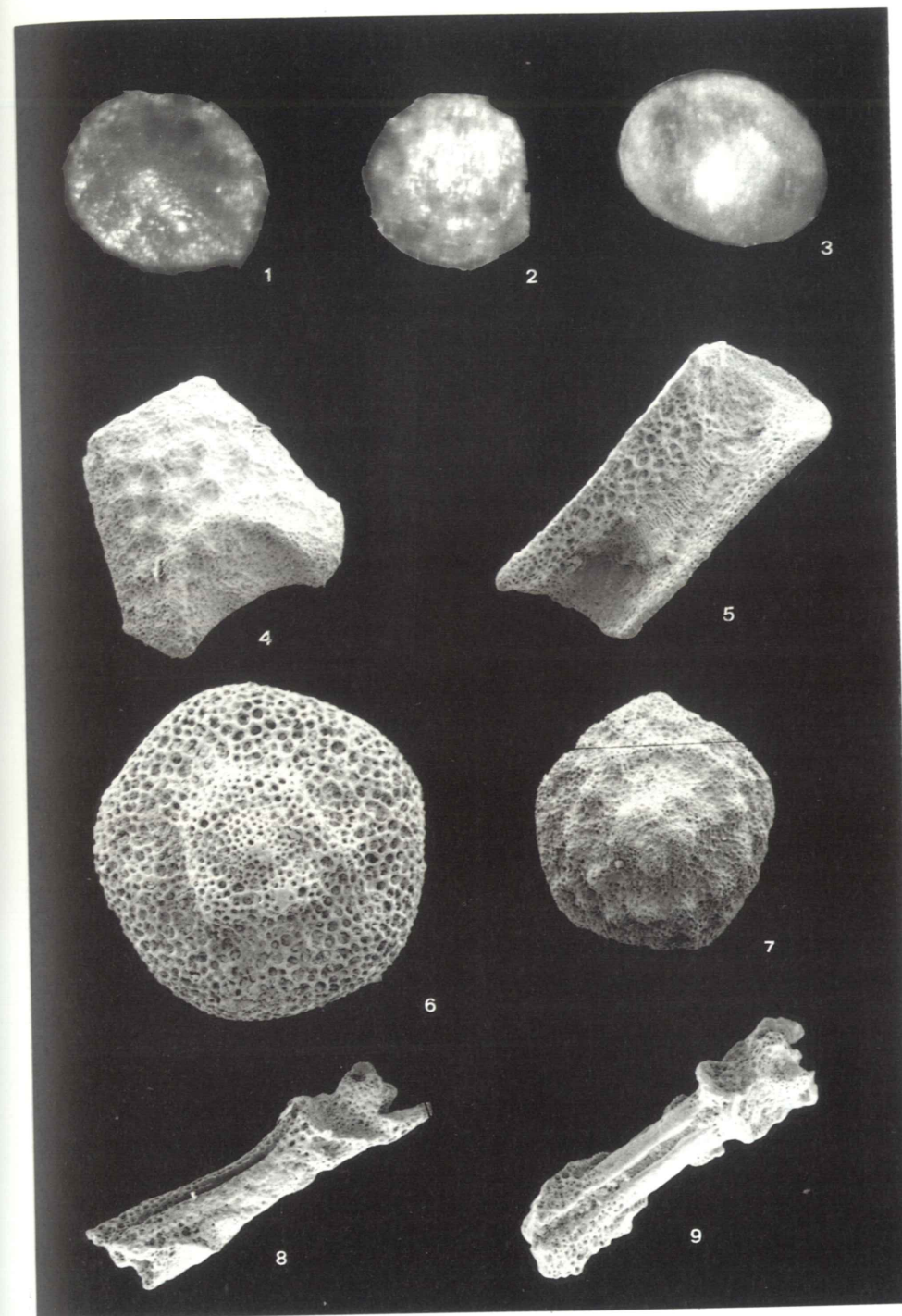
Osservazioni: *D. biconvexa* è la specie tipo del genere *Duostomina*, descritta da Kristan-Tollmann nel novembre 1960 su materiale proveniente dal Pralongià, Piz Stuoeres q. 2181 «Probe 26» Cordevolico.

Nel novembre 1960 viene anche descritto da Oberhauser *Eponides helenentalensis* rinvenuto nei terreni dello Julico inferiore dei Lunzer-Schichten affioranti nella valle di Helene (Helenental) fra Baden e Mayerling a sud di Vienna. Le due specie corrispondono perfettamente e possono creare dei problemi di sinonimia; mi sembra perciò utile qui ricordare che Oberhauser pone la seguente nota a pagina 40 dove viene descritta la sua nuova specie: «Vermutlich steht unsere sehr kleinwüchsige neue Art der von E. Kristan 1960 neu aufgestellten Gattung *Duostomina* nahe.» risolvendo così con estrema correttezza ogni problema di priorità.

D. biconvexa è specie nota soprattutto nei terreni ladinico-carnici e nella serie dei Prati di Stuoeres è abbondante sia sotto il limite Ladinico/Carnico, campioni LSW391 e LSW591, che subito sopra questo limite, campioni SW182 e SW282. La specie tuttavia sembra avere una ampia distribuzione stratigrafica.

Kristan-Tollmann (1983, p. 293) la segnala, insieme ad altri Foraminiferi ritenuti in precedenza tipicamente carnici, nell'Anisico superiore di Leidapo nella Cina meridionale «Probe CH40». Si tenga però presente che in questo lavoro a pag. 292 è riportata *Duostomina rotundata* come figurata a T. 4 fig. 11, mentre nelle didascalie di questa tavola a fig. 11 è riportata *Duostomina biconvexa*.

Tav. I - Figg. 1 e 2: *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN, 1) norma ombelicale x 75 circa, 2) norma spirale x 65 circa, esemplari provenienti dal campione LSW391; Fig. 3: *Hungarella limbata* (REUSS), valva sinistra x 40 circa, esemplare proveniente dal campione LSW391; Figg. 4, 6, 7: *Nodolarx multinodosa* KRISTAN-TOLLMANN, 4) scudo radiale x 32 (camp. LSW291), 6) scudo aborale x 64 (camp. SW282), 7) scudo aborale x 30 (camp. LSW291); Fig. 5: scudo prossimale di *Ophiomusium?* sp. b. in norma interna x 62 circa (camp. SW882). Figg. 8, 9: vertebre prossimali di *Ophiomusium?* sp. b x 60 circa (camp. SW882).



Ostracoda

I primi studi sugli Ostracodi della Formazione di S. Cassiano si devono a Reuss (1868) e a Gümbel (1869), che esaminarono campioni provenienti dall'area occidentale del Pralongià. Circa un secolo più tardi i loro studi pionieristici furono ripresi e ampliati da Kristan-Tollmann (1969, 1970 e 1978) e da Ulrichs (1971).

Questi autori presero in esame soprattutto le successioni cassiane dei Prati di Ruones, Piz Stuoeres e Rio Picol, trascurando quella dei Prati di Stuoeres. Quest'ultima è invece la più completa, e comprende sia la parte terminale del Ladinico, il Longobardico, che lo stratotipo del Cordevolico e i primi orizzonti dello Julico; mi sembra perciò opportuno fare alcune considerazioni sulle ostracofaune qui rinvenute.

Diversamente da quelle studiate dagli autori citati le faune ad Ostracodi dei Prati di Stuoeres si presentano sostanzialmente oligospecifiche. Nel Longobardico (LSW391, LSW591) la specie largamente più frequente è *Hungarella limbata* a cui segue *Bairdia cassiana*, rarissime sono invece le Bairdoppilatinae rappresentate da rari esemplari di *Dicerobairdia* cfr. *tuberosa*. Questa associazione si mantiene costante al passaggio Ladinico-Carnico e solo a metà della sequenza cordevolica si modifica leggermente. Infatti nei campioni presi al passaggio fra le calcareniti a *Paleocardita crenata* e le marne ad Ammoniti (SW882, SW1081) oltre a *Hungarella limbata* e *Bairdia cassiana* è frequente anche *Cytherea* sp. La frequenza di quest'ultima specie si può forse mettere in relazione con l'ambiente di acque più basse che si registra fra gli orizzonti 7 e 12. Fra la fine del Cordevolico e l'inizio dello Julico, orizzonti 17 e 18, si affianca a *H. limbata* e *B. cassiana* il genere *Polycope*.

Questi orizzonti sono caratterizzati da una macrofauna a *Perihalobia fluxa*, *Trachyceras subaon* e *Tr. aonoides* è perciò probabile che la presenza del genere *Polycope* sia stata favorita da un paleoambiente mediamente più profondo; va però ricordato che Bonaduce *et alii* (1982) nel loro studio sulla distribuzione batimetrica dei Polycopidae del Golfo di Napoli hanno evidenziato l'ampia distribuzione di questo taxon e la sua presenza anche in acque superficiali. Infine al tetto della serie, orizzonte 23, compaiono le Bairdoppilatinae e diventano rare le forme a carapace privo di ornamentazioni.

Questa ostracofauna è associata ad una macrofauna di acque superficiali probabilmente prodotte dalla progradazione dell'adiacente piattaforma carbonatica.

Nella parte occidentale del Pralongià si riscontra invece una maggiore diversità specifica nelle faune ad Ostracodi. Ad esempio ai Prati di Ruones all'inizio del Cordevolico si rinviene una ostracofauna molto ricca e dominata da Bairdiinae e Bairdoppilatinae. Questa associazione faunistica caratterizza, secondo

Kristan-Tollmann (1978), gli orizzonti più bassi della Formazione di S. Cassiano ed è sostituita in quelli più alti da una associazione più povera in numero di specie, dominata da *Hungarella*.

Significativo appare perciò il fatto che *H. limbata* sia ai Prati di Stuoeres la forma più frequente già nei terreni ladinici, anche a sostegno dell'ipotesi che la distribuzione degli ostracodi al passaggio Ladinico-Carnico sia determinata più da fattori ambientali che evolutivi. Un'indiretta conferma di questa osservazione si ha anche in quanto esposto da Ulrichs (1971). Questo autore segnala alla base della successione del Rio Picol, orizzonti 8-11, una associazione simile a quella dei Prati di Stuoeres che, anche sulla base dell'abbondanza del genere *Polycope*, interpreta come una associazione di acque profonde oltre 100 metri e con una temperatura media inferiore ai 14 gradi. Sopra l'orizzonte 13 Ulrichs segnala invece, in concomitanza con l'abbassamento del livello marino, una associazione a Bairdoppilatinae e Cytherellidae che interpreta come tipica di acque calde e poco profonde (-50 m).

Crinoidea

Nella successione dei Prati di Stuoeres i microcrinoidi sono, fra gli Echinodermi, il taxon più diffuso e di maggior significato stratigrafico, anche se non presentano al passaggio Ladinico-Carnico significativi momenti evolutivi. Sono presenti nella successione ladinica solo due specie: *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN-TOLLMANN, campione LSW291 e *Osteocrinus rectus* FRIZZELL & EXLINE, campioni LSW291, LSW391 e LSW591. La prima specie diventa frequente e particolarmente abbondante solo subito sopra il limite Ladinico-Carnico, dove, almeno ai Prati di Stuoeres, si rinviene fino all'orizzonte 17. Più significativa mi sembra invece la presenza fin dal Ladinico di *Osteocrinus rectus* (FRIZZELL & EXLINE) *rectus* KRISTAN-TOLLMANN rappresentato dalla forma tipica a Spina Dorsale conica. La specie è pure presente nei primi orizzonti carnici, ma scompare poi, almeno ai Prati di Stuoeres, per buona parte della successione cordevolica, dall'orizzonte 5 al 17, per riapparire di nuovo dall'orizzonte 18 alla fine della serie sempre con le forme tipiche a Spina Dorsale conica.

Sono stati invece rinvenuti solo nella successione carnica e in orizzonti superiori all'ottavo *Osteocrinus goestlingensis* KRISTAN-TOLLMANN e *Axicrinus alexandri* KRISTAN-TOLLMANN, di questi il primo presenta una ampia diffusione nel Cordevolico e nello Julico, zona ad *Aon*, *Aonoides* e *Austriacum*.

ORDO *Roveacrinida* SIEVERTS-DORECK, 1953

FAMILIA *Incertae sedis*

GENUS *Axicrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1977

Axicrinus alexandri KRISTAN-TOLLMANN, 1977

1977 *Axicrinus alexandri* KRISTAN-TOLLMANN, p. 195-98, text - fig. 5 e 8, tav. 6 figg. 1-8, tav. 7 figg. 1-6

1989 *Axicrinus alexandri* KRISTAN-TOLLMANN, in BIZZARINI *et alii*, tav. 3 fig. 1 e 2.

Materiale esaminato: dieci brachialia provenienti dagli orizzonti superiori della successione cordevolica dei Prati di Stuares.

Osservazioni: fra i microcrinoidi studiati sono presenti alcuni brachialia appartenenti a questa specie, questi nulla aggiungono alla accurata descrizione e ricostruzione proposta da Kristan-Tollmann (1977) per cui si tralascia la descrizione di questi esemplari. Dai campioni esaminati, provenienti dalle serie dei Prati di Stuares, del Pralongià, della Forcella Sett Sass e della Forcella Giau, *A. alexandri* sembra avere una distribuzione stratigrafica limitata al Carnico inferiore. Si confermano perciò i dati esposti da Kristan-Tollmann (1977), che segnala la specie ai Prati di Ruones q. 2025 (Probe 21), nel Pralongià (Probe 23 e 36), orizzonti sicuramente cordevolici, e a Predaces, Val Badia, (Probe 76, 81 e 90) orizzonti probabilmente, ma non sicuramente, del Carnico inferiore.

FAMILIA *Roveacrinidae* PECK, 1943

SUBFAMILIA *Somphocrininae* PECK, 1978

GENUS *Osteocrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1970

Osteocrinus rectus (FRIZZELL & EXLINE, 1955) *rectus* KRISTAN-TOLLMANN, 1970

1956 *Rhabdotites rectus* FRIZZELL & EXLINE; p. 66, tav. 1 figg. 14-15

1970 *Osteocrinus rectus* (FRIZZELL & EXLINE) *rectus* K.-T.; in KRISTAN-TOLLMANN, p. 785 figg. 2-6 (*cum syn.*)

1972 *Osteocrinus rectus* (FRIZZELL & EXLINE) *rectus* K.-T.; in MOSTLER, p. 715, tav. 1 fig. 3

1976 *Osteocrinus rectus* (FRIZZELL & EXLINE) *rectus* K.-T.; in KRISTAN-TOLLMANN in TOLLMANN, p. 140, tav. 60 fig. 1, tav. 61 fig. 1, tav. 62 figg. 1-2

1977 *Osteocrinus rectus* (FRIZZELL & EXLINE) *rectus* K.-T.; in KRISTAN-TOLLMANN, pp. 187-188, tav. 1 fig. 2

1977 *Osteocrinus rectus* (FRIZZELL & EXLINE) *rectus* K.-T.; in KRISTAN-TOLLMANN, part T, p. 923, tav. 614 figg. 4a, b, c, d, e.

Materiale esaminato: circa 50 esemplari provenienti dagli orizzonti Longobardici, Cordevolici e Julici dei Prati di Stuares.

Osservazioni: Kristan-Tollmann (1970) suddivide la specie *Osteocrinus rectus* in due sottospecie: *Osteocrinus rectus rectus* e *Osteocrinus rectus goestlingensis*. La prima sottospecie è inoltre proposta nello stesso lavoro (KRISTAN-TOLLMANN 1970, p. 784) quale specie tipo del genere *Osteocrinus*. *Ost. rectus rectus* si caratterizza per la SD tipicamente conica che si restringe in modo regolare, mantenendo fianchi

rettilinei, fino all'apice della spina. In alcune popolazioni però oltre questo morfotipo ne è presente anche un altro, in cui si perde la forma conica della SD che si presenta invece inizialmente stretta per poi allargarsi rapidamente nell'area ventrale. Si ha cioè un aspetto più coppiforme che conico della SD. Fra questi due morfotipi, del resto già segnalati informalmente da Kristan-Tollmann, esistono forme di transizione. Particolarmente significativi per l'esame di queste appaiono alcuni campioni della successione di Tamarin (zona ad *Austriacum*) in conca ampezzana. I due morfotipi in definitiva possono essere interpretati o come i punti estremi della variabilità morfologica della SD della specie in esame o come due popolazioni morfologicamente stabilizzate ma geneticamente non isolate e perciò di facile ibridazione reciproca. I dati parziali fin qui ottenuti fanno pensare a questa seconda possibilità.

In ambedue le forme i Radialia si allargano rapidamente verso il lato ventrale e danno origine ad una corona radiale notevolmente allargata all'apice. Kristan-Tollmann paragona la forma della corona radiale a quella di una larga scodella «breiteschüsselförmige».

I Brachialia, rinvenendosi sparsi nel sedimento, non permettono di apprezzare eventuali differenze fra i morfotipi esaminati.

Sulla distribuzione stratigrafica di *Ost. rectus rectus* è utile fare alcune precisazioni. Nel Treatise part T (p. T923) viene attribuito al Ladinico superiore; ciò è dovuto al fatto che la Fm di S. Cassiano e i Seelandschichten dove allora queste forme erano state segnalate, erano ancora considerate ladiniche almeno dagli Autori di lingua tedesca. Oggi, che è ampiamente dimostrata la loro appartenenza al Carnico, acquista particolare interesse il ritrovamento della specie in oggetto in campioni sicuramente ladinici come LSW291, LSW391 e LSW591 della successione dei Prati di Stuares.

Osteocrinus goestlingensis KRISTAN-TOLLMANN, 1970

(Tav. II, fig. 8)

1970 *Osteocrinus rectus* (F. & E.) *goestlingensis* KRISTAN-TOLLMANN, p. 785 pars di figg. 2, 3, 4 e fig. 7

1976 *Osteocrinus rectus* (F. & E.) *goestlingensis* K.-T.; KRISTAN-TOLLMANN, p. 140, tav. 60 fig. 4, tav. 61 fig. 2

1977 *Osteocrinus rectus* (F. & E.) *goestlingensis* K.-T.; KRISTAN-TOLLMANN, pp. 187-188, tav. 1 fig. 2.

Materiale esaminato: circa 70 esemplari provenienti da orizzonti cordevolici e julici della Formazione di S. Cassiano.

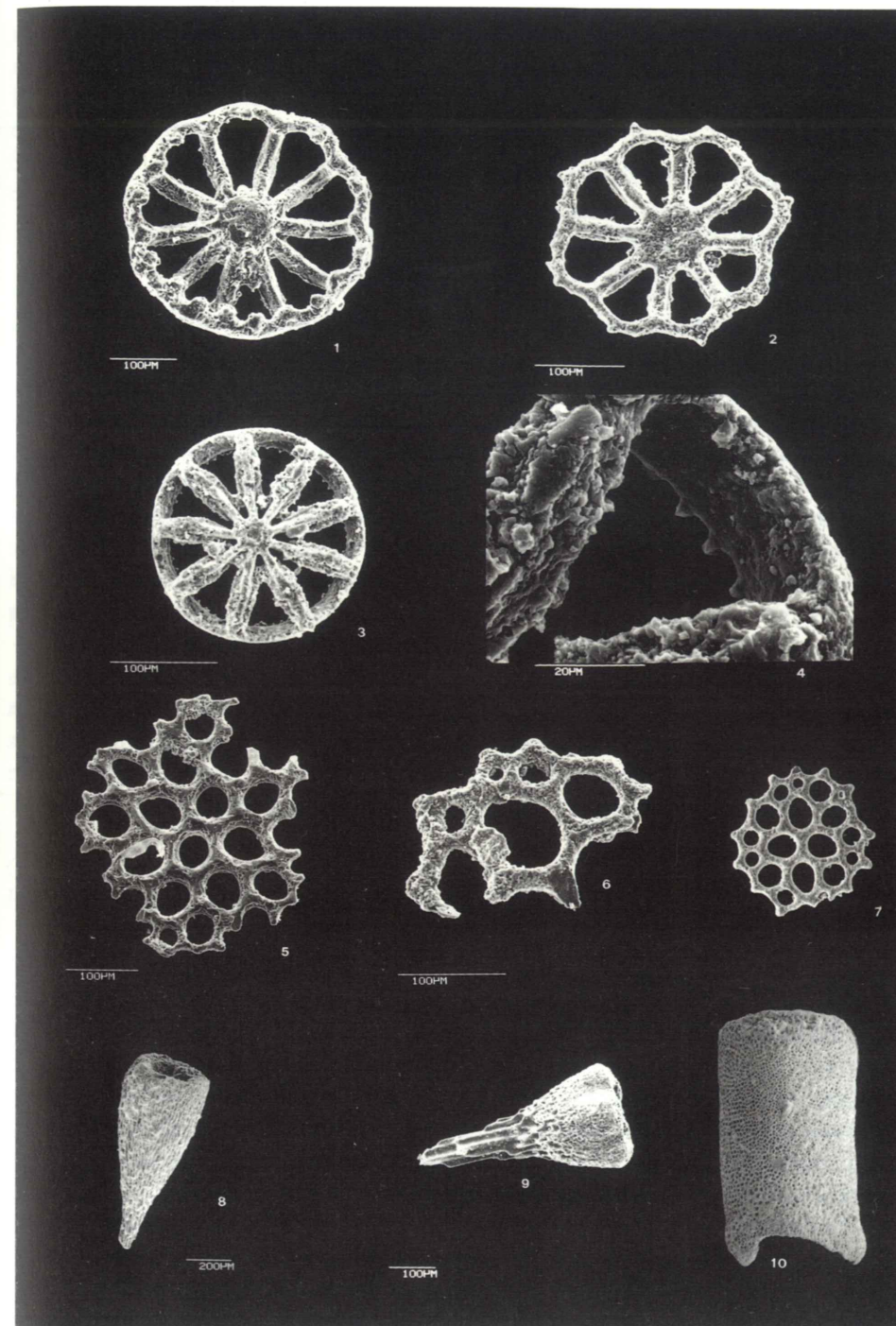
Osservazioni: Kristan-Tollmann (1970) propose questo morfotipo come una sottospecie di *Osteocrinus rectus* in quanto le due forme corrispondono nell'ornamentazione della Spina-dorsalia, dei Radialia e nella struttura dei Brachialia.

I due taxa invece si distinguono per la Spina-dorsalia, che in *Ost. goestlingensis* è più corta e ha perso la caratteristica forma conica, dilatandosi centralmente e poi restringendosi rapidamente all'apice della Spina. L'orlo ventrale della Spina-dorsalia appare poi fortemente incavato mentre in *Ost. rectus* è piano. I Radialia in *Ost. goestlingensis* sono più minuti e presentano solo un lieve allargamento verso l'alto, così che la corona radiale non ha la forma ampia e scodelliforme che caratterizza *Ost. rectus*. KRISTAN-TOLLMANN (1970) segnala *Ost. goestlingensis* nei Gostlingerkalk presso Gostling (Probe V146) allora considerati appartenenti al Ladinico superiore, mentre oggi sono ritenuti carnici (si veda anche KRYSSTYN 1978, p. 47). Nella successione esaminata e nelle altre sequenze cassiane da me studiate la specie compare solo in terreni carnici, i più antichi, Piz Stuores orizzonti 13 e 14, cordevolici. Ai Prati di Stuores (SW1882), all'alpe di Specie, a Tamarin e nella sequenza Cianzoppè-Milieres si rinvennero insieme *Ost. rectus* e *Ost. goestlingensis*. I due morfotipi sono però sempre ben distinguibili, né ho mai trovato individui a morfologia intermedia che possano far pensare alla variabilità di un'unica popolazione o ad ibridazioni fra popolazioni appartenenti ad un'unica specie.

Sulla base di questi dati e sulle differenze morfologiche ritengo che *Osteocrinus goestlingensis* sia una specie separata da *Ost. rectus* evolutasi o da un ceppo comune o dallo stesso *Ost. rectus* fra la fine del Ladinico e l'inizio del Carnico. Forse una piccola popolazione marginale adattatasi a particolari pressioni ambientali che, in seguito alle fluttuazioni del suo habitat, ha avuto momenti di espansione e di regressione nei bacini cassiani.

D'altra parte *Osteocrinus rectus* presenta una morfologia meno specializzata rispetto ad altre specie di questo genere e vista la sua ampia diffusione areale e temporale si può interpretare come una specie politipica, poco specializzata, in grado di sopravvivere ad un'ampia gamma di ambienti in assenza di forti competizioni. *Ost. goestlingensis* e le altre forme più specializzate hanno probabilmente avuto origine da popolazioni marginali di *Ost. rectus* adattatesi ad ambienti particolari e legate nella loro diffusione areale e temporale a quella dei loro ambienti specifici, così da potersi sovrapporre o alternare sequenzialmente alla specie ancestrale, che tuttavia proprio per la sua scarsa specializzazione, mantiene una più ampia diffusione temporale e di conseguenza un minore interesse stratigrafico.

Tav. II - Fig. 1: *Theelia pralongiae* KRISTAN-TOLLMANN, camp. SW882; Fig. 2: *Acanthotheelia spinosa* FRIZZELL & EXLINE, camp. SW482; Fig. 3, 4: *Theelia multiplex* SPECKMANN, camp. PS1382, fig. 4 particolare del bordo dentellato; Fig. 5, 6: *Eocaudina cassianensis* FRIZZELL & EXLINE, camp. SW882, fig. 6 particolare del bordo; Fig. 7: *Eocaudina cassianensis* FRIZZELL & EXLINE, camp. SW282, x 200 circa; Fig. 8: Spina-dorsale di *Osteocrinus goestlingensis* KRISTAN-TOLLMANN, camp. PS1382; Fig. 9: Spina-dorsale di *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN-TOLLMANN, camp. SW282; Fig. 10: Scudo prossimale di *Ophiomusium?* sp. b in norma superiore x 63 circa, camp. SW882.



GENUS *Ossicrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1970

Ossicrinus reticulatus KRISTAN-TOLLMANN, 1970
(Tav. II, fig. 9)

- 1970 *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN-TOLLMANN, p. 789 fig. 13
1972 *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN-TOLLMANN; MOSTLER tav. 1 fig. 10
1977 *Ossicrinus reticulatus* K.-T.; KRISTAN-TOLLMANN, p. 188
1978 *Ossicrinus reticulatus* K.-T.; KRISTAN-TOLLMANN, p. T927 fig. 614-3a, b.

Materiale esaminato: 30 esemplari provenienti dai campioni LSW291, SW182, SW282, SW382.

Descrizione: i rari esemplari ladinici (LSW291) e i numerosi esemplari carnici corrispondono perfettamente alla descrizione di Kristan-Tollmann di questa caratteristica specie, fin'ora nota con sicurezza solo nella Formazione di S. Cassiano.

La Spina-dorsalia presenta una netta distinzione fra l'area ventrale, dove poggia la Corona dei radiali e l'area dorsale che si prolunga in uno stelo pluricolonnare. L'area ventrale presenta cinque archi, marcati all'attacco della base dei Radialia, alternati da solchi profondi. Gli uni e gli altri hanno una ornamentazione finemente granulare. Dorsalmente da quest'area si passa, attraverso un reticolo a maglie grossolane, ad uno stelo colonnare ornato da coste marcate, occasionalmente collegate da trabecole trasversali, scomposte, verso l'apice dello stelo, in file di nodi. I Radialia si elevano quasi verticalmente e formano una corona che assume all'apice un caratteristico aspetto stellare per lo sviluppo di cinque spine radiali nel punto di fusione dei vari elementi.

Ogni elemento radiale presenta una ampia fossa ligamentare dorsale a margini rilevati.

Holothurioidea

La presenza di scleriti di Oloturie nell'area del Pralongià-Prati di Stuoers fu segnalata per la prima volta da Gumbel nel 1869, ma fu solo grazie alle ricerche di Kristan-Tollmann (1963) che ci si rese conto della loro frequenza e varietà di forme.

Questi studi, come i successivi di Speckmann (1968), si basarono su campioni casuali provenienti dal membro superiore della Formazione di S. Cassiano, allora ritenuto ladinico. Più precisamente le campionature di Kristan-Tollmann (Probe 23, 26 e 27) furono prese nelle frane che corrono da Sud-Ovest a Sud-Est fra il Pralongià e il Piz Stuoers. Speckmann invece studiò materiale campionato da Urlichs nella fascia franosa fra le sorgenti del Rio Picol e il Piz Stuoers, zona ad Aon - orizzonte 13, (Urlichs comunicazione personale). Queste ricerche furono principalmente a carattere sistematico, e un primo esame della distribuzio-

ne stratigrafica delle scleriti di Oloturie nelle serie cassiane si ha solo in Bizzarini e Braga (1987). Poiché in quell'articolo mi limitai a segnalare le principali differenze nelle microfaune cassiane dell'area badiota e dell'area ampezzana mi sembra qui utile ampliare i dati riguardanti la successione ladinico/carnica dei Prati di Stuoers, con quelli in mio possesso dell'area del Pralongià, dove furono condotte le prime ricerche (si veda fig. 1).

Le tanatocenosi ladiniche dei Prati di Stuoers appaiono particolarmente povere di scleriti di Oloturie e mostrano un'associazione oligospecifica probabilmente legata a particolari fattori ambientali. Un'unica forma è sempre presente nei campioni ladinici: *Acanthotheelia spinosa*, associata a volte a frammenti di scleriti attribuibili con incertezza al genere *Praeuephronides*.

Subito sopra il limite Ladinico/Carnico la frequenza di resti di Oloturie aumenta considerevolmente. Fin dall'orizzonte 2 sono infatti presenti *Eocaudina cassianensis*, *Calcligula triassica*, *Calclamnoidea canalifera* oltre a *Acanthotheelia spinosa*, a cui si devono aggiungere, dall'orizzonte 8, *Theelia pralongiae* e *Theelia multiplex*. Il che, se è vero, come sembra, che queste scleriti rappresentino diverse specie biologiche, farebbe pensare ad un ambiente particolarmente favorevole a questo taxon. Si consideri inoltre che le scleriti qui rinvenute sembrano appartenere sia a forme endobionti che striscianti sul fondo.

Difficile invece dare una motivazione stratigrafica alla variazione di forme qui riscontrata al passaggio Ladinico/Carnico, se si escludono infatti *Theelia multiplex* e *Theelia pralongiae*, fin ora note solamente in terreni carnici, tutte le altre specie sono segnalate nel Ladinico anche se a volte in campioni di incerta provenienza stratigrafica.

ORDO *Dendrochirotida* GRUBE, 1840

PARAFAMILIA *Calclamnidae* FRIZZELL & EXLINE, 1955 *pars*

La parafamiglia delle *Calclamnidae* così come è stata istituita da Frizzell & Exline (1955) contiene un gran numero di scleriti riunite insieme su base morfologica, ma di cui spesso è incerta la loro stessa appartenenza alla classe Holothurioidea. Morfologicamente si distinguono per presentare piastre perforate concave o convesse, normalmente sottili, ma sono presenti forme multilamellari. Le perforazioni non sono mai denticolate e mancano strutture secondarie. Nella Formazione di S. Cassiano sono presenti due generi attribuibili a questa parafamiglia: *Calclamnoidea* che vengono oggi considerate scleriti di *Dendrochirotida* e *Eocaudina*.

Quest'ultimo morfotipo non può essere considerato con sicurezza come una sclerite di Oloturia essendo presente anche in altri taxa d'Echinodermi, si veda a questo proposito anche Gilliland (1992).

GENUS *Calclamnoidea* FRIZZELL & EXLINE, 1955

Calclamnoidea canalifera KRISTAN-TOLLMANN, 1963

1963 *Calclamnoidea canalifera* KRISTAN-TOLLMANN, pp. 359-360, tav. 1 figg. 1-6, tav. 2 figg. 1-2

1964 *Calclamnoidea canalifera* K.-T.; KRISTAN-TOLLMANN, p. 67, tav. 1 fig. 5.

Materiale esaminato: 20 esemplari provenienti dai campioni SW282, SW482, SW882.

Descrizione: scleriti estremamente fragili a spessore variabile, attraversate da scanalature allungate. Sono note solo tramite frammenti di dimensioni intorno al mezzo millimetro. La loro forma era probabilmente a piastra allungata, più o meno ondulata, e attraversata da lunghe scanalature. I fori presentano bordo liscio, e sono variabili ai margini per diametro e per la loro forma da subcircolare a subellittica. Lungo le scanalature i pori sono disposti più regolarmente pur mantenendo le variazioni formali.

Osservazioni: questa specie è molto frequente nelle successioni carniche della Formazione di S. Cassiano. È presente infatti ai Prati di Stuores fin dall'orizzonte 2, nelle successioni carniche della Val Costeana, di Milieres, Tamarin e Costalares in conca Ampezzana e dell'Alpe di Specie. La sua distribuzione stratigrafica sembra perciò arrivare fino alla zona ad *Austriacum*. Incerta è invece la sua presenza precarnica, probabilmente limitata al Ladinico superiore.

GENUS *Eocaudina* MARTIN, 1952

Eocaudina cassianensis FRIZZELL & EXLINE, 1955 emend. KRISTAN-TOLLMANN, 1963 (Tav. II, figg. 5, 6, 7)

1869 *Dictyoca*, GÜMBEL p. 179, tav. 5 fig. 23

1955 *Eocaudina cassianensis* FRIZZELL & EXLINE, p. 84, tav. 2 fig. 20

1963 *Eocaudina cassianensis* FRIZZELL & EXLINE, KRISTAN-TOLLMANN, p. 360, tav. 2 figg. 4-7

1971 *Eocaudina cassianensis* FRIZZELL & EXLINE, KOZUR & MOSTLER, p. 24, tav. 1 fig. 1

1973 *Eocaudina cassianensis* FRIZZELL & EXLINE, MOSTLER & PARWIN, tav. 1 fig. 11

1980 *Eocaudina cassianensis* FRIZZELL & EXLINE, DONOFRIO, HEISSEL & MOSTLER p. 68 tav. 5 fig. 1.

Materiale esaminato: 45 esemplari provenienti dai campioni SW182, SW282, SW382, SW482, SW582, SW882, SW1081, SW1782 e SW1882.

Descrizione: sclerite a piastra piatta fittamente perforata, con forma subcir-

colare e margine irregolarmente merlato. La forma tipica presenta fori a margine liscio e diametro maggiore al centro della piastra, a cui seguono verso la periferia perforazioni via via più piccole. Al margine, in corrispondenza delle merlature vi possono essere piccoli fori tondeggianti. Negli esemplari maggiori al centro della piastra vi sono uno o due fori rotondi, più grandi, circondati da fori allungati, più piccoli, disposti più o meno radialmente. Il diametro delle piastre misurate oscilla fra 0,40 e 0,65 millimetri.

Osservazioni: nella successione dei Prati di Stuores la specie compare subito sopra il limite Ladinico/Carnico ed è presente e spesso abbondante in tutta la sequenza fino all'orizzonte 18.

Kozur & Mostler la segnalano dal Longobardico allo Julico, le segnalazioni ladiniche presentano però un margine di incertezza.

ORDO *Apodida* BRANDT, 1835

PARAFAMILIA *Achistridae* FRIZZELL & EXLINE, 1955

GENUS *Calcligula* FRIZZELL & EXLINE, 1955, emend. KRISTAN-TOLLMANN, 1963

Per la descrizione di questo genere si rimanda all'ampia discussione sistematica di Kristan-Tollmann (1963, pp. 363-366).

Calcligula triassica (FRIZZELL & EXLINE, 1955) emend. KRISTAN-TOLLMANN, 1963

1869 *Synapta* GÜMBEL, p. 179, tav. 5 figg. 11-13

1955 *Achistrum triassicum* FRIZZELL & EXLINE, p. 99, tav. 4 fig. 30, 32 e 33

1963 *Calcligula triassica* (FRIZZELL & EXLINE); KRISTAN-TOLLMANN, pp. 366-368 tav. 5 figg. 1-4, tav. 6 figg. 1-8 e tav. 7 fig. 1.

Materiale esaminato: 10 esemplari provenienti dai campioni SW282 e SW882.

Osservazioni: per la descrizione in dettaglio di questa grande sclerite, circa un millimetro di lunghezza, dalla tipica forma ad uncino si rimanda a Kristan-Tollmann (1963, p. 366-368).

Gli esemplari rinvenuti ai Prati di Stuores corrispondono bene a questa specie anche se presentano spesso nell'area apicale, accanto al grosso foro assiale, uno e non due piccoli fori accessori, anomalia che è tuttavia presente anche nel materiale descritto da Kristan-Tollmann. Nella serie dei Prati di Stuores la specie compare fin dall'inizio del Carnico ed è presente nella Formazione di San Cassiano almeno fino ai primi orizzonti julici.

Calcligula triassica non è invece mai stata segnalata in sicuri terreni ladinici, per cui rimane incerta la sua presenza in questo periodo.

PARAFAMILIA *Theeliidae* FRIZZELL & EXLINE, 1955, emend. FRIZZELL & EXLINE, 1966.

Le scleriti a forma di ruota di questo parataxon sono presenti in diversi taxa naturali come le famiglie Chiridotidae e Myriotrochidae o nelle forme larvali dei Sinaptidi presenti anche oggi nel Mediterraneo. Tuttavia non vi sono ancora dati sufficienti per una correlazione fra le forme attuali e i parataxa triassici.

GENUS *Theelia* SCHLUMBERGER, 1890

Theelia pralongiae KRISTAN-TOLLMANN, 1963
(Tav. II, fig. 1)

1963 *Theelia pralongiae* KRISTAN-TOLLMANN, p. 371-372, tav. 8 figg. 8-9.

Materiale esaminato: 5 esemplari provenienti dal campione SW882.

Descrizione: sclerite a forma di ruota con 8-12 raggi dapprima rettilinei e poi leggermente ripiegati verso il margine del cerchio. Questo si presenta ripiegato più superiormente che inferiormente e presenta leggere sinuosità in corrispondenza dei tubercoli che si sviluppano sul lato superiore del cerchio negli spazi interradiali. Il centro della ruota è formato da un fulcro ben sviluppato appiattito sul lato basale e convesso sul lato opposto. I raggi presentano sul lato basale una sottile costa che decorre fin circa la metà del raggio stesso.

Dimensioni medie:

diametro ruota	mm 0,25
diametro centro	mm 0,05
altezza margine	mm 0,04

Osservazioni: questa specie è fin'ora nota nella sola Formazione di S. Cassiano. Kristan-Tollmann la segnala nel Pralongià occidentale in orizzonti cordevolici, da me è stata rinvenuta negli orizzonti cordevolici dei Prati di Stuares, Piz Stuares e Rio Picol e nelle sequenze juliche delle valli Costeana e d'Ampezzo.

Theelia multiplex SPECKMANN, 1968
(Tav. II, fig. 3, 4)

1968 *Theelia multiplex* SPECKMANN, pp. 210-212, tav. 4 figg. 1-3

1980 *Theelia multiplex* SPECKMANN; DONOFRIO, HEISSEL & MOSTLER, p. 68-69.

Materiale esaminato: 20 esemplari provenienti da SW882 e dagli orizzonti 13 e 14 del Piz Stuares.

Descrizione: sclerite con ruota a fulcro piccolo, inferiormente anulare e superiormente con un capuccio lievemente convesso e in alcuni esemplari addirittura

tura conico. Dal centro partono un numero variabile di raggi, da 6 a 13 negli esemplari di Speckmann, 7 o 8 negli esemplari qui esaminati. I raggi sono piatti, leggermente ingrossati nella parte mediana e rinforzati sia superiormente che inferiormente da una cresta mediana, normalmente più marcata inferiormente. Il margine è sottile, depresso all'attacco dei raggi e presenta nella sua parte superiore opposta all'attacco dei raggi, una caratteristica fine dentellatura.

Dimensioni medie:

diametro ruota	mm 0,20
diametro centro	mm 0,04

GENUS *Acanthotheelia* FRIZZEL & EXLINE, 1955

Acanthotheelia spinosa FRIZZEL & EXLINE, 1955, emend. KRISTAN-TOLLMANN, 1963
(Tav. II, fig. 2)

1989 *Kalkraedchen von Holothurien*, GUEMBEL, pp. 178-179 tav. 5 fig. 21 e 22

1955 *Acanthotheelia spinosa* FRIZZEL & EXLINE, p. 112 tav. 6 fig. 7 e 8

1963 *Acanthotheelia spinosa* FRIZZEL & EXLINE; KRISTAN-TOLLMANN, pp. 368-369 tav. 7 figg. 2-7

1964 *Acanthotheelia spinosa* FRIZZEL & EXLINE; KRISTAN-TOLLMANN, p. 67 tav. 1 fig. 9

1968 *Acanthotheelia spinosa* FRIZZEL & EXLINE; SPECKMANN, p. 213 tav. 4 fig. 5-6, tav. 5 figg. 1-4

1972 *Acanthotheelia spinosa* FRIZZEL & EXLINE; KRISTAN-TOLLMANN, pp. 133-134 tav. 4 figg. 2-6.

Materiale esaminato: 50 esemplari provenienti dai campioni LSW291, LSW591, SW182, SW282, SW482, SW882, SW1081.

Descrizione: sclerite piatta a forma di ruota dentata. Il centro si presenta grosso, emisferico sul lato superiore, piatto con foro rotondeggiante sul lato inferiore. Dal centro si irradiano verso il margine 8-11 raggi lisci su ambo i lati. Il margine si presenta arcuato negli spazi interradiali e ornato all'esterno da un grosso dente centrale generalmente affiancato da due denti più piccoli laterali. Quest'ultimi non sono sempre presenti. L'interno del margine va da liscio a leggermente increspato fino a presentare due denti interni ai margini degli archi interradiali.

Dimensioni medie:

diametro sclerite	mm 0,35
diametro centro	mm 0,08

Osservazioni: ai Prati di Stuoeres questa forma è presente e a volte abbondante in tutti i campioni ladinici e nei campioni carnici esaminati, almeno fino all'orizzonte 10.

Al di fuori di questa serie ho rinvenuto *Acanthotheelia spinosa* in numerosi campioni delle successioni cordevoliche del Rio Picol, Piz Stuoeres e Col Burz presso Arabba, mentre non l'ho mai trovata in terreni julici della formazione di S. Cassiano.

La specie, nella sua forma tipica presenta senz'altro una distribuzione stratigrafica che va dal Longobardico al Cordevolico, tuttavia va segnalato che Speckman (1968) attribuisce a questo taxon anche *Acanthotheelia anisica* e esemplari da lui rinvenuti nell'Anisico di Hochstaufen e nei calcari anisici dei Treffauer Massives; si verrebbe così ad avere una distribuzione stratigrafica decisamente più ampia.

Asteroidea

Scudi di *Asteroidea* sono spesso presenti nella Formazione di San Cassiano, ma manca a tutt'oggi un loro inquadramento sistematico. Nella sequenza dei Prati di Stuoeres ho rinvenuto, sia in orizzonti ladinici che carnici, due soli morfotipi che sono attribuibili alla specie *Nodolanx multinodosa*.

SUBORDO *Tumulosina* SPENCER & WRIGHT, 1966

FAMILIA *incertae sedis*

GENUS *Nodolanx* KRISTAN-TOLLMANN, 1976

Il genere *Nodolanx* è stato istituito sulla base di scudi aborali mammillari ornati da più circonferenze di tubercoli e di scudi radiali subtrapezoidali, pure ornati da file di tubercoli, che presumibilmente ricoprivano anche la parte dorsale delle braccia.

Nodolanx multinodosa KRISTAN-TOLLMANN, 1976
(Tav. I, fig. 4, 6, 7)

1976 *Nodolanx multinodosa* KRISTAN-TOLLMANN, p. 145, fig. 65

1989 *Nodolanx multinodosa* KRISTAN-TOLLMANN; BIZZARINI *et al.* tav. 3 fig. 4 e 6.

Materiale studiato: 60 scudi dorsali, aborali e brachiali, provenienti dai campioni LSW291, LSW391, LSW591, SW182, SW282, SW382, SW482.

Descrizione: gli scudi aborali mammillari presentano due morfotipi: l'uno, generalmente di minori dimensioni, si caratterizza per la parte superiore chiaramente campanulata; l'altro invece va assumendo, aumentando il diametro, una

forma sempre più aperta alla base e appiattita all'apice dove è presente una protuberanza centrale. L'area apicale, negli scudi di maggiori dimensioni, è ornata da una circonferenza di una dozzina di tubercoli, con internamente, verso l'apice, una seconda circonferenza di 4/7 tubercoli. Esternamente all'area apicale vi sono altre due circonferenze con tubercoli sempre disposti in modo sfasato rispetto alle circonferenze adiacenti.

Gli scudi radiali subtrapezoidali si allargano rapidamente verso il margine distale, questo è ben definito da un rigonfiamento semilunare. Questi scudi presentano il lato dorsale tuberculato. Nelle forme più complesse sono osservabili due file di tubercoli divergenti dalla base prossimale fino ai bordi del margine distale. Queste file delimitano un'area interna ornata da altri 4/6 tubercoli disposti in due file più o meno regolari. Le forme meno ornate presentano soltanto due grossi tubercoli prossimali.

Diametro scudi aborali mammillari:

apice	da 0,20 a 0,35 mm
base	da 0,80 a 1,20 mm

Diametro scudi radiali:

base prossimale	da 0,60 a 0,70 mm
base distale	da 0,80 a 1,20 mm
altezza	da 0,70 a 1,15 mm

Osservazioni: Kristan-Tollmann (1976, p. 145) non dà una descrizione di questa specie limitandosi a definirla «ein zu den Echinodermen gehorings Mikroproblematikum» di cui fornisce il diametro degli scudi mammillari (zentralplatte) e degli scudi radiali (seitenplatte) insieme alle fotografie di questi elementi in norma dorsale e all'indicazione delle località di provenienza (orizzonti Julici degli Halbienschiefer di Steiglweg a NW di Gosausee e Cordevolici della Formazione di S. Cassiano). Mi è sembrata perciò opportuna una descrizione dettagliata del materiale dei Prati di Stuoeres, che completa quella proposta precedentemente.

Ophiuroidea

Nella successione dei Prati di Stuoeres fra i numerosi microfossili di Echinodermi si rinvengono anche frammenti di Ofiuroidi. Vertebræ e Scudi brachiali di questo taxon sono abbastanza comuni nei sedimenti cassiani, ma curiosamente non sono mai stati oggetto di studi sistematici. Fa eccezione un'unica segnalazione di Kristan-Tollmann in Kristan-Tollmann *et alii* (1979), dove l'autrice austriaca inserisce, in un lavoro dedicato al Triassico della Persia, la descrizione

della nuova specie *Ophioflabellum altum* istituita sulla base di nove scudi brachiali laterali provenienti dall'Alpe di Specie nelle Dolomiti di Braies (Probe U 844). Questa ultima successione, appartenente al Carnico medio, è tradizionalmente compresa nella parte terminale della Formazione di S. Cassiano, ma recentemente ne è stato proposto l'inserimento nella Formazione della Dolomia del Dürrenstein (Russo *et alii*, 1991). Alla luce di queste considerazioni mi sembra opportuno segnalare i resti di Ofiure rinvenuti nei campioni della successione dei Prati di Stuores, anche se non è possibile un loro soddisfacente inquadramento sistematico. Il materiale esaminato è composto quasi esclusivamente da Scudi brachiali e da Vertebre, elementi che presentano caratteristiche morfologiche a volte così peculiari da permetterne una soddisfacente classificazione. Importanti in questo campo sono stati gli studi di Hess sugli elementi isolati di Ofiure giurassiche (1962, 1963, 1965a-b), mentre scarsa è la documentazione triassica. Si possono ricordare gli studi dello stesso Hess (1965a) di Broglio Loriga e Berti Cavicchi (1967, 1969), Calzada e Gutierrez (1988) e Kristan-Tollmann (1979). Quest'ultima, pur considerando gli Scudi laterali spesso sufficienti per un ordinamento sistematico generico almeno all'interno dei generi *Ophiomusium*, *Ophioflabellum* e *Ophiopinna*, si affida ad una nomenclatura aperta per riferire il suo materiale anche a generi attuali di improbabile origine triassica.

La sequenza dei Prati di Stuores presenta una costante componente di scudi e vertebre di Ofiure appartenenti a più morfotipi, fra questi si possono riconoscere almeno due probabili specie.

Specie a

Il campione ladinico LSW291 presenta una omogenea serie di scudi brachiali, a volte parzialmente articolati, che si possono attribuire ad un'unica specie. Quelli prossimali, di forma più irregolare, si caratterizzano per il marcato poro tentacolare, il cui sviluppo determina un'area fortemente inarcata. La superficie esterna presenta il margine prossimale con una protuberanza ventrale e una incisione dorsale bene evidenti; il margine distale appare invece liscio. Ben sviluppata è inoltre la protuberanza sopra l'area tentacolare. Gli scudi in posizione mediana si presentano quadrangolari, selliformi con lunghezza di 0,75 mm e larghezza di 0,65 mm. La loro superficie esterna è finemente reticolata con bordi distali e prossimali pressoché lisci. In norma interna si può osservare un poro tentacolare molto sviluppato, medialmente 0,38 mm di diametro, e un marcato rilievo trabecolare subverticale. Gli scudi distali pur mantenendo l'aspetto selliforme si presentano nettamente allungati: lunghezza 1,40 mm, larghezza 0,75 mm.

La superficie esterna presenta marcati rigonfiamenti articolari, distalmente con due denti oblungi centrali a cui seguono dorsalmente e ventralmente un dente marginale meno sviluppato. L'area prossimale presenta due marcati rigonfiamenti

centrali a cui segue un margine prossimale liscio, probabilmente coperto dallo scudo adiacente. Il poro tentacolare è ampio, medialmente 0,50 mm di diametro.

Il materiale qui esaminato non mi sembra sufficiente per un corretto inquadramento sistematico anche se vi sono somiglianze morfologiche con gli scudi brachiali del genere giurassico *Ophiopinna* di cui non esistono sicure segnalazioni triassiche.

Specie b (Tav. I, fig. 5, 8, 9 e Tav. II, fig. 10)

Una seconda associazione omogenea, anche se composta quasi esclusivamente da vertebre e scudi distali, proviene dagli orizzonti 8-10 della successione carnica dei Prati di Stuores. Gli scudi distali presentano una lunghezza media di 0,75 mm, un'altezza di 0,4 mm e un'inarcatura evidente. I margini dorsale e ventrale combaciano racchiudendo completamente la vertebra, quelli distale e prossimale appaiono lisci. Il lato esterno non presenta ornamentazioni e in quello interno non si nota il poro tentacolare, ma soltanto un pilastro dorso-ventrale poco pronunciato. Oltre a questi scudi ne sono presenti di più prossimali, sostanzialmente simili, ma più quadrangolari, lunghezza 0,49 mm e altezza 0,40 mm.

Sono inoltre presenti scudi dorsali trapezoidali lisci di lunghezza variabile fra 0,50 e 0,55 mm e con le basi rispettivamente di 0,45 e 0,23 mm.

Le vertebre distali si presentano strette e allungate, lunghezza 0,75 mm e larghezza 0,15 mm, con ali poco pronunciate e addossate al corpo vertebrale. Il canale vertebrale dorsale è lieve e corre fino all'estremità alare, coprendo circa due terzi della lunghezza vertebrale. Il canale vertebrale ventrale è invece continuo e leggermente più pronunciato.

Anche in questo caso il materiale esaminato non consente, a mio avviso, una corretta determinazione tassonomica dello stesso. Vanno segnalate somiglianze morfologiche riscontrabili col genere giurassico *Ophiomusium*, ma queste mi sembrano insufficienti, causa la limitatezza del materiale esaminato, per una sicura attribuzione. Va inoltre ricordato che anche questo genere è segnalato dubitativamente nel Triassico (Hess, 1965 e Kristan-Tollmann, 1979).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i professori Giampietro Braga e Nevio Pugliese per le proficue discussioni e gli utili consigli avuti nella stesura del presente lavoro. Un grazie particolare va anche agli amici Claudio Brogiato, Dino Scalet e Fulvio Todesco per l'aiuto fornitomi nella realizzazione della parte iconografica. Le fotografie al microscopio ottico ed elettronico sono state eseguite presso il CUGAS (Centro Universitario Grandi Apparecchiature Scientifiche) di Padova e presso l'Istituto di Geologia di Trieste.

BIBLIOGRAFIA

- ALLASINAZ A., 1964 - Sulla nomenclatura stratigrafica del Carnico. *Riv. ital. Paleont.*, 70: 3-14.
- BIZZARINI F. & BRAGA GP., 1987 - Considerazioni Biostratigrafiche e Litostratigrafiche sulla Formazione di S. Cassiano (Dolomiti nord-orientali, Italia). *Studi Trent. Sc. Nat.*, 64: 39-56.
- BIZZARINI F., LAGHI G. F., RUSSO F. & URLICHS M., 1986 - Preliminary biostratigraphic correlation between Ampezzo basin sections and the cordevolian stratotype (Late Triassic, Italian Dolomites). *Lavori Soc. Venez. Sci. Nat.*, 11: 151-158.
- BIZZARINI F., LAGHI G. F., NICOSIA U. & RUSSO F., 1989 - Distribuzione stratigrafica dei Microcrinoidi (Echinodermata) nella Formazione di S. Cassiano (Triassico superiore, Dolomiti): Studio preliminare. *Atti Soc. Nat. Mat. di Modena*, 120: 1-14, 3 tavv.
- BONADUCE G., CILIBERTO B., MASOLI M., MINICHELLI G. & PUGLIESE N., 1982 - Systematics and distribution of the Family Polycopidae in the Gulf of Naples. In BATE R. H., ROBINSON E. & SHEPPARD L. M., ed., Fossil and Recent Ostracods, 344-364, Chichester.
- BROGLIO LORIGA C. & CAVICCHI A., 1967 - Eccezionale reperto di un gruppo di Ofiuroidi nel Werfeniano delle Dolomiti Occidentali (Gruppo della Costabella). *Rend. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat. Acc. Naz. Lincei*, 43 (1-2) ser. 8.
- BROGLIO LORIGA C. & CAVICCHI A., 1971 - Praeaplocoma hessi n. gen. n. sp., un'Ofiura del Werfeniano (Trias inferiore) del Gruppo della Costabella, Dolomiti. *Mem. Geopaleont. di Ferrara*, 2 (2) (1969): 185-209, 6 tavv.
- CALZADA S. & GUTIERREZ D., 1988 - Ofiuras (Echinodermata) del Ladiniense catalan. *Battalleria*, 1: 31-38, 2 tavv.
- DONOFRIO D. A., HEISSEL G. & MOSTLER H., 1980 - Beitrage zur kenntnis der Partnachschichten (Trias) der Mor und Rontales und zum Problem der Abgrenzung der Lechtaldecke im Nord Karwendel (Tirol). *Mitt. Österr. Geol. Ges.*, 73: 55-94.
- FRIZZELL D. L. & EXLINE H., 1955a - Monograph of Fossil Holothurian Sclerites. *Bull. School Min. Met.*, 89: 204 pp.
- FRIZZELL D. L. & EXLINE H., 1955b - Micropaleontology of Holothurian Sclerites. *Micropaleontology*, 4: 335-342.
- GILLILAND P. M., 1992 - Holothurians in the Blue Lias of southern Britain. *Paleontology*, 35 (1): 159-210, 6 tavv.
- GUEMBEL C. W., 1868 - Foraminiferen in den Cassianer und Raibler Schichten. *Verh. Geol. R. A.*: 275-276.
- GUEMBEL C. W., 1869 - Ueber Foraminiferen und Ostrakoden und andere mikroskopische Tierreste in den St. Cassianer und Raibler Schichten. *Jahrb. Geol. Reichsanst.*, 18: Heft 1.
- HESS H., 1962 - Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. I, II. *Ecl. Geol. Helv.*, 55 (2).
- HESS H., 1963 - Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. III. *Ecl. Geol. Helv.*, 56 (2).
- HESS H., 1965a - Trias-Ophiuren aus Deutschland, England, Italien und Spanien. *Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.*, 5: 151-177, 4 tavv.
- HESS H., 1965b - Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. IV. *Ecl. Geol. Helv.*, 58 (2).
- JACOBSHAGEN V., 1961 - Zur Gliederung der mediterranen Trias, I. Die Grenze Ladin/Karn. *N. Jb. Geol. u. Palaont.*, Mh.: 477-483.
- KOHEN-ZANINETTI L. & BROENNIMANN P., 1968 - Sur la présence de Foraminifères porcelanés perforés dans le Trias alpin. *Riv. It. Paleont.*, 74: 1057-1062.
- KOZUR H. & MOSTLER H., 1971 - Holothurien-Sklerite und Conodonten aus der Mittel- und Obertrias von Koveskal (Balatonhochland, Ungarn). *Geol. Palaont. Mitt. Innsbruck*, 1: 1-10.
- KRYSTYN L., 1978 - Eine neue Zonen gliederung in alpin-mediterranen Unterkarn. In Beitreg zur Biostratigraphie der Tethys-Trias. *Osterr. Akad. Wiss. Schriftenr. Erdwiss. Kom.* 30: 38-75.
- KRISTAN-TOLLMANN E., 1960 - Rotaliidea (Foraminifera) aus der Trias der Ostalpen. *Jb. Geol. B. A., Sonderbd.*, 5: 47-78.
- KRISTAN-TOLLMANN E., 1963a - Entwicklungsreihem der Trias Foraminiferen. *Paläont. Zeitschr.*, 37: 147-154.
- KRISTAN-TOLLMANN E., 1963b - Holothurien-Sklerite aus der Trias der Ostalpen. *Sitzber. österr. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl.*, 1: 351-380.
- KRISTAN-TOLLMANN E., 1964 - Beiträge zur Mikrofauna des Rhät. Weitere neue Holothurien-Sklerite aus dem alpinen Rhät. *Mitt. Ges. Geolog. Bergbaustud.*, 14: 125-148.
- KRISTAN-TOLLMANN E., 1970 - Die Osteocrinusfacies, ein Leithorizont von Schwebcrinoiden im Oberladin-Unterkarn der Tethys, *Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie*, 23: 781-789, 13 figg.
- KRISTAN-TOLLMANN E., 1972 - Einige neue mesozoische Holothurien-Sklerite. *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 65: 123-136, 5 tavv.
- KRISTAN-TOLLMANN E., 1977 - Die Gattungsunterscheidung und Rekonstruktion der triadischen Schwebcrinoiden. *Paläont. Z.*: 185-198, 8 figg.
- KRISTAN-TOLLMANN E., 1978 - Bairdiidae (Ostracoda) aus den obertriadischen Cassianer Schichten der Ruones-Wiesen bei Corvara in Südtirol. *Schrift. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.*, 4: 77-104, 9 tavv.
- KRISTAN-TOLLMANN E., 1983 - Foraminiferen aus dem Oberanis von Lei dapo bei Guiyang in Sudchina. *Mitt.-Österr. Geol. Ges.*, 76: 289-323.
- KRISTAN-TOLLMANN E. & KRYSTYN L., 1975 - Die Mikrofauna der ladinisch-karnischen Hallstätter Kalke von Saklibeli (Taurus-Gebirge, Türkei). *Sitzber. Österr. Akad. Wiss. math. natwiss. Kl.* 1, 184: 259-340, 8 tavv.

- KRISTAN-TOLLMANN E., TOLLMANN A. & HAMEDANI A., 1979 - Beiträge zur Kenntnis der Trias von Persien. *Mitt. österr. Geol. Ges.* 70: 119-186, 5 tavv.
- MOJSISOVICS E., WAAGEN W. & DIENER D., 1895 - Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems. *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl.*, 104: 1-32.
- MOSTLER H., 1977 - Zur Palökologie triadischer Holothurien (Echinodermata). *Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck*, 64: 13-40.
- MOSTLER H. & PARWIN P., 1973 - Ein Beitrag zur Feinstratigraphie der Hallstätter Kalke am Sirius-Kogel (Bad Ischl, Oberösterreich). *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 3 (7): 1-47.
- MUENSTER G. & WISSMANN H. L., 1841 - Beiträge zur Geognosie und Petrefaktenkunde des südöstlichen Thirols, vorzüglich der Schichten von St. Cassian. *Muenster Beitr. petrefactenk.*, 4: 1-152.
- OBERHAUSER R., 1960 - Foraminiferen und Mikrofossilien *incertae sedis* der ladinischen und karnischen Stufe der Trias aus den Ostalpen und aus Persien. *Jb. Geol. B. A., Sonderbds.*, 5: 5-46.
- OTT E., 1972 - Die Kalkalgen-Chronologie der alpinen Mitteltrias in Angleichung an die Ammoniten-Chronologie. *N. Jb. Geol. u. Paläontol., Abh.*, 141: 81-115.
- PECK R., 1978 - Roveacrinida in Rasmussen H. W., *Articulata, Treatise on Invertebrate Paleontology*, part T, Echinodermata 2, v. 3, Boulder Colorado.
- REUSS A., 1868 - Paläontologische Beiträge, II Folge: Foraminiferen und Ostrakoden aus den Schichten von St. Cassian. *Sitzungsber. Akad. Wiss. math. naturw. Kl.*, 1: 101-108.
- RUSSO F. NERI C., MASTANDREA A. & LAGHI G. F., 1991 - Depositional and Diagenetic History of Alpe di Specie (Seelandalpe) Fauna (Carnian, Northeastern Dolomites). *Facies*, 25: 187-210, 6 tavv.
- SPECKMANN P., 1968 - Holothurien-Sklerite aus der Mitteltrias der Ostalpen. *Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.*, 8: 197-218, 5 tavv.
- TOLLMANN A., 1976 - Analyse des klassischen Nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nordlichen Kalkalpen, 2, XVI: 1-580.
- TRIFONOVA E., 1978 - Foraminifera zones and subzones of the Triassic in Bulgaria. II. Ladinian and Carnian. *Geol. Balcan.*, 8: 49-64.
- TRIFONOVA E., 1979 - On the Foraminifera microfacies in the Triassic from North Bulgaria. *Riv. It. Paleont.*, 85: 781-788.
- TRIFONOVA E., 1984 - Correlation of the Triassic foraminifers from Bulgaria and some localities in Europe, Caucasus and Turkey. *Geol. Balcan.*, 13: 3-24.
- TRIFONOVA E., 1988 - Foraminifera data on the stratigraphy of the Strandza facial type of Triassic (Strandza Mt., SE Bulgaria). *Geol. Balcan.*, 18: 79-84.
- URLICHS M., 1971 - Variability of some ostracods from the cassian beds (alpine Triassic) depending on the ecology. *Bull. Centre Rech. Pau - SNPA*, 5 suppl.: 695-715, 1 tav.

- URLICHS M., 1974 - Zur stratigraphie und Ammonitenfauna der Cassianer Schichten von St. Cassian (Dolomiten, Italien). *Oesterr. Akad. Wiss. Schriftenr. Erdwiss.*, 2: 207-222, 1 tav.
- URLICHS M., 1977 - Zur Alterstellung der Pachycardientuffe und der unteren Cassianer Schichten in den Dolomiten (Italien). *Mitt. Bayer. Staatssamml. Palaeontol. Hist. Geol.* 17: 15-25, 1 tav.
- VETTOREL M., 1988 - Studio micropaleontologico e distribuzione litostratigrafica di alcuni gruppi di Foraminiferi della Formazione di S. Cassiano (Trias superiore, Dolomiti orientali). *Ann. Mus. civ. Rovereto*, 4: 159-204, 5 tavv.
- ZANINETTI L., 1976 - Les Foraminifères du Trias. Essai de synthèse et corrélation entre les domaines mésogéens européen et asiatique. *Riv. It. Paleont.*, 82: 1-258, 24 tavv.

Indirizzo dell'autore:

Fabrizio Bizzarini - Museo Civico di Storia Naturale di Venezia
S. Croce, 1730 - I-30125 Venezia