

Ann. Mus. civ. Rovereto	Sez.: Arch., St., Sc. nat.	Vol. 28 (2012)	225-261	2013
-------------------------	----------------------------	----------------	---------	------

FABRIZIO BIZZARINI

OSSERVAZIONI STORICO-SISTEMATICHE SULLE «STELLISPONGE» CASSIANE DELLE DOLOMITI

Abstract - FABRIZIO BIZZARINI - Historical-systematic remarks on the cassian «*Stellispongia*» of the Dolomites.

At present the division of the S. Cassiano Formation *auctorum* in two distinct lithostratigraphic units, S. Cassiano Formation and Heiligkreuz Formation, involves a consequent splitting of the cassian thanatocoenosis. In fact, most of the sponges studied in the last 100 years, and attributed to the S. Cassiano Formation, belong now to the Heiligkreuz Formation. Therefore this paper will deal with both the systematic description of the species and their lithostratigraphic historical background.

D'ORBIGNY (1849) established the genus *Stellispongia* on morphological criteria. That is why probably, in the last 150 years, some calcispongids and lithistids and one hexactinellid sponge, of Paleozoic and Mesozoic age, have been assigned to the genus *Stellispongia*. The genus *Stellispongia* became so a polyphyletic genus.

Moreover, till the end of the twentieth century, *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841, from the S. Cassiano Formation (Triassic of Dolomites) has been incorrectly considered the type species of this genus. The systematic review of REITNER (1993) and of FINKS and RIGBY (2004) recognized as the type species *Tragos stellatum* GOLDFUSS, 1826 (Cretaceous, Cenomanian, of Essen). The spicular skeleton of *Tragos stellatum* is formed by triradiates and tetraradiates spicules, while the Triassic «*Stellispongia*» of Dolomites have monaxons spicules. Therefore systematic position of these Triassic *taxa* remains questionable. Some of the cloacate, triassic species, with oxea and style spicules, usually assigned to *Stellispongia*, belong to the genus *Ateloraia* POMEL, 1872. *Ateloraia manon* (MÜNSTER, 1841) being the type species of this genus. On the contrary the polyosculate species, similar to *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841, should not be assigned to *Ateloraia* POMEL, 1872.

On the basis of new specimens found in S. Cassiano and Heiligkreuz formations an emended diagnosis of *Ateloraia manon* (MÜNSTER, 1841) is proposed. The polyosculate species similar to *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841, are divided into three new genera *Muensterina*, *Valandria* and *Wildspongia*. *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841, found in S. Cassiano Formation, has been designated as type species of new genus *Muensterina*. *Stellispongia variabilis* (MÜNSTER, 1841) described in DIECI, ANTONACCI, ZARDINI (1970), found only in Heiligkreuz Formation, has been

considered a subspecies of *Muensterina variabilis* (MÜNSTER, 1841). Two new species *Valandria bertii* sp. n. and *Wildspongia stollae* sp. n. and a new subspecies *Muensterina variabilis patelloides* ssp. n. are proposed. *Valandria bertii* and *Wildspongia stollae* have been designated as type species of new genus *Valandria* and *Wildspongia* respectively. These two new species have a stratigraphic distribution limited to the Heiligkreuz Formation. In this paper a simplified systemic key for the classification of the «*Stellispongia*» present in S. Cassiano and Heiligkreuz Formations is proposed. Simplified systemic key:

1. Osculum central with a undivided cloaca, with walls marked by widespread grooves, where flow the exhalant canals. Grooves of exhalant canals radially disposed and developed over the entire oscular surface. Genus *Ateloracia*.
2. Polyosculate species see points 3, 4, 5.
3. Intraoscular growth, new oscular areas are generated for duplication of the bundle of exhalant vertical canals, internal to osculum. Genus *Valandria*.
4. Astorhizal-like structures, formed by the grooves of the exhalant canals radiating from a central point. In these grooves the vertical tubules flow and form the internal structure of the sponge. Genus «*Tragos*» *astroites* MÜNSTER, 1841 and some chaetetiform sponges.
5. Oscular basal growth see points 6 and 7.
6. Exhalant canals developed in oscular surface, mature osculum with oscular cavity separated by a few pseudosepta; definite prosopores. Genus *Muensterina*.
7. Mature osculum divided by pseudosepta radially arranged. The pseudosepta develop between the exits of the exhalant canals, these are short and undeveloped. Genus *Wildspongia*.

Key words: Porifera - S. Cassiano formation - Heiligkreuz formation - Triassic - Dolomites.

Riassunto - FABRIZIO BIZZARINI - Osservazioni storico-sistematiche sulle «*Stellispongia*» cassiane delle Dolomiti.

Il genere *Stellispongia* è un *taxon* di Poriferi particolarmente problematico, sia per l'iniziale, lacunosa, descrizione fatta da D'ORBIGNY (1849) e sia perché la specie tipo di questo genere non è stata subito chiaramente riconosciuta. Inizialmente come specie tipo si considerò *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841, proveniente dalla Formazione di San Cassiano di età Triassica, in seguito *Tragos stellatum* GOLDFUSS, 1826, proveniente dal Cretaceo, Cenomaniano. Le due specie differiscono sia per lo scheletro spicolare che per la struttura interna, la prima viene riferita da FINKS & RIGBY (2004) alla sottoclasse Ceractinomorpha, mentre la seconda appartiene alla sottoclasse Calcaronea. Di qui la necessità di una revisione delle «*Stellispongia*» cassiane simili a *Cnemidium variabile* MÜNSTER. Nel presente lavoro si ricostruisce sinteticamente la storia degli studi precedenti e si propone una nuova classificazione delle «*Stellispongia*» rinvenute nel Carnico delle Dolomiti. Vengono proposti tre nuovi generi: *Muensterina*, *Valandria* e *Wildspongia*; due nuove specie: *Valandria bertii* n. sp. e *Wildspongia stollae* n. sp., e una nuova sottospecie *Muensterina variabilis patelloides* n. ssp. *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841 viene proposto come specie tipo del nuovo genere *Muensterina*, mentre *Valandria bertii* n. sp. e *Wildspongia stollae* n. sp. vengono proposte rispettivamente come specie tipo dei generi *Valandria* e *Wildspongia*. I generi *Ateloracia* e *Muensterina* presentano uno scheletro basale e spicolare che indicano una storia evolutiva distinta dagli altri generi della famiglia *Sestrostomellidae*, mentre lo scheletro basale dei generi *Valandria* e *Wildspongia* è compatibile con quello della specie tipo di questa famiglia. Si propone inoltre una chiave sistematica semplificata, relativa ai soli caratteri esterni, utilizzabile per un primo riconoscimento generico, limitatamente per i *taxa* carnici delle Dolomiti. Infine le recenti modifiche dei limiti della Formazione di San Cassiano e l'attribuzione di parte della sua originaria sequenza litostratigrafica alla Formazione di Heiligkreuz hanno reso necessario una breve sintesi storica, specie per specie, delle attribuzioni stratigrafiche fatte dai vari Autori rispetto a quella oggi in uso.

Parole chiave: Porifera - Formazione di San Cassiano - Formazione di Heiligkreuz - Triassico - Dolomiti.

Gli studi litologici degli ultimi vent'anni hanno sensibilmente modificato la nomenclatura e l'interpretazione litostratigrafica del Carnico delle Dolomiti, e di conseguenza è stata rivista anche l'attribuzione formazionale delle tanatoce-nosi carniche. In particolare le cosiddette faune cassiane, considerate per quasi due secoli elemento caratterizzante della Formazione di San Cassiano, sono state suddivise fra due formazioni. In un primo tempo fra le Formazioni di San Cas-siano e di Dürrenstein, *sensu* PISA *et alii* (1980), poi dal 2003, fra la Formazione di San Cassiano e la Formazione di Heiligkreuz. Quest'ultima suddivisione è stata la conseguenza della decisione della Commissione Italiana di Stratigrafia e del Comitato Alpi della S.G.I. di abbandonare il termine Dürrenstein a favore del più antico termine formazionale Heiligkreuz. Tutto ciò rende non sempre agevole un esatto inquadramento litostratigrafico delle faune cassiane e può cre-are dei fraintendimenti negli studi paleontologici, specialmente confrontando i dati attuali con quelli dei due secoli precedenti. Basti pensare, ad esempio, che la maggior parte dei Poriferi descritti nel 1970 da DIECI G., ANTONACCI A. & ZAR-DINI R. nel loro articolo: *Le spugne cassiane (Trias medio-superiore) della regione dolomitica attorno a Cortina d'Ampezzo*, appartengono, seguendo l'attuale no-menclatura litologica, alla Formazione di Heiligkreuz. Lo stesso vale per gli arti-coli di WENDT (1974), DIECI *et alii* (1974a, 1974b, 1977), BIZZARINI & BRAGA (1978), BIZZARINI & RUSSO (1986) per citare solo alcuni esempi. Se, come propo-sto da alcuni Autori, limitiamo la Formazione di San Cassiano ai soli due mem-bri definiti in alta Badia: quello inferiore corrispondente alle torbiditi vulcano-clastiche, subito successive alle vulcaniti del gruppo di Wengen, e quello supe-riore ai depositi bacinali eteropici con la prima fase di crescita delle Dolomie Cassiane, rientrano nella Formazione di San Cassiano, fra le tanatocenosi a Pori-feri, solo quelle del Pralongià, del Richthofen Reef, del Sass de Stria e dei dintor-ni del passo Giau. Rientrano invece nella Formazione di Heiligkreuz le tanatoce-nosi a Poriferi di Misurina, dell'Alpe di Specie, dell'Alpe di Stolla e degli spezzo-ni di serie al tetto della successione affiorante in conca ampezzana. In pratica sono compresi nella Formazione di Heiligkreuz la quasi totalità dei Poriferi og-getto di studi microstrutturali e sistematici degli ultimi cinquant'anni, segnalati però come Poriferi della Formazione di San Cassiano dagli Autori che gli hanno studiati. Nel presente studio sulle «*Stellisponge*» del Carnico delle Dolomiti è sembrato perciò opportuno affiancare, alla descrizione sistematica delle specie esaminate, un loro inquadramento storico-litostratigrafico per meglio poterle confrontare con gli studi precedenti.

Il genere *Stellispongia* fu istituito da D'ORBIGNY nel 1849 con la seguente diagnosi: «*Eponge polymorphe, surface recouverte d'oscules à peine marqués d'où partent des canaux radiaires formant des figures étoilées plus ou moins régulières*». Diagnosi limitata alle sole caratteristiche morfologiche esterne, che risultò col tempo poco funzionale per un corretto inquadramento sistematico di questi poriferi. Questa diagnosi evidenziava una morfologia massiccia, emisferica o sferica, con i canali esalanti che convergono verso le aree osculari descrivendo figure vagamente a forma di stella. Una sopravvalutazione di questo carattere, presente in molti *taxa* di poriferi, contribuì probabilmente all'attribuzione al genere *Stellispongia* di numerose specie mesozoiche e paleozoiche appartenenti in realtà a *taxa* diversi. Si sviluppò così un genere polifiletico. Le specie del genere *Stellispongia* avevano in comune soprattutto la struttura osculare stellata, ma questa struttura comune era dovuta a una convergenza evolutiva, sviluppatasi in *taxa*, a volte, filogeneticamente molto distanti fra loro. Ad esempio RAUFF (1938: 202-204) elenca 69 specie attribuite, a volte dubitativamente, al genere *Stellispongia*: 1 devoniana, 2 permiane, 13 triassiche, 25 giurassiche e 28 cretacee. La maggior parte di queste specie rientra nelle calcisponge, alcune nelle litistidi ed una nelle esattinellidi. Ma questa non fu l'unica causa che fece del genere *Stellispongia* un genere di poriferi particolarmente discusso e problematico.

La descrizione di D'ORBIGNY fu interpretata dagli Autori successivi come riferita ad una forma coloniale, con la conseguenza di attribuire a questo genere anche specie caratterizzate da individui semplici, muniti di un singolo osculo «stellato» centrale. In altre parole, soprattutto nell'Ottocento, l'area osculare dei poriferi veniva considerata simile agli apparati digerenti dei Protostomi o dei Deuterostomi, nei quali è ragionevole aspettarsi che ad ogni apparato digerente corrisponda un individuo. Ma nei poriferi non c'è questa corrispondenza; ogni area osculare è semplicemente funzionale al metabolismo di un più o meno determinato volume della spugna.

Lo studio di D'ORBIGNY non prese in esame lo scheletro spicolare, pur essendo successivo alla pubblicazione di DE BLAINVILLE (1834), che aveva introdotto il concetto di Calcispongia, basato prevalentemente sulla presenza di spicole calcaree. D'ORBIGNY, come era prassi comune nel primo Ottocento, si basava per classificare i poriferi fossili soprattutto sui caratteri morfologici esterni. Un primo esame dei caratteri interni delle Calcisponge triassiche si avrà solo con LAUBE nel 1865 e verrà poi sviluppato da ZITTEL nel 1879. I primi studi sulla microstruttura e sullo scheletro spicolare avverranno invece solo un secolo più tardi. In realtà queste ricerche furono limitate dalla controversia, fra i paleontologi, sull'origine dello scheletro calcareo: prodotto dal processo di fossilizzazione o vestigia dello scheletro originario?

Ad accrescere le difficoltà sistematiche su questo genere fu inoltre la non chiara identificazione della specie tipo, ritenuta prima, fino alla fine del Novecento, *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841, proveniente dalla Formazione di San Cassiano di età Triassica. In seguito, grazie alla revisione sistematica di REITNER (1992) e di FINKS & RIGBY (2004), si riconobbe come specie tipo *Tragos stellatum* GOLDFUSS, 1826, proveniente dal Cretaceo (Cenomaniano). La prima specie, *Cnemidium variabile*, viene riferita da REITNER (1992) alla famiglia Petrosiidae, e da FINKS & RIGBY (2004), dubitativamente, alla famiglia Sestrostomellidae della sottoclasse Ceractinomorpha. *Tragos stellatum* GOLDFUSS appartiene invece alla sottoclasse Calcaronea. Una precedente indagine sulla posizione filogenetica delle Stellisponge era stata fatta anche da H. TERMIER & G. TERMIER (1977: 69) che così considerano questo genere: «*Les Stellispongidés sont très proches des Stromatopores maculaires et leur système aquifère est composé essentiellement d'astrobizes. Leur réseau labyrinthoïde-maculaire semble être de texture initiale cyathoïde-compacte, analogue à celle des Sclérosponges récents*» e nell'abstract «*The stellispongidés seem to be derived from the maculaires stromatoporoids: their cyathoid texture composed of sclerodermites heralds Astrosclera and related genera, and reveals relationships with the chaetetids*». Inserendo perciò le Stellisponge in una linea evolutiva diversa da quella poi proposta da FINKS & RIGBY (2004). Gli autori francesi furono probabilmente influenzati dalla struttura interna pseudotubulare presente in *Tragos stellatum* GOLDFUSS e in altre specie del genere *Stellispongia*.

FINKS & RIGBY (2004: E739), nella loro nuova diagnosi del genere *Stellispongia*, danno una breve descrizione della superficie esterna ed in particolare della presenza della rete di epirrisi ed aporrismi collegata alla struttura stellare degli osculi, molto evidente in queste spugne poliosculate. Significativa appare la loro descrizione dello scheletro spicolare, che riporto di seguito: «*Trabecular microstructure of the type species [Tragos stellatum GOLDFUSS, 1826.], which is Cretaceous (Cenomanian), was described by DUNIKOWSKI (1883, p. 318, pl. 4,5) as having triradiates in the middle of trabecular and sagittal tetraradiates on outside with unpaired rays projecting into lumen of intertrabecular space, such as typical of oscular assemblies of living, non pharetronid Calcareas*».

Alla fine della loro diagnosi FINKS & RIGBY (2004: E739) prendono in considerazione le «Stellisponge» triassiche sostenendo che «*Triassic specimens belonging to Cnemidium variabile MÜNSTER, 1841 (which has been considered incorrectly the type species by many authors) have penicillate (aragonitic) to irregular, partly spherulitic microstructure (WENDT, 1974, p. 503-507; 1979, p. 454) or spherulitic microstructure (FINKS, 1983a, p. 64, 69; but this is perhaps Stellispongia subsphaerica DIECI, ANTONACCI & ZARDINI, 1969), or sinuous bodies (possibly flaky, asymmetric spherulites) (STEINMANN, 1882, p. 180, pl. 9,2; RAUFF, 1938, p. 197 ff., pl. 21,30.2). WENDT (1974, p. 507) cited occasional monaxons for the Triassic Stel-*

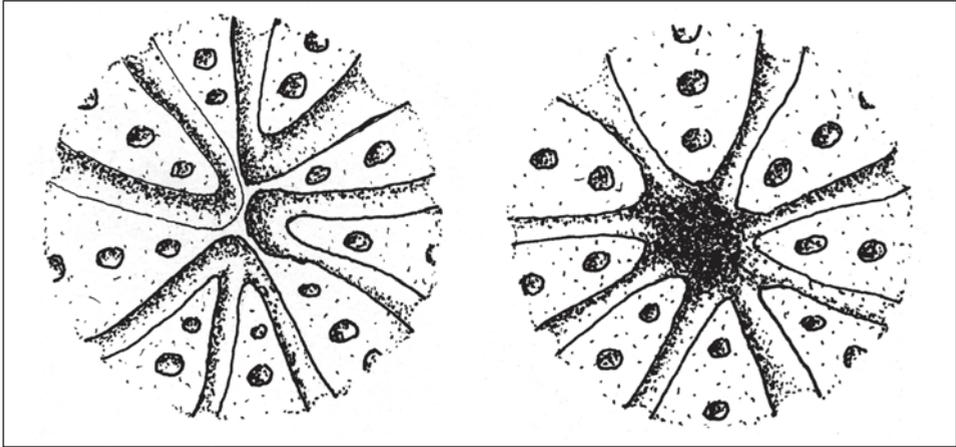


Fig. 1 - Crescita osculare basale: a sinistra osculo immaturo a destra osculo maturo, disegno di P. Derai da BIZZARINI (1991). *Oscular basal growth: left initial stage of oscular growth, right mature osculum.*

lispongia manon (MÜNSTER) but no triradiates. The Triassic sponges with spherulitic or penicillate, aragonitic basal skeletons should not be assigned to *Stellispongia*. They are agelasid demosponges. *Ateloracia* POMEL, 1872 (p. 228), (q.v.) with type *Cnemidium manon* MÜNSTER, 1841, is available». Si separavano così dal genere *Stellispongia* le specie triassiche, ma lasciando nel vago l'inquadrimento generico delle specie poliosculate. Si completava perciò solo parzialmente l'opera di revisione iniziata un decennio prima con l'istituzione, per alcune forme permiane, della nuova famiglia *Stellispongiellidae* e del nuovo genere *Stellispongiella* fatti da WU (1991: 65), e della nuova sottofamiglia *Prestellispongiinae* e del nuovo genere *Prestellispongia* fatti da RIGBY & SENOWBARI-DARYAN (1996). Relativamente alle «*Stellisponge*» triassiche, queste, secondo FINKS & RIGBY (2004), vanno separate dal genere *Stellispongia* sulla base della scheletro basale e spicolare, ma il loro totale inserimento nel genere *Ateloracia* POMEL, 1872 appare poco convincente. Gli stessi FINKS & RIGBY (2004: E611) terminano le loro osservazioni sul genere *Ateloracia* POMEL, 1872 scrivendo: «*This name is available for spherulitic Triassic species usually assigned to Stellispongia D'ORBIGNY, 1849, provided that Cnemidium manon is considered congeneric with the noncloacate polyosculate species similar to Cnemidium variabile MÜNSTER, 1841*». Tuttavia la microstruttura sferulitica, considerata un elemento diagnostico importante dagli autori citati, non è sempre presente nelle «*Stellispongie*» triassiche. In particolare questa microstruttura non è mai stata riscontrata con sicurezza in esemplari di *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841, considerata erroneamente specie tipo del genere *Stellispongia*. WENDT (1974: 503-505) segnala la microstruttura di tipo irregolare

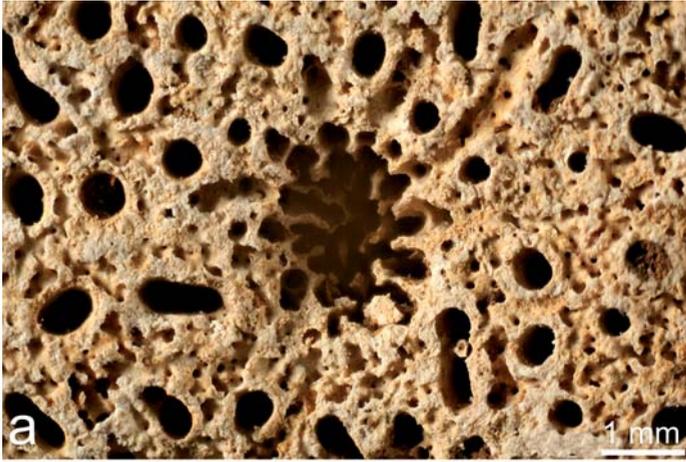


Fig 2 - Crescita intraoculare: la duplicazione oscolare avviene per divisione del fascio di canali esalanti verticali che formano la cavità oscolare. Dall'alto in basso tre immagini di *Valandria bertii* n. sp. che mostrano le fasi della duplicazione come appaiono nella superficie oscolare. *Intraocular growth: oscular duplication for division of the beam of exhalant vertical canals that form the oscular cavity. From top to bottom three pictures of Valandria bertii sp. n. showing the phases of the oscular duplication in the upper surface of this sponge.*

nella maggior parte degli esemplari da lui esaminati, e quella clinogonale in soli due esemplari, che figura a pag. 506. Sempre WENDT (1979: 454, Tab. 1) segnala la microstruttura clinogonale in esemplari provenienti dall'Alpe di Specie, allora Formazione di San Cassiano oggi Formazione di Heiligkreuz. DIECI *et alii* (1974) individuano solo la microstruttura di tipo irregolare negli esemplari da loro esaminati provenienti sempre dall'Alpe di Specie. Anche gli esemplari da me esaminati, provenienti sia dalla Formazione di San Cassiano che da quella di Heiligkreuz, presentano una microstruttura formata da aciculi di aragonite ora disposti irregolarmente ora orientati in piani subparalleli. La microstruttura sferulitica non sembra perciò presente né in *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841, né in *Stellispongia variabilis sensu* DIECI *et alii* (1970). Uno scheletro basale con microstruttura sferulitica non è presente nemmeno in *Ateloracia manon* (MÜNSTER, 1841). Questa specie possiede uno scheletro spicolare formato da oxea e monacine che rende problematico il suo inserimento nella famiglia *Sestrostomellidae*. In questo articolo si è preferito non riunire nello stesso genere forme con un solo osculo centrale, come *A. manon* e forme poliosculate, perché caratterizzate da un diverso sistema di crescita e da una diversa tendenza evolutiva. Nei *taxa* poliosculati, a mio avviso, lo sviluppo per crescita basale o per crescita intraosculare delle aree osculari non indica solo una diversa risposta alle pressioni selettive rispetto ai *taxa* a cloaca singola centrale, ma anche una diversa storia evolutiva.

Una microstruttura sferulitica o pseudosferulitica è tuttavia presente in alcune specie poliosculate, ad esempio nelle due nuove specie qui descritte. Infine per facilitare la classificazione delle «Stellisponge» triassiche si è cercato, limitatamente per le specie presenti nelle Formazioni di San Cassiano e Heiligkreuz delle Dolomiti, di individuare una chiave sistematica basata su caratteri che ne facilitino il riconoscimento sul campo. Tutto ciò nella speranza di favorire un loro più facile inquadramento sistematico, anche se in chiave solo locale, ed evitare, come successo in passato per *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841, che si classificano all'interno di un'unica specie esemplari appartenenti a diversi *taxa*.

PARTE SISTEMATICA

I poriferi qui presi in esame sono stati classificati seguendo le proposte sistematiche di FINKS & RIGBY (2004), considerando però la famiglia *Sestrostomellidae* un taxon polifiletico. Il loro inquadramento in categorie soprageneriche risente delle difficoltà incontrate nell'individuare e classificare correttamente le rare spicole osservabili nei nostri campioni. Questa purtroppo è una difficoltà diffusa nei poriferi delle Formazioni di San Cassiano e di Heiligkreuz, dove l'osservazione delle spicole, nelle sezioni sottili o al microscopio a scansione (SEM), non è soddisfacente. L'esame dello scheletro basale è invece più semplice, grazie

alla buona conservazione di questi fossili. Nello studio delle microstrutture, caratterizzanti lo scheletro basale, si è tenuto presente che queste possono cambiare, anche all'interno dello stesso esemplare, a seconda delle fasi della crescita e delle aree di deposizione. Nelle spugne a struttura chetetiforme, ad esempio, le pareti tubulari e le tabulae possono avere diversa microstruttura. Si può forse così spiegare il fatto che WENDT (1974) abbia segnalato in *Sestrostomella robusta* sia la microstruttura sferulitica che quella irregolare, e nei poriferi da lui classificati come *Stellispongia variabilis* sia la microstruttura irregolare che quella clinogonale.

Per il riconoscimento a livello generico e specifico dei poriferi esaminati si è data importanza alle modalità di crescita delle aree osculari, e allo sviluppo del sistema di canali inalanti ed esalanti. Si possono riconoscere, nelle spugne poliosculate qui prese in esame, tre distinti modelli di crescita delle aree osculari: la crescita osculare basale e la crescita infraoscolare che producono aree osculari definite, e lo sviluppo di strutture pseudoastrorhizali, tipiche di *Stellispongia stellata* (GOLDFUSS, 1826). Le strutture pseudoastrorhizali non presentano un'area osculare definita, ma numerosi canali efferenti verticali, in stretto contatto fra loro, che sfociano nelle aree astrorhizali (Fig. 3).

L'osservazione di questi caratteri, almeno a livello di faune locali, facilita, e rende più sicuro, il riconoscimento dei generi e delle specie presenti. Non si deve dimenticare che, in passato, errori di classificazione specifica, dovuti ad una sottovalutazione di questi caratteri, hanno fatto attribuire ad una data specie microstrutture in realtà osservate inconsapevolmente in specie diverse. Sempre in riferimento alle specie esaminate, vanno distinte a livello generico quelle a osculo singolo e cloaca centrale con quelle poliosculate, e fra quest'ultime quelle a crescita osculare di tipo basale da quelle a crescita intraoscolare.

Chiave sistematica semplificata, relativa ai soli caratteri esterni, per una prima identificazione sul campo dei generi delle Stellispongiomorfe carniche delle Dolomiti

1. Osculo centrale a cloaca indivisa, con pareti caratterizzate da numerose docce, dove sboccano i canali esalanti superficiali. Canali esalanti superficiali disposti radialmente rispetto all'osculo e sviluppati su tutta la superficie osculare. Genere *Ateloracia*
2. Spugne poliosculate si veda punti 3,4,5.
3. Crescita intraoscolare (Fig. 2), nuove aree osculari si formano per duplicazione del fascio di canali esalanti verticali che formano l'osculo iniziale. Genere *Valandria*
4. Strutture pseudoastrorhizali (Fig. 3), formate dai solchi dei canali esalanti superficiali nei quali sboccano i tubuli verticali che formano la struttura interna della spugna Genere *Tragos astroites* e altri generi chetetiformi.
5. Crescita osculare basale (Fig. 1) si veda punti 6 e 7.
6. Canali esalanti superficiali sviluppati, osculo maturo con cavità osculare se-



Fig. 3 - Strutture pseudoastrorhizali nell'olotipo di *Tragos astroites* MÜNSTER, 1841; la superficie superiore della spugna mostra i solchi dei canali esalanti disposti a stella, sui solchi sfociano i tubuli verticali addossati che caratterizzano lo scheletro interno della spugna. Queste struttura si ritrovano anche in *Stellispongia stelata* (GOLDFUSS, 1826).

Upper surface of Tragos astroites MÜNSTER, 1841, *Holotypus*, showing star-shaped (astrorhiza-like) formed from the grooves of exhalant canals. In these grooves flow the vertical tubules forming the internal structure of the sponge. These structures are also present in *Stellispongia stelata* (GOLDFUSS, 1826).

- parata da pochi pseudosetti e prosopori evidenti. Genere *Muensterina*
7. Osculo maturo diviso da pseudosetti disposti radialmente (Fig. 4), che si sviluppano fra gli sbocchi dei canali esalanti superficiali, che sono corti e poco sviluppati. Genere *Wildspongia*

Classe Demospongea SOLLAS, 1875
 Sottoclasse Ceractinomorpha LÉVI, 1953
 Ordine Agelasida VERRILL, 1907
 Famiglia Sestrostomellidae DE LAUBENFELS, 1855
 Genere *Ateloracia* POMEL, 1872
 Specie tipo *Cnemidium manon* MÜNSTER, 1841



Fig. 4 - *Wildspongia stollae* n. sp. in evidenza due osculi maturi con la caratteristica divisione in pseudosepti prodotta dallo sbocco dei corti canali efferenti disposti radialmente.
Wildspongia stollae sp. n. showing two mature oscular areas divided by pseudosepta radially arranged. The pseudosepta develop between the outlets of the short exhalant canals.

Ateloracia manon (MÜNSTER, 1841)
 (Fig. 5 e 10, Tav. 1, Figg. 1-6)

1841 *Cnemidium Manon* MÜNSTER, p. 30, Tav. 1, Fig. 20.

1849 *Stellispongia Manon* (MÜNSTER) - D'ORBIGNY, p. 210, Tav. 1.

1970 *Stellispongia manon* (MÜNSTER) - DIECI, ANTONACCI, ZARDINI, p. 112, Tav. 18, Figg. 4-6 (*cum synonymy*).

1974 *Stellispongia manon* (MÜNSTER) - WENDT, pp. 500, 501, 503 e 507, Figg. 1-2.

2004 *Ateloracia manon* (MÜNSTER) - FINKS & RIGBY, pp. E611 e E739.

Locus typicus: Pralongià - Richthofen Riff.

Stratum typicum: Formazioni di San Cassiano, Carnico, Triassico.

Materiale esaminato: 5 esemplari provenienti dal complesso di piattaforma carbonatica del Richthofen Riff, Formazione di San Cassiano, ed un esemplare proveniente da uno spezzone di serie di Misurina Rimbianco, Formazione di Heiligkreuz. Tutti gli esemplari esaminati sono stati trovati staccati dall'originale substrato di crescita, manca perciò la base del peduncolo e ogni possi-

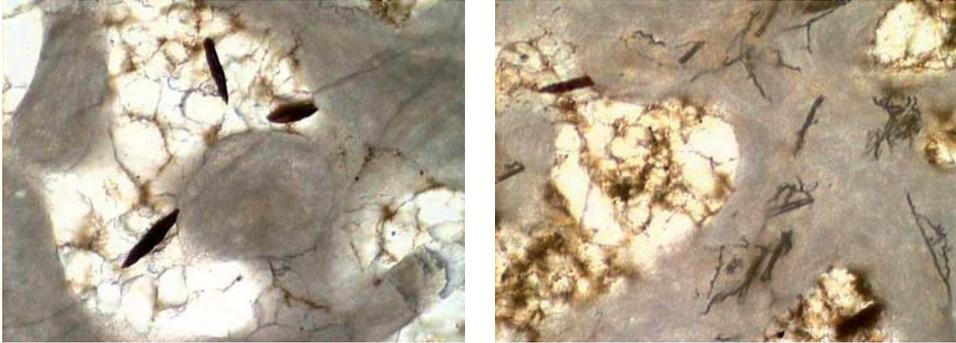


Fig. 10 - *Ateloracia manon* (MÜNSTER, 1841), Richthofen Riff, Formazione di San Cassiano: spicole di tipo oxea a sinistra e a destra styli nello scheletro basale. Dimensione immagini mm 3 x 5. *Left oxea spicules and right style spicules in the basal skeleton. Size pictures 3 x 5 mm.*

bile osservazione diretta sull'ambiente di crescita. Tutto il materiale è depositato presso il Museo Civico di Rovereto con i seguenti n. cat. FOS03825 e FOS03826 per gli esemplari provenienti dal Richthofen Riff, Formazione di San Cassiano e FOS03827 per l'esemplare proveniente da Misurina Rimbiano, Formazione di Heiligkreuz.

Original diagnosis MÜNSTER, (1841, p. 30)

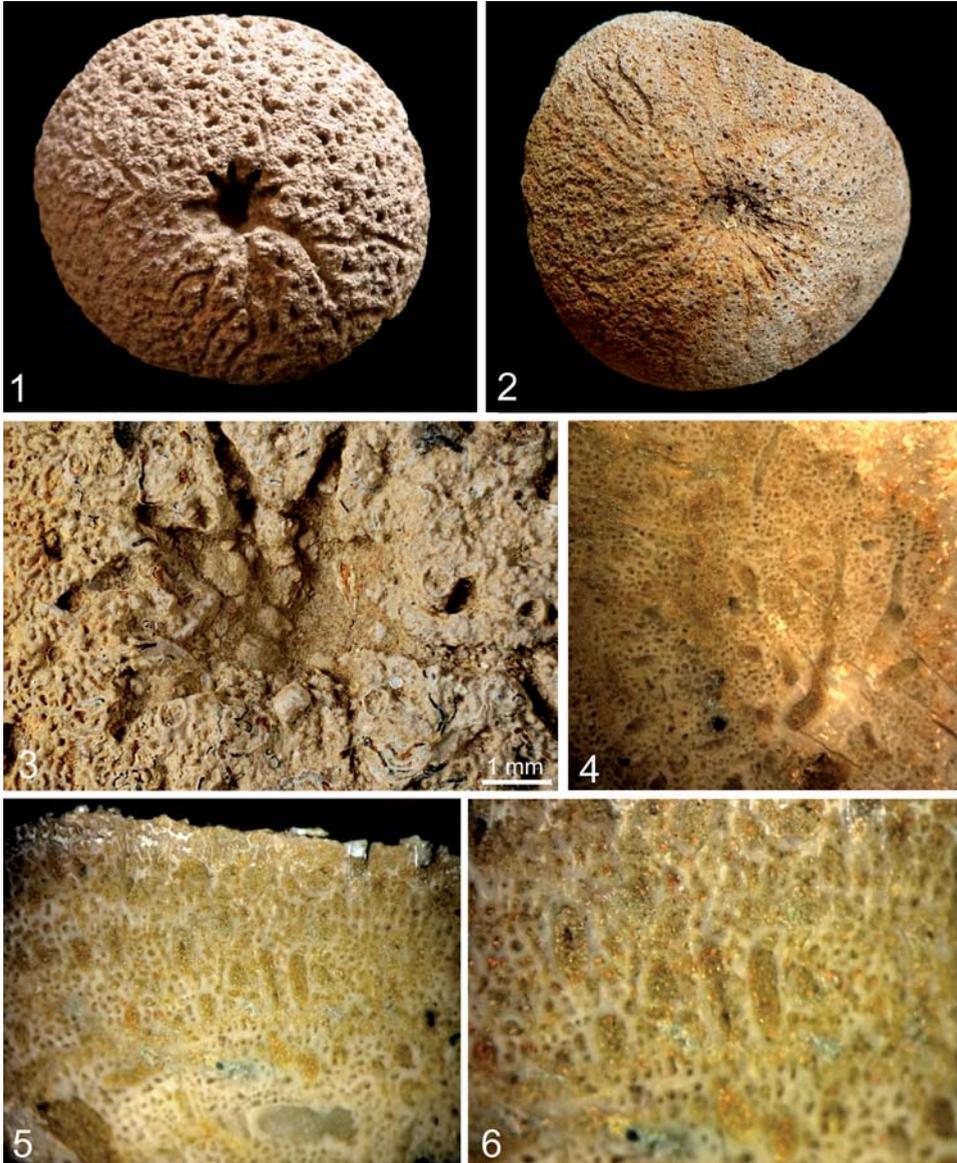
«Diese Versteinerung bildet den Uebergang von den Gattungen Cnemidium zu Manon; sie ist flach kreiselförmig, am Scheitel gewölbt, hat in der Mitte eine röhrenartige Oeffnung mit auslaufenden ästigen Furchen oder Adern, welche jedoch nicht ganz bis zum äussern Rande sichtbar sind. Die Oberfläche des Fasergewebes am gewölbten Scheitel ist sehr fein und dicht, theils granulirt, theils punktirt und mit noch stehenden, kleinen regelmässigen runden, etwas geränderten Löchern besetzt. Die untere Seite hat eine ringelförmig gerun zelte Rinde».

Tav. 1 - *Ateloracia manon* (MÜNSTER, 1841). 1) superficie osculare di un esemplare proveniente dal Richthofen Riff, Formazione di San Cassiano, si noti lo sviluppo dalla periferia all'oscuro dei solchi dei canali esalanti. 2) superficie osculare di un esemplare proveniente da Misurina Rimbiano, Formazione di Heiligkreuz. Diametro 24.10 mm. 3) particolare dell'oscuro stellato. 4, 5 e 6) sezione trasversali si noti la struttura interna a reticolo attraversata da canali inalanti a decorso rettilineo e rari canali esalanti.

Ateloracia manon (MÜNSTER, 1841). 1) View of the oscular surface of a Richthofen Riff specimen (S. Cassiano Formation) showing the exhalant canals grooves develop from the periphery to the cloacal depression. Diameter 21.5 mm. 2) View of the oscular surface of a Misurina Rimbiano specimen (Heiligkreuz Formation). 3) detail of star-shaped cloacal depression. 4, 5 and 6) longitudinal sections showing the reticulate spongy tissue crossed by inhalant and exhalant canals.

Emended diagnosis

Conical sponge with narrow peduncle and a large upper surface, dermal layer cover non oscular sides of sponge. Osculum central with undivided cloacal depression, but cloacal walls are characterized by numerous thin grooves. Exhalant radial canals develop from the periphery to the cloacal depression, sometimes flowing between them. Exhalant canals flow into the cloacal thin



grooves. Inhalant canals are arranged between the exhalant canals and develop, into the spongy tissue, perpendicular to upper surface. The regular reticulate fibre skeleton is crossed by inhalant and exhalant canals. Microstructure is irregular, and are present oxea and monaxon spicules.

Osservazioni

La specie *Cnemidium manon* MÜNSTER, 1841 fu inserita nel genere *Stellispongia* da D'ORBIGNY nel 1849 quando istituì questo nuovo genere. Venne poi ridescritta, considerandola sempre all'interno del genere *Stellispongia*, da LAUBE (1865: 238), su esemplari provenienti dalla Formazione di San Cassiano, e da DIECI *et al.* (1970:112-113), su esemplari provenienti dalla Formazione di Heiligkreuz. FINKS & RIGBY (2004: E611 e E739) inseriscono invece questa specie nell'ordine Agelasida, classe Demospongea, famiglia Sestrostomellidae sulla base dell'osservazione fatta da WENDT (1974: 507) di spicole monassone e non di triadate come ci si aspetterebbe nel genere *Stellispongia*. Anche la microstruttura era compatibile con questa nuova posizione sistematica. WENDT (1974: 500, 501 e 503, Figg. 1 e 2) osservava infatti una microstruttura irregolare in «*Stellispongia*» *manon*, microstruttura da lui rinvenuta (WENDT, 1974: 503) anche in *Sestrostomella robusta*, specie su cui è stata istituita la famiglia Sestrostomellidae. In quest'ultima specie però la microstruttura irregolare si rinviene associata alla microstruttura sferulitica (WENDT, 1974: 503). Non ho rinvenuto la microstruttura sferulitica negli esemplari da me esaminati, ne sono a conoscenza di altri studi che la segnalino, eccetto una citazione di FINKS & RIGBY (2004: E611).

FINKS & RIGBY (2004: E611 e E739) propongono *Cnemidium manon* MÜNSTER, 1841 come specie tipo del genere *Ateloracia* POMEL, 1872.

Gli esemplari studiati da MÜNSTER (1841) provengono dall'area del Pralongia – Sett Sass, cioè dalla Formazione di San Cassiano, Julico: subzona ad Aon – base subzona ad Aonoides. Gli esemplari esaminati da DIECI *et al.* (1970) e WENDT (1974) provengono invece dall'Alpe di Specie e da Misurina. Le successioni stratigrafiche affioranti in queste località furono considerate parte della Formazione di Dürrenstein *sensu* PISA *et alii* (1980), e oggi sono inserite nella Formazione di Heiligkreuz *sensu* KEIM *et alii* (2001) e STEFANI *et alii* (2004). BIZZARINI e LAGHI (2005) datano le successioni di Misurina al Carnico medio-superiore cioè ad un intervallo fra lo Julico superiore ed il Tuvalico inferiore.

Ateloracia manon è perciò presente nelle associazioni di scogliera, juliche e tuvaliche del Carnico delle Dolomiti, si ritrova perciò sia nelle associazioni correlabili con quelle delle scogliere ladiniche sia in quelle caratterizzate da nuovi generi, probabilmente provenienti dalle aree sud orientali della Tetide carnica. Non è da escludere una sua evoluzione da una precedente specie ladinica già presente in area dolomitica.

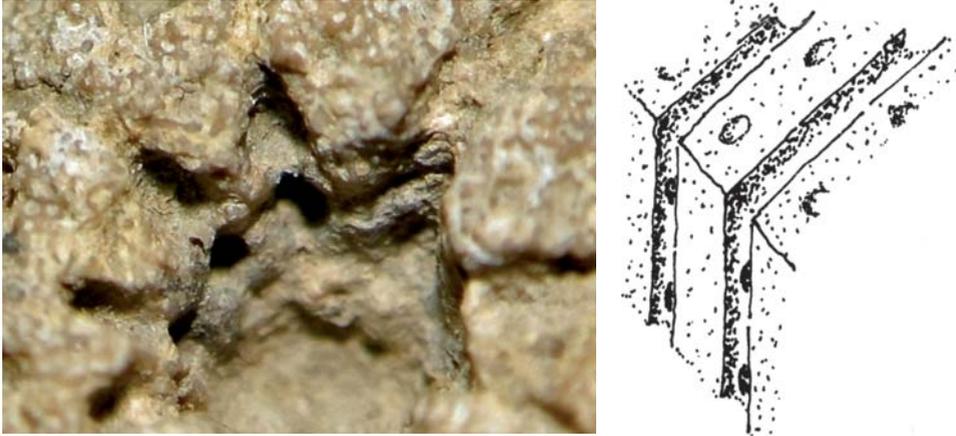


Fig. 5 - *Ateloracia manon*: la foto a sinistra e il disegno schematico a destra mostrano le pareti della cavità osculare caratterizzate da docce dove sboccano, sovrapposti, i canali esalanti.
Ateloracia manon: left a detail of cloacal walls and right a schematic design showing thin grooves with exhalant canals flow, overlapping, into them.

Descrizione

Gli esemplari rinvenuti nel complesso di piattaforma carbonatica del Richthofen Riff, Formazione di San Cassiano, presentano altezza variabile fra 9.5 e 13.5 millimetri, e una superficie osculare da subcircolare a subelittica con diametro massimo variabile da 13.5 a 21.5 millimetri. La crescita può essere regolare, formando individui di aspetto subconico, o irregolare, caratterizzata da un peduncolo più stretto, subelittico (da mm 7.5 x 5.5 a mm 8.5 x 7.5) e una superficie osculare ampia, con un aspetto generale fungiforme della spugna.

La superficie osculare presenta un osculo a cloaca indivisa con pareti caratterizzate da numerose docce, corrispondenti allo sbocco dei canali esalanti superficiali nell'osculo stesso. L'osculo ha forma subelittica con dimensioni variabili da mm 1.8 x 2.0 a mm 2.4 x 2.6. Seguendo lo sviluppo in profondità di una doccia osculare si possono notare le aperture dei canali esalanti successivi disposte l'una sopra l'altra. Con la crescita della spugna infatti si formano nuovi canali esalanti che sfociano nell'osculo sopra i precedenti. Questo tipo di crescita dà al margine dell'osculo un aspetto stellato più o meno marcato. I canali esalanti, disposti radialmente sulla superficie osculare, si sviluppano dalla periferia all'area osculare, durante questo percorso tendono a confluire fra loro. Il diametro dei canali esalanti varia durante il percorso da un minimo di 0.3 ad un massimo di 0.5 millimetri. Fra i canali esalanti si aprono i prosopori, a volte formando file più o meno regolari fra i canali esalanti stessi, e a volte con una distribuzione irregolare. I prosopori presentano diametro variabile da 0.3 a 0.4 millimetri, e da

essi si sviluppano i canali inalanti che penetrano verticalmente nel tessuto spugnoso. In sezione si nota un tessuto spugnoso reticolare, più o meno regolare, attraversato verticalmente dai canali inalanti (diametro di circa 0.3 mm) e orizzontalmente dai canali esalanti (diametro di circa 0.5 mm). Gli elementi scheletrici formanti il reticolo hanno diametro variabile da 0.03 a 0.09 mm. Sono presenti, immerse nello scheletro basale, spicole monassone senza un orientamento preferenziale; oxea si rinvengono invece parzialmente sporgenti dalla scheletro basale verso gli interspazi interni o accumulate nelle maglie del tessuto spugnoso.

L'esemplare proveniente da Misurina Rimbianco, Formazione di Heiligkreuz, corrisponde bene alla descrizione di questa specie data da DIECI *et al.* (1970:112-113). Ha un aspetto fungiforme con altezza pari a mm 14.4 e superficie osculare di mm 24.1 x 20.5 e osculo di mm 2.9 x 1.9, il diametro alla base del peduncolo è di mm 7. Il bordo osculare è caratterizzato dalla presenza di docce, in parte erose, dove confluiscono 16 canali esalanti superficiali, con diametro oscillante fra mm 0.25 e 0.32. I canali esalanti scorrono radialmente dalla periferia all'area osculare. Numerosi prosopori sono disposti fra i canali esalanti quasi in file a raggiera in prossimità dell'osculo e con disposizione più irregolare verso la periferia; il loro diametro oscilla fra 0.25 e 0.30 mm.

Genere *Muensterina* n. gen.

Specie tipo *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841

Derivatio nominis: genere dedicato a Georg von Münster, che descrisse, nel 1841, la specie tipo di questo genere.

Diagnosis

Sponges with a polyosculate upper surface, and base characterized by a wrinkled dermal layer. The oscular area is developed for basal growth, this growth is produced by the confluence of several exhalant canals in the upper surface of the sponge. Mature osculum formed by vertical exhalant canals. Exhalant subhorizontal canals are developed radially in the oscular area. Prosopores aligned in the space between the new two radial exhalant canals, arranged in more or less regular rows. The inhalant canals penetrate subvertically from the oscular surface into the sponge tissue. In longitudinal section, the sponge tissue is crossed by inhalant and exhalant canals. Skeletal microstructure is irregular or clinogonal, but the diagenetic alteration can produce a lamellar microstructure. Monaxon spicules are probable.

Muensterina variabilis (MÜNSTER, 1841)
(Figg. 6 e 7, Tav. 2, Figg. 1-8)

1841 *Cnemidium variabile* MÜNSTER, p. 30, Tav. 1, Figg. 21-22.

1849 *Stellispongia variabilis* (MÜNSTER) - D'ORBIGNY, p. 210, Tav. 1.

1865 *Stellispongia variabilis* (MÜNSTER) - LAUBE, 239, Tav. 2, Figg. 2a, b.

Locus typicus: Pralongià - Richthofen Riff - Sass de Stria.

Stratum typicum: Formazione di San Cassiano, Carnico, Triassico.

Materiale esaminato: due esemplari rinvenuti nella Formazione di San Cassiano affiorante in alta val Badia, da cui provengono anche gli esemplari studiati da MÜNSTER. L'esemplare meglio conservato e qui descritto in dettaglio proviene dal Pralongià, e più precisamente da uno spezzone di serie corrispondente agli orizzonti 10-13 di Ulrichs (1974), cioè alla subzona ad Aon, Julico inferiore. Il secondo è stato rinvenuto in uno spezzone di serie alla base del Sass de Stria, corrispondente all'orizzonte 23 di Ulrichs (1974), cioè alla subzona ad Aonoides, Julico superiore. I due esemplari sono depositati presso il Museo Civico di Rovereto con i seguenti n. cat. FOS03828, esemplare figurato, e FOS03829.



Fig. 6 - Cartellini associati a *Cnemidium variabile* MÜNSTER, 1841, depositato al Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie di Monaco di Baviera, a destra il probabile cartellino originale scritto da Münster.

Cards of Cnemidium variabile MÜNSTER, 1841, present in Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie of München, on the right the probable Münster's original card.

Original diagnosis MÜNSTER, (1841, pag. 30)

«Kommt in sehr verschiedenen Formen, knollig, gedrukt – kreiselförmig, kopfförmig, pilzförmig etc vor. Die untere Seite ist bei allen Arten mit einer dichten Rinde bekleidet, welche mit unregelmässigen, ringförmigen Runzeln umgeben ist. Die obere gewölbte Seite hat entweder nur eine Scheitelöffnung in der Mitte, oder mehrere derselben, theils wenige weit auseinander,

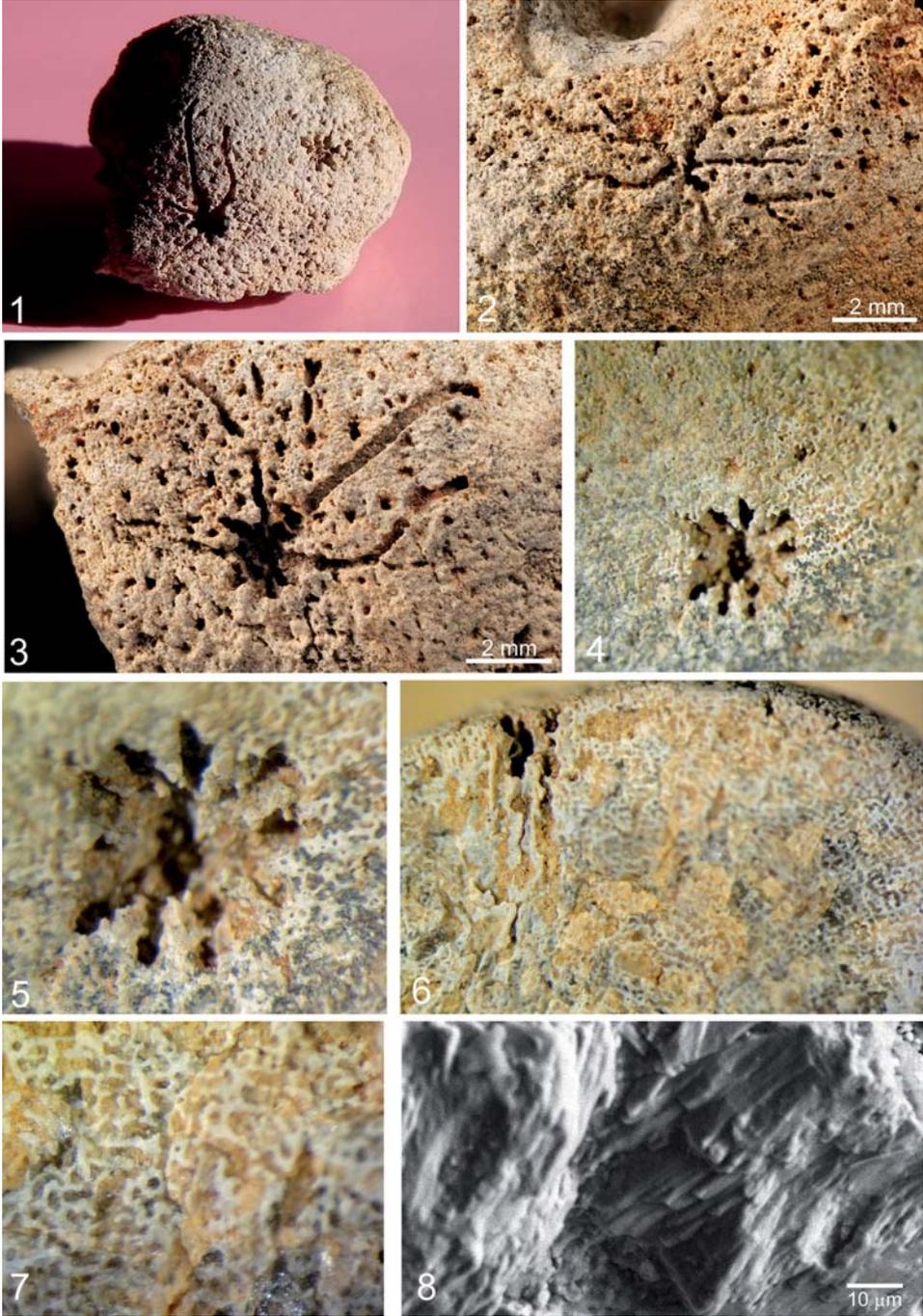
theils viele nahe zusammen. Diese Öffnungen bestehen gewöhnlich aus 4 bis 6 dicht zusammen stossenden Löchern, welche in eine grosse Öffnung zusammenfliessen, sobald die Scheidewände verwittert sind. Von diesem Löchern strale einfache und gegabelte kurze Farchen; die ganze übrige Oberfläche ist mit gedrängt stehenden sternförmigen bald grössen, bald kleinern Poren besetzt».

Osservazioni

Gli esemplari studiati e figurati da MÜNSTER & WISSMANN (1841) sono depositati presso il *Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie* di Monaco di Baviera. Nel contenitore relativo a *Cnemidium variabile* MÜNSTER si trovano oggi cinque esemplari, di questi uno è segnato da un piccolo puntino blu, che veniva usato un tempo come contrassegno degli olotipi; questo esemplare viene qui considerato come l'olotipo di *Cnemidium variabile* MÜNSTER (Fig. 7). La diagnosi originale di MÜNSTER non descrive la struttura interna di questa specie, a cui tuttavia da un'ampia variabilità morfologica. Limitatamente alla superficie superiore ci informa che sono presenti osculi cribrati formati da 4-6 elementi, da cui si dipartono raggi singoli o con biforcazioni, e numerosi pori sparsi sulla superficie spugnosa. Segnala inoltre che la superficie basale è coperta da epiteca con rugosità concentriche. La struttura interna di questa specie viene descritta la prima volta da LAUBE (1865: p. 19 [239]) sempre su esemplari provenienti dal Pralongià (Formazione di San Cassiano). Anche se LAUBE non osserva spicole e non dà indicazioni sulla microstruttura, mi sembra doveroso riportare qui la sua diagnosi: «Auf der Oberfläche sind zerstreute Osculargruben nicht tief, sternförmig mit Radialfurchen. Die innere Structur zeigt ebenfalls Bündelcanäle, welche wie bei der vorigen Gattung aus der Osculargru-

Tav. 2 - *Muensterina variabilis* (MÜNSTER, 1841). 1) superficie osculare dell'esemplare proveniente dal Rio Picol, Pralongià, Formazione di San Cassiano. 2) particolare che mostra le prime fasi di formazione di una nuova cavità osculare, osculo immaturo. 3) particolare di un osculo maturo con evidenti i solchi dei canali esalanti e le aperture dei canali inalanti. 4) particolare di una cavità osculare, nei solchi, che danno un aspetto stellato all'osculo, sfociano i canali esalanti orizzontali. 5) particolare di fig. 4. 6) sezione longitudinale, si noti, a sinistra, la sezione di un osculo maturo. 7) particolare che mostra la struttura del tessuto spugnoso. 8) microstruttura pseudolamellare del tessuto spugnoso prodotta da alterazione diagenetica.

Muensterina variabilis (MÜNSTER, 1841). 1) View of the oscular surface of the Rio Picol specimen (S. Cassiano Formation) diameter 21 mm. 2) detail showing the initial phase of oscular growth, immature osculum. 3) detail of mature osculum showing the grooves of the exbalant canals and the Proso-pores aligned in the space between the exbalant canals. 4) star-shaped cloacal depression, exbalant canals flow into the grooves. 5) detail of fig. 4. 6) longitudinal section, on the left a mature osculum section. 7) detail of the reticulate spongy tissue. 8) pseudolamellar skeletal microstructure.



be niedersteigen. Das Gewebe besteht aus schön gleichförmigen quadratischen Maschen, und wird meist durch grössere Querhöhlen getrennt».

Tutti questi caratteri sono compatibili con quelli dei nostri esemplari, che provengono dalla Formazione di San Cassiano affiorante nell'alta Badia, come gli esemplari studiati da MÜNSTER e LAUBE. Inoltre, come gli esemplari descritti da MÜNSTER e LAUBE, la crescita tende ad essere avvolgente rispetto al substrato e non prevalentemente verticale come negli esemplari descritti da DIECI *et alii* (1970). Dal punto di vista stratigrafico va però precisato che la serie cassiana del Pralongià - Prati di Stuares comprende numerosi orizzonti fossiliferi, che vanno dalla subzona a Canadensis a quelle ad Aon ed ad Aonoides. Verosimilmente gli esemplari studiati da MÜNSTER (1841) e LAUBE (1865) provengono dalla subzona ad Aon, ma di questo non si può essere certi. L'esemplare qui descritto proviene da uno spezzone di serie delle sorgenti del rio Picol rientrante nella subzona ad Aon.

Descrizione

L'esemplare rinvenuto nello spezzone di serie delle sorgenti del rio Picol misura circa mm 21 x 17 x 12, non è completo, mancano infatti parte dell'area d'attacco al substrato e parte della superficie osculare. L'epiteca basale è rugosa, visibile solo nell'infossatura centrale. La superficie è poliosculata, di aspetto irregolare, a volte rigonfia in corrispondenza delle aree osculari. Il sistema inalante è formato da numerosi canali inalanti che penetrano all'interno del tessuto spugnoso con decorso quali rettilineo. Le loro aperture sono distribuite irregolarmente nella superficie della spugna, ma più frequentemente si aprono fra i canali esalanti superficiali ed ad essi sembrano strettamente collegate. I sistemi esalanti osculari si formano per confluenza e fusione dei canali esalanti superficiali. Questi tendono a confluire a due a due confinando uno spazio interaporrisiale sul quale si svilupperanno i canali inalanti verticali. Quando almeno due coppie, formate da canali esalanti orizzontali confluenti, entrano in contatto, provenendo da diverse superfici osculari, si forma un'area osculare immatura. Questa con la crescita del tessuto spugnoso si sviluppa verticalmente dando origine ad un osculo maturo profondo, nel quale confluiscono i nuovi canali esalanti orizzontali (si veda Fig. 1 e Tav. 2, Figg. 2 e 3). Le aree osculari mature hanno bordo stellato ed un diametro di mm 2-2.5, in esse confluiscono i canali esalanti, che corrono sulla superficie osculare con andamento radiale, a volte ben marcati nel tessuto spugnoso, a volte appena accennati. Questi sfociano singolarmente nell'area osculare e danno origine o confluiscono in un canale esalante verticale. Nell'aree osculari meglio conservate sono stati osservati da 5 a 7 canali esalanti verticali, di cui uno centrale. Il loro diametro oscilla fra 0.25 e 0.35 millimetri. Ne risulta un osculo maturo cribrato, che penetra profondamente nel tessuto spugnoso. Nelle due sezioni presenti nell'esemplare in esame sono visibili due aree

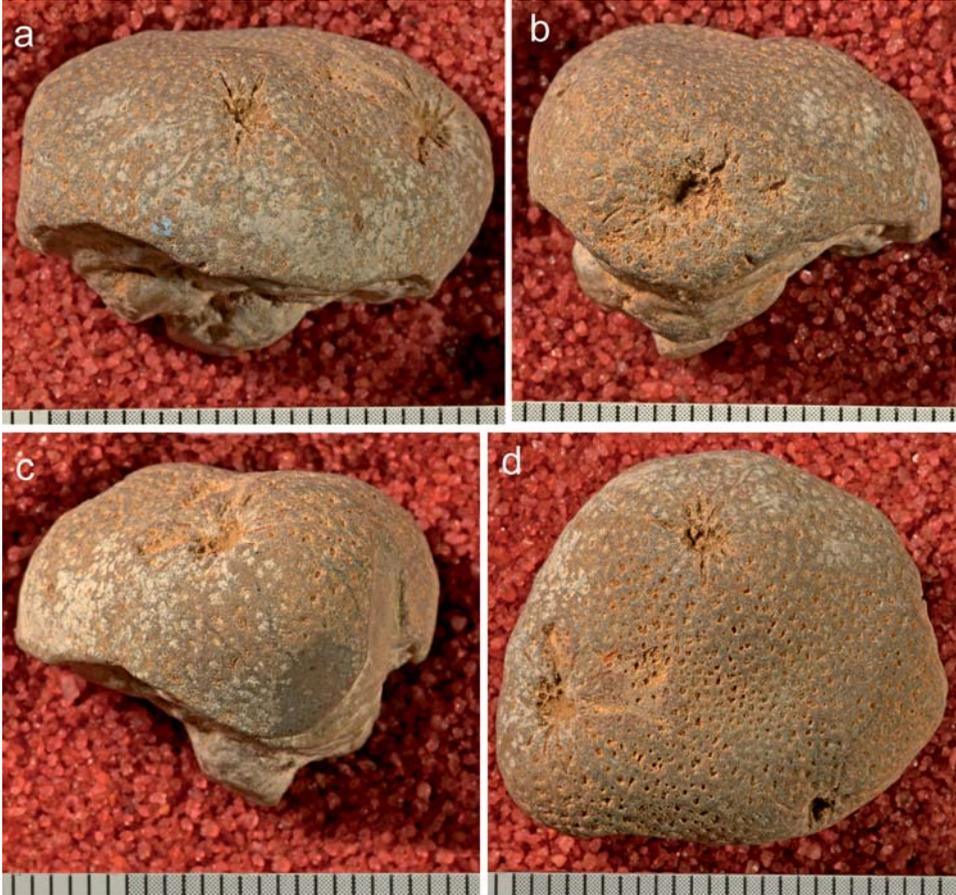


Fig. 7 - Olotipo di *Muensterina variabilis* (MÜNSTER, 1841) conservato presso il *Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie* di Monaco di Baviera.
Holotypus of Muensterina variabilis (MÜNSTER, 1841), present in *Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie of München*.

oscolari formate da canali esalanti verticali, ma non sono stati osservati nel tessuto spugnoso profondo canali attribuibili con sicurezza ad aporrismi radiali, forse con la crescita della spugna questi vengono occlusi. Nelle aree osculari si osservano canali esalanti radiali successivi sfociare nello stesso canale esalante verticale. Questo è dovuto allo sviluppo del tessuto spugnoso che produce successivi canali esalanti orizzontali nelle stesse aree, ma a diverse altezze, e di conseguenza più canali orizzontali sfoceranno nello stesso canale esalante verticale in modo successivo. Dalla superficie dell'oscuro stellato si irradiano gli aporrismi radiali con un percorso irregolare, a volte biforcandosi alla periferia. Il loro diametro

oscilla fra 0.32 e 0.35 millimetri. La crescita prevalentemente orizzontale della spugna, e il conseguente sviluppo del tessuto spugnoso, comporta la formazione di nuove aree osculari, queste formandosi nel modo sopra descritto presentano una crescita osculare basale, direttamente dal tessuto spugnoso, e senza alcun legame con precedenti aree osculari.

L'esame al microscopio elettronico a scansione (SEM) ha evidenziato una microstruttura lamellare, probabilmente dovuta a diagenesi. In alcuni punti, però, si osserva una microstruttura formata da microbastoncini disposti parallelamente lungo il piano, ma con orientazioni diverse in piani successivi. Forse, durante la diagenesi, i microbastoncini si fondono lungo il piano assiale producendo così la microstruttura lamellare (Tav. 2, Fig. 8). Non sono state individuate sicure spicole, ma non si può escludere che alcune impronte sullo scheletro basale siano dovute a spicole monassone.

Muensterina variabilis (MÜNSTER, 1841) *patelloides* n. ssp
(Tav 3, Figg. 1-6)

1970 *Stellispongia variabilis* (MÜNSTER) - DIECI, ANTONACCI, ZARDINI, pp. 113-114, Tav. 18, Figg. 7-8.

1974 *Stellispongia variabilis* (MÜNSTER) - WENDT, pp. 503, 505, 506 e 507, Figg. 7-8.

1979 *Stellispongia variabilis* (MÜNSTER) - WENDT, p. 454.

1992 *Stellispongia variabilis* (MÜNSTER) - REITNER, pp. 249-250, Fig. 73, Tav. 46, Figg. 1-3.

Holotypus: esemplare descritto da DIECI *et alii* (1970: 114) indicandolo come «ipotipo n. 17516» e figurato a Tav. 18, Fig. 8.

Locus typicus: Misurina.

Stratum typicum: Formazioni di Heiligkreuz, Carnico, Triassico.

Derivatio nominis: dalla forma generale della spugna, già definita patelloide da DIECI *et alii* (1970).

Diagnosi originale (DIECI, ANTONACCI, ZARDINI, 1970: p. 114)

«Spugna coloniale, di forma variabile ma prevalentemente patelloide. Calotta provvista di osculi piccoli, talvolta cribrati; canali radiali molto brevi e appena accennati. Epiteca basale a rughe lisce, anulari». Nelle «Osservazioni» viene inoltre precisato che «Nelle raffigurazioni di *S. variabilis* date dai vecchi Aa. non sono rappresentati i bene evidenti prosopori circolari e gli osculi cribrati presenti sulla calotta dei nostri esemplari».

Emended diagnosis

Conical sponge, with a Polyosculate upper surface, and non oscular sides characterized by a wrinkled dermal layer. Basal growth of the oscular areas. Mature oscular cavity shows vertical exhalant canals. Short exhalant subhorizontal canals are radially developed in the oscular area. Prosopores are aligned in the space between the radial exhalant canals, and arranged in more or less regular rows in the upper surface of the sponge. The inhalant canals penetrate subvertically from the prosopores into the sponge tissue. Skeletal microstructure, in WENDT (1974), is irregular or clinogonal, in REITNER (1992) pseudospherulitic. REITNER (1992) watches oxea and strongyle spicules in «*Stellispongia*» *variabilis* from Alpe di Specie (Seeland-Alpe). I can not confirm these observations.

Materiale esaminato: tre esemplari, uno proveniente da Misurina (Rimbianco) e due dall'Alpe di Specie, depositati presso il Museo Civico di Rovereto con i seguenti n. cat. FOS03830, esemplare figurato, e FOS03831.

Tutti e tre gli esemplari corrispondono bene, per tipo di crescita e struttura interna, agli ipotipi n. 17515 e 17516 descritti e figurati da DIECI *et alii* (1970: 113-114), allora depositati presso l'Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena. Ho potuto esaminare il solo esemplare 17516 da cui sono state fatte due sezioni sottili indicate con la sigla *Stellispongia variabilis* S3. L'esemplare 17515 è forse depositato presso il Museo delle Regole di Cortina d'Ampezzo. Gli esemplari esaminati, come quelli descritti da DIECI *et alii* (1970), provengono da sequenze stratigrafiche, Misurina-Rimbianco e Alpe di Specie, tradizionalmente comprese nella parte superiore della Formazione di San Cassiano, ma oggi inserite nella Formazione di Heiligkreuz *sensu* KEIM *et alii* (2001) e STEFANI *et alii* (2004). BIZZARINI & LAGHI (2005) considerano queste successioni riferibili al Carnico medio-superiore, cioè ad un intervallo fra lo Julico superiore ed il Tuvalico inferiore. Ambedue le sequenze stratigrafiche sono perciò successive al rinnovamento delle faune carniche che caratterizza le Dolomiti alla fine della zona ad Aonoides.

Descrizione

Gli esemplari esaminati presentano una crescita prevalentemente verticale, con una forma patelloide, accentuata da una base subconica che termina in una ampia superficie osculare. Questa sottospecie si distingue perciò per tipo di crescita da *Muensterina variabilis* (MÜNSTER, 1841), che presenta uno sviluppo avvolgente rispetto al substrato. Probabilmente i diversi tipi di crescita sono la conseguenza di diversi ambienti di vita. Il contorno di *Muensterina variabilis patelloides* è generalmente ellittico. Il lato superiore presenta una superficie po-

liosculata, con aree osculari che si sviluppano per crescita basale. Il lato inferiore è caratterizzato da un'epiteca disposta a pieghe circolari, concentriche. Un corto peduncolo basale, già segnalato da DIECI *et alii* (1970), è presente anche nella parte iniziale delle spugne qui esaminate, mentre non è mai presente in *Muensterina variabilis* (MÜNSTER, 1841). Gli esemplari studiati da DIECI *et alii* (1970) presentano dimensioni variabili: l'esemplare maggiore ha un diametro massimo di mm 36 e un'altezza di mm 22, il minore un diametro massimo di mm 14 e un'altezza di mm 6. Le dimensioni dei tre esemplari qui presi in esame sono le seguenti: quello di Rimbianco presenta il diametro maggiore di mm 9.5 ed il minore di mm 8.6 ed ha un'altezza di mm 7.1; dei due esemplare dell'Alpe di Specie uno presenta il diametro maggiore di mm 35.2 ed il diametro minore di mm 32.6 ed un'altezza di mm 18.3, l'altro presenta il diametro maggiore di mm 17.5 ed il diametro minore di mm 12.1 ed altezza di mm 7.9.

Il sistema inalante si caratterizza per la presenza di numerosi prosopori, regolarmente circolari, e ben evidenti sulla superficie osculare. I prosopori si aprono nello spazio fra i canali esalanti orizzontali e sulla superficie interosculare della spugna. Da essi si sviluppano i canali inalanti, che penetrano verticalmente nel tessuto spugnoso. Il loro diametro oscilla fra 0.2 e 0.3 mm.

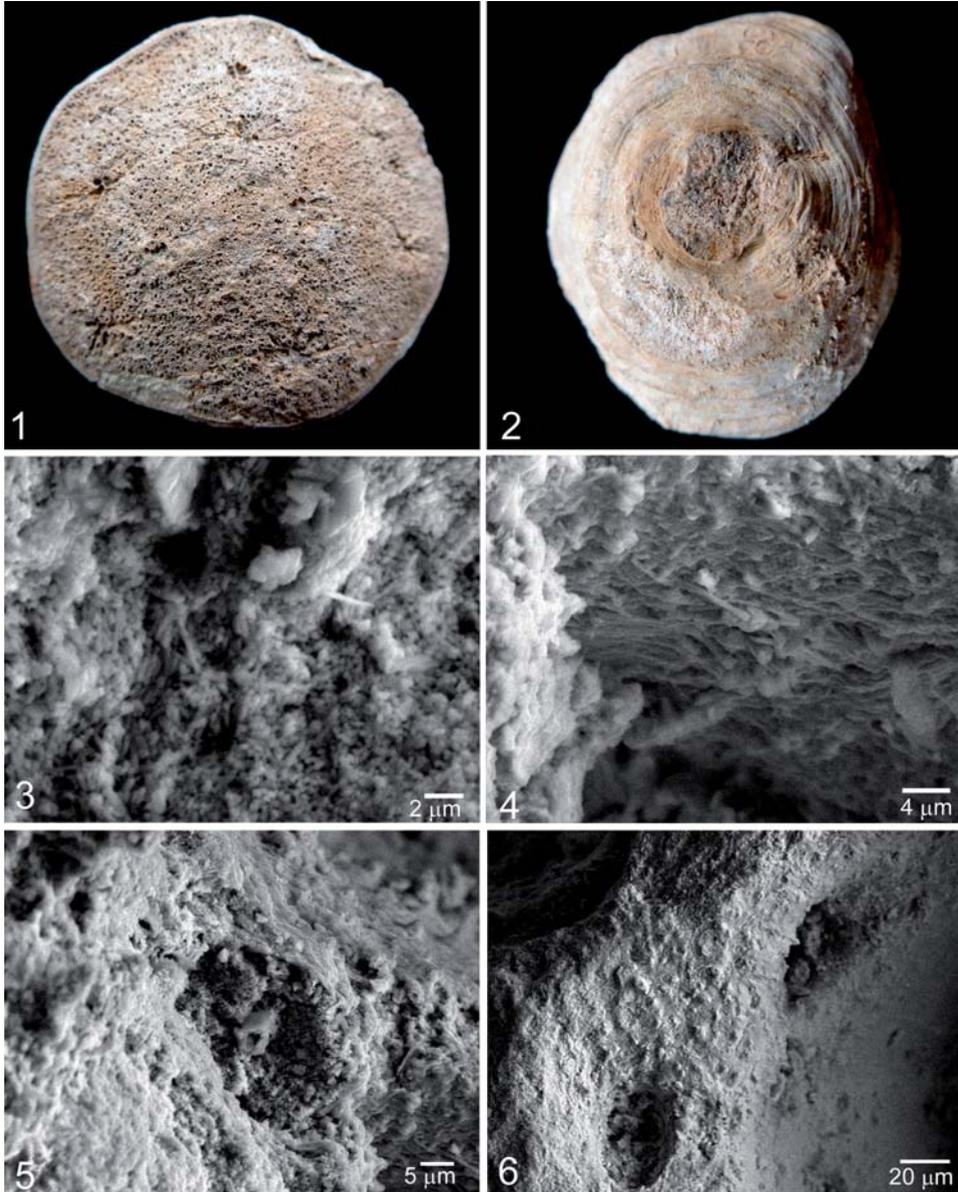
Sulla superficie osculare si aprono numerosi osculi cribrati (diametro variabile da 0.7 a 1.3 mm) composti da 3 a 7 canali esalanti verticali (diametro variabile da 0.3 a 0.6 mm). Sui canali esalanti verticali sfociano i canali esalanti orizzontali, che si sviluppano sulla superficie della spugna. Quest'ultimi sono generalmente corti, e disposti radialmente rispetto l'osculo. Quando l'osculo è sufficientemente profondo si possono osservare più canali esalanti orizzontali che sfociano a diverse altezze nello stesso canale esalante verticale. La parete dei canali esalanti orizzontali presenta evidenti perforazioni, nel complesso simili a una rete a maglie larghe. Il loro diametro oscilla fra 0.25 e 0.35 mm.

Tav. 3 - *Muensterina variabilis* (MÜNSTER, 1841) *patelloides* n. ssp. 1) superficie osculare di un esemplare proveniente dall'Alpe di Specie, Formazione di Heiligkreuz, si notino i numerosi prosopori e i corti canali esalanti. Diametro max mm 35.20. 2) Stesso esemplare, area non osculare coperta da un'epiteca a pieghe circolari. 3) particolare dello scheletro basale con microstruttura irregolare. 4) particolare dello scheletro basale con microstruttura pseudolamellare, probabilmente per alterazione diagenetica. 5 e 6) particolari dello scheletro basale fra i canali inalanti e esalanti.

Muensterina variabilis (MÜNSTER, 1841) *patelloides* ssp. n. 1) View of the oscular surface of a specimen from Alpe di Specie (Heiligkreuz Formation), diameter 35.20 mm. 2) Same sample non oscular sides of sponge covered with a wrinkled epitheca. 3) detail of basal skeleton showing irregular microstructure. 4) detail of basal skeleton showing pseudolamellar microstructure. 5 and 6) detail of basal skeleton between the exhalant and inhalant canals.

Osservazioni sulla microstruttura

Gli studi effettuati il secolo scorso sulla microstruttura di «*Stellispongia*» *variabilis* (MÜNSTER, 1841), sono stati fatti su esemplari della Formazione di Heiligkreuz appartenenti alla sottospecie *patelloides*. In particolare DIECI *et alii* (1974) così descrivono la microstruttura di «*Stellispongia*» *variabilis* (MÜNSTER), basan-



dosi su esemplari provenienti dall'Alpe di Specie: « In sezione sottile, il tessuto scheletrico presenta una struttura uniforme, caratterizzata da striature subparallele agli elementi scheletrici. Con l'esame al microscopio a scansione è stata messa in evidenza una struttura istologica di aspetto micritico simile a quella di *Eudea polymorpha*. Gli esami mineralogici hanno rilevato la natura aragonitica del tessuto scheletrico». Nello stesso articolo gli Autori citati specificano che «l'elemento scheletrico appare costituito da un aggregato di microcristalli aragonitici suborientati». WENDT (1974, p. 503, 505, 506) segnala negli esemplari da lui esaminati sia una microstruttura di tipo irregolare che una microstruttura clinogonale, quest'ultima trovata in soli due esemplari. Sempre WENDT (1979, p. 454) attribuisce una microstruttura clinogonale, formata da aciculi di aragonite, agli esemplari dell'Alpe di Specie da lui classificati come «*Stellispongia variabilis*» (MÜNSTER). Gli esemplari qui esaminati presentano una microstruttura irregolare che in alcune parti, probabilmente per alterazione diagenetica, si trasforma in una struttura a lamelle subparallele, disposte perpendicolarmente rispetto alla direzione di crescita. Non ho invece riscontrato in nessuno degli esemplari da me esaminati una microstruttura clinogonale. Relativamente alla presenza di spicole ho individuato solo spicole parzialmente emergenti dalla microstruttura, la cui parte osservabile è compatibile con le spicole monassone. Non ho però trovato nelle sezioni da me esaminate, nessuna disposizione di spicole paragonabile a quelle segnalate da RAUFF (1938) o da REITNER (1992). RAUFF (1938) segnala, in poriferi triassici della cordigliera peruviana da lui classificati come *Stellispongia variabilis* (MÜNSTER), spicole larghe, piatte, leggermente arcuate, che caratterizzano lo scheletro spicolare. REITNER (1992: 249-251, Tav. 1, Figg. 1-3) figura e descrive delle sezioni da lui attribuite a *Stellispongia variabilis* provenienti dall'Alpe di Specie (Seeland-Alpe in Reitner) con uno scheletro spicolare composto da fasci di spicole di tipo oxea e strongyle. La microstruttura di questa specie è secondo REITNER (1992: 250) di tipo pseudosferulitico, cioè di sferuliti allungate in una direzione. Su questa base sia REITNER (1992) che SENOWBARI-DARYN (2011) pensano possibile l'inserimento di *Stellispongia variabilis* nella linea evolutiva della famiglia Petrosiidae. All'Alpe di Specie e più in generale nella Formazione di Heiligkreuz io ho rinvenuto solo *Muensterina variabilis patelloides* e mai la forma tipica di questa specie. Il materiale da me esaminato presenta una diversa microstruttura rispetto a quella segnalata da REITNER e purtroppo le mie sezioni non sono significative per lo studio dello scheletro spicolare, non ho perciò alcuna elemento per confermare l'attribuzione alla linea evolutiva delle Petrosiidae di questa specie e preferisco restare nell'ambito della sistematica proposta da FINKS & RIGBY (2004) malgrado tutti i dubbi che questa classificazione comporta.

Genere *Wildspongia* n. gen.

Specie tipo *Wildspongia stollae*

Derivatio nominis: nome composto dal termine *spongia* e dal nome geografico tedesco, Wild Bach, del rio Stolla. Il rio Stolla (Wild Bach) scorre alla base della successione della Formazioni di Heiligkreuz in cui è stata trovata la specie tipo di questo nuovo genere.

Diagnosis

Polyosculate sponges. The upper surface is developed for basal growth of the oscular areas. A wrinkled dermal layer cover non oscular sides of sponge. The inhalant canals are regulatly distributed in the space between the oscular areas and they penetrate subvertically into the sponge tissue. The immature osculum appears subelliptic and is constituted by the confluence of many exhalant canals, from 8 to 13. The mature osculum has a shape of an inverted cone, and is divided by vertical walls, similar to pseudosepta, that converge towards the center. Mature osculum shows a cloacal wall by numerous thin grooves. New grooves are formed by dichotomic division of the previous grooves. Short exhalant subhorizontal canals are radially developed in the oscular area and flow into the grooves of cloacal wall. The skeletal microstructure is spherulitic. Monaxon spicules are present.

Wildspongia stollae n. sp.
(Fig. 4, 8 e 9, Tav. 4, Figg. 1-8)

Holotypus: esemplare figurato a Tav. 4 Figg. 1-4, depositato presso il Museo civico di Rovereto con n. cat. tipi 1416.

Paratypi: esemplari in Figg. 7, 8 e 9 di Tav. 4, depositati presso il Museo civico di Rovereto con n. cat. FOS03832.

Locus typicus: Alpe di Stolla.

Stratum typicum: Formazioni di Heiligkreuz, Carnico, Triassico.

Derivatio nominis: dal rio Stolla, sulla cui destra orografica è presente la successione della Formazioni di Heiligkreuz in cui è stata trovata questa nuova specie.

Materiale esaminato: 10 esemplari provenienti dagli spezzoni di serie della Formazione di Heiligkreuz affiorante alla destra orografica del rio Stolla (Wild Bach).

Diagnosis

See the diagnosis of the genus

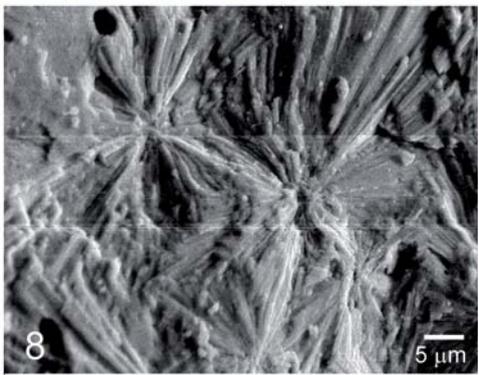
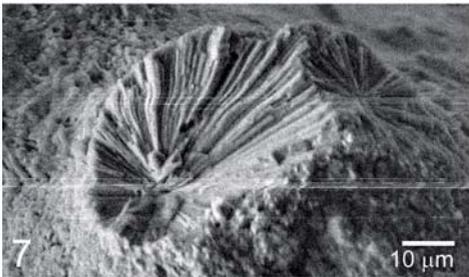
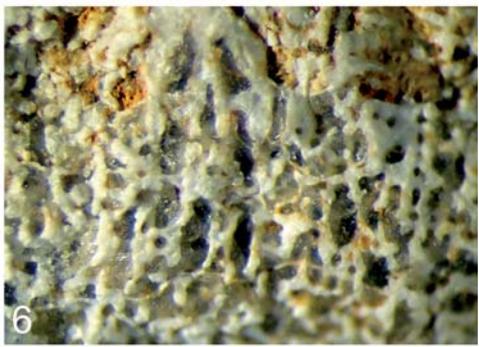
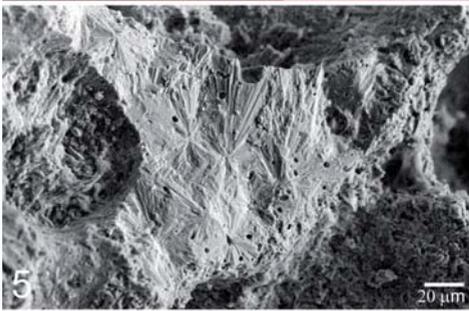
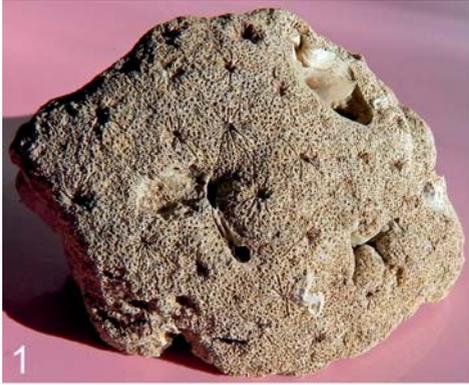
Descrizione

L'olotipo presenta diametro maggiore di circa 48 mm e un'altezza di circa 36 mm, si presenta incompleto, con un'ampia sezione naturale che permette di osservarne la struttura interna. La superficie superiore è poliosculata, con crescita basale delle cavità osculari. La superficie osculare non è continua, ma qua e là interrotta da cavità protette da epiteca. Le superfici non osculari sono protette da un'epiteca rugosa. Il sistema inalante è caratterizzato da prosopori poco evidenti, uniformemente distribuiti sulla superficie osculare. I canali inalanti penetrano nel tessuto spugnoso verticalmente, ma non in profondità, e presentano pareti con porosità evidenti. Il sistema esalante presenta in superficie corti canali, a decorso subrettilineo, che confluiscono singolarmente e radialmente nell'area osculare. Il loro diametro non è superiore a mm 0.09. L'osculo immaturo appare subellittico, può occupare un'area di mm 0.26 x 0.70, ed è costituito dalla confluenza di numerosi canali esalanti superficiali, da 8 a 13. L'osculo maturo presenta una forma a cono rovesciato, imbutiforme. Il suo contorno varia da subcircolare a subellittico, con una superficie massima di mm 1.00 x 0.80. L'osculo è suddiviso da pareti verticali, simili a pseudosetti, che confluiscono verso il centro. Queste si sviluppano fra i solchi a doccia della parete osculare. Nei solchi a doccia sboccano i canali esalanti orizzontali. In sezione verticale si può notare che, con lo sviluppo dell'osculo, si formano nuovi solchi parietali per dicotomia dai solchi più profondi. I canali esalanti orizzontali confluiscono sempre singolarmente nell'osculo dopo un breve percorso nel tessuto spugnoso, fra essi si aprono i canali inalanti.

Una microstruttura di tipo sferulitico caratterizza l'intero scheletro basale di questa spugna; dallo scheletro basale emergono rare, parziali, spicole monassone.

Tav. 4 - *Wildspongia stollae* n. sp. 1) olotipo, superficie osculare, diametro max mm 48. 2) olotipo, particolare, si notino i due osculi maturi con la caratteristica divisione in pseudosetti prodotta dallo sbocco dei corti canali efferenti disposti radialmente. 3) olotipo, sezione longitudinale. 4) particolare di fig. 3 che mostra un'area osculare in sezione longitudinale. 5) microstruttura sferulitica della scheletro basale. 6) particolare della fig. 3 che mostra il tessuto spugnoso. 7 e 8) particolari della microstruttura sferulitica dello scheletro basale.

Wildspongia stollae sp. n. 1) *oscular surface of Holotype, diameter 48 mm.* 2) *detail of Holotype showing two mature oscular areas divided by pseudosepta radially arranged.* 3) *natural longitudinal fracture surface of Holotype.* 4) *detail showing a natural longitudinal fracture of a oscular area.* 5) *spherulitic microstructure of basal skeleton.* 6) *detail of fig. 3 showing the sponge tissue crossed by inbalant canals.* 7 and 8) *details spherulitic microstructure of basal skeleton.*



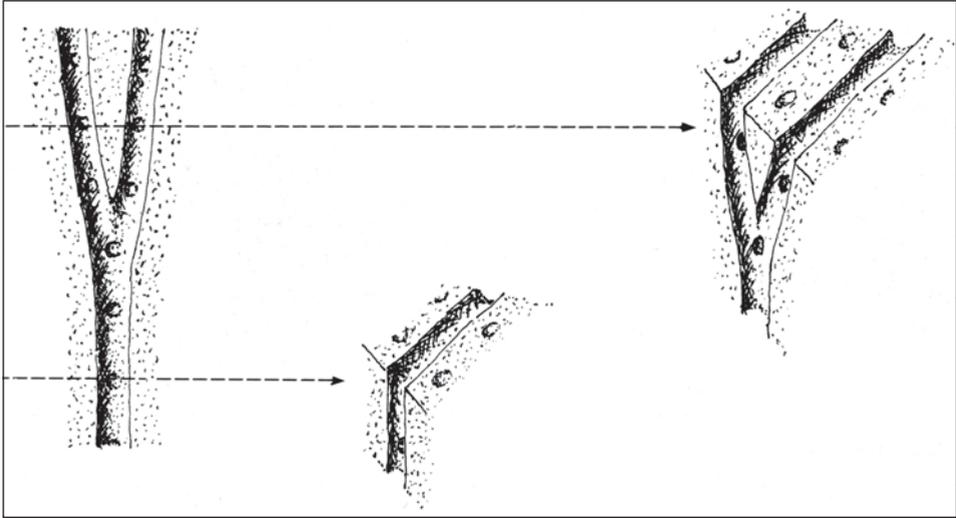


Fig. 8 - Schema dello sviluppo di nuovi solchi parietali. Disegno di P. Deraï da BIZZARINI (1991).
Drawing showing the development of new parietal grooves.

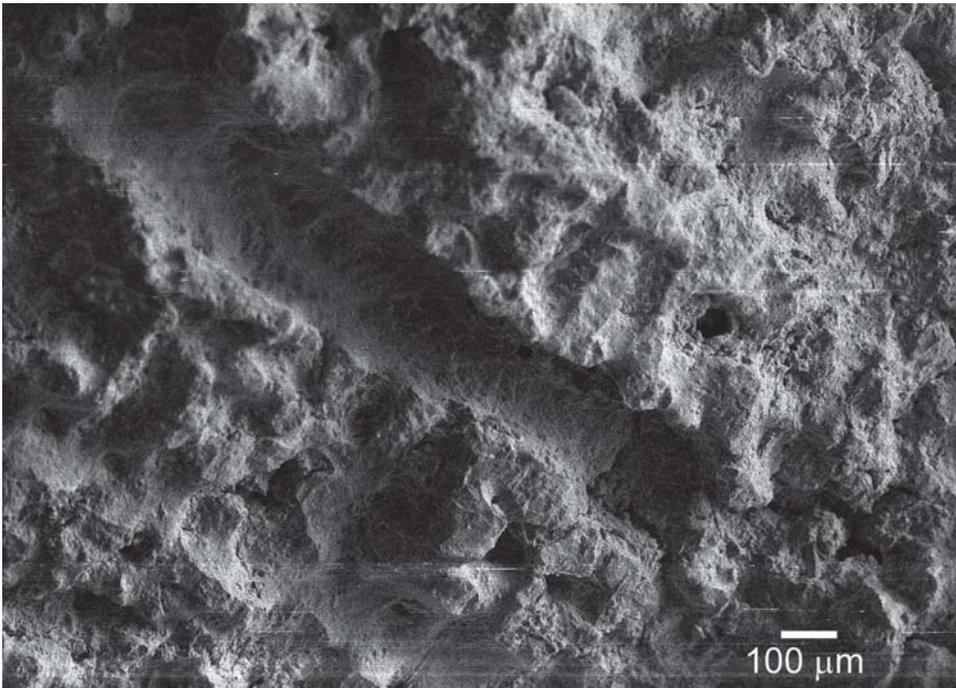


Fig. 9 - *Wildspongia stollae*: Sezione longitudinale di un canale inalante, si notino i solchi dei pori nelle pareti.
Wildspongia stollae: Longitudinal section of a inhalant canal showing grooves of pores in the walls.

Le frequenti incrostazioni di serpulidi, sia sull'epiteca dell'olotipo che dei paratipi, fanno ritenere che questa specie crescesse in acque a bassa profondità.

Genere *Vallandria* n. gen.

Specie tipo *Vallandria bertii*

Derivatio nominis: dal Picco di Vallandro alla cui base si sviluppa la successione della Formazione di Heiligkreuz da cui proviene il materiale esaminato.

Diagnosis

Polyosculate sponges. The upper surface is highly developed, subspherical, and almost completely envelops the base of the sponge. Basal part is covered by a wrinkled dermal layer. The oscular areas, in upper surface, are developed for division of the beam of exhalant vertical canals, that form the oscular cavity. Short exhalant subhorizontal canals flow into the oscular cavity. The prosopores are numerous and irregularly placed on the surface of the sponge. The inhalant canals penetrate subvertically from the prosopores into the sponge tissue. The walls of inhalants and exhalant canals are characterized by numerous small pores. Skeleton microstructure is irregular spherulitic, pennicillate, but the walls of inhalants and exhalant canals show a pseudoorthogonal microstructure. I have not found spicules.

Valandria bertii n.sp.

(Fig. 2, Tav. 5 Figg. 1-8, Tav. 6 Figg. 1-8)

Holotypus: esemplare figurato a Tavv. 5 e 6, depositato presso il Museo civico di Rovereto con n. cat. tipi 1417.

Locus typicus: Alpe di Stolla.

Stratum typicum: Formazione di Heiligkreuz, Carnico, Triassico.

Derivatio nominis: specie dedicata a Bruno Berti, appassionato paleontologo e naturalista attento all'evoluzione degli ambienti dolomitici.

Materiale esaminato: 3 esemplari provenienti dagli spezzoni di serie della Formazione di Heiligkreuz affiorante alla destra orografica del rio Stolla (Wild Bach).

Diagnosis

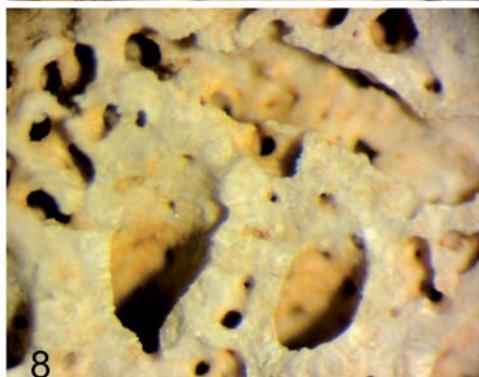
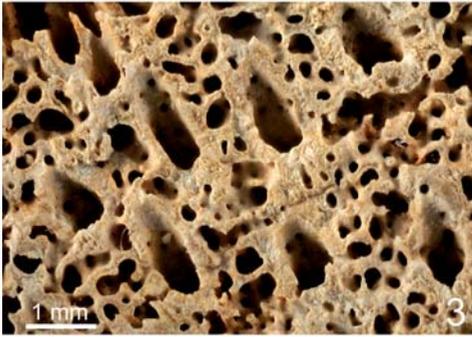
See the diagnosis of the genus.

Descrizione

Spugna poliosculata, con osculi cribrati, rotondeggianti o elliptici, in cui convergono pochi e mal definiti canali efferenti superficiali. Calotta molto sviluppata, che negli esemplari di maggiori dimensioni acquista forma subsferica avvolgendo quasi completamente la base della spugna. Parte basale coperta da epiteca a pieghe anulari più o meno evidenti. L'esemplare di maggiori dimensioni, di forma subsferica, presenta un diametro massimo di mm 38.8 e un'altezza di mm 34.8. Gli osculi, distribuiti su tutta la superficie della spugna, si duplicano per divisione del fascio di canali esalanti verticali che formano la cavità osculare. La spugna perciò presenta una crescita di tipo intraosculare, che la differenzia nettamente dai generi *Muensterina* e *Wildspongia* che presentano crescita osculare basale. Le cavità osculari sono formate da un numero variabile di canali esalanti verticali, 14-15 negli osculi a forma subcircolare, ma quando l'osculo acquista la forma ellittica, che precede la divisione osculare, il fascio di canali esalanti verticali può superare la ventina di canali esalanti. La forma ellittica è la prima conseguenza dello sviluppo laterale della calotta, che comporta un aumento degli aporrii radiali e un'area osculare sempre più ampia e via via più ellittica. Infine l'area osculare inizia a dividersi con la formazione di aporrii radiali fra le due nuove aree osculari. In sezione longitudinale, l'area osculare è formata inizialmente da un fascio di canali esalanti, che tendono ad aumentare soprattutto lungo una direzione. Così il fascio di canali esalanti forma in superficie prima un contorno osculare pseudoellittico e poi, dividendosi, forma due distinti osculi cribrati. Il diametro osculare è di circa 2 mm, ma nelle forme ellittiche presenta un asse maggiore di 2.5 mm e a volte una lieve strozzatura centrale con diametro di circa 1.5 mm. Sulla superficie osculare le pareti dei canali esalanti verticali non sembrano continue e danno quasi un aspetto labirintico alla zona interna, più superficiale, dell'osculo. Dalla superficie della spugna convergono radialmente verso la cavità osculare pochi canali esalanti suborizzontali, questi sono generalmente corti e si aprono nella cavità osculare, sopra i canali esalanti preesistenti. All'interno del tessuto spugnoso i canali esalanti convergono più o meno obliquamente sull'osculo e proseguono verticalmente al suo interno, sono tuttavia corti e

Tav. 5 - *Valandria bertii* n. sp. 1) olotipo, superficie osculare, diametro max mm 38.80. 2) olotipo sezione longitudinale. 3, 4, 6 e 8) particolari di fig. 5 si notino i canali inalanti porosi. 5) sezione naturale del tessuto spugnoso attraversato da i canali inalanti. 7) area osculare in sezione obliqua.

Valandria bertii sp. n. 1) *oscular surface of Holotype, diameter 38.80 mm.* 2) *natural longitudinal fracture surface of Holotype.* 3, 4, 6 and 8) *detail of the fig. 5 showing the inbalant canal full of pores.* 5) *natural longitudinal fracture surface of the sponge tissue crossed by inbalant canals.* 7) *longitudinal natural section of the oscular area.*



penetrano solo per un breve spazio del tessuto spugnoso, restando sempre in stretto rapporto con l'area osculare. La loro parete appare sottile e interrotta da numerose porosità, irregolarmente disposte.

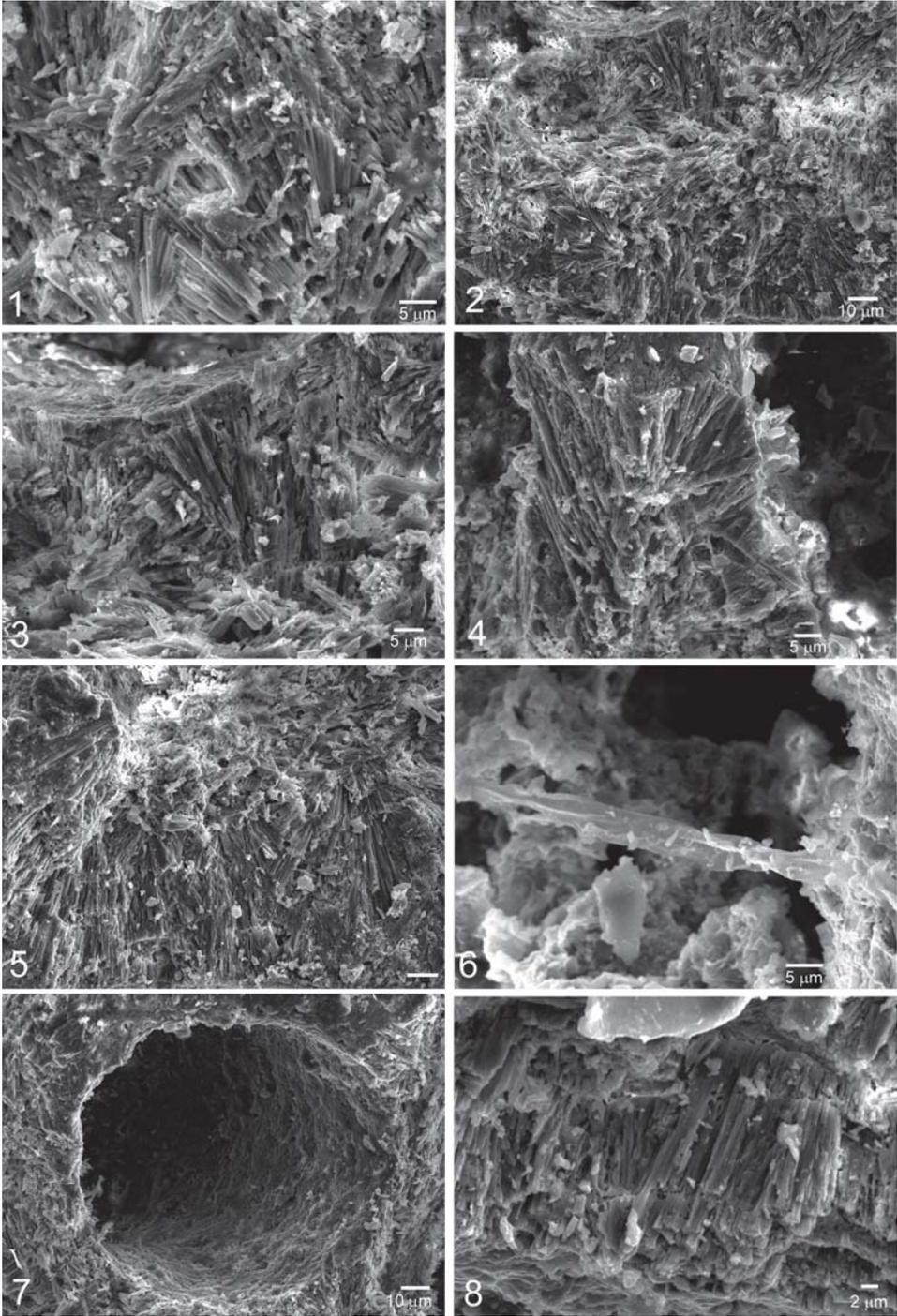
Sulla calotta della spugna si aprono numerosi prosopori, disposti irregolarmente fra le aree osculari. Da questi si sviluppano i canali inalanti che penetrano in profondità nel tessuto spugnoso. I prosopori presentano in superficie un diametro che oscilla fra i 0.4-0.5 mm, i canali inalanti che dalla superficie penetrano nel tessuto spugnoso presentano diametro variabile da 0.3 a 0.5 mm, le loro pareti sono più o meno regolarmente perforate e presentano uno spessore di circa 0.0013 mm, comunque maggiore di quelle dei canali esalanti. La microstruttura della scheletro basale è da pseudosferulitica a penicillata, cioè formata da fasci di fibre che si aprono a ventaglio, tuttavia le pareti dei canali inalanti e esalanti presentano una disposizione a palizzata degli aciculi aragonitici, cioè una microstruttura di tipo ortogonale. Non sono state individuate spicole.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio Franco Finotti, direttore del Museo Civico di Rovereto, per il sostegno datomi in questo mio studio e per averlo ospitato negli Annali del Museo Civico di Rovereto. Un grazie particolare va agli amici Bruno Berti, Giampietro Braga, e Guido Roghi che mi hanno in vari modi aiutato e incoraggiato in questa mia fatica. La collaborazione di Stefano Castelli e di Marco Nave è stata preziosissima per la realizzazione delle tavole e delle immagini di questo lavoro. Un «herzlichen Dank» va ad Alexander Nützel per la simpatia e disponibilità dimostratami nell'esame delle spugne depositate al Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie di Monaco di Baviera. Preziosa è stata anche la collaborazione di Paolo Serventi per rintracciare gli esemplari studiati da Dieci, Antoniaci e Zardini negli anni Sessanta del secolo scorso.

Tav. 6 - *Valandria bertii* n. sp. 1 e 3) microstruttura dello scheletro basale adiacente ad un canale inalante. 2 e 4) microstruttura penicillata dello scheletro basale fra i canali inalanti e esalanti. 5) particolare della microstruttura della parete di un canale inalante. 6) lumen di un canale inalante con presente una microstruttura problematica di diametro di circa 5 μm e lunghezza visibile di 35 μm . 7) canale inalante immerso nel tessuto spugnoso. 8) particolare della microstruttura della parete in basso a destra del canale inalante di fig. 7.

Valandria bertii sp. n. 1 and 3) microstructure of basal skeleton adjacent at an inbalant canal. 2 and 4) penicillate microstructure of basal skeleton between the inbalant and exbalant canals. 5) detail of the wall's microstructure of the inbalant canal. 6) lumen of a inbalant canal showing a questionable microstructure, diameter about 5 μm and length 35 μm . 7) transverse section of a inbalant canal. 8) detail of fig. 7 showing the microstructure bottom right of the inbalant canal.



BIBLIOGRAFIA

- BIZZARINI F., 1990 - Inozoa (Porifera) del Giurassico superiore dei dintorni di Valdobbiadene (Prealpi Venete). *Annali dei Musei civici di Rovereto*, 6: 83-100, Rovereto.
- BIZZARINI F. & BRAGA GP., 1978 - Upper triassic new genera and species of fair and questionable Bryozoa and Chaetetida from the S. Cassiano formation of the Dolomites (eastern Alps). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 17(1): 28-48, Modena.
- BIZZARINI F. & BRAGA GP., 1979 - Revisione di alcuni olotipi di Münster (1841) della Formazione di S. Cassiano (Trias - Cordevolico) attribuiti da autori successivi al Phylum Bryozoa. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 56: 113-123, Trento.
- BIZZARINI F. & LAGHI G.F., 2005 - La successione «cassiana» nell'area a nord di Misurina (Trias, Dolomiti). *Lavori Società Veneziana Scienze Naturali*, 30: 127-143, Venezia.
- BIZZARINI F. & RUSSO F., 1986 - A new genus of Inozoa from S. Cassiano formation (Dolomiti di Braies, Italy). *Memorie di Scienze Geologiche*, 37: 129-135, Padova.
- CUIF J-P., 1973 - Histologie de quelques Sphinctozoaires (Poriferes) triasiques. *Geobios*, 6(2): 115-125.
- DIECI G., ANTONACCI A. & ZARDINI R., 1970 - Le spugne cassiane (Trias medio-superiore) della regione dolomitica attorno a Cortina d'Ampezzo. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, (1968) 7(2): 94-155, Modena.
- DIECI G., RUSSO A. & RUSSO F., 1974a - Nota preliminare sulla microstruttura di spugne aragonitiche del Trias medio superiore. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 13(1-2): 99-107, Modena.
- DIECI G., RUSSO A. & RUSSO F., 1974b - Revisione del genere *Leiospongia* D'Orbigny (Sclerospongia Triassica). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 13(1-2): 135-146, Modena.
- DIECI G., RUSSO A., RUSSO F. & MARCHI M.S., 1977 - Occurrence of spicules in Triassic Chaetetids and Ceratoporellids. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 16(2): 229-238, Modena.
- FINKS R.M. & RIGBY J.K., 2004 - *Hypercalcified sponges*. In Kaesler R.L. (Ed.): *Treatise on Invertebrate Palaeontology Part E Porifera* (revised). Vol. E3: 585-764. *Geological Society of America*, Boulder and University of Kansas, Lawrence.
- KEIM L. & SCHLAGEN W., 2001 - Quantitative Compositional Analysis of a Triassic Carbonate Platform (Southern Alps, Italy). *Sediment. Geol.*, 139: 261-283.
- KLIPSTEIN A., 1843-45 - *Mitteilungen aus dem Gebiete der Geologie und Paläontologie. Erste Teil: Beiträge zur Geologischen Kenntnis der östlichen Alpen*: pp. 311, Gießen.
- LAUBE G.C., 1865 - Fauna der Schichten von St. Cassian. Ein Beitrag zur Paläontologie der Alpenen Trias. 1 Abtheilung, Spongiarien, Corallien, Echiniden und Crinoiden. *Denkschr. K. Akad. Wiss., math. Nat. Cl.*, 24: 223-296, Wien.
- MÜNSTER G., WISSMANN H.L., 1841 - Beiträge zur Geognosie und Petrefactenkunde des südöstlichen Tirols, vorzüglich der Schichten von St. Cassian. *Beiträge z. Petrefactenk.*, 4: 1-152, Bayreuth.

- ORBIGNY D. A., 1849 - *Prodrome de paleontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés*, 1: 1-392, Paris.
- PISA G., MARINELLI M. & VIEL G., 1980 - Infraraibl Group: a proposal (Southern Calcareous Alps, Italy). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, 85 (3-4): 983-1002, Milano.
- STEFANI M., BRACK P., GIANOLLA P., KEIM L., MAURER F., NERI C., PRETO N., RIVA A., ROGHI G. & RUSSO F., 2004 - Triassic carbonate platforms of the Dolomites: carbonate production, relative sea-level fluctuations and the shaping of the depositional architecture. M. STEFANI ed.: Triassic carbonate platforms of Dolomites: carbonate production, relative sea-level fluctuations and the shaping of the depositional architecture fieldbook - 32dn, *Int. Geol. Congr.*: 1-44.
- SNOWBARI-DARYAN B., 1996 - Mesozoic sponges of the Pucará Group, Peru. *Palaeontographica*, Abt. A 233 (6): 57-74.
- SNOWBARI-DARYN B., 2011 - Calcispongia from the middle and upper Jurassic of the Sotori mountains, northeast Iran. Part.I Mammillopora Bronn, Tremospongia D'Orbigny, Stellispongia Goldfuss, Enaulofungia Fromentel, and Dehukia n. gen. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 117 (3): 423-450. Milano.
- RAYFF H. (1938) *Über einige Kalkschwämme aus der Trias der peruanischen Kordillere nebst einem Anhang über Stellispongia und ihre Arten*. *Palaeont. Z.* 20: 177-214, Berlin.
- REITNER J., 1992 - «Coralline Spongien». Der Versuch einer phylogenetisch-taxonomischen Analyse. *Berliner Geowiss. Abh. (Reihe E)*, 1: 1-352.
- TERMIER H. & TERMIER G., 1977 - Structure et évolution des spongiaires hypercalcifiés du Paléozoïque supérieur. *Mémoires de l'Institut Géologique de l'Université de Louvain*, 29: 57-109.
- URLICHS M., 1974 - *Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna der Cassianer Schichten von St. Cassian (Dolomiten/Italien)*. In Die Stratigraphie der alpin-mediteranen Trias, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen, 2: 207-222, Wien.
- WENDT J., 1974 - Der Skelettbau aragonitischer Kalkschwämme aus der alpinen Obertrias. *N. Jb. Geol. Paläont. Mb.*, 8, pp. 498-511.
- WENDT J., 1979 - *Development of skeletal formation, microstructure, and mineralogy of rigid calcareous sponges from the late Paleozoic to Recent*. In LEVI C. & BOURY-ESNAULT N ed. Biologie des spongiaires - Sponge biology Paris 18-22 décembre 1978, Colloques Internationaux du centre national de la recherche scientifique, 291: 449-457, Paris.
- WU Y.S., 1991 - Organisms and Communities of Permian Reef of Xiangbo, China. Calcisponges, Hydrozoans, Bryozoans, Algae, Microproblematica. *International Academic Publishers*, pp. 192, Beijing.

Indirizzo dell'autore:

Fabrizio Bizzarini, Cannaregio 1269/a I-30121 Venezia; e-mail: fabrizio.bizzarini@alice.it
