



Paolo Serventi

CEFALOPODI NAUTILOIDEI SILURIANI DEL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE: FAMIGLIE SPHOOCERATIDAE, GEISONOCERATIDAE, ARMENOCERATIDAE, HURONIIDAE E ORMOCERATIDAE

SILURIAN NAUTILOID CEPHALOPODS IN THE COLLECTIONS
OF THE MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE:
FAMILIES SPHOOCERATIDAE, GEISONOCERATIDAE,
ARMENOCERATIDAE, HURONIIDAE AND ORMOCERATIDAE

Riassunto breve - Vengono descritti e illustrati cefalopodi nautiloidei appartenenti alle collezioni del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine. Tutti gli esemplari studiati provengono dal Siluriano del versante italiano delle Alpi Carniche; appartengono alle Famiglie Sphooceratidae, Geisonoceratidae, Armenoceratidae, Huroniidae e Ormoceratidae. Complessivamente vengono descritte 13 specie appartenenti a 10 generi. In particolare della specie *Serpaglioceras forojuliense*, di recente istituzione, l'attribuzione supragenerica è ancora oggetto di studio e dibattito.

Parole chiave: Cefalopodi Nautiloidei, Sphooceratidae, Geisonoceratidae, Armenoceratidae, Huroniidae, Ormoceratidae, Tassonomia, Siluriano, Alpi Carniche.

Abstract - *Nautiloid cephalopods stored at the Museo Friulano di Storia Naturale in Udine are here described and illustrated. All specimens came from Silurian rocks of the Italian side of the Carnic Alps, and belong to the families Sphooceratidae, Geisonoceratidae, Armenoceratidae, Huroniidae and Ormoceratidae. 13 species belonging to 10 genera are here described. The species Serpaglioceras forojuliense, recently described is still under study for his suprageneric attribution.*

Key words: *Nautiloid Cephalopods, Sphooceratidae, Geisonoceratidae, Armenoceratidae, Huroniidae, Ormoceratidae, Taxonomy, Silurian, Carnic Alps.*

Introduzione

Questa nota è la prosecuzione di quella pubblicata da SERVENTI et al. (2006), dove venivano descritti e illustrati cefalopodi nautiloidei conservati nelle collezioni del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, appartenenti alla Famiglia Orthoceratidae. Per la parte riguardante i “Lavori precedenti” sull'argomento e “Il Siluriano delle Alpi Carniche”, si faccia riferimento a SERVENTI et al. (2006).

Il materiale studiato

Come già sottolineato da SERVENTI et al. (2006) i campioni di roccia che inglobano i nautiloidi sono nella stragrande maggioranza dei casi, blocchi centimetrici di calcare e solo talvolta si rinvenivano esemplari isolati dalla matrice. Le ridotte dimensioni, di conseguenza, sono una “caratteristica” anche dei reperti studiati:

dominano infatti quelli piccoli e solo alcuni raggiungono misure significative. Nella maggior parte dei casi, quindi, il materiale esaminato è frammentato e presenta dimensioni di pochi centimetri o addirittura millimetri.

Paleontologia sistematica

Per la classificazione si fa riferimento, come nella prima parte del lavoro, al “*Treatise on Invertebrate Paleontology*”, Parte K, Mollusca 3 Cephalopoda (SWEET 1964). La nomenclatura usata nella descrizione dei singoli esemplari è quella suggerita da FLOWER (1964), comprendente i termini “orale” (verso l'apertura della conchiglia) e “apicale” (verso l'apice della conchiglia).

Per una dettagliata e completa terminologia usata per la descrizione dei fossili ci si può riferire a SERVENTI et al. (2006). Si ricorda che gli elementi utili al riconoscimento tassonomico sono la forma generale del guscio

diritto o più o meno curvo, la presenza dell'ornamentazione esterna e di annulazione del guscio e infine, se presenti, i caratteri interni (in primo luogo il tipo di collaretto settale).

Gli esemplari studiati, appartengono alla collezione geo-paleontologica del Museo Friulano di Storia Naturale (MFSNgp) di Udine; tuttavia, per una migliore definizione dei caratteri sistematici, la descrizione è stata integrata con l'esame di esemplari provenienti dalle collezioni delle Università di Bologna e Modena.

Vengono descritti e illustrati taxa appartenenti alle Famiglie Sphooceratidae, Geisonoceratidae, Armenoceratidae, Huroniidae e Ormoceratidae più un taxon lasciato a nomenclatura aperta a livello sovragenerico; di seguito vengono elencate, secondo lo schema adottato, le forme studiate.:

Classe: Cephalopoda CUVIER, 1797

Sottoclasse Nautiloidea AGASSIZ, 1847

Ordine Orthocerida KUHN, 1940

Superfamiglia Orthocerataceae M'COY, 1844

Famiglia Sphooceratidae FLOWER, 1962

Sphooceras truncatum (BARRANDE)

Andigenoceras andigense KISELEV

Andigenoceras ? sp. A

Famiglia: Geisonoceratidae ZHURAVLEVA

Arionoceras affine (MENEGHINI)

Arionoceras aff. *submoniliforme* (MENEGHINI)

Columenoceras ? cf. *duponti* (BARRANDE)

Geisonoceras cf. *nobile* (BARRANDE)

Geisonoceras rivale (BARRANDE)

Vericeras? cf. *dorulites* (BARRANDE)

Sottoclasse: Actinoceratoidea TEICHERT, 1933

Ordine: Actinocerida TEICHERT, 1933

Famiglia: Armenoceratidae TROEDSSON, 1926

Elrodoceras sp. ind. A

Famiglia Huroniidae FOERSTE & TEICHERT, 1930

Huroniella? sp. ind.

Famiglia Ormoceratidae SAEMANN, 1853

Ormoceras sp. ind. A

Ordine: indeterminato

Famiglia: indeterminata

Serpaglioceras forojuliense GNOLI & SERVENTI

Sistematica degli esemplari presi in esame

Classe: Cephalopoda CUVIER, 1797

Sottoclasse: Nautiloidea AGASSIZ, 1847

Ordine: Orthocerida KUHN, 1840

Famiglia Sphooceratidae FLOWER, 1962

Genere *Sphooceras* FLOWER, 1962

1962 *Sphooceras* FLOWER, p. 33.

1964 *Sphooceras* FLOWER - SWEET, p. K232.

1984 *Sphooceras* FLOWER - DZIK, p. 141.

1994 *Sphooceras* (s.s.) FLOWER - GNOLI & KISELEV, p. 416.

2001 *Sphooceras* FOERSTE - SERVENTI, p. 111, 112.

Specie tipo: *Orthoceras truncatum* BARRANDE, 1860, da designazione originale.

Descrizione: conchiglia ortocona che si allarga gradualmente con sifuncolo subcentrale di tipo ortoconitico e con le camere lunghe separate da setti fortemente concavi (SWEET 1964, K232). La parte apicale di tutti gli esemplari conosciuti mostra 3 strati conici ("callus"), che sigillano la terminazione sifuncolare e rendono uniforme il contorno del guscio. Lo strato interno del callo è liscio, quello intermedio è marcato da strie con andamento raggiato verso l'esterno a partire dall'apice; infine lo strato esterno presenta striae concentriche tipo impronta digitale ("finger-print type"), che sui lati opposti della conchiglia, si ripiegano a formare un andamento a V. I collaretti settali sono corti e diritti. Gli anelli di connessione non sono conosciuti come pure gli eventuali depositi camerale e/o sifuncolari. Ignota è anche la parte troncata del guscio, che veniva abbandonata per riequilibrare il galleggiamento della conchiglia. Tale "troncatura" poteva avvenire in diverse fasi di sviluppo della conchiglia e dipendeva dalle dimensioni e dalla presenza di eventuali depositi interni. La prima camera dopo la "troncatura" aveva quindi dimensioni variabili.

Osservazioni: si tratta di un genere monospecifico il cui riconoscimento, sulla base dei caratteri sopra elencati, risulta quanto mai semplice, al di là dello stato di conservazione, che è quasi sempre non ottimale. Infatti, la particolare forma esterna della conchiglia dovuta alla troncatura, la presenza delle striae concentriche sullo strato esterno, e di setti fortemente concavi, sono tutti elementi che rendono l'identificazione rapida e sicura. In particolare, la presenza del "callo" formato da tre strati sovrapposti, permette di differenziare questo taxon dagli altri due appartenenti alla stessa famiglia. È interessante notare come non tutti gli autori accettino la teoria della "troncatura". In particolare DZIK (1984) sostiene che la prima camera dopo la "troncatura" sia in realtà la protonca: "...compressed shell with very large-sized protoconch...". TUREK & MAREK (1986, tav. 3, fig. 1-5), tuttavia, ritornano sull'argomento, illustrando una serie di esemplari di *Sphooceras truncatum*, conservati nel Museo Nazionale di Praga, che mostrano diversi stati di crescita; pertanto la prima camera dopo la "troncatura" è di dimensioni diverse nei diversi esemplari. Quindi non si tratterebbe di protoconche che, all'interno della stessa specie, dovrebbero avere le stesse dimensioni.

Distribuzione: Siluriano, Devoniano?.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Sardegna, Boemia, Polonia, Podolia (Ucraina).

Sphooceras truncatum (BARRANDE, 1860)

Tav. I: 1

- 1855 *Orthoceras truncatum* BARRANDE, p. 280.
 1860 *Orthoceras truncatum* BARRANDE, p. 573-600, tav. 9, fig. 1-20.
 1868 *Orthoceras truncatum* BARRANDE, tav. 342, fig. 1 - 20, tav. 344, fig. 1-6.
 1870 *Orthoceras truncatum* BARRANDE, tav. 448, fig. 3-5.
 1874 *Orthoceras truncatum* BARRANDE, p. 556-559.
 1964 *Sphooceras truncatum* (BARRANDE) - SWEET, p. K231 - 232, fig. 156, 5a-d.
 1984 *Sphooceras truncatum* (BARRANDE, 1868) - DZIK, p. 112, 135, 138, tav. 31, fig. 5-7, fig. testo 42.19, 55.35.
 1986 *Sphooceras truncatum* (BARRANDE) - TUREK & MAREK, p. 240, 252, fig. 3.1-9.
 1990 *Sphooceras truncatum* (BARRANDE) - GNOLI, p. 302, 304, tav. 4, fig. 2-5.
 1991 *Sphooceras truncatum* (BARRANDE) - GNOLI & Serpagli, p. 188, 194, tav. 1, fig. 7.
 1992 *Sphooceras truncatum* (BARRANDE) - KISELEV & GNOLI, p. 71.
 1994 *Sphooceras truncatum* (BARRANDE) - GNOLI & KISELEV, p. 416-417, fig. testo 1a-c.
 2001 *Sphooceras truncatum* (BARRANDE) - SERVENTI, p. 112 - 114, tav. 8, fig. 1a-c.

Descrizione: il materiale a disposizione consiste in un esemplare frammentario, lungo 58 mm, discretamente conservato, costituito dalla camera di abitazione e da 4 camere seguite dalla "troncatura". La sezione trasversale è circolare con diametro maggiore, misurato distalmente, pari a $D = 21.3$ mm, mentre quello minore, misurato all'altezza della seconda camera, è $d = 20$ mm. L'angolo di accrescimento α , calcolato dai due diametri, è vicino ai 6° . La superficie esterna del guscio è liscia, anche se in parte deteriorata dagli agenti atmosferici. La parte dell'esemplare in corrispondenza della "troncatura" mostra almeno due dei tre strati interni: l'intermedio, marcato da striae radiali-longitudinali a partire dall'apice; lo strato esterno caratterizzato dalle striae concentriche tipo "finger-print", cioè del tutto simili alle impronte digitali. Le camere sono corte con profondità media poco meno della metà del diametro della conchiglia, i setti sono molto ricurvi, circa $4/5$ del diametro. Le suture sono diritte e semplici. Il sifuncolo è eccentrico verso il lato ventrale, di un valore corrispondente a una volta il diametro stesso del sifuncolo. Il foramen settale è di 1.6 mm pari a $1/10$ del diametro corrispondente. I collaretti settali sono corti, di tipo ortocoanitico; gli anelli di connessioni non sono conservati, così come non sono stati osservati eventuali depositi camerati.

Osservazioni: questa specie è stata descritta ed illustrata con estrema precisione, a più riprese, da BARRANDE nel 1860, nel 1868, nel 1870 ed infine nel 1874. In particolare le figure riportate nella tav. 341 (1868: fig. 13-17) mostrano in dettaglio il disegno della striatura presente sullo strato esterno della troncatura. Quello della troncatura è un fenomeno abbastanza diffuso nei cefalopodi appartenenti alla sottoclasse Nautiloidea, tanto è vero che l'ordine degli Ascocerida riunisce tutti i taxa caratterizzati dalla periodica troncatura del guscio.

Distribuzione: Siluriano.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Boemia, Sardegna SW, Polonia, Podolia (Ucraina).

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSNngp 31860.

Genere: *Andigenoceras* GNOLI in KISELEV, 1992

- 1992 *Andigenoceras* GNOLI in KISELEV, p. 18.
 1994 *Andigenoceras* GNOLI in KISELEV - GNOLI & KISELEV, p. 418.
 2001 *Andigenoceras* GNOLI in KISELEV - SERVENTI, p. 114, 115.

Specie tipo: *Andigenoceras andigense* KISELEV, 1992.

Descrizione: guscio ortocono caratterizzato dalla troncatura della parte posteriore. La sezione trasversale è circolare o subcircolare; l'angolo di espansione è molto ridotto (circa 1 o 2°). La profondità delle camere è pari alla metà del diametro dorsoventrale e dello stesso valore risulta essere la massima curvatura dei setti. Il sifuncolo è sottile ($1/11$ del diametro della conchiglia) e presenta una eccentricità ventrale pari al proprio diametro. I collaretti settali sono di tipo orto/subortocoanitico. Non si conoscono l'andamento degli anelli di connessione, i depositi camerati e sifuncolari, così come non si conosce la porzione decidua del guscio. Infine, la parte apicale della conchiglia appare liscia senza alcun tipo di ornamentazione (GNOLI & KISELEV 1994).

Osservazioni: nella tabella riportata di seguito sono messe in evidenza le principali differenze esistenti tra questo genere con il genere *Sphooceras*.

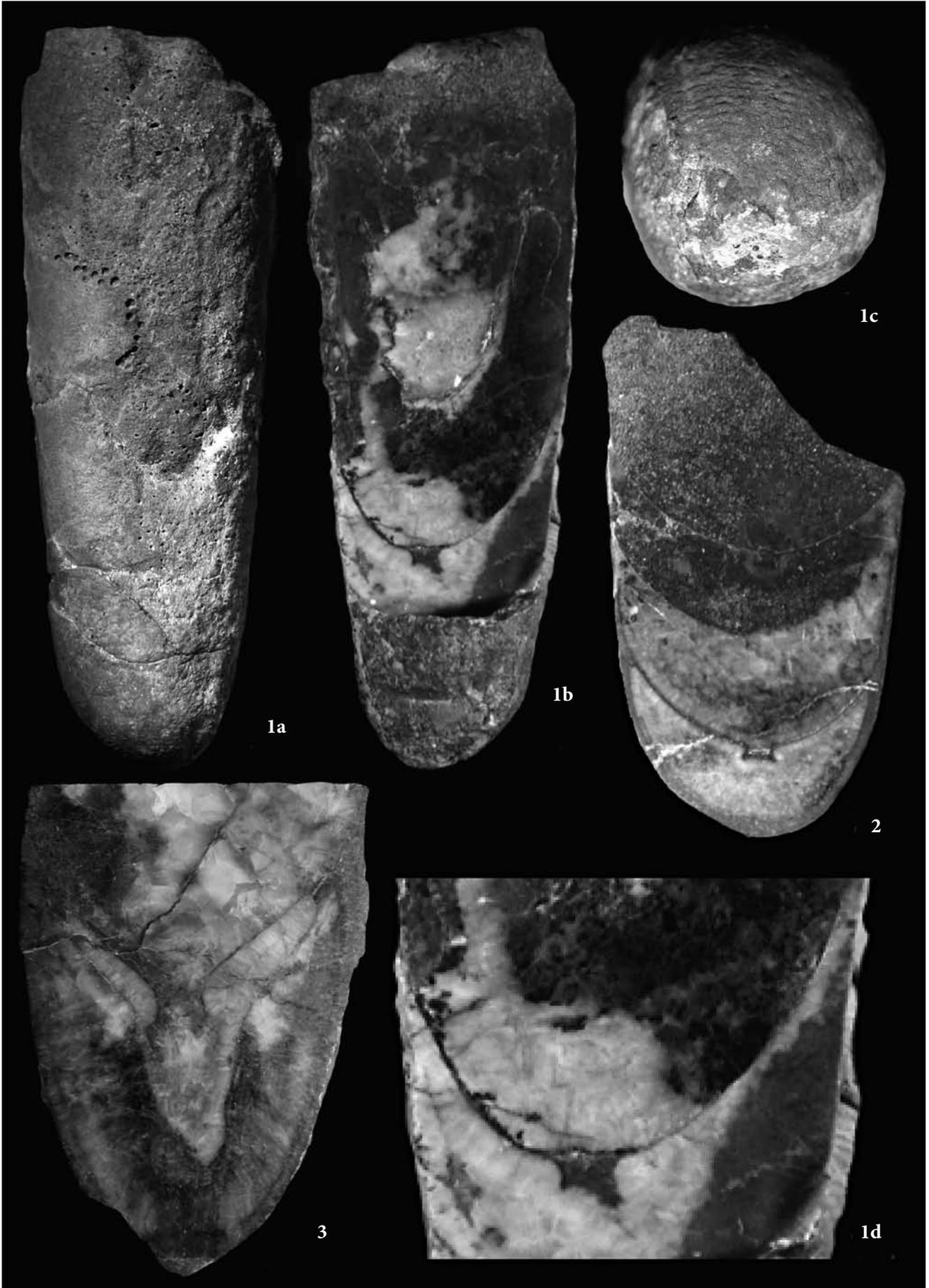
Distribuzione: Siluriano.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Turkestan.

Andigenoceras andigense KISELEV, 1992

Tav. I: 2

- 1992 *Andigenoceras andigense* KISELEV, p. 18.
 1994 *Andigenoceras andigense* KISELEV - GNOLI & KISELEV, p. 418, 419, fig. testo 3a, b.
 2001 *Andigenoceras andigense* KISELEV - SERVENTI, p. 115, 116, tav. 2a, b.



Genere	a	Sifuncolo	Camere	Collaretti settali	Anelli di connessione	"Callus"	Ornam. sulla troncatura
<i>Sphooceras</i> (s.s.)	5°	subcentrale	lunghe	ortocoan.	non conser.	presente	"finger-print type"
<i>Andigenoceras</i>	4°	subcentrale	corte	suborto.	non conser.	assente	liscia
<i>Andigenoceras</i> ? sp. A	-	centrale	lunghe	suborto.	non conser.	assente	liscia

Tab. I - Differenze fra gli esemplari di *Sphooceras* e *Andigenoceras* presi in esame: a = angolo di espansione della conchiglia.
- Differences between *Sphooceras* e *Andigenoceras* examined specimen: a = shell's expansion angle.

Descrizione: frammento di fragmocono della lunghezza max = 38 mm; la sezione lucida longitudinale ha messo in mostra 3 camere concave aventi profondità media pari a 1/3 del diametro. L'angolo di accrescimento è piuttosto basso, a = 4°. La sezione trasversale è circolare. Il foramen settale è 1/11 del diametro corrispondente. L'eccentricità è all'incirca pari al diametro del foramen settale. I collaretti settali sono corti e di tipo ortocoanitico; gli anelli di connessioni non sono conservati a causa della ricristallizzazione interna. Sia i depositi camerari sia quelli sifuncolari non sono mai stati osservati.

Osservazioni: il confronto diretto con l'esemplare descritto da GNOLI & KISELEV (1994: 418), mi ha permesso di stabilire che i caratteri generali della conchiglia, quali forma, profondità delle camere, dimensioni del sifuncolo di piccole, collaretti settali di tipo ortocoanitico, corrispondono perfettamente alla descrizione data dai due autori.

Distribuzione: Siluriano superiore.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Turkestan Mountains (Fiume Andigen).

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSNgp 31859.

Andigenoceras ? sp. A
Tav. I: 3

2001 *Andigenoceras* ? sp. A SERVENTI, p. 117, tav. 3.

Tav. I - 1: *Sphooceras truncatum* (BARRANDE), MFSNgp 31860, a) vista laterale del campione, x 2,5; b) sezione lucida longitudinale dello stesso, mostrante il collaretti settale di tipo ortocoanitico, x2,5; c) ingrandimento del campione mostrante la caratteristica ornamentazione sulla troncatura formata da striae concentriche, x3; d) ingrandimento dello stesso esemplare, mostrante il collaretti settale di tipo subortocoanitico, x5. 2: *Andigenoceras andigense* KISELEV, MFSNgp 31859, a) sezione longitudinale lucida, x2,3. 3: *Andigenoceras*? sp. A, sezione longitudinale lucida dell'esemplare MFSNgp 31858, mostrante il collaretti settale di tipo subortocoanitico, x2,3.

- 1: *Sphooceras truncatum* (BARRANDE), MFSNgp 31860, a) lateral view x2.5; b) longitudinal polished section showing the inner features, showing orthocoanitic septal neck, x2.5; c) enlarged view showing outer ornamentation of "callus area", x3; d) enlarged view showing suborthocoanitic septal neck, x5. 2: *Andigenoceras andigense* KISELEV, MFSNgp 31859, a) longitudinal polished section, x2.3. 3: *Andigenoceras*? sp. A, MFSNgp 31858 longitudinal polished section, showing suborthocoanitic septal neck, x2.3.

Descrizione: frammento di fragmocono della lunghezza max = 36.8 mm; la sezione lucida longitudinale mostra parzialmente 2 camere, molto profonde. L'angolo di espansione, anche se non misurabile è decisamente basso. Sezione trasversale subcircolare. Il sifuncolo è centrale, e il foramen è 1/7 del diametro corrispondente. Collaretti settali lunghi, di tipo subortocoanitico; gli anelli di connessioni non sono conservati. Non si notano depositi camerari e/o sifuncolari.

Osservazioni: l'unico esemplare a disposizione, mentre, presenta alcuni caratteri tipici di *Andigenoceras* (stesso tipo di collaretti settali, assenza del "callus" e di ornamentazione sulla troncatura), se ne differenzia per gli altri (il sifuncolo più centrale e le camere più lunghe). Per questi motivi e per le cattive condizioni di conservazione, si è preferito attribuirlo al genere *Andigenoceras* con riserva.

Distribuzione: Siluriano superiore.

Diffusione geografica: Alpi Carniche.

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSNgp 31858.

Famiglia: Geisonoceratidae ZHURAVLEVA, 1959

Genere: *Arionoceras* BARSKOV, 1966
Emendato da SERPAGLI & GNOLI, 1977

1966 *Arionoceras* BARSKOV, p. 20.
1968 *Psilorthoceras* RISTEDT, p. 263.
1972 *Arionoceras* BARSKOV - BARSKOV, p. 40, 41.
1977 *Arionoceras* BARSKOV - SERPAGLI & GNOLI, p. 182.
1984 *Arionoceras* BARSKOV - DZIK, p. 128.
2001 *Arionoceras* BARSKOV - SERVENTI, p. 118, 119.

Specie tipo: *Orthoceras affine* MENEGHINI, 1857 (non *O. arion* BARRANDE)

Descrizione: con l'emendamento proposto da SERPAGLI & GNOLI (1977) la descrizione del genere risulta molto più completa e precisa: "Conchiglia dritta o debolmente curva, moderatamente dilatata. Angolo di espansione 6°-10°. Sezione trasversale circolare. La superficie del guscio è liscia o presenta una sottile striatura. Il sifuncolo è centrale, i collaretti settali, di tipo subortocoanitico, molto corti ed acuminati, restringono i segmenti del sifuncolo all'altezza del foramen settale, che così acquistano un caratteristico restringimento. Gli



anelli di connessione sono subcilindrici. La protoconca è larga, con la tipica forma a ogiva molto appuntita e leggermente curva ventralmente. Nelle camere apicali di esemplari adulti sono presenti depositi camerati ben sviluppati.”

Osservazioni: SERPAGLI & GNOLI (1977) hanno riconosciuto che in esemplari particolarmente completi, con stadio embrionale ed adulto, le protoconche avevano gli stessi caratteri di *Psilorthoceras* RISTEDT, mentre lo stadio adulto “...mostrava esattamente gli stessi caratteri del genere *Arionoceras*, BARSKOV”. Sulla base di queste osservazioni fatte, hanno proposto che il genere *Psilorthoceras* debba essere inteso come junior sinonimo di *Arionoceras*. Questa proposta è stata accettata anche da autori che hanno studiato successivamente questa forma.

Distribuzione: Siluriano.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Sardegna, Boemia, Kazakhstan meridionale, Marocco.

Arionoceras affine (MENEHINI, 1857)
Tavv. II: 1 e III: 4

- 1857 *Orthoceras affine* MENEHINI, p. 217, 218, tav. C, fig. 16.
1868 *Orthoceras arion* BARRANDE, tav. 347, fig. 3, 4.
1870 *Orthoceras arion* BARRANDE, tav. 408, fig. 13, 14.
1870 *Orthoceras affine* MENEHINI - BARRANDE, p. 30.
1874 *Orthoceras arion* BARRANDE, p. 619, 620.

Tav. II - 1: *Arionoceras affine* (MENEHINI), MFSNgp 31857, a) sezione longitudinale lucida, mostrante i caratteri interni, x4,2; b) ingrandimento dell'ornamentazione esterna, mostrante le finissime striae di accrescimento, x4,2; c) ingrandimento della parte mediana dello stesso, mostrante i particolari del sifuncolo, con il collareto settale subortocoanitico, x6. 2: *Geisonoceras rivale* (BARRANDE), sezione longitudinale lucida dell'esemplare MFSNgp 31863, mostrante i caratteri interni e i caratteristici depositi, x2. 3: *Columenoceras? cf. duponti* (BARRANDE), sezione longitudinale lucida del campione MFSNgp 31862 mostrante i caratteri interni, il sifuncolo eccentrico e i depositi annulosifonali, x2. 4: *Geisonoceras cf. nobile* (BARRANDE), vista esterna dell'esemplare MFSNgp 31855, x4,5.

- 1: *Arionoceras affine* (MENEHINI), MFSNgp 31857, a) longitudinal polished section showing the inner features, x4.2; b) enlarged view showing outer ornamentation, x4.2; c) enlarged view showing the siphuncle and the suborthocoanitic septal neck, x6. 2: *Geisonoceras rivale* (BARRANDE), MFSNgp 31863 longitudinal polished section, showing the inner features and the typical deposits, x2. 3: *Columenoceras? cf. duponti* (BARRANDE), MFSNgp 31862 longitudinal polished section, showing the inner features, the eccentric siphuncle and the annulosiphonal deposits, x2. 4: *Geisonoceras cf. nobile* (BARRANDE), MFSNgp 31855 outer view, x4.5.

- 1929 *Orthoceras affine* BARRANDE - HERITSCH, p. 69, fig. 679-682.
1977 *Arionoceras affine* (MENEHINI) - SERPAGLI & GNOLI, p. 182, 183, tav. 6, fig. 2a, b-7, fig. testo 10b (cum syn.).
1998 *Arionoceras affine* (MENEHINI) - GNOLI & HISTON, p. 324, tav. 2, fig. 2a, b.
1999 *Arionoceras affine* (MENEHINI) - HISTON, p. 250.
2001 *Arionoceras affine* (MENEHINI) - SERVENTI, p. 119, 121, tav. 9, fig. 1A-c; 2.

Descrizione: la descrizione si basa su due frammenti, uno della porzione adulta, lunga 36 mm e l'altro della parte embrionale lunga 2.3 mm.

Esemplare adulto: conchiglia ortoconca di sezione trasversale circolare. Angolo di espansione $\alpha = 7^\circ$. Ornamentazione esterna sotto forma di sottili e irregolari linee di accrescimento. La sezione trasversale lucida mostra 5 camere e parte della camera di abitazione. Camere corte pari a 2/5 del diametro; setti concavi con profondità 1/3 del diametro. Sifuncolo centrale con un diametro di 1/12 del diametro corrispondente. Collaretti settali corti, subortocoanitici ed acuminati, la loro lunghezza è la metà del foramen settale. Anelli di connessione cilindrici.

Esemplare giovanile: di questo esemplare è conservata solo la prima parte della conchiglia con la protoconca e otto camere. La protoconca è larga, appuntita con la caratteristica forma ad ogiva. Il rapporto larghezza/lunghezza è di 0.83. Il diametro della strozzatura tra protoconca e la prima camera è di 0.4 mm. La prima camera, dopo la protoconca, è alta circa 0.3 mm, le tre camere successive sono leggermente più corte. A partire, infine, dalla quinta le dimensioni ritornano a crescere.

Osservazioni: le caratteristiche morfologiche rilevabili su i due esemplari, corrispondono perfettamente a quelle presenti negli esemplari studiati da SERPAGLI & GNOLI (1977) e disponibili nelle collezioni paleontologiche di Modena. Questa specie, assieme ad *Arionoceras submoniliforme*, è importante ai fini dello studio paleobiogeografico dal momento che risulta essere presente in tutte le regioni Circum-Mediterranee durante il Siluriano.

Distribuzione: Siluriano superiore.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Sardegna, Tinduf Basin e Anti-Atlante (Marocco).

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSNgp 31857; un esemplare giovanile con protoconca e le prime 8 camere (coll. n. MC98/23: Monte Cocco anno/num. esem.).

Arionoceras aff. submoniliforme (MENEHINI, 1857)
Tav. III: 1-3

- aff. 1857 *Orthoceras submoniliforme* MENEHINI, p. 202 - 204, tav. C, fig. 9b, 9b', non fig. 9a.

- aff. 1870 *Orthoceras submoniliforme* MENEGHINI - BARRANDE, p. 30.
 aff. 1968 *Psilorthoceras procerum* RISTEDT, p. 265, tav. 3, fig. 11, 12, fig. testo 4 (1b1).
 aff. 1968 *Psilorthoceras subcrassum* RISTEDT, p. 265, 266, tav. 3, fig. 13, 13a, 14, 15, 16.
 aff. 1977 *Arionoceras submoniliforme* (MENEGHINI) - Serpagli & Gnoli, p. 183, 184, tav. 6, fig. 9a, b, tav. 7, fig. 1-3; fig. testo 10a, 11 (cum syn.).
 aff. 1998 *Arionoceras submoniliforme* (MENEGHINI) - Gnoli & Histon, p. 325, tav. 2, fig. 3, 4-7a, b.
 aff. 2001 *Arionoceras submoniliforme* (MENEGHINI) - Serventi, p. 121, 123, tav. 9, fig. 3; 4.

Descrizione: la descrizione si basa su un frammento di fragmocono adulto lungo 39 mm (MFSNgp 31856), e su alcune porzioni giovanili.

Esemplare adulto: la conchiglia, ortocona, si allarga gradualmente con un angolo di circa 11°. L'ornamentazione esterna non è presente. La sezione trasversale è subcircolare. La sezione longitudinale lucida mostra, probabilmente, parte della camera di abitazione più 4 camere mediamente profonde (ca. 2/3 del diametro). Il riempimento parziale dell'ultima camera ci fornisce, in sezione trasversale, una struttura biogeopeta che permette di stabilire l'orientazione del guscio e la posizione dell'originaria superficie deposizionale. I setti sono moderatamente concavi essendo pari a 1/4 del diametro. La sutura è diritta e semplice. Il sifuncolo è largo e subcentrale, pari a circa 1/9 del diametro; il foramen è largo 1 mm. I collaretti settali sono subortocoanitici, corti ed acuminati. Gli anelli di connessione sono leggermente espansi all'interno delle camere mentre sono fortemente strozzati in corrispondenza dei foramen settali.

Esemplare giovanile: frammento di modello interno di stadio giovanile con protoconca. Lunghezza max = 5.1 mm. La lunghezza della protoconca (dalla punta alla strozzatura) è pari a 2 mm, il diametro all'altezza della strozzatura è ca. 1 mm.

Osservazioni: l'esemplare adulto preso in esame è certamente molto vicino a quelli descritti da SERPAGLI & GNOLI (1977) e GNOLI & HISTON (1998), tuttavia si è preferito avvicinare l'esemplare alla specie submoniliforme sia per il cattivo stato di conservazione dell'esemplare, sia perché ha le camere leggermente più alte.

Secondo GNOLI & HISTON (1998) questo taxon ha una notevole importanza paleogeografica, essendo distribuito, nel Siluriano, in tutti i Terranes lungo il margine settentrionale del Gondwana.

Distribuzione: Siluriano superiore.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Sardegna, Tinduf basin e Anti Atlante (Marocco).

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal Rio Gaier (zona dei Pal), MFSNgp 31856; un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSNgp 31861 (figu-

rato ma non descritto); esemplare giovanile proveniente dal M. Cocco, MC98/71.

Genere: *Columenoceras* BARSKOV, 1960

- 1960 *Columenoceras* BARSKOV, p. 153, 154.
 1964 *Columenoceras* BARSKOV - SWEET, p. K237.
 1984 *Columenoceras* BARSKOV - DZIK, p. 126.
 1987 *Columenoceras* BARSKOV - GNOLI, p. 245, 246.
 2001 *Columenoceras* BARSKOV - SERVENTI, p. 123, 124.

Specie tipo: *Orthoceras columen* BARRANDE, 1868, da designazione originale.

Osservazioni: il genere *Columenoceras* venne istituito nel 1960 da BARSKOV, con la specie tipo *Orthoceras columen* BARRANDE e attribuito alla famiglia delle Pseudorthoceratidae. La sua diagnosi: "...superficie esterna con costae trasversali, sifuncolo con collaretti settali, mediamente, lunghi, di tipo ortocoanitico e anelli di connessione subcilindrici" è secondo GNOLI (1987): "...troppo breve ed incompleta...". GNOLI (1987), nell'affrontare il problema della tassonomia del genere, ritiene sia necessario rifarsi alla descrizione della specie tipo. La specie *C. columen* è rappresentata da un solo esemplare, descritto dal BARRANDE (1868, tav. 309, fig. 8-11; 1874, p. 489, 490), proveniente dal Ludlow della Boemia, e mostra i seguenti caratteri: conchiglia diritta e slanciata, avente angolo di espansione ridotto (2°), e la sezione trasversale circolare. L'ornamentazione esterna è composta da coste trasversali ed oblique. Le camere sono almeno lunghe quanto larghe ed i setti sono particolarmente concavi. Il sifuncolo, molto largo, è subcentrale con collaretti settali di tipo ortocoanitico, gli anelli di connessione tendono ad allargarsi leggermente all'interno delle camere. Presenza di depositi endosifuncolari "biscuit-like", in corrispondenza del foramen settale. SWEET (1964) inserisce questo genere nella famiglia delle Geisonoceratidae, probabilmente sulla base dei caratteri sifuncolari e sulla forma stessa dei depositi endosifuncolari. GNOLI (1987), seguendo la classificazione di SWEET, ritiene che i caratteri che differenziano il genere *Columenoceras* dagli altri generi appartenenti alla fam. delle Geisonoceratidae (*Geisonoceras*, *Harrisoceras*, *Temperoceras*) siano, innanzitutto, l'angolo di espansione molto piccolo e le notevoli dimensioni della conchiglia, che ricordano una vera e propria "colonna" (dal latino columen), ma anche le camere lunghe quanto larghe, il sifuncolo ortocoanitico largo e i depositi endosifuncolari.

Distribuzione: Siluriano.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Sardegna, Boemia e Cina.

Columenoceras ? cf. *duponti* (BARRANDE, 1866)

Tav. II: 3

- cf. 1874 *Orthoceras duponti* BARRANDE, p. 324.
 cf. 1866 *Orthoceras duponti* BARRANDE, tav. 285, 1-17.
 cf. 2001 *Columenoceras* ? cf. *duponti* (BARRANDE) -
 SERVENTI, p. 125, 126, tav. 9, fig. 5.

Descrizione: conchiglia ortocona con angolo di espansione $a = 4^\circ$. L'ornamentazione esterna è mancante, a causa delle pessime condizioni di conservazione. La sezione longitudinale lucida mostra 6 camere. La profondità delle camere è di ca. 3/7 del diametro. Il sifuncolo è decisamente eccentrico ($>$ di una volta il proprio diametro). Il foramen settale è ca. 1/4 del diametro del guscio. Gli anelli di connessione sono leggermente espansi all'interno delle camere. I collaretti settali sono ortocoanitici, con delicati depositi annulosifonali.

Osservazioni: secondo quanto proposto da ENGESER, nel suo lavoro informale "Data Retrieval System Nautiloidea", concordo nel collocare, seppur dubitativamente, la specie *duponti* nel genere *Columenoceras*. L'esemplare preso in esame è stato posto a confronto principalmente con quello, descritto e illustrato da BARRANDE (tav. 285, fig. 1-17), che è molto simile soprattutto per la posizione del sifuncolo (che è eccentrico) e per la presenza dei depositi annulosifonali. Tuttavia, la mancata conservazione dei caratteri esterni così come dei depositi organici segnalati dal BARRANDE (pag. 324) all'interno delle camere (probabilmente dovuti alla ricristallizzazione), permettono una attribuzione solo dubitativa al genere *Columenoceras* e un confronto con la specie di Barrande.

Distribuzione: Siluriano.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Boemia.

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSNgp 31862.

Genere: *Geisonoceras* HYATT, 1884

- 1884 *Geisonoceras* HYATT, p. 275.
 1964 *Geisonoceras* HYATT - SWEET, p. K236, K237.
 1984 *Geisonoceras* HYATT - DZIK, p. 125.
 2001 *Geisonoceras* HYATT - SERVENTI, p. 126, 127.

Specie tipo: *Orthoceras rivale* BARRANDE, 1866, da designazione originale

Descrizione: conchiglie ortocone o leggermente cirtocone a sezione trasversale circolare o subcircolare, che si allargano progressivamente. Le suture dei setti sono diritte o solo leggermente oblique. Il sifuncolo è subcentrale e relativamente ampio (DZIK 1984), con i collaretti settali corti e ortocoanitici; gli anelli di connessione si espandono leggermente all'interno delle camere. Caratteristica del genere è la presenza di depositi episettali ed iposettali all'interno delle camere e la

presenza di piccoli depositi annulosifonali nei segmenti sifonali. Questi depositi sono, in genere, ben sviluppati tanto da occupare quasi tutto lo spazio delle camere apicali, mentre verso l'apertura si riducono. Superficie con bande trasversali larghe, tra le quali ci sono fini linee di accrescimento. Apertura trasversale con un sottile seno iponomico. La parte apicale talvolta è liscia.

Osservazioni: il genere viene attribuito alle Geisonoceratidae da ZHURAVLEVA (1959), mentre DZIK (1984), lo colloca, invece, tra le Orthoceratidae, ritenendo che si sia evoluto da forme ordoviciane appartenenti a questa famiglia.

Distribuzione: Ordoviciano medio-Devoniano superiore.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Nord America, Russia, Boemia, Germania, Asia e piattaforma Siberiana, Giappone.

Geisonoceras cf. *nobile* (BARRANDE, 1866)

Tav. II: 4

- cf. 1866 *Orthoceras nobile* BARRANDE, tav., 284, fig. 1-19.
 cf. 1874 *Orthoceras nobile* BARRANDE, p. 336-339.
 cf. 2001 *Geisonoceras* cf. *nobile* (BARRANDE) - SERVENTI, p. 127, 128, tav. 7, fig. 4.

Descrizione: esemplare incompleto (lunghezza massima = 50.4 mm) costituito da una forma ortocona leggermente annulata verso la parte orale della conchiglia, con sezione trasversale subcircolare. La conchiglia presenta un angolo di espansione di circa 4° . Gli annuli iniziano nella seconda metà della conchiglia. Sono regolarmente distanziati tra loro e leggermente inclinati rispetto all'asse principale della conchiglia. L'ornamentazione esterna consiste di linee di crescita sottili nella parte iniziale del guscio, e via via sempre a diventare più marcate, tanto che nella parte annulata se ne contano ca. 12 da annulo ad annulo. I caratteri interni non sono conservati, a causa del riempimento interno della conchiglia.

Osservazioni: secondo BARRANDE (1874, p. 337), questa forma mostra, durante l'ontogenesi, differenti tipi di ornamentazione. Il confronto dell'esemplare a disposizione con quello figurato dall'autore nella tav. 284, fig. 9, presenta molti elementi in comune: l'angolo di espansione, la superficie ricoperta da sottili e fitte striae, leggermente oblique nella primissima parte della conchiglia, la successiva comparsa, graduale, degli annuli che conservano la obliquità delle striae. Tuttavia, non potendo disporre dei caratteri interni, l'esemplare in studio può essere solo posto a confronto con la specie di Barrande.

Distribuzione: Siluriano superiore.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Boemia, Nord America.



Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSN_{gp} 31855.

Geisonoceras rivale (BARRANDE, 1859)
Tav. II: 2

- 1859 *Orthoceras rivale* BARRANDE, p. 831, 854, tav. 18, fig. 1-3.
1860 *Orthoceras rivale* BARRANDE, p. 595.
2001 *Geisonoceras rivale* (BARRANDE) - SERVENTI, p. 128, 129, tav. 7, fig. 3.

Descrizione: l'esemplare preso in esame, consiste in un frammento di fragmocono ortocono della lunghezza di 71.5 mm, che si espande con un angolo prossimo ai 10°. L'ornamentazione non si è conservata a causa del cattivo stato di conservazione dell'esemplare. Il riconoscimento è così stato reso possibile solo grazie ai caratteri interni che invece sono molto buoni. La sezione lucida longitudinale mostra 5 camere e depositi camerale asimmetrici. Il sifuncolo è subcentrale, con una eccentricità dorsale circa pari al diametro sifuncolare. Gli anelli di connessione sono leggermente espansi all'interno delle camere o circa 1/8 del diametro del guscio. I collaretti settali sono di tipo ortocoanitico e il foramen settale pari a 1/11 del diametro corrispondente. Le camere sono profonde 2/5 del diametro.

Osservazioni: la presenza dei depositi camerale (murali, iposettali e episettali) così ben evidenti e sviluppati non lascia alcun dubbio sulla identificazione di questa specie. Inoltre, la presenza di depositi più pronunciati su un lato, permette di riconoscere la parte

Tav. III- 1: *Arionoceras* aff. *submoniliforme* (MENE GHINI), MFSN_{gp} 31866, sezione longitudinale lucida, mostrandone i caratteri interni, x3,5. 2: *Arionoceras* aff. *submoniliforme* (MENE GHINI), MFSN_{gp} 31861 a) sezione longitudinale lucida, mostrandone i caratteri interni, x4,5; b) ingrandimento della prima camera mostrandone i particolari del sifuncolo, con il collaretti settale subortocoanitico corto e acuminato, x8. 3: *Arionoceras* aff. *submoniliforme* (MENE GHINI), MC 98/71 esemplare giovanile con la protoconca conservata, x20. 4: *Arionoceras* aff. *submoniliforme* (MENE GHINI), MC 98/23 esemplare giovanile con la protoconca conservata, x38. 5: *Vericeras?* cf. *dorulites* (BARRANDE), MFSN_{gp} 26534, a) vista esterna dell'esemplare, x2,5; b) ingrandimento dell'ornamentazione caratteristica del genere, x3.

- 1: *Arionoceras* aff. *submoniliforme* (MENE GHINI), MFSN_{gp} 31866, longitudinal polished section showing the inner features, x3.5. 2: *Arionoceras* aff. *submoniliforme* (MENE GHINI), MFSN_{gp} 31861 a) longitudinal polished section showing the inner features, x4.5; b) enlarged view showing the siphuncle and the suborthocoanitic septal neck, x8.3. 3: *Arionoceras* aff. *submoniliforme* (MENE GHINI), MC 98/71, juvenile specimen with protoconch. x20. 4: *Arionoceras* aff. *submoniliforme* (MENE GHINI), MC 98/23 juvenile specimen with protoconch. x38. 5: *Vericeras?* cf. *dorulites* (BARRANDE), MFSN_{gp} 26534, a) outer view, x2.5; b) enlarged view showing outer ornamentation, x3.

ventrale della conchiglia che risulta quindi più "zavorrata" di quella dorsale.

Distribuzione: Siluriano superiore.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Boemia (Repubblica Ceca).

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSN_{gp} 31863.

Genere: *Vericeras* KOLEBABA, 1977

- 1977 *Vericeras* KOLEBABA, p. 125, 138.
1984 *Vericeras* KOLEBABA - DZIK, p. 128.
2001 *Vericeras* KOLEBABA - SERVENTI, p. 130, 131.

Specie tipo: *Orthoceras ambigena* BARRANDE, 1874, da designazione originale.

Descrizione: conchiglia longiconica con andamento ortocono o leggermente curvo endogastico. La superficie mostra semplici coste longitudinali, che DZIK (1984) definisce "fini". La sezione trasversale è circolare. Le suture sono diritte, trasversali. I setti sono ampiamente spazati tra loro. I collaretti settali sono corti, da subortocoanitici a cirtocoanitici. Il sifuncolo è di media larghezza ed è centrale o leggermente eccentrico ventralmente. Gli anelli di connessione sono cilindrici o un poco ristretti a livello dei foramen settali. Le camere sono basse, con depositi murali ed episettali, i depositi iposettali sono mancanti. I depositi camerale sono poco sviluppati sul lato dorsale del guscio. I depositi sifuncolari formano un continuo rivestimento nello stadio iniziale; nello stadio adulto, invece, formano degli "annuli", che crescono verso la parte anteriore della conchiglia a partire dal foramen, ma che non si fondono tra di loro. I depositi sifuncolari si formano quando quelli all'interno delle camere sono già ben sviluppati. Lo stadio iniziale/giovanile è liscio con una protoconca larga e appuntita.

Osservazioni: questo genere è strettamente "imparentato" con il genere *Caliceras* KOLEBABA. Entrambi, infatti, mostrano strutture interne simili come è simile lo stadio iniziale della conchiglia. Si differenziano, tuttavia, per la diversa ornamentazione e i depositi sifonali nello stadio adulto.

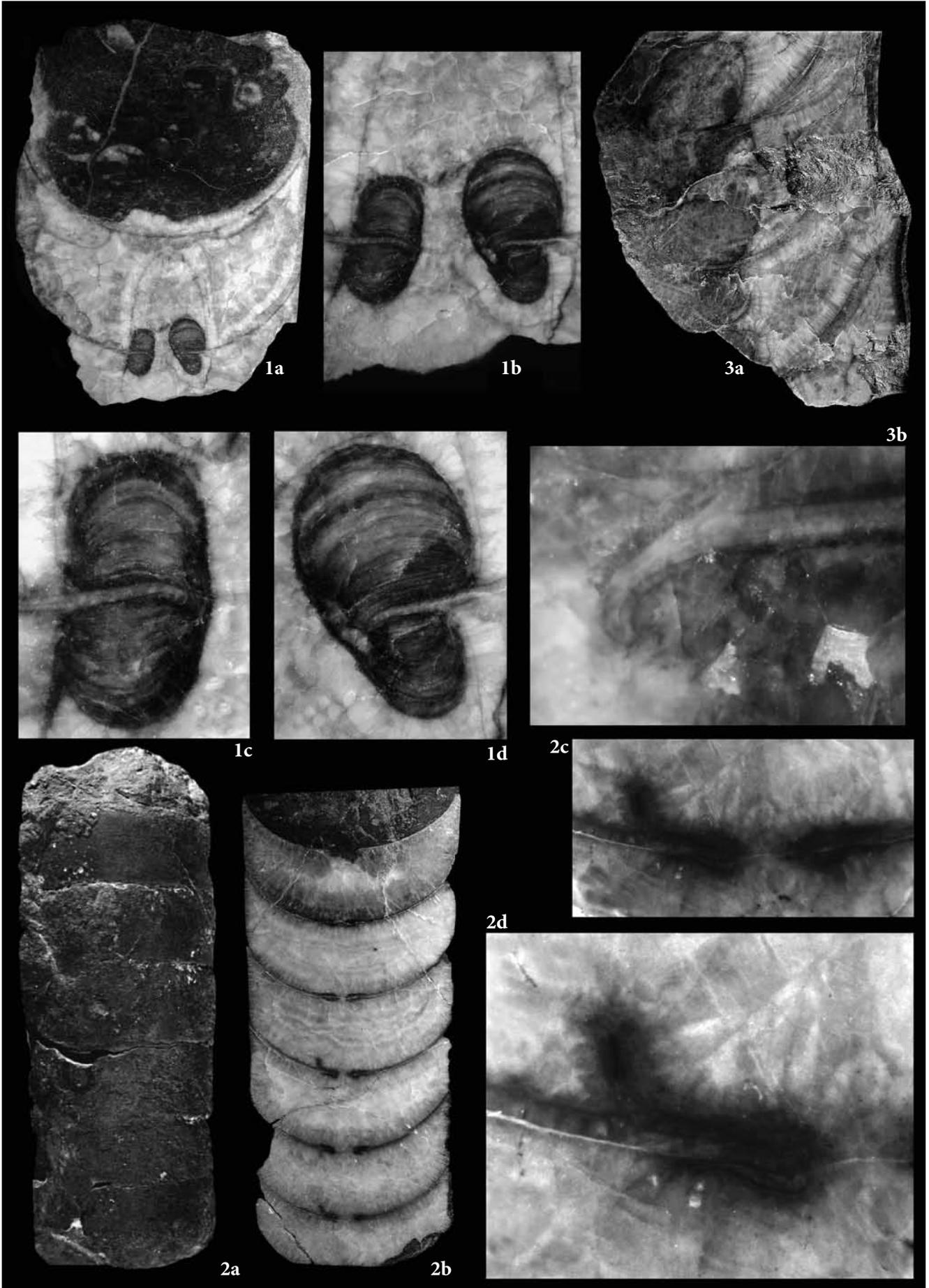
Vericeras si differenzia dal genere *Parakionoceras* FOERSTE, 1928, per l'ornamentazione longitudinale, la presenza dei depositi camerale e la struttura del sifuncolo.

Distribuzione: Siluriano.

Diffusione geografica: Boemia, Alpi Carniche.

Vericeras? cf. *dorulites* (BARRANDE, 1874)
Tav. III: 5

- cf. 1874 *Orthoceras dorulites* BARRANDE, p. 186-187.
cf. 1874 *Orthoceras dorulites* BARRANDE, tav. 268, fig. 10, 17.



- cf. 1977 *Vericeras dorulites* (BARRANDE) - KOLEBABA, p. 136.
 cf. 2001 *Vericeras? cf. dorulites* (KOLEBABA) - SERVENTI, p. 131, 132, tav. 6, fig. 3a, b.

Descrizione: l'unico esemplare a disposizione consiste in un frammento di conchiglia ortocona lunga 75 mm. La sezione trasversale è circolare. Il guscio si espande con un angolo di espansione di c.a. 13°. L'ornamentazione esterna è formata da uno strato superficiale costituito da "tubuli". Lo strato inferiore, nelle zone dove questi "tubuli" sono mancanti, mostra le scanalature (coste) longitudinali distanti fra loro 0.8 mm, del tutto simili al genere *Kopaninoceras*. Il diametro del sifuncolo $ds = 0.6$ mm, pari a 1/14 del diametro corrispondente. I caratteri interni non sono qui riportati.

Osservazioni: l'esemplare a disposizione viene avvicinato alla specie *dorulites*, sulla base dell'angolo di espansione e sul numero delle coste, presenti sulla superficie della conchiglia come illustrato da BARRANDE (1874: tav. 268, fig. 10, 17). Tuttavia, nonostante l'ottimo stato di conservazione dell'ornamentazione, la mancanza della sezione longitudinale lucida con i caratteri interni, fondamentali per la corretta attribuzione, giustificano sia una attribuzione dubitativa

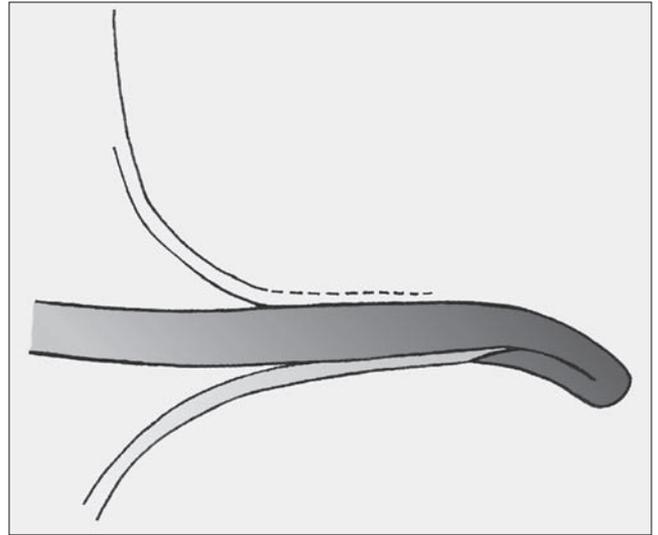


Fig. 1 - Collareto settale tipo actinoceroide in *Elrodoceras* sp. ind. A, MFSNgp 31864 (da SERVENTI et al. 2010).
 - Schematic draft showing the septal neck, *Elrodoceras* sp. ind. A, MFSNgp 31864 (after SERVENTI et al. 2010).

al genere *Vericeras* sia un confronto con la specie di Barrande.

Distribuzione: Siluriano superiore.

Diffusione geografica: Alpi Carniche, Boemia.

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSNgp 26534.

Sottoclasse: Actinoceratoidea TEICHERT, 1933
 Ordine: Actinocerida TEICHERT, 1933
 Famiglia: Armenoceratidae TROEDSSON, 1926

Genere *Elrodoceras* FOERSTE, 1924

2010 *Elrodoceras* SERVENTI et al., p. 78.

Specie tipo: *Cyrtoceras indianense* MILLER, 1892, da designazione originale

Osservazioni: Il genere *Elrodoceras* FOERSTE, 1924 venne rivisto da DZIK (1984: p. 147) come sinonimo junior del genere *Ormoceras* STOKES, 1840 mentre HOLLAND (1998: p. 189) lo ricollocò nel genere iniziale. È opinione dello scrivente che la principale differenza tra i sopracitati generi sta nell' "adnation area" più ampia, carattere sifuncolare proprio del genere *Elrodoceras*.

Distribuzione: Siluriano.

Diffusione geografica: Alpi Carniche.

Elrodoceras sp. ind. A

Tav. IV: 1.

- 2000 *Ormoceras* sp. A SERVENTI & GNOLI, p. 11, pl. 1, fig. 1a-b.
 2010 *Elrodoceras* sp. ind. A SERVENTI et al., p. 78, 80, Pl.1, fig. 1.

Tav. IV - 1: *Elrodoceras* sp. ind. A, MFSNgp 31864, a) sezione longitudinale lucida, mostrante i caratteri interni, x1,2; b) ingrandimento del sifuncolo centrale con il deposito annulare più sviluppato sul lato ventrale, x3; c) ingrandimento del deposito sul lato dorsale, mostrante le "linee" di deposito, il collareto settale fortemente ripiegato e parte dell'anello di connessione, x7,5; d) ingrandimento del deposito sul lato ventrale, x7. 2: *Ormoceras* sp. ind. A, MFSNgp 23221, a) vista esterna dell'esemplare, x1; b) sezione longitudinale lucida, mostrante i caratteri interni, x1; c) ingrandimento del foramen settale, x6; d) ingrandimento dello stesso, mostrante il collareto settale fortemente ripiegato, si noti l'andamento dell'anello di connessione, x12. 3: *Huroniella?* sp. ind., MFSNgp 31865, a) sezione longitudinale lucida, mostrante i caratteri interni e parte del sifuncolo di grande dimensione, x1,6; b) ingrandimento del collareto settale fortemente ripiegato, x11.
 - 1: *Elrodoceras* sp. ind. A, MFSNgp 31864, a) longitudinal polished section showing the inner features, x1.2; b) enlarged view showing the central siphuncle with the dorsal annular deposit, more developed on the ventral side, x3; c) enlarged detail showing the dorsal annular deposit, the recumbent septal neck and the trend of the connecting ring in its proximal part, x7.5; d) enlarged detail showing the ventral annular deposit, x7. 2: *Ormoceras* sp. ind. A, MFSNgp 23221, a) outer view, x1; b) longitudinal polished section showing the inner features, x1; c) enlarged view showing the septal foramen, x6; d) enlarged view showing the recumbent septal neck, x12. 3: *Huroniella?* sp. ind., MFSNgp 31865, a) longitudinal polished section showing the inner features and a part of the large siphuncle, x1.6; b) enlarged view showing the recumbent septal neck, x11.

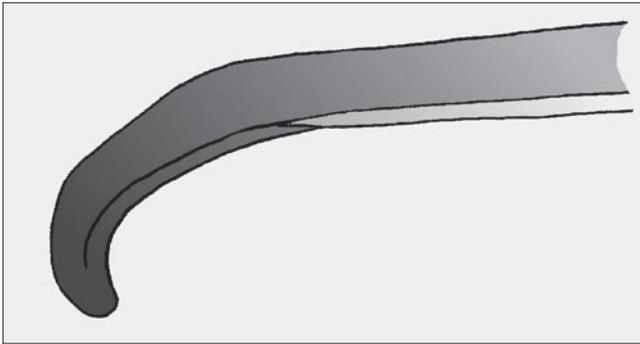
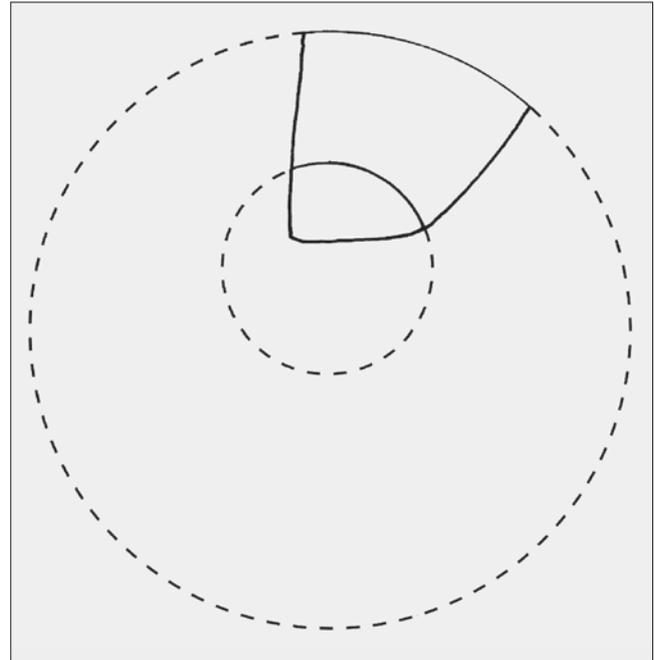


Fig. 2 - Collareto settale in *Huroniella?* sp. ind., MFSNgp 31865 (da SERVENTI et al. 2010).

- Schematic draft showing the septal neck, *Huroniella?* sp. ind., MFSNgp 31865 (after SERVENTI et al. 2010).

Fig. 3 - *Huroniella?* sp. ind., MFSNgp 31865. Sezione trasversale che mostra in grigio le parti presenti e a tratteggio la parte mancante (da SERVENTI et al. 2010).

- *Huroniella?* sp. ind., MFSNgp 31865. Schematic draft showing the transversal section with the shaded area indicates available material (after SERVENTI et al. 2010).



Descrizione: l'esemplare a disposizione consiste in un frammento di fragmocono (presumibilmente ortocono), lungo 54 mm, composto da una camera completa, una parziale e parte della camera di abitazione. Anche se i due diametri non sono rilevabili l'angolo di espansione appare ridotto. Il sifuncolo è largo e centrale con un diametro in corrispondenza del septal foramen di 4.6 mm, approssimativamente 1/3 del diametro. La camera è profonda 2/5 del diametro e il relativo setto è moderatamente concavo essendo 1/4 del diametro. Gli anelli di connessione del tipo "a barile" ("barrel-like") hanno un diametro massimo di circa 13 mm. Collaretti settali di tipo actinoceride molto corti e ripiegati ("recumbent") (fig. 1), lunghi solo 0.4 mm con un "brim" di 1 mm. Sono presenti depositi endosifuncolari maggiormente sviluppati sul lato ventrale (tav. IV: 1d); si nota la stratificazione di questi in forma di anelli scuri alternati a quelli chiari (anelli di crescita?). Non è presente ornamentazione esterna.

Osservazioni: causa l'impossibilità di liberare l'esemplare dalla matrice ricristallizzata, i caratteri interni della conchiglia sono stati studiati previa lucidatura longitudinale. La forma dei collaretti settali così fortemente ripiegati, i depositi endosifuncolari annulati e l'ampia "adnation area" ci permette di assegnare il campione al genere *Elrodoceras*. Tuttavia, a causa della mancanza di ulteriori informazioni sia a livello di caratteri interni sia dell'ornamentazione esterna, non è possibile l'attribuzione a livello specifico e quindi si preferisce lasciare la forma a nomenclatura aperta. Questo taxon viene segnalato per la prima volta nell'area delle Alpi Carniche.

Distribuzione: Siluriano.

Diffusione geografica: Alpi Carniche

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSNgp 31864.

Famiglia: Huroniidae FOERSTE & TEICHERT, 1930

Genere *Huroniella* FOERSTE, 1924

Specie tipo: *Huronia inflecta* PARKS, 1915, da designazione originale.

Descrizione: conchiglia diritta di grandi dimensioni. Il sifuncolo è generalmente subcentrale, con segmenti più corti rispetto a *Huronia* (genere che da il nome alla famiglia). L'"adnation area" in forma di imbuto più stretto rispetto a *Huronia* così come le parti libere degli anelli di connessione sono più lunghi e decisamente più espansi. I canali centrali e radiali sono ben sviluppati.

Distribuzione: Siluriano

Diffusione geografica: Nord America, Groenlandia, Russia, Alpi Carniche.

Huroniella? sp. ind.

Tav. IV: 3a, b.

1964 *Huroniella* FOERSTE - TEICHERT, p. 210.

2010 *Huroniella?* sp. ind. - SERVENTI et al., p. 80.

Descrizione: l'esemplare a disposizione consiste in un frammento di piccole dimensioni di fragmocono lungo 41.5 mm. Il diametro calcolato (come da disegno, fig. 3) è circa 80 mm. Soltanto tre camere sono parzialmente conservate e mediamente sono lunghe 14 mm. Il sifuncolo, di tipo actinoceride è ampio e raggiunge un diametro intorno ai 28 mm. I collaretti settali sono corti, 0.4 mm, e fortemente ripiegati con un "brim" di 1.4 mm (fig. 2). L'"adnation area" in forma di imbuto ("funnel-like") ha dimensioni pari a 5.3 mm. Gli anelli di connessione hanno forma di barile ("barrel-like")

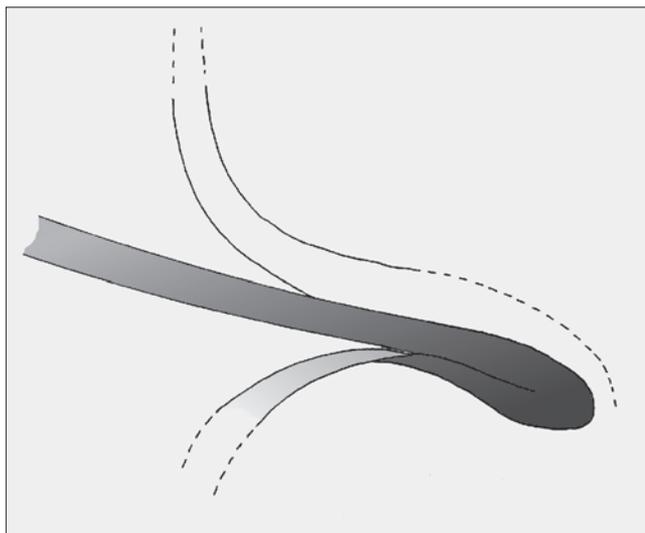


Fig. 4 - Collaretto settale in *Ormoceras* sp. ind. A, MFSNgp 23221.
- Schematic draft showing the septal neck, *Ormoceras* sp. ind. A, MFSNgp 23221.

che si espandono all'interno delle camere. Nessun altro carattere è conservato.

Osservazioni: i tipici collaretti settali e l'andamento dell'"adnation area" non sono caratteri sufficienti per una attribuzione certa al genere *Huroniella*. La frammentarietà dell'esemplare non permette, inoltre, di avvicinarlo a nessuna delle specie note. Questo taxon viene segnalato per la prima volta nell'area delle Alpi Carniche.

Distribuzione: Siluriano.

Diffusione geografica: Alpi Carniche.

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSNgp 31865.

Famiglia: Ormoceratidae SAEMANN, 1853

Genere: *Ormoceras* STOKES, 1840

- 1840 *Ormoceras* STOKES, p. 709.
1964 *Ormoceras* STOKES - TEICHERT, p. 211, 212.
1966 *Ormoceras* STOKES - BABIN, p. 315, 316.
1984 *Ormoceras* STOKES - DZIK, p. 147.
1998 *Ormoceras* STOKES - HOLLAND, p. 190.
2001 *Ormoceras* STOKES - SERVENTI, p. 140, 141.
2010 *Ormoceras* STOKES - SERVENTI et al., p. 80.

Specie tipo: *Ormoceras bayfieldi* STOKES, 1840.

Descrizione: conchiglia diritta di medie dimensioni, con sezione trasversale più o meno circolare. Il sifuncolo è generalmente subcentrale, con segmenti pressoché globulari. I collaretti settali sono corti, di tipo actinoceroide (fig. 4), con corti "brims"; i depositi sifuncolari rappresentati dal "endosiphuncular canal system" variano da complessi a semplici, mentre i canali radiali

sono pochi. Depositi camerali frequenti. DZIK (1984) completa la descrizione, osservando che la protoconca è piuttosto piccola.

Osservazioni: caratteristiche tipiche del genere sono le dimensioni, che vanno da medie a grandi, così come i depositi interni sia camerali che sifuncolari. La sua distribuzione cosmopolita spiegherebbe e giustificerebbe l'idea che i rappresentanti dell'Ordine Actinocerida erano ottimi "nuotatori".

Distribuzione: Ordoviciano medio - Devoniano, ?Carbonifero inferiore.

Diffusione geografica: cosmopolita.

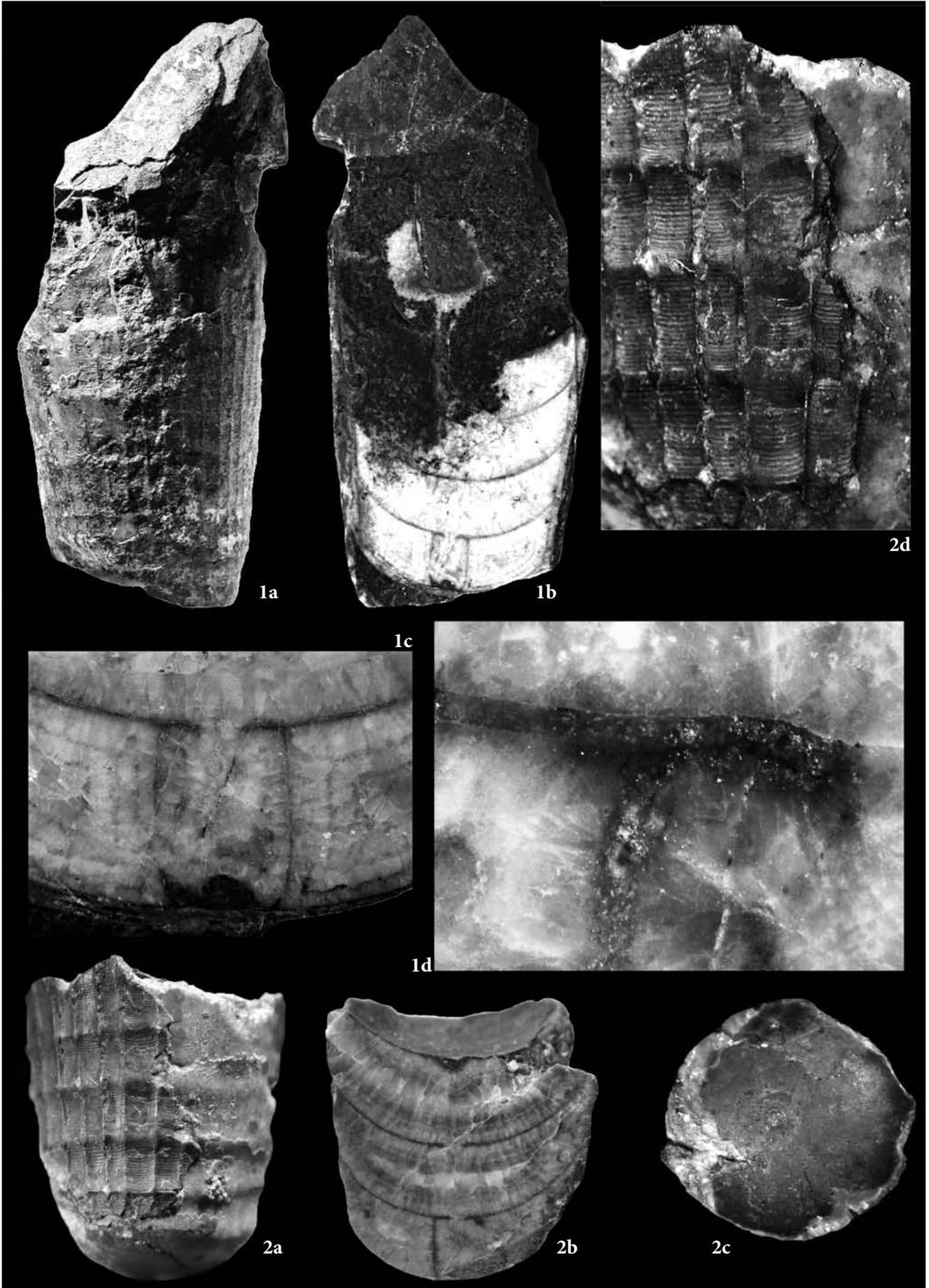
Ormoceras sp. ind. A

Tav. IV: 2.

- 2000 *Ormoceras?* sp. B SERVENTI & GNOLI, p. 11, pl. 1, figs. 3a-b.
2001 *Ormoceras* sp. ind. A SERVENTI, p. 141, 142, tav. 12, fig. 1a, b.
2010 *Ormoceras* sp. ind. A SERVENTI et al., p. 80, pl. 2, fig. 1.

Descrizione: il materiale a disposizione consiste in un frammento di fragmocono ortocono di 6 camere, lungo 85 mm, con un angolo di espansione relativamente basso di circa 4°. La profondità delle camere è di circa 2/5 del loro diametro. I setti, moderatamente concavi, corrispondono a 1/4 del diametro. Il sifuncolo è sub-centrale con un diametro medio di 3.5 mm, calcolato all'altezza del foramen settale; tuttavia il diametro (valutato per approssimazione) a metà dell'anello di connessione è maggiore, circa 10 mm, e rappresenta circa 1/3 del diametro del guscio. I foramen settali presentano diametro di 2.8 mm che è circa 1/10 del diametro del guscio. Ha sezione trasversale circolare ed angolo di espansione pari a 4°. L'ornamentazione esterna non è conservata, tuttavia, sono ben visibili le suture semplici e diritte. La sezione lucida longitudinale mostra 6 camere. La profondità delle camere è di circa 2/5 del diametro e la concavità dei setti è pari a 1/4. Il sifuncolo è ampio e subcentrale, ed è stato stimato approssimativamente 1/4 del diametro. I collaretti settali, osservati a forte ingrandimento, sono di tipo actinoceroide, fortemente ripiegati verso l'interno delle camere. La ricristallizzazione ha cancellato tutti i depositi camerali e sifuncolari. Anche gli anelli di connessione non sono in genere conservati, tranne alcune porzioni minime in corrispondenza di due setti (il 1° e il 3° setto a partire dal basso).

Osservazioni: questo esemplare viene attribuito al genere *Ormoceras* sulla base dei peculiari caratteri sifuncolari: in particolare i collaretti settali ripiegati e l'"adnation area", che è, pur tuttavia, meno sviluppata rispetto a quella riscontrata nell'esemplare riferito a *Elrodoceras*. Purtroppo lo scarso stato di conservazione non consente una chiara attribuzione alle specie conosciute.



Distribuzione: Alpi Carniche.

Materiale studiato: un esemplare proveniente dal M. Cocco, MFSN_{gp} 23221.

Ordine indet.

Famiglia indet.

Genere *Serpaglioceras* GNOLI & SERVENTI, 2008

Specie tipo: *Serpaglioceras forojuliense* GNOLI & SERVENTI, 2008.

Descrizione: il genere *Serpaglioceras* presenta una conchiglia annulata, ortoconica oralmente mentre è leggermente cirtocona verso l'apice e ha un basso angolo di espansione (breviconica). Il sifuncolo è centrale/sub-centrale con collaretti settali fortemente ripiegati. Gli anelli di connessione sono espansi all'interno delle camere, ma sono all'incirca cilindrici e visibilmente si restringono al foramen settale. Camere moderatamente corte circa 1/4 o 1/3 del corrispondente diametro. Camere "libere" da depositi così come non si notano depositi sifuncolari. L'ornamentazione esterna è formata da un reticolato formato da coste longitudinali e lirae trasversali.

Osservazioni: questa forma è particolarmente diffusa nei depositi delle miniere del M. Cocco ed è facilmente riconoscibile grazie alla sua tipica ornamentazione. Per quanto riguarda la sua attribuzione, la presenza di collaretti settali tipo "armenoceratide", fortemente ripiegati e il brim vicino o in contatto con la parte inferiore dei setti (si veda TEICHERT 1964: K 191, fig. 127C) potrebbe giustificare l'attribuzione del genere *Serpaglioceras* alla Famiglia Armenoceratidae TROEDSSON 1926, attribuzione che non può avvenire causa la totale mancanza dei depositi endosifuncolari tipici dei rappresentanti di questa famiglia. Si notano inoltre, rispetto ai generi siluriani della Famiglia Armenoceratidae (e.g. *Elrodoceras* FOERSTE, 1924; *Mega-*

discosorus FOERSTE, 1925), un sifuncolo sub-centrale e anelli di connessione cilindrici che si espandono nelle camere e che si stringono decisamente a livello dei foramen settali.

Secondo B. Kröger (com. pers. aprile 2008) *Serpaglioceras* potrebbe essere una forma di passaggio fra le due Famiglie Dawsonoceratidae FLOWER, 1962 e Sprooceratidae FOERSTE, 1926 sulla base delle caratteristiche generali: annulazione, ornamentazione e morfologia della conchiglia. Tuttavia *Serpaglioceras*

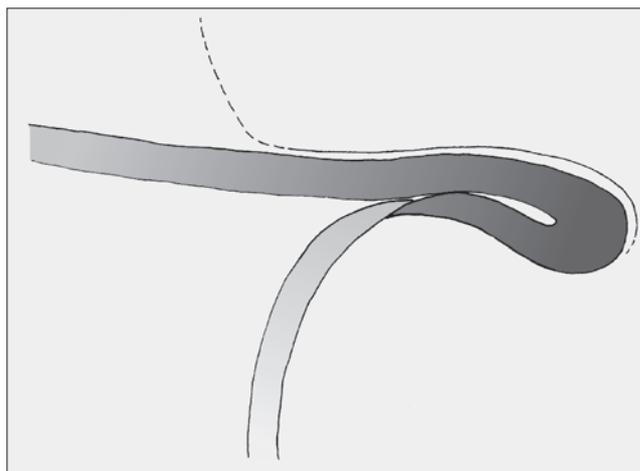


Fig. 5 - Collaretti settali in *Serpaglioceras forojuliense*, MFSN_{gp} 28398 (da GNOLI & SERVENTI 2008).

- Schematic draft showing the septal neck, *Serpaglioceras forojuliense*, MFSN_{gp} 28398 (after GNOLI & SERVENTI 2008).

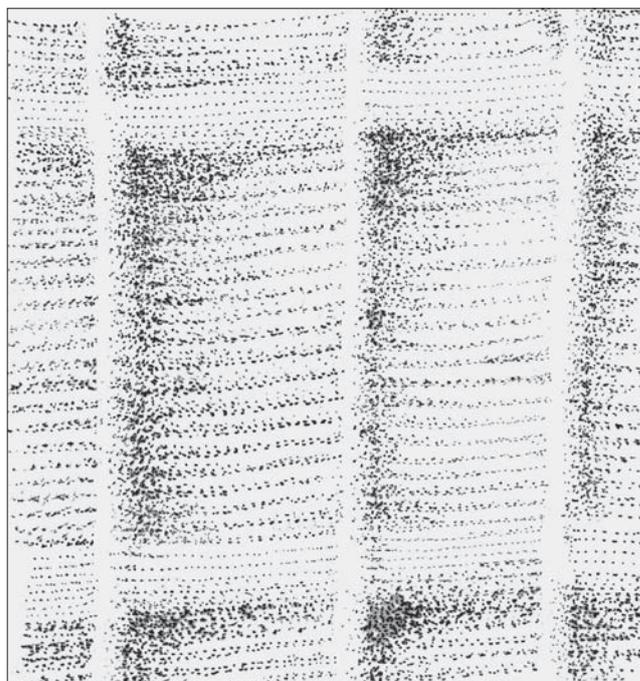


Fig. 6 - Schema dell'ornamentazione in *Serpaglioceras forojuliense*, MFSN_{gp} 28398 (da GNOLI & SERVENTI 2008).

- Schematic draft of the grid-like outer ornamentation, *Serpaglioceras forojuliense*, MFSN_{gp} 28398 (after GNOLI & SERVENTI 2008).

Tav. V - 1: *Serpaglioceras forojuliense*, MFSN_{gp} 28398, a) vista esterna dell'esemplare, x3,1; b) sezione longitudinale lucida, mostrante i caratteri interni, x3,1; c) ingrandimento del foramen settale e dell'andamento dell'anello di connessione, x9; d) ingrandimento del collaretti settali fortemente ripiegati, x5,2. 2: *Serpaglioceras forojuliense*, IPUM 27965, a) vista esterna dell'esemplare, x2,7; b) sezione longitudinale lucida, mostrante i caratteri interni, x2,7; c) veduta superiore mostrante il sifuncolo subcentrale, x2,7; d) ingrandimento dell'ornamentazione esterna, x33.

- 1: *Serpaglioceras forojuliense*, MFSN_{gp} 28398 a) outer view, x3.1; b) longitudinal polished section showing the inner features, x3.1; c) enlarged view showing the septal foramen and the connecting ring, x9; d) enlarged detail showing the recumbent septal neck, x5.2. 2: *Serpaglioceras forojuliense*, IPUM 27965, a) outer view, x2.7; b) longitudinal polished section showing the inner features, x2.7; c) septal view showing the sub-central siphuncle, x2.7; d) enlarged view of the outer ornamentation, x 33.

Esemp No.	Profondità camera	Camera Ø	No. di camere	Max. Ø del sifuncolo	Ø del foramen settale	Angolo di espansione
MFSNgp 28398	5.5	20	4	4.8	1.5	13°
MFSNgp 1037	-	11	-	-	1.3	13°
IPUM 27965	5.4	19.1	3	4.3	1	12°
MFSNgp 26481	-	-	-	-	-	15°
MFSNgp 23134	-	-	-	-	-	13°
MGGC 20670	0.6	10.4	-	-	0.6	15°

Tab. II - Misure, in mm e gradi, di alcuni esemplari di *Serpagliceras forojuliense*. Abbreviazioni: MFSN (Museo Friulano di Storia Naturale, Udine), IPUM (Istituto di Paleontologia Università di Modena) MGGC (Museo Geologico Giovanni Cappellini, Bologna).

- *Measurements (in mm and degrees) of some specimens of Serpagliceras forojuliense. Abbreviations: MFSN (Museo Friulano di Storia Naturale, Udine), IPUM (Istituto di Paleontologia Università di Modena) MGGC (Museo Geologico Giovanni Cappellini, Bologna).*

non ha caratteri tali da giustificare la sua attribuzione a una di queste Famiglie, per cui lo scrivente preferisce lasciarla in nomenclatura aperta.

Serpagliceras forojuliense GNOLI & SERVENTI, 2008
Tav. V

- 1929 *Orthoceras* sp. (aff. *electum* BARRANDE, 1868) - HERITSCH: 59, figs. 639-643.
 1998 *Rutoceras? mulus* (BARRANDE, 1865) - GNOLI & HISTON: 327-328, pl. 4: 7, ?8a-c.
 1999 *Kionoceras* aff. *electum* (BARRANDE, 1868) - Histon: 244, tab. 1.
 2000 *Armenoceras?* sp. A - SERVENTI & GNOLI: 10, pl. 1: 2a-b.
 2001 *Armenoceras?* sp. A - SERVENTI, p. 138, 140, tav. 11, 1a/d.
 2008 *Serpagliceras forojuliense* GNOLI & SERVENTI, 175-177, fig. 2-5.

Descrizione: l'esemplare preso come olotipo del genere MFSNgp 28398, consiste in un frammento di conchiglia brevicona leggermente cirtoconica. La sua lunghezza è di 47.5 mm con sole 4 camere. I due diametri calcolati alle estremità sono 21.2 mm (all'apice) e 26 mm (all'apertura). L'angolo di espansione è vicino ai 13 gradi. La profondità delle camere è 1/5 del diametro corrispettivo. Il sifuncolo è subcentrale e occupa 1/15 del diametro a livello del foramen settale. I collaretti settali sono decisamente corti e ripiegati (fig. 5). Gli anelli di connessione sono cilindrici e si espandono leggermente all'interno delle camere e raggiungono un diametro massimo di 3.5 mm a metà camera (circa 1/6 del diametro della conchiglia). Nell'olotipo è ben visibile il cosiddetto "strato di contatto" ("adnation area" di Flower), che è molto simile all'illustrazione che si trova su TEICHERT (1964: K192, fig. 129, qui riportata, fig. 3). Non è segnalata presenza di depositi camerale e/o sifuncolari. L'ornamentazione del guscio consiste in un griglia ottenuta dall'incrocio delle annulazioni

trasversali con coste longitudinali (fig. 6). All'interno delle singole "celle", ricavate dall'incrocio, si trovano finissime lirae trasversali, che sono più addossate tra la loro verso la parte apicale della conchiglia, mentre sono più distanziate verso l'apertura. Il numero di lirae all'interno delle celle aumenta di numero verso l'apertura. La distanza tra singole annulazioni varia da 3 a 5 mm in relazione alla posizione rispetto all'apice o alla apertura. L'esemplare giovanile MGGC 20670 (paratipo appartenente alle collezioni del Museo Geologico Giovanni Cappellini di Bologna) mostra una curvatura del guscio rispetto al suo asse longitudinale corrispondente a un raggio di 40 mm calcolato al diametro del guscio pari a 6 mm, mentre l'angolo di espansione è di 15°. Il raggio di curvatura poi decresce progressivamente verso l'apertura, così che l'esemplare MFSNgp 23207 con un raggio di curvatura di 70 mm con diametro corrispondente di 11 mm e un angolo di espansione di ben 17°.

Nella tab. II sono riportati ulteriori dati.

Osservazioni: l'esemplare MFSNgp 1037, descritto da GNOLI & HISTON (1998) nel loro lavoro preliminare sulle faune a nautiloidi del Siluriano delle Alpi Carniche e identificato come *Rutoceras? mulus* (BARRANDE, 1865), è stato successivamente assegnato da GNOLI & SERVENTI (2008) a *S. forojuliense* sulla base dell'ornamentazione. Anche l'esemplare MFSNgp 23159 (fig. 5C), per quanto di piccole dimensioni, è stato attribuito a *S. forojuliense*, sempre per le stesse ragioni riportate sopra.

Distribuzione: Siluriano Inferiore (Telychian), grazie alla datazione a conodonti precisa [*Pterospathodus celloni* Conodont biozone (CORRADINI & SERPAGLI, 1999)].

Diffusione geografica: Alpi Carniche.

Materiale studiato: undici esemplari provenienti dal M. Cocco, MFSNgp 1037, 20686, 23134, 23159, 23207, 25744, 26481, 28398, IPUM 27965, 27966,

Manoscritto pervenuto il 23.IX.2011 e approvato il 28.X.2011.

Ringraziamenti

L'autore ringrazia il Direttore del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, dott. G. Muscio, che ha permesso lo studio dei campioni e il tecnico della stessa Istituzione, L. Simonetto, sempre prodigo di consigli e suggerimenti nonché collega di innumerevoli campagne di ricerca. Ringrazio il prof. M. Gnoli, che mi ha insegnato come "muovermi" nel mondo della sistematica dei nautiloidi.

Un ringraziamento, infine, al Prof. Serpagli per l'attenta e precisa lettura critica del manoscritto.

Questo lavoro rientra nel progetto PRIN 2004 "L'inizio dopo la fine: scomparse e riprese evolutive durante e dopo l'estinzione di massa del tardo Ordoviciano nel Nord Gondwana" (Resp. Prof. Ferretti A.).

Questo lavoro è un contributo al progetto IGCP n. 591 "The Early to Middle Paleozoic Revolution".

Bibliografia

- BABIN, C. 1966. *Mollusques Bivalves et Cephalopodes du Paléozoïque Armoricaïn, Etude systématique, Essai sur la phylogénie des Bivalves Esquisse paléocéologique*. Brest: Imprimerie Commerciale et Administrative.
- BALASHOV, E.G., & E.A. ZHURAVLEVA. 1962. Ortriad Orthoceratida. In *Osnovi Paleontologiy*, cur. W.E. RUZHENCEV, 82-93. Moskwa: Isdatielstvo Akad. NAUK SSSR.
- BARRANDE, J. 1865-1877. Système Silurien du centre de la Bohême. In *Classe des Mollusques, Ordre des Céphalopodes*, I Rech. Pal. 2, 1re Série 1865: 1-107, 2me Série 1866: 108-244, 3me Série 1868: 245-350, 4me Série 1870: 351-460, Supl. et Série tard. 1874: 461-544, 1877: Texte III, Texte IV, Texte V.
- BARRANDE, J. 1870. Distribution horizontale et verticale des Cephalopodes, dans le contrées siluriennes. In *Classe des Mollusques, Ordre des Céphalopodes*, I Rech. Pal. 2, 4me Série.
- BARSKOV, I.S. 1960. Silurian and Devonian nautiloids from southern Fergany. *Bull. MOIP, Otd. Geol.* 35, n. 4: 153-4.
- BARSKOV, I.S. 1966. Cephalopods of Late Ordovician and Silurian of Kasachstan and Middle Asia. Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo Universitate, Autoreferat dissertacii na soiskanie utchenoji stepeni kandidata geol. - min. nauk.
- BARSKOV, I.S. 1972. Pozdneordovikskie i silurijskie golovonogie mollyuski Kazakhstana i Srednei Azii [Late Ordovician and Silurian cephalopod molluscs of Kasakhstan and Middle Asia]. *Publishing Office "Nuka"*: 4-107.
- CORRADINI, C., M. PONDRELLI, P. SERVENTI & L. SIMONETTO. 2003. The Silurian cephalopod limestone in the Monte Cocco area (Carnic Alps, Italy): Conodont biostratigraphy. *Rev. esp. micropaleontol.* 35, n. 3: 285-94.
- DZIK, J. 1984. Phylogeny of the Nautiloidea. *Paleontologia Polonica* 45: 3-203.
- FLOWER, R.H. 1962. *Part 1, Revision of Buttsoceras. Part 2, Notes on the Michelinoceratida*. Socorro: State Bureau Mines Min. Res., New Mexico Inst. Min. Techn., Mem. 10.
- FLOWER, R.H. 1964. *Nautiloid shell morphology*. Socorro: State Bureau Mines Min. Res., New Mexico Inst. Min. Techn., Mem. 13.
- FOERSTE, A.F. 1928. Notes on American Palaeozoic cephalopods. Granville, Ohio: *Denison University Bulletin, Journal of the Scientific Laboratories* 20: 193-268.
- FOERSTE, A.F. 1932. The cephalopod genera *Cyrtendoceras* and *Oelandoceras*. *Ohio Jour. Sci.* 32: 163-72.
- GNOLI, M. 1983. Lower Devonian Orthocone cephalopods from Iglesias and Sulcis regions (South-western Sardinia). *Boll. Soc. Paleont. It.* 21, n. 1 (1982): 73-98.
- GNOLI, M. 1987. Revision and autecological remarks of the species *Columenoceras grande* (Meneghini 1857) (Nautiloidea Orthocerida). *Boll. Soc. Paleont. It.* 26, n. 3: 245-50.
- GNOLI, M. 1990. New evidence of faunal links between Sardinia and Bohemia in Silurian time on the basis of nautiloids. *Boll. Soc. Paleont. It.* 24, n. 3: 289-307.
- GNOLI, M., & G.N. KISELEV. 1994. Revision of the family Sphooceratidae Flower, 1962. *Boll. Soc. Paleont. It.* 33, n. 3: 415-20.
- GNOLI, M., & E. SERPAGLI. 1991. Nautiloid Assemblages from Middle-Late Silurian of South-western Sardinia: a proposal. *Convegno "Geologia del Basamento Italiano", Siena 21-22 marzo 1991*: 175-6.
- GNOLI, M., & K. HISTON. 1998. Silurian nautiloid Cephalopods from the Carnic Alps: a preliminary investigation. *Boll. Soc. Paleont. It.* 36, n. 3: 311-30.
- GNOLI, M., & P. SERVENTI. 2008. A new Cephalopod from the Early Silurian of the Carnic Alps (Italian side). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 114, n. 2: 171-8.
- GNOLI, M., K. HISTON & P. SERVENTI. 2000. Revision of Silurian cephalopods from Carnic Alps: The Gortani and Vinassa de Regny collection, 1909. *Boll. Soc. Paleont. It.* 39, n. 1: 3-12.
- GRABAU, A., & H. SHIMER. 1910. *North American index fossils. Invertebrates 2*. New York.
- HERITSCH, F. 1929. Faunen aus dem Silur der Ostalpen. *Abh. Geol. B.-A.* 23, n. 2: 1-183.
- HISTON, K. 1999. Revision of Silurian Nautiloid Cephalopods from the Carnic Alps (Austria). The Heritsch (1929) Collection in the Geological Survey of Austria. *Abh. Geol. B.-A.* 56, n. 1: 229-58.
- HISTON, K. 2002. Telescoping in Orthoconic Nautiloids: an Indication of High or Low Energy Hydrodynamic Regime? *Abh. Geol. B.-A.* 57: 431-42.
- HISTON, K., A. FERRETTI, & H.P. SCHÖNLAUB. 1999. Silurian cephalopod limestone sequences of the Cellon Section, Carnic Alps, Austria. In *V International Symposium Cephalopods - Present and Past, 6-9th September 1999*, 46-54. Vienna: Ber. Geol. B.-A. 47.
- HISTON, K., & H.P. SCHÖNLAUB. 1999. Taphonomy, Palaeoecology and Taphonomy implications of the Nautiloid fauna from the Silurian of the Cellon Section (Carnic Alps, Austria). *Abh. Geol. B.-A.* 54: 259-74.
- HOLLAND, C.H. 1998. The Nautiloid cephalopod Order Actinocerida in the British Silurian. *Palaeontology* 41: 183-92.
- HYATT, A. 1884. The evolution of the Cephalopoda. *Science* 3 (53): 145-149.
- KISELEV, G.N. 1969. Revision of some Silurian Michelinoceratidae (Cephalopoda, Orthocerida). *Paleontologeskii Zhurnal* (in Russian).
- KISELEV, G.N. 1992. Novye dannye o semeisve Sphooceratidae Flower, 1962 [New data about the family Sphooceratidae Flower, 1962]. *Vestnik Sankt-Petersburgskogo Universiteta* s. 7, n. 2, 14: 15-8.

- KISELEV, G.N., & M. GNOLI. 1992. O revizii roda *Michelinoceras* Foerste, 1932 (Cephalopoda). *Vestnik Sankt-Petersburgoko Universiteta* s. 7, n. 2, 14: 74-5.
- KOLEBABA, I. 1975. *Caliceras* n. gen. and ontogeny of *C. capilosum* (Barrande) (Nautiloidea). *Casopis pro mineralogii a geologii* 20, c. 4: 377-92.
- KOLEBABA, I. 1977. New information on longitudinally sculptured orthoceroids. *Casopis pro mineralogii a geologii* 22, c. 2: 125-38.
- KOLEBABA, I. 1999. Siphon-cameral structures in some Silurian cephalopods from the Barrandian area (Bohemia). *Acta Mus. Nat. Pragae, ser. B Historia Naturalis* 55: 1-15.
- MILLER, S.A. 1892. Palaeontology. *Annual Report Indiana Department of Geology and Natural Resources* 17 (1891): 611-705.
- MENEGHINI, G. 1857. Paléontologie de l'île de Sardaigne. In *Voyage en Sardaigne*, di A. LA MARMORA, 53-144. Imprimerie Royale.
- PARKS, W.A. 1915. Palaeozoic fossils from a region southwest of Hudson Bay; a description of the fossils collected by Joseph B. Tyrrel, Esq., F.R.S.C. in the Discret of Patricia, Ontario, and in north Manitoba during the summer of 1912. *Transaction of Royal Canadian Insitute* 11: 1-95.
- RISTEDT, H. 1868. Zur Revision der Orthoceratidæ. *Abh. Math. Natur. Wissenschaft. Kl.* 4: 212-87.
- SERPAGLI, E., & M. GNOLI. 1977. Upper Silurian Cephalopods from Southwestern Sardinia. *Boll. Soc. Paleont. It.* 16, n. 2: 153-96.
- SERVENTI, P. 1999. Nautiloids from the Italian Carnic Alps. In *Abstracts volume V International Symposium Cephalopods - Present and Past, 6-9th September 1999*, 103. Vienna: Ber. Geol. B.-A. 46.
- SERVENTI, P. 2001. Cefalopodi nautiloidei del Siluriano delle Alpi Carniche. Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Tesi di Dottorato inedita.
- SERVENTI, P., & M. GNOLI. 2000. Nuovi ritrovamenti di Cefalopodi nautiloidei nelle Alpi Carniche. Bologna: *Giorn. Geol.* s. 3a, 62, Suppl: 9-14.
- SERVENTI, P., M. GNOLI & L. SIMONETTO. 2010. Actinocerid cephalopods from the Silurian of the Carnic Alps (Italy). *Boll. Soc. Paleont. It.* 49, n. 1: 75-81.
- SWEET, W.C. 1964. Nautiloidea, Orthocerida, Barrandocerida. In *Treatise on invertebrate Paleontology*, vol. K, K216-K260, K368-K382, cur. R.C. MOORE. Geol. Soc. of America and University of Kansas Press.
- TEICHERT, K., & B.F. GLENISTER. 1952. Fossil nautiloid faunas from Australia. *Journal of Paleontology* 26, n. 5: 730-52.
- TUREK, V., & J. MAREK. 1986. Notes on the phylogeny of the Nautiloidea. *Paläontologische Zeitschrift* 60, n. 3-4: 245-53.
- ZHURAVLEVA, F.A. 1959. About the family Michelinoceratidae Flower, 1945. *Material on Fundamental Palaeontology* 3: 47-8 (in Russian).
- ZHURAVLEVA, F.A. 1978. First and Middle Palaeozoic cephalopods from Mongolia. *Paleontologicheskii Zhurnal, Akad. Nauk SSSR* 4: 67-76.

Author's address - Indirizzo dell'Autore:

- Paolo SERVENTI
 Dipartimento di Scienze della Terra
 Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
 Largo Sant'Eufemia 19, I-41121 MODENA
 e-mail: paolo.serventi@unimore.it