

**Studi Trentini
di Scienze Naturali**

vol. 99
2020

STUDI TARENTINI DI SCIENZE NATURALI

Scopo della rivista e politica editoriale

Studi Trentini di Scienze Naturali, rivista annuale del Museo delle Scienze, pubblica lavori scientifici originali nel campo delle scienze biologiche e geologiche, con particolare riferimento alla conoscenza e gestione del patrimonio naturale dell'arco alpino. Vengono pubblicate diverse categorie di contributi: articoli, note brevi, revisioni tassonomiche, report tecnici. Occasionalmente ospita supplementi monografici (es. Atti di Convegno). La lingua ufficiale è l'italiano, tuttavia sono ben accettati lavori in lingua inglese. Tutti i lavori vengono sottoposti a referaggio. Dal 2016 la rivista viene pubblicata solo on-line. Tutti i contributi possono essere scaricati gratuitamente.

Direttore Responsabile

Michele Lanzinger

Redazione

Valeria Lencioni e Marco Avanzini

Homepage della rivista

<http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Storia-Naturale>

Per acquisti on-line di volumi pregressi della rivista e di altri volumi editi dal Museo delle Scienze

<http://www2.muse.it/pubblicazioni/default.asp>

Referente: Claudia Marcolini, Tel. 0461 270309; Fax 0461 233830; e-mail: claudia.marcolini@muse.it

Aut. Trib. Trento n. 43, Reg. Period. 02/12/1995

Realizzazione a cura di BigFive, Monza.

mele di Dicembre 2020

In copertina

Mediodactylus kotschy (da Karol Tabarelli de Fatis et al., in questo volume).

© Tutti i diritti riservati MUSE-Museo delle Scienze - 2020

La responsabilità di quanto riportato nel testo, nonché di eventuali errori e omissioni, rimane esclusivamente degli Autori.



Associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

ISSN 2035-7699

Museo delle Scienze - Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38123 Trento, Italia - Tel. 0461 270301 - Fax: 0461 233830

Questo volume di **Studi Trentini di Scienze Naturali** (99, 2019) si trova nella sola edizione elettronica (versione PDF e ePub) disponibile sul sito del MUSE (www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Storia-Naturale) / This volume of **Studi Trentini di Scienze Naturali** (99, 2019) is only e-edition (PDF) freely available on the MUSE website (www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Storia-Naturale)

INDICE / CONTENTS

Matteo Riccardo Di Nicola, Sergio Mezzadri, Giulia Tessa, Tommaso Baldrati, Thomas Zabbia

New record of an unpublished location and a new finding in a hypogeal context for *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst, 1829) (Urodela, Salamandridae) 5

Roberto Battiston, Giovanni Bombieri, Luca Corradi, Michele Dall'Ó, Paolo Glerean, Lucio Morin, Sabrina Pesarini, Karol Tabarelli de Fatis, Francesca Tami

Rotta a Nord-Est: l'espansione dell'*Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) nell'Italia Nord-Orientale 9

Enrico Borghi & Alberto Bottazzi

First record of the genus *Polydiadema* Lambert, 1888 (Echinoidea) in the Jurassic of Italy 15

Matteo Riccardo Di Nicola, Erika Vida Calcich, Thomas Zabbia

Distribuzione e nuovo limite nord occidentale di *Telescopus fallax* (Fleischmann, 1831) in Friuli-Venezia Giulia (Serpentes, Colubridae) 21

Karol Tabarelli de Fatis, Matteo Riccardo Di Nicola, Daniel Lebech Nässling Iversen

Prima segnalazione di *Mediodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) per il Trentino-Alto Adige/Südtirol (Italia) (Squamata: Gekkonidae) 25

Armando Nappi

Records of *Marmota marmota* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Rodentia, Sciuridae) below 1.000 meters a.s.l. in the Italian Alps 29

Roberto Guglielmi

Nidificazione di *Averla piccola* *Lanius collurio* Linnaeus, 1758 in aiuola spartitraffico nell'alta pianura trevigiana 33

Carlo Sarti

Il Titoniano del Trento Plateau (Alpi Meridionali): faune ad Ammoniti, Stratigrafia e variazioni paleo-ambientali 37



Studi Trentini di Scienze Naturali

ISSN 2532-7712



homepage: <http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/home.aspx>

© 2019 MUSE - Museo delle Scienze, Trento, Italia

Short note / Nota Breve

New record of an unpublished location and a new finding in a hypogeal context for *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst, 1829) (Urodela, Salamandridae)

Matteo Riccardo Di Nicola¹, Sergio Mezzadri², Giulia Tessa³, Tommaso Baldrati⁴, Thomas Zabbia^{5*}

¹ Via Bobbio, 20144 Milano, Italy

² Via Palmerio, 29121 Piacenza, Italy

³ Via Sereno Boero 8, 10050 Coazze (TO), Italy

⁴ Via Francesco Bartolomeo Rastrelli, 00100 Roma, Italy

⁵ Via Giuseppe Ungaretti, 22030 Orsenigo (CO), Italy

Key words

- distribution
- Sardinian Brook Newt
- hypogeal
- new record
- Sardinia

Parole chiave

- distribuzione
- euproctus sardo
- ipogeo
- nuova segnalazione
- Sardegna

Summary

With this note the authors update the information on the distribution of the Sardinian *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst, 1829) including two new sites of presence in Sardinia. One of these is outside the current geographical range of the species and one is hypogeous, within a catchment area where the species is known. Any new information about this rare and threatened species might improve its knowledge and promote its conservation.

Riassunto

Con la presente nota gli autori aggiornano le informazioni sulla distribuzione dell'euproctus sardo *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst, 1829) presentando due nuovi siti di presenza in Sardegna, uno inedito al di fuori dell'attuale range geografico della specie e uno ipogeo all'interno di un bacino idrografico in cui la specie è nota. Ogni nuova informazione a riguardo di questa specie rara e minacciata può infatti migliorarne la conoscenza e favorirne la conservazione.

* Corresponding author:
e-mail: zthomas@hotmail.it

Introduction

The Sardinian Brook Newt *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst, 1829) is endemic to Sardinia and it is mainly distributed in the eastern part of the island (Vignoli et al. 2016). It is mostly living in

mountainous streams and pools, with well-oxygenated and generally cold water, although it is also often found in suboptimal habitats (Sindaco et al. 2006; Di Nicola et al. 2019). The species is listed as Endangered (EN) both in the global and national IUCN Red Lists (Romano et al. 2009; Andreone et al. 2013), even if evidence has previously

Redazione: Valeria Lencioni e Marco Avanzini

pdf: http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN_99-2020.aspx

Di Nicola M. R., Mezzadri S., Tessa G., Baldrati T., Zabbia T., 2020 - New record of an unpublished location and a new finding in a hypogeal context for *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst, 1829) (Urodela, Salamandridae). *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 99: 5-7.

suggested an overstatement with regards to extinction risk (Vignoli et al. 2016). Currently, the presence of *E. platycephalus* has been ascertained in 57 sites (Vignoli et al. 2016), despite the 34 sites recorded by Sotgiu et al. (2010), the only 14 sites recorded by Lecis & Norris (2003) and the former datum of 45 sites provided by Alcher (1975). Hence, the current distribution of *E. platycephalus* is a fundamental basis for assessing the extinction risk the species is exposed to.

Herein, we report an update of the distribution of the rare and threatened *E. platycephalus* in Sardinia, including two new sites where the species occurs, namely a site from an unpublished location and one from a hypogeal context (peculiar to this species), within a river basin where the species is known.

Results and Discussion

Two consecutive field surveys were performed in 2016 and 2017 in which the authors found two new relevant sites providing evidence of the presence of the Sardinian Brook Newt.

The first site is a brook situated on Monte Nieddu (S. Teodoro, Gallura, Province of Olbia-Tempio) at approximately 300 m a.s.l. and within a 20 km radiant of the well-described populations of the Altopiano Buddusò (Vignoli et al. 2016). This perennial brook runs through the Riu Pitrisconi water basin and its surroundings are characterised by granitic rocks and the absence of fish species in its waters [these characteristics are in line with ecological needs of the species, as discussed in Nöllert & Nöllert (2003) and in Sotgiu et al. (2010)]. We found an adult male in the brook under a submerged rock (Fig. 1A) together with, along the brook, as many as a hundred larvae at different life stages in a total of 9 pools. These findings were recorded on 25 July 2017 although the first visual observations with no data collection were occurred in 2016. This site was subsequently visited during three consecutive years between the end of July and the first half of August and the presence of *E. platycephalus* has been reconfirmed on a yearly basis (2017: data above; 2018: approximately 100 larvae; 2019: 2 adults and 89 larvae). Since Riu Pitrisconi is subject to constant anthropic pressure (canyoning, tourism), appropriate conservation actions should be prioritised particularly for the most significant reproductive areas of its water basin. Coordinates: adult male and larvae 40° 45' N, 9° 35' E (these coordinates are reported approximately for conservation reasons).

The second finding refers to a hypogeal condition, situated in the cave n°2003 SA/CA Fossa de Suergiu (Villaputzu, Su Pranu-Suergiu, Province of Sud Sardegna) at 479 m a.s.l.. This cave is located within the karstic area known as "Altopiano del Salto di Quirra", which is a military restricted area, property of the "Poligono Sperimentale e di Addestramento Interforze del Salto di Quirra" (PISQ). This site does not allow human presence except for authorised staff. The cave is characterised by a rather large vertical entrance with a negative height difference of -7 m and a total spatial length of 204 m (Bartolo et al. 1980; Speleo Club Cagliari 1986). The finding was recorded on 13 February 2016 and associated with a single adult male found in a hypogeal pool at the base of the vertical entrance of the cave (with evident fibular spurs as illustrated in Fig. 1B). The cave n°2003 is 4.66 km distant from the cave n°0004 SA/SU Grotta De Is Angurtidorgius (Villaputzu/Ulassai, Su Pranu, Province of Sud Sardegna) at 494 m a.s.l. in which a population of *E. platycephalus* has been previously reported in the literature (Sindaco et al. 2006; Angelini et al. 2014; Ball et al. 2017). These caves are located in the same karstic area, the Angurtidorgius complex (Deidda & Zanda pers. comm.; Federazione Speleologica Sarda 2020) and it is likely that the individual found in the cave n°2003 is part of a meta-population living in the hypogeal stream basin, even if genetic analysis should be performed to confirm these assumptions. Although this single specimen was situated in an area that is already known as part of the distributional range of the species, it is a rather peculiar finding since this location is relatively far away from the first case



Fig. 1 - Adult male Sardinian Brook Newts from Monte Nieddu (A) and Fossa de Suergiu (B). Photocredits: Tommaso Baldrati (A) and Matteo R. Di Nicola (B). / Maschi adulti di euprotto sardo trovati sul Monte Nieddu (A) e nella Fossa de Suergiu (B). Foto di: Tommaso Baldrati (A) e Matteo R. Di Nicola (B).

of a hypogeal observation for *E. platycephalus*, considering the low movement rate of these newts (Montori et al. 2008; Tessa G. unpublished data). The whole hypogeal population appeared to be consistent and distributed on a wide territory, but the researchers experienced difficulties to obtain access to the military area that limited further field investigations.

The present note provides two new records of the distributional range of the Sardinian Brook Newt, from those recently reported by Vignoli et al. (2016). The authors would like to highlight the importance of maintaining population field monitoring of *E. platycephalus*, which is often considered as one of the most elusive and threatened amphibian species within Italy and Europe. Previous authors have discussed a number of factors that are contributing to an increase in the extinction risk for this species and these include habitat loss and fragmentation, pollution, water catchment, alloctonous species, predatory fishes [e.g. salmonids, which however may not have such a large impact, as suggested by Bovero et al. (2005)], long droughts, tourism, poaching with disruptive methods, captures for illegal collections and chytridiomycosis (Bovero et al. 2008) (Romano et al. 2009; Casula et al. 2010; Andreone et al. 2013; Di Nicola & Mezzadri 2018; Di Nicola et al. 2019).

Acknowledgments

We thank Claudio Angelini and Jean-Lou C.M. Dorne for the review of the manuscript; Angelo Renato Deidda and Gianni Zanda for providing information regarding the caves as well as logistic support

in the field; Sabrina Sois for her logistic support. The animals were detected by visual encounter and none of them were either handled or harmed during these field surveys.

References

- Alcher M., 1975 - L'Urodèle *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst, 1829): repartition géographique et exigences thermiques. *Vie et Milieu* 25: 169-179.
- Andreone F., Corti C., Ficetola G.F., Romano A., Sindaco R., Tessa G. & Razzetti E., 2013 - *Euproctus platycephalus*. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Angelini C., Sotgiu G., Tessa G., Bielby J., Doglio S., Favelli M., Garner T.W.J., Gazzaniga E., Giacoma C. & Bovero S., 2014 - Environmentally determined juvenile growth rates dictate the degree of sexual size dimorphism in the Sardinian brook newt. *Ecology and Evolution* 29: 1-16.
- Ball S.E., Bovero S., Sotgiu G., Tessa G., Angelini C., Bieby J., Durrant C., Favelli M., Gazzaniga E. & Garner T.W.J., 2017 - Islands within an island: Population genetic structure of the endemic Sardinian newt, *Euproctus platycephalus*. *Ecology and Evolution* 7: 1190-1211.
- Bartolo G., Dore M. & Lecis A., 1980 - *Is Angurtidorgius*, GIA Editrice, Cagliari, 60 pp.
- Bovero S., Sotgiu G., Angelini C., Doglio S., Gazzaniga E. & Picciau L., 2005 - Nuovi dati sulla distribuzione di *Euproctus platycephalus* sul Monte Limbara e studio preliminare sull'interazione con l'ittiofauna. In: Atti del 66° Congresso Nazionale UZI, 19-22 settembre 2005, Roma: 29.
- Bovero S., Sotgiu G., Angelini C., Doglio S., Gazzaniga E., Cunningham A.A. & Garner T.W.J., 2008 - Detection of Chytridiomycosis Caused by *Batrachochytrium dendrobatidis* in the Endangered Sardinian Newt (*Euproctus platycephalus*) in Southern Sardinia, Italy. *Journal of Wildlife Disease* 44: 712-715.
- Casula P., Angelini C., Bovero S., Sotgiu G., Sabatini A., Palmas F., Cannas R., Marcias S., Cau A., Addis A., Contu E., Fantini S., Fassò C., Manca M., Mundula S., Murgia A., Secci D., Serra R. & Lecis R., 2010 - *Euproctus platycephalus* (Amphibia, Urodela) - Piano di Conservazione. Progetto nell'ambito "Conservazione di popolazioni animali autoctone e minacciate di estinzione", Servizio Tutela della Natura dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente della R.A.S.. Available at: http://www.sardegnaigitallibrary.it/documenti/17_226_20120305141548.pdf
- Di Nicola M.R. & Mezzadri S., 2018 - *Anfibi e rettili di Sardegna, guida fotografica*. Libreria della Natura, Milano, 175 pp.
- Di Nicola M.R., Caviglioli L., Luiselli L. & Andreone F., 2019 - *Anfibi & Rettili d'Italia*. Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze" (31), 568 pp.
- Federazione Speleologica Sarda, 2020 - Scheda Catastale GROTTA DE IS ANGURTIDORGIUS, n° 0004 SA/SU. Rilevatori: Bartolo G., Dore M., Tanda M., Zanda G., Lecis A., Salimbeni P., Tronci R., Bruscu E., Marras P., Corda A., Serra O., Deidda R., Tidu A., Esposito P., Caredda P., Fanni E., Polinelli M., Villani M., Sullis G., Corona O., Simbula R., Buschettu T. ecc.. Compilatore: Villani M.. Regione Autonoma della Sardegna, Catasto Speleologico Regionale. Available at: <https://www.catastospeleologicoregionale.sardegna.it/scheda-catastale/0004>.
- Lecis R. & Norris K., 2003 - Geographical distribution of the endemic Sardinian brook salamander, *Euproctus platycephalus*, and implications for its conservation. *Herpetological Journal* 13: 125-133.
- Montori A., Llorente G.A. & Richter-Boix À., 2008 - Habitat features affecting the small-scale distribution and longitudinal migration patterns of *Calotriton asper* in a Pre-Pyrenean population. *Amphibia Reptilia*, 29(3): 371-381.
- Nöllert A. & Nöllert C., 2003 - *Guide des Amphibiens d'Europe*. Les Guides du Naturaliste. Delachaux & Niestlé, Paris, 383 pp.
- Romano A., Sindaco R., Andreone F., Lecis R., Edgar P., Schmidt B. & Corti C., 2009 - *Euproctus platycephalus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009.
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F., 2006 - *Atlante degli anfibi e dei rettili d'Italia / Atlas of Italian amphibians and reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, 792 pp.
- Sotgiu G., Bovero S., Bielby J., Doglio S., Favelli M., Garner T.W.J., Gazzaniga E., Marrosu M., Tessa G. & Angelini C., 2010 - Dati aggiornati sulla distribuzione di *Euproctus platycephalus*. In: Di Tizio L., Di Cerbo A.R., Di Francesco N. & Cameli A. (a cura di). Atti VIII Congresso Nazionale *Societas Herpetologica Italica* (Chieti, 22-26 settembre 2010), Ianieri Edizioni, Pescara: 27-29.
- Speleo Club Cagliari, 1986 - *20 anni nelle grotte della Sardegna*. Coedisar, Cagliari, 239 pp.
- Vignoli L., Macale D., Luiselli L., Lecis R. & Casula P., 2016 - Are conservation assessments of threatened species reliable? Updated distribution of the Endangered Sardinian newt *Euproctus platycephalus* and implications for Red List assessments of Italian amphibians. *Oryx*, 51(3): 482-488.



Article / Articolo

Rotta a Nord-Est: l'espansione dell'*Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) nell'Italia Nord-Orientale

Roberto Battiston^{1,*}, Giovanni Bombieri², Luca Corradi³, Michele Dall'Ó⁴, Paolo Glerean⁵, Lucio Morin⁶, Sabrina Pesarini⁴, Karol Tabarelli de Fatis⁷, Francesca Tami⁸

¹ Musei del Canal di Brenta, Palazzo Perli, via Garibaldi 27, 36029, Valbrenta (Italia)

² World Biodiversity Association onlus c/o Museo Civico di Storia Naturale Lungadige Porta Vittoria, 9, 37129 Verona (Italia)

³ Associazione Faunisti Veneti, Museo di Storia Naturale di Venezia, Santa Croce 1730, 30135 Venezia (Italia)

⁴ WWF Veronese, via Monte Santo 3, 37124 Verona (Italia)

⁵ Museo Friulano di Storia Naturale, Via Sabbadini 22-32, Udine (Italia)

⁶ Via Venezia, 10 34077 Ronchi dei Legionari, Gorizia, (Italia)

⁷ MUSE - Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38122 Trento (Italia)

⁸ Via Treppo 22/2, 33047 Remanzacco, Udine (Italia)

Parole chiave Key words

- citizen-science
- distribuzione
- mantidi
- ecologia
- nuove segnalazioni

Key words

- citizen-science
- distribution
- mantises
- ecology
- new records

* Corresponding author:

e-mail:

roberto.battiston@biodiversityassociation.org

Riassunto

La Mantide nana di Spallanzani (*Ameles spallanzania* (Rossi, 1792)), è un mantodeo che ha visto negli ultimi anni e in particolare nel 2019 una rapida diffusione nell'Italia Settentrionale, dove sono stati registrati numerosi avvistamenti anche in aree in cui non era precedentemente nota, come la provincia di Verona e l'entroterra friulano o che ne retrodatano l'arrivo, come la provincia di Trento. La distribuzione aggiornata di questa specie nelle regioni del Veneto, del Friuli - Venezia Giulia e della provincia di Trento viene qui presentata. Il potenziale espansivo delle singole popolazioni in questi nuovi territori viene analizzato in questa sede, con un caso tipico rappresentato dalla popolazione di Vicenza, dove si è registrata una crescita esponenziale delle ooteche prodotte negli anni, con un incremento medio del 61% annuo. Le dinamiche di questa specie vengono discusse anche in relazione alle nuove potenzialità di osservazione riguardanti la *citizen-science* (WebGIS e bio-blitz).

Summary

Spallanzani's dwarf mantis (*Ameles spallanzania* (Rossi, 1792)), is a mantid that has seen a rapid spread in Northern Italy in recent years and in particular in 2019, where sightings have been recorded even in areas where it was not previously observed, as the province of Verona and the Friuli hinterland or where backdate its arrival, as the province of Trento. The updated distribution of this species in the regions of Veneto, Friuli Venezia Giulia and the province of Trento is reported here. The spread potential of individual populations in these new territories is here analyzed, with a typical case of the population of Vicenza, where an exponential growth in the ootheca produced over the years has been recorded, with an average yearly increase of 61%. The dynamics of this species are also discussed in relation to the new observation potential regarding citizenship (WebGIS and bio-blitz).

Redazione: Valeria Lencioni e Marco Avanzini

pdf: http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN_99-2020.aspx

Introduzione

Ameles spallanzania è un mantodeo tipicamente mediterraneo e termofilo, distribuito in Europa Meridionale ed in Africa Settentrionale, dal Marocco alla Grecia (Battiston et al. 2010). Diffusa in Italia prevalentemente nell'area centro-meridionale e nelle aree litorali (Cogo & Battiston 2007), questa specie ha visto nell'ultimo decennio un'insolita espansione del suo areale verso nord (Buzzetti et al. 2018; Ciraci 2016; Leandri et al. 2013).

La sua presenza nell'Italia Nord-Orientale risulta nota in tempi storici solo per una coppia di esemplari del 1963, rinvenuti in una collezione dell'Università di Padova (Agraria) e derivante da un insettario per l'esame di entomologia (Fontana et al. 2002). Una femmina è stata raccolta nel 1996 nella piana del Lisert, situata in provincia di Gorizia in prossimità del confine con la provincia di Trieste (Fontana et al. 2005). Nel 2000 è stata rinvenuta una singola femmina adulta presso la stazione dei treni di Vicenza (Cogo & Battiston 2007) e poi, più recentemente, con alcune popolazioni molto localizzate in altre località della provincia (Buzzetti et al. 2018). Negli anni seguenti è stata segnalata in nuove località del Veneto (entroterra Veneziano, Padova e Rovigo), sebbene con ritrovamenti sporadici e in gran parte adiacenti a stazioni o linee ferroviarie (Battiston & Buzzetti 2012; Uliana & Battiston 2012). Ritrovamenti occasionali sono stati segnalati anche in aree montane come in Alto Adige e in Trentino (Ballini & Wilhalm 2014; Tabarelli de Fatis & Debiasi 2020). Tali presenze si devono presumibilmente al contributo di corridoi ecologici artificiali ed al trasporto antropico accidentale di individui, o piuttosto di ooteche, veicolati assieme a merci o elementi vegetali (Battiston & Buzzetti 2012; Schaffers 2012).

Negli ultimi anni è stato registrato un ulteriore e significativo incremento dell'areale distributivo di *A. spallanzania*, in particolare nell'Italia Nord-Orientale. Le recenti segnalazioni vengono qui presentate e discusse nell'ambito del mutato e complesso panorama ecologico che si sta delineando per questa specie.

Materiali e Metodi

I dati di presenza derivano da raccolte occasionali o da bio-blitz. Alcuni dati provengono da osservazioni di iNaturalist.org, chiaramente diagnostiche, che sono state analizzate e rilette nel quadro di espansione complessivo della specie. Una popolazione dell'area nord-orientale è stata studiata nel Vicentino attraverso la conta delle ooteche deposte, effettuata a partire dal 2018. L'area di analisi in questo caso è stata circoscritta ad un appezzamento di terreno incolto, di circa 500 m² a Vicenza, nella frazione di Anconetta e di quelle nelle immediate vicinanze. Il conteggio è avvenuto lungo due transetti lineari corrispondenti alle recinzioni di una proprietà privata. Il primo transetto era adiacente ad un'area con vegetazione prativa lasciata completamente incolta mentre il secondo era adiacente ad una stretta fascia erbosa dello stesso prato bassa e regolarmente sfalcata. L'età delle ooteche precedentemente deposte è stata stimata attraverso lo stato di deterioramento dei loro tessuti (frattura della cresta dorsale, esfoliazione, scurimento della colorazione e attacco da parte di parassiti).

Risultati

FRIULI VENEZIA GIULIA

Dati degli autori:

Muzzana del Turgnano (UD), 3.X.2019, 1 femmina adulta, M. Del Ponte leg. Ambiente periurbano residenziale, in prossimità di una linea ferroviaria. L'esemplare è ora conservato nelle collezioni del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine.

S. Giovanni di Duino, Duino-Aurisina (TS) dal 13.VI.2014 al 22.VIII.2014, Morin L. obs., numerosi esemplari osservati anche in



Fig. 1 - Maschio e femmina di *Ameles spallanzania* in accoppiamento presso S. Giovanni di Duino (TS). Foto di L. Morin. / Male and female of *Ameles spallanzania* mating in S. Giovanni di Duino (TS). Photo by L. Morin.

accoppiamento (foto, Fig. 1). Ambiente di prateria carsica.

Ceroglie, Duino-Aurisina (TS), 2014, Morin L. obs., alcuni esemplari osservati. Ambiente di prateria carsica.

Ronchi dei Legionari (GO), 2014-2015, Morin L. obs., alcuni esemplari osservati. Ambiente di prateria carsica.

Piana del Lisert, Monfalcone (GO), 2017-2018, Morin L. obs., alcuni esemplari osservati. Aree periurbane e litorali.

Dati da iNaturalist:

San Giorgio di Nogaro (UD), Porto Nogaro, 7.X.2019, Noacco A. obs. (foto), 1 femmina adulta, 1 ooteca.

Moimacco (UD), 1.X.2019, Michieli R. obs. (foto), 1 femmina adulta.

TRENTINO-ALTO ADIGE

Dati degli autori:

Piana Rotaliana, Mezzocorona (TN), 22.X.2016, 1 femmina adulta Melchiori G. obs. (foto, Fig. 2). Ambiente agricolo, adiacente ferrovia.

Dati da iNaturalist:

Bolzano, quartiere Centro-Piani-Rencio, 30.VIII.2020, 1 maschio adulto Pichler W. obs (foto).

VENETO

Dati degli autori:

Verona, Giarol Grande, 2. IX.2019, Pesarini S. obs. (foto), 1 femmina subadulta. Ambiente naturale periurbano, dietro la stazione ferroviaria di Verona.

Verona, Porto San Pancrazio, 14. IX.2019, Pesarini S. obs. (foto), 1 femmina adulta. Ambiente urbano residenziale.

Verona, via G. Duca, dall'autunno 2014 al 2019, Zambelli C. obs. (foto), alcuni individui. Ambiente periurbano agricolo.

Verona, Cartiera di Cadidavid, 13.X.2017, Berzacola G. obs. (foto), 1 individuo. Ambiente periurbano industriale.

Terrazzo (VR), 8.IX. 2019, Tebaldi G. obs (foto), 1 individuo. Ambiente agricolo.

Isola Vicentina (VI), 27.VIII.2019, De Tomasi M. obs. (foto), 1 maschio e 1 femmina Ambiente urbano residenziale.

Vicenza, via Zamenhof, 3.IX.2019, De Tomasi M. obs. (foto), 1 femmina adulta il (foto). Ambiente urbano residenziale.

Dati da iNaturalist:



Fig. 2 - Femmina di *Ameles spallanzania* presso Mezzocorona (TN). Foto di G. Melchiori. / Female of *Ameles spallanzania* in Mezzocorona (TN). Photo by G. Melchiori.

Mozzecane (VR), 4.XI.2019, Andrea A. obs. (foto), 1 femmina adulta.

Pionca (PD), 24.VI.2019, (foto), 1 immaturo.

Gambellara (VI), 30.VII.2019, Bruzzo A. obs. (foto), 1 immaturo.

Le ooteche deposte nell'area di studio a Anconetta (VI), sono state rinvenute esclusivamente sulla recinzione a nord, attaccate a 7 dei 10 pali di cemento che la compongono, nell'82% dei casi sulla giuntura di collegamento con la rete metallica e nel restante 18% in un incavo di discontinuità del cemento (Fig. 3). Il numero totale di ooteche conteggiate, alla fine della stagione riproduttiva del 2019, è stato di 13 in totale, ma tra il 2018 e il 2019 due ooteche si sono staccate e sono andate perdute. Ciò può essere avvenuto anche negli anni precedenti. In base alle diverse età di deposizione, si è potuta ricostruire, con buona approssimazione la storia della popolazione locale, che ha visto un incremento medio annuale del 61% (Fig. 4).

Discussione

L'Italia Settentrionale (Fig. 5) si sta dimostrando senza dubbio un territorio sempre più adatto alla colonizzazione di *Ameles spallanzania* rispetto alle regioni meridionali, dove la sua presenza è nota sin da epoca storica. Va sottolineato che l'avvento, nell'ultimo decennio, dei social media e dei progetti di citizen-science su internet (WebGIS interattivi) o sul campo (bio-blitz) ha incrementato in modo considerevole la disponibilità di dati, prima relegati per lo più ai sopralluoghi di specialisti o a comunicazioni fortuite. Questo tuttavia spiega solo in parte l'espansione osservata, che si verifica in aree tradizionalmente ben indagate sotto il profilo entomologico ed in cui

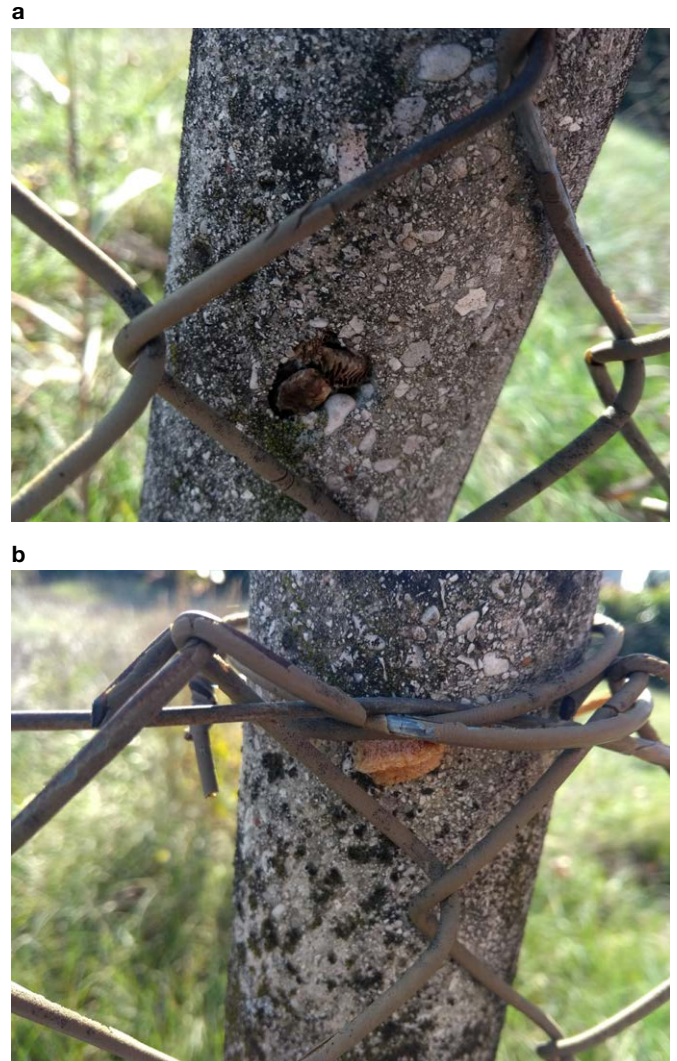


Fig. 3 - Ooteche di *Ameles spallanzania* di differenti età (a: anteriore al 2015; b: 2019), posizione e grado di deterioramento sui pali di cemento dell'area di indagine a Vicenza. Foto di R. Battiston. / Oothecae of *Ameles spallanzania* of different ages (a: before 2015; b: 2019), position and degree of deterioration on the concrete staffs in the study area in Vicenza. Photo by R. Battiston.

questa specie non era nota. In questo l'esame e la retrodatazione delle ooteche permettono di verificare e stimare la consistenza della presenza delle mantidi anche in annate passate, almeno fino a un decennio precedente (Battiston, dati non pubblicati).

Sebbene le cause non siano ancora chiare, è plausibile che alla base di questo fenomeno ci sia il trasporto mediato dall'uomo, considerate in particolare le località di ritrovamento, in larga misura prossime a reti ferroviarie o centri urbani. Un andamento analogo si sta infatti osservando anche in altre specie di mantidi alloctone (Battiston et al. 2020). Bisogna certamente considerare che il fenomeno dei trasporti in queste aree non ha visto mutare in modo significativo, negli ultimi decenni, le aree di origine e la loro intensità e quindi le occasioni di colonizzazione. Gli inverni più miti e le temperature globalmente più calde sono aspetti che molto probabilmente hanno favorito questa specie negli ultimi anni. Le dinamiche microclimatiche andrebbero approfondite in dettaglio a livello locale, poiché molto discontinue in situazioni urbane e in aree continentali come quelle considerate.

Merita sottolineare come gli habitat di rinvenimento della specie, anche se talvolta di limitata estensione, presentino in generale discreti livelli di naturalità e un limitato disturbo. Nel caso dell'area di

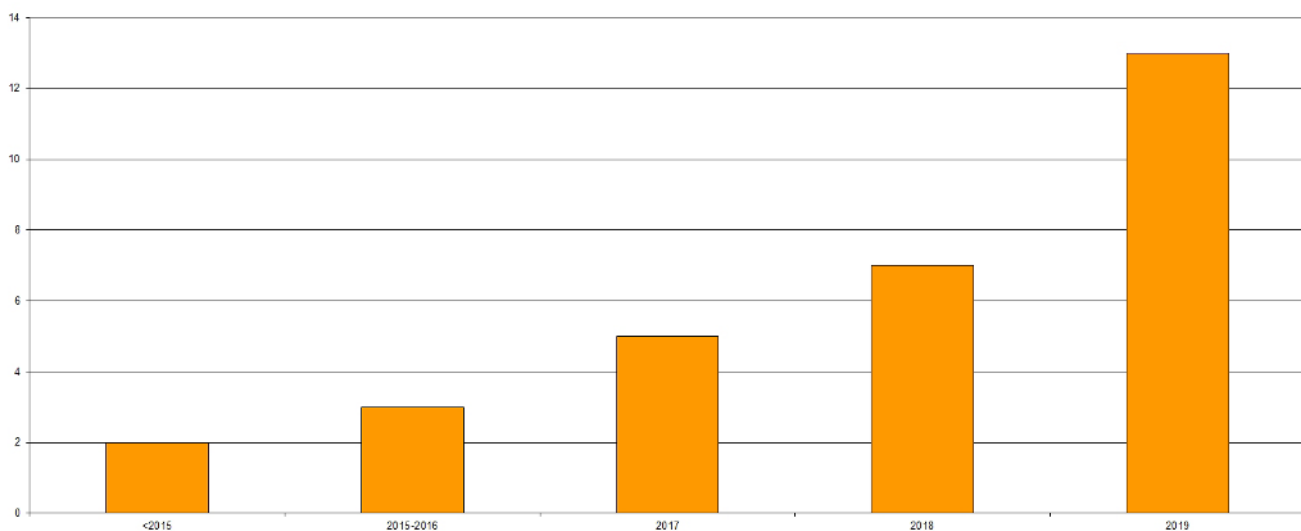


Fig. 4 - Andamento della popolazione di *Ameles spallanzania* nell'area di indagine a Vicenza, in base al numero di ooteche deposte (asse y), nelle diverse annate (asse x). Le annate precedenti al 2017, sono stimate come di deposizione recente (verosimilmente tra il 2015 e 2016) o più vecchia (precedente al 2015). / Population dynamic of *Ameles spallanzania* in the study area in Vicenza, from the number of oothecae laid (y axis), in each year (x axis). The years before 2017, are considered as recently laid (likely between 2015 and 2016) or older (before 2015).

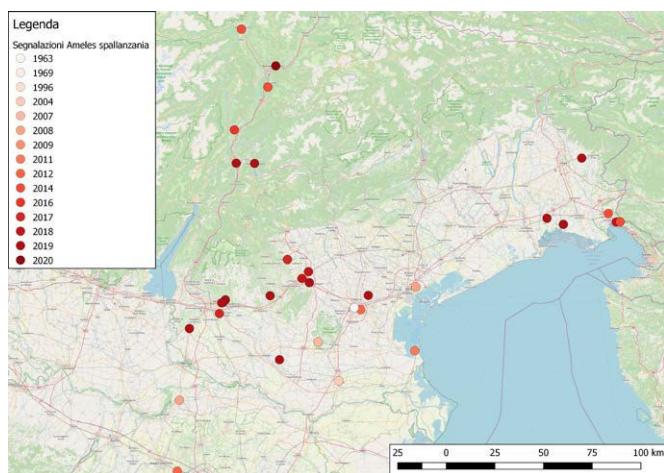


Fig. 5 - Distribuzione dei dati di presenza di *Ameles spallanzania* nell'Italia Nord-Orientale. / Distribution of the presence records of *Ameles spallanzania* in Northwest Italy.

studio vicentina, ad esempio, nel prato analizzato le ooteche sono state rinvenute solo nelsona recinzione a confine dell'area lasciata incolta e indisturbata e nessuna in quella regolarmente sfalcata a raso. Sebbene questa specie si stia dimostrando particolarmente adattabile a colonizzare nuovi ambienti, la qualità e la tipologia di gestione dell'habitat non devono essere dunque sottovalutate, sia in previsione di futuri monitoraggi, sia nella progettazione di interventi di conservazione delle popolazioni autoctone. Sebbene infatti questo ultimo decennio si stia dimostrando insolitamente favorevole a questa specie, a causa della sua forte dipendenza dalle condizioni ambientali ed in particolare climatiche (Battiston & Galliani 2011), non sono da escludere inversioni di tendenza. Particolare è quindi il caso del Trentino-Alto Adige, dove questa specie incontra condizioni climatiche più difficili. L'esistenza di una vera popolazione stabile nel tempo è ancora da dimostrare, ma i dati raccolti dal 2016 al 2020, non distanti tra loro, seppure molto vicini alla rete ferroviaria, fanno propendere per questa ipotesi.

In merito alla conservazione sia della specie che degli habitat naturali, si è osservato che i progetti di *citizen-science*, oltre ad in-



Fig. 6 - Femmina subadulta di *Ameles spallanzania* rinvenuta durante un bio-blitz presso Verona. Foto di S. Pesarini. / Subadult female of *Ameles spallanzania* found during a bio-blitz in Verona. Photo by S. Pesarini.

crementare la mole dei dati disponibili, appaiono altresì efficaci nel promuovere la conoscenza di questi animali, poco comuni e di piccola taglia. Molte segnalazioni relative alla provincia di Verona sono state infatti raccolte in seguito ad un bio-blitz organizzato dalla se-

zione WWF Veronese, in collaborazione con Biosphaera s.c.s., che ha focalizzato l'attenzione sul primo esemplare rinvenuto (Fig. 6), a cui i partecipanti hanno poi aggiunto osservazioni che sono state verificate e incluse in questo lavoro.

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare tutte le persone coinvolte nella raccolta dei dati, in particolare: Gianluigi Andreoli, Gianfranco Caoduro, Marco De Tomasi, Giuseppe Melchiori, Emiliano Peretti, Eugenio Pighi, Massimo del Ponte. Desiderano inoltre ringraziare Paolo Fontana per l'attenta revisione del testo e i suggerimenti forniti.

Bibliografia

- Ballini S. & Wilhalm T., 2014 - *Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) (Insecta, Mantidae, Amelinae): neu für die Region Trentino-Südtirol. *Gredleriana* 14: 271-274.
- Battiston R., Picciau L., Fontana P., & Marshall J., 2010 - The Mantids of the Euro-Mediterranean Area. WBA Handbooks 2, Verona.
- Battiston R. & Buzzetti F.M., 2012 - Segnalazioni di insetti rari e termofili in Veneto: nuovi corridoi ecologici e strategie di colonizzazione in ambienti antropizzati. (*Reticulitermes lucifugus*, *Ameles spallanzania*, *Acrida ungarica*, *Libelloides longicornis*). *Natura Vicentina*, 15: 85-94.
- Buzzetti F.M., Fontana P., Marangoni, F., Molinaro, G. & Battiston, R. 2018. Interessanti presenze di Ortoteroidi (Insecta: Orthoptera, Dermaptera, Mantodea) nel Vicentino. *Natura Vicentina*, 21 (2017): 51-55.
- Battiston R., Amerini R., Di Pietro W., Guariento L.A., Bolognin L. & Moretto E., 2020 - A new alien mantis in Italy: is the Indo-china mantis *Hierodula patellifera* chasing the train for Europe? *Biodiversity Data Journal* 8: e50779. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e50779>
- Battiston R. & Galliani C., 2011 - On the life-cycle of *Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) in (Insecta Mantodea). *Atti Società italiana Scienze naturali Museo civico di Storia naturale di Milano*, 152: 25-35.
- Ciraci A., 2016 - Nuova segnalazione di *Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) (Insecta, Mantodea) dalla pianura vercellese (Piemonte, Italia Nord-occidentale). *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, 37:117-119.
- Cogo A. & Battiston R., 2007 - Nuovi dati sulla distribuzione di *Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) in Italia. (Insecta Mantodea, Amelinae). *Natura Vicentina*, 11: 23-29.
- Fontana P., Buzzetti F.M., Cogo A. & Odé B., 2002 - Guida al riconoscimento e allo studio di Cavallette, Grilli, Mantidi e Insetti affini del Veneto. Blattaria, Mantodea, Isoptera, Orthoptera, Phasmodea, Dermaptera, Embiidina. Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza Ed., Vicenza. 592 pp.
- Fontana P., Kleukers R. & La Greca M., 2005 - Orthoptera. In: Ruffo S. & Stoch F. (Eds). CkMap. Checklist e distribuzione della Fauna italiana. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Vita, 16: 137-39, con dati su CD-ROM. www.faunitalia.it/ckmap/.
- iNaturalist consultato su <https://www.inaturalist.org> il 9.IX.2020
- Leandri F., Bardiani M. & Battiston R., 2013 - Nuova segnalazione di *Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) (Insecta, Mantodea) in Pianura Padana. *Pianura*, 31:117-120.
- Tabarelli de Fatis K. & Debiassi D., 2020 - Prime segnalazioni per il Trentino (Italia) di *Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) (Dictyoptera: Mantidae) *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 98 (2019): 93-95.
- Uliana M. & Battiston R., 2012 - Biodiversità della laguna di Venezia e della costa nord adriatica veneta: Segnalazione n. 216 - *Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) (Insecta Mantodea Mantidae). *Bollettino Museo Storia Naturale Venezia*, 63: 176-179.



Article

First record of the genus *Polydiadema* Lambert, 1888 (Echinoidea) in the Jurassic of Italy

Enrico Borghi^{1*} & Alberto Bottazzi²

¹ Società Reggiana di Scienze Naturali, Reggio Emilia, Italy

² Museo Civico "Dal Lago", Valdagno, Vicenza, Italy

Parole chiave

- Echinoidea
- Polydiadema
- Giurassico inferiore
- Nord-est Italia

Key words

- Echinoidea
- Polydiadema
- Lower Jurassic
- North-eastern Italy

* Corresponding author:

e-mail: enrico.borghi20@gmail.com

Summary

Well preserved regular echinoids, recently collected from the Lower Jurassic Rotzo formation of Monte Roite (Trento, Northern Italy), are here attributed to *Polydiadema depressum* (Agassiz in Agassiz & Desor, 1846). A specimen shows a part of the lantern, which was so far unknown in the genus *Polydiadema* Lambert, 1888: the lantern is of the Stirodont type, with teeth T-shaped in cross section. Also the spines have not been described yet for the species: they are thin, with crenulate articular surface and the stalk is ornate by fine longitudinal costae. *Polydiadema depressum* lived in a shallow-water muddy environment, associated with bivalves, gastropods and small brachiopods. The geo-stratigraphic distribution of this species, so far known from the Middle Jurassic (Aalenian-Bathonian) of Western Europe, is extended to the upper Sinemurian-lower Pliensbachian of Italy.

Riassunto

Alcuni echinoidi regolari ben conservati recentemente raccolti nella formazione di Rotzo (gruppo dei Calcarei Grigi) di Monte Roite (Trento), vengono attribuiti a *Polydiadema depressum* (Agassiz in Agassiz & Desor, 1846). Si tratta della prima segnalazione del genere *Polydiadema* Lambert, 1888 nel territorio nazionale. Uno degli esemplari conserva una parte dell'apparato masticatore, che non era ancora stato descritto per questo genere (Smith & Kroh, 2011): la lanterna è del tipo Stirodonte, con ampio foramen magnum e denti che mostrano una sezione a "T". Anche le spine non erano note in questa specie: sono corte e sottili, la base è crenulata e lo stelo è ornato da sottili coste longitudinali; le spine primarie sono molto più sviluppate di quelle impiantate sui granuli. Gli esemplari studiati costituiscono la testimonianza fossile più antica di *P. depressum*, che era sinora nota solo nel Giurassico medio (Aaleniano-Bathoniano) dell'Europa occidentale. I calcari marnosi di Monte Roite sono stati infatti datati al Sinemuriano superiore - Pliensbachiano inferiore (Giurassico inferiore) in base allo studio delle associazioni dei foraminiferi bentonici (Fugagnoli, 2004). L'ambiente di vita era costituito da fondali fangosi di bassa profondità, nella zona subtidale, dove questo echinoide viveva come epibionte associato a bivalvi e gasteropodi, piccoli coralli e al brachiopode *Lychnothyris rotzoana* (Schauroth, 1865).

Redazione: Valeria Lencioni e Marco Avanzini

pdf: http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN_99-2020.aspx

Introduction

The genus *Polydiadema* Lambert, 1888 is known from the Lower Jurassic to the Cretaceous. It was widespread above all in Western Europe, where it was represented by at least seventeen species (see Smith & Kroh, 2011, for an overview). It has been cited also from the Oxfordian (Upper Jurassic) of Switzerland (de Loriol, 1871) and the Cretaceous of North Africa (Gregory, 1911), Middle East (Agassiz, in Agassiz & Desor, 1846) and Texas (U.S.A.; Smith & Rader, 2009).

The good preservation of the specimens under study from the Lower Jurassic of Monte Roite in the Province of Trento (Fig. 1) enables to describe some morphological details which were still unknown in this species, such as the lantern and the spines, and to provide information about the associated fauna and the life environment.

Material and methods

The two specimens described in this paper are housed at the Museo Civico "D. Dal Lago" of Valdagno (Province of Vicenza), with the repository number MCV.20/02 and MCV.20/03. They are represented by complete tests missing the apical disc; one of them shows a part of the lantern and of the primary and secondary spines. Three additional specimens from the same locality have been examined in a private collection.

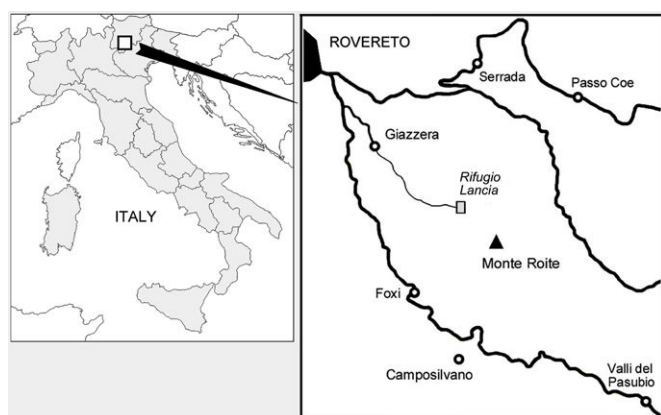


Fig. 1 - Location map of the finding locality: Monte Roite, in the Province of Trento. / Mappa con l'ubicazione della località di ritrovamento: Monte Roite (Trento).

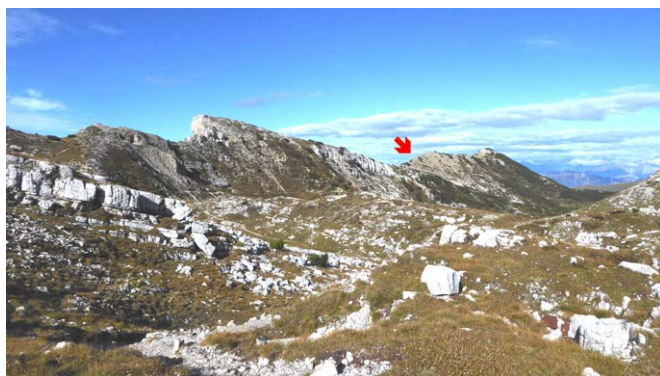


Fig. 2 - Panoramic view of the southern slopes of Monte Roite, with indication of the finding locality (red arrow). / Panoramica del versante meridionale del Monte Roite, con indicazione del punto di ritrovamento (freccetta rossa).

Morphological abbreviations (Table 1): D= test diameter; Da= diameter of the apical disc; Dp= diameter of the peristome; nA and nIA= mean number of plates present in an ambulacral and in an interambulacral column, respectively; WA/WIA= ratio between the width of an ambulacral and an interambulacral area measured at the ambitus; Wp/Hp= ratio between the width and the height of an interambulacral plate at the ambitus.

Finding locality

The studied specimens have been collected at Monte Roite (Trento, Fig. 2), from the Rotzo formation (Bosellini & Broglio Loriga, 1971), dated to the upper Sinemurian-lower Pliensbachian (Lower Jurassic) by Fugagnoli (2004) on the basis of the foraminifer association. The Rotzo formation belongs to the Calcarei Grigi group, which is about 400 m thick in central-western part of the Trento Platform, in particular between Monte Pasubio and Folgaria (Avanzini et al., 2007). In this area the Rotzo formation lies above the Calcare Oolitico di Loppio and is topped by the Oolite di Massone and the Tenno formations. The depositional environment in the Calcarei Grigi group is typical of a shallow-water carbonate platform. In particular, the Rotzo formation corresponds to subtidal environments, with low gradient deposition ramps and internal lagoons bordered by oolitic shoals; the lithology is mainly made of bioclastic carbonate mud and marly limestones, disposed in asymmetric cycles (Avanzini et al., 2007). After Masetti et al. (1998) the marly limestones are indicative of a mainly low-energy setting.

At Monte Roite the echinoids were collected from the marly limestones, associated with bivalves, gastropods (represented above all by *Aptixiella* and *Pseudonerinea*), small corals and the brachiopod *Lychnothyris rotzoana* (Schauroth, 1865). The fossils are often found in concentrations due to tempestites (Barbieri & Grandesso, 2007).

Systematic palaeontology

The systematic follows Kroh & Smith (2010).

Order Phymosomatoida Mortensen, 1904

Family Emiratiidae Ali, 1990

Genus *Polydiadema* Lambert, 1888

[= *Trochotiara* Lambert, 1901, p. 236, type species *Diadema priscum* Agassiz, 1840; = *Aplodiadema* de Loriol, 1902, p. 49, type species *Pseudodiadema langi* Desor, 1856; = *Girardema* Vadet, 1993, p. 88, type species *Diadema depressum* Agassiz, in Agassiz & Desor, 1846].

Type species: *Diadema priscum* Agassiz, 1840, p. 21, by original designation.

Remarks: The families Emiratiidae and Phymosomatidae have an identical apical disc structure and a rather similar tuberculation style. The two specimens under study belong to the Emiratiidae, which differ from the Phymosomatidae in having perforate tubercles and diademid-style plate compounding (with all elements reaching the perradius). Both of these character states are primitive with respect to Phymosomatidae, and so this grouping is considered as probably paraphyletic by Smith & Kroh (2011).

The genus *Polydiadema* is actually considered as senior synonym with the genus *Trochotiara* Lambert, 1901, in Smith & Kroh (2011) and Kroh & Mooi (2019).

Polydiadema is distinguished from *Diplopodia* in having uniserial zones of pore-pairs adapically. *Tiaromma* differs in having quadrigeminate plating adapically. *Colpotiara* has simple ambulacral plating adorally without primary tubercles (Smith & Kroh, 2011).

Several species have been included in this genus (see Smith & Kroh, 2011 and Echinologia, 2020, for an overview).

Distribution: Lower Jurassic (Toarcian) to Upper Cretaceous (Cenomanian) of Europe, North Africa, Middle East and U.S.A.

Polydiadema depressum (Agassiz in Agassiz & Desor, 1846)
Figs. 3-4

Type material: Holotype (Q56) housed in the Neuchâtel Museum, upper Bajocian of Sainte Honorine, Normandie (France).

Material studied: Two specimens (MCV.20/02 and MCV.20/03), D= 15 and 16 mm respectively; Calcarì Grigi Formation, Lower Jurassic (upper Sinemurian - lower Pliensbachian), Monte Roite near Trento (North-eastern Italy). Three additional specimens from the same locality have been examined in a private collection.

- Description (main biometric data are reported in Tab. 1):
- Test small, rather low (H= 40% D), flattened below and above and with rounded ambitus (Figs. 3c and 4b). Outline circular (Fig. 3a) to sub-pentagonal (Fig. 4a).
 - Apical opening slightly smaller than half test diameter (mean Da= 40.5% D).
 - One primary tubercle, similar in size, to each ambulacral and inter-

- ambulacral plate; they are perforate and crenulate (Fig. 4d). Those in the ambulacra are distinctly smaller, above all aborally. There are no secondary tubercles.
- Ambulacra straight, very narrow adapically; pore-pairs uniform and undifferentiated; more or less uniserial at the ambitus, forming short phylloides towards the peristome (Fig. 4c). Plating trigeminate, plate compounding diadematin style, with the three elements reaching the perradius and overlapped by the primary tubercle, at the ambitus (Fig. 4f). There are 11 to 12 plates in each column.
- Interambulacral plates wider than tall (mean value of Wp/Hp= 1.75); the primary tubercle is centrally placed and diminishes in size adapically and adorally. Narrow interradial zone of small secondaries and granules widening a little adapically. The interradial zone is distinctly naked adapically (Fig. 4a). There are 10 to 11 plates in each column. The interambulacral areas are much wider than the ambulacral ones at the ambitus (mean value of WA/WIA= 0.50).
- Peristome about half test diameter (mean Dp= 43.5% D); buccal notches small but clearly marked and with raised lips (Figs. 3b, 4c).
- Spines slender, crenulate and finely longitudinally striated (Fig. 4e).
- Lantern Stirodont, with deep and V-shaped foramen magnum, short epiphyses and teeth T-shaped in cross section (Fig. 3b).

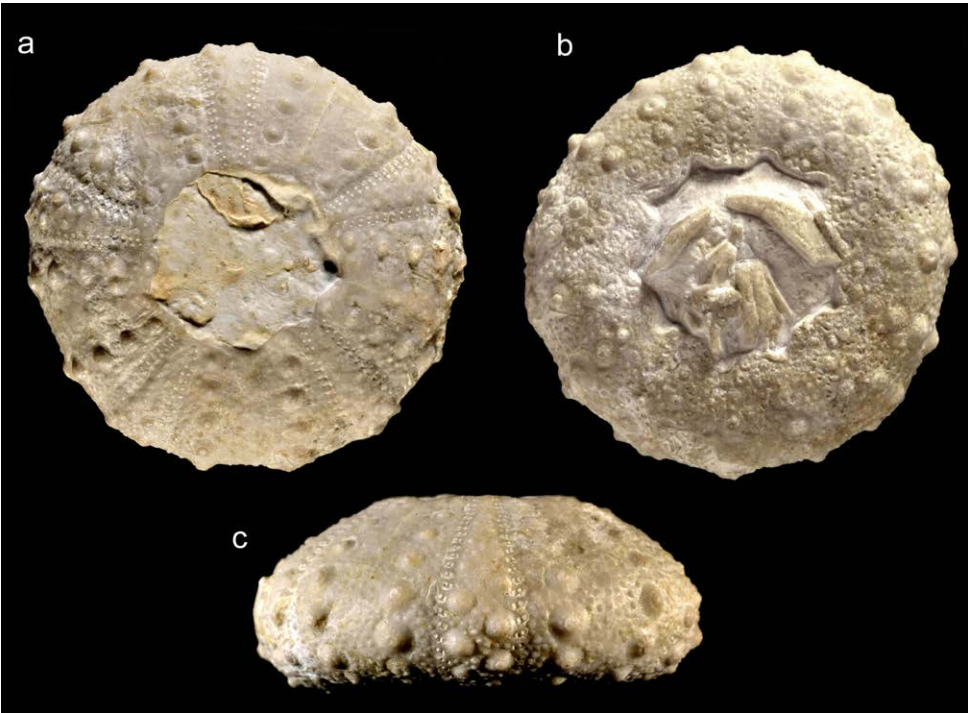


Fig. 3 - *Polydiadema depressum* (Agassiz in Agassiz & Desor, 1846), Lower Jurassic of Monte Roite, specimen MCV.20/02, D= 15 mm: respectively aboral (a), oral (b) and lateral (c) views. / *Polydiadema depressum* (Agassiz in Agassiz & Desor, 1846), Giurassico inferiore di Monte Roite, esemplare MCV.20/02, D=15 mm: a) vista aborale, b) vista orale, c) vista laterale.

Tab. 1 - *Polydiadema depressum* (Agassiz in Agassiz & Desor, 1846): main biometric data of the two better preserved specimens under study from Monte Roite (Trento). The measures are reported in mm, the shape ratios are expressed as % of D. / *Polydiadema depressum* (Agassiz in Agassiz & Desor, 1846): principali dati biometrici dei due esemplari meglio conservati di Monte Roite (Trento). Le misure lineari sono in mm, i rapporti di forma sono espressi come % di D.

Repository code	D	H	H/D	Da	Da/D	Dp	Dp/D	WA/WIA	Wp/Hp	nA	nIA
MCV.20/02	15	6	40	6	40	-	-	0.50	1.66	12	11
MCV.20/03	16	6.5	40.5	6.5	40.5	7	43.5	0.51	1.84	11-12	10-11

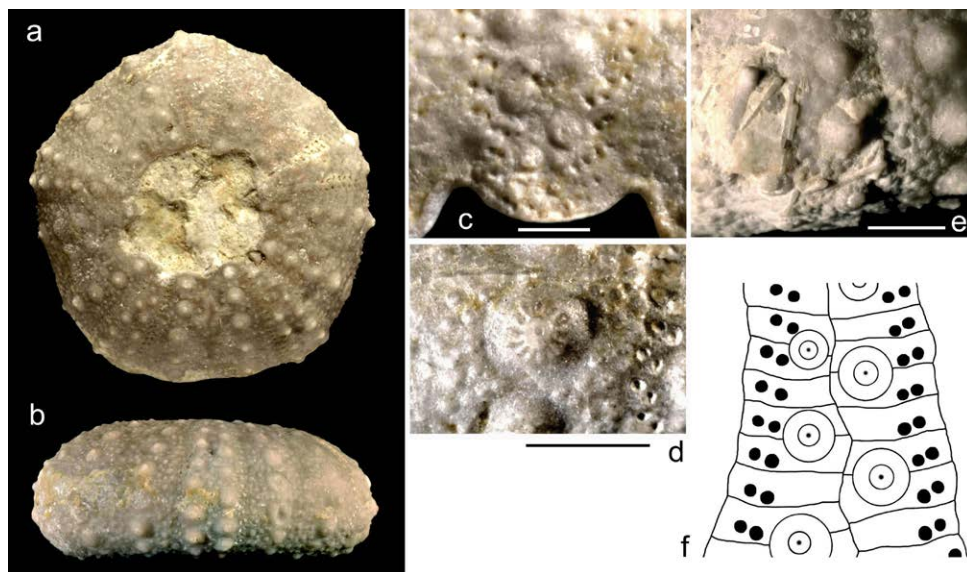


Fig. 4 - *Polydiadema depressum* (Agassiz in Agassiz & Desor, 1846), Lower Jurassic of Monte Roite. Specimen MCV.20/03, D= 16 mm: a) aboral view, b) lateral view. Specimen MCV.20/02, D= 15 mm: c) close up view of the peristomial gill slits and the short phyllodes, d) close up of a crenulate and perforate interambulacral primary tubercle, e) primary and secondary spines, f) scheme of the ambulacral plate compounding. The scale bars equal 1 mm. / *Polydiadema depressum* (Agassiz in Agassiz & Desor, 1846), Giurassico inferiore di Monte Roite. Esemplare MCV.20/03, D= 16 mm: a) vista aborale, b) vista laterale. Esemplare MCV.20/02, D= 15 mm: c) dettaglio degli intagli peristomiali e dei fillodi, d) tubercolo primario, crenulato e perforato, e) spine primarie e secondarie, f) schema delle piastre ambulacrali. La barretta equivale a 1 mm.

Remarks: After Smith & Kroh (2011) *Trochotiara homostigma* (Agassiz, in Agassiz & Desor, 1846) and *T. subcomplanata* (d'Orbigny, 1850), respectively from the Bajocian and Bathonian of France, are junior synonymous of *Polydiadema depressum*.

Polydiadema gurgitis (De Loriol, 1873), Aptian of France and Switzerland, differs by having some secondary tubercles in the ambulacra at the ambitus.

Polydiadema langii (Desor, 1856), Oxfordian of Spain, has only 7-8 plates in each ambulacral and interambulacral column; additionally, the primary tubercles decrease rapidly in size adapically.

Polydiadema mammillanum (Roemer, 1836), Kimméridgian of France and Switzerland: the primary tubercles in the ambulacral and interambulacral areas are similar-sized at the ambitus; additionally, there are small secondary tubercles in the interambulacra.

Polydiadema royeri (Cotteau, 1882), Oxfordian of France, has well developed secondary tubercles, forming vertical series in the interambulacra.

Polydiadema sculptilis (de Loriol, 1887), Aptian of Spain, has a smaller apical opening ($D_a = 25-30\% D$) and the primary tubercles rapidly decrease in size adapically.

Polydiadema trigeri (Cotteau, 1860), Aptian of France: in the ambulacra the primary tubercles are very small adapically, there are secondary tubercles on the oral face.

Distribution: Lower Jurassic (upper Sinemurian - lower Pliensbachian) of Northern Italy, Middle Jurassic (Aalenian-Bathonian) of Western Europe (Smith & Kroh, 2011).

Acknowledgements

The authors are grateful to Bernardetta Pallozzi (Museo Civico "Dal Lago", Valdagno, Vicenza), for allowing access to the palaeontological collection of the Museum. Many thanks also to Franco Slaviero (Vicenza), who collected and consigned the specimens under study to the Museum of Valdagno and provided information about the finding locality, and to Philippe Nicolleau (Aiffres, France) for suggestion in the classification and improving comments.

Bibliography

- Agassiz L. & Desor P. J. E., 1846 - Catalogue raisonné des familles, des genres, et des espèces de la classe des échinodermes. *Annales des Sciences Naturelles, Troisième Série, Zoologie*, 6 (1846): 305-374.
- Ali M. S. M., 1990 - Cenomanian echinoids from Ras al Khaimah, United Arab Emirates. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 179: 97-116.
- Avanzini M., Masetti D., Romano R., Podda F., Ponton M., 2007 - Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000 - Catalogo delle Formazioni, Quaderno 7, Calcarei Grigi: 125-135.
- Barbieri G. & Grandesso P., 2007 - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, scala 1:50000, foglio 82, Asiago.
- Bosellini A. & Broglio Loriga C., 1971 - I Calcarei Grigi di Rotzo (Giurassico Inferiore, Altopiano d'Asiago) e loro inquadramento nella paleogeografia e nella evoluzione tettonico-sedimentaria delle Prealpi Venete. *Annali dell'Università degli Studi di Ferrara, Museologia Scientifica e Naturalistica*, 5 (1): 1-61.
- Echinologia web site, 2019 - Accessed November 2019 at: <http://www.echinologia.com/galleries/glyphocyphidae/index.html#arachniopleurus>
- Fugagnoli A., 2004 - Trophic regimes of benthic foraminiferal assemblages in Lower Jurassic shallow water carbonates from north-eastern Italy (Calcarei Grigi, Trento platform, Venetian Prealps). *Paleogeography, Paleoclimate, Palaeoecology*, 205: 111-130.
- Gregory J. W., 1911 - The Fossil Echinoidea of Cyrenaica. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 67: 661-679.
- Kroh A. & Smith A.B., 2010 - The phylogeny and classification of post-Palaeozoic echinoids. *Journal of Systematic Palaeontology*, 8 (2): 147-212.
- Kroh A. & Mooi R., 2019 - World Echinoidea Database. Accessed on 2019-11-09 at: <http://marinespecies.org/echinoidea/aphia.php?p=taxdetails&id=512463>
- Lambert J., 1888 - Note sur un nouveau genre d'Echinide de la Craie de Yonne. *Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de L'Yonne*, 42 (2): 3-14.
- Lambert J., 1901 - Note sur quelques oursins bajociens de Comberjon (Haute-Saône), communiqués par M.P. Petitclerc. In Petitclerc P.: *Supplément à la faune du Bajocien inférieur dans le*

- Nord de la Franche-Comté*. Vesoul, L. Bon: 233-241.
- Masetti D., Claps M., Giacometti A., Lodi P. & Pignatti P., 1998 - I Calcarei Grigi della Piattaforma di Trento (Lias inferiore e medio, Prealpi Venete). *Atti Ticinesi di Scienze della Terra*, 40: 139-183.
- Mortensen T., 1904 - The Danish Expedition to Siam 1899-1900. III. Echinoidea (1). Kongelige Danske Videnskabelige Selskabs, Skrifter, (7) 1: 1-124.
- Pomel A., 1883 - Classification méthodique et Genera des Échinides vivants et fossiles. Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris pour obtenir le Grade de Docteur ès Sciences Naturelles, 503. Adolphe Jourdan, Alger: 131 pp.
- Schäuroth C. Von, 1865 - Verzeichnis der Versteinerungen im Herzogl. Naturalienkabinet zu Coburg. Coburg, 327 pp
- Smith A. B., 2016 - British Jurassic Regular Echinoids. *Monograph of the Palaeontographical Society*. 170: 69-176.
- Smith A. B. & Rader W. L., 2009 - Echinoid diversity, preservation potential and sequence stratigraphical cycles in the Glen Rose Formation (early Albian, Early Cretaceous), Texas, USA. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 89, 7-52.
- Smith A. B. & Kroh A., 2011 - The Echinoid Directory. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/echinoid-directory> (accessed December 2019).



Nota Breve

Distribuzione e nuovo limite nord occidentale di *Telescopus fallax* (Fleischmann, 1831) in Friuli-Venezia Giulia (Serpentes, Colubridae)

Matteo Riccardo Di Nicola^{1,*}, Erika Vida Calcich², Thomas Zabbia³

¹ Via Bobbio, 20144 Milano (MI)

² Regione FVG / CESFAM - Centro servizi per le foreste e le attività della montagna, 33026 Paluzza (UD)

³ Via Giuseppe Ungaretti, 22030 Orsenigo (CO)

Parole chiave

- Distribuzione
- serpente gatto europeo
- nuove segnalazioni
- Friuli-Venezia Giulia

Key words

- Distribution
- European Cat Snake
- new records
- Friuli-Venezia Giulia

* Corresponding author:
e-mail: matteodinicola86@libero.it

Riassunto

Telescopus fallax (Fleischmann, 1831) è un colubride con abitudini notturne-crepuscolari, rinvenibile principalmente in habitat rocciosi e xerici. La specie ha un corotipo Turanico-Mediterraneo e in Italia era nota finora solo per le aree carsiche della Provincia di Trieste. Con questo lavoro gli autori aggiornano le informazioni sulla distribuzione italiana di *T. fallax*, segnalandola per la prima volta nella Provincia di Gorizia. L'areale della specie è quindi più esteso, oltre la Provincia di Udine, probabilmente a causa di una traslocazione antropica. Viene fornito anche l'elenco aggiornato delle segnalazioni della specie in Italia.

Summary

Telescopus fallax (Fleischmann, 1831) is a colubrid with nocturnal-crepuscular habits, mainly found in rocky and xeric environments. The species has a Turanian-Mediterranean chorotype and in Italy is so far confined to karst areas in the Province of Trieste. With this work, the authors update the information on the Italian distribution of *T. fallax*, reporting the first finding for the Province of Gorizia. This datum expands the species range to a new Italian Province, with the record of an outside-range locality for the Province of Udine, probably due to anthropic translocation. The list of main findings for the species in Italy is given.

Introduzione

Il serpente gatto europeo *Telescopus fallax* (Fleischmann, 1831) è una specie politipica (Dall'Asta 2011; Sindaco et al. 2013; Speybroeck et al. 2016), per la quale manca una revisione tassonomica recente, distribuita dalla costa adriatica dell'Italia nord orientale at-

traverso la Penisola Balcanica, fino a raggiungere il Medio Oriente e il Caucaso, comprendendo inoltre Malta, Cipro e numerose isole ioniche ed egee (Gasc et al. 1997; Dall'Asta 2011; Sindaco et al. 2013; Speybroeck et al. 2016; NA2RE). In Italia è presente con la sottospecie nominale *T. fallax fallax* unicamente in Friuli-Venezia Giulia, in particolare nei dintorni di Trieste (altopiano carsico) fino a

Redazione: Valeria Lencioni e Marco Avanzini

pdf: http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN_99-2020.aspx

Duino (fascia costiera); in passato non è mai stata segnalata fuori dai confini provinciali (Dall'Asta 2006; Dall'Asta 2011; Di Nicola et al. 2019). Le aree di presenza italiane corrispondono anche al limite di distribuzione nord occidentale della specie (Lapini et al. 1996). *Telescopus fallax* ha abitudini notturno-crepuscolari e frequenta ambienti rocciosi e xerici caratterizzati da fenomeni di carsismo superficiale, in contesti sia naturali che antropici; talvolta viene avvistato in giardini o cantine di abitazioni (Böhme 1999; Dall'Asta 2011). La specie, anche alla luce della sua ecologia, risente poco della pressione antropica e non risulta a rischio di estinzione secondo le Liste Rosse IUCN globale e nazionale (indicata come "LC", Least Concerned) (Agasyan et al. 2009; Andreone et al. 2013), pur meritando sforzi conservazionistici in quanto rara, estremamente localizzata e relativamente poco studiata nel nostro paese (Luiselli & Capula 2010).

Con il presente lavoro gli autori aggiornano la distribuzione italiana di *T. fallax* attraverso una prima segnalazione che estende il suo areale alla Provincia di Gorizia e una seconda che aggiunge una località al di fuori dell'areale noto, nella Provincia di Udine. Si presenta inoltre una review delle principali segnalazioni per il territorio italiano, disponibili in letteratura e sulle piattaforme di *citizen science*, dal 1966 ad oggi.

Risultati

Il primo ritrovamento riguarda un individuo adulto (Fig. 1A-B) rinvenuto durante un'escursione da Yannick Fanin e Marta Pieri in data 27 giugno 2020 alle ore 23:00, in località Doberdò del Lago, Provin-

cia di Gorizia, a circa 133 m s.l.m. (coordinate: 45° 50' 21.8"N, 13° 33' 12.9"E). Il serpente è stato osservato al centro di un sentiero in una zona pietrosa presentante una tipica flora di rupe carsica, nelle vicinanze di una vecchia cava. Gli osservatori hanno fotografato e filmato l'animale senza catturarlo e hanno in seguito contattato gli autori per una conferma dell'identificazione. La zona del ritrovamento dista circa 8,5 km in linea d'aria dal sito noto più prossimo (i.e. Castello di Duino, Lapini et al. 1996).

Il secondo ritrovamento riguarda un individuo adulto (Fig. 1C) rinvenuto da due coordinatori di smaltimento rifiuti (Sergio Artico e Gianpaolo Aganetto) in servizio in data 20 giugno 2020 alle ore 15:00 presso il Centro Raccolta Rifiuti di Tolmezzo dell'Unione Territoriale Intercomunale (UTI) della Carnia, Provincia di Udine, a circa 320 m s.l.m. (coordinate: 46° 23' 18.6"N, 13° 02' 06.4"E). L'animale è stato dapprima individuato nella fessura di un basamento in cemento sottostante un contenitore in ferro per la raccolta rifiuti (Fig. 1D), ma è repentinamente fuggito; dopo alcuni tentativi di ricerca senza successo con l'ausilio dei Vigili del Fuoco, l'individuo è stato nuovamente avvistato e accidentalmente ucciso spostando materiali pesanti per recuperarlo. Questo ritrovamento dista circa 73 km in linea d'aria da quello di Doberdò del Lago e circa 81,5 km dal precedente limite di distribuzione settentrionale noto (i.e. Castello di Duino, Lapini et al. 1996).

I due ritrovamenti descritti vanno così ad aggiungersi alle altre osservazioni di questa specie per il territorio italiano, riportate nella letteratura e sulle piattaforme di *citizen science* dal 1966 ad oggi (Tab. 1).

Tab. 1 - Principali segnalazioni di serpente gatto europeo *Telescopus fallax* in territorio italiano dal 1966 ad oggi reperibili in letteratura e sulle principali piattaforme di *citizen science*. / Main Italian records of European Cat Snake *Telescopus fallax* from to date available in literature and on the main citizen science platforms.

Data	Luogo	Fonte
Estate 1966	Tra Duino e Sistiana, Duino-Aurisina, TS	Alberti & Sauli 1977
Agosto 1971	Prebenico, San Dorligo della Valle, TS	Alberti & Sauli 1977
Novembre 1973	Bivio d'Aurisina, Duino-Aurisina, TS	Alberti & Sauli 1977
Estate 1981	Costiera Triestina, TS	Lapini 1983
Luglio 1985	Tra Aurisina e Slivia, Duino-Aurisina, TS	Dolce & Lapini 1987
/	Castello di Duino, Duino-Aurisina, TS	Lapini et al. 1996
/	Santa Croce, Duino-Aurisina, TS	Lapini et al. 1999
/	Duino-Aurisina, TS	Lapini et al. 1999
/	Filtri di Aurisina, Duino-Aurisina, TS	Dall'Asta 2011
Agosto 2007	Santa Croce, Duino-Aurisina, TS	Sindaco R. (comm. pers.)
Agosto 2010	Duino-Aurisina, TS	Verducci D. (in litt.)
Settembre 2012	Aurisina Cave, Duino-Aurisina, TS	Carpinelli 2012
2014	Filtri di Aurisina, Duino-Aurisina, TS	Tosques 2016
Maggio 2015	Santa Croce, Duino-Aurisina, TS	Verducci D. (in litt.)
Maggio 2015	Duino-Aurisina, TS	Fiorenza T. (comm. pers.)
Giugno 2016	Prepotto, Duino-Aurisina, TS	Tosques 2016
Luglio 2016	Duino-Aurisina, TS	Verducci D. (in litt.)
Giugno 2017	Santa Croce, Duino-Aurisina, TS	Di Nicola M.R. (comm. pers.)
Ottobre 2018	San Dorligo della Valle, TS	Verducci D. (in litt.)
Giugno 2020	Doberdò del Lago, GO	Questo studio
Giugno 2020	Tolmezzo, UD	Questo studio
Agosto 2020	Sistiana, Duino-Aurisina, TS	De Santana M. (comm. pers.)



Fig. 1 - *Telescopus fallax*: individuo osservato a Doberdò del Lago, Gorizia (A-B); individuo rinvenuto presso il Centro Raccolta Rifiuti di Tolmezzo, Udine (C) e luogo del ritrovamento (D). Foto di: Yannick Fanin/Marta Pieri (A-B) e Sergio Artico (C-D). / *Telescopus fallax*: individual from Doberdò del Lago, Gorizia (A-B); individual from the "Centro Raccolta Rifiuti di Tolmezzo", Udine (C) and place of discovery (D). Photocredits: Yannick Fanin and Marta Pieri (A-B) and Sergio Artico (C-D).

Discussione

Sino ad oggi, l'areale italiano di *T. fallax* interessava unicamente la Provincia di Trieste, con ritrovamenti verificatisi in diverse località dei comuni di San Dorligo della Valle e Duino-Aurisina (Tab. 1): in quest'ultima località, corrispondente ad un unico quadrato (UL96) del reticolo UTM 10x10 km (Lapini et al. 2013), ricade la maggior parte delle segnalazioni italiane, compreso il ritrovamento di un individuo presso il Castello di Duino, che rappresentava fino ad ora il limite nord occidentale della distribuzione della specie (Lapini et al. 1996).

Alla luce di queste segnalazioni, il ritrovamento di Doberdò del Lago assumerebbe una certa importanza trattandosi della prima segnalazione di *T. fallax* per la Provincia di Gorizia, in areale contiguo a quello finora noto. Considerando la località, la relativa tipologia ambientale, nonché la difficile reperibilità della specie dovuta alle sue abitudini notturno-crepuscolari, il ritrovamento dell'animale a Doberdò del Lago può essere compatibile con una presenza naturale, non dovuta a traslocazione antropica. Questo dato, per il quale sarebbero comunque utili ulteriori conferme, permetterebbe di aggiornare la distribuzione della specie, includendo nel proprio areale una nuova provincia italiana e facendo registrare un nuovo limite nord-occidentale per la specie.

Il ritrovamento di Tolmezzo necessita invece di alcune considerazioni: il Centro Raccolta Rifiuti del luogo risulta a disposizione unicamente dei comuni carnici nelle immediate vicinanze (Tolmezzo, Cavazzo Carnico, Amaro e Verzegnis) e i mezzi pesanti in entrata provengono dalla sola Carnia, ad eccezione di un mezzo proveniente dalla Provincia di Vicenza (Comune di Tolmezzo, sito web).

Un'indagine rivolta al personale del Centro Raccolta Rifiuti ha fatto emergere un possibile collegamento con la Provincia di Trieste: in epoca recente sono giunti rifiuti provenienti dalla località "Villaggio Pic" di Cavazzo Carnico (UD) dove vi sono abitazioni utilizzate da villeggianti triestini. Non può dunque essere esclusa una traslocazione accidentale dalla Provincia di Trieste a Cavazzo Carnico e da lì, successivamente, al Centro Raccolta Rifiuti di Tolmezzo. Considerata la particolarità del caso, si rivelano necessarie ulteriori indagini per chiarire l'origine della presenza di *T. fallax* nel territorio di Tolmezzo, o comunque per verificare l'eventuale presenza di ulteriori individui.

Ringraziamenti

Si ringraziano Yannick Fanin e Marta Pieri per la segnalazione di Doberdò del Lago; Sergio Artico e Gianpaolo Aganetto per la segnalazione di Tolmezzo; Edoardo Razzetti per la revisione preliminare del manoscritto; Domenico Verducci, Tiziano Fiorenza e Roberto Sindaco per aver acconsentito all'utilizzo delle segnalazioni di *Telescopus fallax* da loro caricate sulle piattaforme Ornitho.it e iNaturalist.org.

Bibliografia

- Alberti G. & Sauli G., 1977 - Il *Telescopus fallax fallax* (Fleischmann, 1831) è ancora un rettile della fauna italiana? *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*. 30 (1): 1-6.
 Andreone F., Corti C., Ficetola G.F., Razzetti E., Romano A. & Sindaco

- co R., 2013 - *Telescopus fallax*. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Agasyan A., Avci A., Tuniyev B., Crnobrnja-Isailović J., Lymberakis P., Andrén C., Cogalniceanu D., Wilkinson K., Ananjeva N., Üzümlü N., Orlov N., Podlousky R., Tuniyev S., Kaya U., Böhme W., Ajtic R., Tok V., Ugurtas I.H., Sevinç M., Crochet P., Disi A.M.M., Hraoui-Bloquet S., Sadek R., Werner Y. & Haxhiu I., 2009 - *Telescopus fallax*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009. Scaricato il 30 Giugno 2020.
- Böhme W. (Ed.), 1999 - *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. - Band 3/IIA: Schlangen II, Serpentes II: Colubridae 2 (Boiginae, Natricinae). - AULA-Verlag GmbH, Wiebelsheim, Seiten I-XII + 481-815.
- Carpinelli T., 2012 - "Rozza: «Non ammazzate i serpenti gatto»" in *Il Piccolo* (Trieste, IT) 7 Settembre 2012. Disponibile su: https://ilpiccolo.gelocal.it/trieste/cronaca/2012/09/06/news/rozza-non-ammazzate-i-serpenti-gatto-1.5653379?refresh_ce
- Dall'Asta A., 2006 - *Telescopus fallax* (Fleischmann, 1831). In: Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (Eds.), *Atlante degli anfibi e dei rettili d'Italia / Atlas of Italian amphibians and reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, 792 pp.
- Dall'Asta A., 2011 - *Telescopus fallax* (Fleischmann, 1831). In: Corti C., Capula M., Luiselli L., Sindaco R. & Razzetti E., *Fauna d'Italia*, vol. XLV, Reptilia. Calderini, Bologna, XII + 869 pp.
- Di Nicola M.R., Caviglioli L., Luiselli L. & Andreone F., 2019. *Anfibi & Rettili d'Italia*. Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze" (31), 568 pp.
- Dolce S. & Lapini L., 1987 - Considerazioni zoogeografiche sulla fauna erpetologica del Friuli-Venezia Giulia (*Amphibia*, *Reptilia*). *Biogeographia*, 13 (Biogeografia delle Alpi Sud-Orientali): 763-776.
- Gasc J.P., Cabela A., Crnobrnja-Isailović J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez-Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuiderwijk A., 1997 - *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica and Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, "Patrimoines naturels" (29), 516 pp.
- Lapini L., 1983 - *Anfibi e Rettili (Del Friuli-Venezia Giulia)*. Carlo Lorenzini ed., Tricesimo, Udine, "Natura intorno a noi" (1), 142 pp.
- Lapini L., Dall'Asta A., Bressi N. & Dolce S., 1996 - Atlante preliminare dell'erpetofauna della regione Friuli-Venezia Giulia. *Atti del Convegno Italiano di Erpetologia Montana, Studi Trentini di Sc. Nat., Acta Biol.*, Trento, 71 (1994): 43-51.
- Lapini L., Dall'Asta A., Bressi N., Dolce S. & Pellarini P., 1999 - *Atlante corologico degli Anfibi e dei Rettili del Friuli-Venezia Giulia*. Udine: Pubbl. Mus. Friul. St. Nat. 43.
- Lapini L., Dorigo L., Glerean P. & Giovannelli M.M., 2013 - Status di alcune specie protette dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE nel Friuli Venezia Giulia (Invertebrati, Anfibi, Rettili, Mammiferi). *Gortania*, 35: 123.
- Luiselli L. & Capula M., 2010 - What are the best studied Italian snakes in terms of ecology and behavior? A synthesis using peer-reviewed ISI literature. In: *Atti VIII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica: Chieti, 22-26 settembre 2010*. Ianieri Edizioni, Pescara, 584 pp.
- Sindaco R., Venchi A. & Grieco C., 2013 - *The Reptiles of the Western Palearctic. 2. Annotated checklist and distributional atlas of the snakes of Europe, North Africa, Middle East and Central Asia, with an Update to Volume 1*. Edizioni Belvedere, 543 pp.
- Speybroeck J., Beukema W., Bok B. & Van Der Voort J., 2016 - *Field Guide to the Amphibians & Reptiles of Britain and Europe*. Bloomsbury Publishing Plc, 432 pp.
- Tosques R., 2016 - "Torna a strisciare sul Carso il serpente gatto" in *Il Piccolo* (Trieste, IT) 30 Giugno 2016. Disponibile su: https://ilpiccolo.gelocal.it/trieste/cronaca/2016/06/30/news/torna-a-strisciare-sul-carso-il-serpente-gatto-1.13749404?refresh_ce

Sitografia

- Comune di Tolmezzo. Norme per la Gestione del Centro di Raccolta Comunale di Tolmezzo ubicato in Via degli Artigiani. Allegato D al Regolamento dei Servizi di Raccolta dei Rifiuti Urbani ed Assimilati e Raccolte Differenziate. Disponibile su: http://www.comune.tolmezzo.ud.it/fileadmin/user_tolmezzo/documenti_fondamentali/Regolamenti/Norme_gestione_Centro_raccolta_TOLMEZZO.pdf
- iNaturalist. Disponibile su: <https://www.inaturalist.org>. Visitato il 10 luglio 2020.
- NA2RE - New Atlas of Amphibians and Reptiles of Europe. Disponibile su: <http://na2re.ismai.pt/>. Visitato il 20 luglio 2020.
- Ornitho. Disponibile su: <http://www.ornitho.it>. Visitato il 10 luglio 2020.



Nota Breve

Prima segnalazione di *Mediodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) per il Trentino-Alto Adige/Südtirol (Italia) (Squamata: Gekkonidae)

Karol Tabarelli de Fatis^{*1}, Matteo Riccardo Di Nicola², Daniel Lebech Nässling Iversen¹

¹ MUSE - Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38122 Trento (Italia)

² Via Bobbio, 20144 Milano (Italia)

Parole chiave

- specie alloctona
- Gekkonidae
- *Mediodactylus kotschy*
- nuovo record
- Trentino

Key words

- alien species
- Gekkonidae
- *Mediodactylus kotschy*
- new record
- Trentino

Riassunto

Il Geco di Kotschy è una delle quattro specie di gechi presenti in Italia e il suo areale storico nazionale riguarda l'area pugliese e lucana. La specie è tuttavia interessata anche da traslocazioni di natura antropica e in questa nota si riporta la prima segnalazione di presenza per il Trentino-Alto Adige/Südtirol.

Summary

The Kotschy's gecko is one of the four species of geckos present in Italy and its historical national range covers the Apulian and Lucanian regions. However, the species is also affected by anthropogenic translocations and this short note reports the first record of presence in Trentino-Alto Adige/Südtirol.

* Corresponding author:
e-mail: karol.tabarelli@muse.it

Introduzione

Il Geco di Kotschy *Mediodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) è un gecko di piccole dimensioni, che può raggiungere negli individui adulti 13,5 cm di lunghezza totale e 5,6 cm di lunghezza muso cloaca (Scillitani, 2011); le dimensioni maggiori sono generalmente raggiunte dalle femmine.

È una specie termofila, in buona parte diurna (con attività crepuscolare/notturna legata ai periodi più caldi dell'anno), in grado di colonizzare ambienti naturali secchi e sassosi, così come spazi ad elevata antropizzazione (muretti, pareti domestiche, ruderi ed altre costruzioni) sebbene non sembri colonizzare le grosse aree metropolitane (Scillitani, 2011; Di Nicola et al., 2019).

La specie ha corotipo Est-Mediterraneo (Nord-Est Mediterra-

Redazione: Valeria Lencioni e Marco Avanzini

pdf: http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN_99-2020.aspx

neo) (Sindaco et al., 2006) e la sua distribuzione interessa le isole del Mar Egeo, i Balcani, l'Anatolia, la Crimea meridionale e gli ambienti mediterranei di Siria, Libano, Giordania, Palestina e Israele (Ščerback, 1997). In Italia il suo areale storico comprende la Puglia e la Basilicata, dove si pensa sia stato introdotto in tempi storici antichi dai Balcani (Picariello & Scillitani, 1988; Scillitani, 2006).

In Italia, escludendo l'areale storico, si hanno osservazioni puntiformi per Modena, riferite a due individui osservati nel 1992 (Scillitani, 2006); due osservazioni a Varese nel 1998 (Di Cerbo & Razzetti, 2004); singoli individui per Vigevano (PV) (Daniele Pellitteri Rosa, 2013, Ornitho.it) e Santhià (VC) (Seglie & Sindaco, 2015).

Esistono poi segnalazioni di popolazioni vitali, probabilmente giunte per trasporto passivo e ormai acclimatate, per i centri storici di Ferrara (Grillenzoni & Mazzotti, 1998), Venezia (Novarini, 2012) e Palazzolo sull'Oglio (BS) (Lodovici et al., 2013).

Risultati e discussione

Il 16 Maggio 2018, un individuo (Fig. 1) adulto privo di coda e con amputazione della porzione distale della zampa posteriore sinistra, è stato rinvenuto a Mezzolombardo (TN) paese della Piana Rotaliana (coordinate del sito di rinvenimento: 46°12'01.1" N; 11°06'03.7" E).

Il rinvenimento è avvenuto all'interno di un esercizio che commercializza vasi di terracotta provenienti dalla Puglia e potrebbe essere quindi correlato alla movimentazione di merci trasportate da quelle zone.

Il suddetto ritrovamento rappresenta la prima ed unica segnalazione di questa specie per la regione Trentino-Alto Adige/Südtirol. L'animale è mantenuto in cattività, con l'intenzione di conservarlo presso le collezioni erpetologiche del MUSE – Museo delle Scienze, al decesso naturale.

Ringraziamenti

Si ringraziano il Dott. Nicola Novarini (Museo di Storia Naturale di Venezia "Giancarlo Ligabue") per la rilettura critica del testo e il Dott. Lorenzo Adami per aver preso in consegna l'animale nel negozio in cui è stato rinvenuto ed avercelo fatto pervenire.

Bibliografia

- Di Cerbo A.R. & Razzetti E., (2004) - Erpetofauna alloctona presente in Lombardia. In: Bernini F., Bonini L., Ferri V., Gentili A., Razzetti E. & Scali S. (eds), Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia. Monografie di Pianura, n. 5, Provincia di Cremona, Cremona: 171-172.
- Di Nicola M.R., Caviglioli L., Luiselli L. & Andreone F., (2019) - Anfibi & Rettili d'Italia. Edizioni Belvedere, Latina, 568 pp.
- Grillenzoni G. & Mazzotti S., (1998) - Segnalazione di Geco di Kotschy *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner, 1870) nella città di Ferrara (Sauria, Gekkonidae). Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, 1:87-88.
- Lodovici O., Rampinelli M., Valle M., (2013) - Nuova segnalazione di geco di Kotschy *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner, 1870) in provincia di Brescia (Sauria, Gekkonidae). Rivista del Museo Civico di Scienze Naturali "Enrico Caffi" Bergamo, 26: 183-186.
- Novarini N., (2012) - *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner, 1870): established population confirmed (Biodiversità della Laguna di Venezia e della costa nord adriatica veneta - Segnalazione 218). Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia, 63: 176-179.
- Picariello O. & Scillitani G., (1988) - Genetic Distances between the Populations of *Cyrtodactylus kotschy* (Squamata: Gekkonidae) from Apulia and Greece. Amphibia-Reptilia 9: 245-249.
- Ščerback N.N., (1997) - *Cyrtodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) (pp. 206-207). In: Gasc J. P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K.,



Fig. 1 - Individuo adulto di *Mediodactylus kotschy* rinvenuto a Mezzolombardo (TN). (Foto Karol Tabarelli de Fatis). / Adult *Mediodactylus kotschy* individual from Mezzolombardo (TN). (Photo Karol Tabarelli de Fatis).

- Haffner P., Lescure J., Martens H., Martinez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuiderwijk A. (eds.), Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe, Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 496 pp.
- Scillitani G., (2006) - *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner, 1870) - Geco di Kotschy. In: Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F. (eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze: 410-413.
- Scillitani G., (2011) - *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner, 1870) - Geco di Kotschy. In: Corti C., Capula M., Luiselli L., Sindaco R., Razzetti E. (eds), Fauna d'Italia, vol. XLV, Reptilia. Calderini, Bologna, XII +, 869 pp.
- Seglie D. & Sindaco R., (2015) - Segnalazioni Faunistiche Piemontesi e Valdostane, VII. (Amphibia, Reptilia). Rivista Piemontese di Storia Naturale 36: 341-360.
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (eds.), (2006) - Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, 791 pp.



Studi Trentini di Scienze Naturali

ISSN 2532-7712



homepage: <http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/home.aspx>

© 2020 MUSE - Museo delle Scienze, Trento, Italia

Short note

Records of *Marmota marmota* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Rodentia, Sciuridae) below 1.000 meters a.s.l. in the Italian Alps

Armando Nappi

Museo Civico di Storia Naturale, via Cortivacci 2, 23017 Morbegno (SO), Italy.

Key words

- alpine marmot
- ecology
- distribution
- Lombardy

Parole chiave

- marmotta
- ecologia
- distribuzione
- Lombardia

Summary

The presence of *Marmota marmota* between 850 and 967 m a.s.l. is reported, in the municipality of San Giacomo Filippo, in the province of Sondrio. Even if it is an altitudinal range little frequented by this species, the habitat is suitable. This presence may be the result of the recent expansion of the marmot throughout its range.

Riassunto

Viene riportata la presenza di *Marmota marmota*, tra 850 e 967 m s.l.m., nel comune di San Giacomo Filippo, in provincia di Sondrio. Anche se si tratta di una fascia altitudinale poco frequentata da questa specie, l'habitat risulta adatto. Tale presenza può essere il risultato della recente espansione della marmotta in tutto il suo areale.

* Corresponding author:
e-mail: armando.nappi@alice.it

State of knowledge

Alpine marmot, *Marmota marmota*, is a large European rodent distributed through the Alps and High Tatra Mountains, respectively with the subspecies *M. m. marmota* (Linnaeus, 1758) and *M. m. latirostris* Kratochvíl, 1961; some introduced populations, belonging to the nominal subspecies, are found in the Pyrenees (France, Spain,

Andorra), Massif Central (France), Jura (France and Switzerland), Vosges (France), Black Forest (Germany), Northern Apennines (Italy), East Austria, North Serbia, Montenegro, Carpathians (Romania) (Herrero et al. 2008; Koprowski et al. 2016).

In most of the Eastern Alps areas, it seems that the species has become extinct in recent prehistoric times, probably due to excessive hunting. For this reason, it was highly rarefied, in the first half

Redazione: Valeria Lencioni e Marco Avanzini

pdf: http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN_99-2020.aspx

of the last century, in other Alps stations. From the second half of the '800, until the beginning of this century, several specimens were released in Veneto (Dolomiti Bellunesi area), in Friuli Venezia Giulia, Austria, and Slovenia (Preleuthner et al. 1995; Lapini & Borgo 2005; Borgo et al. 2009).

Along the Western Alps side, the alpine marmots' releases were very occasional. In Lombardy, Seriana Valley (Bergamo district) a release was carried out in 1933, without success, with four individuals from Valle d'Aosta, later in 1950, with six individuals (Toschi 1954). In the province of Sondrio, in 1963, twenty individuals from Livigno and Lei Valley were released on the Orobie Alps (Bondione Valley and Arigna Valley) (Baggini 1989); more recently, in 2011, forty marmots were captured in Livigno and released in Teglio and Lovero (Ferloni, 2011).

In the Alps, *Marmota marmota* is present at altitudes from 600 to 3.200 m a.s.l., although the preferred region is the belt 400-600 m above the local timberline (Preleuthner 1999). According to Koprowski et al. (2016), the species can be observed in alpine meadows and high elevation pastures, on south-facing slopes, between 1.200-3.000 m. Due to thermoregulation problems during the summer, a stable presence below 800 m is unlikely (Turk & Arnold 1988).

Spitz (1992) states that species of the genus *Marmota* are characterised by an ecological omogeneity and in most cases they live in highly seasonal environments with an intense and short grass growing season. They inhabit accumulations of fallen rocks, usually of old origin and partially covered by vegetation but no colonized by forest; only the North American *M. monax* is a typical forestall species.

In this paper, data on the presence of alpine marmots below

1.000 m are reported, from a locality in Lombardy (North Italy). Taking into account the knowledge of the species in Italy, this is an interesting report.

Field observations

Almost all the observations reported in this paper were made in Lombardy (North Italy), Sondrio province, San Giacomo Filippo municipality, between the localities of Lirone and Vho. Within the province of Sondrio, these localities belong to the subdivision called *Comunità Montana di Chiavenna* (Mountain Community of Chiavenna) and are placed in the lower portion of the San Giacomo Valley.

According to *Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino - SOIUSA* (International Standardized Mountain Subdivision of the Alps-ISMSA) proposed by Marazzi (2005), San Giacomo Valley is included in the following subdivisions:

Tambò-Quandro Group / Tambò-Forcola mountain range Supergroup / Eastern Lepontine Alps Subsection / Lepontine Alps Section / North-Western Alps Part Sector / Western Alps Part

and Stella-Gallegione Group / Suretta-Stella-Duan mountain range Supergroup / Averro Mounts Subsection / Western Rhaetian Alps Section / Central-Eastern Alps Part Sector / Eastern Alps Part.

The considered area (Figure 1) is a mosaic of stony ground, meadows, shrubberies, forests mainly deciduous, gradually replaced by conifers in Vho. Proceeding north, along the San Giacomo Valley, this landscape continues up to Campodolcino municipality, above 1.000 m. The prevailing plant associations are constituted by secondary prairies and mixed deciduous forests, the potential vegetation would consist mainly of deciduous forests of the *Fagetalia*



Fig. 1 - Particular of the study area, in correspondence with the Cimaganda station. / Particolare dell'area di studio, in corrispondenza della stazione di Cimaganda.



Fig. 2 - The location of the municipalities of San Giacomo Filippo and Campodolcino within the province of Sondrio. / Posizione dei comuni di San Giacomo Filippo e Campodolcino, all'interno della provincia di Sondrio.

silvaticae climax (Credaro & Pirola 1975).

The present work is based on original observations in the field.

The stretch of the San Giacomo Valley between the municipalities of San Giacomo Filippo and Campodolcino (Figure 2), was crossed several times, along the *Via Spluga* (Spluga Road), a historic Roman road, today a hiking trail (Merisio 2014).

Results and discussion

On the basis of several observations carried out, we can say that there is a population of *Marmota marmota*, between the localities of Lirone and Vho, at altitudes between 850 and 967 m a.s.l. (see. Table 1).

A single specimen was also observed in 2005, at Pompaggio locality, 673 m a.s.l. (Mozzetti, pers. comm.); there are no further observations in this locality, so we can say that this seems to be an occasional occurrence.

Close Vho, marmots were also found in the Campodolcino area, above 1.000 m.

As already outlined in the state of knowledge, in the Alps, *Marmota marmota* is present at altitudes from 600 to 3.200 m a.s.l., although the preferred region is the belt 400-600 m above the local timber line (Preleuthner 1999). Out of a total of 405 data considered in Austria, eight are between 1.000 and 1.300 m (Preleuthner & Bauer 2001).

In a survey on the distribution of Italian mammals carried out at the beginning of the twentieth century, the alpine marmot is present above 1.800 m (Ghigi 1911).

In Lombardy, there are not data about the presence of *Marmota marmota* below 1.000 m a.s.l. and the species is preferably found

Tab. 1 - The records of *Marmota marmota*, in the San Giacomo Filippo municipality, considered in this paper. / Dati di *Marmota marmota*, nel comune di San Giacomo Filippo, considerato in questo lavoro.

LOCALITY	PERIOD	SOURCE
Lirone 46°22'5"N 9°21'39"E	mid 1980s-2018	E. Mozzetti and S. Faggi, pers. obs.
Cimaganda 46°22'18"N 9°21'26"E	mid 1980s-2019	E. Guanella, E. Mozzetti and A. Nappi, pers. obs.
Vho 46°22'27"N 9°21'23"E	2011-2019	A. Nappi, pers. obs.

between 1.500 and 2.000 m (Panseri & Frigerio 2001). Also for Italy, in general, there are no reports below 1.000 m (Pigozzi 2008).

Marmota marmota prefers grasslands alternating with stony or at least scattered boulders (Pigozzi 2008); in the absence of rocky boulders, areas with low vegetation, probably to better control the predators, are frequented (Borgo 2003). In any case, for this species, suitable spaces to feed and to monitor constantly the presence of the predators, to have the possibility - at any time - to be able to repair immediately, are necessary. The habitats of San Giacomo Filippo municipality, where the marmots were monitored, can satisfy all the needs of this species.

In tree surveys on the distribution of the alpine marmot in Italy, carried out in 1928, 1933, and 1953 (Toschi 1954), as regards the situation in the province of Sondrio, a decrease is observed due to hunting; in particular, in 1933, it is reported to be present starting from 2.000-2.500 m. The increase of the species, observed in more recent times throughout the Alps has probably led to colonization at lower altitudes.

It would be interesting to monitor this marmot population over time to evaluate its consistency and the chances of survival.

In the Swiss Jura, where the alpine marmots were introduced, the habitats are not very suitable; here the species lives between 1.000-1.450 m, usually below the upper limit of the trees, furthermore, there are several disturbance factors such as farmed areas submitted to pasture, nitrification of the soils, dogs, and foxes (Neet 1992).

Considering also the isolation of these populations, the risk of extinction is very probable. What will happen to the San Giacomo Filippo marmot population? In this case, on the other hand, it is not an isolated population and the presence of rocks is a favorable factor for the species.

Sometimes, in species typically considered as "mountain", the altitude is not always an important factor for their distribution. One of the best-known cases is that of the snow vole, *Chionomys nivalis*, traditionally considered an animal of cold climates and high altitudes, which can be found, sometimes, at low altitudes and in Mediterranean environments if, in any case, there are stony soils, a favorite condition in this species (Nappi 2002; Amori 2008).

Based on the survey carried out, it is possible to establish that the presence of the alpine marmots, in the considered area, at altitudes lower than 1.000 m, represents an interesting finding considering the knowledge of the species from Italy.

Acknowledgements

I wish to thank Sofia Faggi, Maria Ferloni, Egidio Guanella and Ettore Mozzetti for their useful information, and Luca Pedrotti for the helpful comments on the manuscript.

Bibliography

- Amori G., 2008 - *Chionomys nivalis* (Martins, 1842). Notizie ecologiche ed etologiche. In: Amori G., Contoli L. & Nappi A. (eds), Mammalia II. Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia. Collana "Fauna d'Italia". Vol. XLIV. Edizioni Calderini del Il Sole 24 ORE Business Media Srl, Milano: 470-473.
- Baggini F. P., 1989 - La fauna alpina. La situazione di vent'anni fa e quella attuale con particolare riferimento alla Provincia di Sondrio. Poligrafiche Bolis, Bergamo. 110 pp.
- Borgo A., 2003 - Habitat requirements of the Alpine marmot *Marmota marmota* in re-introduction areas of the Eastern Italian Alps. Formulation and validation of habitat suitability models. Acta Theriologica, 48/4: 557-569.
- Borgo A., Vettorazzo E. & Martino N., 2009 - Dynamics of the colonization process in reintroduced populations of the Alpine marmot. Ethology Ecology & Evolution, 21: 317-323.
- Credaro V. & Pirola A., 1975 - La vegetazione della provincia di Sondrio. Amministrazione provinciale di Sondrio, Banca Piccolo Credito Valtellinese, Sondrio. 104 pp.
- Ferloni M., 2011 - Progetto di cattura e traslocazione marmotte. Sintesi del piano di catture 2011 e proposta di piano di catture 2012. Provincia di Sondrio. Servizio Caccia, Pesca e Strutture Agrarie e Corpo di Polizia Provinciale. 6 pp.
- Ghigi A., 1911 - Ricerche faunistiche e sistematiche sui mammiferi d'Italia che formano oggetto di caccia. Natura, 2: 289-337.
- Herrero J., Zima J. & Coroiu I., 2008 - *Marmota marmota*. The IUCN red list of threatened species. www.iucnredlist.org. Downloaded on 28 February 2016.
- Koprowski J. L., Goldstein E. A., Bennett K. R. & Pereira Mendes C., 2016 - Family Sciuridae (tree, flying and ground squirrels, chipmunks, marmots and prairie dogs). In: Wilson D. E., Lacher T. E. Jr. & Mittermeier R. A. (eds), Handbook of the Mammals of the World. Vol. 6. Lagomorphs and Rodents I. Lynx Edicions, Barcelona: 648-837.
- Lapini L. & Borgo A., 2005 - Diffusione antropocora di *Marmota marmota* (Linnè, 1758) sulle Alpi Carniche e Giulie: sintesi delle conoscenze aggiornata al 2004 (Mammalia: Sciuridae, Italia Nord-orientale). Gortania - Atti Museo Friul. Storia Nat., 26: 297-311 (2004).
- Marazzi S., 2005 - Atlante orografico delle Alpi. SOIUSA. Suddivisione orografica internazionale unificata del Sistema Alpino. Priuli & Verlucca, Pavone Canavese (TO). 416 pp.
- Merisio L., 2014 - Via Sett, via Spluga. Da Thusis a Chiavenna: due percorsi, mille emozioni... Lysis Edizioni, Sondrio. 152 pp.
- Nappi A., 2002 - Vertical distribution of the snow vole *Chionomys nivalis* (Martins, 1842) (Rodentia, Arvicolidae) in Italy. Hystrix (n.s.), 13/1-2: 45-52.
- Neet C. R., 1992 - Restricted marmot populations in the Jura: a population vulnerability analysis/Esigue popolazioni di marmotta nello Jura: analisi della vulnerabilità di popolazione. In: Bassano B., Durio P., Gallo Orsi U. & Macchi E. (eds.), First International Symposium on Alpine Marmot (*Marmota marmota*) Proceedings, Saint Vincent, Aosta, Italy, October 28-30, 1991. Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia; Centro Ricerche in Ecologia Applicata; Parco Nazionale Gran Paradiso - Centro Studi Veterinari Fauna Alpina: 157-163.
- Panseri M. & Frigerio D., 2001 - *Marmota marmota* (Linnaeus, 1758) Marmotta. In: Prigioni C., Cantini M. & Zilio A. (eds), Atlante dei Mammiferi della Lombardia. Regione Lombardia e Università degli Studi di Pavia: 153-155.
- Pigozzi G., 2008 - *Marmota marmota* (Linnaeus, 1758). Notizie ecologiche ed etologiche. In: Amori G., Contoli L., Nappi A. (eds), Mammalia II. Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia. Collana "Fauna d'Italia". Vol. XLIV. Edizioni Calderini del Il Sole 24 ORE Business Media Srl, Milano: 337-341.
- Preleuthner M., 1999 - *Marmota marmota* (Linnaeus, 1758). In: Mitchell-Jones A. J., Amori G., Bogdanowicz W., Kryštufek B., Reijnders P. J. H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J. B. M., Vohralík V. & Zima J. (eds), The Atlas of European Mammals. T & A D Poyser, Natural History, London: 188-189.
- Preleuthner M. & Bauer K. 2001 - Alpenmurmeltier *Marmota marmota* (Linnaeus, 1758). In: Spitzenberger F. (ed.), Die Säugetierfauna Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Band 13: 345-355.
- Preleuthner M., Pinsker W., Kruckenhauser L., Miller W. J. & Prosl H., 1995 - Alpine marmots in Austria. The present population structure as a result of the postglacial distribution history. Acta Theriologica, Suppl. 3: 87-100.
- Spitz F., 1992 - Introduction to session ecology/Introduzione alla sessione di ecologia. In: Bassano B., Durio P., Gallo Orsi U. & Macchi E. (eds.), First International Symposium on Alpine Marmot (*Marmota marmota*) Proceedings, Saint Vincent, Aosta, Italy, October 28-30, 1991. Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia; Centro Ricerche in Ecologia Applicata; Parco Nazionale Gran Paradiso - Centro Studi Veterinari Fauna Alpina: 109-110.
- Toschi A., 1954 - Sul popolamento della Marmotta (*Marmota marmota* L.) nelle Alpi italiane. Collana "Ricerche di Zoologia Applicata alla Caccia". Vol XXIV. Ministero dell'agricoltura e delle Foreste. Laboratorio di Zoologia Applicata alla Caccia, Università di Bologna. Tipografia Compositori, Bologna. 40 pp.
- Turk A. & Arnold W., 1988 - Thermoregulation as a limit to habitat use in alpine marmots (*Marmota marmota marmota*). Oecologia, 76: 544-548.



Nota Breve

Nidificazione di Averla piccola *Lanius collurio* Linnaeus, 1758 in aiuola spartitraffico nell'alta pianura trevigiana

Roberto Guglielmi

LIPU, Sezione di Vittorio Veneto, Via Mazzini 8, 31014 Colle Umberto (TV), Italia; e-mail: vittorioveneto@lipu.it

Parole chiave

- nidificazione
- *Lanius collurio*
- aiuola spartitraffico
- paesaggio agricolo intensivo
- Treviso (Italia)

Key words

- breeding
- *Lanius collurio*
- traffic island roundabout
- intensive agricultural landscape
- Treviso (Italy)

Riassunto

Questa breve nota riporta un interessante caso di nidificazione di *Lanius collurio* in un'aiuola spartitraffico, nella parte nord-orientale della provincia di Treviso, all'interno di un paesaggio agricolo intensivo. Almeno una coppia di *Lanius collurio* ha nidificato, sia nel 2019 che nel 2020. Questo ritrovamento è altamente rilevante considerando la rarità di questa specie nell'intera pianura trevigiana.

Summary

This short note reports an interesting case of breeding of *Lanius collurio* in a traffic island roundabout, in the north-eastern part of Treviso province, within an intensive agricultural landscape. At least one pair of *Lanius collurio* bred in this site, both in 2019 than in 2020. This finding is highly relevant considering the rarity of this species in the whole lowland of Treviso

Introduzione

In Europa l'averla piccola (*Lanius collurio*) è inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (2009/147/CE); per gli uccelli di questa lista i paesi membri dell'UE devono compiere specifiche azioni per proteggere le loro popolazioni e specialmente i loro habitat. La popolazione italiana di averla piccola è stata stimata da 20.000 a 60.000 coppie riproduttive (BirdLife International, 2017); la specie in Italia ha stato cattivo di conservazione, a causa di declino della popolazione, parziale rarefazione areale e generalizzata perdita di habitat in termini di qualità

ed estensione (Gustin et al., 2016; 2019). Come specie degli ambienti agricoli, il cui trend definisce il Farmland Bird Index (FBI), l'averla piccola ha fatto registrare in Italia, dal 2000 al 2017, una variazione media annuale pari a -4,25%, corrispondente a declino moderato, mentre in Veneto la popolazione di Averla piccola ha fatto registrare una variazione media annuale di -4,18% (Rete Nazionale e Lipu, 2018).

Nel Veneto e nei territori vicini l'averla piccola nidifica diffusamente in ambienti aperti ed arbustati della fascia pedemontana e montana, preferibilmente sotto i 1200 metri di quota, compresi i Colli Berici e gli Euganei (Pedrini et al., 2005; De Franceschi, 1991; Nisoria, 1997; Nisoria & Corvo, 1997; Mezzavilla, 1989; Parodi, 1987,

Redazione: Valeria Lencioni e Marco Avanzini

pdf: http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN_99-2020.aspx

2004). È rara e spesso assente nella parte più meridionale della regione diffusamente coltivata a monoculture (Nisoria & Corvo, 1997; Fracasso et al., 2003; Bon et al., 2000). In questo vasto areale regionale comincia a manifestare ampie lacune nelle zone di pianura, dove l'ambiente risulta sempre meno ospitale per questa specie (Mezzavilla et al., 2016); nella pianura trevigiana occupa soprattutto mosaici agrari, vigneti tradizionali, siepi, pioppeti, aree di cava (Bettiol, 2007). L'intensificazione dell'agricoltura è stata individuata come una delle principali cause del declino complessivo dell'Averla piccola, in quanto essa ha portato sia alla perdita di habitat idonei che alla diminuzione della disponibilità di prede (Lefranc, 1997; Kuper et al., 2000; Brambilla et al., 2007; Brambilla & Ficetola, 2012; Ceresa et al., 2012; Assandri et al., 2019; Brambilla M., 2019).

Area di Studio e Metodi

In questo lavoro si riportano i dati relativi ad una nidificazione di averla piccola avvenuta nel 2019 e ripetutasi nel 2020, in un'aiuola spartitraffico, nei pressi del casello di Godega di Sant'Urbano (TV), dell'autostrada Conegliano-Portogruaro (Fig. 1), Lat. 45.899358, Lon. 12.393867, 52 m s.l.m.. Geograficamente il sito si trova nel settore nord-orientale dell'alta pianura trevigiana. Il paesaggio vegetale in quest'area non conserva nulla di originario di quella vegetazione potenziale verosimilmente rappresentata da un bosco misto di farnia *Quercus robur* e carpino bianco *Carpinus betulus*; in suo luogo si estendono colture agrarie intensive e un'urbanizzazione diffusa. Le vegetazioni di sostituzione afferiscono alle comunità infestanti delle colture sarchiate,

mais su tutte (Argenti et al., 2019). Imponente è la presenza di vigneti, soprattutto del tipo a spalliera, ossia con filari ravvicinati e singoli tronchi verticali – piegati orizzontalmente – sostenuti da tralci.

L'aiuola spartitraffico in cui sono avvenute le nidificazioni è di forma circolare ed ha un raggio di 50 m e un'area di 7850 m². L'impianto vegetazionale è costituito perlopiù da arbusti sparpagliati di biancospino (*Crataegus monogyna*), mirtillo (*Vaccinium myrtillus*), sambuco (*Sambucus nigra*), corniolo (*Cornus mas*), e qualche carpino bianco (*Carpinus betulus*), immersi in una matrice erbosa, soggetta a sfalcio periodico.

L'indagine è stata portata avanti dopo l'avvistamento casuale di un'averla piccola maschio adulto, avvenuto nel mese di maggio 2019 su un arbusto di mirtillo dell'aiuola. Da fine giugno al 18.VII.2019 sono state effettuate sessioni di studio, ogni 2-3 giorni, da bordo strada, della durata di 4 ore, in momenti diversi della giornata, da punti di osservazione fissi, con binocolo 10x e cannocchiale 30-70x. Nel mese di luglio 2019, inoltre, ricerche mirate condotte nel contesto circostante l'aiuola, in un ambiente caratterizzato da seminativi, monoculture vitivinicole, medicaie, siepi arboree e filari d'alberi, in un raggio di 2,5 km dal centro dell'aiuola, non hanno portato alla scoperta di ulteriori coppie di averle piccole, per cui si ritiene che la specie abbia nidificato solo nell'aiuola spartitraffico, in un contesto di agricoltura intensiva, esteso 24,649 km². Dal 1° al 10 luglio 2020 sono state effettuate nuove indagini, nella medesima aiuola, con gli stessi metodi utilizzati nel 2019.

Risultati e Discussione

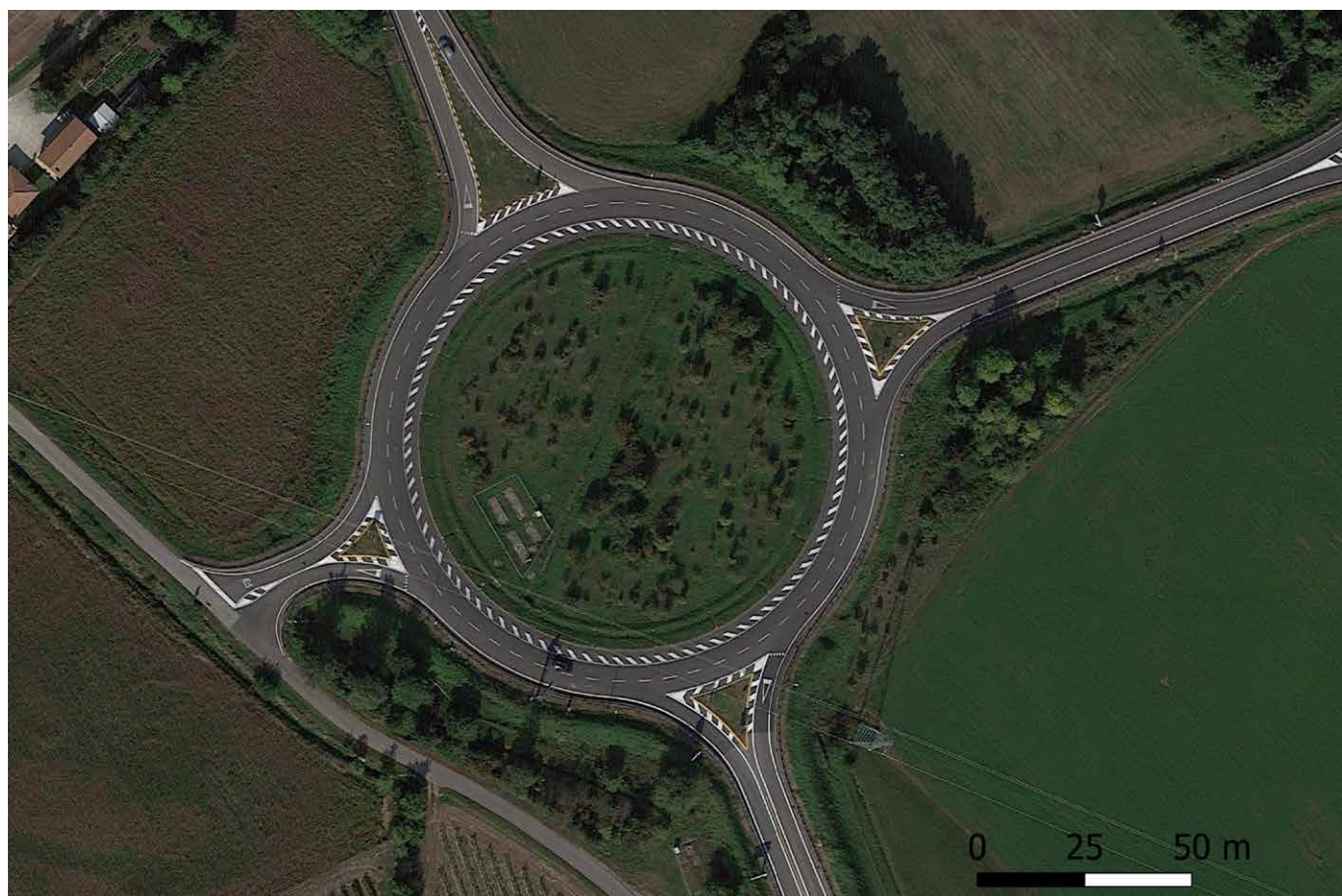


Fig. 1. Vista satellitare dell'aiuola spartitraffico in provincia di Treviso, dov'è avvenuta la nidificazione di Averla piccola *Lanius collurio* nel 2019 e nel 2020 (foto da Google Earth). / Satellite view of the traffic island roundabout in Treviso province, where the breeding of Red-backed shrike occurred in 2019 and 2020 (photo by Google Earth)



Fig. 2. Averla piccola *Lanius collurio* maschio adulto su posatoio di biancospino, in attesa di tuffarsi al suolo in cerca di preda, all'interno dell'aiuola spartitraffico (foto di Roberto Guglielmi). / Red-backed shrike *Lanius collurio* adult male on perch of hawthorn, before to dive to the soil searching for prey, within the traffic island roundabout (photo by Roberto Guglielmi)

In data 29.VI.2019 venivano osservati prima un'averla piccola femmina adulta con imbeccata (ortottero), e poi due maschi adulti. In data 04.VII.2019 venivano osservati una femmina adulta e un maschio adulto di averla piccola (Fig. 2), intenti a cacciare prede, quindi veniva individuato il nido, con cinque pulli prossimi all'involto, in biancospino alto 2 m, ad un'altezza di 0,77 m. In data 06.VII.2019 veniva osservato il primo giovane involato della coppia di averla piccola (Fig. 3). In data 18.VII.2019 venivano visti quattro giovani averle da poco involate, posate su arbusti e alimentate dai genitori. Nella stessa data veniva trovato un secondo nido, vuoto, in biancospino alto 3 m, avvolto da corniolo, ad un'altezza di 1,10 m, distante 50 m dal primo nido. Sempre il 18.VII.2019, dalle 16:00 alle 18:41, sono stati osservati almeno due tentativi riusciti di catture delle prede, all'interno dell'aiuola, ai danni di un Ortottero e di un Coleottero, da parte delle averle adulte, per alimentare i giovani. Nel 2020 le nidificazioni si sono ripetute: in data 03.VII.2020 è stata vista una giovane averla da poco involata, alimentata dal genitore maschio e, nello stesso giorno, è stata trovata una femmina in cova, in un nido in biancospino alto 3,5 m, ad un'altezza di 2 m.

La preferenza delle averle piccole per i cespugli lungo le strade come siti di nidificazione è nota (Lefranc, 1993; Cramp & Simmons, 1980); questa tendenza è incoraggiata, in varie parti d'Italia, dalla tradizione di lunga data di piantare siepi lungo i viottoli di campagna (in generale *Crataegus* sp., *Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius*, *Ligustrum vulgare*) (Pandolfi, 2000; Witt, 1987).

Secondo Morelli (2011) i nidi dell'averla piccola sono principalmente collocati negli arbusti che sono più vicini alle strade, in quanto essi sono più piccoli e frammentati e sono generalmente disposti in file. Questo procura uno spazio aperto e monocromo che rappresenta un eccellente ambiente per la caccia. Prendendo preferibilmente le loro prede sul terreno, qualche Laniidae può quindi usare un appezzamento esposto di strada all'interno del suo territorio come un luogo attrattivo per catturare facilmente insetti (Bechet et al., 1998). Le caratteristiche dell'ambiente (altezza dell'erba o inclinazione del terreno) influenzano l'ammontare e la qualità dell'informazione visuale che è accessibile a un predatore durante le attività di ricerca (Fernandez-Juricic et al., 2004). In accordo con questa ipotesi, gli spazi aperti vicini alle strade potrebbero massimizzare il campo visivo di un predatore "sit and wait" come l'averla, che è posizionata sopra gli arbusti lungo i margini stradali (Morelli, 2011). Inoltre, il fatto che si crei un paesaggio semi-aperto, con erba periodicamente falciata (ma non troppo frequentemente) e con presenza di arbusti sparsi e chiazze arbustate, determina condizioni particolarmente idonee per



Fig. 3. Averla piccola *Lanius collurio* giovane, da poco involato, su mirtillo (foto di Roberto Guglielmi). / Red-backed shrike, *Lanius collurio*, young fledgling, on blueberry (photo by Roberto Guglielmi)

la specie, che trova in questi mosaici ambientali gli ambienti ottimali (Brambilla et al., 2009; Casale & Brambilla, 2009).

Conclusioni

La nidificazione di averla piccola in aiuola spartitraffico, qui riportata, esprime il messaggio che le campagne intensivamente coltivate sono diventate talmente inospitali per la specie che persino una grossa rotonda autostradale può essere più attrattiva di ettari di coltivi, un tempo sicuramente abitati dalla specie. Inoltre, la presente nota pone con forza il tema della necessità di un ripristino dell'habitat di questa specie in declino, nelle aree di pianura interessate da agricoltura intensiva, secondo il dettato europeo, anche considerando il fatto che la specie, come è noto, risponde rapidamente, e in modo positivo, agli interventi gestionali atti a migliorare il suo habitat (Casale et al., 2012; Guglielmi, 2014; Sposimo et al., 2009), essendo molto abile a colonizzare anche piccoli habitat aperti, con singole coppie (Guglielmi & Tasso, 2015). Anche una ridotta disponibilità di fattori chiave - come gli arbusti di biancospino - è quindi sufficiente a permettere la presenza di popolazioni nidificanti di averla piccola, seppure a bassa densità (Ceresa et al., 2012).

Bibliografia

- Argenti C., Masin R., Pellegrini B., Perazza G., Prosser F., Scortegagna S., Tasinazzo S., 2019. Flora del Veneto; dalle Dolomiti alla laguna veneziana. Vol. 1. Cierre Edizioni, Sommacampagna (VR). 802 pp.
- Assandri, G., Bogliani, G., Pedrini, P., Brambilla, M., 2019. Species-specific responses to habitat and livestock management call for carefully targeted conservation strategies for declining meadow birds. *J. Nat. Conserv.* 52, 125757. <https://doi.org/10.1016/J.JNC.2019.125757>
- Bechet, A., Isenmann P. and Gaudin, R., 1998. Nest predation, temporal and spatial breeding strategy in the Woodchat Shrike *Lanius senator* in Mediterranean France. *Acta Oecol* 19 (1) 81-87. Elsevier, Paris.
- Bettoli K., 2007. Averla piccola. In: Mezzavilla F. & Bettoli K., Nuovo Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Treviso (2003-2006). Associazione Faunisti Veneti. 200 pp.
- BirdLife International, 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International. 170 pp.
- Bon M., Cherubini G., Semenzato M., Stival E., 2000. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Venezia. SGE, Padova. 160 pp.

- Brambilla, M., Rubolini, D., Guidali, F., 2007. Between land abandonment and agricultural intensification: Habitat preferences of Red-backed Shrikes *Lanius collurio* in low-intensity farming conditions. *Bird Study* 54, 160–167. <https://doi.org/10.1080/00063650709461471>.
- Brambilla, M., Casale, F., Bergero, V., Crovetto, G.M., Falco, R., Negri, I., Siccardi, P., Bogliani, G., 2009. GIS-models work well, but are not enough: Habitat preferences of *Lanius collurio* at multiple levels and conservation implications. *Biol. Conserv.* 142, 2033–2042. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.03.033>.
- Brambilla, M., Ficetola, G.F., 2012. Species distribution models as a tool to estimate reproductive parameters: a case study with a passerine bird species. *J. Anim. Ecol.* 81, 781–7. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2012.01970.x>
- Brambilla, M., 2019. Six (or nearly so) big challenges for farmland bird conservation in Italy. *Avocetta* 43, 101–113. <https://doi.org/https://doi.org/10.30456/AVO.2019201>
- Casale, F., Brambilla, M., 2009. Averla piccola. Ecologia e conservazione. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia, Milano.
- Casale F., Bionda R., Falco R., Siccardi P., Toninelli V., Rubolini D., Brambilla M., 2012. Misure gestionali in campo agro-pastorale per la conservazione dell'Averla piccola *Lanius collurio*. In: Benussi E. e Perco F. (a cura di). Atti XIV Convegno Italiano di Ornitologia. *Riv. Ital. Orn.*, 82: 20–24.
- Ceresa, F., Bogliani, G., Pedrini, P., Brambilla, M., 2012. The importance of key marginal habitat features for birds in farmland: An assessment of habitat preferences of Red-backed Shrikes *Lanius collurio* in the Italian Alps. *Bird Study* 59, 327–334. <https://doi.org/10.1080/00063657.2012.676623>
- Cramp, S. and Simmons, K. E. L. (eds), 1980. The birds of the western palearctic. Oxford University Press.
- De Franceschi P., 1991. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Verona (Veneto) 1983–1987. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona* (A: Biol.), 9: 1–154.
- Fernandez-Juricic E., Erichsen, J. T. and Kacelnik, A. (2004). Visual perception and social foraging in birds. *Trends Ecol Evol* Vol.19 No.1: 25–31.
- Fracasso G., Verza E., Boschetti E., 2003. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Rovigo. Provincia di Rovigo, Artigrafiche Urbani, Sandrigo. 152 pp.
- Guglielmi R., 2014. Primi dati demografici ed ecologici sulla popolazione di Averla piccola *Lanius collurio* nidificante a Vallecchia di Caorle (VE), con particolare riferimento alla selezione del macrohabitat. *Uccelli d'Italia*, 39: 25–34.
- Guglielmi R. & Tasso M., 2015. Considerations on population ecology of Red-backed Shrike (*Lanius collurio* Linnaeus, 1758) and Woodchat Shrike (*Lanius senator* Linnaeus, 1758) within bird communities in an area of Western Istra. *Natura Croatica*, 24 (1): 127–138.
- Gustin, M., Brambilla, M., Celada, C., 2016. Stato di conservazione e valore di riferimento favorevole per le popolazioni di uccelli nidificanti in Italia. *Riv. Ital. di Ornitol.* 86, 3–36. <https://doi.org/10.4081/rio.2016.332>
- Gustin M., Brambilla M., Celada C., 2019. Conoscerli, proteggerli. Guida allo stato di conservazione degli uccelli in Italia. 448 pp. LIPU.
- Kuper J., van Duinen G.-J., Niejssen M., Geertsma M., Esselink H., 2000: Is the decline of the Red-backed Shrike (*Lanius collurio*) in the Dutch coastal dune area caused by a decrease in insect diversity? *The Ring*, 22: 11–25.
- Lefranc N., 1993. Les Pies-grièches d'Europa, d'Afrique du nord et du moyen-Orient. Delachaux et Niestlé S.A., Lausanne, Paris.
- Lefranc N., 1997: Shrikes and the farmed landscape in France. In Farming and Birds in Europe: The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation, Vol. 1 (ed. Pain, D.J. & Pienkowski M.W.): 236–268. Academic Press, London.
- Mezzavilla F., 1989. Atlante degli uccelli nidificanti nelle province di Treviso e Belluno (Veneto) 1983–1988. Mus. Civ. St. Nat. Montebelluna. D4 Industrie Grafiche, Casier. 116 pp.
- Mezzavilla F., Scarton F., Bon M., 2016. Gli uccelli del Veneto. Biologia, distribuzione e abbondanza. Danilo Zanetti Editore, Montebelluna. 433 pp.
- Morelli F., 2011. Importance of road proximity for the nest site selection of the Red-backed shrike (*Lanius collurio*) in an agricultural environment in central Italy. *Journal of Mediterranean Ecology* vol.11: 21–29.
- Nisoria, 1997. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Vicenza (seconda edizione). G. Padovan, Vicenza. 358 pp.
- Nisoria & Corvo, 1997. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Padova. G. Padovan, Vicenza. 178 pp.
- Pandolfi, M., 2000. Considerazioni generali sulle tecniche di intervento nella progettazione di ripristino dell'ambiente a scopi naturalistici. In: Urbinati C., Ubaldi D., Gubellini L., Poggiani L., Pandolfi M. (a cura di), 2000. Alberi e arbusti per il nostro verde. Quaderni dell'Ambiente n. 5, Provincia di Pesaro e Urbino - Assessorato Beni e Attività Ambientali.
- Parodi R., 1987. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Pordenone (Friuli-Venezia-Giulia) 1981–1986. Mus. Civ. St. Nat. di Pordenone. Quaderno 1. 120 pp.
- Parodi R., 2004. Avifauna in provincia di Pordenone. Provincia di Pordenone. 176 pp.
- Pedrini P., Caldonazzi M., Zanghellini S., 2005. Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento. Museo tridentino di Scienze Naturali. Trento. Studi Trentini di Scienze Naturali, *Acta Biologica*, 80. 692 pp.
- Rete Rurale Nazionale & Lipu, 2018. Uccelli comuni delle zone Agricole in Italia. Aggiornamento degli andamenti di popolazione e del Farmland Bird Index per la Rete Rurale Nazionale dal 200 al 2017
- Rete Rurale Nazionale & Lipu, 2018. Veneto – Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000–2017.
- Sposimo P., Colligiani L., Bagnoli M., Fancelli E., 2009. Effetti di interventi di gestione attiva di praterie sull'Averla piccola *Lanius collurio* nei Monti della Calvana (Toscana settentrionale). In: Brunelli M., Battisti C., Bulgarini F., Cecere J.C., Fraticelli F., Gustin M., Sarrocco S., Sorace A. (a cura di). Atti del XV Convegno Italiano di Ornitologia. Sabaudia, 14–18 ottobre 2009. *Alula*, XVI (1–2): 23–28.
- Witt, R., 1987. Cespugli e arbusti selvatici. (Wild bushes and shrubs). Franco Muzzio editore, 209 pp.



Articolo

Il Titoniano del Trento Plateau (Alpi Meridionali): faune ad Ammoniti, Stratigrafia e variazioni paleo-ambientali

Carlo Sarti

SMA Sistema Museale d'Ateneo - Museo di Geologia e Paleontologia "Giovanni Capellini" dell'Università di Bologna, Via Zamboni 63-67, 40127 Bologna

Parole chiave

- Titoniano
- Alpi Meridionali (Italia Settentrionale)
- Ammoniti
- Facies Rosso Ammonitico

Key words

- Tithonian
- Southern Alps (Northern Italy)
- Ammonites
- Rosso Ammonitico Facies

* Corresponding author:
e-mail: carlo.sarti@unibo.it

Riassunto

Il Titoniano del Trento Plateau (Alpi Meridionali): faune ad Ammoniti, Stratigrafia e variazioni paleo-ambientali - Lo studio di 12 successioni del Trento Plateau fornisce nuovi dati di Sistematica e Biostratigrafia, e permette di ricostruire le condizioni paleo-ambientali e deposizionali delle facies di Rosso Ammonitico durante il Giurassico superiore, in particolare Kimmeridgiano superiore, Titoniano e base del Berriasiano. Il Titoniano è suddiviso per la prima volta in 8 biozone e 11 subzone. Per quanto riguarda la Sistematica vengono descritte 225 specie di ammoniti, tra cui 8 nuove specie, 4 nuove sottospecie e altri nuovi taxa non formalizzati, raggruppate in 62 generi del Titoniano. Oltre alle ammoniti sono state riconosciute faune a brachiopodi, lamellibranchi, echinoidi e belemnoidi.

Summary

Ammonite fauna, Stratigraphy and environmental evolution in the Tithonian of Trento Plateau (Southern Alps, Northern Italy) - The study of Trento Plateau sections provide fundamental new data on systematics and biostratigraphy, and allow the interpretation of depositional conditions of Rosso Ammonitico facies during the Jurassic, in particular upper Kimmeridgian, Tithonian and Berriasian. The Tithonian is subdivided for the first time into 8 biozones and 11 subzones. Regarding the study of ammonite fauna, 225 species of ammonites, including 8 new species, 4 new subspecies, and others additional new taxa not formally designated, assigned to 62 Tithonian genera have been recognized. As well as ammonites, specimens of aptychi, brachiopods, lamelli-branchia, echinoids and belemnites were collected. See below for extended abstract.

Redazione: Valeria Lencioni e Marco Avanzini

pdf: http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN_99-2020.aspx

Paleogeografia, facies e variazioni di livello marino sul “Trento Plateau” nel Giurassico superiore

Generalità e antecedenti. Il Rosso Ammonitico Veronese è una Formazione del Giurassico medio e superiore presente nelle Prealpi Veneto-Trentine (Alpi Meridionali, Italia settentrionale). Tale Formazione si può suddividere in tre unità sovrapposte tra loro: Unità inferiore (calcarei nodulari massicci) del Bajociano - Batoniano; Unità media (calcarei selciferi) del Calloviano superiore (Erba in Martire, Clari & Pavia, 1991) - Oxfordiano e base del Kimmeridgiano (Sarti, 1985, 1993); Unità superiore (calcarei nodulari) del Kimmeridgiano-Titoniano (Sarti, 1985, 1993).

I calcari del Rosso Ammonitico Veronese (da ora in poi abbreviato con l'acronimo RAV) rappresentano un regime deposizionale con un tasso di sedimentazione netta bassissimo, e sono presenti in senso est-ovest nella regione compresa tra il Monte Grappa e il Lago di Garda, e in senso sud-nord tra i Monti Lessini veronesi e la Linea della Valsugana (Trento). La facies si sviluppò nel Giurassico su di un altofondo pelagico distale (plateau epiocenoico) chiamato “Trento Plateau”, o “Piattaforma atesina”, che si trovava nella porzione settentrionale del Blocco Apulo (Caracuel et al. 1997, 1998; Sarti 2003, 2015, 2017). Nel Giurassico superiore sul sea-mount pelagico “Trento Plateau” si sedimentavano marne pelagiche e mudstones con occasionali orizzonti silicei. Questo sea-mount era bordato da due profondi bacini, quello lombardo a Ovest e quello bellunese a Est, che si estendevano per centinaia di chilometri, e costituiva una unità paleogeografica libera dagli apporti terrigeni o dai carbonati alloctoni che si accumulavano invece nei circostanti bacini lombardo e bellunese. Il bacino bellunese, in particolare, riceveva da Est un cospicuo apporto sedimentario dall'adiacente Piattaforma carbonatica friulana. Quindi sul “Trento Plateau” il regime deposizionale era prevalentemente pelagico e soggetto a correnti oceaniche. La caratteristica più importante di questi depositi è la sedimentazione ridotta e lacunosa.

Questo ambiente, che presenta abbondanti faune ad ammoniti, oltre a permettere una datazione accurata, consente anche interessanti ricostruzioni paleoecologiche, paleoambientali ed evolutive, possedendo una instabilità tettonica molto limitata. Mancando inoltre un disturbo tafonomico significativo, si possono mettere facilmente in relazione le differenze paleobiologiche come risposta alle fluttuazioni ambientali (Caracuel et al. 1997, 1998; Sarti 2003, 2015, 2017).

Da un punto di vista litostratigrafico Sturani nel 1964 suddivide per la prima volta il RAV nei due membri inferiore e superiore e segnala un “pacco di strati a selci” eteropico della porzione basale del membro superiore (oggi considerata unità media del RAV). A partire dal 1985 Sarti suddivide le successioni del RAV in due gruppi, definiti informalmente come successioni di “tipo A” e di “tipo B” (Sarti, 1985, 1988a, 1993, 2017). Tra i calcari nodulari massicci dell'unità inferiore e i calcari nodulari marnosi dell'Unità superiore le successioni di tipo “A” presentano un significativo hardground ferro-manganesifero. Invece nelle successioni di tipo “B” tra l'unità inferiore e quella superiore del RAV è intercalato un pacco di strati calcarei selciferi (la suddetta unità media). Gli spessori dei depositi silicei della unità media variano sul Trento Plateau, raggiungendo anche una potenza di 10 metri di spessore.

Recenti studi di tipo petrografico e biosedimentologico nel RAV sono di Pr  at et al. (2006), Martire et al. (2006), Lukeneder (2011), Petti et al. (2011), Pellenard et al. (2013).

La descrizione di questa Formazione vanta precedenti davvero illustri essendo stata citata per la prima volta da Leonardo da Vinci (1505). Nel XIX° secolo la studiarono grandi scienziati come Catullo (1853), Oppel (1862-63), Zittel (1870), Neumayr (1873) ecc... Le prime monografie sul Giurassico superiore delle Alpi Meridionali

risalgono a Benecke, 1866 (Ueber Trias und Jura in den Sudalpen) e Del Campana, 1905 (Fossili del Giura superiore dei Sette Comuni).

Recenti ricerche di tipo biostratigrafico nell'area sono dovute a Caracuel et al. (1997, 1998), Clari et al. (1990, 1991), Pavia et al. (1987), Petti et al. (2011) e Sarti (1985, 1986a, 1986b, 1988a, 1998b, 1990, 1993, 1994, 1995, 1995a, 1999, 1999a, 2003, 2015, 2017).

Nel 1984 (1986a) Sarti suddivide per la prima volta parte dell'unità superiore del Rosso Ammonitico Veronese in otto biozone del Kimmeridgiano e Titoniano e nel 1985 estende a 12 biozone la biostratigrafia.

La prima monografia moderna sul Giurassico superiore delle Alpi Meridionali compare solo nel 1993, per opera dello scrivente, e tratta il Kimmeridgiano delle Prealpi Veneto-Trentine.

Era dunque assente nella letteratura scientifica moderna una monografia sulle faune Titoniane delle Alpi Meridionali e nello specifico del Trento Plateau. Il Rosso Ammonitico è stato qui studiato sia nella porzione attribuibile al Titoniano inferiore e medio della Formazione, sia nei cosiddetti “Strati a Diphya” del Titoniano superiore e nella porzione basale della sovrastante Formazione cretacea del Biancone (in particolare nella Zona a Jacobi).

Datazione assoluta del RAV. È importante segnalare che al top dell'unità media del RAV è presente un complesso di cinque orizzonti ad argille bentonitiche di derivazione vulcanica (Bernoulli & Peters 1970, 1974) che recentemente Pellenard et al. (2013) hanno per la prima volta datato con 40Ar- 39Ar: il più potente di questi livelli a bentoniti, attribuibile alla Zona a Transversarium (Oxfordiano medio) porta una datazione assoluta di 156.1 ± 0.89 milioni di anni. Per la Tetide Occidentale il limite Giurassico/Cretaceo, sempre calcolato con i radio-isotopi, ha una età assoluta di 145 ± 0.70 milioni di anni (Ogg, 2012; Ogg et al. 2016), che è un valore pressoch   identico a quello calcolato da Mahoney et al. (2005). O'Dogherty et al. (2000) riportano una datazione invece di 135 milioni di anni per questo limite. Lena et al. (2019) con il decadimento U-pb calcolano per questo stesso limite, in Messico ed Argentina, una età assoluta di circa 141 Milioni di anni. Gli stessi autori datano il tetto del Kimmeridgiano / base del Titoniano a circa 148 milioni di anni fa, mentre Haq & Al-Qahtani (2005) riportano una datazione assoluta di 152 milioni di anni.

Paleogeografia, Litofacies e ambienti deposizionali sul “Trento Plateau”. Il “Trento Plateau” è stato un alto strutturale, con caratteristiche di piattaforma carbonatica simile a quella presente attualmente nell'arcipelago delle Bahamas, fino alla fine del Giurassico inferiore. In seguito, la piattaforma è “annegata” (Bosellini & Martinucci, 1975; Zempolich, 1993) e il RAV marca l'inizio della sedimentazione di tipo pelagico che ha rimpiazzato i carbonati di acque basse. Bosellini e Winterer (1975) e Winterer & Bosellini (1981) in questi due classici lavori hanno stimato una profondità del plateau sommerso come minimo di circa 500 metri, basando le loro deduzioni su esempi attuali con un simile pattern deposizionale e sul fatto che le torbiditi distali della Piattaforma friulana che si trovava a est, occasionalmente raggiungevano il Trento Plateau. Assumendo una distanza di circa 50 km tra la piattaforma sommersa del Trento Plateau e la Piattaforma sublittorale Friulana, anche con una inclinazione di un solo grado nel talus, si arriva a questa profondità di 500 m. Ma diversi indizi contraddicono questo dato, prima di tutto perché questa stima considera una topografia del fondo marino con una rampa idealizzata perfetta, che in realtà non è mai osservabile in natura (anzi, come vedremo, il fondo marino del Trento Plateau era estremamente irregolare) e anche le stime di profondità basate sulle litofacies sono discutibili: le ricostruzioni più sicure si devono basare su informazioni paleoecologiche. Pertanto, la stima di circa 500 metri dovrebbe essere riconsiderata, anche prendendo in considerazione gli studi di Muller & Fabricius (1974).

Esempi attuali di depositi calcareo-nodulari sono segnalati nel

Mar Ionio (Muller & Fabricius, 1974; Biju Duval et al., 1983). Questi autori sottolineano il ruolo della sedimentazione precoce durante la formazione dei noduli, attraverso la precipitazione diretta di acqua marina ricca di Magnesio. Muller & Fabricius (1974) studiando la dorsale mediterranea (Mar Ionio) osservano i noduli, immersi in una matrice micritica, che variano in dimensioni, forma e grado di consolidamento. La loro formazione avviene in corrispondenza o in prossimità dell'interfaccia sedimento/acqua. La dissoluzione dell'aragonite, ritenuta la principale fonte di carbonato per la formazione dei noduli in alcuni calcari nodulari, non è sufficiente per spiegare la grande quantità di cemento carbonatico presente. Pertanto, si presume che la maggior parte del carbonato sia precipitato direttamente come calcite magnesiacca dall'acqua del Mar Mediterraneo. Le condizioni necessarie per la formazione di questi noduli sembrano essere state favorite da alta salinità e temperatura elevata, accompagnata a tassi lenti, o assenza, di sedimentazione. I due autori ipotizzano che si possa così spiegare la facies calcareo-nodulare nel Giurassico tetideo.

Ma i necessari alti valori di salinità e temperatura confermano come questo processo non possa avvenire ad una profondità di 500 m.

In questo contesto il RAV è il risultato di una lenta sedimentazione, con un tasso di sedimentazione carbonatica netto molto basso, e queste facies sono inoltre caratterizzate da superfici di omissioni e hardground in cui croste ferruginee e noduli ferro-manganesiferi si possono sviluppare durante i periodi di hiatuses, dove deboli correnti di fondo possono aver provocato hiatuses di differente ampiezza. Il tasso di sedimentazione aumenta poi notevolmente durante la deposizione della sovrastante facies Maiolica (Formazione del Bianco-ne) dove si osserva un mudstone di colore bianco-grigiastro ricco di *Nannoconus* e calpionellidi con episodica incipiente nodularizzazione e con noduli e orizzonti di selce (Castellarin, 1972; Ferrari, 1982; Clari and Pavia, 1987; Cecca et al., 1992).

Le successioni stratigrafiche del Trento Plateau presentano spessori molto variabili delle biozone ad ammoniti, anche quando le sezioni sono vicine tra di loro, perchè nel Giurassico superiore quest'area era un alto strutturale epioceanico che presentava un fondo marino estremamente irregolare e instabile accompagnato appunto da sedimentazione scarsissima e frequentemente condensata e/o lacunosa (Sarti, 2003). Uno dei più significativi hiatus è quello tra il RAV e la sottostante formazione dei Calcari Grigi databili al tardo Giurassico inferiore, o tra il RAV e la formazione della Oolite di San Vigilio (Toarciano-Aaleniano), hiatus che quindi si estende dal Domeriano/Aaleniano a tutto il Bajociano. Ad esempio, la sezione del Monte Giovo, situata sul margine occidentale del Trento Plateau, mostra la base dell'unità superiore del RAV (Oxfordiano medio, Zona a Transversarium) direttamente a contatto con i depositi Toarciano-Aaleniani della Oolite di San Vigilio (Sarti, 1993). In questo caso lo hiatus comprende anche i depositi Bajociano-Oxfordiani.

Per quanto riguarda le litofacies dell'Unità Superiore, Martire (1989) ne distingue tre: 1) Litofacies stromatolitica: si tratta di facies calcaree massicce con evidente laminazione interna lievemente ondulata. 2) Litofacies nodulare, dove i noduli calcarei passano più o meno transizionalmente alla matrice argillosa che li circonda. La differente composizione fa sì che l'azione meteorica eserciti una azione selettiva accentuando il contrasto nodulo-matrice, conferendo il tipico aspetto nodulare alle superfici affioranti. All'interno della litofacies nodulare Martire (ib.) distingue una "sottofacies flaser-nodulare", con noduli più scarsi e in cui la matrice è prevalente. 3) Litofacies pseudonodulare, cioè facies calcaree massicce in cui il contrasto nodulo-matrice è molto meno sviluppato di quello della facies nodulare. All'interno dello strato si può osservare una pseudo-stratificazione data da stiloliti.

Nelle sezioni studiate sono state riconosciute e correlate tra loro, sulla base della biostratigrafia ad ammoniti, tre principali litofacies (Caracuel, Oloriz & Sarti, 1997; 1998) che parzialmente ricalcano quelle di Martire (ib.) ma con alcune differenziazioni più funzionali ai regimi deposizionali:

- la facies Nodulare-marnosa / NMF (soprattutto wackestones e qualche packstones) che nel Kimmeridgiano è rappresentata nella Zona a Herbichi (Subzona a Uhlandi) e nella Zona a Beckeri, mentre nel Tortoniano soprattutto in intervalli delle Zone a Hybonotum e Albertinum (Tortoniano inferiore). Corrisponde in parte alla "sottofacies flaser-nodulare" di Martire (ib.).
- la facies Nodulare-calcarea /NCF (soprattutto packstones e qualche wackestones), che si può considerare la facies tipica, è diffusa ampiamente in tutte le sezioni, e può avere dei ricoprimenti stromatolitici. Corrisponde in parte alla facies 1 e in parte alla facies 2 di Martire (ib.).
- la facies Pseudonodulare-calcarea massiccia /PSCMF (soprattutto packstones e qualche wackestones), che è sviluppata alla base della Zona a Hybonotum (Tortoniano inferiore). Corrisponde alla facies "3" di Martire (ib.).

La presenza di queste litofacies rivela l'eterogeneità paleoambientale (che include anche la profondità) delle sezioni studiate. Caracuel, Oloriz & Sarti (1997, 1998) e Sarti (2003, 2015, 2017) osservano come la deposizione delle facies di Ammonitico Rosso nodulari-marnose corrispondano a correnti di fondo di bassa energia, mentre la deposizione di facies nodulari-calcaree e pseudonodulari-calcaree massicce corrispondano invece a più alta energia delle correnti. Queste facies erano controllate da una combinazione di produttività e idrodinamica, relative alle fluttuazioni del livello marino relativo.

Come solitamente avviene nel Rosso Ammonitico la tessitura della roccia è data per lo più da wackestones, e in subordine da packstones; occasionalmente si osservano anche grainstone, quando si prende in considerazione la parte superiore del letto degli strati che è ricca di intraclasti (orizzonti ricchi di *Saccocoma* e filamenti); i mudstones sono comunemente in relazione con una certa bioturbazione.

Le variazioni di livello marino. Uno dei fattori che si assume forzi l'evoluzione delle litofacies è la fluttuazione del livello relativo del mare.

Le curve globali del livello marino proposte dagli AA. possono essere generalmente accurate, ma distorte nei dettagli, a causa di biostratigrafie imprecise e/o tettonica locale e regionale (Hallam, 1988). Se un'alta risoluzione biostratigrafica, a livello di Zona e Subzona ad ammoniti, è disponibile come nel nostro caso, la biostratigrafia è la strada a senso unico per testare la possibilità di una correlazione tra i patterns locali degli strati e delle facies, e quelli previsti dalle curve eustatiche globali pubblicate (v. figura di Tavola 50).

Grazie alla disponibilità di questi dati si è visto come la sedimentazione del RAV è stata fortemente influenzata dai cambiamenti di livello marino (Caracuel et al. 1997; Sarti 2003, 2015).

Sul Trento Plateau, e in particolare nell'Altopiano di Asiago (VI) l'evoluzione delle litofacies nel RAV del Giurassico superiore è stata studiata da Martire (1988, 1989, 1992) che ha comparato le facies studiate con i trend previsti nella deposizione, in accordo con la curva eustatica in Haq et al. (1988). Nel nostro caso, considerando il modello proposto da Martire (1992) e sulla base delle nostre biostratigrafie e correlazioni molto dettagliate (Caracuel et al, 1997, 1998; Sarti 2003, 2017 e questo lavoro) è possibile riconoscere forti connessioni tra la distribuzione delle facies (NMF, NCF e PSCMF) e i trend deposizionali previsti in accordo alle fluttuazioni eustatiche di terz'ordine proposte da Marques et al. (1991).

Analizzando l'evoluzione delle associazioni a megainvertebrati, i dati isotopici e geochimici, corredati da osservazioni tafonomiche e icnologiche, Caracuel et al. (1997, 1998) e Sarti (2003, 2017) hanno dimostrato con certezza la validità dell'applicazione della curva eustatica nel caso del RAV durante il Giurassico superiore.

Martire (1989, 1992) e Martire et al. (1991) ipotizzano che gli hiatuses e gli hardgrounds dei plateaux epioceanici siano stati controllati da correnti wind-driven, cioè prodotte dal vento, che spazzano via i bioclasti dal plateau durante sea-level lows. Nel modello di Martire la sedimentazione è ristretta ai sea-level high di terz'ordine. Le fluttuazioni del livello marino di secondo ordine possono essere

registrate come mutamenti deposizionali verso calcari ricchi di intraclasti durante trends regressivi, dovuti a un più attivo winnowing (selezione tramite dilavamento da correnti) delle particelle più fini.

Anche nel presente studio è possibile riconoscere l'effetto delle fluttuazioni del livello marino relativo attraverso cambiamenti associati alla produttività e idrodinamica. Però è da considerare come il fondo marino dell'altofondo epioceanico distale "Trento Plateau" fosse estremamente irregolare. Caso emblematico sono le successioni del Monte Pasubio (Sarti 1986b, 1993, 2003, 2015): nella successione del Col Santino (successione tipo "A") la massima condensazione, con un vero e proprio hiatus in coincidenza con il massimo impulso marino regressivo è davvero significativa. La successione del Col Santo (successione tipo "B"), che affiora a poche centinaia di metri di distanza dalla successione del Col Santino, si era invece depositata in un "bacino" piccolo e più profondo, e non si osservano hiatuses (Sarti, 1993). Il fatto che queste due successioni siano molto vicine e nonostante questo, completamente differenti (Sarti 1993 e questo lavoro), dimostra l'estrema irregolarità del fondo marino.

Ora avviene che durante i sea-level lows, a causa dei fondi marini estremamente irregolari, la combinazione di fondi marini relativamente più profondi e/o con più bassa energia (forzata dalla topografia), determina la mancanza di hiatuses biostratigraficamente riconoscibili nell'unità superiore del RAV di molte successioni, come ad esempio quelle del Monte Rust (Lavarone, TN). Questa idea è valida assumendo che non ci sono cambi significativi nei nutrienti, nella produttività, e negli afflussi clastici fini, anche in considerazione del fatto che i tempi, per quanto riguarda produttività e nutrienti, non sono esattamente isocroni con quelli degli input sedimentari, e la conferma avviene soprattutto studiando la tafonomia.

I sea-level high relativi (deposizione della facies NMF) sono da mettere in relazione alla massima sommersione (maximum floods) nei cicli eustatici di terz'ordine (Haq et al., 1988). Questi maximum floods sembrano rappresentare condizioni di più bassa energia con poca o nessuna possibilità per il winnowing degli scarsi sedimenti a grana fine che raggiungono le aree di altofondi ad un tasso più o meno elevato. È in tale situazione quindi che i sedimenti clastici fini si raccolgono sui plateaux epioceanici.

Nel caso di altofondi relativamente più profondi, si svilupparono anche facies comparativamente ricche di bioclasti che tendono a flottare (come *Saccocoma* e filamenti). In contrasto a ciò, durante sea-level lows, i bioclasti che tendono a flottare (facilmente trasportabili) venivano selettivamente spazzati via dal plateau, insieme con i sedimenti fangosi fini, come risultato delle previste condizioni di più alta energia. Durante i sea-level highs c'è poca selezione ovvero orientazione dei bioclasti allungati. Il riconoscimento di una asportazione selettiva sul plateau è un valido criterio per identificare correnti attive in questi ambienti deposizionali, tenendo presente comunque che una certa bioturbazione e la nodularizzazione possono parzialmente alterare questo dato.

Si osserva un trend in direzione di condizioni di acque più fredde (interpretazione complementare basata sull'analisi degli isotopi stabili ottenuti dai rostri di belemnite, v. Caracul et al, 1997) e di più bassa produttività verso i sea-level highs. Questo è in accordo con un basso tasso di input bioclastico durante i sea-level highs. Esistono però due possibilità che determinano il basso contenuto di skeletal durante i sea-level highs: 1- più bassa selezione tramite dilavamento da correnti dei sedimenti finemente granulari, 2 - più basso input di skeletal come risultato di più bassa produttività.

A queste due possibilità, per delimitare correttamente l'interpretazione, si possono aggiungere due considerazioni (F. Oloriz, com.pers.): A) la profondità influisce sugli effetti delle correnti superficiali (wind driven), date le condizioni di altofondo e senza relazione con possibili apporti sedimentari clastici da zone più elevate vicine all'altofondo e B) la produttività in senso stretto potrebbe non essere influenzata dalla trasgressione, ma solamente "se ne va". Ciò, la zona di produttività superficiale si "allontana" con l'effetto della trasgressione e, senza variazioni nel tasso di produzione, sempli-

cemente non raggiunge il "sito" di riferimento (produttività relativa in una certa successione) ma si sposta verso terra. Lo spostamento del confine di produttività, senza cambiamenti del suo tasso, determina la "caduta" della produttività in un dato luogo (produttività relativa). D'altra parte, non meno importante, è il tempo di esposizione del fondo per assenza, o basso tasso di apporti sedimentari. Per questa situazione, solo la tafonomia consente una completa interpretazione al di sotto della soglia di risoluzione biostratigrafica.

Qualsiasi sia il caso, la profondità appare essere un fattore cruciale e complementare che determina la possibilità di correnti wind-driven che vanno a influenzare la deposizione.

Mentre la deposizione dei sedimenti marnosi (Facies NMF) è in buon accordo con il modello di Martire (1989, 1992) per i sea-level high, diverse deviazioni sono state identificate per i sea-level lows. In contrasto al modello applicato nell'Altipiano di Asiago (VI) (Martire, 1989, 1992), gli ambienti più profondi e/o di più bassa energia (come gli ambienti protetti nell'area di Monte Rust) favorirono lo sviluppo di sedimentazione relativamente calcarea (Facies NCF) durante i sea-level lows, invece dei depositi hiatali, con o senza hardgrounds, che caratterizzarono i settori più alti della piattaforma o i siti in condizioni di più alta energia, come ad esempio l'Altipiano di Asiago (VI): questo si può spiegare considerando che le aree dove si sono depositati i packstones (NCF) corrispondono ad aree dove la energia di trasporto non era sufficiente per mantenere in "sospensione" i bioclasti. La caduta di energia non è direttamente in relazione con la profondità ma alla distanza dalla fonte dei contributi. In questo contesto, la sedimentazione più calcarea risulta dall'accumulo dei resti carbonatici (soprattutto da bioclasti) che si accumulavano quando l'energia non era sufficiente per il loro trasporto.

Così, ci si può aspettare la presenza di lacune stratigrafiche, con possibilità di osservare hardgrounds, nelle porzioni più elevate, e di accumuli bioclastici nelle zone depresse adiacenti (F. Oloriz com. pers.)

Le aree comparativamente ben esposte, o i siti sottoposti a persistenti aumenti di energia durante i sea-level lows, risultano nella deposizione della facies PSCMF, che è stata riconosciuta nel Titoniano basale (parte più bassa della Zona a Hybonotum). Secondo Haq et al. (1988) questo livello corrisponde ad abbassamenti eustatici relativi (short-term) sovrapposti ad un sea-level high a lungo termine.

Queste aree dove si sono sedimentate le facies PSCMF sono correlabili a zone localmente più alte, dove possono essere anche osservati hardgrounds.

Considerando le caratteristiche biotiche e abiotiche delle facies PSCMF, così come il loro range stratigrafico ristretto (la facies PSCMF è stata riconosciuta solo alla base del Titoniano nella nostra area), ne deduciamo che i fattori locali hanno cancellato e persino capovolto gli effetti dell'eustasia a lungo termine, enfatizzando quelli dell'eustasia a breve termine. L'energia ambientale aumentò quando si depositò la facies PSCMF. A causa di questo aumento, i sedimenti fini furono spazzati via dal plateau, e probabilmente anche le carcasse di ammoniti incrementarono il loro trasporto post-mortem; questo potrebbe essere la ragione per lo scarso record di megainvertebrati nella facies PSCMF.

Le condizioni di più alta energia, forzando l'orientazione dei bioclasti, inibivano in maniera continua la bioturbazione. Al contrario, la bioturbazione aumentava in condizioni di bassa energia, favorendo un'orientazione random dei bioclasti, così come la deposizione dei bioclasti più facilmente trasportabili.

Le Microfacies. Per uno studio dettagliato delle microfacies si veda Caracul, Oloriz & Sarti (1997, 1998). I microfossili più significativi sono *Globochaete*, filamenti (entrambi sviluppati dal Kimmeridgiano medio in poi), *Protoglobigerina* (Kimmeridgiano inferiore e medio p.p.), radiolari (soprattutto al top dell'unità media e alla base dell'unità superiore e poi nel Titoniano superiore), *Saccocoma*, ammonitelle (primi stadi embrionali di crescita delle ammoniti), aptici. Meno comuni sono *Stomiosphera*, *Cadosina*, bivalvi, gasteropodi, crinoidi peduncolati e foraminiferi (tra cui *Spirillinidae*, *Trocholinidae* e

talvolta quelli microgranulari).

Nelle microfacies analizzate si registrano comunemente idrosidi di Ferro e di Manganese, granuli aggregati e pellets da molto comuni ad abbondanti, ma alla base della successione abbiamo trovato anche orizzonti poveri di pellets così come di microbial pellets (Massari, 1981). Questi pellets indicano un reworking & time-averaging compatibili con una sedimentazione netta molto bassa.

La micritizzazione dei bioclasti è molto diffusa lungo tutte le successioni. Nella parte alta della successione ricristallizzazione e rari rombi di dolomite euedrale si sviluppano in orizzonti con incipiente dolomitizzazione nella sovrastante Formazione del Biancone.

La microfacies nella parte più bassa del Biancone (ad esempio nella sezione Bus de Pissavacca (Lavarone, TN)) mostra wackestones ricchi di calpionellidi, con comuni *Stomiosphaera* e *Cadosina*, scarsi radiolari, e rari foraminiferi (*Spirillina*); si osservano anche scarse placche di echinoidi e rari aptici.

L'associazione a calpionellidi evolve da relativamente diversificate *Crassicularia* (*massutiniana*, *colomi* e gr. *intermedia*) di diametro da piccolo a intermedio (55-80 x 35-55µm) insieme con forme scarse, per lo più isometriche, di *Calpionella alpina* di diametro intermedio (cioè 50-70 x 50-70 µm) così come di rare piccole *Tintinnopsella* gr. *carpathica* (60-65 x 35-40 µm), a forme isometriche più abbondanti di *Calpionella alpina* di diametro 60 x 60 µm in co-dominanza con *Crassicularia parvula* (70-75 x 45-50 µm) e rare, leggermente più grandi, *Tintinnopsella carpathica*. Queste due associazioni a calpionellidi mostrano il ben conosciuto turnover tra la parte alta della Zona a *Crassicularia* e la parte più bassa della Zona a *Calpionella*. Un'associazione simile, di calpionellidi di piccola taglia dell'isola di Maiorca, è stata interpretata come tipica di popolamenti epioceanici (Oloriz et al., 1995a). In accordo con la biostratigrafia a calpionellidi di aree vicine della Tetide occidentale (Oloriz & Tavera, 1981; Tavera et al., 1994; Oloriz et al., 1995a), l'età più probabile per la base del Biancone è il Berriasiano includendovi il tetto della Zona a *Crassicularia* (F.Oloriz com.pers.).

Da un punto di vista stratigrafico, *Protoglobigerina* viene rimpiazzata da *Globochaete* e *Saccocoma*, ma più tardi di quanto supposto da Dromart & Atrops (1988). Solamente fluttuazioni minori sembrano bilanciare il record di *Protoglobigerina* e *Globochaete*, dove questi coesistono.

Le Faune ad ammoniti. La ricca fauna titoniana ad ammoniti studiata e descritta in questo lavoro comprende 225 specie e sottospecie (tra cui 8 specie nuove e 4 sottospecie nuove formalizzate, più altre non formalizzate) assegnate a 62 generi del Titoniano. Questa fauna è stata raccolta *in situ* in 12 successioni del Trento Plateau, nella porzione titoniana del RAV e nella sovrastante porzione di calcari pelagici informalmente definiti "Strati a *Diphyra*" che rappresentano gli strati transizionali con la Formazione cretacea del "Biancone", quest'ultima costituita da calcari a grana finissima (Maiolica) con abbondanti selci, soprattutto nella porzione inferiore.

Dove possibile sono stati campionati anche i primi strati del Biancone appartenenti già al Cretaceo, documentando così il passaggio Giurassico/Cretaceo.

La transizione tra il RAV e gli Strati a *Diphyra* è molto graduale, il carattere nodulare tipico del Rosso Ammonitico si riduce lentamente verso l'alto e scompare del tutto nel Biancone.

Il bassissimo apporto sedimentario (lo spessore del Titoniano nelle successioni del RAV varia dai 2,5 metri del Monte Giovo ai 10 metri del Monte Grappa con una media intorno ai 5 metri) ha costretto ad una campionatura estremamente dettagliata degli esemplari fossili, con un intervallo stratigrafico di 1 cm.

Le 12 successioni, orientate più o meno sulla stessa direttrice dal margine occidentale a quello orientale del Trento Plateau, si trovano nelle seguenti località (v. Fig. 1):

1- Monte Giovo (Trento); 2- Col Santo (Monte Pasubio, Rovereto); 3- Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto); 4- Ex Comando Austro-Ungarico (Virti di Folgaria, Trento); 5- Rocolo (Lavarone Birreria, Trento); 6- Monte Rust 1 (Lavarone Chiesa, Trento); 7- Monte

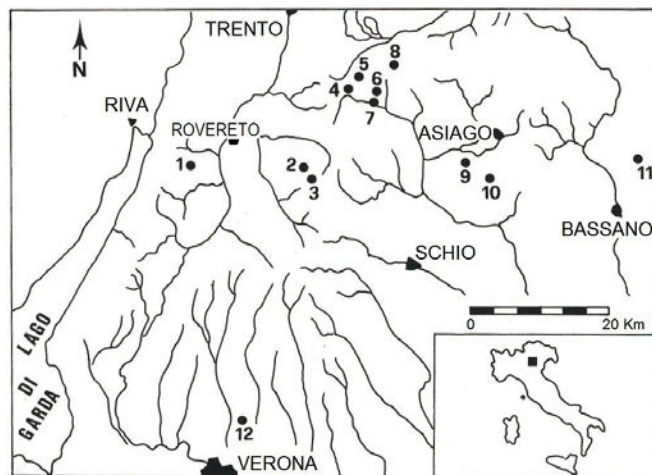


Fig. 1 - Ubicazione delle successioni studiate sul "Trento Plateau". 1: CASTIONE - BRENTONICO (Monte Giovo, Rovereto); 2: COL SANTO (Monte Pasubio, Rovereto); 3: COL SANTINO (Monte Pasubio, Rovereto); 4: "EX-COMANDO AUSTRIACO" (Virti di Folgaria, Trento); 5: ROCCOLO (Lavarone Birreria, Trento); 6: MONTE RUST 1 (Lavarone Chiesa, Trento); 7: MONTE RUST 2 (Lavarone Chiesa, Trento); 8: BUS DE PISSAVACCA (Lavarone Bertoldi, Trento); 9: CAVA VOLTASCURA (Gola del Ghelpach, Asiago); 10: CAVA CORTESE (Monte Kaberlaba, Asiago); 11: COLLE ORO (Monte Grappa, Belluno); 12: CAVA PERGOLA (Grezzana, Verona) / Location of the studied sections in the "Trento Plateau". 1: CASTIONE - BRENTONICO (Mount Giovo, Rovereto); 2: COL SANTO (Mount Pasubio, Rovereto); 3: COL SANTINO (Mount Pasubio, Rovereto); 4: "EX-COMANDO AUSTRIACO" (Virti di Folgaria, Trento); 5: ROCCOLO (Lavarone Birreria, Trento); 6: MOUNT RUST 1 (Lavarone Chiesa, Trento); 7: MOUNT RUST 2 (Lavarone Chiesa, Trento); 8: BUS DE PISSAVACCA (Lavarone Bertoldi, Trento); 9: VOLTASCURA QUARRY (Ghelnach Gorge, Asiago); 10: CORTESE QUARRY (Mount Kaberlaba, Asiago); 11: COLLE ORO (Mount Grappa, Belluno); 12: PERGOLA QUARRY (Grezzana, Verona).

Rust 2 (Lavarone Chiesa, Trento); 8- Bus De Pissavacca (Bertoldi di Lavarone, Trento); 9-Cava Voltascura (Ghelnach, Asiago, Vicenza); 10- Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago, Vicenza); 11- Colle Oro (Monte Grappa, Belluno); 12- Cava Pergola (Grezzana, Verona).

La successione più orientale (M. Grappa), e quella più occidentale (M. Giovo) rappresentano i margini paleogeografici del plateau; la successione più meridionale (Grezzana) è il limite attuale del Plateau, ed è molto vicino al margine paleogeografico.

A Monte Giovo, ove l'Unità superiore poggia direttamente sulla Oolite di San Vigilio (in facies "Giallo di Mori") di età liassica, si ha lo hiatus più consistente (dal Baiociano all'Oxfordiano medio) sino ad ora documentato per le successioni di Rosso Ammonitico.

Nella successione di Col Santo si rinvenivano, come di norma, i calcari selciferi dell'Unità media, fatto però insolito per le prealpi veneto-trentine, a partire da circa 2,50 m dalla base dell'Unità superiore riprendono ad intercalarsi sporadicamente negli strati del Kimmeridgiano e regolarmente negli strati del Titoniano dei letti di selce di circa 10 cm di spessore non legati in alcun modo ai calcari selciferi dell'Unità media. Questi livelli selciferi, così rari sul "Trento Plateau", sono invece molto diffusi nel Rosso Ammonitico delle Alpi Feltrine (v. Della Bruna & Martire, 1985).

Biostratigrafia del Titoniano sul Trento Plateau

Viene proposta per il Titoniano delle Alpi Meridionali una nuova zonazione ad ammoniti, riconosciuta sul Trento Plateau grazie al campionamento di 12 successioni (v. paragrafo successivo). Que-

sta nuova biozonazione appare più appropriata e portatrice di una maggiore risoluzione stratigrafica per il settore paleogeografico in studio e può essere applicata anche ad altre aree tetidee. La nuova biozonazione e le correlazioni con i principali schemi zonali degli AA sono riportate in Tabella 1. Le zone e le subzone proposte sono le seguenti:

Zona a Beckeri/Pressulum: ultima biozona del Kimmeridgiano, questa Assemblage-Zone degli *Hybonoticeras* kimmeridgiani si può suddividere in due subzone: inferiore e superiore. La subzona superiore è l'unica che prendiamo in considerazione in questo lavoro, per poter collegare le faune del Kimmeridgiano a quelle del Titoniano attraverso il limite K/T. Precedentemente la biozona è stata già descritta, in dettaglio per quanto riguarda le faune delle subzone inferiore e media, in Sarti 1993. È utile suddividere la subzona superiore nelle tre litozone: "0" (inferiore), "1" (media) e "2" (superiore). Il termine "litozona" è qui utilizzato informalmente per designare unità litostratigrafiche distinte sulla base delle proprietà litologiche, ma per le quali non sussistono le caratteristiche per giustificare una designazione formale.

SUBZONA SUPERIORE: caratterizzata da *Hybonoticeras knopi*, specie già presente alla base della subzona, scompare al tetto della litozona 1 nelle successioni studiate. Nella litozona inferiore 0 sono presenti inoltre *Hybonoticeras monacanthum* e *Hybonoticeras beckeri* e dalla base della subzona fino al tetto della litozona 1 *Hybonoticeras pressulum*. Entro la litozona 1 si segnalano anche gli ultimi *Hybonoticeras harpephorum* e *kachense*. L'unica specie di *Hybonoticeras* del Kimmeridgiano che è stata raccolta nella litozona superiore 2 appartiene al gr. *interlevigatum* trans. *hybonotum*. Per quanto riguarda gli Aspidoceratidi, al tetto della litozona 1 da segnalare la prima comparsa di *Schaireria episa* e di *Schaireria pipini*. Compare inoltre, quasi al tetto della litozona 1, *Aspidoceras longispinum* "*laeviombellicatum*" che si evolve da *longispinum* s.s. e si segnala la presenza di *Aspidoceras sesquinodosum*. Entrambe le specie scompariranno poi nella Zona a Hybonotum. Lungo tutta la subzona sono stati raccolti *Aspidoceras rogoznicense* e *Toulisphinctes* sp.aff. *rafaeli* che compaiono rispettivamente nella subzona inferiore della Zona a Beckeri/Pressulum la prima e nella Z.a Cavouri la seconda e che scompariranno anch'essi entro la Zona a Hybonotum del Titoniano. Tra gli Oppedi segnaliamo gli ultimi *Taramelliceras pugile* (morfotipo 1 fino al tetto della litozona 2 cioè tetto della biozona, e morfotipo 3 fino alla base della litozona 1) e *Taramelliceras compsum*, che scompare poco sopra la base della litozona 0, assieme a *Taramelliceras pugiloides*. *Fontannesella valentina* compare in corrispondenza delle ultime presenze degli *Hybonoticeras kimmeridgiani* e proseguirà fino al tetto della Zona ad Albertinum. Al tetto del Kimmeridgiano scompaiono inoltre *Sowerbyceras pseudosilenum* e *Sowerbyceras loryi*. Nell'abbondante fauna a "perisphinctidi", verso il tetto da segnalare *Silicisphinctes* e *Trapanesites* di varie specie.

Zona a Hybonotum: prima biozona del Titoniano, Taxon-Range Zone di *Hybonoticeras hybonotum*. Viene qui suddivisa in **tre subzone**: la subzona inferiore (litozona 3a-3b) definita alla base dalla prima comparsa di *Hybonoticeras hybonotum* nei morfotipi "bassi" (*autharis* e *pseudohybonotum*), la subzona media (litozona 4) definita alla base dalla comparsa di *Hybonoticeras hybonotum* s.s. e scomparsa dei morfotipi "bassi", la subzona superiore (litozona 5) definita alla base dalla comparsa di *Hybonoticeras hybonotum* nel morfotipo "alto" e scomparsa di *Hybonoticeras hybonotum* s.s.

SUBZONA INFERIORE (subzona ad Autharis/Pseudohybonotum): alla base, la presenza di "*Subplanites*" sp.aff. *moersheimensis* e di *Euvirgalithaceras* sp. è significativa del limite K/T. *Holcophylloceras mediterraneum* s.s. compare poco sopra la base della subzona, ma questa specie è presente sin dal Kimmeridgiano nelle sezioni prese in esame (dalla zona a Herbichi fino al tetto del Kimmeridgiano). Poco sopra la base della subzona inferiore segnaliamo inoltre la comparsa di *Holcophylloceras silesiacum*. Nelle suc-

cessioni prese in esame segnaliamo la comparsa di *Lytoceras sutile* a metà della subzona (base litozona 3b). Circa a metà della subzona da segnalare *Fontannesella* nov.sp. aff. *prolithographica*

SUBZONA MEDIA (subzona a Hybonotum s.s.): compaiono qui *Haploceras staszycii* e *Haploceras elimatum*. Sempre per quanto riguarda la associazione a *Hybonoticeras* la nuova specie *pseudoharpephorum* e la specie trapeziale sono presenti solo in questa subzona media. *Schaireria neoburgensis* compare poco sopra la base e *Schaireria cyclotum* al tetto della subzona (e base della subzona superiore). Anche *Schaireria avellana* compare al tetto di questa subzona. *Schaireria pipini* vede a metà subzona il suo acme, in corrispondenza del quale compare anche *Schaireria vetera* nov.sp. Da segnalare che *Aspidoceras rogoznicense*, già presente nel Kimmeridgiano superiore, scompare al tetto di questa subzona. Sempre al tetto della subzona scompare *Aspidoceras sesquinodosum*.

SUBZONA SUPERIORE (subzona a Hybonotum "morfotipo alto"): per quanto riguarda i Phylloceratidi da segnalare come nella parte alta della subzona compaiono i primi *Ptychophylloceras* del gruppo *ptychoicum* - *semisulcatum*. Alla base inoltre compare *Protetragonites quadrisulcatus* (che proseguirà fino alla Zona a Steinbergensis). *Lytoceras orsinii*, specie comparsa nel Kimmeridgiano inferiore, scompare vicino al tetto della subzona. Dalla base fin quasi al tetto della subzona superiore da segnalare *Pseudolissoceras rasile*. Sempre per quanto riguarda la associazione a *Hybonoticeras* la specie *robustum* è presente solo nella subzona superiore. Circa a metà della subzona sono presenti gli ultimi esemplari di *Toulisphinctes* aff. *rafaeli* e di *Schaireria vetera*. Alla base della subzona compare *Aspidoceras schweigertense* nov.sp. *Aspidoceras longispinum* scompare a metà subzona. I primi *Pseudosubplanitoides* compaiono nella parte medio-alta della subzona, e quasi al tetto fino al tetto da segnalare gli ultimi *Silicisphinctes*. *Lithacoceras* sp.aff. *gracile* e *Lithacoceras fozyi* nov.sp. compaiono poco sopra la base della subzona.

Zona ad Albertinum: seconda biozona del Titoniano, Taxon-Range-Zone di *Virgatosimoceras albertinum*. Viene qui suddivisa in **tre subzone**: la subzona inferiore (litozona 6) definita alla base dalla prima comparsa dell'indice zonale e di *Haploceras cassiferum*; la subzona media (litozona 7) definita alla base dalla comparsa di *Virgatosimoceras propecostatum* nov.sp. e al tetto dalla scomparsa di *Schaireria avellana* e *Virgatomorphites pseudorothpletzi*; la subzona superiore (litozona 8) contraddistinta alla base dalla comparsa di *Kuteceras pseudocolubrinum* e dalla scomparsa di *Virgatosimoceras propecostatum* nov.sp., e al tetto dalla scomparsa dell'indice zonale *Virgatosimoceras albertinum*.

SUBZONA INFERIORE: la base della subzona è contraddistinta, oltre che dalla comparsa dell'indice zonale, dalle comparse di *Virgatomorphites pseudorothpletzi*, di *Haploceras cassiferum*, di *Toulisphinctes zieglerei* e del rarissimo *Semiformiceras darwini*, oltre che di *Pseudosubplanitoides appenninicum*. Sempre alla base compare *Lytoceras pseudorsinii* nov.sp. e poco sopra compaiono *Virgatomorphites* gr. *broilii* e *Pseudosubplanitoides spindelense*. Significativa anche la presenza alla base di *Ptychophylloceras semisulcatum* e *ptychoicum*.

SUBZONA MEDIA (subzona a Propecostatum): la base è contraddistinta dalla comparsa di *Virgatosimoceras propecostatum* nov.sp. e dalla presenza di *Pseudosubplanitoides* sp.1. A metà subzona sembra scomparire *Pseudosubplanitoides spindelense*. Al tetto della subzona abbiamo la scomparsa di *Schaireria avellana* e *Virgatomorphites pseudorothpletzi*. La specie *Pseudodiscosphinctes* sp.aff. *rhodaniforme* compare poco sopra la base della subzona e scompare al tetto. Poco sotto il tetto della subzona compaiono anche *Haploceras carachteis* e *Pseudosubplanitoides pseudocontingus* ed è da segnalare *Franconites vimineus*.

SUBZONA SUPERIORE: oltre alla comparsa di *Kuteceras pseudocolubrinum* e scomparsa di *Virgatosimoceras propecostatum* nov.sp. alla base della subzona, da segnalare la scomparsa di

ritrovamenti; al di sopra il genere è del tutto assente sul Trento Plateau. Importante segnalare che sul Trento Plateau *Protetragonites quadrisulcatus* non supera il tetto di questa biozona. Nella biozona da segnalare inoltre *Pseudopallasiceras*? gr. *pseudocolubrinoide*s e *Pseudopallasiceras*? aff. *pouzinensis*, specie che non supera la metà biozona e che è affine a *pouzinensis* (che invece è una specie già scomparsa nella subzona media della Zona a Semiforme/Verruciferum). Sempre a metà biozona scompare *Pseudolissoceras* gr. *rasile*. Al limite tra questa biozona e quella a Biruncinatum è stato raccolto un esemplare gigante di *Ernstbrunnia* aff. *bachmaieri*.

La Zona a Steinbergensis corrisponde esattamente alla Zona a Richteri degli AA, ma *Richterella richteri* è estremamente rara sul Trento Plateau, un solo esemplare trovato dallo scrivente e assegnato peraltro dubitativamente alla specie per la scarsa conservazione, che caratterizza sul Col Santino (Monte Pasubio) la base della Zona a Steinbergensis. In letteratura la specie *richteri* è stata segnalata sul Trento Plateau solo due volte, in tempi storici da Nicolis & Parona (1885) e una seconda volta da Benetti, Pezzoni & Zeiss (1987), entrambi gli esemplari raccolti sui Monti Lessini (Verona).

Zona a Biruncinatum: quinta biozona del Titoniano, Taxon-Range-Zone di *Simoceras biruncinatum*, che compare alla base e scompare al tetto della biozona. Molto caratterizzante è inoltre la comparsa alla base di *Lytogyroceras catrianum* che scompare anch'esso al tetto della biozona. In corrispondenza della base della subzona sono stati raccolti inoltre gli ultimi esemplari di *Haploceras staszycii* e gli ultimi *Pseudolissoceras*. Diagnostica sul Col Santino del Monte Pasubio (ma finora non trovata in altre sezioni) la specie *Pseudodiscosphinctes* nov.sp.aff. *pseudorhodanicus*, che compare alla base e scompare al tetto della biozona.

Le biozone a Steinbergensis e a Biruncinatum corrispondono complessivamente alla Zona a Fallauxi degli AA, ma *Semiformiceras fallauxi* è pressoché assente sul Trento Plateau, un solo esemplare è descritto da Benetti, Pezzoni & Zeiss (1987) sui Monti Lessini (Verona).

Zona a Volanense: sesta biozona del Titoniano, Taxon-Range Zone di *Volanoceras volanense*. La specie è piuttosto rara essendo presente con soli due esemplari alla base della biozona. Significativa è la comparsa, alla base della biozona, di *Ptychophylloceras bisulcatum* e la scomparsa di *Pseudodiscosphinctes* nov.sp.aff. *pseudorhodanicus*. Segnaliamo inoltre, sempre alla base, la presenza di *Zittella* sp.aff. *linoptycha*. Al tetto della biozona scompare *Pseudodiscosphinctes fortisii*.

Zona a Microcanthum: settima biozona del Titoniano, suddivisa in **due subzone**: Subzona inferiore a *Oloriziceras magnum* e subzona superiore a *Transitorius*.

SUBZONA INFERIORE (subzona a Magnum) (=Subz. a *Simplisphinctes*): Taxon-Range-Zone degli *Oloriziceras*, in particolare di *Oloriziceras magnum*, la subzona è contraddistinta alla base da *Proniceras* sp.aff. *debillon* e *Proniceras* sp. Al tetto da segnalare la presenza di *Micracanthoceras flexuosum* e gli ultimi esemplari di *Holcophylloceras mediterraneum* s.s., specie che nelle successioni studiate pare scomparire al tetto di questa subzona. Da segnalare inoltre a metà subzona un orizzonte acme a *Ptychophylloceras semisulcatum*. Poco sotto la metà della subzona si osservano *Oloriziceras* sp. e *Oloriziceras magnum* e un esemplare di *Ernstbrunnia* nov.sp.aff. *pseudoserpens*.

SUBZONA SUPERIORE (subzona a Transitorius): Taxon-Range-Zone dell'indice subzonale, contraddistinta alla base dalla comparsa di *Paraulacosphinctes* presente con diverse specie lungo tutta la subzona. Infatti, nella parte alta e fino al tetto della subzona si segnala l'indice della subzona *Paraulacosphinctes transitorius* e, sempre con scomparsa in corrispondenza del tetto della biozona, *Paraulacosphinctes* sp.aff. *senoides*. Molto significativa nella parte alta la presenza, oltre all'indice subzonale, di *Moravispinctes*

fisheri che contraddistingue la parte alta della biozona e che alcuni autori pongono come indice subzonale in alternativa a *Ptransitorius*. Presenti già dalla base diversi *Himalayitidae* che nella maggior parte dei casi non superano il Titoniano. Quasi al tetto della biozona da segnalare *Ardesciella* sp. e *Ardesciella* sp. 2 gr. *rhodanica*. Nella parte alta e fino al tetto della subzona sono stati raccolti alcuni *Djurjericeras* spp. e il numero più alto di *Lytoceras liebigei* di tutta la sua distribuzione. Al tetto della biozona scompare inoltre *Lytoceras montanum* e *Phylloceras serum*. Nella parte alta e fino al tetto della biozona è stato raccolto con diversi morfotipi l'indice zonale *Micracanthoceras microcanthum* e inoltre *Micracanthoceras* aff. *radians*. Proprio al tetto della biozona scompare il genere *Micracanthoceras*.

Zona ad Andreaei: ottava ed ultima biozona del Titoniano, Taxon-Range-Zone di *Protacanthodiscus andreaei*. La base della biozona è chiaramente marcata dalla comparsa di *Protacanthodiscus andreaei* con diversi morfotipi (*sutneroides*, *vulgaris*, *apertus*, *astillerensis*, ecc.). Alla base della biozona ricompare anche *Holcophylloceras silesiacum*, che pareva essere scomparso nella Z.a Hybonotum e sempre alla base compare *Protacanthodiscus guerai* nov.sp., che scompare a metà biozona. Poco sopra la base da segnalare *Protacanthodiscus hexagonus* e *Pandreaei* morf. *gigantis*. Per quanto riguarda il genere *Ardesciella*, alla base della biozona abbiamo almeno tre specie del gruppo *rhodanica*, oltre a *Boughdiriella* sp.aff. *chouetensis* e *Busnardoiceras* nov.sp.aff. *gaenensis*. Poco sopra la base da segnalare un esemplare di *Aspidoceras* nov.sp. aff. *rogoznicensis*. Più o meno allo stesso livello stratigrafico scompare *Haploceras tithonium*. Il tetto della biozona è marcato dall'ultima presenza di *Protacanthodiscus andreaei* con il morf. *singularis*, e dalla scomparsa di *Lytoceras liebigei* e *Calliphylloceras* sp.1.

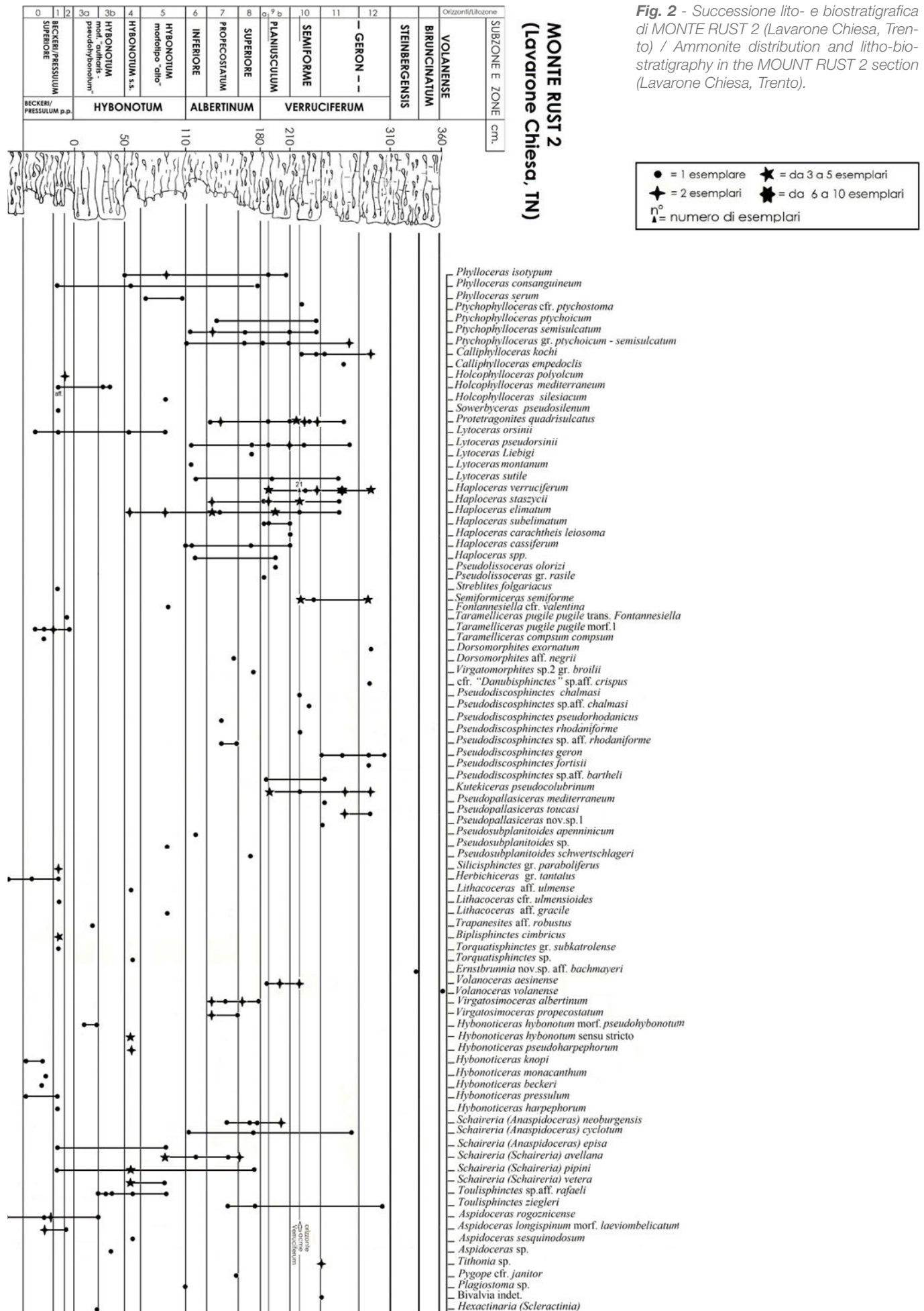
Zona a Jacobi: prima biozona del Cretaceo, caratterizzata da scarsità di faune ad ammoniti e la cui base, in mancanza di faune significative, è posta alla scomparsa di *Protacanthodiscus andreaei*. Da segnalare la presenza, poco sopra la base della biozona, di *Pseudosubplanitoides* cfr. *lorioli* e di *Fauriella* aff. *pseudocarpatica*. Nella parte bassa della biozona compaiono diverse specie: *Ptychophylloceras bisulcatum*, *Haploceras elimatum* e *subelimatum*, *Haploceras carachteis carachteis* e *carachteis leiosoma*, e si segnala un esemplare di *Haploceras* gr. *cristifer*. Al tetto della successione (non della biozona, di cui non si conosce l'esatto range) da segnalare *Berriasella* (*Hegaratella*) cfr. *oppeli* e *Spiticeras* gr. *polytroptychum*. Inoltre, lungo tutta la biozona e fino al tetto sono presenti *Ptychophylloceras* gr. *ptychoicum-semisulcatum* e *Holcophylloceras silesiacum*.

Le successioni del Trento Plateau

Nelle successioni di tipo "A" la base dell'Unità superiore del Rosso Ammonitico poggia sopra al tetto dell'unità inferiore del Rosso Ammonitico e le due unità sono separate da un Hard Ground ferro-manganesifero. Invece, in tutte le successioni di tipo "B", la base dell'unità superiore del Rosso Ammonitico è posta sopra al tetto dell'unità media selcifera.

Nella parte alta dell'unità media compaiono dei livelli di bentoniti (argille montmorillonitiche formatesi per alterazione di materiale cineritico vulcanico piroclastico). I livelli bentonitici, in numero variabile da 1 a 5, sono costantemente presenti in tutti i casi ove sia presente l'unità media a selci del RAV (Ferrari com. pers.). Si può quindi affermare che questi livelli rappresentano ottimi orizzonti guida, se considerati nel loro complesso. Sono inoltre molto importanti per la datazione assoluta del RAV (v. introduzione).

Abbiamo precedentemente accennato al fatto che nel RAV le condensazioni e lacune, comuni nell'unità superiore, rendono molto variabili gli spessori delle successioni e delle relative biozone sul Trento Plateau. Questo significa record stratigrafici variabili localmente. Ma è notevole il fatto che in generale gli spessori dell'Unità superiore



aumentano di potenza da ovest verso est più o meno sulla stessa direttrice, andando da un minimo di 2 metri nella successione di M. Giovo ad un massimo di 16 metri nella successione sul M. Grappa.

Nei quadri biostratigrafici delle dodici successioni prese in esame (da fig.2 a fig.13) oltre alle faune a cefalopodi sono segnalate anche le distribuzioni delle faune a brachiopodi, lamellibranchi ed echinoidi. Si tratta di faune rare ma presenti in molte successioni e significative da un punto di vista paleo-ambientale. Molte di queste faune indicano interruzioni più o meno estese della sedimentazione, con superfici di omissione e hardground. Si veda a tal proposito Sarti (1993) e per i pygopodi come indicatori di substrati duri e hardground, il lavoro di Lukeneder (2002).

LAVARONE, SUCCESSIONE "MONTE RUST 2" (fig. 2)

Litostratigrafia: successione di tipo "B". La base della successione si trova nella unità media del Rosso Ammonitico, al di sopra della quale compaiono i primi strati del Rosso Ammonitico superiore, appartenenti al Kimmeridgiano.

Il passaggio dagli strati del Kimmeridgiano a quelli del Titoniano, che avviene a 250/260 cm dalla base dell'unità superiore del Rosso Ammonitico, è marcato da uno strato di 10 cm di marne argillose rossicce entro cui si osservano noduli calcarei allungati immersi in maniera irregolare in questa matrice marnoso-argillosa, tanto che in alcuni tratti queste marne non presentano noduli per l'intero spessore dello strato (facies NMF, sottofacies flaser-nodulare). Le marne sono più o meno laminate, con laminazioni piano-parallele ma talvolta anche ondulate e inclinate (indizi di correnti trattive). Entro questo strato le faune sono estremamente scarse, ma si possono attribuire al tetto del Kimmeridgiano. Tra Kimmeridgiano e Titoniano è sempre presente nelle successioni dell'Alpe Cimbra questo livello marnoso, ben riconoscibile anche in altre successioni, non solo del Trento Plateau, ma persino extra-italiane, ad esempio in Spagna (com. pers. F.Oloriz che tuttavia osserva come sia necessario approfondire gli studi per poter assumere l'equivalenza esatta per quanto riguarda le litofacies).

Al di sopra compare il primo strato sicuramente appartenente al Titoniano. Il limite K/T (nostra base "0 cm") è posto alla base di uno strato nodulare massiccio pseudonodulare: questa facies pseudonodulare-calcareia massiccia (abbreviata con PSCMF), soprattutto packstones e qualche wackestones, nelle successioni studiate è sempre sviluppata alla base della Zona a Hybonotum, e ha qui una potenza di circa 50 cm, divisa in due strati da un giunto a 20 cm di altezza. Segue uno strato calcareo nodulare marnoso di 15 cm (litofacies nodulare-marnosa NMF) separato da una discontinuità non molto evidente, e uno strato francamente nodulare di 45 cm di spessore (litofacies nodulare-calcareia NCF). Ancora sopra si osserva uno strato di 15-20 cm molto simile al litotipo già descritto al passaggio K/T (NMF in sottofacies flaser-nodulare), anche questo con indizi di correnti trattive.

Procedendo verso l'alto nella successione, la litofacies nodulare calcarea e quella nodulare marnosa si alternano con una certa regolarità, ma aumenta la componente calcarea. Inoltre la stratificazione e la nodularità si fanno via via più confuse e il colore diventa più chiaro, fino a biancastro.

Nella parte superiore compaiono i cosiddetti « Strati a *Diphyra* », termine di passaggio alla formazione denominata « Biancone », che tuttavia non compare perché raggiungiamo il tetto della successione, a 360 cm dalla base. Il cambiamento di colore da rosso a biancastro è stato segnalato dagli AA per molti sedimenti titoniani della Tetide; secondo Ogg (1981) una parziale spiegazione potrebbe coinvolgere il tasso di sedimentazione, che aumentò notevolmente nel Titoniano, provocando una diluizione dei metalli ferrici.

Biostratigrafia: la successione è molto ricca di ammoniti, sia negli strati kimmeridgiani, sia in quelli titoniani.

Il limite Kimmeridgiano / Titoniano, posto a 260 cm dalla base della successione (e base 0 cm degli strati titoniani), è ben distigu-

ibile da un punto di vista litologico perché posto in corrispondenza del tetto del suddetto livello marnoso di 10 cm di spessore, che è molto evidente. Questo importante livello, come accennato precedentemente, è presente in tutte le successioni localizzate nella parte centrale del Trento Plateau.

Da un punto di vista biostratigrafico da segnalare la scomparsa, 10 cm sotto al limite K/T, quasi al tetto della zona a Beckeri/Pressulum, dell'indice zonale *Hybonotoceras pressulum*. Fino a meno 20 cm dal limite si ritrovano anche *Hybonotoceras monacantum*, *Hybonotoceras knopi* e *H.beckeri* e a meno 15 cm *Hybonotoceras harpephorum*, *Streblites folgariacus* e alcuni esemplari di *Taramelliceras pugile pugile* morf.1 con tubercoli tondi tendenti all'allungamento. Ultimi ritrovamenti anche di *Taramelliceras compsum*. Sempre a meno 15 cm da segnalare *Silicisphinctes* gr. *paraboliferus*, *Taramelliceras pugile pugiloides*, gli ultimi ritrovamenti di *Herbichiceras* gr. *tantalus*, di *Lithacoceras ulmensioides*, *Biplisphinctes cimbricus*, e *Torquatisphinctes* gr. *subkatrolense*. Tra gli aspidoceratiformi da segnalare a meno 15 cm i primi ritrovamenti di *Schaireria episa* e *Schaireria pipini*, quest'ultima con un acme a metà della zona a Hybonotum (a 320 cm). Caratteristico, a meno 10 cm, l'ultimissimo ritrovamento di *Sowerbyceras pseudosilenium*.

Il passaggio vero e proprio tra Kimmeridgiano e Titoniano avviene entro il suddetto livello marnoso di 10 cm di spessore. Entro questo livello la fauna è scarsissima, estrema importanza riveste quindi il ritrovamento a meno 5 cm di *Taramelliceras pugile pugile* morf.1 con tubercoli tondi e di *Aspidoceras longispinum* morf. *laeviombelicatum*: al di sotto è Zona a Beckeri/Pressulum, al di sopra è Zona a Hybonotum. 5 cm sopra il limite K/T la presenza di *Hybonotoceras hybonotum* conferma l'attribuzione. L'indice zonale prosegue fino a 65 cm.

Completano l'associazione a *Hybonotoceras* la presenza di *Hybonotoceras pseudoharpephorum* a metà biozona e *Hybonotoceras robustum* nella parte alta fino al tetto della biozona a Hybonotum, che si trova a 110 cm. A 20 cm da segnalare *Trapanesites* aff. *robustum*. Nella parte alta/tetto della biozona è stata raccolta *Fontannesella valentina*, *Pseudosubplanitoides* sp. a caratteri transizionali con *Silicisphinctes*, e per quanto riguarda gli aspidoceratiformi *Schaireria avellana* e gli ultimi esemplari di *Schaireria episa* e *Schaireria* nov.sp. aff. *neumayri*, quest'ultima specie presente soprattutto a metà della Zona a Hybonotum (a 60 cm). *Toulisphinctes* aff. *rafaeli* è presente fin quasi al tetto della biozona. Per quanto riguarda i *Lithacoceras* da segnalare *Lithacoceras* sp.gr. *ulmense* circa a metà biozona e 10 cm sotto al tetto della biozona *Lithacoceras* sp.aff. *gracile*.

La base della zona successiva ad Albertinum, posta a 110 cm, oltre che dalle scomparse delle specie suddette, è contraddistinta dalla comparsa dei primi esemplari di *Haploceras cassiferum*, dell'indice zonale *Virgatosimoceras albertinum* presente con molti esemplari dalla base al tetto della biozona e di *Virgatosimoceras propecostatum* nov.sp., presente nella parte media della biozona. Nella biozona si segnalano inoltre *Pseudodiscosphinctes pseudorhodanicus* e aff. *rhodaniforme*, *Pseudosubplanitoides schwertschlagerei*, a metà biozona *Dorsomorphites* sp.aff. *negrii*, e a 180 cm quasi al tetto della biozona, *Virgatomorphites* del gr. *broilii*. *Haploceras cassiferum* è presente dalla base al tetto della biozona. Anche *Schaireria neoburgense* è presente lungo tutta la Zona ad Albertinum, mentre *Schaireria cyclotum* è presente solo alla base di questa biozona. *Schaireria avellana* e *pipini* sono presenti lungo la biozona e in questa successione non sono più presenti oltre la Zona ad Albertinum. Per quanto riguarda il genere *Toulisphinctes* la specie *ziegleri* è presente dalla base al tetto della biozona ad Albertinum, posto a 180 cm.

La biozona successiva a Verruciferum vede la comparsa dell'indice zonale a 190 cm, poco sopra un livelletto marnoso di 10 cm (presente anche nella successione Roccolo), *Haploceras verruciferum* prosegue poi fino a 305 cm dalla base della successione. La specie, abbondante lungo quasi tutta la sua distribuzione, è particolarmente ricca di esemplari in corrispondenza di un livello posto a circa 230 cm, un vero e proprio "orizzonte acme a *Verruciferum*" sempre presente sul Trento Plateau. Esattamente con la stessa di-

MONTE RUST 1 (Lavarone Chiesa, TN)

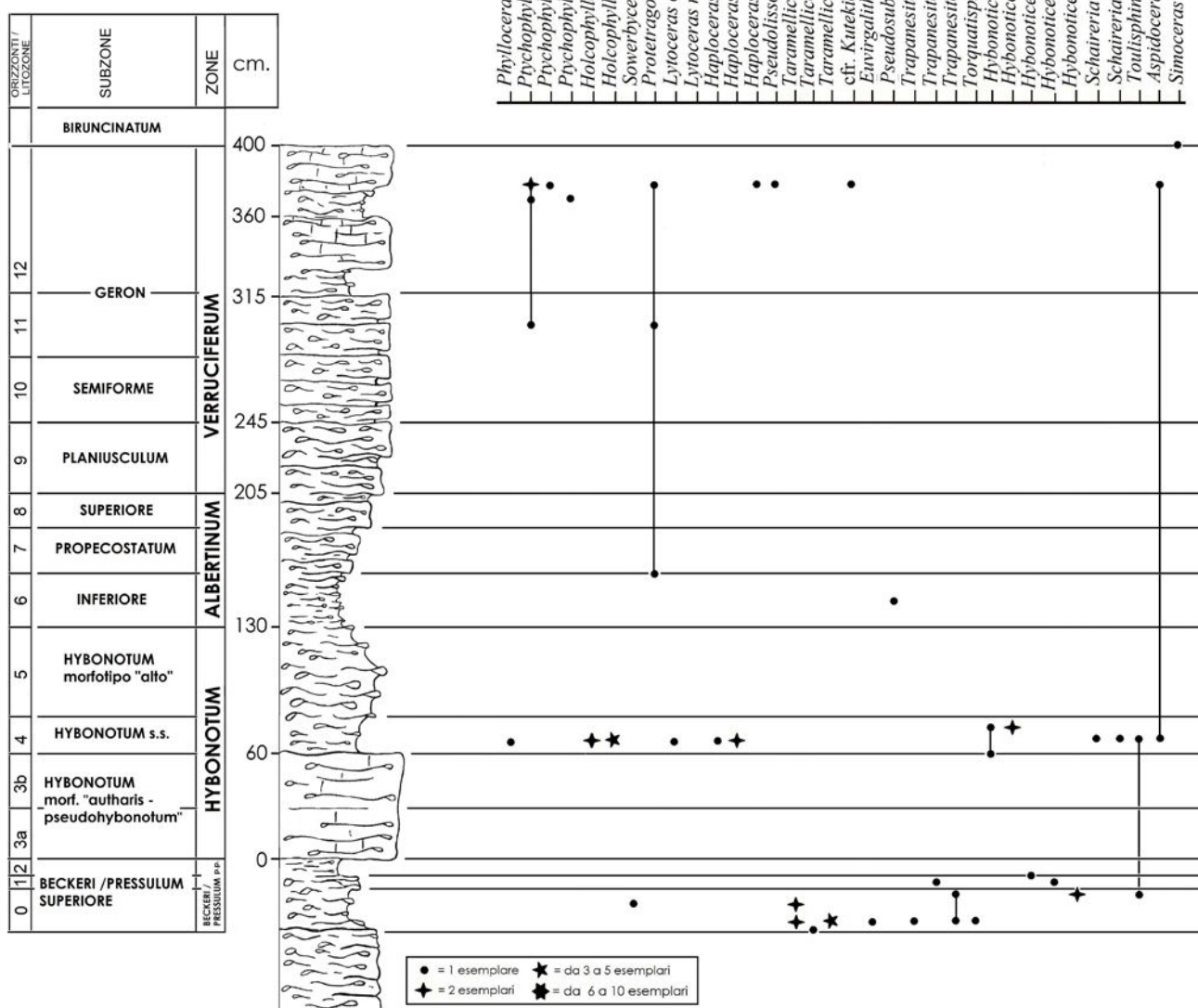


Fig. 3 - Successione lito- e biostratigrafica di MONTE RUST 1 (Lavarone Chiesa, Trento) / Ammonite distribution and litho-biostratigraphy in the MOUNT RUST 1 section (Lavarone Chiesa, Trento).

sibuzione osserviamo *Kutekiceras pseudocolubrinum*. *Haploceras cassiferum* vede la sua ultima presenza in questa biozona a 210 cm, esattamente in corrispondenza della base del livelletto marnoso prima citato. Qui sono presenti anche gli ultimi *Lytoceras pseudorsinii* e si registra la presenza di *Haploceras carachtheis leiosoma*. In corrispondenza dell'acme di *verruciferum* da segnalare anche *Pseudolissoceras evolutum* sp. nov. A partire da 190 cm e fino a 240 cm è caratteristica la presenza di *Volanoceras aesinense*. Tra gli aspidoceratiformi la specie *Schaireria neoburgensis* è presente fino a

210 cm. Tra 255 e 305 cm è presente anche *Pseudopallasiceras toucasi*. Lungo la biozona osserviamo inoltre *Pseudodiscosphinctes* delle specie *chalmasi* (cf.), *geron*, aff. *bartheli* e *fortisii*. A 250 cm da segnalare anche *Pseudopallasiceras mediterraneus* e *Pseudopallasiceras nov. sp. 1*. L'indice subzonale *Semiformiceras semiforme* è presente con un certo numero di esemplari da 230 cm (dove presenta un acme) fino a 565 cm, in corrispondenza degli ultimi ritrovamenti di *H. verruciferum*. Sempre in questo livello segnaliamo *Dorsomorphites exornatum* e "*Danubisphinctes*" aff. *crispus*.

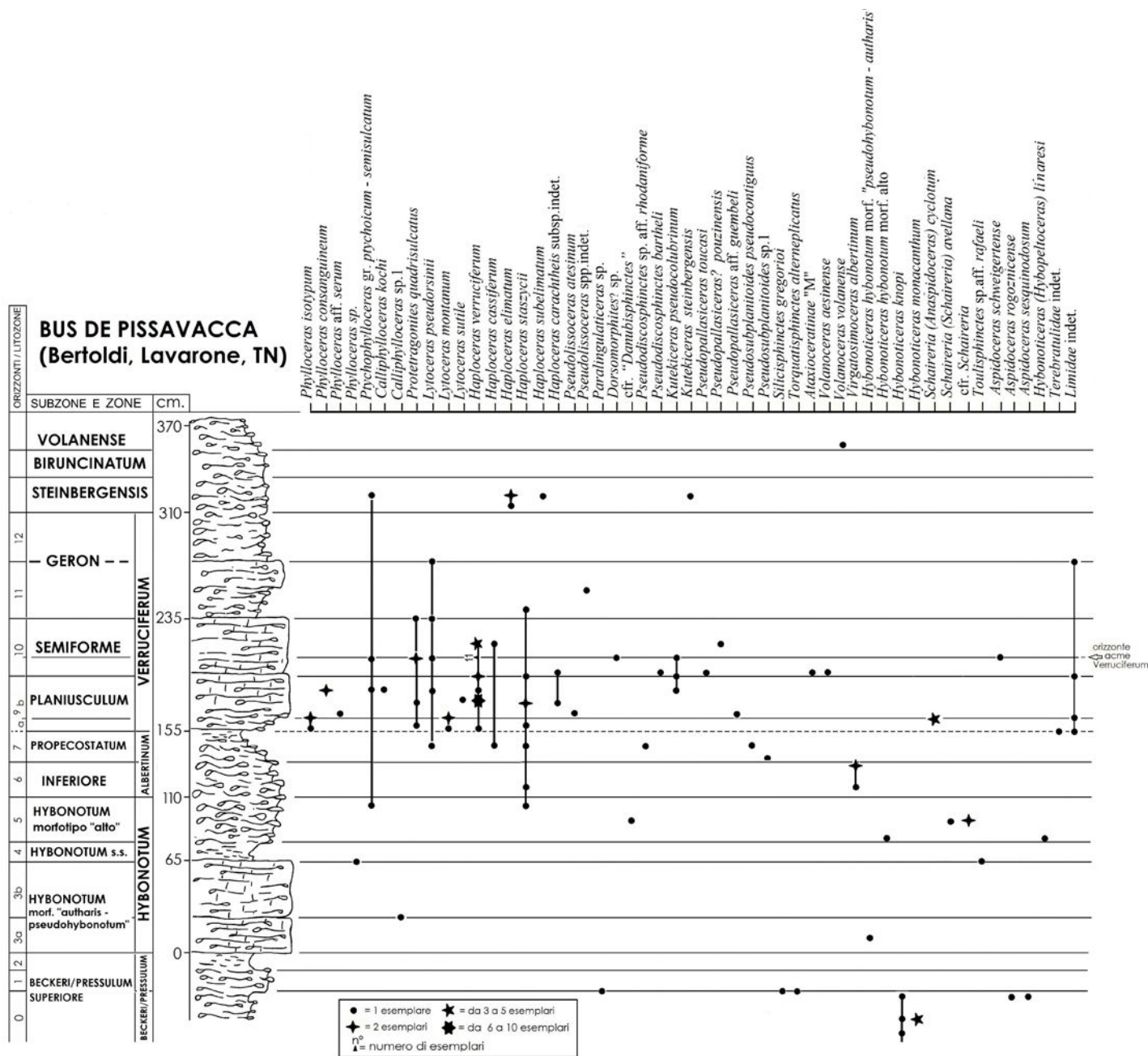


Fig. 4 - Successione lito- e biostratigrafica di BUS DE PISSAVACCA (Lavarone Bertoldi, Trento). La linea tratteggiata indica una lacuna stratigrafica che comprende tutta la porzione superiore della Zona ad Albertinum / Ammonite distribution and litho-biostratigraphy in the BUS DE PISSAVACCA section (Lavarone Bertoldi, Trento). The dotted line indicates a stratigraphic gap corresponding to the upper part of the Albertinum Zone.

Tra i ritrovamenti più alti, a 330 cm, da segnalare un esemplare gigante di *Ernstbrunnia bachmaieri*, e a 360 cm, al tetto della successione, un *Volanoceras volanense* che indica l'omonima biozona.

LAVARONE, SUCCESSIONE "MONTE RUST 1" (fig. 3)

Litostratigrafia: successione di tipo "B". Fondamentalmente simile alla successione "Monte Rust 2", come già per questa successione il limite K/T è posto alla base dello strato pseudonodulare massiccio PSCMF che ha qui una potenza di 60 cm.

Segue uno strato calcareo nodulare marnoso di circa 20 cm (facies NMF) e separato da una discontinuità non molto evidente uno strato in litofacies NCF di circa 50 cm. Sopra a questo compare un livello di circa 10 cm simile al litotipo presente al passaggio K/T (NMF in sottofacies flaser nodulare).

Procedendo verso l'alto la litofacies NMF è presente con uno strato di circa 40 cm seguita da quella nodulare-calcareo NCF. Queste due litofacies si alternano poi con una certa regolarità, ma andando verso l'alto aumenta sempre più la componente calcarea, la nodularità è meno spiccata, il colore sempre più biancastro.

Nella parte superiore compaiono gli «Strati a *Diphya*» entro i quali, a 400 cm dalla base del Titoniano, la successione si interrompe.

Biostratigrafia: la successione è ricca di fossili solo in alcuni livelli: il passaggio K/T tra Zona a Beckeri/Pressulum del Kimmeridgiano e Zona a Hybonotum del Titoniano è ben marcato da un punto di vista faunistico e si trova in corrispondenza del livello marnoso di 10 cm, subito sotto al quale troviamo una ricca associazione caratteristica della parte altissima della Zona a Beckeri/Pressulum, come: *Taramelliceras pugile pugile* morf. 1 e morf. 3, *Sowerbyceras* cf. *loryi*,

Euvirgalthacoceras sp., *Trapanesites adelus adelus*, *Trapanesites* aff. *major*, *Torquatisphinctes transiens*, *Hybonotoceras knopi* s.s., *Hybonotoceras Kachense* e *Hybonotoceras knopi* trans. *hybonotum*.

La successiva Zona a Hybonotum è caratterizzata dalla presenza dell'indice zonale fino a circa 85 cm dalla base del Titoniano, dove troviamo anche *Hybonotoceras trapeziale*. Altre faune di questo orizzonte comprendono *Toulisphinctes* aff. *rafaeli* (quest'ultimo già presente nella parte altissima della Z. a Beckeri), *Schaireria neoburgense* e *Schaireria pipini*.

La successiva Zona ad Albertinum è caratterizzata dalla presenza di *Pseudosubplanitoides* gr. *schwertschlagerei* mentre la Zona a Verruciferum è quasi del tutto priva di faune.

Nella parte più alta della successione si osserva un esemplare mal conservato di *Simoceras* cfr. sp. aff. *biruncinatum* che potrebbe indicare a 400 cm la presenza della Zona a Biruncinatum. Infine a 380 cm da segnalare *Pseudolissoceras* cf. gr. *rasile* e *Kuteceras* sp.

LAVARONE, SUCCESSIONE "BUS DE PISSAVACCA" (fig.4)

Litostratigrafia: successione di tipo "B". La successione, sopra allo strato di 10 cm marnoso - argilloso del passaggio K/T, già descritto in precedenza, per la parte titoniana inizia con 60 cm in facies PSCMF, cui seguono 15 cm in facies NMF e uno strato di 50 cm in facies NCF. A circa 150 cm dalla base del Titoniano si osserva uno strato di circa 10 cm simile al litotipo descritto per il passaggio K/T e sopra di esso per circa 70 cm la facies nodulare-calcareo NCF in due strati, a cui seguono 30 cm in facies NMF, e uno strato di 15 cm in facies NCF e ancora, alternate, le facies NMF e NCF, ma andando

verso l'alto la componente marnosa è via via più scarsa, i calcari sono sempre più compatti verso l'alto e la nodularità meno evidente. A 370 cm dalla base del Titoniano la successione si interrompe entro i cosiddetti «Strati a *Diphya*».

Biostratigrafia: la successione è ricca di ammoniti, sia negli strati del Kimmeridgiano, sia in quelli titoniani. Il limite K/T è posto a 210 cm dalla base della successione, in corrispondenza del livello marnoso. Poco sotto, a 200 cm, il tetto della Zona a Beckeri/Presulum è caratterizzato da molti esemplari di *Hybonotoceras knopi* s.l. e da *Hybonotoceras beckeri knopi*. Completano l'associazione di questi ultimi livelli della Z.a Beckeri le specie *Aspidoceras rogoznicense*, *Torquatisphinctes alterneplicatus*, *Silicisphinctes gregorioi*, *Paralingulaticeras* sp. e *Aspidoceras sesquinosum*.

La Zona a Hybonotum è contraddistinta a 220 cm dalla presenza di esemplari morfologicamente "bassi" di *Hybonotoceras hybonotum*, la specie prosegue fino al tetto della biozona, a 310 cm. Sempre nella Zona a Hybonotum sono stati raccolti a 235 cm *Toulisphinctes* aff. *rafaeli* e a 280 cm gli ultimi *Aspidoceras sesquinosum*. Nella parte alta della Zona a Hybonotum da segnalare *Schaireria avellana*, *Hybopeltoceras linaresi* e *Danubisphinctes* sp. indet. La Zona successiva ad Albertinum è contraddistinta dalla presenza dell'indice zonale dalla base posta a 320 - 325 cm fino a 340 cm. Nella parte più alta della biozona sono stati raccolti *Pseudosubplanitoides* sp.1, *Pseudosubplanitoides pseudocontiguus* e a 362 cm, subito sotto il tetto della biozona (che è a 365 cm) *Pseudodiscosphinctes* aff. *rhodaniforme* e i primi *Haploceras cassiferum*. La base della zona successiva a Verruciferum è posta in corrispondenza

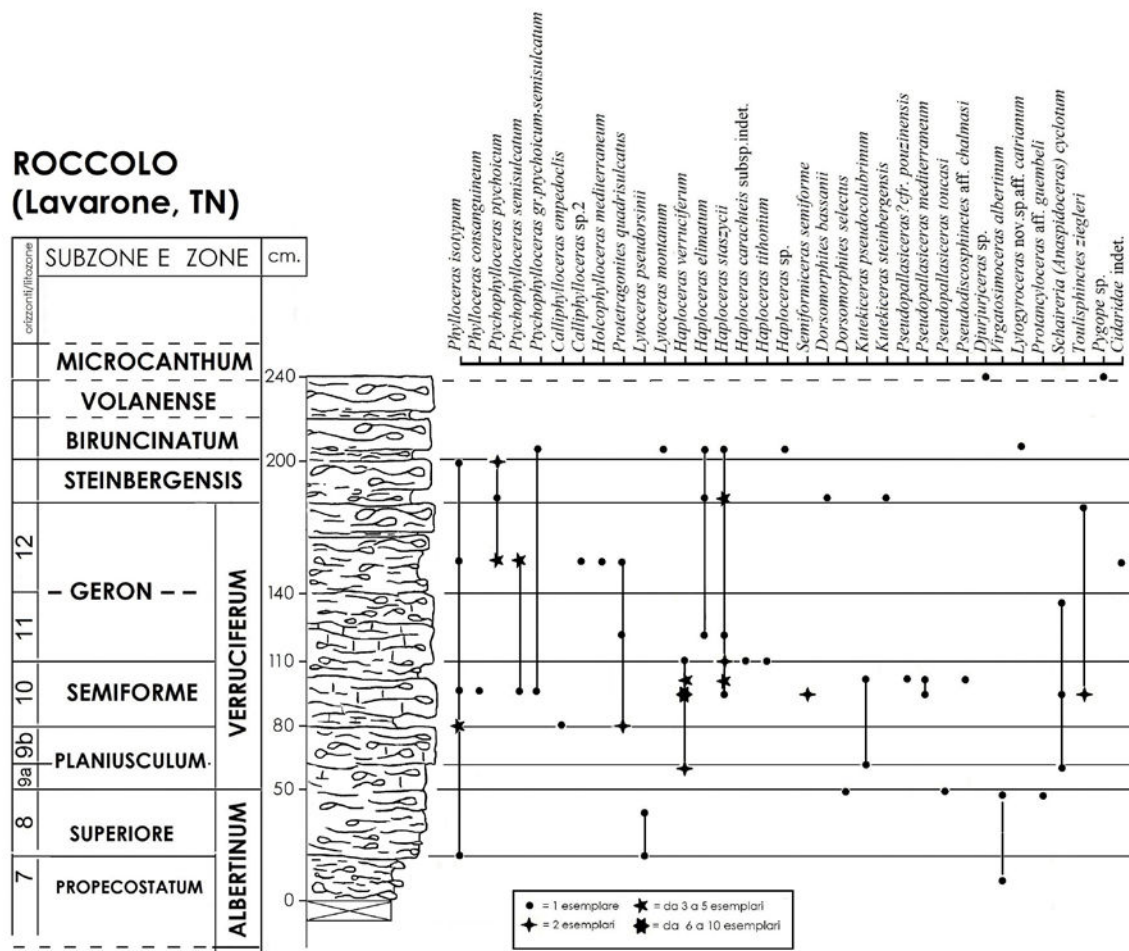


Fig. 5 - Successione lito- e biostratigrafica di ROCCOLO (Lavarone Birreria, Trento) / Ammonite distribution and litho-biostratigraphy in the ROCCOLO section (Lavarone Birreria, Trento).

za del primo ritrovamento di *Haploceras verruciferum*, a 365 cm, ma si trova in corrispondenza di una lacuna che comprende la parte più bassa della biozona. In effetti qui si osservano anche alcuni *Limidae* indet. (oltre ad un terebratulide) che, come si osserva anche nelle altre successioni studiate, marciano la presenza di un gap stratigrafico. L'orizzonte acme ad *H. verruciferum* si trova a 385 cm e un secondo acme a 405 cm. A 425 cm abbiamo l'ultimo ritrovamento dell'indice zonale e di *Kutekiceras pseudocolubrinum* (specie che compare in questa successione a 395 cm). A 370 cm sono stati raccolti *Schaireria avellana*, *Pseudopallasiceras* sp. aff. *guembeli*, e a 385 cm la specie *Pseudolissoceras atesinum*. A 405 cm sono stati raccolti altri *Limidae*, sempre in corrispondenza di una lacuna, la specie caratteristica *Simoceras aesinense*, *Pseudopallasiceras toucasii*, e *Pseudodiscosphinctes bartheli*. Poco più alti, a 420-425 cm, da segnalare *Pseudopallasiceras? pouzinensis* e gli ultimi *Haploceras cassiferum*. A 470 cm, senza che sia possibile stabilire in quale biozona ci troviamo, è stato raccolto *Pseudolissoceras* sp. A 485 cm si osserva una terza lacuna con presenza di *Limidae*. La presenza nel detrito di *Kutekiceras steinbergensis* indica la omonima biozona (corrispondente alla Zona a Richter) mentre a 565 cm, quasi al tetto della successione, la presenza di *Volanoceras volanense* indica la Zona a Volanense.

LAVARONE, SUCCESSIONE "ROCCOLO" (fig.5)

Litostratigrafia: successione di tipo "B". La successione, dopo una porzione coperta, affiora con strati attribuibili al Titoniano per circa 240 cm e inizia già alla base con strati ascrivibili alla biozona ad Albertinum, e da un punto di vista litologico con un'alternanza delle due facies NMF e NCF. Qui, come in pressochè tutte le successioni dell'alpe cimbra, alla base della zona a Verruciferum, che in particolare a Roccolo è posta a 50 cm dalla base, si osserva uno straterello di circa 10 cm in facies NMF con alta percentuale marnosa. Sopra a questo, pur alternandosi le due litofacies, la porzione calcarea aumenta progressivamente. A 140 cm dalla base si osserva l'ultimo strato NMF con buona componente marnosa. Questo strato di circa 20 cm corrisponde all'ultima parte della biozona a Verruciferum. Al di sopra, con strati dello spessore di 15-20 cm, la nodularità si fa meno evidente e il colore diventa biancastro. Nella parte superiore compaiono i cosiddetti « Strati a *Diphya* ». Il tetto della successione, posto a 240 cm dalla base, si trova ancora entro gli Strati a *Diphya*.

Biostratigrafia: la successione inizia con strati da assegnare alla biozona ad Albertinum dove è stato raccolto l'indice zonale *Virgatosimoceras albertinum* a 10 cm e 50 cm. *Lytoceras pseudorsinii* nov.sp. è presente a 20 cm e 40 cm con due esemplari dalle caratteristiche morfologiche "medio-alte". Nella stessa biozona è stato raccolto, quasi al tetto della Zona ad Albertinum, un raro esemplare di ammonite svolta *Protancyloceras guembeli*. A 50 cm, alla base della successiva Zona a Verruciferum, è stato raccolto *Dorsomorphites selectus*. L'indice zonale *Haploceras verruciferum* compare a 60 cm, e a 95 cm vede il suo livello acme. La specie è stata ritrovata fino a 110 cm. In corrispondenza dei primi *H. verruciferum*, a 60 cm, compare anche *Kutekiceras pseudocolubrinum*, mentre in corrispondenza dell'acme dell'indice zonale, a 95 cm, sono stati raccolti due esemplari dell'indice subzonale *Semifomiceras semiforme*, un secondo esemplare di *Kutekiceras pseudocolubrinum* e inoltre *Pseudopallasiceras mediterraneum*. Alla stessa altezza è presente *Toulisphinctes ziegleri* con caratteri morfologicamente "alti", che prosegue fino al tetto della Zona a Verruciferum. Per quanto riguarda altri aspidoceratiformi è da segnalare *Schaireria cyclotum* lungo quasi tutta la biozona a Verruciferum. Nella parte alta della Subzona a Semiforme è stato raccolto *Pseudodiscosphinctes* sp. aff. *chalmasi*. Diagnostica a 180 cm è la presenza, alla base della Zona a Steinbergensis, dell'indice zonale *Kutekiceras steinbergensis*, nonché di *Dorsomorphites bassanii*. Verso il tetto della successione, a 215-220 cm si osserva un grande *Lytoceras* sp. di almeno 30 cm di diametro e la coppia dimorfica *Haploceras staszycii* / *Haploceras elimatum*,

già comunque presenti nella successione a partire dal tetto del livello acme ad *Haploceras verruciferum*. Infine, nella parte alta della successione è stato raccolto *Lytogyroceras* nov.sp. aff. *catianum*, la cui specie tipica è indicativa della Zona a Biruncinatum e al tetto della successione *Djurjuceras* sp che è indicativo della Zona a Micranthum.

VIRTI DI FOLGARIA, SUCCESSIONE "EX-COMANDO AUSTRACO" (fig.6)

Litostratigrafia: la successione, di tipo "B", inizia con i litotipi tipici dell'unità media del Rosso Ammonitico, cui segue il passaggio al tipo litologico marcatamente nodulare dell'unità superiore. La porzione titoniana inizia a 270 cm dalla base dell'unità superiore del Rosso Ammonitico, con un banco calcareo nodulare massiccio pseudonodulare PSCMF che in questa successione ha una potenza di 70 cm ed è suddiviso in due strati da un giunto a 30 cm di altezza. Segue uno strato calcareo nodulare marnoso di 15 cm (facies nodulare marnosa NMF) e uno strato francamente nodulare di 45 cm di spessore (litofacies nodulare-calcarea NCF). Ancora sopra, a circa 130 cm dall'inizio del Titoniano si osserva uno strato di 10 cm molto simile al litotipo già descritto per tutte le successioni al passaggio K/T. Sopra di esso il Rosso Ammonitico si presenta con uno strato di 30 cm in facies NMF e poi per circa 40 cm in facies NCF. Anche qui, procedendo verso l'alto nella successione, la litofacies nodulare-calcarea e quella nodulare-marnosa si alternano con progressivo aumento della componente calcarea e nodularità meno spiccata. Verso il tetto della successione, posto a 320 cm circa dal limite K/T, si osservano gli « Strati a *Diphya* ».

Biostratigrafia: la successione nella parte più alta del Kimmeridgiano è ricca di fossili diagnostici: alla base della litozona 1 da segnalare un esemplare di *Hybonotoceras knopi* trans. *beckeri*, e fino alla base della litozona 2 della subzona superiore (cioè 10 cm sotto al limite K/T) si segnala numeroso l'indice zonale *Hybonotoceras pressulum*, mentre quasi al tetto della Zona a Beckeri/Pressulum un esemplare di *Silicisphinctes* sp. Tra i *Trapanesites* da segnalare alla base della litozona 1 la specie T. aff. *major*. Al limite K/T sono stati raccolti *Subplanites* sp. aff. *moersheimensis* ed *Euvirgalithacoceras* sp. Queste faune permettono di definire da un punto di vista biostratigrafico, con precisione, il limite K/T. A 10 cm, nella Z. a Hybonotum, compare un *Lithacoceras* sp. indet., a 30 cm un *Euvirgalithacoceras* sp.1 cf. *eystettensis*, e dalla base della litozona 2 nella subzona superiore della Z. a Beckeri/Pressulum fino a 100 cm *Aspidoceras longispinum laeviombelicatum*. A 60 cm, sempre nella Z. a Hybonotum, un esemplare di *Aspidoceras sesquinosum*. A 75 cm da segnalare *Toulisphinctes* aff. *rafaeli* e a 110 cm, poco prima del tetto della Zona a Hybonotum, *Schaireria cyclotum*, *Toulisphinctes schweigertensis* e l'indice zonale *Hybonotoceras hybonotum*. Subito sopra, a 130-140 cm, è posto il limite con la biozona ad Albertinum e osserviamo *Pseudosubplanitoides* sp. aff. *appenninicum*. Nella subzona superiore della biozona da segnalare la specie caratteristica *Haploceras cassiferum*. Il limite tra la biozona ad Albertinum e quella a Verruciferum è posto a 190 - 195 cm dove osserviamo *Schaireria neoburgensis*, *Pseudolissoceras rasile* subsp. *inflatum* e *Pseudopallasiceras toucasii*. Dopo un intervallo privo di faune presumibilmente posto sempre nella Zona a Verruciferum, verso il tetto della successione la base della Zona a Steinbergensis è segnalata dalla specie indice *Kutekiceras steinbergensis* e da *Dorsomorphites bassanii*, oltre a *Pseudolissoceras* gr. *rasile*. Al tetto della successione è stato raccolto un esemplare di grandi dimensioni di *Ernstbrunnia* cfr. nov. sp. aff. *bachmayeri*.

MONTE PASUBIO, SUCCESSIONE COL SANTINO (fig.7)

Litostratigrafia: successione di tipo "A". La Oolite di San Vigilio è la formazione più antica osservabile. Separato da un hard ground ferro-manganesifero segue il Rosso Ammonitico inferiore, per circa 150 cm, al di sopra del quale, separato da un secondo hard ground ferro-manganesifero, inizia il Rosso Ammonitico superiore,

EX-COMANDO AUSTROUNGARICO (Virti di Folgaria, TN)

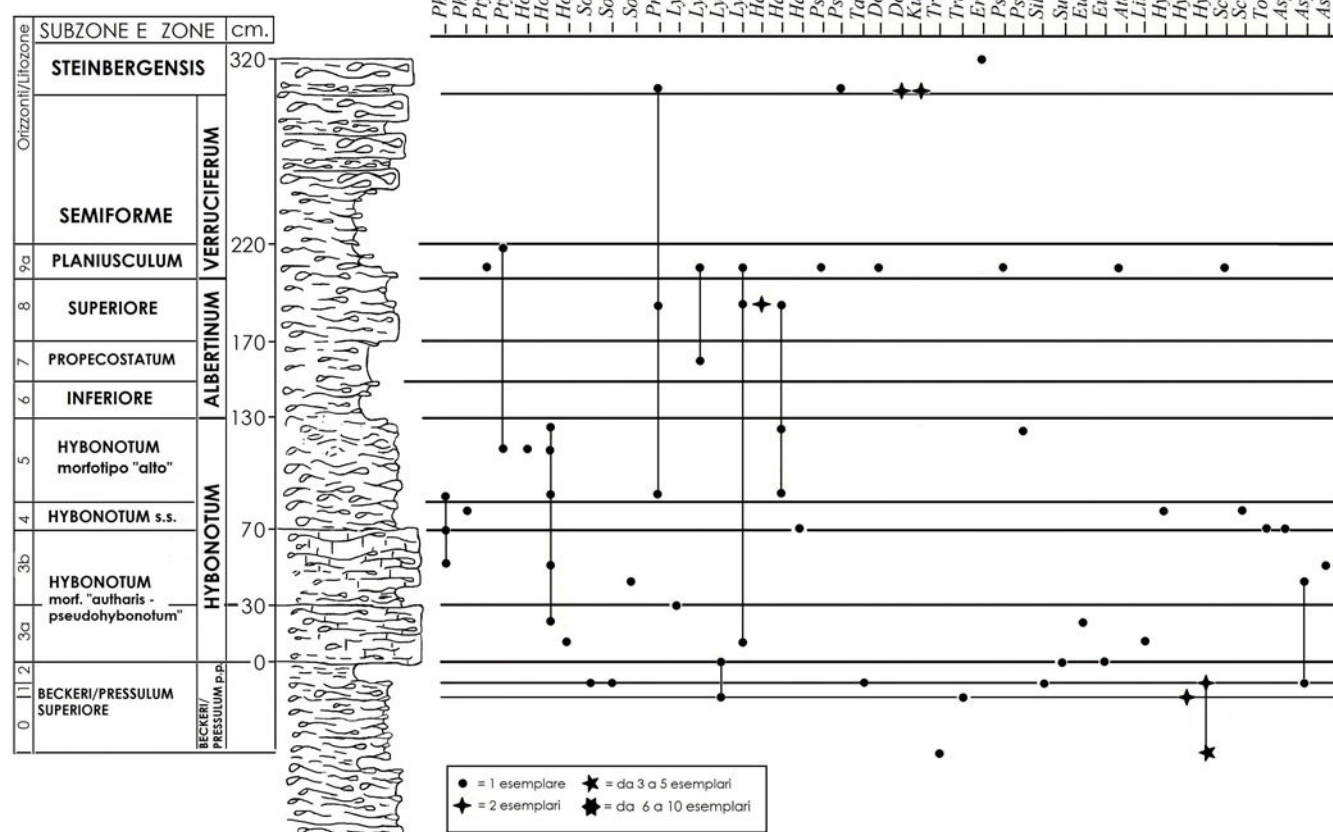


Fig. 6 - Successione lito- e biostratigrafica dell'"EX-COMANDO AUSTRIACO" (Virti di Folgaria, Trento) / Ammonite distribution and litho-biostratigraphy in the "EX-COMANDO AUSTRIACO" section (Virti di Folgaria, Trento).

in facies nodulare marnosa NMF. Poco sotto una netta superficie di discontinuità, posta a 275 cm dalla base del Rosso Ammonitico superiore, iniziano i calcari titoniani, con wackestones e packstones in due banchi di 125 e 80 cm di spessore, quest'ultimo spiccatamente nodulare. Al di sopra, con uno strato di 70 cm di spessore che alla base presenta ancora una buona componente marnosa, la nodularità diventa meno visibile, e da 540 cm gli strati presentano una diminuzione di nodularità ancora più evidente e un aspetto lastriforme con potenza degli strati compresa per lo più tra 25 e 50 cm. Da circa 610 cm si assiste al passaggio graduale ai cosiddetti "strati a *Diphyra*" in strati di circa 30-40 cm, con cambiamento di colore verso il bianco e totale scomparsa della nodularità, e infine, a circa 750 cm, si passa alla sovrastante formazione del Biancone. La successione termina a circa 810 cm, sempre entro la Formazione del Biancone.

Biostratigrafia: La base della prima biozona del Titoniano, Zona a Hybonotum, è posta a circa 260 cm dalla base della successione, ed è riconoscibile grazie al ritrovamento di *Hybonotoceras hybonotum* *autharis* in associazione con *Euvirgalithaceras* gr. *supremum*. Que-

sto limite si può porre con precisione perché poco sotto, tra 220 e 255 cm, la presenza di *Sowerbyceras loryi*, *Taramelliceras pugile pugile* morf. 1 (esemplari sia con tubercoli tondi che allungati), *Taramelliceras compsum compsum*, *Trapanesites* sp. e *Hybonotoceras knopi* s.s. indica la parte sommitale / tetto dell'ultima biozona del Kimmeridgiano, a Beckeri/Pressulum. A 270 cm la comparsa di *Hybonotoceras hybonotum* con due morfotipi "bassi" conferma la presenza della parte bassa della Z. a Hybonotum. La specie *hybonotum* prosegue poi fino al tetto della biozona, posto a 420 cm dove è stato raccolto un morfotipo "alto". La presenza di *Fontannesella* sp. aff. *prolithographica* a 280 cm e di *Toulisphinctes* aff. *rafaeli* a 290 cm (quest'ultima specie non esclusiva della biozona perché compare nella parte alta della Z. a Beckeri) confermano la biozona a Hybonotum. Ancora a 390 cm la presenza di *Schaireria pipini* s.s. indica la biozona. A 425 cm la presenza di un esemplare di *Semiformiceras darwini* marca chiaramente l'inizio della successiva Zona ad Albertinum. La presenza del genere *Virgatormorphites* con varie specie tra 440 cm e 495 cm caratterizza la biozona ad Albertinum (di cui è genere esclusivo), così come la presenza di

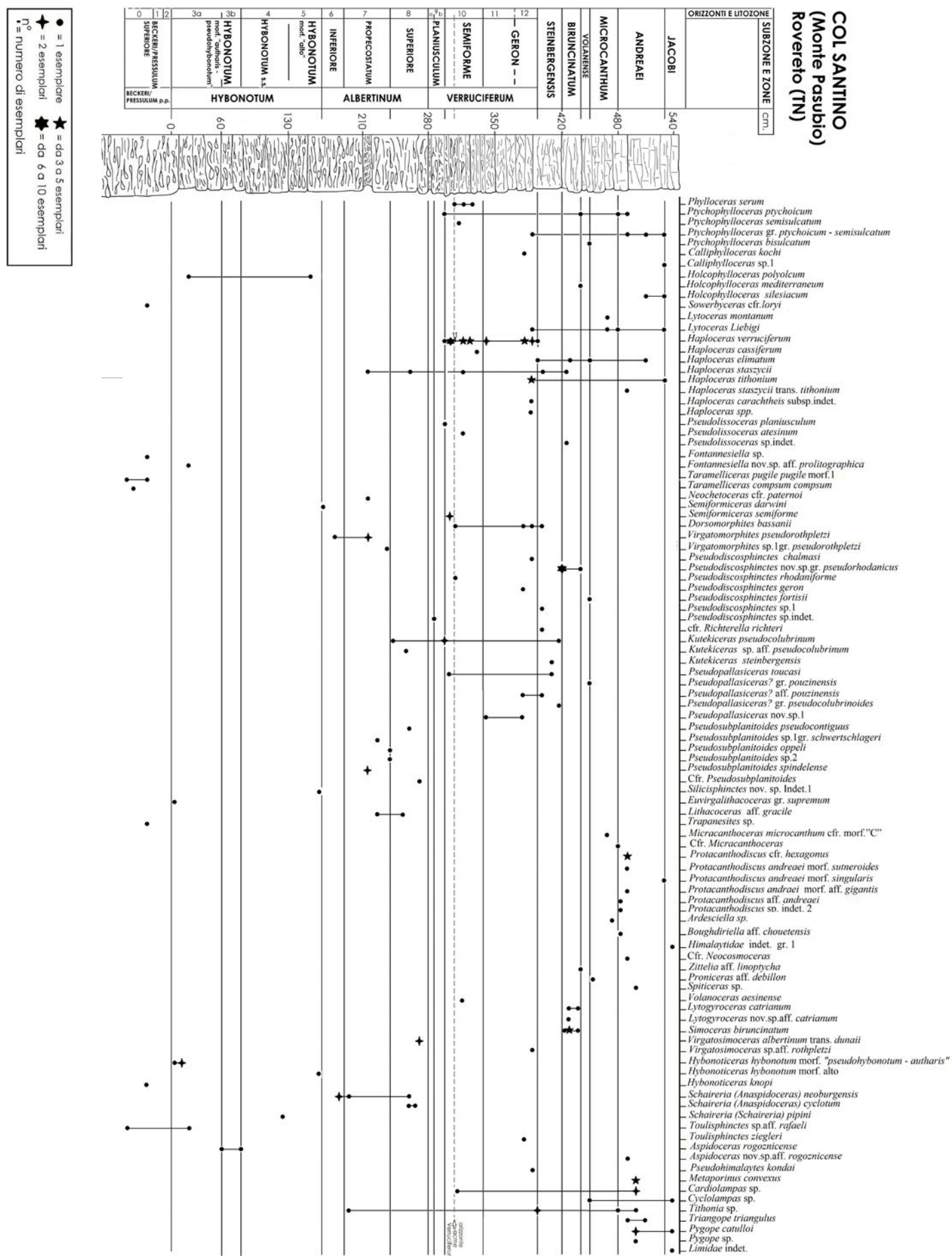


Fig. 7 - Successione lito- e biostratigrafica di COL SANTINO (Monte Pasubio, Rovereto) / Ammonite distribution and litho-biostratigraphy in the COL SANTINO section (Mount Pasubio, Rovereto).

abbondanti *Pseudosubplanitoides* di diverse specie (genere quasi esclusivo della Zona ad Albertinum) tra 480 e 530 cm. Interessante la presenza del raro *Neochetoceras paternoii* a 475 cm e la comparsa a 510 cm di *Kuteliceras pseudocolubrinum*. Due esemplari dell'indice zonale *Virgatosimoceras albertinum* nel morfotipo trans. *dunai* sono stati raccolti a 530 cm, cioè 10 cm sotto al tetto della omonima biozona, posto a 540 cm. Infine da segnare come *Schaireria neoburgense* e *Schaireria cyclotum* in questa successione siano distribuiti esclusivamente nella biozona ad Albertinum. La Zona successiva a Verruciferum con la base a 540 cm, è chiaramente indicata dalla comparsa dell'indice zonale *Haploceras verruciferum* che prosegue con molti esemplari fino al tetto della biozona posto a 650 cm. *Pseudolissoceras planiusculum* (a 560 cm) e *Pseudolissoceras atesinum* (a 575-580 cm) sono anch'esse specie caratteristiche. Sempre a 560 cm è presente l'indice subzonale *Semiformiceras semiforme* con due esemplari, e compare la specie caratteristica *Dorsomorphites bassanii*, oltre a *Pseudodiscosphinctes rhodaniiforme*. Molto significativa è la specie *Volanoceras aesinense* la cui presenza è segnalata a 570 cm. In corrispondenza del tetto della biozona, che poniamo a 650 cm, sono presenti *Pseudodiscosphinctes* delle specie *chalmasi* e *geron* oltre ad un ultimo esemplare di *Toullisphinctes Ziegleri* (a 640 cm). Sempre al tetto della biozona da segnalare *Virgatosimoceras* aff. *rothpletzi* e un esemplare di *Pseudohimalayites kondai*. *Kuteliceras pseudocolubrinum* che compare verso il tetto della zona ad Albertinum è anch'essa specie piuttosto abbondante nella Zona a Verruciferum (scompare al tetto della successiva Zona a Steinbergensis (= Z. a Richter). Infine, la specie *Pseudopallasiceras* sp.aff. *pouzinensis* è stata raccolta al tetto della biozona fino a metà della biozona successiva. La base della Zona a Steinbergensis è posta a 650 cm, dove compaiono molti *Haploceras* di varie specie e si segnala *Dorsomorphites bassanii* che poi scompare a metà biozona. Presenti nella biozona *Kuteliceras steinbergensis* e *Pseudopallasiceras* gr. *pseudocolubrinoides*. La biozona a Biruncinatum successiva, con la base a 680 cm, è chiaramente marcata dalla comparsa di *Simoceras biruncinatum*, specie presente con molti esemplari lungo tutta la biozona fino al tetto, che è posto a 700 cm. Dalla base al tetto della biozona sono presenti anche numerosi *Pseudodiscosphinctes* nov.sp. gr. *pseudorhodanicus* (alla base della biozona, a 680 cm, sono abbondantissimi, tanto che si può parlare di un "livello" con questa specie). *Lytogyroceras catianum*, che compare a metà biozona (a 690 cm) scompare al tetto della biozona, che è base della successiva biozona a Volanense, posta a 700cm, in corrispondenza di *Zittelia* cf. *linoptycha*. Il tetto della biozona (base della Zona successiva a Microcanthum, posto solo 10 cm più in alto, quindi a 710 cm) vede la comparsa di *Ptychophylloceras bisulcatum*, *Pseudopallasiceras* del gr. *pouzinensis*, *Pseudodiscosphinctes fortisii*, e *Proniceras* aff. *debillon*. La biozona a Microcanthum è caratterizzata dall'indice zonale *Micracanthoceras microcanthum* (a 730 cm) e da alcuni esemplari di *Ardesiella* sp. a 735 cm. Alla base della successiva biozona ad Andreaei (= Z. a Vulgaris) posta a 740 cm, abbiamo raccolto l'indice zonale *Protacanthodiscus andreaei*, che con diversi morfotipi prosegue fino al tetto della successione, posto a 800 cm circa, con l'ultimo morfotipo a comparire, il morf. *singularis*. Sempre alla base è stato raccolto *Boughdiriella* aff. *chouetensis*. A 750 cm sono presenti diversi esemplari di *Protacanthodiscus exagonus* e a 760 cm *Spiticeras* sp.2. Al tetto della successione è presente anche *Micracanthoceras* sp. Da segnalare lungo tutta la successione una fauna piuttosto ricca di echinoidi irregolari di varie specie, e di *Limidae*. Queste faune, raccolte in livelli precisi e non in maniera dispersa, indicano pause nella sedimentazione e gap stratigrafici di imprecisata entità. Presenti anche molti brachiopodi Pygopidi negli strati di passaggio tra le formazioni del Rosso Ammonitico e del Biancone (i cosiddetti "Strati a Dyphya").

MONTE PASUBIO, SUCCESSIONE COL SANTO (DOSS DELL'ANZIANA) (fig.8)

Litostratigrafia: successione di tipo "B". La formazione più antica in affioramento è l'Oolite di San Vigilio. Seguono, separati

**COL SANTO
(Doss dell'Anziana)
Monte Pasubio (Rovereto, TN)**

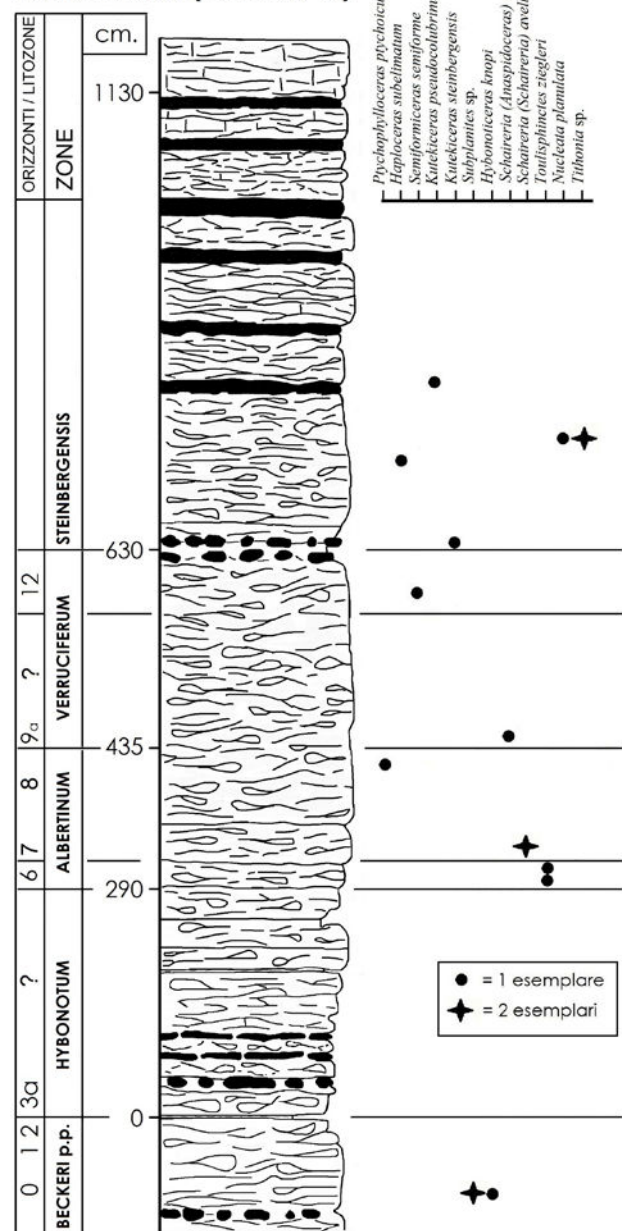


Fig. 8 - Successione lito- e biostratigrafica di COL SANTO (Doss dell'Anziana) sul Monte Pasubio, Rovereto). / Ammonite distribution and litho-biostratigraphy in the COL SANTO section (Doss dell'Anziana - Mount Pasubio, Rovereto).

da un hard ground, un metro e mezzo di calcari massicci dell'unità inferiore del Rosso Ammonitico e tre metri di copertura. Al di sopra affiora l'unità media e i primi strati dell'unità superiore, in facies nodulare marnosa NMF. La particolarità di questa successione, che la differenzia da tutte le altre prese in esame sul Trento Plateau, è la presenza di noduli e letti di selce nell'unità superiore del Rosso Ammonitico, osservabili lungo tutta la sezione, già a 240 cm dalla base dell'unità, in strati attribuibili al Kimmeridgiano. Qui infatti, al tetto di uno strato di 80 cm di spessore in facies nodulare marnosa marcatamente nodulare, è presente una prima intercalazione di selci in noduli, seguita da un secondo livello di noduli di selce a

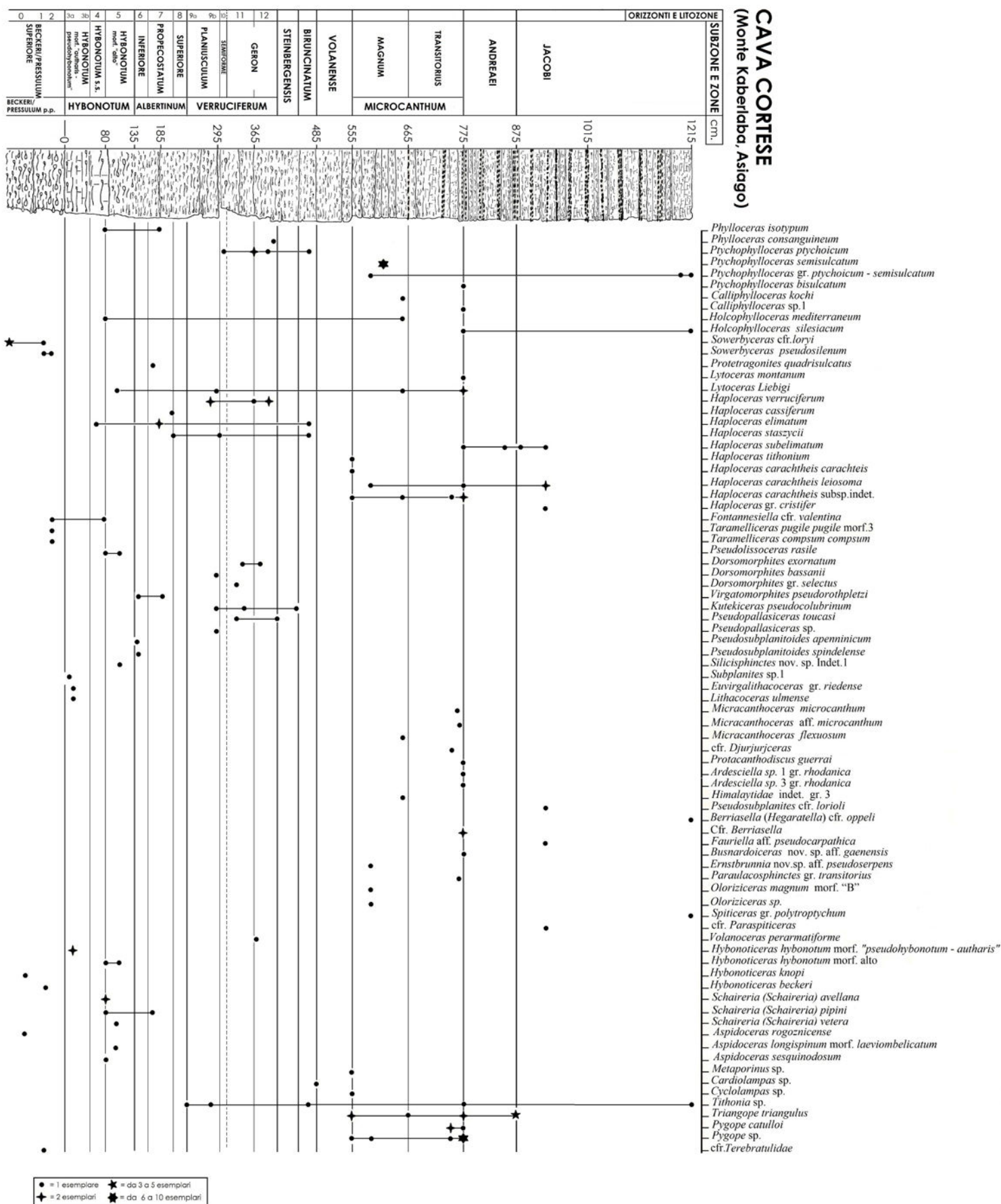


Fig. 9 - Successione lito- e biostratigrafica di CAVA CORTESE (Monte Kaberlab, Asiago). / Ammonite distribution and litho-biostratigraphy in the CORTESE QUARRY section (Mount Kaberlab, Asiago).

270 cm dalla base, in un banco di 130 cm di spessore che è anche l'ultimo del Kimmeridgiano. Il limite K/T è segnato da una netta superficie di strato posta a 370 cm dalla base dell'unità superiore. Da qui la facies nodulare marnosa prosegue intercalata da letti di selce dello spessore di circa 10 cm in strati attribuibili al Titoniano. Il primo strato presumibilmente titoniano di 85 cm di spessore sempre in facies NMF presenta selci piuttosto abbondanti da 35 cm fino al tetto dello strato. Seguono 60 cm di calcari biomicritici a scarsa matrice argillosa (wackestone) con nodularità meno evidente al cui tetto, a 145 cm dalla base del Titoniano, si osserva un giunto di strato nettissimo in corrispondenza di un livelletto argilloso rossastro sub-centimetrico di aspetto terroso, seguito da un banco di calcare nodulare di 150 cm di spessore in strati di 30 cm circa. Poi, da quota 295 cm dalla base del Titoniano e per altri 280 cm di spessore abbiamo wackestone con nodularità spiccata, di colore bianco perla (colore che prosegue fino al tetto della successione) al cui tetto compare uno strato di selci in corrispondenza del giunto di strato. Circa 10 cm sopra questo giunto si osserva un altro livello di noduli di selci molto abbondanti e a 60 cm un secondo livello di selci in noduli. A 810 cm compare uno straterello continuo di selce di circa 5 cm di spessore. Da qui le selci si presentano sempre in strati e non più in noduli. Lo strato seguente di 50 cm di spessore presenta uno straterello di selce proprio al tetto. Gli strati successivi perdono sempre più l'aspetto nodulare via via si procede verso l'alto: il successivo strato di 80 cm presenta un livello di selce di 10 cm al tetto, e un altro strato di 40 cm di spessore un livello di selce al tetto, sempre di spessore 10 cm. Lo strato seguente di 70 cm presenta anch'esso uno straterello di selce al tetto. Segue un ulteriore strato di 80 cm di spessore con al centro un livello di selce. Ad un intervallo coperto, a quota 1130 cm dall'inizio del Titoniano, segue la Formazione del Biancone che non è stata campionata. In totale i livelli selciferi entro l'unità superiore del Rosso Ammonitico sono undici.

Biostratigrafia: Nel complesso la successione è povera di fossili, sia nella porzione Kimmeridgiana (v. Sarti, 1993), sia in quella Titoniana. A 270 cm dalla base possiamo con certezza riconoscere la biozona più alta del Kimmeridgiano, la Zona a Beckeri/Pressulum, per la presenza dell'indice zonale *Hybonoticerias pressulum*. A 340 cm un esemplare di *Hybonoticerias knopi* con caratteristiche morfologiche "alte" indica la parte superiore della Zona a Beckeri/Pressulum, il cui tetto poniamo dubitativamente, e solo basandosi sulle caratteristiche litologiche, a 370 cm dalla base della successione. A 660 e 690 cm due *Toulisphinctes ziegleri* morfologicamente "bassi" indicano la Zona ad Albertinum. Poco più alti compaiono *Schaireria avellana* e *neoburgense*. A 960 cm la presenza di *Semiformicerias semiforme* indica la biozona a Verruciferum. La comparsa a 1005 cm di *Kutekiceras steinbergensis* indica la presenza di questa Zona. Poco più alto *Haploceras subelimum* e *Kutekiceras pseudocolubrinum* non disconfermano questa attribuzione.

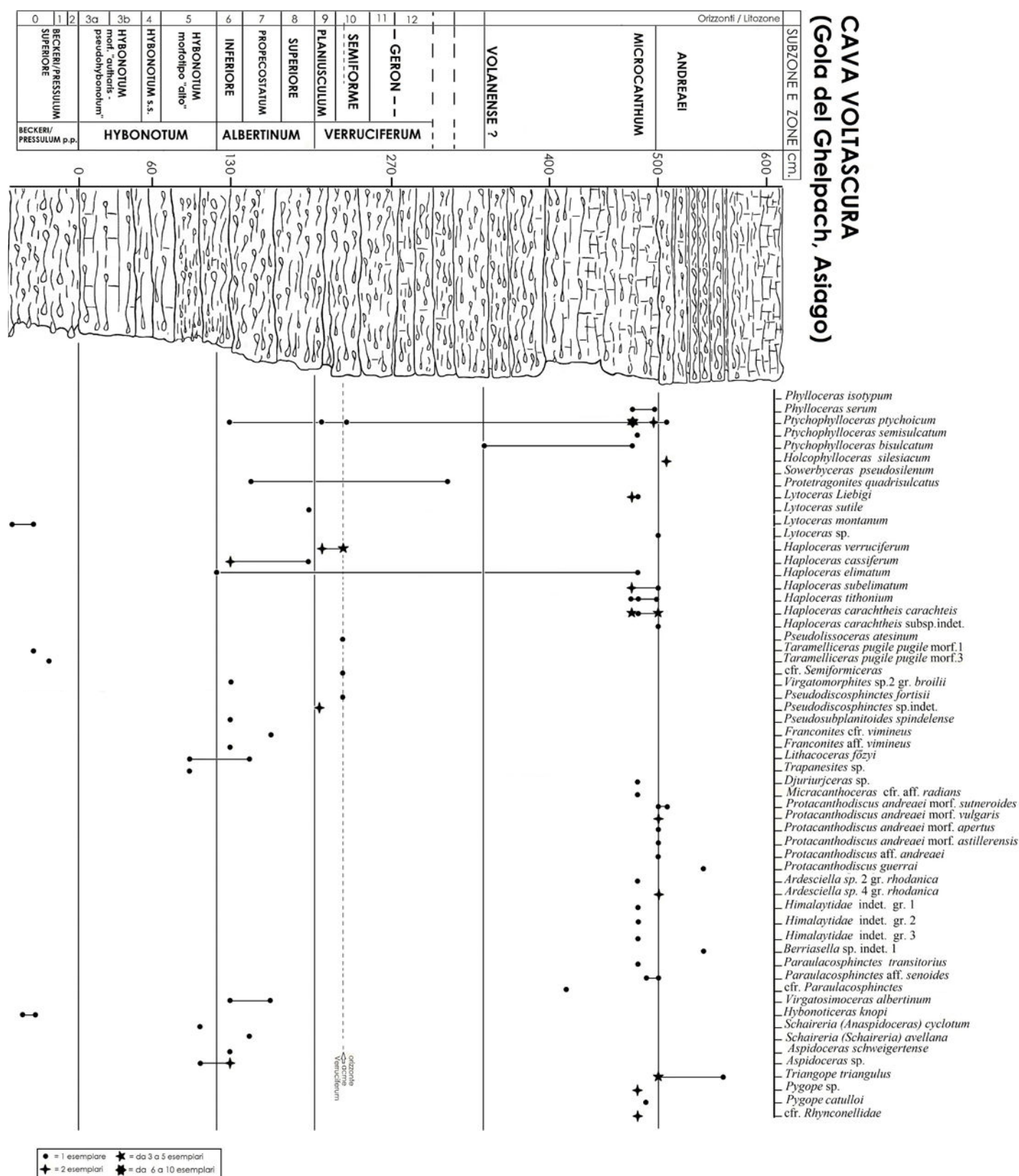
ASIAGO, MONTE KABERLABA, SUCCESSIONE CAVA CORTESE (fig.9)

Litostratigrafia: successione di tipo "B". La successione misurata inizia con i calcari massicci dell'unità inferiore, seguita dall'unità selcifer media e dall'unità superiore che affiora con calcari tipicamente nodulari, più marnosi tra 190 e 245 cm dalla base dell'unità superiore. Tra 1350 e 1400 cm circa si assiste al passaggio tra Rosso Ammonitico e Biancone. Poniamo la base "0 cm" del Titoniano alla base di uno strato di calcare massiccio della facies pseudonodulare-calcareo massiccio / PSCMF della potenza di 80 cm (litozona 9 in Martire et al, 2006). Sopra a questo compare una serie di strati della litofacies nodulare-calcareo NCF, da 80 cm fino a 550 cm dalla base del Titoniano. Il tetto della litofacies NCF è nettamente delimitato da una evidentissima e continua superficie di strato (litozona 10 in Martire et al, 2006). Da 550 a 660 cm la litologia è simile a quella precedente ma caratterizzata da strati più sottili e regolari. Anche questo pacco di strati è delimitato al tetto

da una evidentissima superficie di strato (litozona 11 in Martire et al, 2006). Da 660 a 810 cm il colore diventa più chiaro, di un rosa tenue o quasi bianco, la stratificazione è ancora più sottile e la nodularità, che negli strati precedenti era ancora evidente, è molto meno sviluppata. Come risultato di ciò gli strati risultano più massicci, più compatti. Iniziano i cosiddetti "strati a *Diphya*" di passaggio alla formazione del Biancone e si osservano i primi strati con noduli di selce rossa (litozona 12 in Martire et al, 2006). Da 810 a 880 cm continuano gli "strati a *Diphya*", di colore completamente bianco e assenza di nodularità. Presenza di selci abbondanti in noduli. Si tratta di wackestones, packstones o anche grainstones (litozona 13 in Martire et al, 2006). Infine, da 880 cm fino al tetto della successione, posto qui a 1215 cm dalla base del Titoniano, si osservano wackestones bianchi e talvolta packstones a calpionellidi, completamente bianchi, senza alcun segno di nodularità, e abbondante presenza di straterelli e noduli di selce rossa, che possiamo già ascrivere alla Formazione del Biancone.

Biostratigrafia: la successione è ricca di fossili. Quasi al tetto della Zona a Beckeri / Pressulum posto a circa 540 cm, 30 cm sotto al limite K/T sono ancora presenti *Hybonoticerias beckeri* e *Hybonoticerias knopi* s.s., e poco sopra, 20 cm sotto al suddetto limite, da segnalare *Sowerbyceras pseudosilenium*, *Taramelliceras pugile pugile* morf.3 e *Trapanesites aff.bathyplochus* assieme a *Taramelliceras compsum compsum*. Il limite K/T tra la Z.a Beckeri/Pressulum e la Z. a Hybonotum successiva è contraddistinto dalla prima comparsa di *Fontanesiella cfr. valentina*.

A 545 cm dalla base della successione la presenza di *Hybonoticerias hybonotum* con caratteri morfologici "bassi" e di *Hybonoticerias autharis* confermano l'attribuzione. Allo stesso livello da segnalare *Lithacoceras ulmense*, *Euvirgalithacoceras gr. riedense* e "*Subplanites*" sp.1 (in Oloriz 1978). A 620 cm, vicino al tetto della biozona, sono stati raccolti *Schaireria pipini*, *Pseudolissoceras rasile*, *Fontanesiella valentina*, *Schaireria avellana*, *Aspidoceras sesquindosum*, e ancora *Hybonoticerias hybonotum*. L'indice zonale vede gli ultimi rappresentanti a 640 cm, quasi al tetto della biozona, dove sono presenti anche gli ultimi *Pseudolissoceras rasile*, *Silicisphinctes* sp.2, *Schaireria* nov.sp.aff. *neumayri*, e *Aspidoceras longispinum "laeviombelicatum"*. La base della successiva Zona ad Albertinum è posta a 670 cm. In questa biozona si osservano gli ultimi esemplari di *Schaireria pipini* e compare *Virgatormorphites pseudorothpletzi* e *Pseudosubplanitoides appenninicum*. Poco più alto, a 685 cm, osserviamo anche *Pseudosubplanitoides spindelense*. *Virgatormorphites pseudorothpletzi* prosegue fino a 720 cm sempre nella Zona ad Albertinum e sempre in questa biozona a 740 cm osserviamo *Haploceras cassiferum*. La successiva Zona a Verruciferum la cui base è a 800 cm è contraddistinta dalla comparsa dell'indice zonale a 810 cm, assieme a *Tithonia* sp. *Haploceras verruciferum* prosegue fino a 930 cm, quasi al tetto della biozona. A 830 cm si segnala *Dorsomorphites bassanii*, *Pseudopallasiceras* sp. e i primi *Kutekiceras pseudocolubrinum* che proseguiranno lungo tutta la biozona e con *Kutekiceras* sp.aff. *pseudocolubrinum* anche nella biozona successiva. Poco più alto *Dorsomorphites* sp.gr. *selectus* e *Pseudopallasiceras toucasi*. A 900 cm da segnalare *Volanoceras perarmatiforme* e a 870 cm *Dorsomorphites exornatum* che prosegue fino a 900 cm, mentre *P.toucasi* prosegue fino al tetto della biozona, posto a 940 cm. La presenza a partire da 1020 cm di Pygopidi che ricorrono in vari livelli fino al tetto della successione, indica l'inizio degli "strati a *Diphya*". Le faune sono scarsamente significative da un punto di vista biostratigrafico fino a 1125 cm, dove le presenze di *Oloriziceras magnum* morf.B, *Ernstbrunnia* nov.sp. aff. *pseudoserpens* e *Oloriziceras* sp. indicano la biozona a Microcanthum, subzona a Magnum. A 1190 cm la presenza di *Micracanthoceras flexuosum* indica ancora la subzona a Magnum, ma poco sopra, a partire da 1200 cm, inizia la subzona a Transitorius dove quasi al tetto è da segnalare *Djurjericeras* sp. A 1310 cm inizia la Zona ad Andreai, la cui base è contraddistinta da una lacuna marcata da numerosissimi pygopidi appartenenti a *Pygope* indet., *Pygope catulloi*, e *Triangope*



triangulus e da echinoidi (*Cardiolumpas* e *Tithonia*). Qui osserviamo una fauna composta da *Ptychophylloceras bisulcatum*, *Micracanthoceras* aff. *microcanthum* e *microcanthum* s.s., *Protacanthodiscus* sp., *Ardesciella* sp.1 e sp.3, *Protacanthodiscus guerrai* nov.sp.,

alcuni *Berriasellidae* indet., *Busnardoiceras* sp., *Paraulacosphinctes* gr. *transitorius*. Si tratta dunque di un livello condensato che vede accoppiate le faune del tetto della Zona a *Microcanthum* e della base della Zona ad *Andreaei*. A 1420 cm da segnalare cf. *Paraspiticerus*,

gli ultimi *Haploceras subelimum*, *Berriasella* (*Hegaratella*) sp. cfr. *oppeli* e *Fauriella* sp. aff. *pseudocarthica* segnalate entrambe nella Z.a Jacobi e infine, al tetto della successione a 1750 cm, *Pseudosubplanites* sp. cfr. *loriolie* *Spiticeras* sp. gr. *polytroptychum*, specie segnalate anch'esse nella Zona a Jacobi del Berriasiano.

ASIAGO, GOLA DEL GHELPACH, SUCCESSIONE CAVA VOLTASCURA (fig. 10)

Litostratigrafia: successione di tipo "B". La successione inizia con i calcari rosa compatti appartenenti all'unità inferiore del Rosso Ammonitico a cui segue l'unità media con le facies tipiche. Al di sopra, con netto contrasto di tessitura, inizia l'unità superiore del Rosso Ammonitico con calcari nodulari in strati a spessore variabile tra 40 cm e un metro. A Voltascura i calcari kimmeridgiani finiscono a circa 420 cm, dove, separati da una netta superficie di strato inizia la successione titoniana e poniamo la base "zero cm". Da qui e fino a circa 270 cm dall'inizio del Titoniano sono presenti calcari stratificati in facies nodulare-calcareo NCF. Da 270 cm la nodularità si fa via via più confusa, meno sviluppata, e gli strati sono più compatti. Da rosa pallido il colore diventa sempre più chiaro verso l'alto. A circa 400 cm dalla base del Titoniano iniziano gli "strati a Diphya" di colore biancastro. Quasi al tetto della successione, a circa 600 cm dal limite K/T, la litologia è già molto simile a quella del Biancone, ma non compaiono selci né in strati, né in noduli.

Biostratigrafia: nella parte altissima della Zona a Beckeri a 380 e 390 cm dalla base segnaliamo *Taramelliceras pugile pugile* con i morfotipi 1 e 3 e *Hybonoticeras knopi*. Nella successiva Zona a Hybonotum, la cui base è posta a 450 cm circa, da segnalare la specie (presente anche nella successiva Zona ad Albertinum) *Lithacoceras fozyi*. *Trapanesites* sp. e *Schaireria cyclotum* sono stati raccolti a 520 e 530 cm, poco prima della base della successiva Zona ad Albertinum, che vede la comparsa poco sopra la base posta a 540 cm, di *Haploceras cassiferum*, *Virgatomorphites* sp.2 gr. *broilii*, *Pseudosubplanitoides spindelense*, *Franconites vimineus* (che prosegue fino a 590 cm, sempre nella medesima biozona) e *Aspidoceras schweigertense*. Compagno anche i primi *Virgatoceras albertinum*, specie indice che proseguirà fino a 590 cm. A 570 cm segnaliamo gli ultimi *Lithacoceras fozyi* e la presenza di *Schaireria avellana*. Al tetto della Zona ad Albertinum (a 615-620 cm) da segnalare gli ultimi esemplari di *Haploceras cassiferum*, mentre poco sopra la base della Zona a Verruciferum a 630 cm compaiono *Haploceras verruciferum*, *Pseudodiscosphinctes* sp., e *Pseudodiscosphinctes fortisii*. A 650 cm è stato raccolto *Pseudolissoceras atesinum* e osserviamo *Semiformiceras* cfr. *semiforme* e l'acme di *Haploceras verruciferum*. Da questo livello le faune sono molto scarse. A 770 cm senza che sia possibile stabilire l'esatta Biostratigrafia, è stato raccolto *Ptychophylloceras bisulcatum* e a 840 cm *Paraulacosphinctes* sp. quindi già nel Titoniano superiore. Da 900 cm le faune sono di nuovo abbondanti: ci troviamo quasi al tetto della Zona a Microcanthum (posta a 915 cm). A 900 cm sono stati raccolti gli ultimi esemplari di *Ptychophylloceras bisulcatum*, *Lytoceras liebighi*, *Djurjiceras* sp. e *Micracanthoceras* aff. *radians*, *Ardesiella* sp.2, diversi Himalitidi indeterminati, *Paraulacosphinctes transitorius* e a 910 cm *Paraulacosphinctes* gr. *senoides*. Una ricca fauna a *Pygope* indica gli "strati a Pygope". Presenti anche dei Rhynchonellidi. A 920 cm ci troviamo alla base della Zona ad Andreaei e sono stati raccolti *Ardesiella* sp.4, *Protacanthodiscus andreaei* s.s., *Pr. andreaei* morf. *sutneroides*, morf. *vulgaris*, morf. *apertus*, morf. *astillerensis*, e a 960 cm *Protacanthodiscus* nov.sp.ind.1 e una *Berriasella* sp. indet. 1. La fauna a Pygopidi prosegue con la specie *Triangope triangulus* dalla base della Zona ad Andreaei fino al tetto della successione, posto a 1000 cm.

MONTE GIOVO, SUCCESSIONE SULLA STRADA CASTIONE - BRENTONICO (fig. 11)

Litostratigrafia: successione di tipo "A". Il Rosso Ammonitico Veronese che sul "Trento Plateau" si presenta solitamente con spes-

MONTE GIOVO strada Castione-Brentonico (Rovereto, TN)

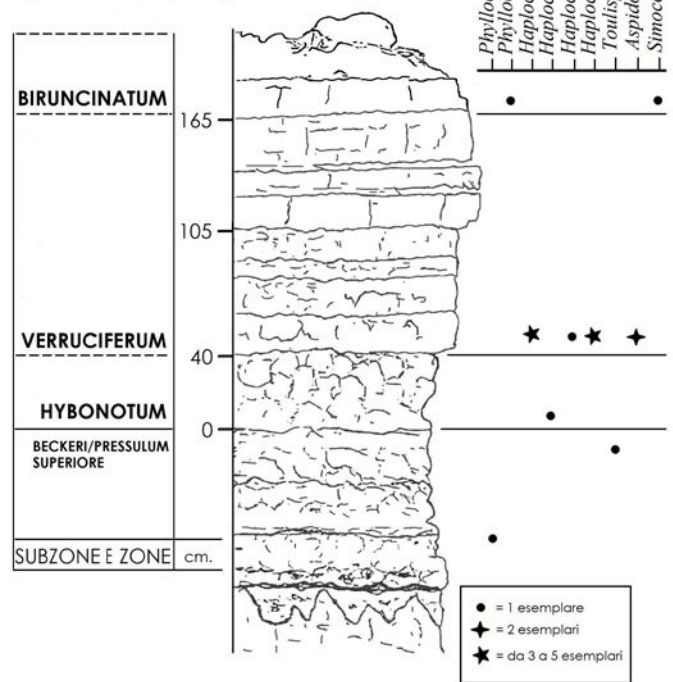


Fig. 11 - Successione lito- e biostratigrafica di CASTIONE - BRENTONICO (Monte Giovo, Rovereto). / Ammonite distribution and litho-biostratigraphy in the CASTIONE - BRENTONICO section (Mount Giovo, Rovereto).

sori variabili tra i 10 e i 15 metri ha qui uno spessore di soli 2,5 metri. Si tratta probabilmente della successione di Rosso Ammonitico più ridotta e lacunosa di tutte le Prealpi veneto-trentine. Sono infatti assenti nella successione sia l'unità inferiore sia l'unità media del Rosso Ammonitico e la formazione più antica osservabile, l'Oolite di S. Vigilio, poggia direttamente sull'Unità superiore del Rosso Ammonitico. L'Oolite di S. Vigilio presenta al tetto un'erosione in forma di creste e solchi, con un dislivello di circa 20 cm, imputabili a correnti sottomarine (Ferrari 1982a, Sarti 1993) e il tetto è segnato da una superficie di hard ground: la base del Rosso Ammonitico si trova in corrispondenza di questo hard ground al di sopra del quale i calcari nodulari appartengono all'unità superiore del Rosso Ammonitico. Da segnalare che in corrispondenza dell'apice delle creste dell'Oolite di San Vigilio si osserva un secondo hard ground. L'unità superiore si presenta con calcari nodulari marnosi nei primi 85-90 cm del RAV. Un ultimo strato kimmeridgiano di spessore 25-30 cm, delimitato alla base da un Hard ground ferro-manganesifero e al tetto da un giunto ben visibile, separa Kimmeridgiano e Titoniano. I primi strati del Titoniano, in facies pseudonodulare PSCMF, sono presenti fino a 125-130 cm, e sono seguiti da strati in facies nuovamente NMF che sfumano superiormente verso calcari micritici bianchi, fino a 200 cm dalla base del Rosso Ammonitico, che presentano al loro interno alcuni livelletti millimetrici marnosi. Nei livelli superiori la scomparsa della componente argillosa rende l'insieme più compatto e la nodularità, ben marcata alla base, si fa più confusa e sempre meno

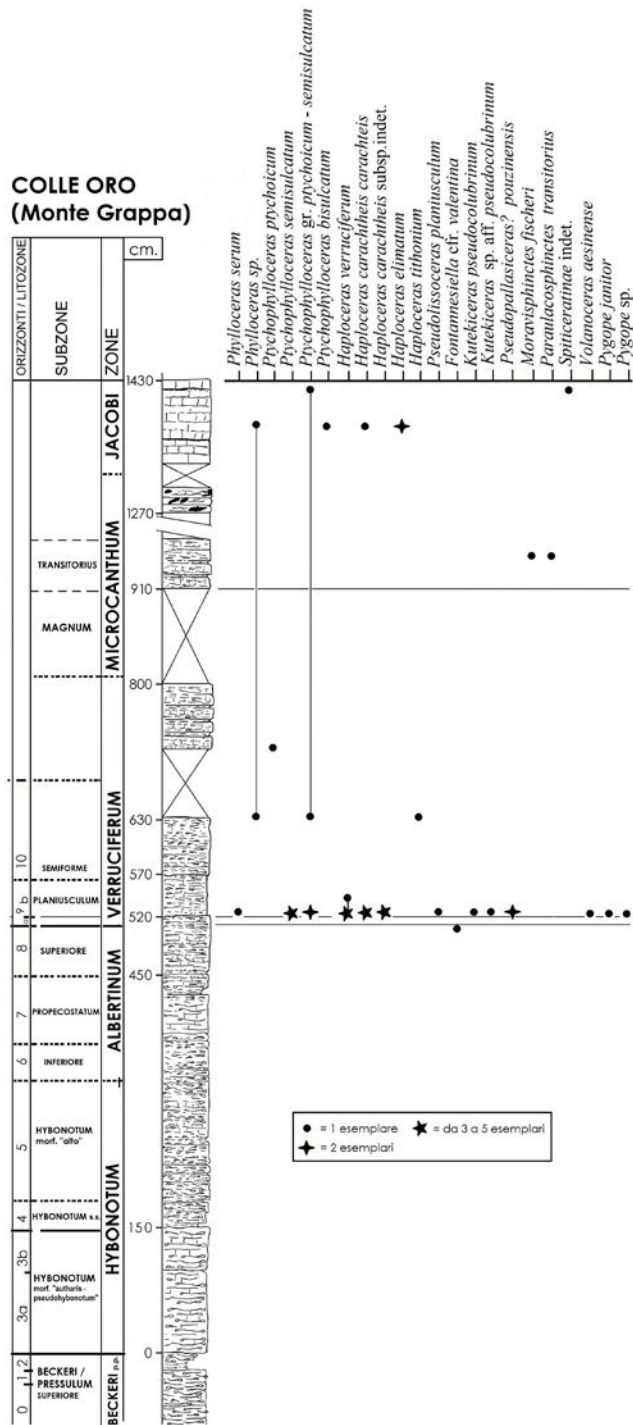


Fig. 12 - Successione lito- e biostratigrafica di COLLE ORO (Monte Grappa, Belluno). / Ammonite distribution and litho-biostratigraphy in the COLLE ORO section (Mount Grappa, Belluno).

evidente verso l'alto, al passaggio con la formazione soprastante del Biancone che, attraverso gli strati a *Diphya*, si attua completamente a circa 300 cm dalla base.

Biostratigrafia: le ammoniti, molto abbondanti e magnificamente conservate per quanto riguarda la porzione oxfordiana (cioè nei 40 cm basali della successione), negli strati superiori attribuibili al kimmeridgiano, che ha una potenza di soli 100 cm, e al Tortoniano (con una potenza di circa 170 cm) sono invece molto più rare; non è possibile quindi definire con precisione la biostratigrafia, che per quanto riguarda il Kimmeridgiano è descritta in Sarti (1993). Per

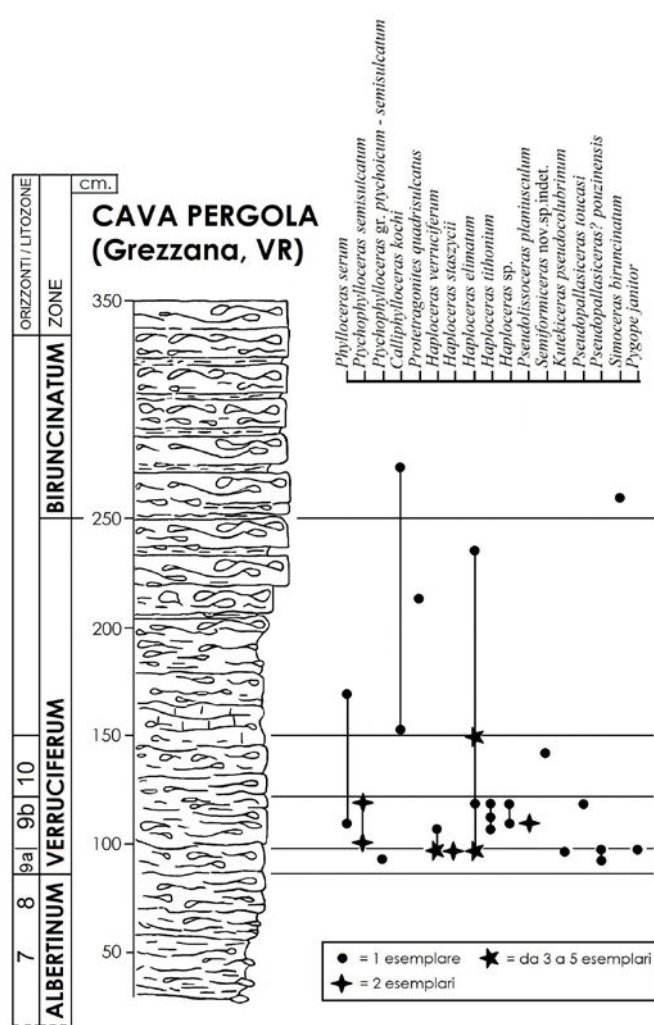


Fig. 13 - Successione lito- e biostratigrafica di CAVA PERGOLA (Grezzana, Verona). / Ammonite distribution and litho-biostratigraphy in the PERGOLA QUARRY section (Grezzana, Verona).

quanto riguarda il Tortoniano la prima ammonite interessante da un punto di vista biostratigrafico si trova a 95 cm ed è un *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* che nel nostro studio abbiamo evidenziato avere una distribuzione nella parte alta della Zona a Beckeri/Pressulum e nella Zona a Hybonotum. La presenza a 112 cm di *Haploceras elimatum* caratterizza sicuramente gli strati titoniani. A 155 cm ci troviamo nella Zona a Verruciferum per la presenza di alcuni *Haploceras verruciferum*, oltre che di *Haploceras stasycii* e *H. carachtheis*. Verso il tetto della successione, a 270 cm circa, la presenza di *Simoceras biruncinatum* indica la biozona a Biruncinatum. Nel detrito della parte alta, poco prima del tetto della successione, la presenza di *Proniceras* sp. è significativo di strati attribuibili al Tortoniano superiore. La presenza di spalmature metalliche sia alla base che al tetto degli strati indica che questi sono in corrispondenza di lacune di imprecisabile durata.

MONTE GRAPPA, SUCCESSIONE DI COLLE ORO (fig. 12)

Litostratigrafia: successione di tipo "A". In questa successione il Rosso Ammonitico Superiore presenta la massima potenza fra tutte le successioni studiate nel Trento Plateau: 16 metri e mezzo dei quali più di 10 metri di spessore in strati attribuibili al Tortoniano. La successione inizia con calcari appartenenti al Rosso Ammonitico inferiore, al di sopra dei quali affiorano i calcari del Rosso Ammonitico superiore; le due unità sono separate da un semplice giunto di stratificazione. il Rosso Ammonitico superiore affiora per i primi

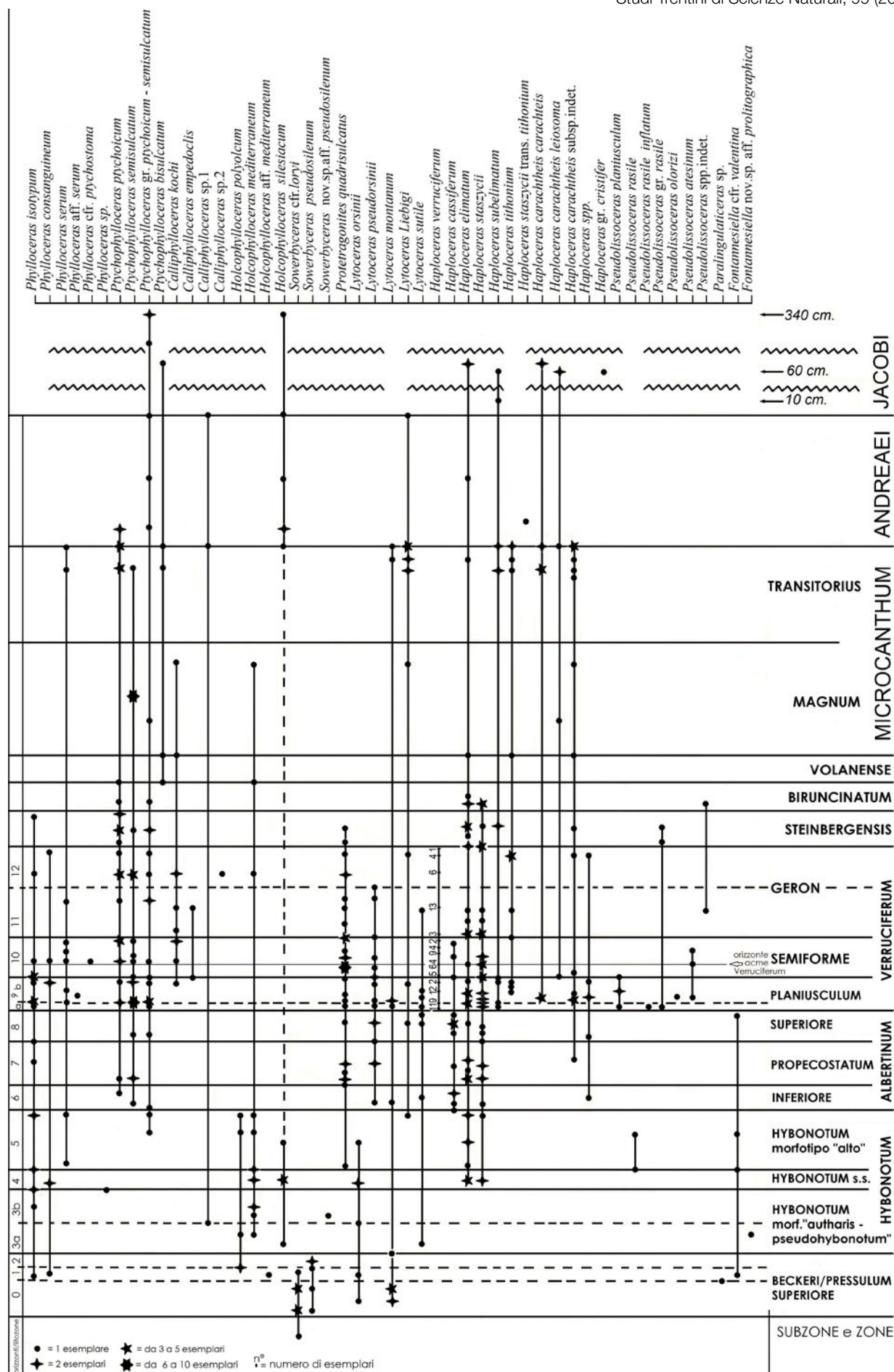


Fig. 14 - Quadro biostratigrafico generale delle specie nelle successioni studiate, appartenenti alle famiglie Phylloceratidae, Lytoceratidae, Haploceratidae, Oppeliidae. / Fig.14 - Stratigraphical distribution of the Upper Kimmeridgian, Tithonian and Lower Berriasian species in the studied sections: Phylloceratidae, Lytoceratidae, Haploceratidae, Oppeliidae.

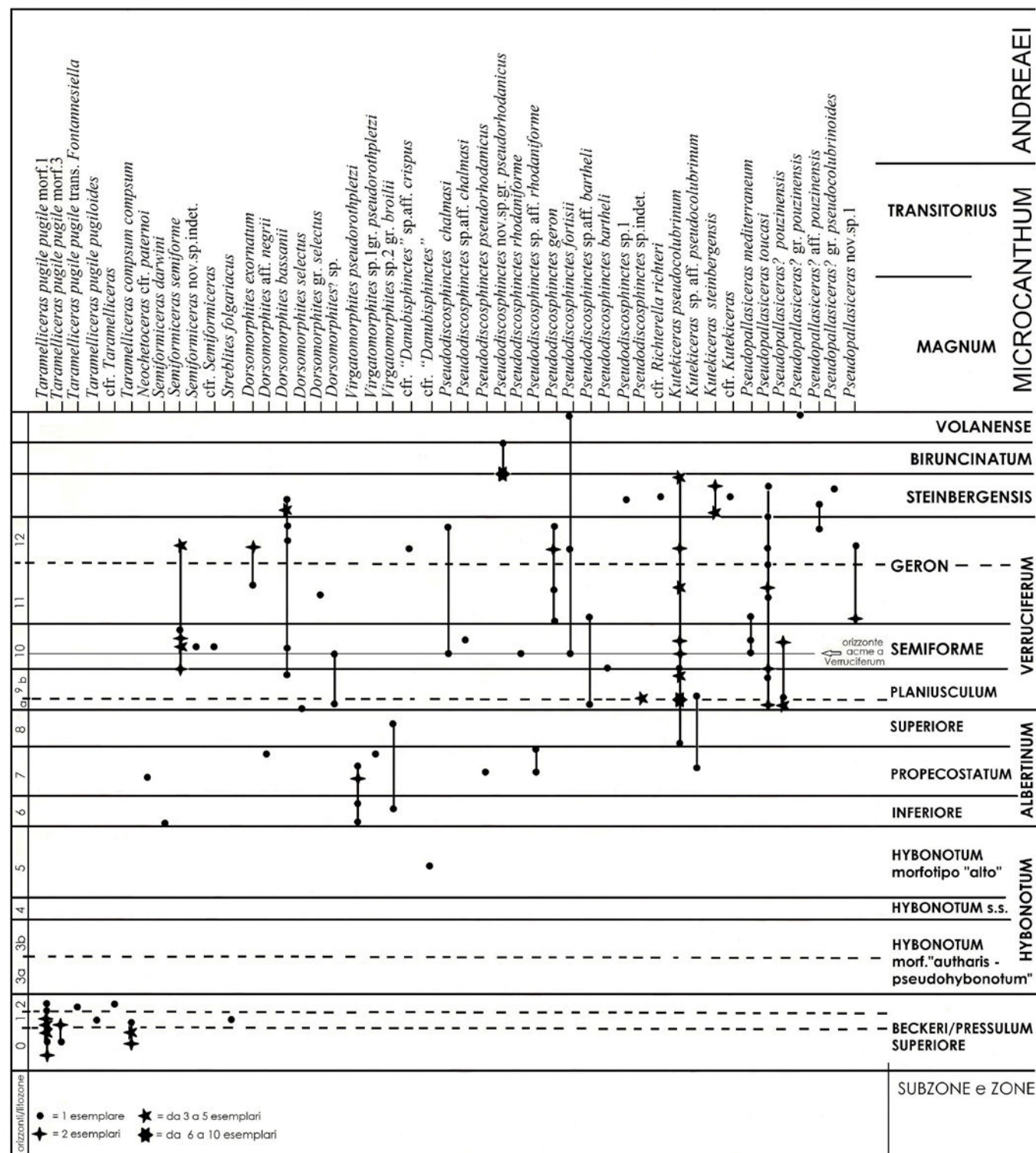


Fig. 15 - Quadro biostratigrafico generale delle specie nelle successioni studiate, appartenenti alle famiglie Oppeliidae, Ataxioceratidae. / Stratigraphical distribution of the Upper Kimmeridgian, Tithonian and Lower Berriasian species in the studied sections: Oppeliidae, Ataxioceratidae.

160cm con calcari massicci a nodularità poco spiccata a cui seguono, separati da un netto giunto di stratificazione, calcari marcatamente nodulari. Probabilmente i calcari titoniani iniziano a 670 cm dalla base dell'unità superiore, con uno strato della potenza di

100 cm seguito da un secondo strato di 50 cm, entrambi in facies pseudonodulare-calcareo massiccio PSCMF. Al di sopra si alternano calcari nodulari in facies NMF e NCF. A partire da 800-850 cm il Rosso Ammonitico da colore rosa passa al colore bianco. Giunti

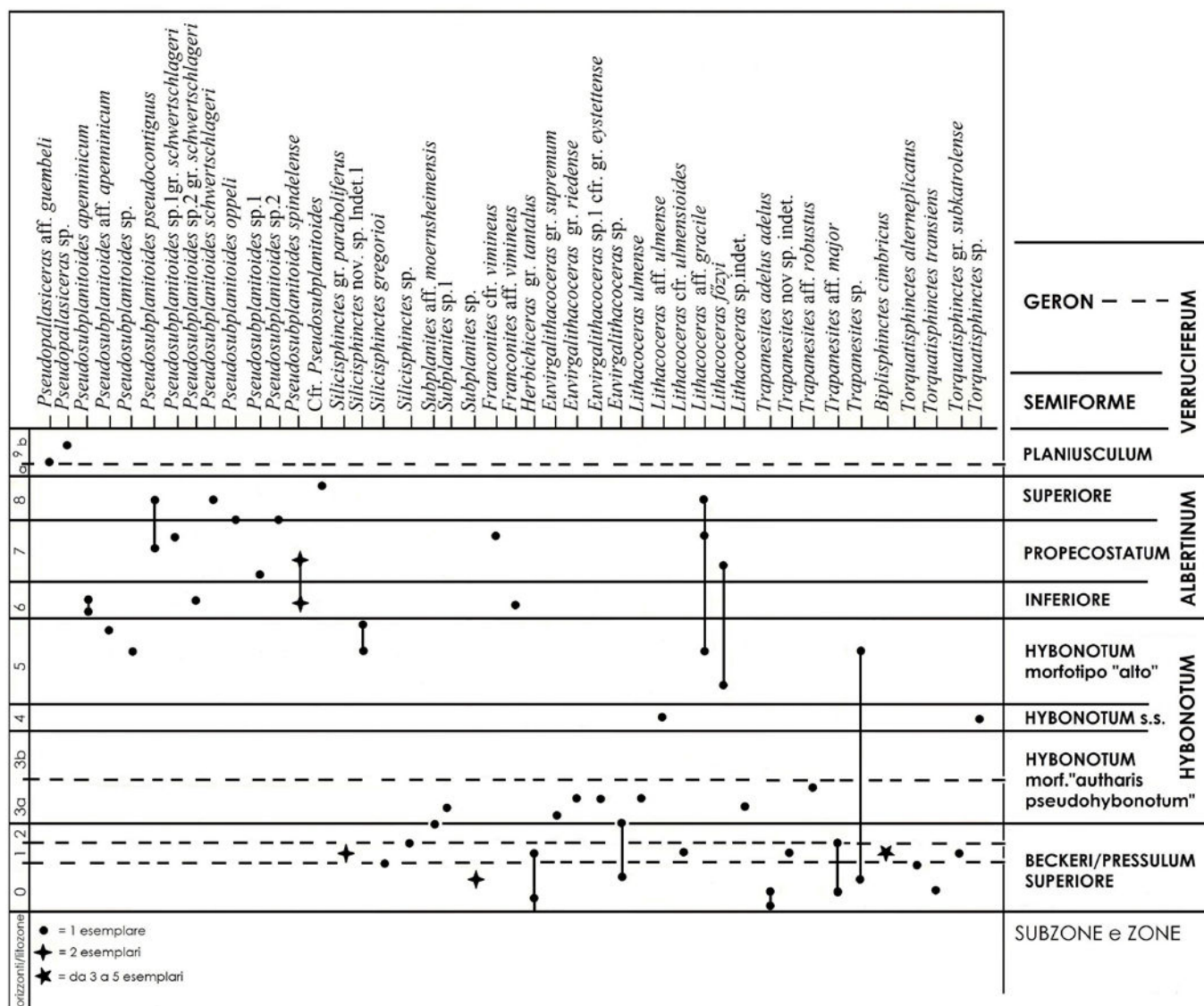


Fig. 16 - Quadro biostratigrafico generale delle specie nelle successioni studiate, appartenenti alla famiglia Ataxioceratidae. / Stratigraphical distribution of the Upper Kimmeridgian, Tithonian and Lower Berriasian species in the studied sections: Ataxioceratidae.

netti di strato si osservano a 1120, 1190 e 1240 cm e delimitano tre strati appartenenti alle Zone ad Albertinum e Verruciferum. A partire da 1310 cm ampie porzioni della successione sono coperte da detrito e in particolare tra 1310 e 1390 cm, tra 1470 e 1580 cm e l'ultima copertura detritica, la più ampia della successione, tra 1640 e 1940 cm. A 1940 cm si osserva già la formazione del Biancone, data da calcari maiolica a grana finissima e con rade selci, che proseguono fino a 2100 cm dalla base della successione, sempre entro la Formazione del Biancone.

Biostratigrafia: La successione è una delle più potenti del Trento Plateau, ma per quanto riguarda la porzione titoniana è ricca di fossili solo in alcuni livelli, anche se lungo tutta la successione sono osservabili esemplari di Phylloceratidi e Haploceratidi di scarso interesse biostratigrafico. La prima biozona riconoscibile è la Zona a Verruciferum la cui base è posta a 1190 cm. Pochi centimetri al di sotto, a 1185 cm, probabilmente al tetto della Zona ad Albertinum, da segnalare *Fontanesiella valentina*. A 1190 la fauna (ricchissima forse anche a causa di condensazione) si trova in corrispondenza di un giunto dove sono stati raccolti dei Pygopidi e si segnalano inoltre tra le varie specie, *Volanoceras aesinense*, *Pseudopallasicer-*

ras pouzinensis, *Kutekiceras pseudocolubrinum*, *Pseudolissoceras planiusculum* e l'indice zonale *Haploceras verruciferum* che si trova anche poco sopra, a 1200 cm. A 1620 cm la parte alta della Zona a Microcanthum (cioè la subzona a Transitorius) è chiaramente indicata dalla presenza di *Moravisphinctes fischeri*, *Moravisphinctes* sp. e *Paraulacosphinctes transitorius*. Nella parte più alta della successione, a parte un esemplare di *Ptychophylloceras bisulcatum* raccolto a 2040 cm assieme ad *Haploceras carachteis* e *Haploceras elimatum*, l'unico esemplare interessante da un punto di vista biostratigrafico si trova proprio al tetto della successione, a 2100 cm, in associazione con *Ptychophylloceras* del gr. *semisulcatum-ptychoicum*, e si tratta di un esemplare di *Spiticeras* sp. con caratteristiche che potrebbero già indicare la prima biozona del Cretaceo, Zona a Jacobi.

GREZZANA (VR), SUCCESSIONE DI CAVA PERGOLA (fig. 13)

Litostratigrafia: successione di tipo "A". I primi due strati affioranti, di 80 e 60 cm, sono in facies PSCMF e appartengono presumibilmente alla Zona a Hybonotum, a cui seguono calcari in facies NMF in strati con potenza variabile tra 40 e 100 cm, fino a quota 355 cm dalla base della successione, ma che da circa 230 -240

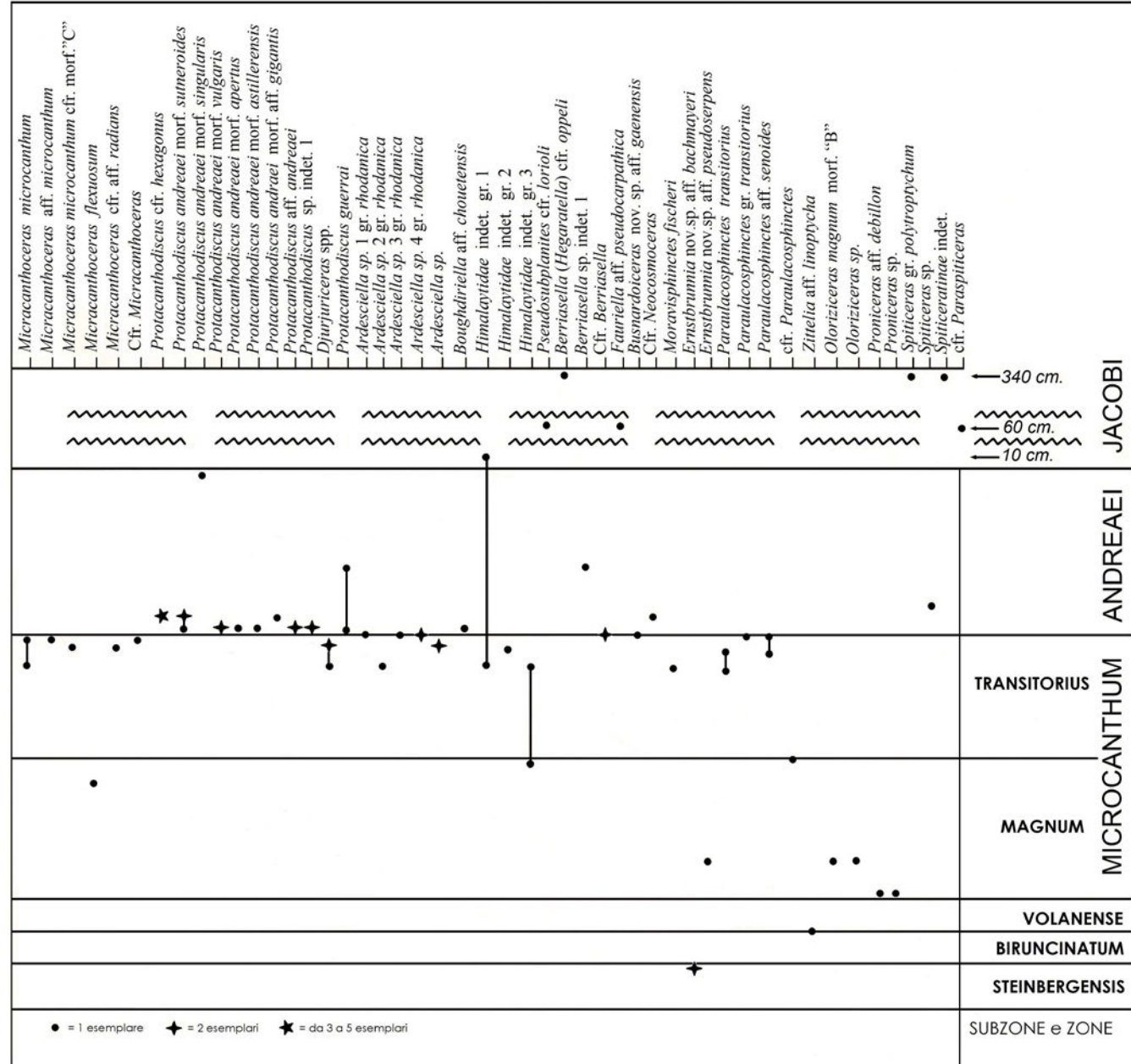


Fig. 17 - Quadro biostratigrafico generale delle specie nelle successioni studiate, appartenenti alle famiglie Ataxioceratidae, Himalayitidae. / Stratigraphical distribution of the Upper Kimmeridgian, Tithonian and Lower Berriasian species in the studied sections: Ataxioceratidae, Himalayitidae.

cm perdono gradualmente la componente marnosa divenendo più compatti. Da qui il colore diventa sempre più chiaro e la nodularità meno evidente fino a scomparire del tutto a 630 cm dalla base. La successione si interrompe a 930 cm dalla base, entro la Formazione del Biancone.

Biostratigrafia: le prime faune che compaiono nella successione sono attribuibili alla Zona a Verruciferum: a 100 cm dalla base sono stati raccolti due esemplari di *Pseudopallasiceras? pouzinensis* e sempre a 100 cm *Kuteceras pseudocolubrinum* e *Haploceras verruciferum*, specie indice che a 100 cm presenta un acme e che scomparirà poco sopra, a 110 cm. Sempre a 110 cm si osserva *Pseudolissoceras planiusculum*. A 120 cm dalla base è presente *Pseudopallasiceras toucasi*. A 140 cm è stato raccolto *Semiformiceras* nov.sp.ind. Da segnalare che a 260 cm dalla base è stato raccolto *Simoceras biruncinatum* indicando

così la presenza della omonima biozona.

Nella successione, studiata in tempi storici da Nicolis & Parona (1885), questi autori segnalano nella stessa località *Haploceras carachteis*, *Spiticeras groteanus* e *cautleyi*, "*Perisphinctes Kollikeri*" e *abscissus*, indicando così la presenza anche del Titoniano superiore e forse della base del Cretaceo.

Sistematica

In questa sezione descriviamo le faune titoniane delle Prealpi veneto-trentine e, per completezza del quadro faunistico e i necessari complementi sull'evoluzione delle faune, sono descritte anche le faune ad ammoniti della parte alta della Zona a Beckeri/Pressulum

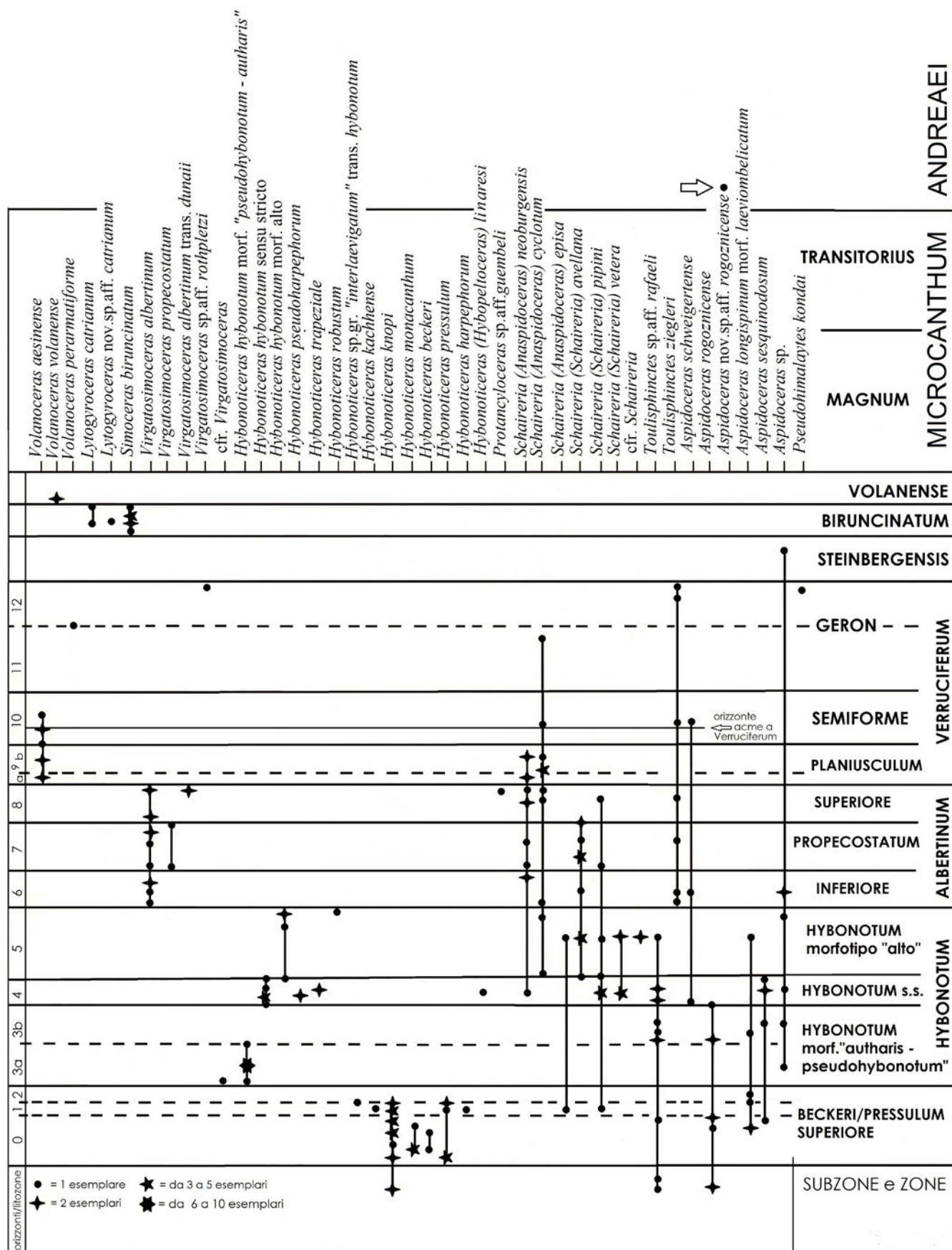


Fig. 18 - Quadro biostratigrafico generale delle specie nelle successioni studiate, appartenenti alle famiglie Simoceratidae, Protancyloceratidae, Aspidoceratidae. / Stratigraphical distribution of the Upper Kimmeridgian, Tithonian and Lower Berriasian species in the studied sections: Simoceratidae, Protancyloceratidae, Aspidoceratidae.

(ultima biozona kimmeridgiana). Non ci soffermeremo invece sulle faune della parte media e bassa della Zona a Beckeri/Pressulum, che sono state trattate in Sarti (1993).

Le abbreviazioni utilizzate sono: D = diametro dell'esemplare; O = ombelico; H = altezza della spira; S = spessore della spira; ex. = esemplare; c.a. = camera d'abitazione; fr. = fragmocono; g. = giro; cm = centimetri; K/T = limite Kimmeridgiano / Titoniano; n.inv. = numero di inventario; juv. = esemplare giovanile; M = Macroconca (dimorfo "femminile"); m = microconca (dimorfo "maschile"); L = Largiconca (dimorfo "maschile"); l = leviconca (dimorfo "femminile"); trans. = esemplari con caratteri misti; C. = circa (misura ricostruita); n.t. = figure inserite nel testo; Z. = Biozona; n.° (n.°) = indicazione nelle tabelle del numero di costrizioni o di coste degli esemplari, dove il numero senza parentesi indica il numero di coste o costrizioni su

tutto l'ultimo giro, invece il numero tra parentesi corrisponde all'ultimo mezzo giro. Altre abbreviazioni utilizzate per gli *Hybonoticer* sono indicate nel paragrafo corrispondente.

Per i quadri biostratigrafici con la distribuzione delle specie sul Trento Plateau si vedano le figure da 14 a 18.

Subordine *Phylloceratina* Arkell, 1950

Superfamiglia *Phyllocerataceae* Zittel, 1884

Famiglia *Phylloceratidae* Zittel, 1884

Subfamiglia *Phylloceratinae* Zittel, 1884

Genere *Phylloceras* Suess, 1865

Specie tipo: *Ammonites heterophyllus* Sowerby, 1820

Phylloceras isotypum (BENECKE, 1866)

1866 *Ammonites isotypus* Benecke, p.185, pl.7, fig.1a,b-2

1896 *Phylloceras isotypum* var. *apenninica* Canavari, p. 32, tav. 4, figg. 4a-b, 5a-b, tav.6, figg 2,3

1993 *Phylloceras isotypum* (Benecke) - Sarti, p.49 (cum syn.)

2002 *Phylloceras (Phylloceras) isotypum* (Benecke) - Cecca in Pavia & Cresta, p.32, fig.4

2013 *Phylloceras isotypum* (Benecke) - Grigore, p. 2, pl.1, fig.2

MATERIALE: 21 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo	110	7	64	44.3	0.063	0.581	0.402	
A220V	50	-	27.3	c.19	-	0.546	0.380	fragmocono
R.145-3	65.2	5	37	-	0.076	0.567	-	fragmocono
V264.124	75.7	4.5	44	35	0.059	0.581	0.462	fragmocono
A188C	70.6	5	40	30	0.070	0.566	0.424	fragmocono
MR198	80	5.4	46.8	32	0.067	0.585	0.40	fragmocono
R170.30	68.3	4.5	39	c.27	0.065	0.571	0.395	fragmocono
C-BP47	86	5	49	33	0.058	0.569	0.383	Inizio c.a.
C-BP4	61	4.5	34	-	0.073	0.557	-	fragmocono
C-BP75a	69.5	4.5	39	-	0.064	0.561	-	fragmocono
R173.33	59	4	-	26	0.067	-	0.44	fragmocono
MR271 (cfr)	67	-	-	26	-	-	0.388	Inizio c.a.
R171-31	48.2	3	26	20	0.062	0.539	0.414	fragmocono
R174-34	52	3.5	31	26	0.067	0.596	0.50	fragmocono
A409C	59.1	4	33.8	25	0.067	0.571	0.423	fragmocono
R182-42	61	4.5	34.7	-	0.073	0.568	-	fragmocono
R188-48	38	2.4	22.5	c.15.5	0.063	0.592	0.407	fragmocono
MR199	57.5	3.8	33	c.24	0.066	0.573	0.417	fragmocono
MR219	63	4	37.5	-	0.063	0.595	-	fragmocono
MR270	63.5	4	37	-	0.062	0.582	-	fragmocono
V259-119	76.5	4.6	45.5	-	0.060	0.594	-	fragmocono
"	57	3.3	33	23.5	0.057	0.578	0.412	fragmocono
CA807 (cfr)	60.6	4.1	34.6	-	0.067	0.57	-	fragmocono

OSSERVAZIONI: *consanguineum* presenta affinità con la specie *isotypum* da cui differisce perché ha il ventre piuttosto stretto e la sezione della spira subellissoidale, con il massimo spessore a metà fianco, mentre *isotypum* ha la sezione della spira subrettangolare con fianchi paralleli e ventre largo e arrotondato. Nella specie *isotypum* sono stati distinti due morfotipi nel Kimmeridgiano (Sarti, 1986): *isotypum* (Benecke 1866) che ha la sezione della spira subrettangolare e costelle radiali, e *apenninicum* Canavari 1896, che ha sezione della spira ovale e costelle ricurve. Non crediamo che *apenninicum* sia da mettere in sinonimia con *consanguineum*, come proposto da alcuni autori (e.f. Főzy & Scherzinger, 2013), perché la sezione della spira e l'ornamentazione differiscono, ma piuttosto sia da inserire come termine estremo della variabilità intraspecifica di *isotypum*. Peraltro nelle forme titoniane di *isotypum* non è presente il morfotipo *apenninicum*.

BIOSTRATIGRAFIA: la specie è segnalata da molti autori nel Kimmeridgiano. Sarti (1986, 1993, questo lavoro) la segnala dalla Zona a Strombecki fin quasi al tetto della Zona a Beckeri/Pressulum. Nelle successioni delle Prealpi veneto-trentine è presente inoltre nel Titoniano dalla Zona a Hybonotum, base della Subzona media a Hybonotum s.s., fino al tetto della Zona a Steinbergensis (= Subzona a Richteri, ovvero parte inferiore della Z. a Fallauxi degli AA).

Phylloceras consanguineum GEMMELLARO, 1876

1876 *Phylloceras consanguineum* Gemmellaro, p. 7

1878 *Phylloceras consanguineum* Gemmellaro - Gemmellaro, p. 160, tav. 1, figg. 2, 3

1882 *Phylloceras consanguineum* Gemmellaro - Gemmellaro, p. 177, tav. 15, figg. 2, 3

1986 *Phylloceras consanguineum* Gemmellaro - Sarti, p.484, Tav.1, fig.3a-b

1993 *Phylloceras consanguineum* Gemmellaro - Sarti, p.49 (cum syn.)

2002 *Phylloceras (Phylloceras) consanguineum* Gemmellaro - Cecca in Pavia & Cresta, p.28, fig.2

2013 *Phylloceras consanguineum* Gemmellaro - Főzy & Scherzinger, p.168, Pl.1, Fig.1

2013 *Phylloceras consanguineum* Gemmellaro - Grigore, p.84, Pl.1, fig.4, 8, 10a-b

MATERIALE: 8 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Tipo perduto di Gemmellaro 1878, (Tav.1, fig.3)	91	6.4	53	28.3	0.07	0.58	0.31	fragmacono
R161.20	85	5.5	51	c.23	0.064	0.60	0.27	Inizio c.a.
MR65	87	6	50.5	-	0.068	0.58	--	fragmacono
C-BP14	82	c.5	49	24	0.060	0.597	0.292	fragmacono
A453C	75.5	5	46.7	25	0.066	0.618	0.331	fragmacono
MR220	86.5	c.7	50.5	22	0.080	0.583	0.254	fragmacono
MR192	71.7	5	42	c.20	0.069	0.585	0.278	fragmacono
C-BP28	47.5	3	26.6	15	0.063	0.56	0.315	fragmacono
ME731 (aff.)	79	4.5	46.5	22.9	0.056	0.588	0.289	fragmacono

OSSERVAZIONI: la specie possiede un ventre piuttosto stretto e sezione della spira subellissoidale, con il massimo spessore a metà fianco, ornamentazione data da fasci di coste sottili, leggermente ricurve, che nascono dalla parte interna del fianco. Per le differenze con *isotypum* si veda la specie precedente. L'esemplare ME731 si può considerare affine, perché le costelle non paiono raggruppate in fasci, ma distribuite uniformemente. Uno dei due tipi di Gemmellaro è perso (Pavia & Cresta, 2002) e quello che si conserva non permette misure. L'esemplare perduto aveva le misure riportate in schema.

BIOSTRATIGRAFIA: la specie compare nel Kimmeridgiano (v.Sarti 1986, 1993, questo lavoro) dalla Zona a Herbichi fin quasi al tetto della Zona a Beckeri/Pressulum. Per quanto riguarda il Titoniano, Zeiss et al (1994) segnalano un esemplare a metà della Zona a Verruciferum dei Monti Lessini. Nelle successioni studiate è presente nel Titoniano dalla biozona a Hybonotum, a partire da metà della Subzona media a Hybonotum s.s. e fino al tetto della Zona a Verruciferum.

Phylloceras serum (OPPEL, 1865)

1865 *Ammonites serum* - Oppel, p. 550

1868 *Phylloceras serum* Opp.sp. - Zittel, p. 66, pl. 7, fig. 5

2002 *Phylloceras (Hypophylloceras) serum* (Oppel) - Cecca in Pavia & Cresta, p.37, fig.9

2013 *Phylloceras serum* (Oppel, 1865) - Főzy & Scherzinger, p.208, Pl.1, Fig.2 (cum syn)

MATERIALE: 10 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo	106	5.3	63.6	29.7	0.050	0.60	0.28	c.a. ¼ spira
PE444	90	4.3	52.7	-	0.047	0.585	-	c.a. ½ spira
PE443	75	3.6	44	-	0.048	0.585	-	c.a. ¼ spira
P344A	68.6	3.4	40	25	0.049	0.583	0.364	fragmocono
P345A	62.6	3	-	22.5	0.047	-	0.359	fragmocono
P117A	c.85	4.3	50	26	0.050	0.588	0.305	fragmocono
MR184	70.5	3.3	41.5	19	0.046	0.588	0.269	fragmocono
G273	61	2.3	35.4	16.5	0.037	0.580	0.27	fragmocono
A336V	65	3	38.5	17.5	0.046	0.592	0.269	fragmocono
MR189	50	2.5	28.5	c.13	0.050	0.570	0.26	fragmocono
A309V	58	3	33.3	-	0.051	0.574	-	fragmocono

DESCRIZIONE: Forma piuttosto snella che negli esemplari ben conservati presenta finissima ornamentazione a costelle, non raggruppate in fasci ma uniforme, più evidente sul terzo esterno del fianco e appena visibile nella parte inferiore dello stesso. I Fianchi, subrettangolari e leggermente arrotondati, presentano il massimo spessore sul terzo interno e passano ad un ventre arrotondato senza sviluppo di margini ventro-laterali. Ombelico profondo e imbutiforme, talmente stretto che è difficile misurare la sua ampiezza. Quasi tutti gli esemplari del Trento Plateau sono erosi e non conservano ornamentazione, per cui ci si basa esclusivamente sulla forma e sui parametri dimensionali. Solo l'esemplare A309V presenta delle finissime costelle sul terzo esterno - margine ventrolaterale, molto dense e lievemente proverse. Il Lectotipo di Oppel è figurato in Zittel 1868, a tavola 7, fig.5.

BIOSTRATIGRAFIA: Specie titoniana (il Lectotipo è del Titoniano alto). Cecca et al. (1989) e Cecca & Enay (1991): dal tetto della Z.a Semiforme al tetto della Z.a Fallauxi dell'Ardèche (SE Francia), secondo Joly (2000) dal Titoniano inferiore al Valanginiano. Főzy & Scherzinger (2013) segnalano per l'Ungheria una distribuzione in tutto il Titoniano. La specie sul Trento Plateau ha una distribuzione dalla Zona a Hybonotum, base della Subzona superiore, fino al limite Subzona a Transitorius / Zona ad Andreaei.

Phylloceras aff. serum (OPPEL, 1865)

aff. 1865 *Ammonites serus* - Oppel, p. 550

MATERIALE: CAS11, C-BP81 (cfr)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
CAS11	300	-	-	c.70	-	-	0.233	fragmocono
C-BP81(cfr)	c.350	-	-	c.80	-	-	0.228	fragmocono

OSSERVAZIONI: i due esemplari sono fragmoconi di dimensioni molto grandi, uno è pressoché completo, il secondo allo stato frammentario. Entrambi posseggono, come forma complessiva della spira e tipo di ornamentazione, caratteristiche avvicinabili a *Phylloceras serum*. Se ne differenziano per una maggiore flessuosità delle costelle, che non sono diritte come in *serum*, ma debolmente falciformi, per le dimensioni più grandi e la sezione della spira più snella. L'esemplare CAS11 è del Kimmeridgiano medio, ma lo si descrive ugualmente in questa occasione per la somiglianza con l'esemplare del Titoniano.

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare del Titoniano proviene dalla Zona a Verruciferum e precisamente dall'orizzonte superiore della Subzona inferiore.

Phylloceras cfr. ptychostoma (BENECKE, 1866)

1866 *Ammonites ptychostoma* - Benecke, p. 190, pl. 10, fig. 2a,b

2002 *Phylloceras (Phylloceras) ptychostoma* (Benecke) - Cecca in Pavia & Cresta, p.35, fig.6

2013 *Phylloceras ptychostoma* (Benecke) - Főzy & Scherzinger, p.208, Pl.2, Figs.11, 12a-b, 13 (cum syn)

MATERIALE: M343-203

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo	87	7.4	50	31	0.085	0.574	0.356	Inizio c.a.
M343-203	62.5	5	37.5	23?	0.080	0.60	0.368	Inizio c.a.

OSSERVAZIONI: il nostro esemplare è molto simile al lectotipo, che conserva il fragmocono e poco più dell'inizio della c.a. In entrambi la sezione della spira è ovale, con il massimo spessore circa a metà fianco e con i fianchi compressi che convergono verso la regione ventrale, stretta nel Tipo di Benecke ma che può essere anche piuttosto larga (come ad esempio nell'esemplare di Gemmellaro in Pavia & Cresta 2002) forse rappresentando il termine "L" di una coppia dimorfica "L" - "I". *Consanguineum* rispetto a *ptychostoma* presenta spire più compresse e costelle più delicate, che sono sviluppate a partire dal terzo inferiore del fianco e sono debolmente rursiradiate nella metà esterna, mentre in *ptychostoma* si osservano a partire dal terzo superiore, sono diritte e leggermente prorsiradiate sul ventre.

BIOSTRATIGRAFIA: La specie è stata segnalata da quasi tutti gli autori nel Titoniano inferiore. Cecca et al. (1989) e Cecca & Enay (1991) nella Z. a Fallauxi dell'Ardèche (SE Francia). Anche la segnalazione più recente, di Főzy & Scherzinger (2013) è nelle Zone a Semiforme e Fallauxi del Titoniano inferiore ungherese. Il nostro esemplare proviene dalla Zona a Verruciferum, subzona media, e precisamente dall'orizzonte acme a Verruciferum.

Phylloceras sp.

MATERIALE: C-BP16, CAS3-S.A-base4A-26 bis

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
C-BP16	c.100	-	-	c.31	-	-	0.31	c.a ultimo 1/4

OSSERVAZIONI: esemplari mal conservati ma che presentano i caratteri generici.

Subfamiglia *Calliphyloceratinae* Spath, 1927

Genere *Ptychophylloceras* SPATH, 1927.

Specie Tipo: *Phylloceras feddeni* Waagen, 1875

Ptychophylloceras ptychoicum (QUENSTEDT, 1845)

Tav.1, fig.1A, B. Fig.19 n.t.

1845 *Ammonites ptychoicus* Quenstedt, p. 683

1847 *Ammonites ptychoicus* Quenst. - Quenstedt, p.219, pl.17, fig.12

1986 *Ptychophylloceras ptychoicum* (Quenstedt) - Sarti, p.486 (cum syn.)

NON 2011 *Ptychophylloceras ptychoicum* (Quenstedt) - Baudouin et al, p.623, pl.11, fig.11 (= *Sowerbyceras loryi*)

MATERIALE - 36 esemplari con n.inv. A241V, MR191, P335B, A318V, R26, SAR321, SAR322, P304A, A119C, A127C, A467C, MR221, R184-44, R185-45, R190-50, R796, MR355, MR356, P119A, P121A, A347V, A325V, A138C, A427V, A332V, A332V bis, A332Vtris, A336V-bis, A308V, A419V, G294, P109A, A139Cbis, MR1-805, MR1-802 (cfr.), R827

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte	Cercini c.a.
Lectotipo <i>ptychoicum</i>	57	6.2	31.2	c.22	0.108	0.547	0.385	c.a.ultimo ½	6 (30-60-95-125-150-170)
A 241V	62.9	5.6	34.5	25-26	0.089	0.548	0.40-0.41	c.a.ultimo ½	6 (30-60-90-120-145-165)
MR191	99	c.7	54	-	0.070	0.545	-	c.a. ultimo ½	35-65-95-125?
A318V	86	8	45.5?	48.8	0.093	0.567	-	c.a.ultimo ½	5-6 (25-55-90-125-160 - 180?)
P335B	48.1	4.5	26.4	20.5	0.093	0.548	0.426	c.a. ½ giro + poco + di 1/6	6 (40-80-110-140-180-210)
A347V	c.40	3.5?	-	15	0.080	-	0.375	c.a.ultimo ½	5 (30-60-90-120-160?)
A119C	80	7.5	44.5	-	0.093	0.556	-	c.a.ultimo ½	5 (40-80-110-130-160)
A127C	73	6.5	41	30.7	0.089	0.561	0.420	c.a.. ½ giro + 1/6	7 (45-70-95-125-150-180 - 230?)
A467C	132	-	-	-	-	-	-	c.a. ½ giro + 1/6	7 (30-60-90-130-150-180 - 220)
SAR321	63.2	5	36	24	0.079	0.569	0.379	c.a ultimo ¼	40-
SAR322	66.3	5	38	-	0.075	0.573	-	c.a ultimo ¼	40-80-110?-
P304A	44	4	24.5	-	0.09	0.556	-	c.a. ½ giro + poco + di 1/6	6 (40?-80-110-140-180-210)
MR221	87	7.7	49.5	-	0.088	0.568	-	c.a. ultimo ½	40-80-100-125-

R184.44	71.4	7	38	25 ?	0.098	0.532	0.35 ?	c.a. ultimo ¼	40-80 -
R185.45	83.7	7.3	47.5	-	0.087	0.567	-	c.a. ultimo ½	20?- 40-80-115-
R190.50	28	2.3	14.8	11.5	0.082	0.528	0.410	c.a. poco meno ½ giro	40-80-120-140
R26	42.2	4	22.8	c.17	0.094	0.54	0.402	Inizio c.a.	
MR355 (sp)	67	6.5	37.5		0.097	0.559	-	c.a ultimo ¼	30-60 -
MR356 (sp)	c.43	4	24	16.5	0.093	0.558	0.383	c.a. ½ giro	40-80-115-140
MR1-805	63.6	6.3	36	c.26	0.099	0.566	0.41	Inizio c.a.	30 -
MR1-802	56.6	6	-	26.2	0.106	-	0.419	fragmocono	
P119A	72	6.5	39.5	29.5	0.090	0.548	0.409	c.a ultimo ¼	30-60-
R796	26.3	2.8	14.2	11	0.106	0.54	0.418	c.a. ½ giro	(40-90-120-?)
A325V	90.5	8.5	51	-	0.093	0.563	-	c.a.ultimo ½	5 (40-80-110-140-170)
A138C	53.5	-	-	19.5	-	-	0.364	c.a. poco più ultimo ½	7 (20-40-80-110-150-180- 210p)
A427V	30.5	3.3	16	-	0.108	0.524	-	c.a. poco più ultimo ½	6(20-50 -?-110-?-220)
A332Vbis	49.4	6	28	-	0.121 -	0.566	-	c.a. poco più ultimo ½	6 (40-90-130-150-180-205)
A332V	38	4.7	-	-	0.123	-	-	c.a.	
A336Vbis	40	5.4	21.5	16.2	0.135	0.537	0.405	fragmocono	
A139Cbis	61	-	-	24.6	-	-	0.403	fragmocono	
A308V	24	3	12.7	10.4	0.125	0.529	0.433	c.a. poco più ultimo ½	4-5 (20-40-90-150- 200?)
A419V	19.5	2.5	10.5	8.4	0.128	0.538	0.430	c.a. ultimo ½	3 (35-90-180)
P121A	46	6	25.6	c.19	0.130	0.556	0.413	c.a. quasi 1/2	40-70-90-130-
P109A	36	4.5	20	15	0.125	0.555	0.416	c.a. ultimo ½	20-70-140-180
G294	118	-	-	c.46	-	-	0.389	c.a ultimo 1/4	40-80-

Ptychophylloceras semisulcatum (D'ORBIGNY, 1840)

Tav.1, fig.2, 3, 4, 5, 6, 7

1840 *Ammonites semisulcatus* d'Orbigny, p. 172, pl. 53, figs. 4-61986 *Ptychophylloceras semisulcatum* (d'Orbigny) - Sarti, p.486, Tav.1, fig.4

MATERIALE - 23 esemplari con n.inv. R152.11, MR293, MR299, M342-202 (cfr), MR258, R797, R798, MR185, P104Abis, PE.GR1A, PE.GR2A, PE.GR3A, PE.GR4A, G276, G287, G295, M315-175, R155-14, MR357, A346V, A446C, A446Cbis (livello a *Ptychophylloceras*), CA808,

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte	Cercini c.a.
Sintipo <i>semisulcatum</i> (n.inv. orb 4842)	40.5	3	23	18	0.074	0.567	0.444	Tutto fragm.	
Lectotipo <i>semisulcatum</i> (n.inv. orb 4842a)	23	1.4	13	10.6	0.06	0.565	0.46	Tutto fragm.	
R152.11	49	4	28.5	21	0.081	0.581	0.428	c.a.ultimo 1/2	80-110-
G287	38	3.2	20.5	16	0.084	0.539	0.421	c.a. poco più ultimo ½	5 (70-100-125-140- 180)
G295	30.1	2.5	18	12.5	0.083	0.598	0.415	c.a ultimo 1/4	
MR185	94.4	8.2	54	-	0.086	0.572	-	c.a. ½ giro + poco + di 1/6	5 (70 - 110 - 140 - 170 - 210)
P104Abis	c.35	-	-	14.5	-	-	0.414	c.a. ultimo ½	(65- 90- 110)

MR357 (sp)	32	3	17	14	0.093	0.531	0.437	c.a. ½ giro	(? - ? -115-)
MR293 (cfr)	65.5	5.5	36	29	0.083	0.549	0.442	Inizio c.a.	
MR299 (cfr)	60	5	32.4	-	0.083	0.540	-	Tutto fragm.	
MR258 (cfr)	54	4.5	30.5	c.24	0.083	0.564	0.444	Tutto fragm.	
M342-202	65.5	5.2	36	30	0.079	0.549	0.458	Inizio c.a.	
CA808	70.6	6	38	>30	0.084	0.538	>0.424	c.a. 1/3 giro	70-
PE.GR1A	75?	-	37.5	32.7	-	0.50	0.436	c.a. 1/4 giro	70-
PE.GR2A	45.2	3.7	25	20	0.081	0.553	0.442	c.a.ultimo 1/2	120-160-
PE.GR3A	45?	3.4	25	-	0.075	0.555	-	fragmocono	
PE.GR4A	45	4	24	-	0.088	0.533	-	c.a. ultimo 1/4	70-
R155.14	115	11	65	c.48	0.095	0.565	0.417	c.a. ½ giro + poco + di 1/6	(60-90-120-150-?)
R797	75	6.5	42	-	0.086	0.560	-	c.a. poco più ultimo ½	5 (60-90-120-145-170)
R798	107.1	10.6	61	-	0.098	0.569	-	c.a. poco più ultimo ½	5 (60-90-115-150- 180-)
M315.175	28.7	2.6	15.4	12 ?	0.090	0.536	0.418	c.a. poco + ultimo ½ giro	3(120-150-180)
G276	39	3.3	21	17.5	0.084	0.538	0.448	Tutto fr.	
A346V	30?	3	-	13.5	0.10	-	0.450	c.a. poco più ultimo ½	
A446C Livello a <i>semisulcatum</i>	40	4.6	21.5	c.17.5	0.115	0.537	0.437	c.a. poco più ultimo ½	(?- 90?-120-140-180?)
A446Cbis Livello a <i>semisulcatum</i>	c.35	-	-	15.5	-	-	0.442	c.a.	

Ptychophylloceras gr. *ptychoicum* - *semisulcatum*

MATERIALE - 28 esemplari con n.inv. C.BP15 (cfr), V261.121bis (cfr), MR205 (cfr.), C-BP46, MR297, ME460 (cfr),CA368 (cfr), BPV366, G274, M360-220, M361-221, ME443, P109Abis, G266 (cfr), G299, A371C, A373Cbis, P118Abis, G269, PE442, C-BP38a, P197Abis,A441C (nel riempimento), P264A (nel riempimento), MR1-804, R799, R818, R849

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte	Cercini c.a.
C.BP15 (cfr)	66	5.9	36	-	0.089	0.545	-	fragmocono	
V261.121bis	c.110	-	-	-	-	-	-	c.a.	Inglobato in un <i>C. polyolcum</i>
MR205 (cfr)	63.8	6.5	36	-	0.101	0.564	-	Fine fragm.	
C.BP46 (cfr.)	c.60	5.5	33.5	-	0.091	0.558	-	Inizio c.a.	
G269 (cfr.)	45	4	27	-	0.088	0.60	-	Inizio c.a.?	
ME460	61	6	33		0.098	0.540		fragmocono	
MR297	77	7.5	41	-	0.097	0.532	-	Inizio c.a.	
M360.220	64.4	5.5	34.8	-	0.085	0.540	-	c.a. poco + ultimo ½ giro	6 (?-80-125-150- 180-210)
M361-221	38	3.3	20.5	-	0.086	0.539	-	fragmocono	
ME443	59	5	33.5	-	0.084	0.567	-	Inizio c.a.	
G266	86	11.5	45.5	37.5	0.133	0.53	0.436	fragmocono	
P118Abis	20	-	-	8	-	-	0.40	c.a.	
R799	83	c.8.5	44	34-35	0.102	0.53	0.41-0.42	Inizio c.a.	

OSSERVAZIONI: *ptychoicum* e *semisulcatum* sono a mio parere la coppia dimorfica "I" (il primo) e "L" (il secondo) di una medesima specie. In attesa di uno studio più approfondito, come è stato fatto con il genere *Sowerbyceras*, (v. Sarti 2003) abbiamo preferito per ora mantenere nomi separati. Nel complesso si tratta di esemplari con diametro compreso tra 25 mm e 140 mm e c.a. che occupa da poco più dell'ultimo mezzo giro di spira a poco meno di tre quarti dell'ultima spira. Per quanto riguarda i parametri dimensionali si nota a livello evolutivo come l'ombelico tenda a diventare più ampio nel Titoniano superiore (dalla Zona a Microcanthum): prima di questa biozona il range è 0.07 - 0.11 e dopo è 0.11- 0.13.

Tipici sono i cercini ventrali, che non sono mai presenti sul fragmocono, ma solo sulla camera d'abitazione. I cercini sono diritti o leggermente proversi, in numero da 5 a 7. Solo negli esemplari immaturi compare un numero inferiore di cercini. Si osservano anche delle costrizioni sul fianco, che sono sempre superiori al numero effettivo dei cercini ventrali; queste costrizioni partono proverse dall'ombelico, con una certa forza, ma tendono a svanire poco sotto metà fianco, a esclusione della costrizione collegata al cercine ventrale, che, seppure impercettibilmente, prosegue fino a collegarsi alla costrizione ventrale. Per misurare la posizione dei cercini sull'esemplare, sono stati calcolati gli angoli che questi formano a partire dalla fine del fragmocono sul mezzo giro successivo, con fulcro al centro dell'ombelico (si veda fig.19). Il peristoma si presenta come una prosecuzione sul fianco del cercine ventrale e nel suo insieme presenta una certa proversione.

Fin qui le analogie tra *ptychoicum* e *semisulcatum*. Per quanto riguarda le distinzioni:

semisulcatum è un phylloceratide spesso e con ventre particolarmente ampio (il range degli esemplari esaminati è S/D = 0.415 - 0.46, mentre *ptychoicum* presenta un ventre più stretto con un range S/D = 0.35 - 0.43.

Un'altra distinzione riguarda la prima comparsa dei cercini ventrali: in *semisulcatum* i cercini compaiono per la prima volta in un range compreso tra 60° e 80° dalla fine del fragmocono, mentre in *ptychoicum* compaiono più precocemente, in un range compreso tra 25° e 40° dalla fine del fragmocono.

Un'altra differenza riguarda l'ampiezza dell'ombelico che in *semisulcatum* si presenta con un range O/D variabile tra 0.06 e 0.11, mentre in *ptychoicum* con un range O/D compreso tra 0.07 e 0.13.

La serie tipo di D'Orbigny dei *semisulcatum* comprende 4 esemplari incompleti (che qui figuriamo tutti, come anche figuriamo l'olotipo di *ptychoicum*).

Quando si trova allo stato di fragmocono *semisulcatum* si distingue da *isotypum* perché ha un ombelico più grande.

È pressoché impossibile distinguere *semisulcatum* da *ptychoicum* quando si trovano entrambi allo stato di fragmocono (fatto questo, tra gli altri, a favore di un dimorfismo tra le due forme).

BIOSTRATIGRAFIA: Cecca & Enay (1991) segnalano *ptychoicum* nelle Zone a Semiforme e Fallauxi dell'Ardèche (Francia). Zeiss et al. (1994) segnalano quattro esemplari di *ptychoicum* dalla base al tetto della Zona a Verruciferum dei Monti Lessini. Pavia et al. (2004) segnalano *ptychoicum* a metà della Z.a Semiforme della Sicilia. Grigore (2011) segnala *ptychoicum* in Romania nella Z. a Hybonotum. Főzy & Scherzinger (2013) segnalano *semisulcatum* (ponendolo in sinonimia con *ptychoicum*) nel Titoniano e Berriasiano dell'Ungheria. Benzaggagh et al. (2010) segnalano *semisulcatum* dalla Zona a Fallauxi a circa metà della Zona a Ponti del Marocco. Sul Trento Plateau *ptychoicum* e *semisulcatum* hanno all'incirca la stessa distribuzione: dalla base della Zona ad Albertinum fino ai primi strati della Zona ad Andreaei. *Semisulcatum* presenta inoltre un orizzonte acme esattamente a metà della Subzona a Magnum (= subzona a Simplishinctes) della Zona a Microcanthum. Gli esemplari di più incerta determinazione che appartengono al gruppo *ptychoicum-semisulcatum* hanno un range più ampio che va da metà della subzona superiore della Zona a Hybonotum fino alla Zona a Jacobi del Berriasiano.

Ptychophylloceras bisulcatum SARTI, 1995
Tav.1, fig.8A, B

1995 *Ptychophylloceras bisulcatum* sp.nov. Sarti, p.247, tav.1, fig. 1a-c, 2a-b, tav.2, fig. 1a-b, 2a-b, 3a-b

MATERIALE: 6 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D
A253V (olotipo)	44.6	3.6	24.6	18.5	0.08	0.55	0.41
A329V	c. 40	-	21.6	17	-	0.54	0.425
A469C	39.9	3.3	22.4	18.6	0.08	0.56	0.46
DE32	69.2	4	39	32	0.05	0.56	0.46
G300	41.9	3.1	23.3	17.8	0.07	0.55	0.42
P176A	54.5	4	23.1	23.1	0.07	0.53	0.42

DESCRIZIONE: conchiglia di piccole dimensioni, involuta e con ombelico molto piccolo. Sezione della spira sub-ellittica. I fianchi presentano 4-5 costrizioni sull'ultima spira, fortemente proverse nel terzo interno e tendenti a svanire a metà fianco. Sul ventre si osservano 2-3 cercini diritti, perpendicolari alla linea sifonale, che possono essere collegati alle suddette costrizioni. Sul ventre della camera d'abitazione sono presenti due solchi che seguono l'andamento della spira, separati sulla linea sifonale da una carena alta circa come i cercini. Solchi e carena iniziano circa 5 mm dopo l'ultimo setto.

OSSERVAZIONI: la specie è rara in rapporto al genere *Ptychophylloceras*, ma è diffusa su tutto il Trento Plateau (M.Pasubio, Asiago, Monte Grappa, Lago di Garda). Rispetto alle affinità con altre specie, non sono possibili confusioni con altri *Ptychophylloceras*, ma è fondamentale che sia conservato il ventre della c.a. La specie è ampiamente descritta e commentata in Sarti (1995) a cui si rimanda.

BIOSTRATIGRAFIA: dalla base della Zona a Volanense nel Titoniano alla porzione basale della Zona a Jacobi del Berriasiano.

Genere *Calliphyloceras* SPATH, 1927.

Specie tipo: *Phylloceras disputabile* Zittel, 1869

Calliphyloceras kochi (OPPEL, 1865)

Tav.1, fig.9, 10A, B

1865 *Ammonites Kochi* Oppel, p. 550

1868 *Phylloceras Kochi* Opp. - Zittel, p. 65, pl. 6, fig. 1a,b, c, pl. 7, fig.1a,b, 2a,b

1986 *Calliphyloceras Kochi* (Oppel) - Sarti, p.485, tav.1, fig.2a-b (cum syn.)

2002 *Calliphyloceras Kochi* (Oppel) - Cecca in Pavia & Cresta, p.51, fig.19

2013a *Calliphyloceras kochi* (Oppel) - Főzy & Scherzinger, p. 210, pl. 2, Figs 7, 9 (cum syn)

2013 *Calliphyloceras kochi* (Oppel) - Grigore, p.86, pl.1, fig.11

MATERIALE: 10 esemplari con n.inv. PE447 (cfr), C-BP41, PE445, MR177, MR321, P111A, A448C, MR334 (cfr), M348.208, M314.174

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
lectotipo	188	4	112	63	0.021	0.595	0.335	c.a.
M314.174	56	2	31.8	-	0.035	0.567	-	Fine fragm.?
M348.208	81.4	2.8	47.5	-	0.034	0.583	-	c.a ¼ ultimo g.
"	64	2	35	20	0.031	0.546	0.312	Fine fragm.
MR334 (cfr)	99.4	3.4	60	-	0.034	0.603	-	Inizio c.a.
A448C	64	-	-	20	-	-	0.312	c.a ½ultimo g.
P111A	89.5	-	c.50	29		0.558	0.324	c.a ½ultimo g.
MR321	56.4	2	32.3	18.3	0.035	0.572	0.324	c.a 2/3 ultimo g.
MR177	c.55	2.5	32.7	17	0.045	0.594	0.31	fragmocono
PE445	124	-	74	39	-	0.596	0.314	c.a ½ultimo g.

DESCRIZIONE: la specie presenta conchiglie con diametro da piccolo (60mm) a grande (190mm), ombelico molto stretto e sezione della spira ovale allungata. Le conchiglie di grandi dimensioni non presentano costrizioni, mentre nelle altre si osservano costrizioni leggermente prorsirate, evidenti come solchi sul modello interno e come rilievi quando è presente il guscio.

BIOSTRATIGRAFIA: *C. kochi* è spesso segnalato nell'area mediterranea dal Titoniano al Berriasiano inferiore. Cecca et al. (1989) e Cecca & Enay (1991) nell'Ardèche da metà della Z.a Fallauxi al Berriasiano inferiore, Grigore (2011, 2013) in Romania nella Z. a Semiforme, in Ungheria Főzy & Scherzinger (2013) segnalano la specie nelle Zone a Semiforme e Fallauxi. Zeiss et al. (1994) segnalano un esemplare a metà della Zona a Verruciferum dei Monti Lessini. Pavia et al. (2004) segnalano la specie fino al primo terzo della Z. ad Albertinum della Sicilia. I nostri esemplari hanno un range dal tetto della subzona a Planusculum (Z. a Verruciferum inferiore) fin quasi al tetto della subzona a Magnum (Z. a Microcanthum inferiore) del Titoniano.

Calliphyloceras empedoclis (GEMMELLARO, 1872)

1872 *Phylloceras empedoclis* Gemmellaro, p. 138. pl. 4, figs. 1, 2

2002 *Calliphyloceras empedoclis* (Gemmellaro) - Cecca in Pavia & Cresta, p. 48, fig. 16-18

2013 *Calliphyloceras empedoclis* (Gemmellaro) - Főzy & Scherzinger, p. 210, Pl.1, Fig.1 (cum syn)

MATERIALE: MR331, R181-41

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
lectotipo	179	6.5	109	61	0.04	0.61	0.34	fragmocono
MR331	70	4	41	-	0.057	0.585	-	c.a= ¼ giro
R181-41	54.6	2.3	33.5	c.19	0.042	0.613	0.347	fragmocono

DESCRIZIONE: esemplari con sezione della spira ovale allungata, fianchi appiattiti e ombelico molto stretto. Si osservano costrizioni radiali molto deboli, piuttosto larghe.

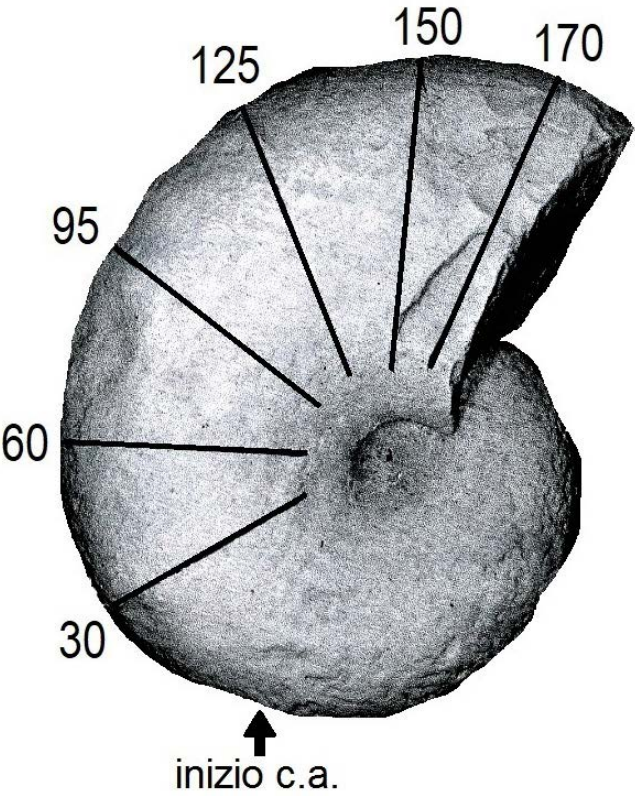


Fig. 19 - Posizione dei cercini sul lectotipo di *Ptychophylloceras ptychoicum*, misurata in gradi. (c.a. = camera d'abitazione). / Position of ridges on the lectotype of *Ptychophylloceras ptychoicum*, measured in degrees. Arrow showing the beginning of the body chamber (= c.a.).

OSSERVAZIONI: la specie si distingue da *C. kochi* perchè quest'ultimo possiede costrizioni più profonde e costelle più delicate sul guscio.

BIOSTRATIGRAFIA: la specie è piuttosto rara. In Sicilia i tipi sono del Kimmeridgiano inferiore (Cecca in Pavia & Cresta 2002). Főzy & Scherzinger (2013) hanno raccolto la specie nel Titoniano inferiore in Ungheria. Sul Trento Plateau segnaliamo la specie nella Z.a Verruciferum, subzona a Semiforme e a Geron.

Calliphylloceras sp.1

Materiale: tre esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
P254A	56	-	-	18	-	-	0.321	c.a. = ¼?
A455Cbis	25	3	12	8	0.12	0.48	0.320	c.a.?
C-BP95b	c.100			29			0.29	Fr.

OSSERVAZIONI: l'esemplare P254A è fortemente eroso e non permette attribuzioni specifiche certe. Si tratta di *Calliphylloceras* per la forma generale discoidale, con i fianchi ampi e debolmente convessi, la sezione della spira ovale compressa (quasi ogivale) e le costrizioni ampie e poco profonde, con direzione nettamente proversa: tutti caratteri tipici del genere. *Holcophylloceras* differisce perché possiede costrizioni retroverse sul terzo esterno/margine ventro-laterale e una sezione della spira più robusta. Nonostante i diametri diversi, l'esemplare P254A è simile come sezione della spira, andamento e forza delle costrizioni, all'esemplare A455Cbis.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari raccolti dalla metà della subzona inferiore nella Zona a Hybonotum al tetto della Z.ad Andreaei del Titoniano.

Calliphylloceras sp.2

MATERIALE: R186-46

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
R186-46	79.4	-	-	26	-	-	0.327	c.a. = ½ giro

OSSERVAZIONI: *Calliphyloceras* sp.2 differisce da *Calliphyloceras* sp.1 perché, oltre a possedere costrizioni più rettilinee e più larghe della sp.1, possiede una sezione della spira meno ogivale, con il ventre più largo e la sezione meno compressa.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto nella Z.a Verruciferum, quasi al tetto della subzona a Geron.

Genere *Holcophylloceras* Spath, 1927

Specie Tipo: *Phylloceras mediterraneum* Neumayr, 1871 (NON *Ammonites zignodianum* d'Orbigny, 1848)

Holcophylloceras polyolcum (BENECKE, 1866)

1866 *Ammonites polyolcus* Benecke, p. 182, pl. 8, figs.1a, b, 2

1993 *Holcophylloceras polyolcum* (Benecke) - Sarti, p.51 (cum syn.)

2002 *Holcophylloceras polyolcum* (Benecke) - Pavia in Pavia & Cresta, p. 57, fig. 24c-d

2013 *Holcophylloceras polyolcum* (Benecke) - Főzy & Scherzinger, p.170, Pl.1, Fig.3a, 3b

2013 *Holcophylloceras polyolcum* (Benecke) - Grigore, p.6, Pl.2, Fig.4

MATERIALE: 5 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte	costrizioni c.a. (1/2 c.a.)
lectotipo (t.8 f.1)	129	14	68	42.5	0.108	0.527	0.329		12 (7)
P349A (cfr.)	145	16.5	76	-	0.113	0.524	-	c.a = 1/2giro	11 (7)
"	106	-	56	38	-	0.528	0.358	Inizio c.a.	- (6)
P343A	c.105	-	-	-	-	-	-	Inizio c.a.	
V261.121	157	17	-	c.49	0.108	-	0.312	c.a=1/2giro	11 (7)
"	106.5	14.5	54.3	39	0.136	0.509	0.366	Fine fragm.	- (6)
ME720	119	12.7	61	-	0.106	0.512	-	c.a= quasi 1/2giro	11 (7)
"	95	9.5	53	30.5	0.10	0.557	0.321	Fine fragm.	
ME721	129	13.6	69	-	0.105	0.534	-	c.a= quasi 1/3giro	11 (7)

OSSERVAZIONI: *Holcophylloceras mediterraneum* presenta costrizioni più falcoidi ed angolose e in numero minore di *polyolcum*. Inoltre la sezione della spira di *mediterraneum* è più compressa (S/H= 0.62 contro 0.68). *Holcophylloceras silesiacum* ha un numero più basso di costrizioni e una maggiore larghezza della spira (l'esemplare di Zittel 1868 tav.5, fig.4 ha S/D=0.394)

BIOSTRATIGRAFIA: la specie ha una distribuzione Kimmeridgiana e Titoniana (Sarti, 1993). Pavia et al. (2004) segnalano la specie dalla Z.a Beckeri/Pressulum a metà della Z. ad Albertinum della Sicilia, Boughdiri et al. (2005) nella parte media della Z. a Hybonotum della Tunisia. Nel Titoniano del Trento Plateau la specie è distribuita a partire dagli ultimi livelli della Z.a Beckeri/Pressulum fin quasi al tetto della Zona a Hybonotum.

Holcophylloceras mediterraneum (NEUMAYR, 1871)

non 1848 *Ammonites zignodianum* d'Orbigny = *Holcophylloceras zignodianum*

1871 *Phylloceras mediterraneum* Neumayr, p.340, Pl.17, figs.2-5

1993 *Holcophylloceras mediterraneum* (Neumayr) - Sarti, p.50 (cum syn.)

2013 *Holcophylloceras mediterraneum* (Benecke) - Grigore, p.7, Pl.2, Figs.6,11

MATERIALE del Titoniano: 13 esemplari con n.inv. 394-2SA45, M337.197, M338-198, V258-118, V266-126, V269-129, V274-134, P120A (cf.), A198C (cf), V162 (cf), MR63, MR59, A466Ctris.

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte	costrizioni ultimo g. (e ½)
lectotipo mediterraneum	107	14	56	32	0.13	0.523	0.299	fr	7 (?)
394-2SA45	113	13.2	59.4	-	0.116	0.525	-	c.a = 1/2giro	7 (4)
M337.197	86	10	45	-	0.116	0.523	-	c.a = 1/2giro	6 (4)
M338-198	101	11	53	-	0.108	0.524		Tutto fr.	7 (4)
V258-118	89	10.5	46	-	0.117	0.516	-	c.a = 1/4giro	7 (4)
V266-126	101.6	12	55	31.8	0.118	0.541	0.312	Tutto fr.	7 (4)
V269-129	97.3	12	50.9	33.3	0.123	0.523	0.342	Tutto fr.	7 (4)
V274-134	100	10	54.6	28.8	0.10	0.546	0.288	Tutto fr.	7 (4)
MR63	122	-	64.5	-	-	0.528	-	c.a= quasi1/2giro	7(4)
MR59	96	10	50	-	0.104	0.52	-	c.a = 1/2giro	

OSSERVAZIONI: rispetto agli *Holcophylloceras mediterraneum* del Titoniano, la specie *zignodianum* (stratigraficamente più bassa) possiede un numero inferiore di costrizioni e un'altezza della spira inferiore. Inoltre è solitamente di diametro più piccolo.

BIOSTRATIGRAFIA: specie citata da molti autori, ad amplissima distribuzione. Nel Titoniano la specie è presente dalla base della Zona ad Hybonotum fino al tetto della Subzona a Magnum (Zona a Microcanthum).

Holcophylloceras aff. mediterraneum (NEUMAYR, 1871)

Materiale:MR127

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte	costrizioni ultimo g. (e ½)
MR127	35.5	6	19	-	0.169	0.535	-	C.a ½ giro	?

OSSERVAZIONI: Si tratta di un esemplare immaturo con ombelico molto ampio e costrizioni molto distanziate (due sull'ultimo giro di spira) in rapporto ai generi rappresentati sul Trento Plateau. L'andamento delle costrizioni e l'aspetto delle delicate costelle ci suggeriscono una appartenenza al gr. *mediterraneum*.

BIOSTRATIGRAFIA: ex. raccolto nel Kimmeridgiano, verso il tetto della Z.a Beckeri /Pressulum

Holcophylloceras silesiacum (OPPEL, 1865)

1865 *Ammonites Silesiacus* Oppel, p. 550

1868 *Phylloceras silesiacum* Opp. - Zittel, p.62, Pl.5, fig.1-7

2002 *Holcophylloceras silesiacum* (Oppel) - Cecca in Pavia & Cresta, p. 59, fig. 25

2013 *Holcophylloceras silesiacum* (Oppel) - Fözy & Scherzinger, p. 211, Pl.1, Fig.4 (cum syn)

Materiale: 12 esemplari con n.inv.C-VI71 (cf.), MR64, MR62, MR61, MR60, MR183, A373C, A419Vtris, A419Vbis, P112A, P118A (cf) A442C (cf.)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte	costrizioni ultimo g. (e ½)
Lectotipo Zittel (1868)	150	18	84	49.5	0.12	0.56	0.33	c.a.	8 (5)
C-VI71 (cf.)	c.38	c.4.5	19	c.10.5	0.118	0.50	0.276	Inizio c.a.	- (3)
MR64	94.7	11.4	50.3	29.5	0.12	0.531	0.311	Fine fragm.	5 (3)
MR62	95	11.5	50.5	30	0.121	0.531	0.315	Inizio c.a.	5 -6 (3-4)
MR61	66	8	35.7	-	0.121	0.540	-	Inizio c.a.	6 (4)
MR60	92	11.2	49	29	0.121	0.532	0.315	Tutto fragm.	6 (4)

MR183	76.5	10.1	39.2	-	0.132	0.512	-	c.a = 1/2giro	6 (4)
A373C	58.5	7.7	29.9	c.15.5	0.131	0.511	0.264	c.a.?	5 (4)
A419Vtris	38	5	20	c.11	0.131	0.526	0.289	Inizio c.a.	5 (3)
A419Vbis	45	5.9	24	12.5	0.131	0.533	0.277	Inizio c.a.?	5 (3)
P112A	110	-	c.62	-	-	0.563	-	Inizio c.a.	6 ?
"	93	-	c.47.5	26	-	0.510	0.279	Fine fragm.	
A442C (cf.)	78	-	-	c.22.5	-	-	0.288	Ca=1/2giro?	6 (4)

OSSERVAZIONI: L'andamento flessuoso delle costrizioni, non così angolose, distingue facilmente questa specie da *polyolcum* e *mediterraneum*. Inoltre, rispetto a *polyolcum* in questa specie le costrizioni sono in numero inferiore. Rispetto alla serie tipo, che è stata figurata da Zittel (1868), i nostri esemplari presentano un numero inferiore di costrizioni e una sezione della spira più stretta. Solo nell'esemplare A442C le costrizioni sono in numero di 6 o 7 sull'ultima spira. *Pseudosilesiacum* Collignon, del Titoniano inferiore, rispetto a *silesiacum* presenta le costrizioni che si flettono all'indietro sul terzo esterno del fianco, mentre in *silesiacum* si flettono a metà fianco e inoltre sono più angolose di *silesiacum*.

BIOSTRATIGRAFIA: Cecca et al. (1989) segnalano la specie nel Titoniano e Berriasiano dell'Ardèche; Boughdiri et al. (2005) nella parte media della Z. a Hybonotum della Tunisia. Főzy & Scherzinger (2013) segnalano la specie nel Titoniano inferiore dell'Ungheria. È interessante notare che gli esemplari del Trento Plateau presentano due distribuzioni ben distinte in altrettante aree: da poco sopra la base della Zona a Hybonotum fino alla parte alta della stessa biozona nelle successioni degli Altipiani Cimbri; dalla base al tetto della Zona ad Andreaei e in tutta la porzione affiorante della Zona a Jacobi (Berriasiano) nelle successioni del Monte Pasubio e dell'altipiano di Asiago. Quindi con un gap biostratigrafico estremamente esteso che potrebbe indicare due specie distinte, ma le differenze morfologiche sono minime, tali da non giustificare una separazione. Probabilmente il *silesiacum* durante il crono Hybonotum era limitato alla area geografica degli "altipiani Cimbri", dove è scomparso alla fine della Zona a Hybonotum. Successivamente è poi ricomparso, presumibilmente migrato da altre aree fuori dal Trento Plateau, ma solo a partire dall'inizio del crono Andreaei, ripopolando il Plateau dopo un lungo periodo di assenza.

Genere *Sowerbyceras* Parona & Bonarelli, 1895

Segnaliamo qui, oltre all'unico esemplare titoniano di *Sowerbyceras*, anche gli esemplari del tetto del Kimmeridgiano, per avere un quadro più completo delle faune e gli opportuni legami con le faune titoniane. Per una descrizione approfondita si rimanda a Sarti (1993).

Sarti (2003, 2015) grazie alla raccolta di un grande numero di esemplari di *Sowerbyceras* del Kimmeridgiano (più di 960) rigorosamente collocati nelle successioni stratigrafiche con precisione centimetrica, ha messo in luce che nel Giurassico superiore le estinzioni e i cambiamenti evolutivi degli organismi di mare aperto avvengono nelle fasi di innalzamento del livello marino e in particolare il genere *Sowerbyceras* durante le fasi di innalzamento del livello marino diminuisce come numero di individui, che diventano più piccoli e più snelli. Invece durante gli abbassamenti del livello marino si incrementa il numero di individui di questo genere, che sono di più grandi dimensioni e più rigonfiati. Anche la variabilità intraspecifica varia con i cambiamenti di livello marino: livello marino basso corrisponde a grande variabilità intraspecifica del diametro dei *Sowerbyceras* e bassa variabilità intraspecifica della larghezza della conchiglia. Con il livello marino alto osserviamo l'esatto contrario. Sarti (2003, 2015) ha potuto dare una spiegazione a questi fenomeni. Infine, sempre nel lavoro del 2003, viene descritto un nuovo meccanismo evolutivo: una nuova specie non si può originare da una popolazione che presenti un ampio range di variabilità intraspecifica, ma la speciazione avviene solo quando questa variabilità decresce e contemporaneamente la popolazione diviene numericamente ridotta. Quando, nonostante sia presente un basso numero di esemplari, si osserva un'alta variabilità intraspecifica, i *Sowerbyceras* in brevissimo tempo si estinguono. Questa osservazione è di grande importanza per comprendere in generale il meccanismo dei processi di estinzione delle specie viventi. La metodologia di una raccolta centimetrica degli esemplari è l'unico criterio che permette di non falsare i dati, perché nella maggioranza dei lavori che trattano questi argomenti sono stati raggruppati intervalli stratigrafici troppo lunghi e gruppi morfologici troppo diversi tra loro, distorcendo così i dati. È importantissimo invece lavorare su tipi strutturali o meglio, su singoli generi di ammoniti, perché all'interno di gruppi più ampi esistono morfologie che mostrano interazioni diversissime, sia autoecologiche (principalmente dovute alle fluttuazioni di livello marino) sia sinecologiche.

Sowerbyceras cfr. *loryi* (MUNIER CHALMAS IN PILLET & DE FROMENTEL, 1875)

1993 *Sowerbyceras loryi* (Mun.Chlm. in Pillet & De Fromentel, 1875) - Sarti, p. 54, T.1, fig. 3,4 (cum syn.)

2003 *Sowerbyceras loryi* (Mun.Chlm. in Pillet & De Fromentel, 1875) - Sarti, pl.2, fig. c-h, pl. 3, fig. a,b,c,d,g

MATERIALE della Zona a Beckeri/Pressulum alta: 8 esemplari con n.inv. MR1-28, A405C, P127A, A392C, A392Cbis, A392Ctris, A201C, LAV323bis (cfr.)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
MR1-28	46.3	7.2	22	-	0.155	0.475	-	fragmocono
A405C	60	11.5	30	c.24	0.191	0.50	0.40	c.a 1/2

P127A	39?	-	-	16?	-	-	0.41	fragmocono
A392C	68.6	14	34.6	34.5	0.204	0.504	0.502	C.a. 1/2
A392Ctris	c.22	-	-	9.1	-	-	0.413	c.a.?
A201C	49.4	11	21.5	21.7	0.222	0.435	0.439	c.a. 1/2
LAV323bis (cfr.)	39.6	8.6	18.8	17.3	0.217	0.474	0.436	Inizio c.a.

BIOSTRATIGRAFIA: la specie si estingue nella parte altissima della Z.a Beckeri/Pressulum, ma si ferma al tetto della litozona 1, non superandola in nessuna delle successioni studiate.

Sowerbyceras pseudosilenium SARTI, 1993

1993 *Sowerbyceras loryi* (Mun.Chlm. in Pillet & De From.1875) morf. *pseudosilenium* - Sarti, p. 55, T.1, fig. 2

2003 *Sowerbyceras pseudosilenium* - Sarti, pl.3, fig. e, f, h, *non i* (= nov.sp.aff. *loryi*)

MATERIALE della Zona a Beckeri/Pressulum alta: 5 esemplari con n.inv. A360C, A396C, A501V, MR58bis, CA829.

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
A360C	72.5	14.4	37	c.29	0.198	0.510	0.40	c.a. poco + 1/2
A396C	59.3	12	28	c.25	0.202	0.472	0.421	c.a. 1/3
A501V	44.4	-	21	19	-	0.472	0.427	c.a. poco + 1/4

BIOSTRATIGRAFIA: Grigore (2011) segnala la specie in Romania in tutta la Zona a Beckeri e alla base della Z. a Hybonotum. I nostri esemplari provengono dalla parte altissima della Z.a Beckeri/Pressulum, ma si fermano poco prima del tetto della litozona 2, che corrisponde al limite K/T e tetto della Zona a Beckeri/Pressulum.

Sowerbyceras nov.sp.aff. *pseudosilenium* SARTI, 1993
Tav.2, fig.5

2003 *Sowerbyceras pseudosilenium* - Sarti, pl.3, fig. i (*non e, f, h = pseudosilenium*)

2015 *Sowerbyceras pseudosilenium* - Sarti, pl.3, fig. i (*non e, f, h = pseudosilenium*)

MATERIALE: C-VI46

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
C-VI46	56	9	30	18-19	0.16	0.535	0.32-0.34	c.a 1/2

OSSERVAZIONI: C-VI46 è un esemplare morfologicamente molto diverso dai *Sowerbyceras* delle altre specie kimmeridgiane, essendo molto più compresso e con i fianchi molto piatti. Si osservano sull'esemplare due costrizioni che si possono considerare "miste" tra *loryi* e *silenium*. Viene qui distinto come specie nuova, ma avendo un solo esemplare si è preferito mantenere una nomenclatura aperta.

BIOSTRATIGRAFIA: si tratta dell'unico esemplare del Titoniano, raccolto nella Zona a Hybonotum, a metà della subzona inferiore.

Subordine *Lytoceratina* Hyatt (1889) emend. Arkell, 1950

Famiglia *Lytoceratidae* Neumayr, 1875

Subfamiglia *Lytoceratinae* Neumayr, 1875

PALEOECOLOGIA: i *Lytoceratinae* sono caratterizzati da una notevole estensione geografica e temporale. Si ritiene che fossero legati agli stessi ambienti pelagici di mare profondo ai quali erano vincolati anche i *Phylloceratidae*. Questo spiegherebbe la loro diffusione in certi settori profondi del margine tetideo ed al contrario la scarsità più o meno totale nei domini di piattaforma, sia nord-europea che perigondwaniana, fatta eccezione per certi periodi favorevoli legati a trasgressioni marine (Dommergues et al., 1987).

Come già per i *Phylloceratidae*, anche nel caso dei *Lytoceratidae* sono stati individuate, nell'ambito delle singole specie, le coppie dimorfiche "m-M" distinte anche nello spessore del ventre "L-I" (v. Sarti, 1990, 1999, 2013, 2015) nelle specie *quadrisulcatus*, *orsinii*, *Pseudorsinii* sp.nov., *montanum*, *liebigi*. Nel caso di *Lytoceras sutile* il basso numero di esemplari non ha permesso una distinzione in dimorfi.

Famiglia *Protetragonitidae* Spath, 1927

Genere *Protetragonites* Hyatt, 1900



Fig. 20 - *Lytoceras montanum*, *orsinii* e *pseudorsinii*. Sezioni della spira idealizzate, a confronto. / Idealized whorl sections of *Lytoceras montanum*, *orsinii* and *pseudorsinii* for comparison.

Protetragonites quadrisulcatus (D'ORBIGNY, 1840)

1840 *Ammonites quadrisulcatus* d'Orbigny, p. 150, pl. 49, fig. 1-3

1986 *Protetragonites quadrisulcatus* (d'Orbigny) - Sarti, p.490

2013 *Protetragonites quadrisulcatus* (d'Orbigny) - Főzy & Scherzinger, p.213, pl. 2, Fig.5 (cum syn)

2013 *Protetragonites quadrisulcatus* (d'Orbigny) - Grigore, p.15, pl. 3, Fig. 5 (cum syn)

MATERIALE - 30 esemplari con n.inv. V260.120, MR266 MR217, MR1-803, A339Vbis, R165-25, M317-177, R183-43, V279-139, M318.178, A111C, PE446, M359-219, M353-213, R168-28, M321-181, M320-180, M357-217, MR288, MR289, MR215, C-BP32, BPV388 (cfr), BPV389 (cfr), MR335, MR359, C-BP51B, C-BP110, A254V, CA839

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Zittel (1868)	85	40.8	28.9	28.9	0.48	0.34	0.34	
Zittel (1870)	69.5	33.4	22	-	0.48	0.316	-	
V260.120	94	45	-	-	0.478	-	-	c.a.
MR266	94.3	47.2	29	-	0.50	0.307	-	Inizio c.a.
"	72	38	20	22	0.527	0.277	0.305	fragmacono
MR217	77	39.3	22	-	0.510	0.285	-	c.a. poco dopo fine fr
MR1-803	c.110	52.8	38	35	0.48	0.345	0.318	fine fragmocono?
"	96.5	44.6	30.3	30.3	0.462	0.313	0.313	fragmacono
"	68	32.7	-	-	0.48	-	-	fragmacono
R165-25	93	45	28	-	0.483	0.301	-	c.a.=1/2 ultimo giro
"	66	32	20	13	0.484	0.303	0.196	fragmacono
MR288	69	34.4	20	-	0.498	0.289	-	c.a.=1/2 ultimo giro
"	63	31.5	18	-	0.50	0.285	-	c.a.
M317-177	97	48	26	-	0.494	0.268	-	c.a.=poco + di 1/2
R183-43	98	47.5	28		0.484	0.285		c.a.=1/2 ultimo giro
"	74.5	38	23	22.5	0.510	0.308	0.302	c.a.
"	70.5	36	22.3	21	0.510	0.316	0.297	Fine fragmocono
V279-139	75	39.3	20.5	23.2	0.524	0.275	0.311	fragmacono
M318.178	89.5	43	27.5	-	0.480	0.307	-	c.a.=1/2 ultimo giro
A111C	76.6	37.9	22.5	-	0.494	0.293	-	c.a.=1/2 ultimo giro
PE446	69	33.8	20	c.17	0.489	0.289	0.246	c.a.=1/3 ultimo giro
"	51.6	26	14	12.5	0.503	0.271	0.242	Fine fragmocono?
M359-219	62	30.5	18.5	-	0.491	0.298	-	Inizio c.a.?
M353-213	c.52	26	14	-	0.50	0.269	-	c.a.=1/3 ultimo giro
R168-28	59	29	17	-	0.491	0.288	-	c.a.=1/3 ultimo giro
M321-181	75.5	38.5	20	-	0.509	0.264	-	c.a.= poco + di 1/2
M320-180	76.6	37.5	21.3		0.489	0.278	-	c.a.= quasi 1/2

M357-217	60.7	30.6	16.5	18.5	0.504	0.271	0.304	Inizio c.a.
C-BP32	32.7	17.5	9	-	0.535	0.275	-	Spire interne
BPV388	c.80	-	22	-	-	0.275	-	fragmocono
BPV389	c.57	-	15	-	-	0.263	-	fragmocono
MR335	65.6	32.7	18.5	19	0.498	0.282	0.289	c.a.= ¼ ultimo giro
MR359	82.4	42.4	21.3	-	0.514	0.258	-	c.a.= poco + di 1/2
MR1-806	101.4	48.6	34	26	0.48	0.335	0.256	Fine fragmocono?
A254V	97	48.5	30	c.32	0.50	0.309	0.329	c.a.= ultimo 1/3
C-BP110	70	38.5	20	-	0.55	0.285	-	c.a. ultimo 1/2giro

OSSERVAZIONI: Distinguiamo due morfotipi in base allo spessore del ventre, e a parità di altri caratteri morfologici, da ricondurre probabilmente a dimorfismo: il primo a ventre largo "L" e il secondo a ventre stretto "I".

BIOSTRATIGRAFIA: nelle Prealpi veneto-trentine la specie è distribuita con precisione dalla base della subzona superiore della Zona a Hybonotum fino a metà della Zona a Steinbergensis (parte inferiore della Z.a Fallauxi). Cecca et al. (1989) e Cecca & Enay (1991) la segnalano fino al tetto della Z.a Fallauxi dell'Ardèche. Fözy & Scherzinger (2013) segnalano la specie nel Titoniano dell'Ungheria. In Sicilia, Pavia et al. (2004) segnalano la specie a partire da metà della Zona a Hybonotum e nella Z. ad Albertinum.

Genere *Lytoceras* Suess, 1865

Lytoceras orsinii GEMMELLARO, 1872
Tav.2, fig.1. Fig.20 n.t.

1872 *Lytoceras orsinii* Gemmellaro, p. 40, Tav. 8, Figg. 1, 2, 3

Pars 1986 *Lytoceras orsinii* Gemmellaro - Sarti, p.487

Pars 2013 *Lytoceras orsinii* Gemmellaro - Grigore p.13, Pl. 3, Fig. 2, 3 (cum syn. pars)

MATERIALE: 6 esemplari. Provengono dalla Z. a Beckeri/Pressulum media (MR57), Z.a Beckeri/Pressulum alta (MR58), Z.a Hybonotum (MR282, MR66, MR265, C-VI.27)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo <i>orsinii</i>	109 (M)	47	38.2	38	0.43	0.35	0.35	c.a.= 1/3 ultimo giro
"	71	31	25.9	25.4	0.44	0.36	0.36	
MR57	112 (M)	44.5	40	-	0.397	0.357	-	c.a. quasi ½ ultimo giro
"	78.6	33.5	29	-	0.426	0.368	-	Fine fr.
MR58	c.161(M)	64	57.5	-	0.397	0.357	-	c.a.= ¾ ultimo giro
"	140.5	60	48	46.8	0.427	0.341	0.333	c.a.= poco + di ½
MR282	81 (m)	32	28	-	0.395	0.345		c.a.= 1/3 ultimo giro
MR265	200 (M)	82	72	-	0.410	0.36	-	c.a.= ½ ultimo g.
"	138.5	51.5	50	49.9	0.371	0.361		Fine fragmocono
C-VI27	155 (M)	62.6	56	55	0.403	0.354	0.354	fragmocono
MR66 trans	94 (m)	39.3	34	c.34	0.418	0.361	0.361	c.a. poco dopo fine fr.

OSSERVAZIONI: la specie *Lytoceras orsinii* ha una distribuzione stratigrafica dal Kimmeridgiano al Titoniano e durante questo arco di tempo si modifica nel tempo fino a dar luogo ad una nuova specie, cioè ad una popolazione morfologicamente diversa rispetto a quella originaria (la cronospecie è *Lytoceras orsinii* - *pseudorsinii* nov.sp.).

Lytoceras orsinii ha una sezione della spira leggermente più alta che larga o più raramente circolare isodiametrica, non è mai compressa come in *L.sutile*, e possiede un ombelico più stretto di *Protetragonites quadrisulcatum* e *Lytoceras polycyclum*, e più largo di *sutile*. L'accrescimento è più rapido (e quindi l'ombelico leggermente più stretto) del *montanum*, da cui differisce anche perché la sezione della spira non è mai così depressa e larga come è invece nel *montanum*. Per le differenze con *pseudorsinii* si veda questa specie.

BIOSTRATIGRAFIA: vengono qui presi in considerazione solo gli esemplari della parte altissima del Kimmeridgiano e della base del Titoniano, ma la specie compare nel Kimmeridgiano inferiore (Sarti 1993). Gli ultimi esemplari della specie sono stati raccolti a metà della subzona superiore della Zona a Hybonotum.

Lytoceras pseudorsinii nov.sp.
Tav.2, fig.2. Fig.20 n.t.

Pars 1986 *Lytoceras orsinii* Gemmellaro - Sarti, p.487

Pars 2013 *Lytoceras orsinii* Gemmellaro - Grigore p.13, Pl. 3, Figs. 2, 3 (cum syn. pars)

OLOTIPO: l'esemplare figurato a Tav.2 fig.2, con n.inv. MR212

LOCUS TYPICUS: Lavarone (Provincia di Trento, Italia), successione di Monte Rust2.

STRATUM TYPICUM: Formazione del Rosso Ammonitico Veronese, 215 cm sopra al limite K/T.

DERIVATIO NOMINIS: allude alla sua somiglianza con *Lytoceras orsinii* e alla sua derivazione da questa specie per pseudospeciazione.

ATTRIBUZIONE BIOSTRATIGRAFICA: L'olotipo proviene da poco sotto la metà della subzona a Geron (Zona a Verruciferum alta) del Titoniano

MATERIALE: 15 esemplari con n. inv. M345-205, V-G5, C-BP23, R145-4, M345-205, MR194, R145-2, MR290, CA371, MR212, M362-222, M351-211, C-BP120 (cfr.), C-BP89, C-BP105 (cfr.)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
C-BP23 trans.	113.6 (M)	49.3	41.3	40.5	0.433	0.363	0.356	Fine fr.
V-G5	253 (M)	115	72	65	0.454	0.284	0.253	c.a.= poco + di 1/2
M345-205	63.1 (m)	28.5	20.8	-	0.451	0.329	-	c.a.= poco + di 1/2
R145-4	64 (m)	29.7	18.9	-	0.464	0.295	-	c.a.= ½ ultimo g.
R145-2	78 (m)	36.4	24	-	0.466	0.307	-	c.a.= ½ ultimo g.
MR194	100.6 (M)	47.4	34.2	29?	0.471	0.339	0.288	Fine fr.
MR290	c.57 (m)	25	17	-	0.438	0.298	-	c.a.= tutto l'ultimo giro?
"	44	19	15	-	0.431	0.34	-	
M362-222	c.60(m)	c.27	18	-	0.45	0.30	-	c.a. poco dopo fine fr.
MR212 (olotipo)	95 (m)	45	29	c.23.5	0.473	0.305	0.247	c.a.=1/3 ultimo giro
"	78.6	37.2	24	22	0.473	0.305	0.279	Fine fr.
C-BP120	c.65	c.30	20	c.20.5	0.461	0.307	0.315	c.a.=1/3 ultimo giro
C-BP89	c.79.5	37	22.4		0.465	0.281		c.a.=1/3 ultimo giro
M351-211	69.2	32	21	-	0.462	0.303	-	c.a.=1/2 ultimo giro
CA371	75	34	-	-	0.453	-	-	c.a.=1/3 ultimo giro
"	65	30.5	19	-	0.469	0.292	-	c.a.
"	60.2	28.5	18	-	0.473	0.299	-	Fine fr.
C-BP105 (cfr)	c.110	c.50	35	.	0.454	0.318		

DESCRIZIONE: *Lytoceras* di dimensioni da medie (esemplari microconchi con taglia tra 55 e 95 mm) a grandi (esemplari Macroconchi con taglia tra 120 e 255 mm), con conchiglia fortemente evoluta e lenta crescita della spira con O/D variabile tra 0,44 e 0,47. Sezione della spira ovale con il massimo spessore a metà fianco. I fianchi sono completamente lisci. Ove sono presenti tracce del guscio si osservano lievi strie, probabilmente di accrescimento.

OSSERVAZIONI: i *Lytoceras orsinii* del Kimmeridgiano del Trento Plateau presentano un ombelico decisamente più stretto e un'altezza della spira chiaramente maggiore di quelli del Titoniano, qui descritti come specie nuova *pseudorsinii*. Il lectotipo dell'*orsinii* presenta delle misure che apparentemente si situano all'incirca a metà tra le misure degli esemplari kimmeridgiani e quelli Titoniani, ma è un esemplare incompleto le cui misure a quel livello di crescita sono ben compatibili con gli *orsinii* "tipici". Assistiamo nei nostri esemplari ad una interessante evoluzione che riguarda appunto la dimensione dell'ombelico che, dalla Zona a Hybonotum in su, diventa gradualmente sempre più ampio, e si tratta di una cronospecie distinta con il nome *pseudorsinii* nov.sp., che ha un accrescimento più lento e un ombelico più ampio di *orsinii* e che lo avvicina per questi caratteri a *L. montanum*, ma si distingue da *L. montanum* per la forma della sezione della spira che è invece quella dell'*orsinii*. *L. montanum* ha inoltre una posizione più profonda della linea di ricoprimento. *Protretragonites quadrisulcatus* ha l'ombelico più grande e presenta in qualche punto della conchiglia sottili cercini (o costrizioni), del tutto assenti in *orsinii*, *montanum* e *pseudorsinii*. Diversi autori probabilmente citano esemplari di questa specie come "ibridi" fra specie; è il caso ad esempio di Pavia et al. (2004) e Boughdiri et al. (2005).

BIOSTRATIGRAFIA: La nuova specie è distribuita sul Trento Plateau dalla base della Zona ad Albertinum fino a metà della subzona a Geron (Z.a Verruciferum). *Lytoceras montanum-orsinii* in Pavia et al. (2004) è distribuito in Sicilia nel Kimmeridgiano e Titoniano fino a metà della Zona ad Albertinum. Boughdiri et al. (2005) citano un “*Lytoceras* sp.gr.*orsinii-liebigii*” al tetto della Z.a Hybonotum in Tunisia.

Lytoceras montanum (OPPEL, 1865)

Fig. 20 n.t.

1865 *Ammonites montanus* Oppel, p. 551

1870 *Lytoceras montanum* Oppel - Zittel, p. 45, pl. 26, figs. 3, 4 a- b

1986 *Lytoceras montanum* (Oppel) - Sarti, p.487

2013 *Lytoceras montanum* (Oppel) - Főzy & Scherzinger p.213, pl.2, Fig.8, pl.3, Fig.1 (cum syn)

2013 *Lytoceras montanum* (Oppel) in Zittel - Grigore p.12, pl.3, Figs. 1, 4 (cum syn)

MATERIALE: 13 esemplari con n.inv. MR67, MR364 (cfr), V-G2, MR2-187, C-BP1, C-BP75B (cfr), C-BP48A, MR-G1, P230A, A444Cbis, A-G3, A- G4, R812, CA846

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo	156 (M)	72	53	54	0.460	0.340	0.35	
MR67	67.5 (m)	30.2	24.4	-	0.447	0.361	-	Inizio c.a.
MR364 (cfr)	67 (m)	30.7	20	-	0.458	0.298	-	c.a. = ¼ ultimo g.
V-G2	259 (M)	125	72	87	0.482	0.277	0.335	c.a. =1/2 ultimo giro
“	190	77	63	-	0.405	0.331	-	Fine fragmocono
A-G4	268 (M)	130	74	-	0.485	0.276	-	c.a. =1/2 ultimo giro
A -G3	290 (M)	134	83	-	0.462	0.286	-	c.a. =1/2 ultimo giro
C-BP1	130 (M)	60?	42	42	0.461	0.323	0.323	fragmocono
C-BP75B	49.6 (m)	23.4	14.7	18.6	0.471	0.296	0.375	fragmocono
C-BP48A	70.3 (m)	32.5	21.5	21.5	0.462	0.305	0.305	c.a. =1/4 ultimo giro
“	63	30	20.5	21.5	0.476	0.325	0.341	Fine fragmocono
P230A	47 (m)	22.2	14.8	16.2	0,472	0.314	0.344	c.a. ¾ ultimo giro
A444Cbis	28.5 (m)	12.7	10	-	0.445	0.350	-	c.a. ¼ ultimo giro
“	25.8	12	8	8	0.465	0.310	0.31	Fine fragmocono?
MR-G1	330 (M)	146	97	116	0.442	0.293	0.351	c.a. = poco + di ½
“	228	99	77	88	0.434	0.337	0.385	Fine fragmocono

OSSERVAZIONI: *L.sutile* (Oppel) differisce da *L. montanum* perchè cresce più rapidamente e possiede costelle flessuose rursirate, diverse da quelle del *montanum*, che in esemplari ben conservati (ad es. sull'ex. P230A) si mostrano diritte e molto lievi. Inoltre, la c.a. del *montanum* occupa tre quarti dell'ultima spira. *Lytoceras orsinii* e *pseudorsinii* hanno la sezione della spira diversa, soprattutto la c.a. è meno equidimensionale e mai depressa (v.misure), e solitamente più alta che larga. Rispetto a queste due specie *L. montanum* ha inoltre una posizione più profonda della linea di ricoprimento.

BIOSTRATIGRAFIA: la specie è citata dagli autori nel Titoniano della provincia Mediterranea. Verma & Westermann (1984) citano la specie nel Titoniano di Mombasa (Kenya). Boughdiri et al. (2005) citano *Lytoceras* sp.gr. *montanum* a metà della Z.ad Albertinum in Tunisia; Főzy & Scherzinger (2013) citano la specie nel Titoniano inferiore dell'Ungheria. Sul Trento Plateau la specie è distribuita dalla parte altissima della Zona a Beckeri/Pressulum (Litozona “0”) fino al tetto della Zona a Microcanthum / base Zona ad Andreaei.

Lytoceras Liebigi (OPPEL, 1865)

Tav.2, fig.3, 4

1865 *Ammonites Liebigi* Oppel, p.551

1868 *Lytoceras Liebigi* Oppel - Zittel, p. 74, pl. 9, Figs. 6 a-c, 7 a-c; pl. 10, Fig.1 a-c.

Non 1986 *Lytoceras (Pterolytoceras) liebigi* (Oppel) - Sarti, p.490 = *Lytoceras sutile* Oppel

2013 *Lytoceras Liebigi* (Oppel) - Főzy & Scherzinger, p.212, pl. 2, Fig.1a- b, Pl.16, Fig.8 (cum syn)

2013 *Lytoceras liebigi* (Oppel) in Zittel - Grigore p.14 (cum syn)

MATERIALE: 13 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo (Zittel 1868, T.10, fig.1)	176.6(M)	64.5	69	86	0.365	0.390	0.486	
A393Cbis.2	103 (m)	42.1	35.8		0.408	0.347	-	c.a. (½ ultimo giro)
"	72.6	32.5	25	19?	0.447	0.344	0.261	fine fr.
MR257	114.2 (M)	46.3	40.5	-	0.405	0.354	-	Inizio c.a.
A387C	59.7 (m)	24	20.5	-	0.402	0.343	-	c.a (+ di 1/2giro)
P114A	c.33 (m)	13.5	10.5		0.409	0.318		c.a.
A331V	50.7 (m)	19.6	17	-	0.386	0.335	-	c.a. (1/3 ultimo giro)
A426V	40? (m)	-	14?	-	-	0.350	-	c.a.
A328V	59.2 (m)	25.5	19.9	20?	0.430	0.336	0.337?	c.a. (½ ultimo giro)
P358A	66.6 (m)	25.5	25	-	0.382	0.375	-	c.a. (1/4ultimo giro?)
P357A	69 (m)	29	22.8	-	0.42	0.330	-	c.a. (½ ultimo giro)
A450Cbis	45? (m)	-	15	-	-	0.333	-	c.a.
A455C	c.40 (m)	16	13.6	14?	0.40	0.340	0.35	c.a. (½ ultimo giro)
P237A	65? (m)	-	22	-	-	0.338	-	c.a.
A466C	60.2 (m)	23	21.5	-	0.382	0.357	-	c.a.(1/3 ultimo giro)

OSSERVAZIONI: oltre all'accrescimento veloce della conchiglia (più lento solo di *sutile* nei *Lytoceras titoniani*), caratteristica è l'ornamentazione a costelle fini, dense e lievemente ondulate che sono dentellate alla base. Questa fine ornamentazione si riconosce sull'ex. A331V su tutta la conchiglia. Sull'ex. A328V e sull'ex. A426V si osservano costicine filiformi molto fitte sulla muraglia della spira esterna. Si distinguono esemplari "m-l" e "M-L". La sezione della spira è sempre più larga che alta, ma il fragmocono può avere anche H>S. Il Lectotipo (qui rfigurato a tav. 2 Fig. 3) rispetto ai nostri esemplari si presenta ad accrescimento leggermente più veloce e con giri a sezione più larga e un poco più depressa sull'ultima spira. Da notare che nei giri interni del Lectotipo si osservano un paio di sottili cercini. Non osserviamo sui nostri esemplari più grandi i forti cercini (flares) segnalati in esemplari che sono stati distinti in letteratura come *Lytoceras liebigi* var. *strambergensis* Zittel (1868, pl. 11, figs. 1-3).

BIOSTRATIGRAFIA: *Lytoceras liebigi* ha una ampia distribuzione geografica e stratigrafica, dal Titoniano al Berriasiano. Benzaggagh et al. (2010) segnalano la specie al tetto della Zona a Microcanthum del Marocco. Grigore (2011) in Romania segnala la specie al tetto della Zona a Fallauxi. Főzy & Scherzinger (2013) segnalano la specie in Ungheria nelle Zone a Semiforme e Fallauxi. Zeiss et al. (1994) segnalano un esemplare nella parte alta della Zona a Verruciferum dei Monti Lessini. Sul Trento Plateau, a parte un esemplare raccolto nella parte altissima della della Z. a Hybonotum, subzona superiore, la specie è presente dalla metà della subzona superiore della Z. ad Albertinum fino alla base della Zona a Jacobi, scomparendo quindi al limite Giurassico/Cretaceo.

Lytoceras sutile (OPPEL, 1865)

Tav.3, fig.1, 2

1865 *Ammonites sutilis* Oppel, p. 551

1868 *Lytoceras sutile* Oppel - Zittel, p. 76; pl. 12, Figs. 1 a- b, 2, 3 a- b, 4 a-c, 5

1870 *Lytoceras sutile* Oppel - Zittel, p. 47; pl. 3, Fig. 1 a-c.

Non 1876 *Lytoceras sutile* Oppel - Gemmellaro, p. 31; Tav. 5, Figg. 1, 2, 3 (= *Metalytoceras costellatum* Pavia)

1986 *Lytoceras (Pterolytoceras) sutile* (Oppel) - Sarti, p. 488

2013 *Lytoceras sutile* (Oppel) in Zittel - Grigore p.13; Pl. 3, Fig. 7 (cum syn.)

MATERIALE: 8 esemplari (v. misure).

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo	135	48	53	-	0.355	0.392	-	c.a.½ ultimo g.?
A228V	c.85	30?	35	-	0.352	0.411	-	fragmocono
M341.201	47	16.6	18.5	20.7	0.353	0.393	0.44	fragmocono
M333.193	96.5	34.4	40.3	-	0.356	0.417	-	c.a.1/4 ultimo g.
M330.190	116	34	49	-	0.293	0.422	-	c.a.½ ultimo g.

V-SAR100bis	99	35	39	43?	0.353	0.393	0.434	c.a.½ ultimo g.
V750	50	17,5	19.7	-	0.350	0.394	-	fragmacono?
V326-796	121.5	42	48	-	0.345	0.395	-	c.a.½ ultimo g.
"	84.2	30.7	35	35	0.364	0.415	0.415	Poco dopo inizio c.a.
C-BP34b	c.85	35	25?	-	0.364	0.411	-	c.a.

OSSERVAZIONI: sugli esemplari dove è conservata l'ornamentazione si osservano sottili costelle e periodicamente (ogni quarto di giro sulla c.a.) sottili cercini più spessi e rilevati delle costelle. Rifiguriamo qui il Lectotipo (Tav. 3 fig.1) dal quale i nostri esemplari non si discostano come aspetto e misure. Non è possibile riconoscere un dimorfismo, dato il basso numero di esemplari raccolti.

BIOSTRATIGRAFIA: Zeiss et al. (1994) segnalano un esemplare a metà della Zona a Verruciferum dei Monti Lessini. Benzaggagh et al. (2010) segnalano la specie nella parte bassa della Zona a Ponti del Marocco. I nostri esemplari sono distribuiti dalla Zona a Hybonotum, Subzona inferiore ad Autharis-Pseudohybonotum, Litozona 3a, fino a circa metà della subzona superiore a Geron (Z.a Verruciferum).

Lytoceras sp.

MATERIALE: MR204 (20 cm sotto il limite K/T), C-BP25, MR218 (Z.Hybonotum), A313V (Titonico sup.)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Cm dalla base	parte
MR204	c.65	c.33	19	-	0.507	0.292	-	meno 20 sotto il K/T	Inizio c.a.
C-BP25	c.120	c.55	c.47	38	0.458	0.391	0.316	100	fragmacono
MR218	50	24	17.5	17.5	0.48	0.35	0.35	55 sopra il K/T	Fragmacono
A313V	c.55	c.24	21	-	0.436	0.381		920	Fragmacono

Subordine *Ammonitina* Hyatt, 1889
 Superfamiglia *Haploceratoidea* Zittel, 1884
 Famiglia *Haploceratidae* Zittel, 1884
 Subfamiglia *Haploceratinae* Zittel, 1884

Genere *Haploceras* Zittel, 1870
 Specie Tipo: *Ammonites elimatus* Oppel, 1865

Haploceras verruciferum (ZITTEL, 1869)
 Tav.3, fig.3A, B; fig.4A, B

1869 *Ammonites verruciferus* Zittel, p. 145
 1870 *Haploceras verruciferum* Meneghini in sched. - Zittel, p.52, pl.3, fig.8-10
 1986 *Haploceras verruciferum* (Zittel) - Sarti, p.490, tav.1, fig.6 (cum syn)
 2013 *Haploceras verruciferum* (Zittel) - Főzy & Scherzinger, p.216, pl.4, fig.1, 2a-b, pl.5, fig. 6-9, 12 (cum syn)

MATERIALE: 214 esemplari. I più significativi hanno i numeri di inventario riportati nella tabella delle misure sottostante.

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo (Zittel fig.8)	66	21	24	19	0.318	0.363	0.287	dietro al cercine
P295A	61	19.8	22.5	-	0.324	0.368	-	dietro al cercine
P308A	63.4	22.5	23	16.7	0.354	0.362	0.263	dietro al cercine
P310A	62	21.9	23.3	-	0.353	0.375	-	dietro al cercine
P296A	63.2	22.4	23.1	16.3	0.354	0.365	0.257	dietro al cercine
P291A	58.3	20.8	20.8	17	0.356	0.356	0.291	dietro al cercine
P300A	59	20.5	21	17.4	0.347	0.355	0.295	dietro al cercine
P311A	62.5	22.5	24	-	0.360	0.384	-	dietro al cercine
P289A	56	18.1	21	-	0.323	0.375	-	dietro al cercine

P293A	59	21	22	-	0.355	0.372	-	dietro al cercine
P313A	59	20.5	21	17	0.347	0.355	0.288	dietro al cercine
P91A	64	23	23	-	0.359	0.359	-	dietro al cercine
P147A	56	17.5	22.5	17.2	0.312	0.401	0.307	dietro al cercine
P149A	63.5	23	23	-	0.362	0.362	-	dietro al cercine
P153A	67	26	23	17	0.388	0.343	0.253	dietro al cercine
P294A (cfr.)	64	26?	23	-	0.406?	0.359	-	dietro al cercine?
F-A219Vbis	63.5	21.3	23.5	19.7	0.335	0.370	0.310	dietro al cercine
A219V	62.3	19	25.5	19	0.304	0.409	0.304	dietro al cercine
A217V	62.6	19.2	23	-	0.306	0.367	-	dietro al cercine
A213V	64.7	20	25	18	0.309	0.386	0.278	dietro al cercine
A388C	53.5	20	18	14	0.373	0.336	0.261	dietro al cercine
A139C	59.9	19	22.5	-	0.317	0.375	-	dietro al cercine
A471C	54	19.8	19.3	-	0.366	0.357	-	dietro al cercine
G278	63.7	23	23	18	0.361	0.361	0.282	dietro al cercine
G291	54.5	19	20	16.9	0.348	0.366	0.310	dietro al cercine
RO451	66.4	22.5	23.5	18.3	0.338	0.353	0.275	dietro al cercine
R799	44.4	13.5	16.5	-	0.304	0.371	-	dietro al cercine
R749	50	16.5	20.3	-	0.330	0.406	-	dietro al cercine?
R148.7	47.7	15.5	17.4	15.2	0.324	0.364	0.318	dietro al cercine?
R153-12	55	17.4	22	-	0.316	0.40	-	½ della c.a.
R167.27 (cfr)	47.5	14	18	-	0.294	0.40	-	2/3 della c.a.
R158-17	53	17.1	21.5	-	0.322	0.405	-	½ della c.a.
MR294	73	23.3	28	24	0.319	0.383	0.328	dietro al cercine?
MR295	62	18.7	23.5	-	0.301	0.379	.	dietro al cercine
MR301	64.4	21	24	-	0.326	0.372	.	dietro al cercine
MR348	62	20	23.2	19?	0.322	0.374	0.306?	dietro al cercine
MR349	61.6	20.8	21.5	17.2	0.337	0.349	0.279	dietro al cercine
MR322	65	24.5	22.4	-	0.376	0.344	-	dietro al cercine ?
MR325	59	18.5	22	-	0.313	0.372	-	dietro al cercine
MR336	61.3	19.3	22	19?	0.314	0.358	0.309?	dietro al cercine
MR314	63.5	24	22	19?	0.377	0,346	0.299?	dietro al cercine
MR316	63.5	24	22		0.377	0.346	-	dietro al cercine
M322.182	61	20.8	22.7	18.5	0.340	0.372	0.303	dietro al cercine
M356.216	63.6	21.1	22	-	0.331	0.345	-	dietro al cercine
M311.171	51	14.9	20	14.5	0.292	0.392	0.284	dietro al cercine
M313.173	65.2	20	25	-	0.306	0.383	-	dietro al cercine
M352.212	59.6	20.6	20.5	-	0.345	0.343	-	dietro al cercine?
M323.183	55 ?	16.2	21.5	-	0.294	0.390	-	dietro al cercine?
M358.218	53	15.5	21	16	0.292	0.396	0.301	dietro al cercine
M350.210	61.2	19	22	19	0.310	0.359	0.31	dietro al cercine
M363-223	63	23.6	21.5	18?	0.374	0.341	0.285?	dietro al cercine

M332-192	60	19.4	22	-	0,323	0.366	-	dietro al cercine?
2SA18	56	18.5	21	18.5	0.330	0.375	0.33	dietro al cercine
2SA21	61	19.4	24	-	0.318	0.393	-	dietro al cercine
2SA16	59.5	20	22	-	0.336	0.369	-	dietro al cercine
2SA1	57	18.7	22	-	0.328	0.385	-	dietro al cercine
C.BP53b	66.2	20.3	26	20?	0.306	0.392	0.302	dietro al cercine
C.BP3a	59.6	19	22	.	0.318	0.369	.	dietro al cercine
C.BP72	61	19.2	23	-	0.314	0.377	-	dietro al cercine
C.BP86a	62.8	22	22.2	-	0.350	0.353	-	dietro al cercine
C.BP109 (cfr)	40	12.3	16.3	-	0.307	0.407	-	dietro al cercine?
BPV380 (cfr)	44?	13.5	19	13	0.306	0.431	0.295	½ della c.a.
BPV385	64.5	20.3	24.5	-	0.314	0.379	-	dietro al cercine
BPV391	51	15	21	16.5	0.294	0.411	0.323	dietro al cercine

DESCRIZIONE: si tratta di una delle specie più caratteristiche del Titoniano tetideo, ben descritta in letteratura ma che raramente presenta esemplari perfetti. Poiché è anche la specie più abbondante nel Titoniano delle Prealpi veneto-trentine sono possibili osservazioni dettagliate.

Si tratta di forme di dimensioni medio-piccole con ombelico piuttosto aperto, caratterizzate da uno sviluppato cercine ventrale verso il termine dell'ontogenesi. La camera d'abitazione fino al cercine occupa mezzo giro di spira a cui segue, dopo il cercine, un sesto di spira che rappresenta il peristoma. Solo in due esemplari (MR301 e MR295) la c.a. è più corta, infatti occupa esattamente l'ultimo mezzo giro di spira dall'ultimo setto alla fine del peristoma. Poco prima del cercine ventrale quasi tutti gli esemplari hanno la tendenza ad avere la spira che tende a svolgersi.

Sul fianco degli esemplari ben conservati si osservano delle deboli e larghe linee di accrescimento a spiccato chevron anteroverso con l'apice dell'angolo a metà fianco e leggermente più visibili nella metà superiore del fianco, a partire da cui con forte retroversione raggiungono il terzo esterno del fianco dove diventano nuovamente anteroverse, ma molto più debolmente che nella metà inferiore del fianco, e attraversano il ventre leggermente anteroverse o quasi diritte. La periodicità di queste "coste" è irregolare e la loro forza è variabile, ma sempre debole. Sull'ultimo quarto di spira dell'ex A217V se ne contano sul ventre circa 15-16. L'ultima di queste deboli e larghe coste sfocia nel cercine ventrale, che delimita il peristoma. Il cercine è sempre retroverso ed è più o meno della stessa forma e forza in tutti gli esemplari. Dopo il cercine, si osservano sul ventre delle pliche anteroverse piuttosto deboli (di solito 4 o 5) e con il massimo spessore in corrispondenza della linea sifonale. Sull'ex. A217V si osserva dopo il cercine un altro cercine molto più piccolo ma ben evidente cui seguono 4 deboli pliche anteroverse.

OSSERVAZIONI: la specie ha una variabilità intraspecifica ridotta, ad esclusione dell'area ventrale del peristoma dopo il cercine, che presenta una certa variabilità. Solo i sei esemplari della sezione Cava Pergola di Grezzana (che si trova da un punto di vista paleogeografico al margine estremo sud del Trento Plateau) sono tutti di più piccole dimensioni (max. 54 -55 mm) e con ombelico più piccolo. Vengono qui distinti come cfr.*verruciferum*. Per il resto non sembra esserci una evoluzione morfologica della specie nel tempo, se non forse per una spira leggermente più appiattita nei *verruciferum* stratigraficamente più bassi. Per quanto riguarda il dimorfismo di questa specie, sul peristoma di tutti gli esemplari studiati non compaiono mai orecchiette di alcun genere. In letteratura vengono considerati esemplari microconchi. Enay e Cecca (1986, p.48) descrivono nella Zona a Darwini dei dimorfi M di grande taglia (relativamente agli m), che hanno un arrotolamento più rapido e la sezione dei giri più spessa: si tratta quasi certamente della specie *Haploceras cassiferum* descritta nel 1988 da Főzy come *Haploceras (Haploceras) cassiferum*. Ma, come osserva anche lo stesso Főzy (in Főzy & Scherzinger, 2013) non solo *cassiferum* è molto più raro, ma soprattutto ha un diverso range stratigrafico (Zona a Darwini = Zona ad Albertinum).

BIOSTRATIGRAFIA: la specie è l'indice zonale della omonima Zona a Verruciferum. Tutti gli autori che descrivono questa specie citano i loro esemplari dalla base al tetto della biozona o della analoga Zona a Semiforme: Cecca et al. (1989) e Cecca & Enay (1991) nell'Ardèche, Zeiss et al. (1994) nei Monti Lessini, Boughdiri et al. (2005) citano la specie alla base della Z.a Verruciferum in Tunisia; Főzy & Scherzinger (2013) in Ungheria, ecc...Secondo Enay & Cecca (1986) esemplari di piccolo diametro provengono anche dalla base della Zona a Fallauxi. Sul Trento Plateau questa specie è distribuita esattamente dalla base al tetto della biozona, e presenta un evidentissimo livello acme poco sotto la metà della subzona media (qui definito livello acme a verruciferum). Un altro acme della specie, meno evidente ma ben riconoscibile, si trova poco sopra la subzona inferiore, alla base della litozona 3b.

Haploceras cassiferum FŐZY 1988

Tav.4, fig.1A, B. Fig. 21 n.t., 22 n.t.

1988 *Haploceras (Haploceras) cassiferum* Főzy, pag.57, Pl.5, fig.2-3, fig.10 n.t. (cum syn.)

2011 *Haploceras (Haploceras) cassiferum* Főzy - Főzy et al., p.420, fig.5/5,6

MATERIALE: 13 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
olotipo	102	23?	45?	36?	0.225?	0.441?	0.352?	
sintipo	105	26	45	32	0.247	0.428	0.304	
A136C	102.3	27.7	44	34	0.270	0.430	0.332	dietro al cercine
A234V	106.3	26	51	35	0.244	0.479	0.329	dietro al cercine
A218V	104.5	25.8	47.1	-	0.246	0.450	-	dietro al cercine?
A233V	92.3	26	38.3	-	0.281	0.414	-	dietro al cercine?
P82A	100	27	42	30?	0.270	0.420	0.30?	dietro al cercine
"	66.6	13.8	31.4	24	0.207	0.471	0.360	Fine fragmocono
M339-199 (cfr)	83.6	21	34.5	-	0.251	0.418	-	2/3 della c.a.
MR181 (cfr)	87	24.2	37	-	0.278	0.425	-	circa fine c.a.
MR275	104	25.5	45.5	c.35	0.245	0.437	c.0.336	circa fine c.a.
MR249 (cfr)	107	26.2	49	-	0.244	0.457	-	circa fine c.a.
V751	99	27	44	c.29	0.272	0.444	0.292	dietro al cercine?
"	72	21	30.4	-	0.291	0.422		Inizio c.a.
C-BP44	97.5	26.4	43.6	-	0.270	0.447	-	dietro al cercine?
"	69.7	19	32	24	0.272	0.459	0.344	Fine fragmocono
C.BP112 (cfr)	82	22	36	30	0.268	0.439	0.365	Fine fragmocono
CA848	81	21	37	31	0.259	0.456	0.382	Circa fine c.a.

OSSERVAZIONI: la specie comprende forme con grande ombelico, fianchi subpianeggianti e sezione subrettangolare della spira. Verso la fine dell'ontogenesi compare una plica ventrale poco rilevata, poco prima del peristoma. La specie è facilmente distinguibile da *H. verruciferum*. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira includendo anche la porzione che va dalla plica al peristoma, a differenza di *H. verruciferum* dove la mezza spira esclude questa parte. Il peristoma è semplice. La plica è molto meno sviluppata che in *H. verruciferum*, talvolta appena accennata e spesso non conservata, ma anche in quest'ultimo caso la specie è di facile riconoscimento per il diametro della conchiglia medio-grande, sempre maggiore di *verruciferum*, accompagnato da un grande ombelico che è inferiore a quello di *Haploceras verruciferum* ma è più ampio di tutte le altre specie di *Haploceras* del Trento Plateau.

La specie, talvolta identificata in letteratura come il dimorfo "M" di *verruciferum*, non può esserlo per la netta segregazione stratigrafica. Alcuni esemplari (es. A234V) si presentano con la spira più rigonfia, fianchi più convessi e plica più ridotta rispetto agli altri. Poiché il diametro di questa specie è piuttosto uniforme, ciò potrebbe essere imputabile ad un dimorfismo di tipo "L-I".

BIOSTRATIGRAFIA: Enay e Cecca (1986) segnalano *H. cassiferum* (come dimorfo "M" di *H. verruciferum*) nella Zona a Darwini (= Z.ad Albertinum). Anche Főzy (1988) e Főzy & Scherzinger (2013, p.216) lo segnalano nella Z.a Darwini. In Sicilia Pavia et al.(2004) segnalano un esemplare quasi al tetto della Z. ad Albertinum. Boughdiri et al. (2005) segnalano senza figurarlo un " sp.cfr. *verruciferum*", che probabilmente appartiene a *cassiferum*, alla base della Z. ad Albertinum della Tunisia. Sul Trento Plateau la specie ha una distribuzione dalla base della Z.ad Albertinum fino al tetto della Subzona media a Semiforme nella Z. a *Verruciferum*.

TABELLA SINOTTICA DEGLI *HAPLOCERAS* DEL "TRENTO PLATEAU", GRUPPO *STASZYCII-ELIMATUM*

SPECIE	SEZIONE DELLA SPIRA	ORNAMENTAZIONE	DIAMETRO	EVOLUZIONE
<i>Haploceras elimatum</i>	Sezione ovale allungata, più ovale di <i>staszycii</i> , con ripida muraglia ombelicale. Fianchi convergenti verso la regione ventrale.	Nessuna ornamentazione	Di solito grande conchiglia con peristoma a forma di "S"	Conchiglia moderatamente involuta
<i>Haploceras staszycii</i>	Sezione della spira decisamente più spessa e regione ventrale più larga di <i>elimatum</i> , con fianchi molto meno convergenti di <i>elimatum</i>	Nessuna ornamentazione	Conchiglia generalmente più piccola di <i>elimatum</i>	Ombelico più stretto di <i>elimatum</i>
<i>Haploceras subelimatum</i>	Fianchi più piani di <i>elimatum</i>	Nessuna ornamentazione	di diametro più piccolo di <i>elimatum</i>	Ombelico più grande di <i>elimatum</i>
<i>Haploceras titonium</i>	fianchi convergenti verso l'ombelico. Spira molto più alta e più appiattita di <i>staszycii</i> e meno grossa di <i>staszycii</i>	Nessuna ornamentazione	Diametro simile a quello di <i>subelimatum</i>	Ombelico solitamente più ampio di <i>staszycii</i> , con muraglia ombelicale verticale.

<i>Haploceras carachteis carachteis</i>	Sezione rettangolare, con ripido ombelico e i fianchi decisamente piatti	Creste ventrali	Conchiglia generalmente piccola (microconca) con lunghe orecchiette conservate molto raramente	Ombelico più largo di <i>leiosoma</i>
<i>Haploceras carachteis leiosoma</i>	Spessore e altezza dei giri maggiore di <i>carachteis</i> e molto maggiore di <i>tithonium</i>	Creste ventrali più fini e più ravvicinate di <i>carachteis</i>	Conchiglia generalmente piccola (microconca) con lunghe orecchiette conservate molto raramente	Ombelico più stretto di <i>carachteis</i> (O/D<0.20 in Cecca) e muraglia ombelicale piana e inclinata

Haploceras elimatum (OPPEL, 1865)1865 *Ammonites elimatus* Oppel, p. 5491868 *Ammonites elimatus* Oppel - Zittel, p. 79; pl. 13, figs. 1-72002 *Haploceras (Haploceras) carachteis* morf. *elimatum* (Oppel) in Zittel - Grigore, p.205, pl. 22, fig. 92013 *Haploceras elimatum* (Oppel) - Fözy & Scherzinger p.214, pl.4, fig. 5a-b, pl.5, fig.11, pl.6, fig.7 (cum syn.)

MATERIALE: 52 esemplari con n.inv.M329-189, M346-206, MR208, MR298, MR305, MR365, MR252, MR253, MR303, MR274, MR286, MR280, MR281(cfr.), BPV452, BPV454, BPV453 (cf.), P272A, P255A (cfr.), MR287, MR190, A247V, PE439, PE438, PE427, PE420, PE419, A55C, A113C, PE440, PE437 (cfr.), PE422, PE423, A109C, V265-125, V267-127 (cfr.), PE411 (cfr.), P84A, P85A (cfr.), P86A, A408C, PE421 (cfr.), PE424 (cfr.), G271, G298 (cfr.), A429V (cfr.), MR214 (cfr.), V271.131, M340-200 (cfr.), CAS7-33, RO450, M323-123bis, R800, R822

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
lectotipo Zittel 1868	145	31	66.7	49.3	0.213	0.46	0.34	Fine c.a.
CAS7-33	136.3	30	68		0.220	0.498		Fine c.a.
A55C	119.4	26.7	55	-	0.223	0.46	-	Fine c.a.
"	81	17	40	32.6	0.209	0.493	0.402	Fine fragmocono
A109C	65	14.5	32.5	-	0.223	0.50	-	½ della c.a
A113C	86	18	41	-	0.209	0.476	-	circa fine c.a
A408C	79.4	-	-	24.4	-	-	0.307	circa fine c.a
A247V	92.3	20	41.6	-	0.216	0.450	-	circa fine c.a
P272A	112.7	27.2	50.5		0.241	0.448		circa fine c.a
"	84	21	41.5	30.7	0.250	0.494	0.365	c.a.
P84A	63	13	31.5	20	0.206	0.50	0.317	½ della c.a
P86A	56.7	12	27.6	20.6	0.211	0.486	0.363	inizio c.a
P255A (cfr)	74.4	15.5	35	-	0.208	0.470	-	circa fine c.a
G271	52.5	13	23.7	17	0.247	0.451	0.323	inizio c.a.
G298 (cfr)	45	10	21	11	0.222	0.466	0.244	inizio c.a
M346-206	101.2	23.6	46	-	0.233	0.454	-	circa fine c.a.
M329-189	69	17	32	-	0.246	0.463	-	circa fine c.a
MR190	106	23	50.6	-	0.216	0.477	-	circa fine c.a
MR208	86.5	19.6	39.5	-	0.226	0.456	-	circa fine c.a
"	63	15.6	31.5	23	0.247	0.50	0.365	Inizio c.a.
MR280	62.2	14	29	23	0.225	0.465	0.369	circa fine c.a
MR274	95	20	45.5	-	0.210	0.478		circa fine c.a
MR252	104	22.5	47	-	0.216	0.451	-	circa fine c.a
MR253	115 ?							circa fine c.a
"	83.7	19.5	41	-	0.232	0.489	-	c.a.
MR298	109	25.4	49	-	0.233	0.449	-	circa fine c.a

MR286	51.2	11.8	24	-	0.230	0.468	-	inizio c.a.
MR287	41.7	9	20	-	0.215	0.479	-	½ della c.a
MR303	84	18.9	38	-	0.225	0.452	-	circa fine c.a
MR305	97.5	19.7	47	27?	0.202	0.482	0.276?	½ della c.a
MR365	115.2	25	52	-	0.217	0.451	-	circa fine c.a
BPV452	60	12.5	27.7	22	0.208	0.461	0.366	inizio c.a.
BPV454	50	10.5	24.2	16.2?	0.210	0.484	0.324?	Inizio c.a.
BPV453 (cfr.)	45 ?	-	22.5	-	-	0.50?	-	Fine fragmocono
PE411 (cfr)	73	18.3	31.2	22?	0.250	0.427	0.301?	½ della c.a
PE419	76	17.5	37.5	-	0.230	0.493	-	circa fine c.a
PE420	105.2	23	48.5		0.218	0.461	-	circa fine c.a
PE422	77.6	16.2	37.7	-	0.208	0.485	-	½ della c.a
PE423	49.7	12.4	24	-	0.249	0.482	-	inizio c.a.
PE427	74.7	16.7	34	-	0.223	0.455	-	circa fine c.a
PE438	82.2	17.6	39		0.214	0.474	-	circa fine c.a
PE439 (cfr.)	67.4	13.2	31.5		0.196	0.467		½ della c.a
PE440 (cfr.)	64	12.4	32	-	0.193	0.50	-	½ della c.a
PE437 (cfr.)	114	25	52	-	0.219	0.456	-	½ della c.a
V265.125	95	22	42	-	0.231	0.442	-	circa fine c.a
V271.131	110.7	26	48.5	-	0.234	0.438	-	circa fine c.a
V267.127 (cfr.)	75.7	15.4	37	-	0.203	0.488	-	Fine fr.
RO450	75	18	35	-	0.240	0.466	-	Inizio c.a.
R800	109	22.5	52.5	-	0.206	0.481	-	c.a. 1/3 last giro
-	90	14	47	36	0.155	0.522	0.40	Inizio c.a.
MR214 (cfr)	119.3	24.5	55	-	0.205	0.461	-	circa fine c.a
M323-123bis	76	15.6	-	24.7	0.205	-	0.325	Inizio c.a.

OSSERVAZIONI: La specie possiede una c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Un dibattito aperto riguarda il fatto che *elimatum* e *staszycii* si possano considerare una coppia dimorfica: "M-L" la prima specie e "m-L" la seconda. *H. elimatum* è una forma medio-grande, liscia, e con peristoma senza orecchiette. Barthel (1962) per primo propose che *H. elimatum* e *H. staszycii* fossero una coppia dimorfica della stessa specie. Che si tratti di coppia dimorfica è anche la mia opinione ed è rafforzata dal fatto che *staszycii* è di diametro leggermente inferiore e ha una sezione della spira decisamente più spessa (quindi si tratta di "m-L") e che inoltre si trovano spesso uno accanto all'altro nello stesso strato. Altri autori pongono in relazione come microconca di *elimatum* la specie *Haploceras carachtheis*. Enay & Cecca (1986) uniscono micro- e macroconche sotto il nome *H. carachtheis*. Fözy (1988b), Zeiss (2001) e Fözy & Scherzinger (2013) invece seguono la classificazione tradizionale.

BIOSTRATIGRAFIA: segnalata nel Titoniano di quasi tutte le località classiche tetidee mediterranee e submediterranee, sul Trento Plateau ha una distribuzione dalla Z. a Hybonotum, subzona media, fino alla Zona a Jacobi. La specie, fino a poco sopra la base della Z.a Biruncinatum è sempre con numerosi esemplari, ma a partire dalla Z.a Biruncinatum e fino alla Zona a Jacobi è molto rara, presente con pochissimi esemplari.

Inoltre è stata segnalata fuori dalla Tetide in Crimea, Kutch (India), N Africa, E Africa, e Madagascar. Boughdiri et al. (2005) citano *Haploceras* gr. *elimatum* dalla parte media al tetto della Z.a Hybonotum e *Haploceras* gr. *elimatum* - *staszycii* alla base della Z.ad Albertinum in Tunisia. Benzaggagh et al. (2010) segnalano la specie *elimatum* dalla Zona a Ponti a circa metà della Zona a Durangites del Marocco. Fözy & Scherzinger (2013) segnalano la specie nel Titoniano e Berriasiano dell'Ungheria.

Haploceras staszycii (ZEUSCHNER, 1846)
Tav.3, fig.5

1846 *Ammonites staszycii* Zeuschner, tav.4, fig.3a -c

1986 *Haploceras staszycii* (Zeuschner) - Sarti, pag.492, Tav.1 fig.5a-b (cum syn.)

MATERIALE: 45 esemplari con n.inv. A88C, A128C, A357C, P346A, P267A, P211A, P83A, P257A, BPV376 (cfr.), MR215, MR307, MR254, MR339, MR340, C.BP2, C.BP26, C.BP33, C.BP51A, MR296, C.BP59, C.BP87b, 2SA25, C.BP27b, V255-115, V746-56, ME445 (cfr.), MR330 (*staszycii/elimatum*), MR317, R156.15, R798, M344-204 (cfr.), R150-9, R164-24, SAR312, SAR313, SAR314, PE 425, PE426, R809, R816, R823, R824, R825, R800e.

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
A88C	79	17?	36	24.5	0.215?	0.455	0.322	circa fine c.a.
A128C	70	14?	-	-	0.20?	-	-	circa fine c.a
"	59	11.3	28.7	19.5	0.191	0.486	0.330	½ della c.a.
A357C	84	17	41		0.202	0.488		½ della c.a.
P267A	73.6	13	38.5	-	0.176	0.523		circa fine c.a.
P211A	81.1	19	37.5	-	0.234	0.462	-	2/3 della c.a.
P83A (cfr.)	c.68.4	15	32	23	0.219	0.467	0.336	Fr.
M344-204	63	13.5	30	23	0.214	0.476	0.365	Fr.
P257A	67	16	30	22.5	0.238	0.447	0.343	½ della c.a
MR215	81.5	15	40.8	-	0.184	0.50	-	circa fine c.a.
MR307	78.3	15.5	39.0	c.28.5	0.197	0.498	0.363	½ della c.a
MR254	87.6	19.5	39.5	-	0.222	0.450	-	½ della c.a.
MR296	92.2	20	44	-	0.216	0.477	-	2/3 della c.a.
MR339	81	17.4	37.4	c.26	0.214	0.461	0.320	circa fine c.a.
MR340	73.1	15.3	34.5	c.24	0.209	0.471	0.328	circa fine c.a.
MR317	59.5	10.2	30	-	0.171	0.504	-	inizio c.a.
MR330 (cfr)	74.2	13.5?	40	c.24	0.181?	0.539	0.323	circa fine c.a.
R156.15	60	10	31.5	c.21	0.166	0.525	0.350	Inizio c.a.
R798	57	9.6	29.4	-	0.168	0.515	-	Inizio c.a.
R164.24	82.1	16	43	28.4	0.194	0.523	0.345	Fine fr.
R150-9	74	13.6	39	-	0.183	0.527	-	2/3 della c.a.
R809	67	13	32	-	0.194	0.477	-	c.a. ½ ultimo giro
PE425	68	15.4	30.5	-	0.226	0.448	.	½ della c.a.
V255-115	84	17.3	40	-	0.205	0.476	-	circa fine c.a.
V746-56	85.3	18	41	-	0.211	0.480	-	circa fine c.a
2SA25	73	15	36	-	0.205	0.493	-	½ della c.a.
C.BP2	77	15.3	33.7		0.198	0.437		circa fine c.a
C.BP26	94	22	43	-	0.234	0.457	-	circa fine c.a.
C.BP51a	c.83	-	38	c.26	-	0.457	0.313	½ della c.a
C.BP27b	74	13.2	35		0.178	0.472		Inizio c.a.
C.BP33	89.1	17.4	41	-	0.195	0.460	-	circa fine c.a.
C.BP87b	36.2	7.2	-	-	0.198	-	-	fragmocono
C.BP59	81	17.4	37	-	0.214	0.456	-	½ della c.a
SAR312	68	11.5	34.5	-	0.169	0.507	-	½ della c.a
SAR313	97	21	45		0.216	0.463		circa fine c.a.
SAR314	101.2	18.4	50	-	0.181	0.494	-	circa fine c.a.
R800e	52.2	9.5	27		0.181	0.517	-	circa ½ c.a.

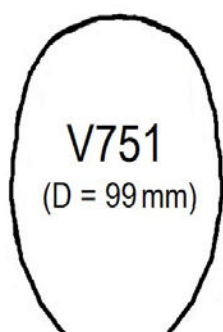


Fig. 21 - *Haploceras cassiferum*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Haploceras cassiferum*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

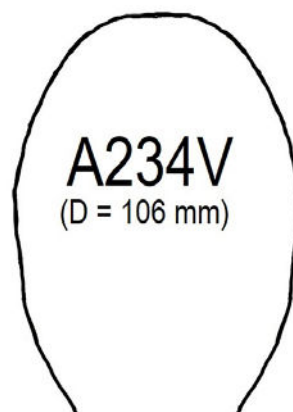


Fig. 22 - *Haploceras cassiferum*, morfotipo inflato. Sezione della spira al diametro indicato. / *Haploceras cassiferum*, inflated morphotype. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

DESCRIZIONE: come per la specie precedente la c.a. di *Haploceras staszycii* occupa l'ultimo mezzo giro di spira. La specie è stata ampiamente descritta in letteratura. Segnaliamo solo alcune particolarità quasi, o mai, rilevate nelle descrizioni degli AA. La prima riguarda il ventre della specie, dove talvolta si possono osservare lievi rigonfiamenti periodici larghi e bassi che sul fianco proseguono anche sul terzo esterno, ancora più deboli (es. sull'ex. C.BP26). Possono inoltre essere presenti sul fianco strie d'accrescimento con forma pressochè simile a quella del peristoma (MR296).

OSSERVAZIONI: Per affinità con le altre specie del gruppo si veda la nostra tabella sinottica. Rispetto ad *Haploceras cassiferum*, oltre alla mancanza del cercine ventrale *staszycii* presenta un ombelico più piccolo.

BIOSTRATIGRAFIA: *H. staszycii* ha una distribuzione geografica e stratigrafica molto simile a quella di *H. elimatum*. Sul Trento Plateau dalla Z. a Hybonotum, subzona media, a poco sopra la base della Z. a Biruncinatum. Cecca in Pavia & Cresta (2002) scrive che la specie raggiunge la massima abbondanza nel Titoniano inferiore. Pavia et al. (2004) segnalano in Sicilia una trentina di esemplari di *Haploceras* gr. *staszycii* da metà della Z.a Hybonotum a tutta la Z.ad Albertinum. Boughdiri et al. (2005) citano *Haploceras* gr. *staszycii* nella parte alta della Z.a Simplisphinctes (= Subzona a Magnum in questo lavoro) fino alla parte media della Z.a Transitorius della Tunisia.

Haploceras subelimatum FONTANNES, 1879
Tav.4, fig.3, 4, 5. Fig.23 n.t., 24 n.t.

1879 *Haploceras subelimatum* Fontannes, p.12, pl.2, figs.5-6
1986 *Haploceras subelimatum* Fontannes - Sarti, pag.492 (cum syn.)

MATERIALE: 12 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
lectotipo <i>subelimatum</i>	55.5	14	24.4	-	0.252	0.439	.	½ della c.a
A315V	57.6	15	24.5	17?	0.260	0.425	0.295?	½ della c.a
A345V	55 ?	13.5	23?	-	0.245	0.418?	-	½ della c.a
"	44.3	10.8	21.7	12?	0.243	0.489	0.270	Fine fr.
A345Vbis	39.5?	8.6	19	9.5?	0.217	0.481	0.240?	fragmocono
A366C	39.6	8	19.6	-	0.202	0.494	-	fragmocono
MR206	c.56	13.6	26.2	-	0.242	0.467	-	½ della c.a.
MR182	57	14.3	26	17?	0.250	0.456	0.298	½ della c.a.
MR302	62	14	27.6	19?	0.225	0.445	0.306	Circa fine c.a.
"	55.3	13.2	24.6	-	0.238	0.444	-	½ della c.a
A439C	51	11.1	25.5	14.5	0.217	0.50	0.284	circa fine c.a

A470C	50.5	12	24	15.5	0.237	0.475	0.306	Inizio c.a.
A462C	68.3	17.1	32.5	16.8	0.250	0.475	0.246	circa fine c.a
P339B	63	14.2	30	17?	0.225	0.476	0.269	½ della c.a
C.BP38b (cfr.)	51	14.3	21.3	-	0.280	0,417	-	½ della c.a

OSSERVAZIONI: per le affinità si veda la tabella sinottica. Rifiguriamo qui il calco del lectotipo. L'originale è conservato al Museo del Dip. to di Scienze della Terra dell'Università Claude-Bernard di Lione (Francia).

BIOSTRATIGRAFIA: specie distribuita sul Trento Plateau da subito sopra la base della Z.a Verruciferum fino alla prima biozona del Cretaceo, Z.a Jacobi.

Haploceras tithonium (ZITTEL, 1868)

Tav.4, fig.2A, B

1868 *Ammonites tithonius* Oppel in Zittel, pag.83, pl. 14, figs.1-3

1889-90 *Haploceras tithonium* (Oppel) - Toucas, pag.593

1978 *Haploceras staszycii* (Zeuschner) trans. *tithonium* (Oppel) - Oloriz, pag.19

1978 *Haploceras tithonium* (Oppel) - Oloriz, pag.20, Pl.1, figs.4a-b, 5

MATERIALE: 15 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo Zittel 1868	70				0.133	0.546	0.377	c.a.
R163.22	46	6.4	25.6	15	0.139	0.556	0.326	c.a.
A324V	33	4.3	15.5	10.5	0.13	0.469	0.318	c.a.
A338V (o <i>carachteis</i> ?)	32	6?	15	10	0.187?	0.468	0.312	inizio c.a.
A430V	37.3	5.5	19	-	0.147	0.509	-	c.a.
A362Cbis	52	10.1	26.6	16	0.194	0.511	0.307	Circa fine c.a.
P218A	46	8.2	22	15.6	0.178	0.478	0.339	c.a.
P210A	52.4	11	24	-	0.209	0.458	-	Circa fine c.a
-	46	9.5	21.5	15.5	0.206	0.467	0.336	c.a.
P220A	44	9	22	-	0.204	0.50	-	c.a.
P162A	49.6	10?	-	-	0.201?	-	-	c.a.
P239A (cfr)	46	10?	20.5	-	0.217	0.445	-	c.a.
G288 (cfr.)	c.55	11.5	25?	-	0.209	0.454?	-	c.a.
PE418	40.7	7.2	19.5	15.8	0.176	0.479	0.388	c.a.
PE415	41.2	9	18	15	0.218	0.437	0.340	c.a.
PE417	c.54	13.2	c.23	-	0.244	0.425	-	Circa fine c.a.
P87A (<i>staszycii</i> trans. <i>tithonium</i>)	48.5	13?	21	15?	0.268	0.432	0.31?	inizio c.a.

DESCRIZIONE: esemplari con c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. La regione ventrale è convessa e rotondeggiante, i fianchi ampi e piatti convergono verso l'ombelico; solo in un esemplare (A430V) alla fine della spira i fianchi diventano convergenti verso l'esterno. L'esemplare P87A si può considerare *staszycii* trans. *tithonium*: qui la spira inizialmente possiede una regione ventrale convessa e fianchi subpianeggianti leggermente convergenti verso l'ombelico, successivamente i fianchi convergono verso il ventre, ampio e convesso: i fianchi convergenti verso l'ombelico sono un carattere distintivo di *tithonium*, che però ha di solito un ombelico più piccolo.

A parte il suddetto esemplare P87A, per quanto riguarda le misure gli altri esemplari si avvicinano quasi tutti agli *staszycii* trans. *tithonium* in Oloriz (1978).

L'esemplare PE418 ha uno spessore insolitamente maggiore degli altri esemplari atesini, più simile a quello del lectotipo: è interessante notare che questo esemplare è il più basso stratigraficamente tra quanti raccolti sul "Trento Plateau".

BIOSTRATIGRAFIA: Benzaggagh et al. (2010) segnalano *H.tithonium* nella Zona a Durangites del Marocco. Sul Trento Plateau la specie è distribuita dalla Z.a Verruciferum, subzona inferiore, fino a poco sopra la base della Z.ad Andreaei (ultima biozona del Titoniano).

Haploceras carachtheis carachteis (ZEUSCHNER, 1846)
Haploceras carachtheis leiosoma (ZITTEL, 1868)

Poiché queste due forme sono state sempre osservate in strati diversi e in successioni diverse tra loro e non compaiono perciò mai in associazione, sono da considerarsi a tutti gli effetti subspecie valide.

Haploceras carachtheis carachteis (ZEUSCHNER, 1846)
 Tav.4, fig.7

1846 *Ammonites carachtheis* Zeuschner, pl. 4, fig. 1 b, c

1986 *Haploceras (Haploceras) carachtheis* (Zeuschner) - Enay & Cecca, p. 49, pl. 2, figs. 1-10 (pars), pl. 3, figs. 1-19 (pars)

2013 *Haploceras carachtheis* (Zeuschner) - Főzy & Scherzinger, p.215, pl. 4, figs 3a-b, 4a-b, pl.5, figs 1a-b, 2, 10 (cum syn.)

Haploceras carachtheis leiosoma (ZITTEL, 1868)
 Tav.4, fig.6A, B

1865 *Ammonites leiosoma* Oppel, pag.550

1988 *Haploceras (Hypolissoceras) leiosoma* (Oppel) - Főzy, p.61, pl.3, figs. 5-7, fig.11 n.t. (cum syn.)

MATERIALE: 31 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
A327V (cfr.carachteis)	34.7	7.7	11	11.7	0.221	0.317	0.337	Inizio c.a.
A409C (carachteis)	c.30	-	-	9	-	-	0.30	c.a.
A337V (carachteis)	c.35	9	12	11	0.257	0.342	0.314	c.a.
A337Vbis (carachteis juv.?)	c.14	3.5	7	4	0.25	0.50	0.285	Juv.c.a.
G282 (carachteis)	45?	-	19?	14	-	0.422?	0.311?	c.a.
G284 (carachteis)	27	-	11	9.3	-	0.407	0.344	peristoma
G289 (cf. carachteis)	40	12	16.2	12	0.30	0.405	0.30	c.a.
G279 (cf. carachteis)	c.25?	-	-	8.5	-	-	0.340	c.a.
A345V tris (carachteis)	c.22	5.5	11.5	7.5	0.25	0.522	0.340	Juv ? c.a.
CAS6 (carachteis)	43.7	8	20	13.7	0.183	0.457	0.313	c.a.
A445C (leiosoma)	36?	7?	16?	11.4	0.194?	0.444?	0.308?	c.a.
A468C (leiosoma)	c.31	6?	13.3	10.4	0.193?	0.429	0.335	c.a.
A355C leiosoma?	25?	-	-	8.3	-	-	0.345	c.a.
A310V carachteis ind	23.5	-	10	-	-	0.425	-	c.a.
A330V carachteis	25.5	6.6	11	8?	0.258	0.431	0.313?	c.a.
A343V carachteis ind.	18	4.2	8.6	-	0.233	0.477	-	?
A348V carachteis	17	4	8	5.6	0.235	0.47	0.329	c.a.
A433C carachteis ind.	c.18	-	-	6.7	-	-	0.372	c.a.
A464C carachteis ind.	21	-	9	7	-	0.428	0.333	c.a.
A465C carachteis	22	-	10.5	-	-	0.477	-	c.a.
A466C bis carachteis ind	c.25	-	11	9	-	0.44	0.36	c.a.
G268 carachteis ind.	19	3	9	6.5?	0.157	0.473	0.342	Fine fr.?
G275 (carachteis)	17.4	3.7	8.3	6.5	0.212	0.477	0.373	?
G270 carachteis	27	-	12.7	8.8	-	0.470	0.325	c.a.
C.BP53 (Cfr. carachteis)	22?	-	10.6	-	-	0.481	-	c.a?
C-BP87c (Cfr. Carachteis)	29	5	14	-	0.172	0.482	-	c.a.?

MR185bis <i>leiosoma</i> ?	10?							c.a.?
MR362 <i>carachteis</i> ind.	39	10	18	.	0.256	0.461	.	c.a.
P223Abis <i>carachteis</i> ind.	25	6	12.3	8 ?	0.24	0.48	0.32	c.a.
P51A bis (cfr. <i>carachteis</i>)	20	5	-	-	0.25	-	-	?

DESCRIZIONE si tratta di piccoli Haploceratidi con sezione della spira rettangolare e fianchi piatti, e con ombelico profondo. L'unica ornamentazione è data dalle caratteristiche creste ventrali, non sempre presenti quando la conservazione è scarsa. Negli esemplari raccolti non sono conservate le lunghe orecchiette del peristoma. Zittel (1868) indica come misure della serie tipo di *carachteis carachteis*: O/D= 0.24, S/D= 0,34 e H/D=0,45 - 0,50. Il diametro varia tra 25 e 50 mm. Inoltre in Zittel (1868) dall'esemplare più grande della serie tipo di *carachteis leiosoma* (tav.14, fig.5) ricaviamo le seguenti misure: O/D = 0.128, H/D= 0.507 S/D= 0,394, su un diametro indicato da Zittel di 32mm. Nei nostri esemplari più tipici di *carachteis carachteis* si osservano fianchi pianeggianti e paralleli, appena convergenti verso l'esterno, crescita notevole in spessore (ex. A337V) e le caratteristiche creste ventrali (ex. CAS6). Anche nei giri interni di *carachteis*, a piccoli diametri (es. ex.G282 a D=15mm) si vedono le creste ventrali, ma non allungate come nei giri esterni, sono strette, quasi tubercoliformi e a pianta arrotondata, serrate una accanto all'altra. Altri esemplari *juv* (es. A337Vbis) possiedono spire compresse e fianchi piatti, regione ventrale arrotondata senza creste ventrali e la crescita in altezza della spira notevole. In *carachteis* l'ultima cresta della c.a. precede una leggera depressione ventrale a cui segue una ultima cresta leggermente più grossa, quasi un cercine ventrale.

OSSERVAZIONI: si veda la tabella sinottica per le affinità. Le creste ventrali distanziate di *carachteis* distinguono chiaramente gli esemplari di questa subspecie dalla subspecie *leiosoma* che ha creste ventrali più ravvicinate.

BIOSTRATIGRAFIA: specie tipica dell'area tetidea e in particolare mediterranea. Nei Monti Lessini veronesi Zeiss et al. (1993) la segnalano, con molti esemplari, dalla base al tetto della Zona a Verruciferum. *H. carachteis* è stata segnalata anche nel Titoniano inferiore submediterraneo. Boughdiri et al. (2005) segnalano in Tunisia la specie *carachteis* al tetto della Z.ad Albertinum e alla base della Z. a Verruciferum e genericamente *Haploceras* del "gruppo *carachteis*" fino alla parte media della Z.a Transitorius. Benzaggagh et al. (2010) segnalano la specie nella Zona a Ponti del Marocco. Grigore (2011) in Romania segnala *carachteis carachteis* dalla base al tetto della Zona a Semiforme, in Ungheria Főzy & Scherzinger (2013) segnalano la specie nel Titoniano inferiore di Gerecse e nel Berriasiano di Szomód. In Sicilia Pavia et al. (2004) segnalano un esemplare quasi al tetto della Z. ad Albertinum.

Sul Trento Plateau *carachteis carachteis* è distribuita dalla subzona a Planiusculum, base della Litozona 9b (Z.a Verruciferum) fino alla Z. a Jacobi del Cretaceo inferiore. *Carachteis leiosoma* ha una distribuzione simile alla subspecie precedente, ma i primi esemplari sono più recenti, provenendo dalla base della subzona a Semiforme (Zona a Verruciferum). Infine *carachteis* subsp.indet. con medesima distribuzione vede però i primi esemplari comparire già a metà della Z.ad Albertinum.

Haploceras spp.

MATERIALE: PE428, PE431, SAR316, MR197, MR178, P223A

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari indeterminabili raccolti nella Z. ad Albertinum e in quella a Verruciferum

Haploceras gr. *cristifer* (ZITTEL, 1868) Tav.4, fig.8A, B

gr.1868 *Ammonites cristifer* Zittel, p.87, pl.14, figs.7a-b-c

MATERIALE: A355C tris

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
lectotipo	27	2.7	17.1	8.1	0.10	0.63	0.30	c.a.
A355C tris	c. 20	2.5	-	6.5	0.125	-	0.325	c.a.

OSSERVAZIONI: l'esemplare, pur allo stato frammentario, è ben riconoscibile perché presenta la tipica ornamentazione margino-ventrale e ventrale figurata da Zittel (1868).

BIOSTRATIGRAFIA: la serie tipo di sette esemplari proviene secondo Zittel (1868) dal Titoniano delle località, in Repubblica Ceca, di Koniakau e dalla formazione classica di Stramberg (2 esemplari). Picard (1896) considera che i "Couches de Koniakau et de Rovere di Velo (Véronais)" corrispondano al Berriasiano. Il nostro esemplare proviene da 60 cm sopra la base della Z.a Jacobi del Berriasiano.

Genere *Pseudolissoceras* Spath, 1925

Specie tipo: *Neumayria zitteli* Burckhardt, 1903

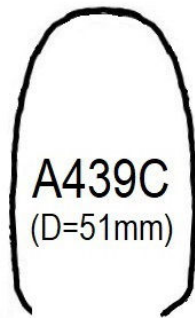


Fig. 23 - *Haploceras subelimum*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Haploceras subelimum*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

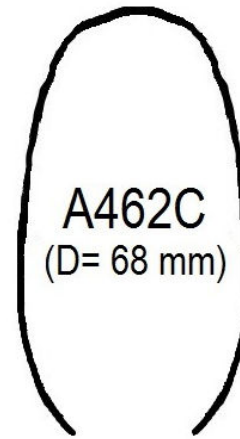


Fig. 24 - *Haploceras subelimum*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Haploceras subelimum*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

OSSERVAZIONI: recenti pubblicazioni di Parent et al. (2008, 2010) mostrano una grande diversificazione per gli oppelidi del Sud America e differenti generi endemici in molte parti della Tetide. Il lectotipo della specie tipo, proveniente dall'Argentina, è un fragmocono figurato da Burckhardt (1903, pl. 10, figs. 6-7) e rifigurato da Parent (2001), così come i tipi di *P. zitteli*, *P. rasile* e *P. planiusculum*. Barthel (1962) ipotizza un dimorfismo sessuale nelle popolazioni di *Pseudolissoceras* sulla base della coesistenza di esemplari snelli e ed esemplari spessi nella medesima popolazione. Ciò mi pare trovi forte riscontro negli esemplari studiati che, nonostante il basso numero, presenta in quasi tutte le specie individuate una netta dicotomia "I-L" per quanto riguarda la forma complessiva, più snella o più rigonfia, all'interno di una medesima specie.

TABELLA SINOTTICA DI *PSEUDOLISSOCERAS RASILE-PLANIUSCULUM* SUL "TRENTO PLATEAU"

SPECIE	SEZIONE DELLA SPIRA	ORNAMENTAZIONE	DIAMETRO	EVOLUZIONE
<i>planiusculum</i>	Sezione lenticolare, molto più compressa di <i>rasile</i>	Conchiglia completamente liscia	Taglia ridotta (D=20-37)	O/D=0.26-0.27
<i>rasile</i>	Ombelico più profondo e parete ombelicale più rotonda di <i>planiusculum</i>	Conchiglia completamente liscia	Taglia maggiore di <i>planiusculum</i> (D= 50-85mm)	O/D= 0.26-0.35

Pseudolissoceras planiusculum (ZITTEL, 1870)
Tav. 4, fig. 9A, B; 10; 11A, B

1870 *Haplocers rasile* var. *planiuscula* Zittel, p. 55-57, pl. 28, fig. 3a-b

2001 *Pseudolissoceras planiusculum* (Zittel) - Parent, p.23, fig.3 C-D (cast of the the holotype figured by Zittel)

2013 *Pseudolissoceras planiusculum* (Zittel) - Fozy & Scherzinger, p.218, pl.5, fig. 3, 5; pl.6, Fig. 2, 3, 5

MATERIALE: quattro esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Serie tipo	20-37	-	-	-	0.27	0.40-0.43	0.23-0.27	
PE435	24.2	6.4	10.8	8	0.264	0.446	0.33	Fine c.a.
PE434	22	6	9.3	-	0.272	0.422	-	c.a.
P297A	28.3	7.5	11.5	9	0.265	0.406	0.318	c.a.
G293	c.26	-	11	7	-	0.423	0.269	c.a.

DESCRIZIONE: La specie, che è completamente liscia, possiede un ombelico superficiale e una muraglia ombelicale relativamente profonda. La c.a. nei nostri esemplari occupa $\frac{3}{4}$ dell'ultima spira.

OSSERVAZIONI: L'olotipo è stato rifigurato da Parent (2001). In questa specie osserviamo esemplari che, a prescindere dallo spessore e a parità di diametro, hanno ventre largo (P297A) ed esemplari a ventre stretto (PE435, PE434). Si tratta probabilmente di dimorfismo sessuale di tipo "L" "I", ma i nostri esemplari sono troppo pochi per esserne certi. Anche in letteratura si segnala questa dicotomia: *exemplum fide* è

l'esemplare di Tav.6, Fig. 5 in Fozy e Scherzinger (2013) che è un adulto maturo e possiede i fianchi che sulla camera d'abitazione sono rigonfi.

BIOSTRATIGRAFIA: il lectotipo della specie proviene dal Titoniano inferiore della sezione classica di Rogoźnik, in Polonia. Cecca et al. (1989) e Cecca & Enay (1991) citano un esemplare quasi al tetto della Z. a Semiforme, Fozy & Scherzinger (2013) segnalano tutti i loro esemplari nelle Zone a Semiforme e Fallauxi dell'Ungheria. La specie sul Trento Plateau caratterizza tutta la subzona inferiore della Z.a Verruciferum e viene qui considerata indice subzonale.

Pseudolissoceras rasile (ZITTEL, 1870)

Tav.4, fig.12; Tav.5, fig.3. Fig.28 n.t.

1870 *Haploceras rasile* var. *inflata* Zittel, p. 55-57, pl.28, fig.2

2001 *Pseudolissoceras rasile* (Zittel) - Parent, p.23, fig. E (cast of the the holotype figured by Zittel)

2013 *Pseudolissoceras rasile* (Zittel) - Fozy & Scherzinger, p.217, pl.5, Fig.4

MATERIALE: tre esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
serie tipo	50-85	-	-	-	0.26-0.35	0.40-0.46	0.32-0.37	
A189C	67.1	19.3	29.3	24	0.287	0.436	0.357	½ della c.a.
A180C (aff.)	74.3	15.2	35.5	27	0.204	0.477	0.363	½ della c.a.
CA379 (<i>inflatum</i> nov. subsp.)	63	16	30.8	24.4	0.253	0.488	0.387	Circa fine c.a.?

OSSERVAZIONI: l'olotipo è stato rifigurato da Parent (2001). A180C è affine a *rasile* perché ha l'ombelico decisamente più stretto e l'altezza della spira maggiore. L' esemplare CA379 rispetto a *rasile* è invece più rigonfio e con l'altezza della spira maggiore, indichiamo questo esemplare informalmente come *Pseudolissoceras rasile* nuova subspecie "*inflatum* ", mantenendo una distinzione nomenclaturale a ragione anche del diverso livello stratigrafico (v.sotto). Probabilmente, come già nel caso di *planiusculum*, siamo di fronte ad esemplari "I" e "L". Rispetto a *Pseudolissoceras olorizi* questa specie presenta esemplari più rigonfi e con ombelico molto più piccolo e altezza della spira molto maggiore.

BIOSTRATIGRAFIA: il lectotipo proviene dal Titoniano del Monte Catria (Appennino marchigiano). Boughdiri et al. (2005) segnalano la specie al tetto della Z. a Hybonotum della Tunisia. Gli esemplari ungheresi di Főzy & Scherzinger (2013) provengono dalle Zone a Semiforme e Fallauxi del Titoniano inferiore. I nostri esemplari sono della Zona a Hybonotum, dalla base al tetto della subzona superiore. L' esemplare CA379, della nuova subspecie *inflatum* proviene dalla base della Zona a Verruciferum.

Pseudolissoceras gr. *rasile*

Fig.25 n.t.

MATERIALE: ME442, MR361, CA840

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
CA840	87	15	40	27	0.172	0.459	0.31	c.a= ½ spira

OSSERVAZIONI: esemplari incompleti e/o erosi di incerta attribuzione specifica.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari raccolti dalla base della Z. a Verruciferum fino a metà della Z. a Steinbergensis (parte inferiore della Z. a Fallauxi degli AA.).

Pseudolissoceras olorizi FŐZY, 1988

Tav.5, fig.1A, B

1978 *Pseudolissoceras* sp.aff. *rasile* (Zitt.) - Oloriz, pag.38, Tav.2, fig.11

1988 *Pseudolissoceras olorizi* Főzy, p.65, fig.15 n.t., pl.4, figs.1-2

MATERIALE: MR342

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
olotipo	89	32	29	32	0.359	0.325	0.359	c.a= ½ spira
sintipo	57	20	19	13	0.35	0.333	0.228	
Oloriz (1978)	63	24.6	20.4	18.4	0.39	0.323	0.242	
"	47	16.7	19	17.5	0.355	0.404	0.373	
MR342	59.6	21.7	20	16?	0.364	0.335	0.268	c.a= ½ spira

OSSERVAZIONI: Per la descrizione si veda Főzy (1988). Questa specie si distingue facilmente da tutte le altre del *gr.rasile* e da *zitteli* per l'ombelico molto ampio. Il nostro esemplare è molto simile a quello descritto da Oloriz (1978, pag. 38). Gli esemplari di *Pseudolissoceras* sp.2 descritti da Oloriz (1978) che Főzy (1988) considera sinonimi della sua nuova specie, possiedono però parametri dimensionali che si discostano molto da quelli tipici, soprattutto per quanto riguarda l'ampiezza minore dell'ombelico e la maggiore altezza della spira.

BIOSTRATIGRAFIA: Főzy (1988) segnala i suoi esemplari nella Zona a Hybonotum e in quella a Semiforme. Oloriz (1978) segnala il suo esemplare nella Z. ad Albertinum. Boughdiri et al. (2005) segnalano la specie al tetto della Z. a Hybonotum della Tunisia. Il nostro esemplare è della Z.a Verruciferum, esattamente a metà della subzona inferiore.

Pseudolissoceras atesinum nov.sp.
Tav.5, fig.2A, B; 4A, B. Fig.26 n.t., 27 n.t.

LOTOPO: l'esemplare figurato a Tav.5, fig. 2A, B con n.inv. A248V

LOCUS TYPICUS: Asiago (Provincia di Vicenza, Italia), successione di Cava Voltascuro.

STRATUM TYPICUM: Formazione del Rosso Ammonitico Veronese, 235 cm sopra al limite K/T.

DERIVATIO NOMINIS: allude all'area di rinvenimento della nuova specie.

ATTRIBUZIONE BIOSTRATIGRAFICA: L'olotipo proviene dalla Zona a Verruciferum del Titoniano inferiore.

MATERIALE: tre esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
A248V (olotipo)	66.4	20.7	26.6	15.5	0.311	0.40	0.233	Circa fine c.a.
"	49	13.3	21.2	14	0.271	0.432	0.285	Circa inizio c.a.
P315A	74.8	24	30.6	18	0.32	0.409	0.24	Circa fine c.a.
"	55	15.5	24.5	15.5	0.281	0.445	0.281	c.a.
C-BP53A	68.3	21.2	30	-	0.31	0.439	-	Circa fine c.a.

DIAGNOSI: specie di media grandezza con la c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. La spira non presenta ornamentazioni e la sua sezione è ogivale, con il ventre più o meno acuto. L'ombelico tende ad aprirsi con l'ontogenesi e nel contempo si riduce l'altezza della spira. Parete ombelicale corta e sub-verticale, con il bordo ombelicale arrotondato. Se il guscio è ben conservato si osservano sulla c.a., a partire da circa metà fianco e fino al ventre, leggerissime pliche rettilinee, basse e larghe. Forse esse sono presenti, ancora più deboli, anche nella metà interna del fianco.

AFFINITÀ: L'unica specie abbastanza simile è *Pseudolissoceras rasile* che però presenta i fianchi più rigonfi e il ventre molto meno ogivale. Inoltre presenta uno spessore del ventre molto maggiore. *Pseudolissoceras olorizi* è molto più arrotondata come sezione della spira e possiede un ombelico più aperto.

BIOSTRATIGRAFIA: specie della Z. a Verruciferum, da poco sopra la base della subzona inferiore a Planusculum fino a poco sopra metà della subzona media a Semiforme.

Pseudolissoceras spp.indet.

MATERIALE: P253A, C.BP74

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Cm dalla base	parte
P253A	94	19	46	28	0.202	0.489	0.297	685-690	Circa fine c.a.

OSSERVAZIONI: esemplari erosi (P253A) o incompleti (C.BP74) che non permettono attribuzioni sicure.

BIOSTRATIGRAFIA: P253A è della zona a Biruncinatum (poco sopra la base). C.BP74 è della Zona a Verruciferum, parte inferiore della Subzona a Geron.

Famiglia *Oppeliidae* Bonarelli, 1894
Subfamiglia *Taramelliceratinae* Spath, 1928

Genere *Fontannesiella* Spath, 1925
Specie tipo: *Oppelia valentina* Fontannes, 1879

Fontannesiella cfr. *valentina* (FONTANNES, 1879)
Tav.6, fig.1. Fig.29 n.t.

1879 *Oppelia valentina* Fontannes, p. 29, pl. 4, figs. 5a-b, 6a-b
1983 *Taramelliceras (Fontannesiella) valentinum* (Fontannes) - Santantonio, p.148, tav.1, fig.1
? 2004 *Taramelliceras* aff. *pugile* (Neum.) - Pavia et al., p.333, fig.5
pars 2013 *Fontannesiella* sp. - Fözy & Scherzinger, p. 219, pl.6, fig.6a-b

MATERIALE: A102C, A187C, MR269, G277

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Clavi est./2	parte
Lectotipo Fontannes	91	24.57	40	27.3	0.27	0.440	0.30	11	c.a.
Santantonio 1983	90	21	38	-	0.233	0.422	-	7-8	c.a.
MR269	87	25.5	39.4	27	0.293	0.452	0.310	9	c.a.
G277	91	21	42	26.8	0.23	0.461	0.294	-	c.a.

OSSERVAZIONI - *Fontannesiella valentina* è morfologicamente piuttosto simile al morfotipo 1 di *Taramelliceras pugile pugile* (v. Sarti, 1993) tanto che esemplari non ben conservati potrebbero generare confusione con questo morfotipo. Può essere il caso ad esempio del "*Taramelliceras* aff. *pugile*" citato nella parte alta della Zona a Hybonotum da Pavia et al (2004). Forse si può ipotizzare una linea filetica che dal morfotipo 1 di *pugile pugile* porta a *Fontannesiella*, come sembrerebbe dimostrare l'ex. ME477 di *T.pugile pugile* trans. *Fontannesiella* (qui descritto nella specie *pugile pugile*).

L'esemplare figurato da Fözy & Scherzinger (2013) a Tav.6, fig.6 è molto simile ai nostri.

BIOSTRATIGRAFIA - *F. valentina* è segnalato nella Z. a Hybonotum del Sud della Spagna (Enay & Geyssant 1975) e della Tunisia (Enay et al. 2005). In Sicilia Pavia et al. (2004) segnalano un esemplare di questa specie, più il sopracitato "aff. *pugile*" entrambi quasi al tetto della

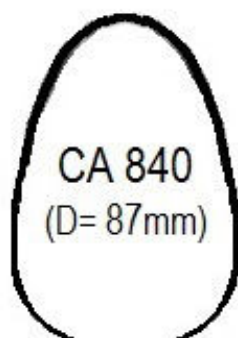


Fig. 25 - *Pseudolissoceras* gr. rasile. Sezione della spira al diametro indicato. / *Pseudolissoceras* gr. rasile. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

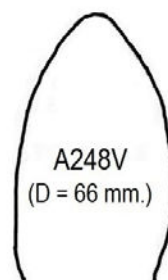


Fig. 26 - *Pseudolissoceras atesinum*. Olotipo. Sezione della spira al diametro indicato. / *Pseudolissoceras atesinum*. Holotype. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

Z. ad Hybonotum. Boughdiri et al. (2005) citano la specie al tetto della Z.a Hybonotum in Tunisia. Főzy & Scherzinger (2013) hanno raccolto i loro esemplari nella "lowermost Tithonian Hybonotum Zone". I nostri esemplari sono distribuiti dal tetto della Z.a Beckeri/Pressulum fino al tetto della Z. ad Albertinum.

Fontannesiella nov.sp. aff. *prolithographica* (FONTANNES, 1879)
Tav.5, fig. 5A, B, C. Fig.30 n.t.

aff. 1879 *Oppelia prolithographica* - Fontannes, p. 26, pl. 4, fig. 1

aff. 2013 *Fontannesiella prolithographica* (Fontannes) - Főzy & Scherzinger, p.219, pl.4, Fig.6

MATERIALE: P280A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
P280A	108	22,8	58.5	31.2	0.211	0.541	0.288	Fr.
"	57.7	8.7	30.5	15.5	0.150	0.528	0.268	Fr.

DESCRIZIONE: l'esemplare della nuova specie è evoluto in rapporto al genere, con i fianchi ovali allungati, piuttosto compressi. Descriviamo dettagliatamente la nuova specie che non viene qui formalizzata, perché siamo in presenza di un unico esemplare incompleto (è tutto fragmocono).

Giri interni del fragmocono (fino al diametro di 60 mm): l'ornamentazione è data da coste fitte, deboli e poco rilevate nella metà interna della spira e molto più evidenti nella metà esterna. Forse un leggero solco, parallelo alla spira, divide la metà interna da quella esterna della spira. Le coste sono semplici nella metà interna del fianco, dove si sviluppano in maniera falciforme. A metà fianco per lo più si biforcano e sulla metà esterna del fianco sono piuttosto rigide. Si contano sul margine ventro-laterale 57 coste al diametro di circa 60 mm. Tutte le coste presentano un leggerissimo rigonfiamento sul margine ventro-laterale, solo alcune di esse però sviluppano un vero e proprio tubercolo, a pianta rotondeggiante (all'incirca un tubercolo ogni sette-otto coste). Nei giri più interni il ventre presenta una fila sifonale centrale di tubercoli rotondeggianti ben sviluppati, uno per ogni costa ventro-marginale. A partire da circa 50 mm di diametro i tubercoli sifonali si indeboliscono molto e al massimo si osserva un leggerissimo rigonfiamento sifonale.

Giri medi del fragmocono (fino al diametro di 80 mm): le coste sono sempre piuttosto rigide sulla metà esterna del fianco, dove sono ben evidenziate, hanno la stessa frequenza dei giri più interni e presentano un leggero rigonfiamento ventro-marginale che in alcune coste diventa un tubercolo vero e proprio, più o meno con la stessa frequenza dei giri interni. Sul ventre si osserva una fila di leggeri rigonfiamenti che sono la prosecuzione delle coste stesse.

Giri esterni del fragmocono (fino al diametro di 108 mm): l'ornamentazione tende a svanire, persiste con una certa evidenza solo nella parte più esterna del fianco, vicino al margine ventro-laterale, dove le coste si interrompono senza presentare evidenti rigonfiamenti. La frequenza di costolatura è la medesima dei giri interni della conchiglia. Solo una costa su sei-sette termina con un piccolo, vero e proprio tubercolo rotondeggiante, e solo in corrispondenza di tale tubercolo si osserva un leggerissimo cercine rilevato che attraversa il ventre collegando i due tubercoli da una parte all'altra del fianco, per il resto il ventre è perfettamente liscio.

OSSERVAZIONI: L'esemplare, che è tutto fragmocono, presenta sezione della spira e ornamentazione ravvicinabile a *Taramelliceras compsum* (specificatamente del gruppo *holbeini*), ma ha un ombelico decisamente molto più ampio, solo nei giri più interni comparabile a quello di *Taramelliceras* (anche per questa caratteristica denunciando a mio vedere una derivazione di *Fontannesiella* da *Taramelliceras*. L'ornamentazione è simile a quella di *Fontannesiella prolithographica* ma si tratta di una specie decisamente di più grandi dimensioni (al diametro di 108 mm è ancora fragmocono), con un numero molto inferiore di tubercoli, con l'ornamentazione che tende a svanire già nel fragmocono e con un ombelico decisamente più aperto.

BIOSTRATIGRAFIA - L'esemplare della nuova specie proviene dalla biozona a Hybonotum, per l'esattezza dalla subzona inferiore ad Autharis - Pseudohybonotum, quasi al tetto della litozona 3a. La specie più simile è *Fontannesiella prolithographica* (Fontannes, 1879) che è comune nella parte media della Z. a Hybonotum (orizzonti a Riedlingensis e Moernsheimensis) della Germania meridionale. *F. prolithographica* è stata segnalata inoltre in Bulgaria, Sud della Spagna, Sud della Polonia, Monti Carpazi (Rogoznik), Sud Est della Francia (Crussol) e Tunisia. Főzy & Scherzinger (2013) segnalano la specie *prolithographica* nella Z. a Hybonotum dell'Ungheria.

Genere *Taramelliceras* Del Campana, 1904

Specie tipo: *Ammonites trachinotus* Oppel, 1863

OSSERVAZIONI - Vengono qui di seguito brevemente trattati i *Taramelliceras* della Zona a Beckeri/Pressulum (alcuni già descritti in Sarti, 1993) per completezza del quadro faunistico e per i necessari complementi sull'evoluzione del gruppo. Non ci soffermeremo sui *Taramelliceras* della parte bassa della Zona a Beckeri, ma solo su quelli più alti stratigraficamente. Secondo diversi Autori solo le conchiglie macroconche appartengono a *Taramelliceras* mentre le forme microconche vengono raggruppate nel genere *Glochiceras*. Baudouin et al. (2011, 2012) considera invece che *Taramelliceras* comprenda sia micro- che macroconche.

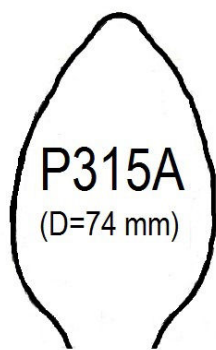


Fig. 27 - *Pseudolissoceras atesinum*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Pseudolissoceras atesinum*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

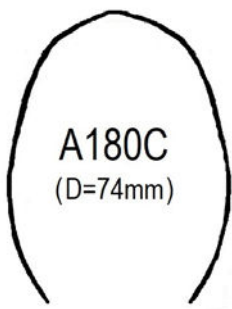


Fig. 28 - *Pseudolissoceras aff. rasile*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Pseudolissoceras aff. rasile*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

Taramelliceras pugile pugile (NEUMAYR, 1871)
Fig.31 n.t.

1871 *Oppelia pugilis* Neumayr, p.24
1873 *Oppelia pugilis* Neumayr - Neumayr, p.167, pl.32, figs.1,2
1993 *Taramelliceras (Taramelliceras) pugile pugile* (Neumayr) - Sarti, p.66, tav.4, fig.1 (cum syn.)

MISURE: per le misure, comprese quelle del lectotipo, si rimanda a Sarti (1993).

MATERIALE della Z.a Beckeri/Pressulum media e alta: 25 esemplari (v.sotto per i n.inv.)

Esemplari del Morfotipo 1:

STRATIGRAFIA	N.INV.	OSSERVAZIONI SUGLI ESEMPLARI
Limite K/T	ME477	esemplare con caratteri misti <i>pugile pugile</i> transiens <i>Fontannesella</i>
Limite K/T	ME739	<i>pugile pugile</i> con i tubercoli tondi sia nei giri interni sia sull'ultimo giro, che potrebbe ancora essere un fragmocono, nonostante le dimensioni grandi (D=110mm).
Zona a Beckeri/ Pressulum alta	ME469 CA836	esemplari con tubercoli tondi che tendono a diventare allungati verso la fine dell'ontogenesi
Zona a Beckeri/ Pressulum alta	P133A	tubercoli allungati come nel genere <i>Fontannesella</i>
Zona a Beckeri/ Pressulum alta	P246A	frammento di un esemplare con tubercoli tondi che tendono a diventare allungati
Zona a Beckeri/ Pressulum alta	ME474	esemplare juv.
Zona a Beckeri/ Pressulum alta	MR100	tubercoli tondi sul fr.che tendono ad allungarsi sulla c.a.
Zona a Beckeri/ Pressulum alta	ME726	(cfr)
Zona a Beckeri/ Pressulum alta	MR74	tubercoli tondi che tendono ad allungarsi, tutto fragmocono
Zona a Beckeri/ Pressulum media	A184C, A173C, A502C, A125C, A497V, A229V, A494V, A6V (cfr),A10V, A245V, MR72, ME478	(per tutti questi esemplari v. Sarti,1993)

Esemplari del Morfotipo 2: Si tratta di esemplari stratigraficamente bassi, tutti rintracciabili nella parte inferiore della Z.a Beckeri/Pressulum (a cava Cortese gli esemplari più alti sono al massimo 130 cm sotto il limite K/T (per la descrizione di questi esemplari v. Sarti,1993).

Esemplari del Morfotipo 3 (Z.a Beckeri/Pressulum alta): A359C, MR73 (cfr.), A245V

OSSERVAZIONI - La Fauna a *Taramelliceras pugile pugile* è suddivisibile in tre distinti morfotipi (v. Sarti 1993):
il morfotipo 1 è il più comune nelle successioni studiate e raccoglie esemplari con tubercoli grandi, persistenti anche sulla camera d'abitazione dove possono essere rotondi o più comunemente spatolati e allungati in maniera pronunciata(soprattutto negli esemplari più

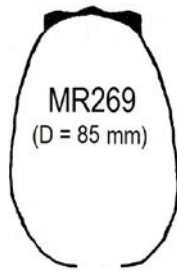


Fig. 29 - *Fontannesiella* cfr. *valentina*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Fontannesiella* cfr. *valentina*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

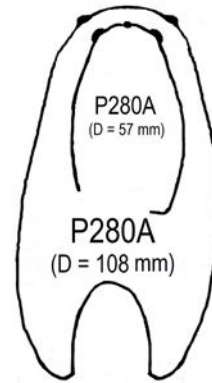


Fig. 30 - *Fontannesiella* nov.sp. aff. *prolito-graphica*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Fontannesiella* nov.sp. aff. *prolito-graphica*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

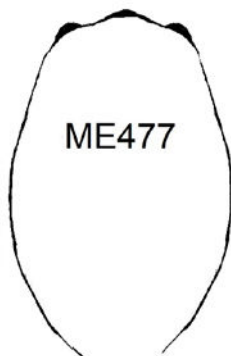


Fig. 31 - *Taramelliceras pugile pugile* trans. *Fontannesiella* *valentina*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Taramelliceras pugile pugile* trans. *Fontannesiella* *valentina*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

alti stratigraficamente). Gli esemplari con tubercoli spatolati e allungati possiedono ombelico grande, a differenza di quelli a tubercoli tondi che hanno ombelico più piccolo. Esiste cioè una proporzionalità diretta tra ampiezza dell'ombelico e allungamento basale del tubercolo. In corrispondenza del limite K/T esemplari incompleti di questo morfotipo, con ombelico grande, possono essere confusi con *Fontannesiella*, ma se ne distinguono perché possiedono una sezione della spira caratteristica e una costolatura molto meno forte. Si tratta comunque di esemplari da ascrivere a *pugile pugile* transiens *Fontannesiella*. Anche nella parte alta della Zona a Beckeri/Pressulum si possono osservare per lo più esemplari con tubercoli allungati come in *Fontannesiella* o che comunque tendono con l'ontogenesi a divenire allungati. Invece nella parte media e bassa della Zona a Beckeri/Pressulum tutti gli esemplari possiedono ancora tubercoli rotondeggianti (sia sul fragmocono che sulla c.a.).

Gli esemplari del morfotipo 2 possiedono tubercoli piccoli e tondi, che tendono a scomparire sulla camera d'abitazione, e ombelico molto stretto. Sono i più bassi stratigraficamente e al massimo convivono con gli esemplari del morfotipo 1 della Z.a Beckeri/Pressulum inferiore (non sono mai osservabili nella parte più alta della zona a Beckeri/Pressulum, dove invece sono comuni gli esemplari del morfotipo 1).

Il morfotipo 3 è il più raro nelle successioni studiate e raccoglie esemplari con tubercoli piccoli e persistenti su tutta la conchiglia e ombelico molto grande. Questo morfotipo è esclusivo della parte alta e altissima della Zona a Beckeri/Pressulum.

Si suppone che *Fontannesiella* si sia sviluppata a partire dal morfotipo 1 di *pugile pugile*.

BIOSTRATIGRAFIA - sul Trento Plateau il morfotipo 1 a tubercoli tondi è della Zona a Beckeri/Pressulum media e bassa; il morfotipo 1 a tubercoli allungati "trans. *Fontannesiella*" o che divengono allungati con l'ontogenesi sono della zona a Beckeri/Pressulum alta (Litozona "1", tetto compreso) e limite K/T; il morfotipo 2 è della Zona a Beckeri/Pressulum bassa. Il morfotipo 3 è della Zona a Beckeri/Pressulum alta (Litozone "0" e "1"). In Sicilia Pavia et al. (2004) segnalano genericamente *pugile pugile* lungo tutta la Z.a Beckeri/Pressulum, senza però arrivare al tetto della biozona.

Taramelliceras pugile pugiloides (CANAVARI, 1896)
Tav.6, fig.2

1896 *Oppelia pugiloides* Canavari, p.45, tav.7, fig.3

1993 *Taramelliceras (Taramelliceras) pugile pugiloides* (Canavari) - Sarti, p.66 (cum syn.)

MATERIALE della z.a Beckeri/Pressulum alta: MR54

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Clavi est/2	parte
subspeciotipo (Canavari)	105	21	49.4	29.4	0.20	0.47	0.28	10	c.a.
MR54	89	c.15	47	26	0.168	0.528	0.292	10	Inizio c.a.

OSSERVAZIONI: per la discussione sulla specie si rimanda a Sarti (1993).

BIOSTRATIGRAFIA - La specie è rara nella Zona a Beckeri/Pressulum: Sarti (1993) segnala la sua presenza fino alla base della Zona a Beckeri/Pressulum. Ulteriori ricerche hanno permesso di ritrovare un esemplare (MR54) nella subzona superiore della biozona, litozona "1". Complessivamente sul Trento Plateau la specie è distribuita da metà della Zona ad Acanthicum fino alla parte altissima della Zona a Beckeri/Pressulum.

Taramelliceras compsum compsum (OPPEL, 1863)

1863 *Ammonites compsus* Oppel, p.215, pl.57, fig.1a-b

1993 *Taramelliceras (Taramelliceras) compsum compsum* (Oppel) - Sarti, p.60 (cum syn.)

2011 *Taramelliceras compsum* (Oppel) - Baudouin et al, p.629, pl.1,2,3,4,5,6,7,8 (cum syn pars.)

MATERIALE della z.a Beckeri/Pressulum alta: sei esemplari con n.inv. P169A, A102C, MR75, MR126 (Juv), MR76 (cfr), MR77 (cfr),

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Clavi est/2	parte
Lectotipo (Oppel, 1863)	146.6	15.5	80.3	37.4	0.105	0.547	0.255	12	c.a.
A102C	155	-	90	c.40	-	0.580	0.258	14?	c.a.

OSSERVAZIONI: gli esemplari della parte alta della biozona non mostrano sostanzialmente caratteristiche diverse dagli esemplari più alti del morfotipo "compsum" in Sarti (1993). Per una ampia trattazione della specie si rimanda a Baudouin et al. (2011).

BIOSTRATIGRAFIA: si veda Baudouin et al (2011). La specie viene segnalata da Sarti (1993) fino a metà della Zona a Beckeri/Pressulum. Le ricerche per il presente lavoro hanno permesso di estendere la distribuzione stratigrafica, grazie a nuovi ritrovamenti, anche alla subzona superiore della biozona a Beckeri/Pressulum, litozone "0" e "1", e con un numero piuttosto elevato di esemplari.

Cfr. *Taramelliceras*

MATERIALE: ME738 (ex profondamente eroso, ma stratigraficamente importante perché raccolto nelle marne che caratterizzano il limite K/T)

Famiglia *Oppeliidae* Bonarelli, 1894

Subfamiglia *Glochiceratinae* Hyatt, 1900

Genere *Paralingulaticeras* Ziegler, 1958

Specie tipo *Ammonites lithographicus* Oppel 1863

Paralingulaticeras sp.
(Tav.7, fig.2)

MATERIALE: BPV373

DESCRIZIONE: esemplare incompleto, del diametro di circa 45mm, tutto fragmocono, che mostra i caratteri del genere.

BIOSTRATIGRAFIA: parte alta Zona a Beckeri/Pressulum, limite tra litozona 0 e 1 della subzona superiore.

Genere *Neochetoceras* Spath, 1925

Specie tipo: *Ammonites steraspis* Oppel 1863

Per osservazioni sul genere *Neochetoceras* si veda Fozy & Scherzinger (2013).

Neochetoceras cfr. *paternoi* (DI STEFANO, 1883)
Tav.6, fig. 3A, B, C

1883 *Oppelia paternoi* - Di Stefano, p.25, Tav.2, fig.12 a, b

MATERIALE: P265A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo	83	3.5	49	11.6	0.04	0.59	0.14	c.a.
P265A	c.113	7	65	23	0.06	0.575	0.203	c.a.
"	56	-	30	12	-	0.535	0.214	Fragmocono

OSSERVAZIONI: l'esemplare, pur profondamente eroso in alcune parti e mancante di alcune porzioni di spira, è perfettamente assimilabile alla specie di Di Stefano, sia come forma della spira ed ornamentazione, con lievissime e rade pieghe sul fianco che presentano leggera curvatura in avanti. I parametri morfometrici sono compatibili. L'unica vera differenza riguarda lo spessore del ventre, ma dalla figura del Di Stefano osserviamo che in realtà lo spessore è ricostruito essendo un fianco pressochè mancante.

Per quanto riguarda affinità con altre specie, come diametro e parametri si può avvicinare solo alla specie *Neochetoceras griesbachiforme* (Donze & Enay), ma la forma della spira è molto diversa.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona ad Albertinum, quasi a metà della subzona media.

Genere *Semiformiceras* Spath, 1925
Specie tipo *Ammonites fallauxi* Oppel 1865

Semiformiceras darwini (NEUMAYR, 1873)
Tav.6, fig. 4A, B

1873 *Oppelia darwini* - Neumayr, p. 165, pl. 33, figs. 2, 3, 4

2013 *Semiformiceras darwini* (Neumayr, 1873) - Fozy & Scherzinger p. 221, Pl. 7, Figs 15, 19, 20

MATERIALE: P100A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Cm dalla base	parte
Lectotipo	77	8.5	40	23	0.11	0.526	0.298		c.a.
P100A	73.5	6.5	-	17	0.08	-	0.231	390 - 400	fine c.a.

OSSERVAZIONI: la c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Rispetto all'ex più completo della serie tipo di Neumayr (1873, tav. 33, fig. 2a-c) le cui misure abbiamo ricavato dalla figura originale, il nostro possiede un ombelico leggermente più stretto e una spira più snella.

BIOSTRATIGRAFIA: specie molto rara sul Trento Plateau, *S. darwini* è l'indice zonale della omonima biozona nella provincia mediterranea, biozona che si sovrappone esattamente alla Z. ad Albertinum, molto più facilmente utilizzabile in area mediterranea dato l'alto numero di esemplari della specie *albertinum* contro l'estrema rarità di *darwini*. Boughdiri et al. (2005) citano la specie a metà della Z. ad Albertinum in Tunisia. In Ungheria la specie indica la Zona a Darwini. Il nostro esemplare è stato raccolto al limite Z.a Hybonotum / Z. ad Albertinum.

Semiformiceras semiforme (OPPEL, 1865)
Tav.6, fig. 5A, B; 6A, B. Tav.7, fig.1A, B

1865 *Ammonites semiformis* Oppel, p. 547

1870 *Oppelia semiformis* Opp. - Zittel, p. 59, pl. 28, fig. 7-8

1986 *Semiformiceras semiforme* (Oppel)- Sarti, p.494, tav.1, fig.7a-b

2013 *Semiformiceras semiforme* (Oppel) - Fozy & Scherzinger p.222, Pl.7, Fig. 10a-b, 11a-b, 13 a-b, 16 a-b, 17 (cum syn.)

MATERIALE: 14 esemplari con n.inv. MR308, MR309, MR310, P307A, P306A, M354-214, M355-215, M365-225, M316-176, M366-226, M367-227, P328B, R819, R820

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Lectotipo (Zittel 1870 tav. IV, fig. 8b)	75	9.4	36	-	0.125	0.480	-	Fine c.a.
Paratipo (Zittel 1870 tav. IV, fig.8a)	67	8.5	32	18	0.126	0.477	0.268	Fine c.a.
M316-176	67	8	32.5	18	0.119	0.485	0.268	Fine c.a.

OSSERVAZIONI: specie molto caratteristica e importante indice zonale, descritta da vari AA, e morfologicamente inconfondibile anche se presenta una certa variabilità intraspecifica per ciò che riguarda la forma della conchiglia più o meno discoidale e la presenza più o meno pronunciata di tubercoli laterali. L'esemplare originale figurato da Zittel (1870) è in realtà formato dal ventre di un esemplare e dal fianco di un secondo esemplare. Si figurano in questo lavoro i calchi dei due tipi, conservati presso il Museo Capellini di Bologna, i cui originali sono al Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie di Monaco di Baviera. Gli esemplari del Trento Plateau hanno un diametro compreso tra 50 e 70 mm e un ombelico di 7-10 mm. Il tipo figurato da Zittel (1870) a tav. IV (28) fig. 8b, ha un diametro di 75 mm con un ombelico di 9,4 mm. Fozy & Scherzinger (2013) segnalano diversi morfotipi negli esemplari ungheresi, forse cronospecie di *Semiformiceras semiforme*.

BIOSTRATIGRAFIA: specie considerata da molti Autori indice zonale della Zona a Semiforme (= Z. a Verruciferum) nella provincia mediterranea e sub-mediterranea, questa specie è segnalata in molte località mediterranee. Nei Monti Lessini veronesi Zeiss et al. (1993) la segnalano, con quattro esemplari, da poco sopra la base, fino al tetto, della Zona a Verruciferum. Preferiamo qui considerare indice zonale *Haploceras Verruciferum* perché sul Trento Plateau la specie *semiforme* non è distribuita lungo tutta la biozona, ma compare a metà della Z. a Verruciferum (alla base della subzona media, qui definita Subzona a Semiforme) e scompare quasi al tetto della subzona superiore a Geron.

Semiformiceras nov. sp. indet.

MATERIALE: PE436

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Cm dalla base	parte
PE436	87	24 ?	35	-	0.275	0.402	-	140	Fine c.a.

OSSERVAZIONI: l'esemplare è fortemente eroso ma è sicuramente assimilabile al genere. È avvicinabile solo alla specie *semiforme*, ma non può essere questa specie perché ha un diametro decisamente superiore, con un ombelico che seppur deformato dall'erosione è sicuramente più grande, e con una altezza della spira inferiore.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto nella Z. a Verruciferum, a metà della subzona media.

Cfr. *Semiformiceras*

MATERIALE: A417V

OSSERVAZIONI: esemplare mal conservato che non permette attribuzioni.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto nella Z.a Verruciferum, a metà della subzona media.

Subfamiglia Streblitinae Spath, 1925

Genere *Streblites* Hyatt, 1900

Specie tipo *Ammonites tenuilobatus* Oppel, 1863

Streblites folgariacus (OPPEL, 1863)

1863 *Ammonites folgariacus* - Oppel, p. 199, pl. 54, fig. 6 a, b

1993 *Streblites folgariacus* (Oppel, 1863) - Sarti, p. 69, Tav.4, fig.6a-b (cum syn.)

2013 *Streblites folgariacus* (Oppel, 1863) - Fozy & Scherzinger, p.220, pl.7, Fig. 5a-b

MATERIALE: ME475

DESCRIZIONE: esemplare frammentario tutto c.a. con un diametro ricostruito di circa 75 mm. Sezione della spira triangolare; ornamentazione data da basse e larghe coste, distanti tra loro, leggermente ma chiaramente convesse nella metà interna della spira e leggermente concave nella metà esterna. Tra queste coste sono presenti molte costelle sottili, concave, osservabili esclusivamente nella metà esterna della spira, mentre la metà interna è liscia. Le costelle sono per lo più semplici, con alcune biforcute all'altezza del margine ventro laterale. Tra due coste "principali" si contano circa 15-16 costelle. Il ventre è stretto e piatto nella prima metà della spira conservata, con una carena centrale sottile e non molto rilevata. Nella seconda metà della spira la carena diventa più rilevata e chiaramente crenulata; la carena sifonale è bordata da solchi piuttosto profondi.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto nella Z. Beckeri/Pressulum, a metà della litozona 1 della subzona superiore. Hölder & Ziegler (1959) segnalano la specie come presente in una fauna mista della Z.a Beckeri e della Z.a Lithographicum sopostante; Enay & Geyssant (1975) nella Z.a Beckeri della Spagna meridionale; Oloriz (1978) nella Z.a Hybonotum della Cordigliera Betica; Kutek & Wierzbowski (1986) nella Z.a Hybonotum della classica località di Rogoznik (Polonia).

Superfamiglia *Perisphinctoidea* Steinmann, 1890

Famiglia *Ataxioceratidae* Buckmann, 1921

Subfamiglia *Lithacoceratinae* Zeiss, 1968

LITHACOCERATINAE TITONIANI DEL TRENTO PLATEAU: TABELLA SINOTTICA

Il quadro sinottico che segue evidenzia gli elementi diagnostici per differenziare i generi di *Lithacoceratinae* titoniani delTrento Plateau.

Genere	Ornamentazioni sul fianco		Area ventrale	D e Forma dei fianchi
<i>Dorsomorphites</i> Sarti 2017 (M) (= <i>Dorsoplanitoides</i> s.l.)	Costolazione biforcata nei giri interni, nei giri esterni si intercalano coste poligirate più o meno frequenti, più o meno inclinate e proverse e ataxioceratoidi-fasciolate. Costrizioni pronunciate e oblique. Nei giri esterni tendenza al rafforzamento ed espansione laterale delle coste primarie. Possono permanere nei giri esterni coste biforcate, seppur grossolane, e triforcate.		Nessuna interruzione sifonale, al massimo leggero indebolimento ventrale in alcuni casi	Conchiglia robusta, sezione della spira arrotondata o depressa
<i>Virgatomorphites</i> Sarti 2017 (M)	Cambio di ornamentazione dopo ogni costrizione: a partire da un certo diametro non sono più presenti coste biforcate. Sulla c.a. con l'ontogenesi le coste si diradano e ingrossano, perde definizione la biforcazione e si osservano grosse coste claviformi con max. rilievo circumbellicale.		Nei giri interni le coste non si interrompono sul ventre. Nei giri medi (poco prima della inizio della c.a.) c'è una netta e ampia interruzione sifonale	Sezione della spira da subrettangolare -subquadratica a reniforme. Ventre sub-arrotondato.
<i>Danubisphinctes</i> s.l.	Coste dapprima biforcate e poi Poligirate, fasciolate e virgototome, piuttosto rigide, non flessuose, frequenti RES		Solco o appiattimento ventrale	Sezione ovale o trapezoidale nei giri esterni, nei giri interni sezione subquadrata.
<i>Pseudodiscosphinctes</i>	nei giri interni e medi coste per lo più biforcate con alcune semplici intercalate; nei giri esterni coste biforcate, ma al termine della conchiglia possono esserci coste triforcate poligirate o, molto raramente, RES. Le coste possono essere un po' proverse e/o flessuose. Costrizioni piuttosto rare ma presenti.			sezione della spira ovale con i fianchi appiattiti o leggermente convessi e convergenti verso il ventre.
<i>Subplanitoides</i> s.s.	Costolatura più flessuosa delle altre specie, più densa, e senza tendenza al rafforzamento sulla c.a.			Spira ovalata, non molto larga
<i>Pseudosubplanitoides</i> Sarti 2017 "m"	costolatura più rigida di <i>Silicisphinctes</i> e più flessuosa di <i>Pseudopallasiceras</i> . Solo gli esemplari più bassi del nuovo genere sono con costolatura un poco più flessuosa.			sezione della spira da ogivale acuta a Sub-ovale trapezoidale, ma sempre con il massimo spessore peri-ombelicale
<i>Pseudopallasiceras</i> Sarti 2017 "m"	Costolazione rigida, simile nei giri interni (solo quelli) a <i>Danubisphinctes</i> , radiale, biforcata nel fragmocono e spaziata nei giri interni. Costolatura non uniforme come si osserva in <i>Kutekiceras</i> , ma che tende a infiltrarsi con l'ontogenesi. Sulla c.a. si osservano coste biforcate, rare RES e coste poligirate. Presente qualche costa semplice. Le coste biforcano tra metà fianco e il terzo esterno (quest'ultimo soprattutto nei giri interni). Biforcazioni sempre in netta prevalenza. Costrizioni forti e profonde. Coste decisamente più numerose di <i>Kutekiceras</i>		In qualche stadio può presentare una discontinuità sifonale	diametro piccolo, evoluta, spire da sub-arrotondate a subtrapezoidali - ovali. Sulla camera d'abitazione la sezione della spira è sempre più alta che larga. Ombelico più piccolo di <i>Kutekiceras</i> .
<i>Kutekiceras</i> "m"	Costolatura uniforme su tutta la conchiglia, a coste rigide, radiali o talvolta un po' proverse, forti, per lo più biforcate e raramente semplici, verso la fine dell'ontogenesi può comparire molto raramente qualche RES e rare triforcate poligirate. Biforcazioni sempre piuttosto ampie, con la stessa forma e forza delle primarie, biforcazioni tra il terzo esterno e il margine ventro-laterale. Presente qualche costa semplice.		Nessuna discontinuità sifonale	La c.a. occupa un giro di spira. Diametro da piccolo a medio con grande ombelico, spire tubulari nei giri interni, da reniformi ad arrotondate nel giro esterno
<i>Euvirgalthacoceras</i> (M) S.S., specie tipo: <i>Virgatosphinctes supremus</i> Sutner in Schneid. <i>Euvirgalthacoceras</i> (M) S.L., specie tipo: <i>Virgatosphinctes eystettensis</i> Schneid.	Ornamentazione dei giri interni: Coste più rade di <i>Herbichiceras</i>	Ornamentazione dei giri esterni: Coste più rade di <i>Herbichiceras</i> . Coste virgototome più rigide di <i>Herbichiceras</i> . Non si osservano mai coste fascipartite	Le coste secondarie attraversano il ventre, solo in alcune specie presentando una interruzione sifonale	Sezione da sub-rettangolare a trapezoidale, sempre più alta che larga, con i fianchi pianeggianti o leggermente convessi. Spira un po' più involuta di <i>Herbichiceras</i>
"Subplanites" s.l. (m) <i>Subplanites</i> . s.s. (m)				
<i>Lithacoceras</i> (M) specie tipo: <i>Lithacoceras ulmense</i> Oppel	Ornamentazione dei giri interni: coste dense e fini biforcate	Ornamentazione dei giri esterni: coste Fascipartite che con l' ontogenesi possono diventare ampie e spaziate coste semplici.		Sezione ovale, più alta che larga, con i fianchi sub-arrotondati. Peristoma liscio
<i>Silicisphinctes</i> (m)				
<i>Herbichiceras</i> (M e m)		Ornamentazione dei giri esterni: Coste più numerose di <i>Euvirgalthacoceras</i> . Coste poligirate, virgototome e intercalari. Se sono presenti, in alcune specie le coste fascipartite sono più grossolane che in <i>Lithacoceras</i> .	Le coste secondarie attraversano il ventre senza attenuazioni	Sezione da sub-quadrata a reniforme, sempre più larga che alta, con fianchi sub-pianeggianti. Spira un po' più evoluta di <i>Euvirgalthacoceras</i> . Diametro della conchiglia da medio a grande.
<i>Virgataxioceras</i> Arkell 1953		Ornamentazione dei giri esterni: coste virgototome più rigide di <i>Herbichiceras</i> e non curve come in <i>Herbichiceras</i>		Più involuta di <i>Herbichiceras</i>

Dorsomorphites SARTI, 2017 ("M")

SPECIE TIPO: *Dorsomorphites exornatum* (Catullo, 1853 tav.3, fig.2a-b) il cui olotipo, con n.inv. Pad.6891-C (rifigurato in Sarti, 2017 a Tav.1, fig.1A, B, C) proveniente dai pressi di Malcesine (Provincia di Verona, Italia) è conservato presso il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova.

DERIVATIO NOMINIS: allude al fatto che si tratta di un genere omeomorfo con i *Dorsoplanitoides* submediterranei.

DIAGNOSIS: medium to large sized robust macroconch ammonites (Dmax = 165 mm. However, large fragments of bodychambers suggest sizes larger than 200 mm in diameter). Body chamber occupies half to $\frac{3}{4}$ of the last whorl. Rounded or depressed whorl-section. Ornamentation varies through ontogeny and different stages can be recognized: inner whorls are ribbed with biplicate ribs, in later stages the ribbing becomes polygyrate more or less dense and prosocline-prorsiradiate, marked by the intercalation of ataxioceratoid-fasciculate ribs. On the outer whorls the primary ribs tend to thicken and can be strong, giving a virgatoceras appearance; however, thick strong bipartite and triplicate ribs also exist. The ribs cross the venter without interruption, or rarely with a slight weakening. The peristome is bordered by a remarkable swelling. Constrictions strong and oblique.

SPECIE INCLUSE NEL GENERE: *Dorsomorphites exornatum* (Catullo 1853), *Dorsomorphites negrii* (Del Campana 1905 = *Perisphinctes achiardii* Del Campana, 1905), *Dorsomorphites* sp. aff. *negrii* (Del Campana 1905 in Sarti, 2017), *Dorsomorphites bassanii* (Del Campana 1905), *Dorsomorphites selectus* (Neumayr, 1873), *Dorsomorphites* sp. gr. *selectus* (Neumayr 1873 in Sarti, 2017), rappresentano questo genere sul Trento Plateau.

OSSERVAZIONI E AFFINITÀ - *Dorsoplanitoides* e *Danubisphinctes* sono due generi istituiti nel 1968 da Zeiss per forme submediterranee. Successivamente sono state riconosciute dagli AA diverse specie mediterranee che presentano una morfologia simile, ma che sono solo omeomorfe, pubblicate come "*Pseudokatrolicerias*" (Olóriz 1978), *Dorsoplanitoides* (Olóriz 1978), *Dorsoplanitoides* (?) (Zeiss, Benetti, Pezzoni 1994; non Zeiss 1968; non Scherzinger & Schweigert 2003), *Danubisphinctes* o "*Danubisphinctes*" (Olóriz 1978a, pars; Sarti, 1986; Cecca 1990a; Cecca & Enay 1991; Zeiss et al. 1994; Scherzinger et al. 2010, Fözy & Scherzinger, 2013), *Dorsoplanitoides* (Sarti, 1988), *Pseudokatrolicerias* (Sarti, 1988). Appartengono a questo gruppo (*Dorsoplanitoides* s.l., "*Danubisphinctes*" p.p. e *Pseudokatrolicerias* p.p.) forme per lo più della Zona a Verruciferum con la sola eccezione, nelle faune qui esaminate, di un esemplare che proviene dalla Zona ad Albertinum (*Dorsomorphites* aff. *negrii*). Per questo gruppo di forme Sarti (2017) istituisce il nuovo genere *Dorsomorphites*, che comprende appunto "*Dorsoplanitoides*" mediterranei ma anche molti dei "*Danubisphinctes*" e "*Pseudokatrolicerias*" descritti in letteratura. Molti esemplari descritti da Olóriz (1978) come *Pseudokatrolicerias* sono da inserire nel nuovo genere, presentano infatti differenze minime, legate soprattutto alla taglia e ad una ornamentazione più vigorosa, ma esistono transizioni di taglia e di ornamentazione, che non giustificano una separazione.

Il genere *Blaschkeiceras* "M" (istituito da Zeiss 2001, assieme al suo dimorfo "m" *Kutekiceras*) differisce perché possiede una ornamentazione molto meno grossolana e con un numero maggiore di coste. Peraltro *Blaschkeiceras* è più recente di *Dorsomorphites*, dal quale con ogni probabilità deriva.

Nel nuovo genere *Dorsomorphites* le coste biforcute possono permanere anche negli ultimi stadi di accrescimento, seppur molto grossolane, a differenza di *Virgatormorphites* Sarti 2017 (vedi dopo) dove a partire da un certo diametro non si osservano più. Ma i *Dorsomorphites* nella parte più bassa della biozona a Verruciferum differiscono dai *Dorsomorphites* dei più alti livelli stratigrafici perché presentano ingrossamenti costali nel terzo inferiore della spira e si possono così considerare forme intermedie con i *Virgatormorphites*, dai quali probabilmente derivano.

ATTRIBUZIONI BIOSTRATIGRAFICHE: nel Trento Plateau il genere è della Zona a Verruciferum fino a metà della Zona a Steinbergensis con la specie *D. bassanii*, con la sola eccezione di *D. sp. aff. negrii* che è stato raccolto nella parte alta della Zona ad Albertinum.

Dorsomorphites exornatum (CATULLO, 1853)

1853 *ammonites exornatum* Catullo, p.28, tav.3, fig.2a-b

Pars 1978 "*Pseudokatrolicerias*" - Olóriz, p.651, pl.46, fig.2

1994 *Danubisphinctes* n. sp.1 - Zeiss, Benetti, Pezzoni, p.372, pl.5, fig. 3

2017 *Dorsomorphites exornatum* (Catullo, 1853) - Sarti, p.39, Pl.1, fig. 1A, B, C; Pl.2, fig.3

MATERIALE: MR311, A435C-1, A436C-1

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°. coste	parte
Olotipo Catullo	118	65	31	28?	0.55	0.262	0.237?	32 (13)	fine fr.
"	80	41.5	20	-	0.518	0.25	-	-	fr.
Olóriz, 1978	71	35.7	21	23.5	0.502	0.295	0.330	35 (15)	?
Zeiss et al. 1994	137	67	43	50	0.49	0.31	0.36	?35 (12)	c.a.
MR311	82.5?	43	22?	-	0.521	0.266	-	32 (14)	c.a.
"	76.4	40	21	27?	0.523	0.274	0.353	35 (15)	c.a.
A435C-1	136.5	76	38	34	0.556	0.278	0.249	- (12)	c.a.

A436C-1	110	57	28	-	0.518	0.254	-	- (13)	c.a.
"	86	45.3	24	24	0.526	0.279	0.279	-	c.a.
"	66.2	33	18	-	0.498	0.271	-	-	fr.

DESCRIZIONE: l'olotipo (per monotipia) è stato rifigurato in Sarti (2017) perché i disegni originali di Catullo sono piuttosto svianti. Si tratta di un esemplare macroconco a largo ombelico, con sezione della spira ovale compressa e ventre regolarmente arcuato. L'ornamentazione è data da coste piuttosto forti e rigide ad ogni stadio di accrescimento, che si suddividono in coste secondarie e attraversano il ventre senza interruzioni. Le coste tendono a distanziarsi con l'ontogenesi e nel contempo ad abbassare il punto di divisione. Sull'ultimo giro le coste sono tri-quadriforcate poligirate e ataxioceratoidi-fascicolate. La divisione delle coste avviene tra il terzo interno e la metà fianco. Nei giri interni le biforcazioni sono situate sul terzo esterno del fianco e sono per lo più obliterate dal ricoprimento della spira. Presenti costrizioni con lo stesso andamento delle coste, in numero di due sull'ultimo giro.

I nostri esemplari A435C e A436C sono due forme "M" con l'ornamentazione tipica di *Dorsomorphites*, a divisioni poligirate e ataxioceratoidi-fascicolate. L'esemplare MR311 è un esemplare completo, immaturo, la cui c.a. occupa $\frac{3}{4}$ dell'ultima spira. Presenti due costrizioni. Coste nel giro esterno tutte triforcate a metà fianco, piuttosto rigide, che con l'ontogenesi tendono a distanziarsi. Nei giri interni le coste si biforcano sul terzo esterno tanto che non si vedono, per il ricoprimento della spira, le biforcazioni. Si osservano due costrizioni per ogni giro.

OSSERVAZIONI: Zeiss et al. (1994) segnalano un *Danubisphinctes* "nuova specie 1" che viene qui posto in sinonimia con *exornatum*, considerando semplice variabilità intraspecifica l'ombelico più stretto e la maggiore altezza della spira dell'esemplare in questione.

BIOSTRATIGRAFIA - L'esemplare di Zeiss et al. (1994) è della parte alta della Zona a Semiforme/ Verruciferum. I nostri esemplari provengono tutti dalla Zona a Verruciferum, subzona superiore "a Geron".

Dorsomorphites aff. *negrii* (DEL CAMPANA, 1905)
Tav.7, fig.3 (lectotipo *negrii*)

aff. 1905 *Perisphinctes negrii* Del Campana, p.94, tav.5, fig.8; Tav.7, fig.3

aff. 1905 *Perisphinctes achiardii* Del Campana, p.93, tav.5, fig.3

2017 *Dorsomorphites* aff. *negrii* (Del Campana, 1905) - Sarti, p.40, Pl.3, fig.1A, B

MATERIALE: MR180

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Lectotipo Del Campana 1905 p.94, T.7, fig.3	142	65.5	45	41.5	0.461	0.316	0.292	23 (13)	c.a.
Del Campana 1905 p.94, T.5, fig.8	165	90	43	-	0.545	0.260	-	24 (11)	c.a.
Lectotipo <i>achiardii</i> Del Campana 1905p.93, T.5, fig.3	159	88	40	-	0.553	0.251	-	20 (10)	c.a.
MR180	134	72.4	33	?42	0.540	0.246	0.313	22 (9)	c.a.
"	109	59.0	28	28	0.541	0.256	0.256	27 (12)	Fine fr
"	85	45	23	-	0.529	0.270	-	34 (16)	fr

DESCRIZIONE: la c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Coste piuttosto forti, semplici o con biforcazioni obliterate dal ricoprimento della spira nei giri più interni, ma a partire da D= 55 mm si triforcano - quadriforcano sul terzo esterno del fianco, attraversando il ventre piuttosto dritte e senza interruzioni. A partire dalla prossimità della fine del fragmocono le coste diventano più forti e grossolane, ma nel contempo tendono a indebolirsi sul ventre, si diradano, e compaiono anche alcune coste biforcate accanto a quelle triforcate, mentre non si osservano più quadriforcazioni; le coste inoltre tendono ad una leggera proversione. Non si osservano costrizioni, se non un grosso cercine proprio alla fine della conchiglia che indica il peristoma.

OSSERVAZIONI: La nostra specie si distingue dal Lectotipo di Del Campana (1905, tav.7, fig.3) che è conservato nel Museo Paleontologico dell'Università di Firenze, perché quest'ultimo è più involuto e con la spira più alta che larga nei giri esterni. Inoltre nell'esemplare Del Campana le coste sono in numero leggermente più alto e, soprattutto, quelle biforcate sono in numero maggiore di quelle triforcate. L'altro sintipo di Del Campana (1905, tav.5, fig.8), che era conservato nel museo di Vicenza, ed è andato distrutto per le vicende belliche, è più simile al nostro, come confermano anche le misure prese sulla figura. Differisce sempre per l'alto numero di coste biforcate. Più simile per l'alto numero di coste triforcate è il *Perisphinctes achiardii* anch'esso purtroppo in origine conservato a Vicenza e andato perduto. Dalla figura di Del Campana pare essere di conservazione molto precaria. Le minime differenze non giustificano una separazione tra le due specie di Del Campana. Si sceglie qui di porre in sinonimia *achiardii* con *negrii* e non viceversa per il migliore stato di conservazione e perché si tratta dell'unico esemplare ancora conservato presso un museo.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto al tetto della subzona media della Zona ad Albertinum. Geyssant (1975) cita, senza descriverlo e senza figurarlo, *Virgatoceras achiardii* nella Zona a Semiforme della Spagna meridionale.

Dorsomorphites bassanii (DEL CAMPANA, 1905)

Tav.7, fig. 4A, B, C

1905 *Perisphinctes bassanii* sp. n. - Del Campana, p. 72, Tav. 4, fig. 51994 *Dorsoplanitoides* (?) sp.aff. *bassanii* (Del Campana) - Zeiss, Benetti, Pezzoni, p. 373, pl.3, fig.2aff. 2013 "*Danubisphinctes*" cf. *bassanii* (del Campana, 1905) - Főzy & Scherzinger, p.231, Pl.10, Figs. 2-3, Pl.11, Figs. 3- 4pars 2013 "*Danubisphinctes*" sp. 1 - Főzy & Scherzinger, p.2322017 *Dorsomorphites bassanii* (Del Campana, 1905) - Sarti, p.40, Pl.2, figs.1, 2A, B

MATERIALE: 8 esemplari con n.inv. A90C-2, P278A (cfr.), P36A (cfr.), P287A (aff.), P122A, CA842, CA843, R821.

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°. coste	parte
Lectotipo Del Campana 1905 p.72, tav.4/5	103	58.2	26	+ di 30	0.56	0.25	+ di 0.29	26 (11)	c.a.
Zeiss et al. 1994 tav.3, fig.2	134	64	39	40	0.48	0.29	0.30	23-24(11)	c.a.
A90C-2	95	51	25	28.2	0.536	0.263	0.296	24(11)	c.a.
"	88.6	47.2	23.5	-	0.532	0.265	-		
"	84	43.2	23	26	0.514	0.273	0.309	24 (11)	c.a.
"	72	37.9	19	22.2	0.526	0.263	0.308	26? (13)	Fine fr
P36A	99.6	53	25.6	27?	0.532	0.257	0.271?	- (10)	c.a.
"	55.2	29	13.5	-	0.524	0.244	-		fr
P287A (aff.)	85.7	46	22	25	0.536	0.256	0.291	28 (11)	c.a.
"	67.1	35	19	23?	0.521	0.283	0.342?	32? (14)	Fine fr
P122A	84	42	23	-	0.50	0.273	-	31 (13)	c.a.
"	72	35.5	21.5	25	0.493	0.298	0.347	39 (16)	c.a.
"	62.7	29	19	23	0.462	0.303	0.366	- (19)	c.a.
"	47	21.5	14	17	0.457	0.297	0.361	- (25)	fr

DESCRIZIONE di alcuni esemplari: A90C-2 è un esemplare con c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Sull'ultimo giro si osservano due costrizioni proverse, abbastanza marcate. Coste primarie e secondarie diritte. Le coste si biforcano e triforcano sul terzo esterno del fianco. Sull'ultima spira la maggioranza delle coste è triforcata. Sempre sull'ultimo giro le coste proseguono sul ventre senza interruzioni e anche verso la fine dell'ontogenesi non paiono, se non di poco, affievolirsi.

P122A: l'esemplare (raccolto nella parte alta della Zona a Verruciferum) ha una c.a. che occupa quasi tre quarti dell'ultimo giro di spira, su cui si osservano due costrizioni proverse e ben marcate, una verso la fine del fragmocono e l'altra verso la fine dell'ontogenesi. Anche nei giri interni si osservano una-due costrizioni per giro. Ornamentazione data da coste forti e diritte che si diradano con l'ontogenesi, più marcatamente con l'inizio della c.a.. Le coste si biforcano e triforcano sul margine ventro-laterale. Sulla c.a. le coste sono prevalentemente triforcate e si osservano anche RES. Sul fragmocono prevalenza di biforcate. Le coste proseguono sul ventre senza affievolirsi. Rispetto all'olotipo e agli altri esemplari presenta un numero maggiore di coste e un ombelico un poco più stretto.

P287A (aff.): la c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Coste primarie e secondarie diritte che si biforcano sul margine ventro-laterale. Questo esemplare è aff. *bassanii* perché le coste biforcate sono in netta prevalenza sull'ultimo giro e perché nei giri interni si osserva una stretta, ma netta, interruzione sifonale delle coste.

P278A: molto simile al P287A, è un fragmocono di circa 75 mm di diametro. Stratigraficamente è un po' più alto degli altri esemplari della specie, potrebbe essere una cronospecie del *bassanii*.

P36A: esemplare eroso la cui c.a. occupa tre quarti dell'ultimo giro. Nel fragmocono le coste attraversano il ventre proverse, senza interruzioni o indebolimenti. Sulla c.a. le coste si spaziano molto e nell'ultimo mezzo giro sono solo 10, forti, biforcate e triforcate con biforcazioni molto aperte sul terzo esterno del fianco.

OSSERVAZIONI: Caratteristiche distintive della specie *bassanii* sono: 1) la biforcazione delle coste che anche sulla c.a. avviene sul terzo esterno o sul margine ventro-laterale, mai più giù, 2) lo spessore del ventre, che è sempre maggiore dell'altezza, 3) un numero piuttosto basso di coste primarie sull'ultima mezza spira, per lo più 10-11 e comunque mai superiore a 13. Per queste ragioni poniamo gli esemplari ungheresi di Főzy & Scherzinger (2013) in sinonimia come "affini" perché differiscono per questi caratteri, soprattutto per le coste in numero più alto a diametri comparabili: probabilmente si tratta di cronospecie del *bassanii*.

BIOSTRATIGRAFIA: Főzy & Scherzinger (2013) scrivono che gli esemplari della specie *bassanii* trovati a Gerecs (Ungheria) sono molto simili a quelli di Del Campana e sebbene il nome della specie "*bassanii*" sia corretto per le forme mediterranee questi autori riservano il nome

solo per le forme della Zona a Fallauxi, ammettendo che è molto difficile distinguere queste ammoniti da quelle più antiche della z. a Semiforme (che questi autori chiamano "*Danubisphinctes*" sp. 1). Noi poniamo gli esemplari ungheresi della zona a Fallauxi in sinonimia come "affini" (v.sopra). Zeiss et al. (1994) hanno raccolto la specie *bassanii* nella Zona a Semiforme dei Lessini veronesi (Prealpi veneto-trentine). I nostri esemplari provengono dal tetto della Subzona inferiore a Planusculum della Z. a Verruciferum fino a metà della Zona a Steinbergensis.

Dorsomorphites selectus (NEUMAYR, 1873)

1873 *Perisphinctes selectus* nov.sp. Neumayr, p.183, pl.34, fig. 3a-b

1986 "*Pseudokatrolliceras*" sp.aff. *selectum* (Neumayr) 1873 - Sarti, p.502,tav.4, fig. 2a-b

1994 *Danubisphinctes* n. sp.2 - Zeiss et al., p.372, pl.4, fig. 2, tav.6, fig. 2,4

2017 *Dorsomorphites selectus* (Neumayr, 1873) - Sarti, p.41, Pl.2, fig.4A, B

MATERIALE: R180.40

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°. coste	parte
Lectotipo <i>selectus</i> Neumayr	87	45.2	24.3	-	0.52	0.28	-	36 (17)	c.a.
Zeiss et al. Tav.6 fig. 4	75	37.2	21	28	0.50	0.28	0.37	33 (14)	c.a.
Zeiss et al. Tav.4 fig. 2	108	59	28	34	0.55	0.26	0.31	34 (14)	c.a.
R180.40	84.6	44.4	24	27	0.524	0.283	0.319	37 (16)	c.a. o fine fr
"	66.2	35.6	17	19	0.539	0.256	0.287	43 (21)	Fr

DESCRIZIONE: esemplare evoluto, la cui ornamentazione è data da coste primarie diritte, secondarie proverse che attraversano il ventre senza affievolirsi. Le coste sull'ultimo giro sono biforcate e in prevalenza triforcate, sul terzo esterno del fianco, e che con l'ontogenesi biforcano sempre più giù, fino a metà fianco. Due costrizioni sull'ultimo giro, proverse come le coste sul ventre.

OSSERVAZIONI: rispetto al lectotipo il nostro esemplare differisce soprattutto per la sezione della spira più depressa. Grande somiglianza si osserva con *Danubisphinctes* n.sp.2 in Zeiss, Benetti, Pezzoni (1994), a cui rimandiamo per le affinità con *Pseudokatrolliceras*. La lieve differenza nel numero di coste rientra nella variabilità intraspecifica.

BIOSTRATIGRAFIA: Gli esemplari di Zeiss et al. (1994) provengono dalla parte media e medio-alta della Zona a Semiforme / Verruciferum dei Monti Lessini (Verona); il nostro esemplare proviene dal limite Z. ad Albertinum / Z. a Verruciferum.

Dorsomorphites gr. *selectus* (NEUMAYR, 1873)

2017 *Dorsomorphites* gr. *selectus* (Neumayr, 1873) - Sarti, p.41

MATERIALE: A65C-1

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A65C-1	102.2	48	32	c.29	0.469	0.313	0.283	- (18)	c.a.
"	83.4	39.5	25.5	28	0.473	0.305	0.335	- (21)	c.a.

DESCRIZIONE: esemplare con forma della spira tondeggiante, più larga che alta nel fragmocono e poco più alta che larga nella c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Ornamentazione data da coste quasi esclusivamente biforcate sul fragmocono e, a partire dalla fine del fragmocono, biforcate e triforcate con prevalenza sempre maggiore di queste ultime, che con l'ontogenesi ben presto diventano esclusive. Le coste si dividono tra la metà e il terzo esterno del fianco e attraversano il ventre senza interruzioni e con la stessa forza. Coste primarie rigide, mentre le secondarie sul ventre sono leggermente proverse. Non sono conservati i giri interni. Costrizioni marcate e proverse in numero di due sull'ultimo giro.

OSSERVAZIONI: l'esemplare differisce dal R180.40 perché ha un accrescimento più veloce e una spira più alta.

BIOSTRATIGRAFIA - il nostro esemplare è della Z.a Verruciferum, parte inferiore della subzona superiore a Geron.

Dorsomorphites? sp.

MATERIALE: CA382, BP387.

DESCRIZIONE: esemplari allo stato di frammenti che presentano analogie tra loro per dimensioni e ornamentazione. Si tratta di due porzioni di c.a. di grandi esemplari (forse 200 mm o più). Entrambi presentano forti coste semplici e distanziate, piuttosto larghe. Potrebbe anche trattarsi di enormi *Simoceratinae*.

BIOSTRATIGRAFIA: subzone inferiore e media della Z.a Verruciferum.

I PERISPHINCTIDI OMEOMORFICI CON *VIRGATOSIMOCERAS*

Scherzinger et al. (2010) riconoscono che diverse forme del Titoniano inferiore descritte in letteratura mostrano molte somiglianze con alcune specie di *Virgatosimoceras*, ma tutte filogeneticamente non in relazione con *Virgatosimoceras*. Per queste forme Sarti (2017) istituisce il nuovo genere *Virgatomorphites*. Le specie più importanti sono descritte in Scherzinger et al. (2010, p.207-208) ai quali rimandiamo.

Da Sarti (2017): "The new genus *Virgatomorphites* is morphologically related to *Dorsomorphites* nov.gen., but appears in a stratigraphically deeper level and in our opinion represents the ancestor of *Dorsomorphites* n. gen. The earliest known representative of *Dorsomorphites* n. gen. actually shows some characters of *Virgatomorphites* and later showing the characteristics of the new genus. The phenotypic change takes place in a very short stratigraphical interval. The new genus differs from *Usseliceras* and *Franconites* in having more evolute shells, and this character looks similar to the genus *Dorsomorphites* nov.gen., but in *Dorsomorphites* bipartite and triplicate ribs remain on the outer whorl, allowing an easy distinction from *Virgatomorphites* nov.gen. *Danubisphinctes* and *Isterites* differ by its more rigid ribbing and a different ribbing style which, similarly to *Dorsomorphites*, tend to not display the vanishing of the ribs on the body chamber. Moreover, on the inner whorls, *Danubisphinctes* differs by having less thickened ribs and *Isterites* is much more involute with respect to *Virgatomorphites* n. gen".

Virgatomorphites SARTI, 2017 ("M")

SPECIE TIPO: *Virgatomorphites pseudorothpletzi* nov sp. il cui olotipo proviene da Asiago (Provincia di Vicenza, Italia), successione di Cava Cortese, ed è conservato presso il Museo di Geologia e Paleontologia "G.Capellini" dell'Università di Bologna.

DERIVATIO NOMINIS: allude al fatto che si tratta di un genere omeomorfo con i *Virgatosimoceras*.

DESCRIZIONE: la stessa dell'olotipo della specie *pseudorothpletzi* (v.dopo). Caratteristica importante di questo nuovo genere è il cambio di ornamentazione dopo ogni costrizione; tre differenti stadi possono essere riconosciuti: nel primo stadio nei giri interni le coste attraversano il ventre senza interruzione, anche se sul ventre sono un po' indebolite e il ventre tende all'appiattimento; nel secondo stadio dopo la seconda costrizione che è poco prima della fine del fragmocono, il ventre presenta una netta area sifonale liscia piuttosto ampia perché le coste si interrompono nettamente sul margine ventro-laterale. Il terzo stadio inizia subito dopo l'ultima costrizione, le coste si diradano e ingrossano, perde definizione la biforcazione e al suo posto si osserva una unica grossa costa claviforme che mantiene sempre il massimo rilievo a livello circumombelicale.

SPECIE INCLUSE NEL GENERE: *Virgatomorphites pseudorothpletzi* nov sp., *Virgatomorphites* gr. *pseudorothpletzi* nov.sp., *Virgatomorphites* sp. 1 gr. *pseudorothpletzi* nov.sp., *Virgatomorphites broilii* (Schneid, 1915), *Virgatomorphites* sp. 2 gr. *broilii* (Schneid, 1915 in Sarti, 2017), rappresentano il genere sul Trento Plateau.

OSSERVAZIONI: il genere *Virgatomorphites*, per la sua collocazione stratigrafica e per la sua morfologia, molto probabilmente è l'antenato di *Dorsomorphites* nov. gen. (si veda sopra). Gli esemplari ancestrali di *Dorsomorphites* in effetti presentano diversi caratteri che li avvicinano a questo nuovo genere e solo successivamente evolvono con caratteristiche molto peculiari.

AFFINITÀ: si tratta di un genere molto più evoluto di *Usseliceras* e *Franconites*, in questo più simile a *Dorsomorphites* che però si distingue nettamente perché in quest'ultimo la ornamentazione a coste bi- triforcate si mantiene nella camera d'abitazione. *Danubisphinctes* e *Isterites* presentano una costolatura nel complesso più rigida e di aspetto differente che, come in *Dorsomorphites*, tende a non svanire come forza nella camera d'abitazione. Nei giri interni *Danubisphinctes* ha inoltre sempre una ornamentazione decisamente meno grossolana. *Isterites* inoltre è molto più involuto.

ATTRIBUZIONI BIOSTRATIGRAFICHE: nel Trento Plateau il genere è esclusivo della Zona ad Albertinum.

Virgatomorphites pseudorothpletzi SARTI, 2017

2017 *Virgatomorphites pseudorothpletzi* nov sp. - Sarti, p.42, Pl.4, fig.1; fig.2A, B; fig.3

2017 *Virgatomorphites* cf. *pseudorothpletzi* nov.sp. - Sarti, p. 42

LOLOTIPO: l'esemplare figurato in Sarti (2017) con n.inv. A134C conservato presso il Museo di Geologia e Paleontologia "Giovanni Capellini", Università di Bologna (Italia).

LOCUS TYPICUS: Asiago (Provincia di Vicenza, Italia), successione di Cava Cortese.

STRATUM TYPICUM: Formazione del Rosso Ammonitico Veronese, 220 cm sopra al limite K/T.

DERIVATIO NOMINIS: allude alla sua somiglianza omeomorfa con *Virgatosimoceras rothpletzi*.

ATTRIBUZIONE BIOSTRATIGRAFICA: L'olotipo proviene dalla Zona ad Albertinum del Titoniano inferiore.

MATERIALE: A134C, A390C, P34A (cfr.), P35A, P37A (cfr.)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A134C	111.5	59.3	26.5	-	0.531	0.237	-	22 (11)	c.a.
"	87	45	24	-	0.517	0.275	-	24 (13)	c.a.
"	81	42	23	-	0.518	0.283	-	25 (13)	Fine fr
P35A	100.5	51.3	25.5	-	0.510	0.253	-	23 (12)	c.a.
"	77	38.6	22.3	-	0.501	0.289	-	25? (13)	Fine fr
A390C	106	56.3	25.1	-	0.531	0.236	-	21 (10)	c.a.
"	81	42	23	23	0.518	0.283	0.283	? (13)	Fine fr.

DESCRIZIONE: L'esemplare A134C è ben conservato, tanto da elevarlo ad olotipo della specie. La c.a. occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira. Sezione della spira sub-rettangolare con i fianchi piuttosto pianeggianti e il ventre sub-arrotondato. Presenti tre costrizioni sull'ultimo giro, proverse e piuttosto profonde. Ornamentazione a coste primarie e secondarie leggermente proverse. Coste primarie grosse e rilevate, sia nei giri interni che in quelli esterni, tanto che le coste nel terzo inferiore di spira si possono considerare veri e propri clavi. Nei giri più interni le coste paiono semplici oppure le biforcazioni sono altissime e obliterate dal ricoprimento. Sicuramente, dal diametro di 50 mm le coste si triforcano o quadriforcano all'altezza del terzo interno - metà fianco. Nei giri esterni le coste sono tri - quadriforcate sul terzo interno del fianco a partire dalla costa semplice claviforme. Si osserva un netto cambio di ornamentazione dopo ogni costrizione: nei giri interni le coste attraversano il ventre senza interruzione, anche se sul ventre sono un po' indebolite; dopo la seconda costrizione, che è poco prima della fine del fragmocono, già a partire dall'ultimo setto il ventre è perfettamente liscio perché tutte le coste si interrompono nettamente sul margine ventro-laterale. Subito dopo l'ultima costrizione le coste si diradano e ingrossano, perde definizione la biforcazione e al suo posto si osserva una sorta di grossa costa claviforme di tipo "*Lithacoceras*", che mantiene comunque sempre il massimo rilievo a livello circum-ombelicale. Anche in questo stadio il ventre è perfettamente liscio.

Esemplare P35A: la c.a. occupa poco meno di mezzo giro di spira (manca una parte di c.a.). Sezione della spira sub-rettangolare nel giro esterno e tendente a subquadrata nei giri interni. Presenti tre costrizioni sull'ultimo giro, proverse e piuttosto profonde. Coste primarie e secondarie leggermente proverse, soprattutto proverse sul ventre. Coste primarie grosse e rilevate, sia nei giri interni che in quelli esterni, tanto che le coste nel terzo inferiore di spira si possono considerare veri e propri clavi. Nei giri più interni le coste paiono semplici oppure le biforcazioni sono altissime e obliterate dal ricoprimento. Nei giri esterni le coste sono tri - quadriforcate sul terzo interno del fianco a partire dalla costa semplice claviforme. Si osserva un netto cambio di ornamentazione dopo ogni costrizione: nei giri interni le coste attraversano il ventre senza interruzione, anche se sul ventre sono un po' indebolite; dopo la seconda costrizione, che è poco prima della fine del fragmocono, già a partire dall'ultimo setto il ventre è perfettamente liscio perché tutte le coste si interrompono nettamente sul margine ventro-laterale. Subito dopo l'ultima costrizione le coste si diradano e ingrossano, l'erosione non permette però in questo caso ulteriori osservazioni.

Esemplare A390C: c.a. occupa mezzo giro dell'ultima spira. Sezione della spira sub-rettangolare con i fianchi piuttosto pianeggianti e il ventre sub-arrotondato. Nel fragmocono l'altezza e lo spessore del ventre sono simili. Presenti tre costrizioni sull'ultimo giro, debolmente proverse e piuttosto profonde. Presenti coste primarie dritte e secondarie leggermente proverse. Coste primarie grosse e rilevate, sia nei giri interni che in quelli esterni, tanto che le coste nel terzo inferiore di spira si possono considerare veri e propri clavi. Nei giri più interni le coste paiono semplici oppure le biforcazioni sono altissime e obliterate dal ricoprimento. Nell'ultimo giro le coste sono tri - quadriforcate sul terzo interno del fianco a partire dalla costa semplice claviforme. Si osserva un netto cambio di ornamentazione dopo ogni costrizione: nei giri interni le coste attraversano il ventre senza interruzione, anche se sul ventre sono un po' indebolite; dopo la seconda costrizione, che è poco prima della fine del fragmocono, il ventre è perfettamente liscio perché le coste si interrompono nettamente sul margine ventro-laterale. Subito dopo l'ultima costrizione le coste si diradano e ingrossano, perde definizione la biforcazione e al suo posto si osserva una sorta di grossa costa claviforme che mantiene comunque sempre il massimo rilievo a livello circum-ombelicale.

P34A: esemplare frammentario della Z.ad Albertinum del diametro di circa 130 mm. L'erosione non permette osservazioni dettagliate, ma è assimilabile alla specie *pseudorothpletzi*. Si tratta dell'ultimo mezzo giro di spira con coste rilevate e claviformi, molto rade e grossolane (8-9 coste), del quale una piccola porzione è fragmocono e il resto c.a.

P37A: esemplare frammentario della Z.ad Albertinum. Il diametro ricostruito è di circa 140 mm. L'erosione non permette osservazioni dettagliate. Si tratta di un ultimo mezzo giro di spira (tutto c.a.) con coste grossolane e un frammento interno di giro.

OSSERVAZIONI: A134C, A390C e P35A sono tre esemplari veramente simili tra loro dove solo il A390C differisce leggermente perché i clavi sono un po' meno pronunciati degli altri due esemplari. L'unica specie con qualche somiglianza è il *V. broilii* Schneid, che però possiede molte più coste, per lo più biforcate, e senza ingrossamenti.

BIOSTRATIGRAFIA: la specie è esclusiva della Zona ad Albertinum, in particolare dalla base della subzona inferiore al tetto della subzona media.

Virgatomorphites sp.1 gr. *pseudorothpletzi* nov.sp.

2017 *Virgatomorphites* sp.1 gr. *pseudorothpletzi* nov.sp. - Sarti, p.42

MATERIALE: P60A

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
P60A	83	745	19	25	70.542	0.228	0.301	c.a.

DESCRIZIONE: l'esemplare presenta la sezione della spira reniforme. Le coste nei giri interni sono bi-e tri-forcate, ed attraversano il ventre leggermente proverse e senza indebolimenti. Sul giro esterno si vede una costrizione profonda e proversa e le coste sono rade, le primarie tendenti a claviformi.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona ad Albertinum, tetto della subzona media.

Virgatomorphites sp.2 gruppo *broilii* (SCHNEID, 1915)

Gr. 1915 *Simoceras Broilii* n. sp. - Schneid, p. 90 (392), pl. 7, fig. 1 (NON pl. 6, fig. 4 = *Virgatosimoceras rothpletzi*)

? 2013 "*Simoceras*" aff. *broilii* Schneid - Főzy & Scherzinger, p. 238

2017 *Virgatomorphites* sp.2 gr. *broilii* (Schneid, 1915) - Sarti, p.42, Pl.5, fig.1A, B

MATERIALE: A230V, MR186

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo <i>V.broilii</i>	108	59	27	22	0.546	0.25	0.203	40 (16)	c.a.
A230V	103	51.7	29.5	30	0.501	0.279	0.291	35 (16)	c.a.
"	100.3	46.7	28.5	28.5	0.465	0.284	0.284	35 (16)	fine fr.
MR186	107	53	31	c.22	0.495	0.289	0.205	44 (18)	c.a.

DESCRIZIONE - A230V: L'esemplare è quasi tutto fragmocono (solo un sesto dell'ultimo giro è c.a.). Ornamentazione data da coste primarie grosse e rilevate, sia nei giri interni che in quelli esterni, tanto che le coste nel terzo inferiore di spira tendono ad essere bulliformi. Nell'ultimo giro le coste sono tri - quadriforcate a metà fianco, nei giri interni biforcano sul terzo esterno del fianco che è obliterato dal ricoprimento (perciò nei giri interni si vedono solo le coste primarie). Presenti tre costrizioni sull'ultimo giro, diritte come lo sono le coste, sia primarie che secondarie. Come avviene per tutti gli esemplari appartenenti al nuovo genere *Virgatomorphites* si osserva un cambio di ornamentazione dopo ogni costrizione: nei giri interni le coste attraversano il ventre senza interruzione, seppure leggermente indebolite e il ventre tende all'appiattimento; dopo la seconda costrizione, poco prima della fine del fragmocono, il ventre presenta un'area sifonale liscia piuttosto ampia e le coste si interrompono nettamente sul margine ventro-laterale. Subito dopo l'ultima costrizione le coste si diradano e ingrossano, perde definizione la biforcazione e al suo posto si osserva una grossa costa claviforme che mantiene comunque sempre il massimo rilievo a livello circumbelicale.

MR186: tre quarti dell'ultima spira appartengono alla c.a. Le coste sono numerose nei giri interni e si diradano spiccatamente nell'ultimo quarto di spira. Nei giri interni biforcano sul terzo esterno del fianco. Come avviene per tutti gli ex. appartenenti a *Virgatomorphites* si osserva un cambio di ornamentazione dopo ogni costrizione: nei giri interni le coste attraversano il ventre senza interruzione; dopo la seconda costrizione il ventre presenta un'area sifonale liscia. Subito dopo l'ultima costrizione le coste si diradano e ingrossano, si biforcano e triforcano a metà fianco. Sulla camera d'abitazione la costolatura pare un po' meno rigida dell'ex. A230V, con leggera proversione sul ventre (questo carattere avvicina maggiormente l'esemplare MR186 a *broilii* s.s.). Le ultime coste, pur indebolendosi sul ventre tendono ad essere un po' più persistenti. Le coste biforcate sono sempre prevalenti sulle triforcate anche nell'ultimo giro.

OSSERVAZIONI: L'esemplare A230V differisce da *broilii* perché possiede coste per lo più triforcate (in *broilii* sono quasi tutte biforcate) e per la sezione della spira rotonda (v.misure). Inoltre nei giri più interni le coste paiono più rade nel nostro esemplare: a D= 47 nel mezzo giro sono 19, mentre nel tipo di *broilii* allo stesso D sono 29-30. L'esemplare MR186 è più simile a *broilii* per quanto riguarda il numero di coste e la forma della spira, ma è più involuto.

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare tipo del *Virgatomorphites broilii* di Schneid (1915) è della Zona a Ciliata, orizzonte a Penicillatum di Neuburg (Franconia, Germania meridionale) che corrisponde alla Zona a Fallauxi (Scherzinger & Schweigert 1999; Schweigert & Scherzinger 2004), mentre l'esemplare ungherese di Főzy & Scherzinger (2013) proviene dalla Zona a Semiforme. I nostri esemplari sono distribuiti dalla base al tetto della Zona ad Albertinum.

GENERE "DANUBISPHINCTES" S.L., NON DANUBISPHINCTES ZEISS, 1968

Danubisphinctes s.s. comprende forme macroconche descritte da Zeiss (1968) e provenienti dal Titoniano inferiore (Zona a Ciliata e Palmatus) della Franconia (Germania). Le relative microconche sono descritte come *Parapallasiceras* Spath, 1925. La coppia dimorfica *Danubisphinctes* s.str./*Parapallasiceras* s.str. è distribuita esclusivamente nella provincia faunistica Sub-mediterranea/Sub-boreale. Entrambi i generi sono omoeomorfi con perisfintoidi di altre regioni paleobiogeografiche come ad esempio il sud della Spagna (Oloriz 1978) o l'Argentina (Leanza, 1980) (Schweigert & Scherzinger 2004). Főzy & Scherzinger (2013), includono in *Danubisphinctes* s.str. il genere *Isterites* sensu Barthel 1974. I "*Danubisphinctes*" s.l. omoeomorfi della Provincia mediterranea sono esclusivi delle Zone a Semiforme e Fallauxi. Già Cecca (1990) notò delle morfologie differenti tra i *Danubisphinctes* tedeschi e quelli mediterranei descritti nelle Zone a Semiforme e Fallauxi da Oloriz (*Danu-*

bisphinctes paracontiguus) e dallo stesso Cecca su esemplari però mal conservati (*Danubisphinctes catiensis* e *Danubisphinctes mutabilis*). Főzy & Scherzinger (2013) osservano che gli esemplari ungheresi dei "*Danubisphinctes*" s.l. mostrano una notevole variabilità intraspecifica. In ogni caso "*Danubisphinctes*" s.l. differisce da *Danubisphinctes* s.s. soprattutto perché non possiede una così alta sezione della spira. Le forme più vicine sembrano quelle del SudEst della Francia (Donze & Enay, 1961 e Cecca, 1986) e quelle spagnole (Oloriz, 1978). Viene qui mantenuta una nomenclatura aperta per questo gruppo di specie che differisce da *Dorsomorphites* e *Virgatomorphites*. Le differenze con *Danubisphinctes* s.s. sono in effetti minime.

cfr. "*Danubisphinctes*" sp.aff. *crispus* (SCHNEID, 1915)
Tav.7, fig.5

aff. 1915 *Perisphinctes* (*Aulacosphinctes*, *Holcostephanus*?) *crispus* Schneid, p. 49, pl.8, fig.3 (NON pl.8, fig.2-2a)
1998 *Danubisphinctes* cf. *crispus* (Schneid) - Caracuel et al., pl. 2, fig.3

MATERIALE: MR241

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Schneid pl.8, fig.3	84.5	38.1	25	18	0.450	0.295	0.213	52 (29)	Fr.
MR241	94.3	40.2	31.5	28	0.426	0.334	0.297	57 (34)	fine fr.
"	81	35.7	26	24	0.440	0.44	0.296	55 (30)	Fr.
"	56	24.4	19	-	0.435	0.339	-	51 (27)	Fr.
"	46	20	15	-	0.434	0.326	-	48 (24)	Fr.
"	?	29	22	-	0.428	0.325	-	48 (27)	Fr.

DESCRIZIONE: Dell'esemplare è conservato il fragmocono e l'inizio della c.a. Probabilmente la c.a. occupava altri tre quarti di spira. Conchiglia a lento accrescimento, con ombelico piuttosto ampio e ricoprimento di mezza spira. Ornamentazione data da coste ben marcate che si infittiscono regolarmente con l'ontogenesi. Le coste sono rigide e si biforcano sul terzo esterno del fianco. Pseudo-triforcate in corrispondenza delle costrizioni, che sono presenti con lo stesso andamento delle coste, circa due per giro, leggermente più profonde degli spazi intercostali.

OSSERVAZIONI: Non essendo conservato che il fragmocono non è possibile essere certi dell'attribuzione della specie a "*Danubisphinctes*". Rispetto al lectotipo il nostro esemplare possiede una spira più larga e più alta. Il *Danubisphinctes* sp. in Sarti 1984, tav4, fig.3a (ex. descritto nel presente lavoro come *Pseudodiscosphinctes* sp.aff. *bartheli* con n.inv. M331.191bis) differisce perché è più involuto e con un numero un poco più basso di coste a diametri comparabili che sono anche meno rigide, con leggera proversione.

BIOSTRATIGRAFIA: Caracuel et al. (1998): Zona a Verruciferum/Semiforme di Lavarone (TN). Il nostro esemplare proviene dalla Z.a Verruciferum, parte alta della subzona superiore a Geron.

cfr. "*Danubisphinctes*"

MATERIALE: C. BP79a

OSSERVAZIONI: frammento di spira di c.a. con grosse coste triforcate e res.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare della parte alta della Zona a Hybonotum di Lavarone (TN).

Genere *Pseudodiscosphinctes* Oloriz, 1978

Specie tipo: *Perisphinctes ardescius* Fontannes, 1879

DESCRIZIONE: v. quadro sinottico

BIOSTRATIGRAFIA: Fontannes (1879) descrive la specie tipo *Perisphinctes ardescius* nella parte alta della sezione di Crussol (S.E.Francia). Hölder & Ziegler (1959) confermando questo dato segnalano la specie nella Zona a Hybonotum, orizzonte a Moernsheimensis. A fianco di *Pseudodiscosphinctes ardescius*, Hölder & Ziegler segnalano *Hybonotella mundulum*, *Fontannesella prolithographica*, *Paralingulaticeras lithographicum*. Le stesse faune sono segnalate in Franconia (Schweigert 2007), Bulgaria (Sapunov 1979) e Ungheria (Főzy & Scherzinger 2013).

Pseudodiscosphinctes chalmasi (KILIAN, 1889)

Tav.9, fig. 1

1889 *Perisphinctes chalmasi* Kilian, p. 652, pl. 28, fig. 11991 "*Pseudodiscosphinctes*" *chalmasi* (Kilian, 1889) - Cecca & Enay, p. 58, pl.3, fig.1; pl.4, figs. 3, 4; pl.5, figs.1-3; pl.7, fig.1, NON pl.6, fig.1 = *Pseudodiscosphinctes* sp.aff. *chalmasi* (cum syn)2013 "*Pseudodiscosphinctes*" *chalmasi* (Kilian) - Főzy & Scherzinger, p.230, pl.12, figs. 2, 3; pl.13, figs. 3, 4

MATERIALE: P156A, MR351A (cfr)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo	171	75	53	-	0.438	0.31	-	88 (32)	c.a.
"	155	66	52	-	0.425	0.335	-	95 (48)	c.a.
"	151	61	51	41	0.403	0.337	0.271	95 (56)	c.a.
P156A	140	48.3	52	36	0.345	0.371	0.257	82 (45)	c.a.
"	119	39.5	45	31.3	0.331	0.378	0.263	82 (48)	c.a.

DESCRIZIONE: nell'ex. P156A la c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Sezione della spira sub-ovale allungata, con i fianchi subparalleli e il massimo spessore periombelicale. Presenti costrizioni molto leggere sull'ultima spira. Coste tutte biforcate poco sopra metà fianco, leggermente proverse. Il ricoprimento, di quasi mezza spira, oblitera il punto di divisione. L'ex. MR351A è un frammento di parte finale di camera d'abitazione. L'esemplare completo superava probabilmente i 160 mm di diametro. I fianchi sono discoidali compressi, a coste numerose e diritte (si contano 17 coste primarie) che si dividono, circa a metà fianco, per lo più in tre coste secondarie (le ultime 14 coste primarie corrispondono a 43 coste secondarie) che proseguono sul ventre senza interruzioni. Le ultime 4-5 coste conservate tendono a spaziarsi leggermente con l'ontogenesi e contemporaneamente formano una sorta di bulla periombelicale. Non si osservano costrizioni.

AFFINITÀ: rispetto all'esemplare P156A, nel lectotipo le coste sono in numero superiore, se si esclude l'ultimo terzo di spira dove le primarie sono decisamente meno, ma dobbiamo considerare che nel nostro esemplare manca comunque una parte della camera d'abitazione (Főzy & Scherzinger 2013, segnalano esemplari ungheresi con diametri fino a 190 mm). Differenze anche nell'accrescimento, che nel lectotipo è più lento e l'ombelico è più grande con la spira che cresce più lentamente. Il tipo di Kilian è riprodotto in Cecca & Enay (1991) a cui si rimanda per ulteriori informazioni e sinonimie. Per le differenze con *Lithacoceras ulmense* si veda Kilian (1889).

BIOSTRATIGRAFIA: P156A proviene dalla parte altissima della Z. a Verruciferum. Invece sul retro dell'esemplare MR351A compare un bell'*Haploceras verruciferum* che posiziona anche questo esemplare nella medesima biozona, in particolare proviene dalla subzona media della Z. a Verruciferum, "acme" della specie indice. Főzy et al. (2011) segnalano un esemplare circa a metà della Z. a Fallauxi. Főzy & Scherzinger (2013) notano come *chalmasi* sia segnalata dagli autori per lo più nella Zona a Fallauxi (e.f. Cecca & Enay, 1991) e che gli esemplari ungheresi provengono dal tetto della Zona a Semiforme (un solo esemplare) e dalla Zona a Ponti (sei esemplari). Inoltre rilevano che in Ungheria è spesso in associazione con la specie ritenuta la sua microconca e cioè *Subplanitoides* (= ?*Pseudopallasiceras*) *pouzinensis*. I nostri esemplari sono anch'essi associati a *pouzinensis*, ma sono tutti della Zona a Verruciferum.

Pseudodiscosphinctes sp.aff. *chalmasi* (KILIAN, 1889)

Tav.8, fig.1A, B, C

Aff. 1889 *Perisphinctes chalmasi* Kilian, p. 652, pl. 28, fig. 11986 "*Pseudodiscosphinctes*" *chalmasi* (Kilian) - Cecca, p.163, pl. 7, fig.1, NON pl.6, 8, 9, 10 = *Pseudodiscosphinctes chalmasi*

MATERIALE: RO.449

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
RO.449	150	58	53	c.40	0.386	0.353	0.266	98 (52)	c.a.
"	120	45	44	35	0.375	0.366	0.291	-	c.a.
Fsl162.536 in Cecca 1986	170	70	55	46	0.41	0.32	0.27	- (43)	c.a.
"	135	57	47	40	0.42	0.35	0.30	- (54)	c.a.

DESCRIZIONE: esemplare con c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Sezione ovale allungata con i fianchi subparalleli e il massimo spessore periombelicale. Presenti costrizioni molto leggere sull'ultima spira, dove sono piuttosto numerose. Coste tutte biforcate, poco sopra metà fianco, leggermente proverse. Il ricoprimento, di quasi mezza spira, oblitera il punto di divisione. Presente qualche costa "bi-dicotoma".

OSSERVAZIONI: Rispetto agli esemplari precedenti, appartenenti a *Pseudodiscosphinctes chalmasi*, questo esemplare presenta molte

più coste, l'ombelico un poco più profondo e più ampio e la spira un poco più spessa e a crescita più lenta. È un esemplare simile a quello figurato da Cecca (1986, tav.7 fig1) da lui descritto come "esemplare a costolatura fitta".

BIOSTRATIGRAFIA: Cecca (1986) ha raccolto l'esemplare di tav.7, fig.1 nella Zona a Fallauxi. Il nostro esemplare proviene dalla parte alta della subzona a Semiforme nella Z.a Verruciferum.

Pseudodiscosphinctes pseudorhodanicus nov.sp. CARACUEL & SARTI (IN SCHEDIS)
Tav.9, fig.2A, B, C

pars 1905 *Perisphinctes rhodanicus* Dum. Del Campana, p.87, Tav.3, figg.4-5 (NON tav.3, fig.3 = *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme*)
pars 1978 *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme* Oloriz, p.494, solo ex. con n.inv. F.G13.16.11 (NON pl.41, fig.2)

MATERIALE: MR264 (olotipo per monotipia)

LOCUS TYPICUS: Successione di Monte Rust 2 (Lavarone, TN)

STRATUM TYPICUM: Formazione del Rosso Ammonitico Veronese, 145 cm sopra al limite K/T.

DERIVATIO NOMINIS: allude alla sua somiglianza con la specie *rhodanicus*.

ATTRIBUZIONE BIOSTRATIGRAFICA: L'olotipo proviene dalla Zona ad Albertinum del Titoniano, subzona media a Propecostatum.

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
MR264	94.2	42	28	23.6	0.445	0.297	0.25	56 (35)	c.a.
"	74.8	29.7	24	-	0.397	0.32	-	55 (33)	c.a.
"	53	18	19	16.2	0.339	0.358	0.305	50 (27)	fr.
Del Campana tav.3, fig4-5	76	26	30	23	0.342	0.394	0.302	60 (32)	c.a.
<i>Pseudodisc. rhodaniforme</i> Oloriz, n.inv.F.G13.16.11	102	37.7	37.6?	31	0.369	0.368 ?	0.303	-	c.a.
"	76.4	25.6	30	23.5	0.335	0.392	0.307	- (32)	?

DIAGNOSI: La c.a. occupa circa tre quarti dell'ultima spira. Sezione della spira ovale allungata con il massimo spessore periombelicale e con i fianchi piani. Ombelico ampio con ricoprimento di circa un terzo di spira. La spira tende a svolgersi sull'ultimo quarto di spira per cui l'ombelico risulta più ampio verso la fine dell'ontogenesi. Ornamentazione a coste flessuose, piuttosto robuste in rapporto al genere, tutte biforcate nei giri interni, quasi tutte triforcate sulla camera d'abitazione. Le coste, leggermente proverse, si biforcano sul terzo esterno del fianco nel fragmocono e a metà fianco (o poco sopra) nella camera d'abitazione, proseguono sul ventre senza interruzioni e un poco proverse. Le coste tendono ad infittirsi leggermente con l'ontogenesi. Presenti costrizioni con lo stesso andamento delle coste, di poco più profonde degli spazi intercostali in numero di tre o quattro sull'ultimo giro.

AFFINITÀ: L'esemplare figurato e descritto da Del Campana (1905) a Tav.3, fig.4-5 come *Perisphinctes rhodanicus* è assimilabile alla nuova specie. Differisce solo nel numero di coste biforcate che è maggiore e nell'ombelico più stretto, ma probabilmente manca di almeno mezzo giro dell'ultima spira. Anche uno degli esemplari descritti da Oloriz (1978) come *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme* nov.sp. può essere avvicinato a questa nuova specie. Rispetto a *rhodaniforme*, la specie *pseudorhodanicus*, nonostante presenti lo stesso stile flessuoso delle coste, ha una minor densità di costolazione e la costolazione è più forte. Il punto di biforcazione inoltre è più alto nel fragmocono (sul terzo esterno del fianco) e si abbassa a metà fianco sulla c.a.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona ad Albertinum, subzona media a Propecostatum.

Pseudodiscosphinctes nov. sp. gr. *pseudorhodanicus* CARACUEL & SARTI (IN SCHEDIS)
Tav.13, fig.1A, B, C

MATERIALE: due esemplari con n.inv. P44A, P276A. Inoltre dallo stesso livello del P276A provengono sei -sette esemplari estremamente frammentari, presumibilmente della stessa specie.

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P44A	120	54.7	35	c.31	0.455	0.291	0.258	55 (25)	c.a.
"	101	47	32	29	0.465	0.316	0.287	-(31)	c.a.
P276A	113	54	34		0.477	0.30	-	-(30 ?)	c.a.

DESCRIZIONE: nell'esemplare P44A la c.a. occupa tre quarti dell'ultima spira. Conchiglia molto evoluta con sezione della spira ovale allungata e massimo spessore sul terzo interno del fianco. Coste piuttosto forti in rapporto al genere, leggermente proverse, tutte biforcate fino al diametro di 95mm (con una sola costa semplice). L'ultima mezza spira presenta coste poligirate triforcate, talvolta a "zig-zag" da un fianco all'altro, forse con qualche intercalare. Le coste triforcate si dividono a metà fianco mentre quelle biforcate si dividono poco sopra metà fianco. Presente una costrizione sull'ultimo giro, più larga e profonda degli spazi intercostali, con lo stesso andamento delle coste. L'esemplare P276A è piuttosto eroso e non permette osservazioni sicure, ma l'ornamentazione e l'evoluzione sono molto simili a quella del P44A. Dello stesso livello stratigrafico del P276A sono altri sei - sette esemplari identici a questo ed estremamente frammentari.

OSSERVAZIONI: Questa nuova specie, insieme a *pseudorhodanicus*, si differenzia dagli altri *Pseudodiscosphinctes* del Trento Plateau perché presenta coste complesse poligirate triforcate, qualche costa semplice e RES nella parte matura della c.a. Differisce da *pseudorhodanicus* perché possiede una sezione della spira leggermente diversa, un ombelico un po' più largo e le coste che tendono a diradarsi con l'ontogenesi (in *pseudorhodanicus* avviene il contrario). Infine presenta un numero minore di costrizioni, una sola sull'ultimo giro, ma decisamente più marcata rispetto a quelle di *pseudorhodanicus*.

BIOSTRATIGRAFIA: i due esemplari raccolti, e tutti gli altri osservati in situ, provengono dalla Z. a Biruncinatum, sia dalla base (7 esemplari) sia dal tetto (1 esemplare) della biozona.

Pseudodiscosphinctes rhodaniforme OLORIZ, 1978
Tav.10, fig.1A, B, C; 2

Pars 1905 *Perisphinctes rhodanicus* Dumortier - Del Campana, p.87, Tav.3, fig.3 (NON Tav.3, figs.4-5 = *Pseudodiscosphinctes pseudorhodanicus* nov.sp. Caracuel & Sarti)

pars 1978 *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme* Oloriz, p.494, pl.41, fig.2 (NON ex. F.G13.16.11 = *Pseudodiscosphinctes pseudorhodanicus* nov.sp. Caracuel & Sarti)

2011 *Discosphinctoides rhodaniforme* Oloriz - Fözy et al., p.420, figs.5/9-10

MATERIALE: P41A

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo Oloriz	128	37.2	51.2	37?	0.29	0.40	0.289	(50?)	c.a.
Del Campana t.3/3	119	44	44.8	35.5	0.36	0.37	0.29	- (56)	c.a.
P41A	92	30	38	24	0.326	0.413	0.26	- (42)	c.a.

AFFINITÀ: per le differenze con *pseudorhodanicus* e con nov. sp. gr. *pseudorhodanicus* si vedano queste specie. Rispetto a *chalmasi* la specie *rhodaniforme* mostra una ornamentazione molto più flessuosa e un ombelico più stretto.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare della zona a Verruciferum, subzona media. Fözy et al. (2011) segnalano la specie lungo tutta la Z.a Semi-forme dei M.Bakony in Ungheria. Oloriz (1978) la segnala lungo tutta la Z.a Verruciferum della Cordigliera Betica.

Pseudodiscosphinctes sp. aff. *rhodaniforme* OLORIZ, 1978
Tav.7, fig.6

aff 1978 *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme* Oloriz, p.494, pl.41, fig.2

MATERIALE: MR207, BP5

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
MR207	92	38	32.5	c.22	0.413	0.353	0.24	- (50)	c.a.
"	55	20	18	-	0.363	0.327	-	64 (34)	fr.
BP5	52	15	21	-	0.288	0.403	-	- (35)	fr.

AFFINITÀ: l'esemplare MR207, la cui c.a. occupa tre quarti dell'ultima spira, differisce da *rhodaniforme* perché presenta un ombelico un po' più largo e un numero un po' più alto di coste, che sono anche decisamente meno flessuose. Nei giri interni (esemplare BP5) osserviamo coste decisamente più rigide di *rhodaniforme*.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari raccolti alla base e al tetto della Zona ad Albertinum

Pseudodiscosphinctes geron (ZITTEL, 1870)
Tav.10, fig. 3A, B. Tav.11, fig.1A, B; 2A, B

1870 *Perisphinctes geron* Zittel, p. 112, pl. 11, fig. 3

NON 1905 *Perisphinctes geron* Zitt. - Del Campana, p.88, (tav.3, fig.9= *Discosphinctoides delcampanai*; tav.7, fig.1= *Pseudodiscosphinctes fortisii*)

Pars 1978 *Discosphinctoides* (*Pseudodiscosphinctes*) *geron* (Zittel) s.l. - Oloriz, p. 492, pl. 41, fig. 1

1984 *Discosphinctoides* (*Ps.*) *geron* (Zittel) - Sarti, p.503, tav.5, fig.2a-b

1986 *Discosphinctoides* (*Pseudodiscosphinctes*) *geron* (Zittel) - Sarti, p. 64, tav.1, fig.5a-b

MATERIALE: P42A, M327.187, M328.188, ME329 (cfr.), M31.1986

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo (calco)	136.7	45.5	51	37.3	0.332	0.373	0.272	86 (48)	c.a.
"	101.5	34	39	29.7	0.334	0.384	0.292	- (42)	c.a.
M327.187	93.8	31.4	37	-	0.334	0.394	-	74 (40)	c.a.
"	80	27	30.6	25.6	0.337	0.382	0.32	- (39)	Fine fr.
M328.188	99.4	33	39	-	0.331	0.392	-	- (?42-43)	c.a.

DESCRIZIONE: esemplari mediamente involuti, con spire che si ricoprono per circa metà. Fianchi subparalleli con il massimo spessore periombelicale. Muraglia ombelicale ripida. Ornamentazione a coste fitte piuttosto rigide, molto raramente semplici, per lo più biforcate, con biforcazioni sul terzo esterno del fianco nel fragmocono, e poco sopra metà fianco nella c.a. Le coste proseguono sul ventre senza interruzioni. Presenti costrizioni leggere con lo stesso andamento delle coste (per lo più una sulla c.a. e una sul fragmocono).

OSSERVAZIONI: Consideriamo la specie in modo restrittivo attenendoci rigorosamente nel definirla al lectotipo, che è descritto da Zittel (1870), proveniente dal "Diphyakalk von Volano bei Rovereto".

Il lectotipo è qui rifigurato a Tav.11, fig.1A, B: il suo ultimo giro è quasi tutto c.a. e il suo fragmocono ha un diametro di circa 80-85 mm, come nei nostri esemplari. Esso presenta le coste leggermente proverse sul margine periombelicale e un numero leggermente maggiore di coste rispetto ai ns. esemplari. Rispetto agli altri *Pseudodiscosphinctes* le coste sono molto più rigide, in questo simile a *Pseudopallasiceras* Sarti 2017 di cui probabilmente è il macroconco.

BIOSTRATIGRAFIA: gli esemplari sono esclusivi della Zona a Verruciferum, distribuiti dalla base al tetto della subzona superiore. La specie viene qui utilizzata come indice subzonale della suddetta subzona superiore, sul Trento Plateau. Oloriz (1978) fornisce una distribuzione per i suoi *geron* s.l. nelle biozone a Hybonotum (dubitativamente) e nella biozona a Verruciferum, ma, come successivamente confermato dall'autore (Oloriz com. pers.) i *geron* s.s. della Cordigliera Betica sono esclusivi di quest'ultima biozona.

Pseudodiscosphinctes fortisii (DEL CAMPANA, 1904)
Tav.12, fig.1, 2, 3

1904 *Perisphinctes fortisii* Del Campana, p.257

1905 *Perisphinctes fortisii* sp.n. Del Campana, p.90, tav.6, fig.5-6

1905 *Perisphinctes geron* Zitt. - Del Campana, p.88, tav.7, fig.1; (NON tav.3, fig.9 = *Discosphinctoides delcampanai* Sarti 1993)

1994 *Pseudodiscosphinctes* aff. *geron* (Zittel) - Zeiss et al., p.371, pl.3, fig.3, (NON fig.4, NON pl.4, fig.5, NON pl.5, fig.2)

MATERIALE: tre esemplari (v.misure)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Del Campana 1905 tav.6, fig.6	127	61	38	-	0.480	0.299	-	81? (45)	c.a.
lectotipo (Del Campana 1904)	98	41	29	23	0.418	0.29	0.23	?- (40)	c.a.
Del Campana 1905, tav.7, fig.1	95	44	25	-	0.463	0.263	-	81? (41)	c.a.
A422V	116	55	33	-	0.474	0.284	-	?- (45)	c.a.
P43A	132	61	36	c.26	0.462	0.272	0.196	?- (50)	c.a.
MR328	72	29	25	-	0.402	0.347	-	?- (40)	Fine fr.

DESCRIZIONE: Forma evoluta in rapporto al genere, con ricoprimento di circa un terzo di spira. Fianchi subparalleli con il massimo spessore periombelicale. Ornamentazione data da coste fitte leggermente proverse, che si biforcano tra metà e terzo esterno del fianco e che proseguono sul ventre senza interruzioni e sempre leggermente proverse. Le coste sono quasi esclusivamente biforcate, si osserva raramente una o due triforcate verso la fine della c.a. Presenti costrizioni più larghe e un po' più profonde della costolatura.

OSSERVAZIONI: Del Campana descrive brevemente la specie per la prima volta nel 1904, e gli esemplari descritti (delle cave di Solagna in provincia di Vicenza) rappresentano perciò la serie tipo, l'esemplare meglio conservato viene qui figurato (Tav.12, fig.1). Esso è conservato presso il Museo paleontologico di Firenze. Gli altri esemplari sono stati descritti dall'autore nel 1905. Nessuno dei due esemplari descritti da Del Campana (1905) come *geron* lo è, in particolare l'esemplare figurato da Del Campana a tav.7, fig.1 è un *fortisii*, con c.a. che occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira e un peristoma semplice, ben conservato.

Fortisii si differenzia da *geron* soprattutto perché possiede una spira ad accrescimento molto più lento e un ombelico di conseguenza molto più grande. Inoltre per la rarissima presenza di coste triforcate, del tutto assenti in *geron*, per le costrizioni più evidenti e per una leggera proversione delle coste. L'esemplare di Zeiss et al. (1994, tav.3, fig.3), figurato come aff. *geron* si differenzia per una spira più spessa, ma per il resto mostra tutti i caratteri assimilabili alla specie di Del Campana. Altri esemplari degli stessi autori possiedono un ombelico intermedio tra *geron* e *fortisii*. È possibile che si tratti di cronospecie e che il passaggio tra le due avvenga entro la Zona a Semiforme.

BIOSTRATIGRAFIA: specie distribuita sul Trento Plateau dalla subzona media a Semiforme (Z.a Verruciferum) fino a tetto della Zona a Volanense. L'esemplare di Zeiss et al. (1994) ha una distribuzione generica nella "Zona a Semiforme/Verruciferum".

Pseudodiscosphinctes sp.aff. *bartheli* (OLORIZ, 1978)
Tav.12, fig.4A, B

aff. 1978 *Danubisphinctes bartheli* Oloriz, p.567, pl.49, fig.3
1986 *Danubisphinctes* sp.ind. - Sarti, p.504, tav.4, fig.3a-b
1994 *Pseudodiscosphinctes* aff. *bartheli* (Oloriz) - Zeiss et al. p.371, pl.5 fig.1

MATERIALE: due esemplari (v.misure)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Zeiss et al., 1994	78	28	30	18	0.36	0.38	0.23	63-64 (35-36)	c.a.
M331.191bis	107	44	36.5	-	0.411	0.341	-	63 (34)	c.a.
"	82	33	29	22.5	0.402	0.353	0.274	54 (30)	Inizio c.a.
"	63	25	20	-	0.397	0.317	-	46 (24)	fr.
ME667	113.2	51	31.5	-	0.450	0.278	-	63 (34)	c.a.
"	87	38.6	26	-	0.443	0.298	-	- (34)	c.a.

DESCRIZIONE: l' esemplare M331.191bis possiede una conchiglia discoidale con c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Spira a sezione sub-ovale con i fianchi leggermente convessi. Ombelico piuttosto ampio con ricoprimento di metà spira. Parete ombelicale corta e a bordi arrotondati. Ornamentazione data da coste debolmente proverse, che si biforcano sul terzo esterno del fianco. Solo in due casi si triforcano, verso la metà e alla fine della c.a. e la triforcazione avviene a metà fianco. Le coste si infittiscono con l'ontogenesi e proseguono sul ventre senza indebolimenti sul fragmocono e con una leggera ma evidente interruzione sifonale sulla c.a. Presenti costrizioni in numero di tre per giro, leggermente più profonde degli spazi intercostali e con lo stesso andamento delle coste. Il secondo esemplare ME667 possiede una conchiglia discoidale la cui c.a. occupa tre quarti dell'ultimo giro. Spira a sezione sub-ovale con i fianchi leggermente convessi. Ombelico ampio con ricoprimento di metà spira. Parete ombelicale corta e a bordi arrotondati. Ornamentazione data da coste diritte, che si biforcano sul terzo esterno del fianco. Solo verso la fine della c.a. si triforcano in un paio di casi e la triforcazione avviene a metà fianco. Presenti costrizioni, leggere e con lo stesso andamento delle coste, due-tre per giro.

OSSERVAZIONI: i nostri esemplari M331.191bis e ME667 differiscono da *bartheli* perché possiedono una conchiglia ad accrescimento più lento con ombelico più ampio e un numero minore di coste, che sono anche meno rigide, più proverse. Inoltre le coste triforcate sono solo due, contro molte di più nel *bartheli*. ME667 differisce dal M331.191bis perché ha un ombelico più aperto e le coste un poco più rigide. Per lo stile dell'ornamentazione e l'evoluzione della spira questi esemplari sono assimilabili secondo Oloriz (1978) al genere "*Danubisphinctes*" s.l. Zeiss, Benetti & Pezzoni (1994) inseriscono invece la specie *bartheli* nel genere *Pseudodiscosphinctes*, per il "tipo completamente differente di ornamentazione". Seguiamo qui la loro interpretazione.

BIOSTRATIGRAFIA: sul Trento Plateau la specie è distribuita nella Zona a Verruciferum, dalla base della biozona fino al tetto della subzona media a Semiforme. Oloriz (1978) e Zeiss et al. (1994) segnalano la specie nella Z. a Verruciferum. In particolare l'esemplare di Zeiss et al (1994) proviene dalla parte alta della biozona.

Pseudodiscosphinctes bartheli (OLORIZ, 1978)

1978 *Danubisphinctes bartheli* Oloriz, p.567, pl.49, fig.3

MATERIALE: C-BP43A

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	112.1	43.3	39.2	31.5	0.368	0.349	0.28	- (43)	c.a.
"	93.3	35	36.8	30	0.363	0.382	0.311	- (41)	?
C-BP43A	c.120	-	42	-	-	0.350	-	- (c.33)	c.a.
"	108	43	38	-	0.398	0.352	-	-	c.a.
"	74	32?	25	-	0.432?	0.337	-	- (c.32)	fr.

DESCRIZIONE: esemplare incompleto che doveva raggiungere circa 120 mm di diametro. Sicuramente l'ultimo mezzo giro di spira è c.a. Il primo quarto dell'ultima spira è invece fragmocono. Ornamentazione data da coste diritte e rigide, sia sul fragmocono che sulla c.a., solo le ultime due coste sono proverse, in prossimità dell'apertura. Le coste si biforcano sul terzo esterno del fianco nel fragmocono e a metà fianco nell'ultima parte della c.a. Nell'ultimo quarto di spira le coste sono quasi tutte triforcate (su 11 primarie si contano 31-32 secondarie).

AFFINITÀ: rispetto all'olotipo, il C-B43A differisce perchè possiede un numero inferiore di coste e un ombelico leggermente più ampio.

BIOSTRATIGRAFIA: Z. a Verruciferum, base della subzona media a Semiforme.

Pseudodiscosphinctes sp.1

MATERIALE: P196A

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P196A	144	80	40.4	c.32	0.555	0.28	0.222	30 (16) ?	c.a.
"	142.5	77.5	40	c.31	0.543	0.28	0.217	30 (16) ?	c.a.
"	112.5	61	27	-	0.542	0.24	-	- (20 ?)	Fine fr.

DESCRIZIONE: grande esemplare che a causa della erosione non permette osservazioni dettagliate. La c.a. occupa poco meno dell'ultimo mezzo giro di spira. Ombelico molto aperto e lento accrescimento della spira. Proprio per l'ombelico apertissimo, nei giri interni le biforcazioni sono visibili perché non obliterate dal ritorno della spira successiva: l'ornamentazione nei giri più interni (fino al D=50-60 mm) è a coste diritte, tutte biforcate sul terzo esterno del fianco, con biforcazioni ben visibili. Nei giri medi ed esterno le coste sono piuttosto forti, leggermente proverse, biforcate e triforcate nei giri medi e tutte triforcate e con res sull'ultimo giro. Le coste si bi-triforcano sempre sul terzo esterno del fianco e proseguono sul ventre con una certa proversione e presentando un leggero indebolimento sifonale. Tendono a diradarsi con l'ontogenesi e sull'ultimo mezzo giro di spira l'ornamentazione tende a svanire, si osservano solo forti primarie e il ventre è liscio. Questo fenomeno potrebbe essere accentuato (o dovuto) dall'erosione. Presenti profonde costrizioni.

OSSERVAZIONI: *Euvirgalithacoceras* gr. *supremum* (Schneid, 1914) in Fözy & Scherzinger (2013, Tav. 14, fig. 3), presenta qualche somiglianza con il nostro esemplare, differisce soprattutto perché possiede un ombelico più stretto e un minor numero di coste sull'ultimo giro con uno stile di costolazione diverso.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto a metà della Zona a Steinbergensis.

Pseudodiscosphinctes sp.indet.

MATERIALE: tre esemplari con n.inv. P283A, A314V, A314Vbis

DESCRIZIONE: esemplari mal conservati che non permettono attribuzioni specifiche, ma accomunati da morfologie simili tra loro. P283A ha un diametro di 103 mm con ombelico aperto di circa 43 mm, ed è quasi tutto fragmocono, con una piccola porzione di c.a. conservata. A314V e A314Vbis sono esemplari frammentari di c.a. con le caratteristiche del genere.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari raccolti tutti allo stesso livello stratigrafico, poco sopra la base della Z. a Verruciferum, al tetto della litozona 9a.

KUTEKICERAS ZEISS, 1968 e *PSEUDOPALLASICERAS* SARTI, 2017

Come detto precedentemente, la coppia dimorfica *Danubisphinctes* s.str./*Parapallasiceras* s.str. è distribuita nella provincia faunistica Sub-mediterranea/Sub-boreale. La specie tipo di *Parapallasiceras* (*Berriasella praecox* Schneid) è della Z. a Ciliata, Orizzonte a Penicillatum di Unterhausen (Neuburg a.d. Donau, Franconia, Germania meridionale) ed è correlabile con la Z. a Fallauxi, Subzona a Richter (Schweigert & Scherzinger, 2004; Fözy & Scherzinger, 2013).

Zeiss (2001) per gli omeomorfi dell'area mediterranea introduce i due nuovi generi *Blaschkeiceras* e *Kuteciceras* rispettivamente come

macro- e microconca, entrambi presenti nelle Zone a Fallauxi e Simplishinctes. Főzy & Scherzinger (2013) osservano che antenati di questi generi sono già presenti nella Z. a Semiforme della provincia Mediterranea, ad esempio il "*Parapallasiceras*" *toucasi* (Cecca & Enay, 1991) della Z. a Fallauxi. Sul Trento Plateau il genere *Kutekiceras* è presente da metà della Zona ad Albertinum, nella successiva Zona a Verruciferum (con la specie *pseudocolubrinum*) fino alla Zona a Steinbergensis, con la specie più rara *steinbergensis*. Molte altre specie inserite dagli AA in questo genere o in "*Parapallasiceras*" non vi appartengono perché possiedono differenze morfologiche troppo forti (e.f. "*Parapallasiceras*" *toucasi*). Poiché è molto probabile che i gruppi dimorfici "*Danubisphinctes*" / "*Parapallasiceras*" e *Blaschkeiceras* / *Kutekiceras* appartengano a una singola linea filogenetica che si è evoluta durante il Titoniano nella Provincia mediterranea, il significato di questi nomi si sovrappone e si è reso necessario istituire il nuovo genere *Pseudopallasiceras* Sarti, 2017 come probabile dimorfo m di "*Danubisphinctes*" s.l.

Genere *Kutekiceras* Zeiss, 2001

Specie tipo: *Perisphinctes pseudocolubrinus* Kilian, 1895

Il Lectotipo della specie tipo *Perisphinctes pseudocolubrinus* Kilian, 1895 è stato scelto da Donze & Enay (1961) tra gli esemplari di *Ammonites colubrinus* in Zittel (1870, pl. 33, fig. 6, qui rifigurato a Tav.13, fig.2A,B) e proviene dal "Diphyakalk" di Volano, vicino a Rovereto (TN), il cui orizzonte stratigrafico non è però noto. Informazioni circa la specie tipo del genere e le specie affini sono in Zeiss (2001).

Kutekiceras pseudocolubrinum (KILIAN, 1895)

Tav.13, fig.2A, B. Tav.14, fig.1A, B, C; 2A, B

1870 *Ammonites colubrinus* Reinecke - Zittel, p. 107, pl. 33, fig. 6, nonpl. 34, fig. 4-6

1895 *Perisphinctes pseudocolubrinus* n. sp. (= *P. colubrinus* Zittel, Kilian, Toucas, non Rein.) - Kilian, p. 679

Pars 1986 *Subdichotomoceras pseudocolubrinus* (Kilian) - Sarti, p.500, NON tav.3, fig.4 = *Pseudopallasiceras toucasi*

2013 *Kutekiceras pseudocolubrinum* (Kilian, 1895) - Főzy & Scherzinger, p. 233, Pl.16, fig.1, 2, 6 (cum syn.)

MATERIALE: 23 esemplari con n.inv. A126C, MR320, MR291, MR319, MR338, P66A, BP86a, A92C, BPV370, P256A, P312A, P309A, C.BP30, MR337, MR292, MR300, A459C (aff), G292, PE433, SAR317, P325B, M364.224bis, R817

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo	62	33	17	18	0.532	0.274	0.290	42 (22)	c.a.
"	54	28.5	15	17.5	0.527	0.277	0.324		c.a.
A126C	71.4	36.2	19.6	21.5	0.507	0.274	0.301	43 (25)	c.a.
"	46	23.4	13	-	0.508	0.282	-	43 (25)	Fr.
MR291	71	36	19.5	c. 20	0.507	0.274	0.281	43 (25)	c.a.
"	50	26	14	16.3	0.520	0.280	0.326	41 (22)	Fr.
C.BP30	64.2	33.8	17	c.20	0.526	0.264	0.311	45 (22)	c.a.
P309A	54.6	29	15	17	0.531	0.274	0.311	41 (22)	?
G292	61	31	15.5	17.7	0.508	0.254	0.290	44 (22)	c.a.
A459C	62.4	35	16	18	0.560	0.256	0.288	- (29)	c.a.

DESCRIZIONE: Gli esemplari hanno ombelico ampio e lento accrescimento della spira. Spire arrotondate con lo spessore sempre leggermente maggiore dell'altezza. La c.a. occupa da tre quarti dell'ultima spira (come nel lectotipo) ad un intero giro di spira. Ornamentazione data da coste diritte, rigide e forti, che sull'ultimo giro sono per lo più tutte biforcute sul terzo esterno - margine ventrolaterale, ma possono essere presenti in alcuni esemplari una-due res. Talvolta sull'ultimo giro si possono osservare due o tre coste semplici. Le coste attraversano il ventre senza interruzioni. Sempre sulla c.a. si osservano due costrizioni, più o meno marcate, con lo stesso andamento delle coste. Nel nucleo (a D= 16mm) le coste attraversano il ventre senza interruzioni, sono già presenti costrizioni e si osservano coste semplici o biforcute sul terzo esterno - margine ventrolaterale.

OSSERVAZIONI: le misure del lectotipo che fornisce Zeiss (2001) sono errate (v. schema misure). L'esemplare A459C possiede coste più fitte e ombelico più ampio, ma si tratta probabilmente di un esemplare estremo nella variabilità intraspecifica. L'esemplare A126C, rispetto a *Dorsomorphites bassanii* possiede le coste molto più ravvicinate. Al medesimo diametro le misure sono molto simili.

BIOSTRATIGRAFIA: Specie abbondante nella provincia mediterranea. Boughdiri et al. (2005) segnalano la specie (senza figurarla) al tetto della Z.a Hybonotum della Tunisia e sp.cfr. *pseudocolubrinum* nella parte alta della Z. a Simplisphinctes (= Subzona a Magnum in questo lavoro). Főzy et al. (2011) segnalano la specie in Ungheria al tetto della Z.a Darwini e alla base della Z.a Semiforme. Főzy & Scherzinger (2013) sempre per l'Ungheria estendono la distribuzione, in accordo con Olóriz (1978), in tutta la Zona a Verruciferum e in quella a Richter (quest'ultima equivalente alla Z.a Fallauxi secondo Olóriz). Zeiss (2001) riporta la specie nei "calcarei di Ernstbrunn", che comprendono le biozone succitate. Zeiss et al. (1994) segnalano la specie nella parte medio-alta della Zona a Semiforme / Verruciferum. Pruner et al. (2010) citano (senza figurarlo) un esemplare nella Z. a Burckhardtceras della Spagna.

Sul Trento Plateau la specie compare nella Z. ad Albertinum, dalla base della subzona superiore, ed è molto rara fino alla base della Z.a Verruciferum, a partire dalla quale diventa abbondante, fino alla sua scomparsa al tetto della Zona a Steinbergensis.

Kutekiceras aff. pseudocolubrinum (KILIAN, 1895)
Tav.14, fig.3, 4

MATERIALE: due esemplari (v.misure)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P48A	70	37.5	20	-	0.535	0.285	-	36 (19)	c.a.
G301	45	24	12	15	0.533	0.266	0.333	34 (18)	c.a.

OSSERVAZIONI: gli esemplari differiscono dai *pseudocolubrinum* tipici. Il P48A differisce perchè possiede un ombelico più ampio e le coste più rade. Inoltre sull'ultimo mezzo giro (che è tutto c.a.) le coste biforcano più basse, infatti in *pseudocolubrinum* biforcano sul margine ventrolaterale o al massimo sul terzo esterno, mentre sull'ex.P48A biforcano a metà fianco. Nei giri interni sembrano biforcare tra metà fianco e il terzo esterno. Le coste sono quasi tutte (a parte un paio) biforcate. Presenti sulla c.a. due costrizioni con la stessa forma e forza delle coste. L'altro esemplare (G301) è forse immaturo, presenta anch'esso coste più rade dei *pseudocolubrinum*, biforcate tra il terzo esterno e il margine ventrolaterale.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari raccolti a metà della Subzona superiore della Zona ad Albertinum e nella subzona inferiore a Planiusculum (Z. a Verruciferum), base della litozona 9b.

Kutekiceras steinbergensis ZEISS, 2001
Tav.14, fig. 5A, B, C; 6

2001 *Kutekiceras steinbergensis* nov.sp. Zeiss, p.46, pl.16, fig.5-7, 9-19, pl.18, fig.2

MATERIALE: 5 esemplari con n.inv. 2SA32, P288A, P320B, CA844, CA845, R826.

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	77	37.2	23	19.5	0.483	0.298	0.252	-(25-26)	c.a.
2SA32	64	30.4	19	-	0.475	0.296	-	- (21)	c.a.
P288A	60	30	17.5	14.7	0.50	0.291	0.245	- (26?)	c.a.
P320B	63	31	18.5	-	0.492	0.293	-	- (22)	c.a.

OSSERVAZIONI - sul Trento Plateau la specie *steinbergensis* si distingue da *pseudocolubrinum* perché possiede una altezza della spira leggermente maggiore dello spessore, una spira che sulla c.a. è più alta di *pseudocolubrinum*, e un ombelico più piccolo (quindi *steinbergensis* cresce più rapidamente). Inoltre in *steinbergensis* si osservano verso la fine della c.a. coste triforcate poligirate, che sono invece assenti in *pseudocolubrinum*.

BIOSTRATIGRAFIA: i tipi di Zeiss (2001) provengono dalla zona a Fallaux di Ernstbrunn.

Sul Trento Plateau la specie è indice zonale, distribuita dalla base al tetto della Zona a *Steinbergensis* (= Z. a *Richteri* degli AA). Data l'estrema rarità di *Richterella richteri* nell'area delle Alpi Meridionali, *steinbergensis* sostituisce qui come specie indice la specie *richteri*. L'unica difficoltà potrebbe risiedere in una certa somiglianza con la specie *pseudocolubrinum* che potrebbe generare qualche confusione, ma in ogni caso osserviamo che *pseudocolubrinum* scompare anch'essa al tetto della Zona a *Steinbergensis*, quindi permette agevolmente di riconoscere la subzona.

Cfr. *Kutekiceras*

MATERIALE: MR359bis

DESCRIZIONE: giri interni di un probabile *Kutekiceras*

BIOSTRATIGRAFIA: raccolto a metà della Zona a *Steinbergensis*.

Pseudopallasiceras SARTI, 2017 ("M")

SPECIE TIPO: *Pseudopallasiceras mediterraneum* (Cecca, 1990). L'olotipo, proveniente da Fosso Bugarone (Monte Nerone, Appennino marchigiano), è conservato presso il Museo del Servizio Geologico d'Italia (Roma) con numero di inventario 18059 CP.

DERIVATIO NOMINIS: richiama il nome del genere *Parapallasiceras* che include gli omeomorfi dell'area submediterranea/sub-boreale.

DIAGNOSIS: small to medium sized, evolute microconchs (diameter about 45 to 80 mm) with the last half to the last whorl representing the body chamber. Whorl section is subcircular to subtrapezoidal or oval. On the body chamber the whorl-section is always higher than wide. Ornamentation characterized by straight and radial ribbing, similar on the inner whorls to *Danubisphinctes*, consisting of biplicate ribs on the

phragmocone, spaced on the inner whorls, which are replaced by biplicate and polygyrate ribs on the body chamber, which are splitting on the middle or upper third (especially on the inner whorls) of the flanks. The ribs are mainly biplicate. Polygyrate, Res and simple ribs rarely occurs. The ribs cross the venter without change, however a smooth ventral band can be observed, chiefly at a smaller diameter, although not in all specimens. The ribbing is more and more dense throughout the ontogeny. Constrictions occur, strong and deep.

SPECIE INCLUSE NEL GENERE: *Pseudopallasiceras mediterraneum* (Cecca, 1990); *Pseudopallasiceras toucasi* (Cecca & Enay 1991); *Pseudopallasiceras? pouzinensis* (Toucas, 1890); *Pseudopallasiceras? aff. pouzinensis* (Toucas, 1890 in Sarti 2017); *Pseudopallasiceras? gr. pouzinensis* (Toucas, 1890 in Sarti 2017); *Pseudopallasiceras? gr. pseudocolubrinoide* (Oloriz, 1978); *Pseudopallasiceras nov.sp.1*; *Pseudopallasiceras aff. guembeli* (Zeiss, 1968 in Sarti 2017) rappresentano questo genere sul Trento Plateau.

OSSERVAZIONI: La coppia dimorfica *Danubisphinctes* s.str./*Parapallasiceras* s.str. è segnalata nel Titoniano inferiore (e Volgiano nel caso delle faune Sub-boreali) del Sud Est della Francia (Donze & Enay 1961), Franconia in Germania Meridionale (Schneid 1915, Zeiss 1968, Schweigert & Scherzinger 2004), Polonia centrale (Kutek & Zeiss 1974, 1997). Főzy & Scherzinger (2013) includono in *Danubisphinctes* s.str. il genere *Isterites* sensu Barthel 1974. Invece nel Titoniano della Provincia mediterranea *Parapallasiceras* s.str. non esiste, ma sono presenti faune omeomorfe (Schweigert & Scherzinger, 2004; Scherzinger et al., 2010; Főzy & Scherzinger, 2013). Főzy & Scherzinger (2013) segnalano che gli esemplari ungheresi delle biozone a Semiforme e Fallauxi mostrano una notevole variabilità intraspecifica. Le forme mediterranee omeomorfe di *Parapallasiceras* sono qui raggruppate nel nuovo genere *Pseudopallasiceras* e sono distribuite durante le Zone ad Albertinum (= Darwini), Verruciferum (= Semiforme) e Fallauxi. Il nuovo genere è facilmente distinguibile da *Kutekiceras* (vedi tabella sinottica precedente). Rispetto a *Parapallasiceras* s.s. c'è da osservare la forte disposizione radiale delle coste secondarie nelle forme del Mediterraneo in contrasto con le secondarie più proiettate in avanti delle specie submediterranee. Ma anche le coste primarie sono sempre rigide nelle forme mediterranee del nuovo genere *Pseudopallasiceras*.

Il genere *Subplanites* differisce da *Pseudopallasiceras* perché ha la costolatura meno rigida, più flessuosa, oltre ad essere stratigraficamente più basso (Z.a Beckeri - Z.a Hybonotum).

Pseudodiscosphinctes è la probabile Macroconca di *Pseudopallasiceras*.

ATTRIBUZIONI BIOSTRATIGRAFICHE: base Z. a Verruciferum - tetto Z. a Volanense sul Trento Plateau (Alpi meridionali).

Pseudopallasiceras mediterraneum (CECCA, 1990)

Pars 1870 *Perisphinctes contiguus* Catullo - Zittel, p.110, pl.11, fig. 2a-b, NON pl.11, fig.1

1990 "*Subplanitoides*" *mediterraneus* n.sp., Cecca, p.58, pl.1, fig.1-4 (cum syn)

2004 "*Subplanitoides*" *mediterraneus* Cecca - Angelelli & Rossi, p.35, pl.7, fig.1

2017 *Pseudopallasiceras mediterraneum* (Cecca, 1990) - Sarti, p. 43, Pl.5, fig.2

2018 *Pseudopallasiceras mediterraneum* (Cecca, 1990b) - Vasícek, Skupien & Jagt, p.186, fig.2A-B

MATERIALE: due esemplari (v.misure)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo	77	30	27	23	0.39	0.35	0.30	60(33)	c.a.
"	61	21.5	23	-	0.35	0.38	-	58(34)	
R157.16	73.5	30.9	25	22.2	0.42	0.34	0.302	58?(33)	c.a.
"	61.5	25	22	19.7	0.406	0.357	0.32	- (33)	c.a.
M331.191	78.5	30.5	28		0.388	0.356	-	- (29)	c.a.

DESCRIZIONE: Una descrizione accurata della specie si trova in Cecca (1990) e recentemente in Vasícek, Skupien & Jagt (2018). Nel nostro esemplare R157.16 l'ultimo mezzo giro di spira è c.a. Conchiglia mediamente evoluta con coste biforcute tra il terzo esterno e il margine ventro-laterale. Le coste sono biforcute nei giri interni, biforcute e triforcute sulla c.a. con prevalenza di biforcute. Il ritorno della spira oblitera le biforcature dei giri interni. Le coste sono dritte sul fianco e con leggerissima proversione sul ventre. Dell'esemplare M331.191 è conservato un mezzo giro di spira, tutto c.a. La conchiglia è mediamente evoluta con coste biforcute e triforcute tra la metà e il terzo esterno del fianco, con prevalenza delle biforcute. Le coste sono proverse sul margine ombelicale e dritte sul fianco. Solo verso la fine dell'ontogenesi presentano una leggera, tipica flessuosità.

OSSERVAZIONI: l'esemplare R157.16 differisce dai *mediterraneum* "tipici" perché possiede un ombelico leggermente più ampio e perché sulla camera d'abitazione le coste biforcute prevalgono sulle triforcute (nella serie tipo è il contrario). L'esemplare figurato da Zittel (1870, tav.11, fig. 2) possiede il punto di biforcatura un po' più basso. Anche l'esemplare M331.191 differisce dai *mediterraneum* "tipici" perché sulla camera d'abitazione le coste biforcute prevalgono sulle triforcute.

Subplanites contiguus (Catullo) della Z. a Beckeri differisce da *P. mediterraneum* (Cecca) (= *Perisphinctes contiguus* Catullo in Zittel, 1870 pl. 11, fig. 2a-b) e da *Pseudosubplanitoides spindelense* (Zeiss, 1968) perché possiede spire più rigonfie e che crescono più velocemente, con coste più flessuose e prorsiradiate e un più basso numero di intercalari sulla spira esterna. Inoltre, *P. spindelense* e *P. mediterraneum* mostrano tutte coste biforcute in esemplari di simile diametro, mentre *S. contiguus* Catullo possiede coste poligirate a diametri simili. *P. mediterraneum* differisce da *P. spindelense* perché ha un più piccolo ombelico e una costolatura più flessuosa, così come una differente sezione della spira.

BIOSTRATIGRAFIA: gli esemplari di Cecca (1990) sono della Zona a Semiforme. Gli esemplari del Trento Plateau sono della Z.a Verruciferum, distribuiti dalla subzona media a Semiforme fino a poco sopra la base della Subzona superiore a Geron.

Pseudopallasiceras toucasi (CECCA & ENAY, 1986)

Pars 1986 *Subdichotomoceras pseudocolubrinus* (Kilian) - Sarti, p.500, tav.3, fig.4

1991 *Parapallasiceras toucasi* n. sp. - Cecca & Enay, p. 66, pl. 8, fig. 6, pl. 9, figs. 1 (holotype) -3, text-fig. 22 a-d.

1994 *Parapallasiceras* (aff.) *toucasi* Cecca - Zeiss et al, p.372, pl.4, fig.4, pl.5, fig.4 (NON fig.3)

2013 "*Parapallasiceras*" *toucasi* Cecca, Enay - Főzy & Scherzinger, p.233, Pl.15, Fig.17

2017 *Pseudopallasiceras toucasi* (Cecca & Enay, 1991) - Sarti, p.44, Pl.5, fig.3

MATERIALE: undici esemplari con n.inv. MR318, MR332, MR333, CA383 (cfr), SAR179, A107C-1 (cfr.), BP40, A64C-1, PE430, P65A, P303A (cfr)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	73.5	35	25.5	19.5	0.48	0.35	0.265	46? (23)	c.a.
Zeiss tav.4,fig.4	67	31	21	22	0.462	0.313	0.328	45 (23)	c.a.
SAR179	61	30.5	19.1	17	0.50	0.313	0.278	52 (30)	c.a.
"	57.3	27.9	18	-	0.486	0.314	-	49 (25)	c.a.
"	49.3	25.7	14	-	0.521	0.283	-	47 (24)	fr.
BP40	58	26.5	17	-	0.456	0.293	-	42 (25)	c.a.
"	46	18	14	-	0.391	0.304	-	40 (23)	fr.
A64C	63.2	27	19	-	0.427	0.300	-	53 (27)	c.a.
MR318	58.6	26	20	18.6	0.443	0.341	0.317	- (26)	c.a.
P303A	66	31.5	21	17.3	0.477	0.318	0.262	- (31-32?)	c.a.?

DESCRIZIONE: specie con una certa variabilità intraspecifica che riguarda l'ombelico più o meno largo e i fianchi più o meno appiattiti: in certi esemplari i fianchi sono infatti più rigonfi e in altri subrettangolari. Una interruzione ventrale delle coste, evidente a piccoli diametri, con l'ontogenesi scompare e le coste non mostrano interruzioni sifonali (similmente agli esemplari di Zeiss et al, 1994). Le coste sono tutte o quasi, biforcate. Presenti false coste poligirate in corrispondenza delle costrizioni. L' Esemplare P303A, frammentario e tutto camera d'abitazione, è posto dubitativamente in questa specie. Esso possiede una sezione della spira sub-rettangolare con muraglia ombelicale molto superficiale e bordo ombelicale arrotondato. La sua ornamentazione è data da coste leggermente proverse, piuttosto marcate, tutte biforcate sul terzo esterno del fianco. Gli spazi intercostali sono più ampi di circa il doppio dello spessore delle coste. Le coste attraversano il ventre senza interruzioni e con la stessa forma e forza, collegandosi alle coste secondarie dell'altro fianco secondo un andamento che pare a zig-zag. Si osserva una costrizione leggera, più ampia degli spazi intercostali.

OSSERVAZIONI: La assenza di coste poligirate distingue questa specie dal *P. pseudocontiguus* e dagli esemplari di *P.toucasi* figurati in Főzy & Scherzinger (2013) a tav.15, fig.17 e a tav.15, fig.10, che sono però tutti esemplari della Zona a Fallauxi (quindi più alti). Tale assenza avvicina i nostri esemplari a quelli figurati da Zeiss et al. (1994), tutti della Zona a Semiforme come i nostri esemplari, (all'infuori del P303A, che però è incompleto dell'ultima parte della camera d'abitazione e posto dubitativamente in questa specie) dimostrando così una evoluzione della specie, che nelle forme ancestrali della zona a Semiforme non mostrano coste poligirate. La persistenza del solco sifonale nelle forme adulte descritte dagli AA nella Zona a Fallauxi è un chiaro esempio di pedomorfosi (esemplari simili ad un immaturo del suo immediato antenato). Le coste, tutte o quasi biforcate, distinguono inoltre questa specie da *pouzinensis* (v. Cecca, 1986) dove si osserva anche una ornamentazione più sottile.

BIOSTRATIGRAFIA - La specie è distribuita sul Trento Plateau dalla base della Z.a Verruciferum fin quasi al tetto della Zona a Steinbergensis. "*P. toucasi*" è segnalato nella Zona a Fallauxi del SE della Francia (Cecca et al., 1989, Cecca & Enay 1991), Romania (Avram, 1976) e Marocco (Benzaggagh & Atrops, 1997). Főzy & Scherzinger segnalano la specie in simili livelli stratigrafici dell'Ungheria. Zeiss et al (1994) segnalano la specie a metà della Zona a Semiforme / Verruciferum dei M.Lessini.

Pseudopallasiceras? pouzinensis (TOUCAS, 1890)

1890 *Perisphinctes pouzinensis* Toucas, p. 584, pl. 14, fig. 6

1991 "*Subplanitoides*" *pouzinensis* (Toucas, 1890) - Cecca, Enay, p. 62, pl. 3, fig. 2, pl. 4, fig. 1-2, pl. 6, fig. 2-3, pl. 7, fig. 2-3, pl. 8, fig. 2-5, text-fig. 21 b-i, (cum syn.)

2013 "*Subplanitoides*" *pouzinensis* (Toucas, 1890) - Főzy & Scherzinger, p.229, pl.12, fig.1, pl. 13,fig.1, pl. 15, figs. 11, 14, 16

2017 *Pseudopallasiceras? pouzinensis* (Toucas, 1890) - Sarti, p.44, Pl.5, fig.4

MATERIALE: 6 esemplari con n.inv. G281, G283, PE429, C.BP106 (cfr.), PE441 (cfr.), R813.

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo MNHNJ00089	75.2	32.5	25	22	0.432	0.332	0.292	60 (30)	c.a.
Sintipo MNHNJ08545	43	18.1	-	-	0.42	-	-	50? (26)	c.a.
G283	68	24.6	30	24	0.361	0.441	0.352	-(30)	c.a.
G281	52.5	19	21	-	0.361	0.40		48 (26)	c.a.
PE429	70	27	27		0.385	0.385		51?(27)	c.a.

DESCRIZIONE: nei nostri esemplari la c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. L'esemplare G281 presenta una ornamentazione a coste piuttosto rigide, un po' sinuose sull'ultimo terzo della conchiglia. Sul fragmocono, ad esclusione di una sola triforcata (a metà fianco), le coste sono tutte biforcate. Sulla c.a. le coste sono per lo più biforcate, due o tre coste triforcate sempre a metà fianco, una costa semplice e forse una res. Si osserva una costrizione verso la fine della conchiglia. Su entrambi gli esemplari (G281, G283) le biforcazioni delle coste avvengono sul terzo esterno del fianco. Anche l'ex. BP106, del diametro (ricostruito) di circa 60 mm, presenta una costa triforcata sul fragmocono e due sulla c.a. Presenti costrizioni.

OSSERVAZIONI: Questa specie sembra essere, secondo gli AA, la microconca di *Pseudodiscosphinctes chalmasi*; per la descrizione e affinità si veda Cecca (1986 p.169) e Főzy & Scherzinger (2013, p. 229). Tutti i nostri esemplari differiscono perché possiedono un ombelico più stretto dei sintipi.

BIOSTRATIGRAFIA: gli esemplari del Sud-Est della Francia, che includono gli originali di Toucas, provengono dalla base al tetto della Zona a Fallauxi (Cecca et al. 1989, Cecca & Enay1991). Anche gli esemplari ungheresi di Főzy & Scherzinger (2013) provengono da livelli con la medesima datazione biostratigrafica. I nostri esemplari sono della Zona a Verruciferum, dalla base fin quasi al tetto della subzona media a Semiforme.

Pseudopallasiceras? aff. pouzinensis (TOUCAS, 1890)

2017 *Pseudopallasiceras? aff. pouzinensis* (Toucas, 1890) - Sarti, p.45, Pl.6, fig.1

MATERIALE: due esemplari (v.misure)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P221A	75	30	25	20-21	0.40	0.333	0.26- 0.28	51-52 (24)	c.a.
"	60	22.7	23	18	0.378	0.383	0.30	-	c.a.
P219A	c.60	22-23	20.5	15.5	0.36-0.38	0.341	0.258	- (28)	c.a.

DESCRIZIONE: P219A è un esemplare con c.a. che occupa l'ultimo quarto di spira. Fianchi compressi e sezione della spira sub-rettangolare. Muraglia ombelicale corta e verticale con bordo arrotondato. Ornamentazione data da coste piuttosto forti, larghe come gli spazi intercostali. Coste primarie con andamento retroverso sul margine ombelicale e poco sopra, per poi assumere un aspetto più radiale, a partire dal terzo interno del fianco. Le primarie sono tutte biforcate tra la metà e il terzo esterno del fianco. Le secondarie sono rigide, hanno la stessa forza delle primarie e attraversano il ventre perpendicolarmente alla linea sifonale, senza interruzioni e indebolimenti.

P221A ha la c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Fianchi sub-rettangolari che con l'ontogenesi tendono a diventare sub-ovali trapezoidali. Muraglia ombelicale con bordo arrotondato. Ornamentazione data da coste piuttosto forti, dapprima larghe come gli spazi intercostali e con l'ontogenesi via via tendenti a diradarsi, tanto che verso l'apertura l'intervallo tra le coste è più del triplo della larghezza delle coste. Costolazione flessuosa, più spiccatamente sull'ultimo terzo della c.a. Sull'ultima mezza spira le coste primarie a metà fianco si dividono prevalentemente in triforcate poligirate e alcune biforcate. Le coste proseguono sul ventre senza interruzioni e con la stessa forza e forma. Presenti due costrizioni sull'ultimo giro, un po' più profonde degli spazio intercostali.

OSSERVAZIONI: i nostri esemplari differiscono dai tipi per un ombelico più chiuso e per le biforcazioni più basse.

BIOSTRATIGRAFIA: parte altissima della Subzona a Geron e parte bassa della Zona a Steinbergensis sul Trento Plateau.

Pseudopallasiceras? gr. pouzinensis (TOUCAS, 1890)

2017 *Pseudopallasiceras? gr. pouzinensis* (Toucas, 1890) - Sarti, p.45

MATERIALE: P236A

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P236A	77	32	28	-	0.415	0.363	-	59-60 (31)	c.a.

OSSERVAZIONI: esemplare eroso. La flessuosità delle coste e lo stile di ornamentazione ricorda *pouzinensis* e si avvicina ancor più come misure, con un ombelico di grandezza comparabile ai tipi. Ma l'erosione consiglia di mantenere una nomenclatura aperta.

BIOSTRATIGRAFIA: tetto Zona a Volanense sul Trento Plateau.

Pseudopallasiceras? gr. pseudocolubrinoides (OLORIZ, 1978)

gr. 1978 *Parapallasiceras pseudocolubrinoides* n.sp. Oloriz, p.555, pl.55, fig.3

2017 *Pseudopallasiceras? gr. pseudocolubrinoides* (Oloriz, 1978) - Sarti, p.45

MATERIALE: P277A

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo	41.2	24.8	9	10?	0.601	0.218	0.242	-(15)	c.a.
P277A	57	30	16	-	0.526	0.280	-	-(17)	c.a.

OSSERVAZIONI: rispetto all'olotipo il nostro esemplare differisce perché possiede un ombelico un po' più chiuso e l'altezza maggiore della spira. L'ornamentazione è simile, ma lo indichiamo con nomenclatura aperta perché la cattiva conservazione non permette osservazioni dettagliate.

BIOSTRATIGRAFIA: top della Zona a Steinbergensis sul Trento Plateau.

Pseudopallasiceras nov.sp.1

2017 *Pseudopallasiceras* nov.sp.1 - Sarti, p.45, Pl.6, fig.2; text-fig.5

MATERIALE: P214A, M364.224tris, P301A (cfr.)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P214A	82	34	30		0.414	0.365	-	63 (39)	c.a.
"	75.4	31	28	25	0.411	0.371	0.331	60 (35)	c.a.
"	67	28.5	22.5		0.425	0.335		51 (31)	
P301A	67	27	24		0.402	0.358	-	-	c.a.

OSSERVAZIONI: l'esemplare P214A differisce dagli altri *Pseudopallasiceras* perché possiede un ombelico stretto, comparabile solo a *pouzinensis* che però possiede un numero più basso di coste e biforcazioni più alte, sul terzo esterno del fianco (mentre in questa nuova specie "1" le biforcazioni sono a metà fianco) e inoltre la nuova specie "1" possiede una spira alta che ricopre quasi metà del giro precedente con un H/D comparabile solo con *pouzinensis*. La forma della spira è sub-rettangolare alta. L'esemplare M364.224tris, del tutto simile al precedente, si trova in un frammento che contiene, esattamente sullo stesso livello, un tipico *Haploceras verruciferum* e un tipico *Kutekiceras pseudocolubrinum*. L'esemplare P301A è posto nella serie tipo come cfr. essendo profondamente eroso. La c.a. occupa quasi tutto l'ultimo giro di spira. Presente una larga costrizione alla fine della conchiglia. L'ex. si può avvicinare alla nuova specie, soprattutto per le biforcazioni-basse e l'ombelico stretto.

BIOSTRATIGRAFIA: I nostri esemplari provengono tutti dalla Zona a Verruciferum, dalla base fin quasi al tetto della Subzona a Geron.

Pseudopallasiceras aff. *guembeli* (ZEISS 1968)

aff. 1968 *Torquatisphinctes guembeli* sp.n. Zeiss, p.51, pl.7, fig.1; pl.8, fig.7

2017 *Pseudopallasiceras* aff. *guembeli* (Zeiss, 1968) - Sarti, p.45, Pl.6, fig.3

aff. 2018 *Pseudopallasiceras guembeli* (Zeiss, 1968) - Vasícek, Skupien & Jagt, p.187, fig.2C-F

MATERIALE: BPV384

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo	63.6	29.7	21.4	-	0.466	0.336	-	-(25)	c.a.
BPV384	66	31.2	19	-	0.472	0.287	-	56 (34)	c.a.

DESCRIZIONE: esemplare la cui c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Ornamentazione a coste piuttosto rigide, tutte biforcute sul terzo esterno del fianco, che tendono ad infittirsi con l'ontogenesi. Le coste secondarie presentano una leggera proversione.

OSSERVAZIONI: L'esemplare differisce dall'olotipo perchè presenta un numero leggermente maggiore di coste a diametri comparabili e un'altezza della spira inferiore. Per ulteriori osservazioni sulla specie si rimanda a Vasícek, Skupien & Jagt (2018).

BIOSTRATIGRAFIA: Z. a Verruciferum, parte bassa della subzona inferiore (al tetto della litozona "9a").

Pseudopallasiceras sp.

MATERIALE: A402C-3

BIOSTRATIGRAFIA: L'esemplare è un frammento di fragmocono proveniente da circa metà della subzona inferiore della zona a Verruciferum.

Pseudosubplanitoides SARTI, 2017 ("m")

SPECIE TIPO: *Pseudosubplanitoides apenninicum* Cecca (1990). Grotte di S. Eustachio (Monte San Vicino, Marche Appennines, Italy). L'Olotipo, con n.inv. 18105 CP, è conservato presso il Museo del Servizio Geologico d'Italia (Roma).

DERIVATIO NOMINIS: allude alla sua somiglianza con il genere omeomorfo di area sub-mediterranea *Subplanitoides*

DIAGNOSIS: small to medium size, moderately evolute microconchs (diameter about 50 to 90 mm). The body chamber occupies half to three quarters of the last whorl. Whorl section fastigate sub-acute to sub-oval trapezoidal. The maximum whorl width is always observed at the umbilical margin. The peristome has lappets. Ornamentation characterized by distant and slightly flexuous ribbing, tending to become more widely spaced through the ontogeny. Ribs bifurcate and trifurcate in variable proportions at middle or 2/3 of the whorl height. In inner whorls the ribs are mainly biplicate and more prorsiradiate than on the outer whorls. Secondary ribbing mostly covered by the next whorl. Constrictions occur.

SPECIE INCLUSE NEL GENERE: *Pseudosubplanitoides apenninicum* (Cecca, 1990), *Pseudosubplanitoides* aff. *apenninicum* (Cecca, 1990 in Sarti, 2017), *Pseudosubplanitoides pseudocontiguus* (Donze & Enay, 1961 in Cecca, 1990), *Pseudosubplanitoides schwertschlageri* (Zeiss, 1968), *Pseudosubplanitoides* gr. *schwertschlageri* (Zeiss, 1968 in Sarti, 2017), *Pseudosubplanitoides oppeli* (Zeiss, 1968), *Pseudosubplanitoides* sp. 1, *Pseudosubplanitoides* sp. 2, e *Pseudosubplanitoides spindelense* (Zeiss, 1968) rappresentano il genere sul Trento Plateau.

OSSERVAZIONI: anche per questo genere valgono le osservazioni fatte per gli altri gruppi di *Lithacoceratinae* omeomorfi prima discussi. Per la discussione sul genere *Subplanitoides* si veda anche Cecca (1990b). Főzy & Scherzinger (2013, p.229) scrivono che il genere *Subplanitoides* s.str. (solo *Subplanitoides* Zeiss, 1968 con la specie tipo *Subplanitoides waltheri* Zeiss e forme simili, oltre a quelle illustrate da Scherzinger & Schweigert, 2003) comprende specie submediterranee non direttamente legate a forme morfologicamente simili della Zona a Fallauxi in Francia, e neppure con le forme più antiche delle Zone a Darwini e Semiforme in Italia (Cecca 1990a, b). Questi due differenti gruppi infatti, che Főzy & Scherzinger (2013) indicano come *Subplanitoides* "veri" o "falsi", possiedono differenti coppie dimorfiche: *Subplanitoides* s.str. "m" / *Usseliceras* "M" per quanto riguarda i *Subplanitoides* "veri" e invece per le forme mediterranee "false" i gruppi *Subplanitoides* s.l. *pouzinensis* "m" / "*Pseudodiscosphinctes*" *chalmasi* "M". Il gruppo dei "*Subplanitoides*" mediterranei è dunque artificioso e raggruppa in realtà forme appartenenti a generi diversi. Alcuni "*Subplanitoides*" mediterranei sono infatti da ascrivere al genere *Pseudopallasiceras* Sarti, 2017 e altri al nuovo genere *Pseudosubplanitoides* Sarti, 2017. Entrambi i generi sono comunque specie "m".

Pseudosubplanitoides dovrebbe derivare da *Silicisphinctes* Schweigert & Zeiss, 1999 [m] / *Lithacoceras* [M] ed evolvere poi nel genere *Pseudopallasiceras*, della zona successiva. Rispetto a *Pseudopallasiceras* presenta una costolatura più flessuosa e una diversa sezione della spira. Rispetto a *Silicisphinctes* la costolatura è invece più rigida. Solo gli esemplari più bassi del nuovo genere possiedono costolatura un poco più flessuosa; in pratica si assiste ad una evoluzione verso una costolatura sempre più rigida, a partire da *Silicisphinctes* per arrivare a *Pseudopallasiceras*.

Nel genere *Pseudosubplanitoides* la sezione della spira va da ogivale acuta a Sub-ovale trapezoidale, ma sempre con il massimo spessore peri-ombelicale. Alcuni esemplari mostrano un prolungamento tipo "lappet" alla fine della camera d'abitazione dell'adulto.

ATTRIBUZIONI BIOSTRATIGRAFICHE: parte altissima della Zona a Hybonotum (morfotipi *transiens*) e tutta la Zona ad Albertinum.

Pseudosubplanitoides apenninicum (CECCA, 1990)1990 *Usseliceras* (*Subplanitoides*) *apenninicum* n.sp. Cecca, p.43, pl.2, fig.1-22017 *Pseudosubplanitoides apenninicum* (Cecca, 1990) - Sarti, p.46, Pl.6, fig.5A, B

MATERIALE: ME735, A384C

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo	72	31	23	18.5	0.43	0.32	0.26	60(32)	c.a.
Paratipo	70	-	c.25	-	-	0.36	-	- (30)	c.a.
ME735	72.8	33	23.5	20	0.453	0.322	0.274	51 (30)	c.a.
"	52	25	14.5	14	0.48	0.278	0.269	49 (29)	fine fr.
A384C	65	30	18	-	0.461	0.276	-	50? (29)	c.a.

DESCRIZIONE E OSSERVAZIONI: Cecca (1990) descrive e commenta questa specie in maniera esaustiva. Nei nostri esemplari la c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. *Pseudosubplanitoides schwertschlageri* (Zeiss, 1968) differisce dal gruppo del *P. apenninicum* perchè possiede coste più numerose e una tipica sezione della spira fastigata sub-acuta. I *Pseudosubplanitoides* e *Silicisphinctes* tipici differiscono anche significativamente da *P.schwertschlageri*, per la loro sezione della spira più compressa. *P. oppeli* (Zeiss) differisce dalle altre specie di *Pseudosubplanitoides* perchè ha una più o meno ampia banda sifonale piatta e liscia con un solco ventrale, e da *P.schwertschlageri* anche per le coste che si dividono più in alto, tra metà e il terzo superiore del fianco. *Pseudosubplanitoides pseudocontiguus* (Donze & Enay, 1961 in Cecca, 1990b) possiede una c.a. lunga tre quarti di spira, e una ulteriore differenza rispetto a *P. apenninicum* è la costolatura più spaziata e rigida.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona ad Albertinum, dalla base alla metà della subzona inferiore. Gli esemplari di Cecca (1990) provengono dalla Zona a Darwini.

Pseudosubplanitoides aff. *apenninicum* (CECCA, 1990)aff. 1990 *Usseliceras* (*Subplanitoides*) *apenninicum* n.sp. Cecca, p.43, pl.2, fig.1-2

MATERIALE: V270.130

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
V270.130	100.2	46	29	-	0.459	0.289	-	64 (32)	c.a.
"	81.2	35	26	23	0.431	0.32	0.283	-(31)	c.a.

OSSERVAZIONI - L'esemplare presenta caratteristiche miste tra *Silicisphinctes* e *Pseudosubplanitoides*. Esso conserva l'apertura marcata da orecchiette ed è un esemplare di dimensioni maggiori della serie tipo degli *apenninicum*.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto quasi al tetto della Z.a Hybonotum

Pseudosubplanitoides sp. (IN OHMERT & ZEISS, 1980)1980 *Lithacoceras* (*Subplanites*) sp. - Ohmert & Zeiss, p.33, pl.12, fig.52017 *Pseudosubplanitoides* sp. - Sarti, p.46, Pl.7, fig.4A, B

MATERIALE: MR276

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Ohmert & Zeiss (1980) pl.12/5	75	32	24	18	0.43	0.32	0.24	- (31)	c.a.
MR276	78.3	38	24.5	21	0.485	0.312	0.268	57 (31)	c.a.
"	64	30.5	20	c.17	0.476	0.312	0.265	50 (30)	c.a.

OSSERVAZIONI: l'esemplare presenta caratteristiche miste tra *Silicisphinctes* e *Pseudosubplanitoides*. È molto simile all'esemplare descritto da Ohmert & Zeiss (1980) qui posto in sinonimia. Ne differisce solo per un ombelico leggermente più ampio.

BIOSTRATIGRAFIA: parte altissima/tetto della Z.a Hybonotum. Ohmert & Zeiss (1980) segnalano il loro esemplare nella Zona a Hybonotum delle Schwäbischen Alb (Südwestdeutschland).

Pseudosubplanitoides pseudocontiguus (DONZE & ENAY, 1961 in CECCA, 1990)

1990 "*Subplanitoides*" *pseudocontiguus* (Donze & Enay, 1961) Cecca, p.45, pl.1, fig.3

2017 *Pseudosubplanitoides pseudocontiguus* (Donze & Enay, 1961) in Cecca (1990) - Sarti, p.47

MATERIALE: P269A, C.BP8 (cfr.)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	80	35	25	19	0.43	0.31	0.23	47 (25)	c.a.
paratipo	61	27	20	17	0.44	0.32	0.28	?	c.a.
Cecca pl.1 fig.3	71	32	22	18	0.45	0.31	0.25	- (21)	c.a.
P269A	86.2	38.4	29	-	0.445	0.336	-	50 (27)	c.a.
"	60	28	20	-	0.466	0.333	-	- (18)	c.a.
C.BP8	66.2	28	21	-	0.422	0.317	-	- (30)	c.a.

OSSERVAZIONI: i nostri esemplari hanno la c.a. che occupa circa tre quarti dell'ultima spira e si osservano due costrizioni sull'ultima spira. Rispetto *ad appenninicum* presentano coste più rade e meno flessuose; anche rispetto a *pseudocontiguus* figurato da Cecca (1990) le coste nei nostri esemplari sono un po' più rigide. Per osservazioni dettagliate si rimanda a Cecca (1990).

BIOSTRATIGRAFIA: Zona ad Albertinum, da metà della Subzona media a metà della Subzona superiore. Gli esemplari di Cecca (1990) provengono dalla Zona a Darwini.

Pseudosubplanitoides gr. *schwertschlageri* (ZEISS, 1968)

Gr.1968 *Usseliceras* (*Subplanitoides*) *schwertschlageri* sp.n. Zeiss, p.70, pl.8, figs.1,3,5

2017 *Pseudosubplanitoides* gr. *schwertschlageri* (Zeiss, 1968) - Sarti, p.47

MATERIALE: P64A

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P64A	c.80 ?	37	c.25 ?	26	0.462	0.312	0.325	-(42)	c.a.
"	50	21	20	17	0.420	0.40	0.34	- (33)	fr.

DESCRIZIONE: esemplare con ornamentazione dell'ultimo giro a coste leggermente proverse, tutte biforcate circa a metà fianco. Nei giri interni le coste sempre proverse e tutte biforcate, mostrano appena le biforcazioni perché ricoperte dal giro successivo che copre metà spira. La sezione della spira è da sub-rettangolare nei giri interni a sub-quadrata nell'ultimo giro.

AFFINITÀ: il numero di coste molto elevato e il carattere della sezione della spira con elevato spessore lo differenzia dal genere *Silicisphinctes*. Inoltre quest'ultimo carattere lo differenzia anche dagli *Pseudosubplanitoides* tipici.

BIOSTRATIGRAFIA: sul Trento Plateau Zona ad Albertinum, quasi al tetto della subzona media.

Pseudosubplanitoides schwertschlageri (ZEISS), 1968

1968 *Usseliceras* (*Subplanitoides*) *schwertschlageri* sp.n. Zeiss, p.70, pl.8, figs.1,3,5

2017 *Pseudosubplanitoides schwertschlageri* (Zeiss, 1968) - Sarti, p.47, Pl.7, fig.3

MATERIALE: MR255

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	70.3	28.4	23.3	-	0.40	0.33	-	(37)	c.a.
"	64.7	24.7	23.2	-	0.38	0.36	-	(33)	c.a.?

"	49.6	20.3	17.3	-	0.41	0.35	-	(20)	fr.?
sintipo	54.6	21.3	18.5	-	0.39	0.34	-	(28)	c.a.?
MR255	80.3	33.6	28.8	25	0.418	0.358	0.311	-	c.a.
"	71.5	29	25	-	0.405	0.3492	-	-(40 ?)	c.a.

DESCRIZIONE: esemplare piccolo, mediamente evoluto, che presenta costolatura flessuosa, con coste proverse soprattutto le secondarie. Sezione della spira ogivale, tipica della specie. La c.a. occupa poco più di un terzo dell'ultima spira. Coste sulla c.a. tutte biforcate con punto di biforcazione a metà fianco. Le coste proseguono sul ventre. Presenti costrizioni molto leggere con lo stesso andamento delle coste, due sull'ultima mezza spira.

BIOSTRATIGRAFIA: sul Trento Plateau Zona ad Albertinum, metà della subzona superiore.

Pseudosubplanitoides oppeli (ZEISS, 1968)

1968 *Usseliceras (Subplanitoides) oppeli* sp.n. Zeiss, p.73, pl.8, figs.2, 6

2017 *Pseudosubplanitoides oppeli* (Zeiss, 1968) - Sarti, p.47, fig.7

MATERIALE: P68A

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	57	21.1	20.5	-	0.37	0.36	-	-(36)	c.a.
sintipo	56	24	18.5	-	0.43	0.33	-	(34)	c.a.?
P68A	78	32	25	24.5	0.41	0.32	0.314	-(38)	c.a.

DESCRIZIONE: esemplare piccolo, mediamente evoluto, piuttosto simile al MR255 (che appartiene alla specie *schwertschlageri*) con sezione della spira ogivale. La c.a. occupa poco più di un terzo dell'ultima spira. Ornamentazione data da coste biforcate; verso la fine dell'ontogenesi una costa pare triforcata. Nei giri più interni le coste sono decisamente rade.

OSSERVAZIONI: quello che differenzia l'esemplare di questa specie da tutte le altre è la presenza di una fascia sifonale piatta con solco sifonale sub-carenato ai due lati. Una ulteriore differenza con la specie *schwertschlageri* è che qui le coste si biforcano un più in alto, tra la metà e il terzo esterno del fianco.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona ad Albertinum, base della subzona superiore sul Trento Plateau.

Pseudosubplanitoides spindelense (ZEISS 1968)

1968 *Usseliceras (Subplanitoides) spindelense* sp.nov. Zeiss, p.66, pl.3, fig.2

1968 *Usseliceras (Subplanitoides) spindelense grande* subsp.nov. Zeiss, p.67, pl.3, fig.3

1978 *Subplanitoides* sp.cfr. *spindelense grande* Zeiss - Oloriz, p.527

1990 *Usseliceras (Subplanitoides) spindelense* Zeiss - Cecca, p.43, pl.2, fig.3,5

2017 *Pseudosubplanitoides spindelense* (Zeiss 1968) - Sarti, p.47, Pl.7, fig.2A, B;

2018 *Pseudosubplanitoides spindelense* (Zeiss, 1968) - Vasicek, Skupien & Jagt, p.187, fig.2G-I

MATERIALE: A386C, A24V, P73A (cfr.), P77A (cfr.)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo <i>grande</i>	89	36.7	29	-	0.40	0.33	-	60? (32)	c.a.
Olotipo <i>spindelense</i>	72.5	29.7	24.2	-	0.41	0.35	-	52 (28)	c.a.
Cecca (1990) pl.2, fig.4	91	39	30	23	0.43	0.33	0.25	-(35)	c.a.
Cecca (1990) Pl.2 fig.3	94	38	32	24.5	0.40	0.34	0.26	60 (34)	c.a.
"	77	32.3	23.4	-	0.42	0.30	-	-(30)	c.a.
Olotipo <i>mediterraneus</i>	77	30	27	23	0.39	0.35	0.30	-(33)	c.a.
"	61	21.5	23	-	0.35	0.38	-	-(34)	c.a.
A386C	88	36.4	28	24	0.413	0.318	0.272	50? (26)	c.a.

A24V	84.4	37.2	26	-	0.44	0.308	-	60 (34)	c.a.
"	69	29	24.5	22	0.420	0.355	0.318	- (24)	c.a.
"	68.5	29.5	21	-	0.43	0.306	-	- (33)	c.a.

DESCRIZIONE: A386C, che è il meglio conservato degli esemplari qui descritti, ha una c.a. che occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira. Sezione della spira ovale con il massimo spessore circumbelcale. Bordo ombelicale arrotondato con muraglia sub-verticale. Coste che si infittiscono con l'ontogenesi: le coste primarie si suddividono in due secondarie sul fragmocono e in due o tre secondarie sulla c.a. con proporzione più o meno identica (verso la fine dell'esemplare le triforcate sono prevalenti). Le coste primarie si suddividono sul terzo esterno del fianco e sono diritte, quelle secondarie vagamente proverse sul ventre, dove proseguono senza interruzioni o indebolimenti. Le coste triforcate hanno il primo punto di biforcazione leggermente più basso delle coste biforcate. Su tutta la conchiglia le coste hanno la stessa forza. Presenti tre costrizioni sull'ultimo giro di cui due sulla c.a. Le costrizioni sono leggermente proverse e con la stessa profondità degli spazi intercostali. L'esemplare A24V ha la c.a. che occupa tre quarti dell'ultima spira. Sezione della spira ovale con il massimo spessore circumbelcale. Bordo ombelicale arrotondato con muraglia sub-verticale. Coste che si infittiscono con l'ontogenesi: le coste primarie si suddividono in due secondarie sul fragmocono e in due secondarie anche nella prima metà della c.a. dopo una costrizione bordata da due (false?) triforcate, c'è una costa semplice a cui seguono biforcate e triforcate con proporzione più o meno identica, ma verso la fine dell'esemplare (ultimo quarto della c.a.) sono pressoché tutte triforcate). Le coste primarie si suddividono sul terzo esterno del fianco e sono diritte, quelle secondarie vagamente proverse sul ventre, dove proseguono senza interruzioni o indebolimenti. Le coste triforcate hanno il primo punto di biforcazione a metà fianco, quindi più basso delle coste biforcate. Su tutta la conchiglia le coste hanno la stessa forza. Presenti tre costrizioni sull'ultimo giro di cui due sulla c.a. Le costrizioni sono leggermente proverse e con la stessa profondità degli spazi intercostali. L'esemplare P73A è un frammento di camera d'abitazione con 10 coste piuttosto rigide, tutte biforcate sul terzo esterno del fianco. Le coste proseguono sul ventre senza interruzioni dove paiono leggermente proverse.

AFFINITÀ: Le differenze tra *spindelense* e *spindelense grande*, legate soprattutto alla taglia, non giustificano la separazione in due subspecie. *Subplanites contiguus* (Catullo), della zona a Beckeri/Pressulum, differisce da *Pseudopallasiceras spindelense* (e da *Pseudopallasiceras mediterraneus* (Cecca) = *Subplanites contiguus* Catullo in Zittel, 1870 tav.11, fig. 2a-b) perché ha i fianchi più rigonfi, la spira che cresce più rapidamente, le coste più flessuose, più proverse, e con un basso numero di intercalari esterne sull'ultima porzione di spira. Inoltre, a diametri comparabili, *spindelense* e *mediterraneus* hanno tutte le coste che si biforcano, mentre *contiguus* Catullo ha già coste poligirate. *Pseudopallasiceras mediterraneus* differisce da *Pseudopallasiceras spindelense* perché possiede un ombelico più piccolo e costolatura più flessuosa, oltre che una diversa forma dei fianchi. *P. pouzinensis* possiede coste meno rigide. Osservazioni recenti sulla specie *spindelense* sono state fatte da Vasíček, Skupien & Jagt (2018).

BIOSTRATIGRAFIA: Oloriz (1978) segnala la specie nella Zona a Verruciferum, Cecca (1990) nella Zona a Darwini. Sul Trento Plateau gli esemplari qui studiati provengono dalla Zona ad Albertinum, da poco sopra la base a metà della Subzona media a Propecostatum.

Pseudosubplanitoides sp.1

2017 *Pseudosubplanitoides* sp. 1 - Sarti, p.47, fig.7

MATERIALE: BP 115

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
BP115	c.86.5	c.43.5	28	-	0.502	0.323		-50 (27)	c.a.
"	72.2	38	19	17	0.526	0.263	0.235	-	c.a.
"	45	23.5	12	12	0.522	0.266	0.266	- (26)	fr.

DESCRIZIONE: la c.a. occupa poco più di mezzo giro di spira. Coste piuttosto diritte, ad esclusione di quelle vicino all'apertura dove le ultime coste sono flessuose e proverse. Le coste si biforcano tra la metà e il terzo esterno del fianco. Nell'ultimo quarto di spira le coste diventano triforcate. Sul ventre le coste proseguono con evidente proversione.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona ad Albertinum, poco sopra la base della subzona media a Propecostatum.

Pseudosubplanitoides sp.2

MATERIALE: P63A

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P63A	78.5	39.3	25	20	0.50	0.318	0.254	-(29)	c.a.

DESCRIZIONE: dell'esemplare è conservato mezzo giro di spira, tutto c.a. più un ultimo setto del fragmocono. Sezione della spira ovale - ogivale. Ornamentazione a coste rade e un po' flessuose, che tendono a diradarsi con l'ontogenesi e che si biforcano e triforcano in propor-

zione simile sul terzo esterno del fianco. Per quello che si osserva nonostante la scarsa conservazione, le triforcazioni tendono ad aumentare con l'ontogenesi rispetto alle biforcazioni.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona ad Albertinum, base della subzona superiore.

Cfr. *Pseudosubplanitoides*

MATERIALE: P72A (cfr.)

OSSERVAZIONI: frammento che non permette identificazioni precise, ma che nelle 15 coste della c.a. conservate mostra lo stile degli esemplari "alti" del nuovo genere.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona ad Albertinum altissima, quasi al tetto.

Genere *Silicisphinctes* Schweigert & Zeiss, 1999

Specie tipo: *Subplanitoides hoelderi* Sapunov, 1979

Il Genere *Silicisphinctes* "m" (Schweigert & Zeiss, 1999) è distribuito nella Z.a Beckeri alta e Z.a Hybonotum secondo Főzy & Scherzinger (2013) ed è stato segnalato nel Sud della Germania, Svizzera settentrionale (a Klettgau, Randen), Sud Est della Francia e Bulgaria. In Ungheria Főzy & Scherzinger (2013) segnalano il genere nella Zona a Hybonotum. Secondo questi autori il genere rappresenta le forme microconche di *Lithacoceras* Hyatt, 1900. Come detto precedentemente, sulla linea evolutiva del "progenitore" *Silicisphinctes* poniamo il nuovo genere *Pseudosubplanitoides*, dal quale deriva infine *Pseudopallasiceras*.

Silicisphinctes gr. *paraboliferus* (BERCKERMER & HOLDER, 1959)

Tav.15, fig.1A, B

gr. 1959 *Perisphinctes siliceous paraboliferus* Berckmer n.subsp. in Berckmer & Holder, p.43, pl.6, figs.28-29

gr. 1999 *Silicisphinctes* gr. *paraboliferus* (Berckmer & Holder) - Schweigert & Zeiss, p.62, fig.5b (cum syn.)

MATERIALE: MR168, MR202

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
MR168	c.115	47	34	25.6	0.408	0.295	0.222	- (34)	c.a.
"	c.55	23	20	-	0.418	0.363	-	64 (36)	Fr.
"	c.40	16.5	-	-	0.412	-	-	52 (32)	Fr.

DESCRIZIONE: l'esemplare MR168 è completo e provvisto di orecchiette. La c.a. occupa probabilmente l'ultimo giro di spira. Sezione della spira sub-rettangolare. Nei giri interni costolatura di aspetto simile a "*Lithacoceras*", con coste abbastanza proverse che si biforcano sul terzo esterno del fianco. Il ricoprimento oblitera del tutto le biforcazioni. Presenti leggere costrizioni con lo stesso andamento delle coste. Nel giro esterno le coste biforcano sul terzo esterno del fianco, sono piuttosto flessuose, secondo lo stile tipico di *Silicisphinctes*, tutte biforcate, e passano da un lato all'altro del fianco, senza interrompersi sul ventre, con uno stile a "zig-zag".

Dell'altro esemplare MR202 è conservato un frammento di quasi mezzo giro di spira, tutto c.a., con un diametro presumibilmente di 105-110 mm. Sezione della spira sub-rettangolare. Coste leggermente proverse (di più le secondarie) biforcate sul terzo esterno del fianco, intercalate a coste semplici. Tutte proseguono sul ventre senza interruzioni.

OSSERVAZIONI: rispetto all'olotipo di *paraboliferus* i nostri esemplari presentano un numero superiore di coste e misure differenti, con ombelico più aperto, spira più alta che larga (in *paraboliferus* è il contrario) e con una altezza decisamente superiore.

BIOSTRATIGRAFIA: sul Trento Plateau Zona a Beckeri/Pressulum, esemplari raccolti tra 7 e 10 cm sotto il limite K/T nella subzona superiore, litozona "1". Schweigert & Zeiss (1999): parte inferiore della Subzona a Ulmense (chè è la subzona più recente del Kimmeridgiano superiore) della parte orientale del Giura Svevo (Germania).

Silicisphinctes nov. sp. indet.1

Tav.15, fig. 2A, B

MATERIALE: P61A, A193C (cfr.)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P61A	70	30	22	20	0.428	0.314	0.285	- (31)	c.a.
"	c.25	c.11	-	-	c.0.44	-	-	- (19)	Fr.
A193C	65	28.5	-	-	0.438	-	-	- (30)	c.a.

DESCRIZIONE: l'esemplare P61A ha la c.a. che occupa poco meno di tre quarti dell'ultima spira. Fianchi subovali - ogivali con il massimo spessore periombelicale. Ornamentazione a coste tutte biforcate e zig-zag, flessuose, che proseguono senza interrompersi sul ventre dove presentano una leggera proversione. Le coste tendono a infittirsi con l'ontogenesi. Presenti sulla c.a. due marcate costrizioni con lo stesso andamento delle coste. Si osserva un grosso cercine ventrale in corrispondenza della bocca, che lateralmente presenta una orecchietta. L'esemplare A193C (cfr.) è mal conservato, il suo diametro è di circa 65 mm e sull'ultimo mezzo giro (tutto c.a.) presenta 30 coste che si biforcano sul terzo esterno del fianco. Nei giri interni al diametro di circa 35 mm (tutto fr.) le coste sono circa 25 - 26.

OSSERVAZIONI: la presenza di un solo esemplare ben conservato (l'altro è posto dubitativamente in questa nuova specie data la medio-re conservazione) consiglia di mantenere una nomenclatura aperta.

BIOSTRATIGRAFIA: P61A è stato raccolto sul limite Z. a Hybonotum / Z. ad Albertinum, A193C (cfr.) è della Zona a Hybonotum, subzona superiore.

Silicisphinctes gregorioi (DEL CAMPANA, 1905)
Tav.15, fig.3A, B

1905 *Perisphinctes gregorioi* sp.n. Del Campana, p.102, tav.3, fig.6-7
1998 *Discosphinctoides gregorioi* (Del Campana) - Caracul et al., pl.2, fig.1a-b
2017 *Silicisphinctes gregorioi* (Del Campana)-Sarti, pl.6, fig.4A, B

MATERIALE: BPV244

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo	71.5	31	23.5	>22	0.433	0.328	>0.30	-	c.a.
"	61.9	31	20	-	0.476	0.307	-	55 (28)	c.a.
BPV244	74	32	24	-	0.432	0.324	-	63 (32)	c.a.
"	64.1	29.1	19	23	0.453	0.296	0.358	58 (34)	c.a.

DESCRIZIONE: la c.a. occupa circa tre quarti dell'ultima spira. Sezione della spira sub-arrotondata con i fianchi piatti e convergenti verso una regione ventrale ampia e regolarmente convessa. Ombelico di medie dimensioni, con ricoprimento di circa metà spira. Ornamentazione data da coste proverse, tutte regolarmente biforcate sul terzo esterno del fianco e con andamento a "zig-zag" tra un fianco e l'altro dell'esemplare. Presenti un paio di coste semplici su un fianco che si collegano a coste biforcate sull'altro fianco. Le coste tendono a infittirsi leggermente con l'ontogenesi, ma proprio verso la fine della c.a. iniziano a diradarsi leggermente. Presenti costrizioni profonde con lo stesso andamento delle coste, tre sull'ultimo giro.

OSSERVAZIONI. Questa specie presenta tutte le caratteristiche del genere *Silicisphinctes*. Ne differisce leggermente la costolatura che pur essendo proversa non ne possiede la tipica flessuosità. Rispetto al lectotipo l'esemplare BPV244 presenta un numero leggermente inferiore di coste. L'ex. BPV244 è stato già figurato in Sarti (2017) perciò si è qui preferito figurare il lectotipo della specie (Tav.15, fig.3A, B).

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare della parte altissima della Z.a Beckeri/Pressulum. Caracul et al. (1998): parte alta Zona a Beckeri/Pressulum. In Sicilia Pavia et al. (2004) segnalano un esemplare nella parte alta della Z.a Beckeri.

Silicisphinctes sp.

MATERIALE: C.VI74

OSSERVAZIONI: esemplare frammentario con fianchi appiattiti e ornamentazione a coste biforcate sul terzo esterno del fianco.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare del tetto della Z.a Beckeri/Pressulum, ritrovato nella marna di passaggio Kimmeridgiano / Titoniano.

Genere *Subplanites* Spath, 1925
Specie tipo: *Perisphinctes (Virgatosphinctes) reisi* Schneid, 1914

OSSERVAZIONI: il genere *Subplanites* comprende forme microconche il cui partner macroconco secondo gli AA è il genere *Euvirgalithaceras*. Scherzinger et al. (2006) distinguono due linee filogenetiche all'interno di quest'ultimo genere e del suo possibile microconco *Subplanites*. Per i dettagli su questi due gruppi si rimanda a Főzy e Scherzinger (2013); si veda anche la descrizione del genere *Euvirgalithaceras* nel presente lavoro. Per quanto riguarda i microconchi facciamo riferimento ai *Subplanites* s.str. che sono di area mediterranea. Questi, secondo gli autori sopracitati, comprenderebbero le specie *Virgatosphinctes reisi* Schneid, *Virgatosphinctes rueppellianus* Schneid, *Virgatosphinctes moernsheimensis* Schneid, *Lithacoceras (Subplanites) postrueppellianum* Ohmert & Zeiss, *Subplanites laisackerensis* (Schaier & Barthel, 1981). Noi aggiungiamo la specie *Subplanites contiguus* (Catullo, 1853) che qui non trattiamo perchè si tratta di specie esclusivamente kimmeridgiana: per una trattazione su questa specie si rimanda a Sarti (1993). Le forme della provincia submediterranea *Subplanites* s.l., si distinguono perchè le coste sono meno prorsiradiate delle forme mediterranee. Con ogni probabilità tutte queste ammoniti appartengono al già menzionato gruppo *Pseudodiscosphinctes*/"*Subplanitoides*".

BIOSTRATIGRAFIA: il genere ha una ampia distribuzione sia nel Kimmeridgiano superiore (Sarti, 1993) sia nel Titoniano inferiore e più esattamente nella Zona a Hybonotum della provincia Submediterranea (s.l.) e Mediterranea (s.s.) del Sud della Germania, SE Francia, Bulgaria, Ungheria.

Subplanites aff. *moernsheimensis* (SCHNEID, 1914)

Tav.15, fig.4. Fig.32 n.t.

aff. 1914 *Virgatosphinctes (Perisph.) Moernsheimensis* n. sp. - Schneid, p. 163, pl. 6, fig. 2

aff. 2013 *Subplanites* cf. *moernsheimensis* (Schneid, 1914) - Főzy & Scherzinger, p.226, pl. 10, fig. 1a-b

MATERIALE: LAV 323

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo	121	51	40	-	0.421	0.330	-	63 (27)	c.a.
"	100	39	33	-	0.39	0.330	-	64 (32)	c.a.?
LAV 323	128	52	39	-	0.406	0.304	-	65 (27)	c.a.
"	110	45	38	-	0.409	0.345	-	71 (39)	c.a.
"	78	27	27	-	0.346	0.346	-	60 (33)	fine fr.
"	67	21	26	-	0.313	0.388	-	53 (24)	Fr.

DESCRIZIONE: si tratta di un modello esterno con qualche frammento di modello interno. La c.a. occupa l'ultima mezza spira. Sezione della spira subovale più alta che larga. Ornamentazione data da coste che si infittiscono con l'ontogenesi, ma che nell'ultima mezza spira si diradano. Le coste sono proverse, sia le primarie che le secondarie. Sull'ultimo giro, nel fragmocono sono tutte biforcute sul terzo esterno del fianco, ad eccezione di una costa semplice; la camera d'abitazione presenta coste dapprima tutte biforcute (sempre sul terzo esterno del fianco) e sull'ultimo terzo di c.a. in prevalenza triforcute o res, che si dividono tra la metà e il terzo esterno del fianco. Presenti una costrizione per giro, con lo stesso andamento delle coste ma un po' più profonde degli spazi intercostali. Da notare la persistenza delle coste secondarie su tutta la conchiglia, anche alla fine dell'ontogenesi. Nei giri interni il ricoprimento oblitera del tutto le biforcazioni per cui si vedono solo le coste primarie.

OSSERVAZIONI: specie simile al tipo di Schneid (1914), che differisce dal nostro esemplare per l'ombelico leggermente più largo (v. misure) e le biforcazioni leggermente più basse per cui anche nei giri interni le biforcazioni sono visibili. Inoltre nel nostro esemplare le coste sono proverse come nel lectotipo, ma sono meno flessuose e più regolarmente arcuate rispetto al lectotipo.

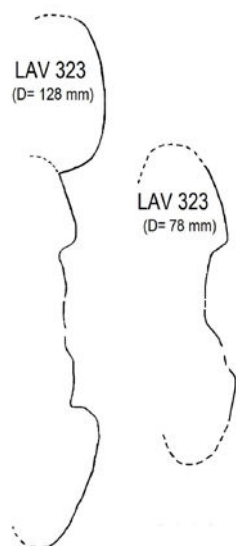


Fig. 32 - *Subplanites* aff. *moernsheimensis*. Ricostruzione delle sezioni della spira ai diametri indicati./ *Subplanites* aff. *moernsheimensis*. Whorl section (partially recomposed) at a diameter indicated in the figure.

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare qui descritto proviene dalla Z.a Hybonotum.

Főzy e Scherzinger (2013) segnalano che la specie è l'indice zonale dell'orizzonte a Moernsheimensis all'interno della Zona a Hybonotum della Germania meridionale. Oltre che in Germania e Ungheria, la specie è stata segnalata anche in Bulgaria e nel SE della Francia (Crussol, Canjuers).

Subplanites sp.1 OLORIZ (1978)

Tav.16, fig.1A, B, C

1978 "*Subplanites*" sp.1 Oloriz, p. 506, pl.44, fig.3

MATERIALE: A 62C

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Oloriz (1978)	150	71	46	45	0.473	0.306	0.30	- (29?)	c.a.
A62C	115	56	34	-	0.486	0.304	-	- (26)	c.a.
"	91	46	28	25.5	0.505	0.307	0.28	-	Fine fr.
"	77	39	22	-	0.506	0.285	-	- (35)	fr.
"	62.5	31	19	19	0.496	0.304	0.304	- (30)	fr.
"	35	-	-	-	-	-	-	- (22)	fr.
"	20	-	-	-	-	-	-	- (18)	fr.

DESCRIZIONE: L'esemplare, molto evoluto, nei giri più interni presenta coste rigide, forti e rade, semplici e biforcate con punto di biforcazione visibile sul terzo esterno del fianco. Il numero di semplici e biforcate più o meno si equivale. Nei giri intermedi la biforcazione avviene a metà fianco e le coste sono leggermente proverse, soprattutto sul ventre, dove presentano una leggera interruzione sifonale sul fragmocono: si tratta di coste pressoché tutte biforcate o con finta triforcazione in corrispondenza delle costrizioni. Sulla parte finale del fragmocono e sulla c.a. le coste sono ugualmente proverse, quasi tutte triforcate, con intercalari, e il punto di biforcazione è sempre a metà fianco. Le coste tendono ad infittirsi con l'ontogenesi e solo nell'ultima parte della c.a. tendono a diradarsi.

OSSERVAZIONI: rispetto al nostro esemplare la "sp.1" di Oloriz pare presentare le biforcazioni più in alto. Nei giri interni A62C è molto simile a "*Subplanites*" *ruepellianus* in Schairer & Barthel (1981), ma con l'ontogenesi il nostro ex. presenta un numero decisamente più alto di coste che poi sulla c.a. tendono a diradarsi e sono quasi tutte triforcate, a differenza del *ruepellianus* dove sono ancora presenti molte biforcate.

BIOSTRATIGRAFIA: Z. a Hybonotum bassissima, poco sopra la base della subzona inferiore. Oloriz (1978) segnala la "sp.1" nella Z.a Beckeri.

Subplanites sp.

MATERIALE: P353B, P338B

OSSERVAZIONI: due esemplari frammentari, di camera d'abitazione, forse appartenenti allo stesso individuo, il cui diametro doveva raggiungere almeno i 150 mm. Le coste primarie sono forti, leggermente ma chiaramente proverse, e le secondarie proseguono senza interruzione sul ventre, dove presentano una leggera proversione. Le divisioni avvengono tra il terzo esterno e il margine ventro-laterale e le triforcazioni sono in numero uguale alle biforcate.

BIOSTRATIGRAFIA: Z.a Beckeri/Pressulum superiore

Genere *Franconites* Zeiss 1968

Specie tipo: *Virgatosphinctes* (*Perisphinctes*) *vimineus* Schneid 1914

OSSERVAZIONI: il genere è raro sul Trento Plateau e comprende sia forme "m", sia "M".

Franconites cfr. *vimineus* (SCHNEID, 1914)

Tav.16, fig.2

cfr 1914 *Virgatosphinctes* (*Perisphinctes*) *vimineus* Schneid, p.164, pl.3, fig.6

cfr 1979 *Franconites* *vimineus* (Schneid) - Sapunov, p.130, pl.38, fig.1

cfr 2002 *Franconites* *vimineus* (Schneid) - Grigore, p.292, pl.41, fig.1a-b

MATERIALE: A246V

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	N°.coste	parte
lectotipo	100	35	40	-	0.35	0.40	-	c.a.
A246V	c. 80	28.5	c. 28.6	-	0.356	0.357	53 (26)	c.a.
"	70	24.9	25	-	0.355	0.357	55 (30)	fr.

DESCRIZIONE: fragmocono completo più una piccola porzione (circa un sesto dell'ultima spira) di camera d'abitazione. Ornamentazione tipica. È un esemplare "m".

BIOSTRATIGRAFIA: indice zonale della Zona a *Vimineus* in area submediterranea (Zeiss 1968, Scherzinger & Schweigert, 2003) in Germania, Francia, Bulgaria. Corrisponde alle Zona ad *Albertinum* e *Darwini* in area mediterranea. Grigore (2002, 2011) descrive la specie nella zona a *Vimineus* dei Carpazi orientali. Il nostro esemplare proviene dalla Z. ad *Albertinum*, parte alta della subzona media a *Propecostatum*.

Franconites aff. *vimineus* (SCHNEID, 1914)

aff 1914 *Virgatosphinctes* (*Perisphinctes*) *vimineus* Schneid, p.164, pl.3, fig.6

MATERIALE: A250V

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A250V	111	30	49	-	0.270	0.441	-	-	c.a.
"	94	20	42	-	0.212	0.446	-	40 (22)	Inizio c.a
"	80.4	18	36	23	0.223	0.447	0.286	? (30)	Fr.

OSSERVAZIONI: esemplare "M" in cui la c.a. occupa poco più dell'ultimo terzo di spira. Si mantiene la nomenclatura aperta perché l'esemplare è eroso, ma non si tratta della specie *vimineus*: differisce dalla microconca A246V perché è decisamente più involuto, per le dimensioni maggiori e perché possiede un numero di coste inferiore.

BIOSTRATIGRAFIA: Z. ad *Albertinum*, metà della subzona inferiore.

Genere *Herbichiceras* Főzy & Scherzinger 2013

Specie tipo *Perisphinctes Tantalus* Herbich, 1878

OSSERVAZIONI: Főzy & Scherzinger (2013) nell'istituire il nuovo genere *Herbichiceras* puntualizzano come le relazioni filogenetiche del nuovo genere siano sconosciute, ma che la forma e l'ornamentazione della conchiglia presentano forte somiglianza con la subfamiglia delle *Lithacoceratinae*. Forme vicine sono da trovare tra *Lithacoceras*, *Virgataxioceras* e *Euvirgalithacoceras*, che si evolvono in area Submediterranea dove sono molto frequenti. *Virgataxioceras* compare nella parte inferiore della Zona a *Beckeri* in Germania meridionale e nel Sud Est della Francia. *Lithacoceras* ed *Euvirgalithacoceras* compaiono più o meno nello stesso periodo (Zona a *Beckeri* superiore) sempre in area submediterranea. La morfologia di questi generi differisce poco da *Herbichiceras*: *Lithacoceras*, *Euvirgalithacoceras* e *Virgataxioceras* sono più involute e la costolatura virgatatoma degli *Euvirgalithacoceras* più arcaici (Berckhemer & Hölder 1959, pl. 11, fig. 51) e dei *Virgataxioceras* "M" (Berckhemer & Hölder 1959, pl. 8, fig. 39) è più rigida e non così ricurva come è invece in *Herbichiceras*. Differisce anche la costolatura di *Lithacoceras*, fasciata e con ampie e profonde costrizioni. Tutte queste differenze hanno indotto Főzy & Scherzinger a istituire il nuovo genere *Herbichiceras* per le forme della provincia Mediterranea. I suddetti autori non hanno individuato una coppia dimorfica, ma nella mia opinione il genere è dimorfo ed esistono *Herbichiceras* "m" e "M".

BIOSTRATIGRAFIA - *Herbichiceras* è conosciuto nel Kimmeridgiano dell' Ungheria (Főzy & Scherzinger, 2013), nella Zona a *Beckeri*/ Pressulum dell'Italia (Sarti, 1993), del Sud della Spagna (Enay & Geyssant, 1975; Oloriz, 1978) e dei Monti Carpazi orientali (Grigore, 2002). Dubbiosamente si possono inserire nell'elenco alcuni esemplari kimmeridgiani della Crimea (Arkadev & Rogov 2006).

Herbichiceras gr. *tantalus* (HERBICH, 1878)

Tav.17, fig.2A, B. Tav.18, fig.1A, B, C

gr. 1878 *Perisphinctes Tantalus* nov. sp. Herbich, p. 163, pl. 12 -13, fig. 1a, b, c

gr.1978 *Virgalithacoceras tantalus* (Herbich) - Olóriz, p. 521, pl. 46, fig. 1

1993 *Virgalithacoceras* cfr. *tantalus* (Herbich) - Sarti, p.91

gr. 2002 *Virgalithacoceras tantalus* (Herbich) - Grigore, p.283, pl. 39, fig. 3

gr. 2013 *Herbichiceras tantalus* (Herbich)-Főzy & Scherzinger, p.182,pl.5, Figs 1a-b, 3, pl.6, figs 1, 2, 3

MATERIALE: MR201, ME727, ME723

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo	180	88.2	52.5	59.4	0.49	0.291	0.33	59 (28)	c.a.
"	105	47	32	35	0.447	0.304	0.33	-	
"	50	24	17	22	0.48	0.34	0.44	-	
MR201 "m"	118.6	58.7	34	c.45	0.494	0.286	0.379	59 (32)	c.a.
"	76	36.4	23	28	0.478	0.302	0.368	50 (28)	fr.
"	46	22	14	19	0.478	0.304	0.413	-	fr.
ME723 "M"	192	104	50	-	0.541	0.26	-	49 (20)	c.a.
"	161	81	42	51	0.503	0.26	0.316	-(26)	c.a.
"	120	60	38	45	0.50			-	Fine fr.
"	97	50	22	-	0.515			-(23)	fr.

DESCRIZIONE: L' ex MR201 è una microconca con camera d'abitazione che occupa quasi tre quarti dell'ultima spira. La spira è rotonda tendente a depressa - reniforme più larga che alta, sia nei giri interni che in quelli esterni. Ornamentazione data da coste proverse sia nei giri interni sia esterni; nel fragmocono le coste biforcano tra il terzo esterno e il margine ventro-laterale, tanto che il ricoprimento oblitera del tutto le biforcazioni. Sempre nel fragmocono le coste sono biforcate e triforcate con netta prevalenza delle prime. Sulla c.a. (perlomeno l'ultimo terzo) le coste sono tutte tri- e quadriforcate con prevalenza delle prime, e le suddivisioni delle coste avvengono sul terzo esterno o poco più su. Muraglia ombelicale verticale ma con bordo arrotondato. Le coste non si interrompono sul ventre, ma proseguono con la stessa forza, con leggera proverzione ventrale. Anche nel nucleo (D= 10 - 12 mm) le coste proseguono sul ventre senza interruzioni, e sempre leggermente proverse.

L'ex. ME723 è una macroconca con la c.a. che occupa l'ultimo giro di spira. Sezione della spira subrettangolare - depressa più larga che alta. La grande macroconca ha la spira rotonda tendente a depressa - reniforme, più larga che alta, sia nei giri interni che in quelli esterni. Le coste sono proverse sia nei giri interni sia esterni, nel fragmocono le coste biforcano nel terzo esterno e la spira della parte finale del giro successivo è talmente evoluta che nell'ultima parte del fragmocono si vedono le biforcazioni (le coste sono tutte biforcate), nei giri più interni invece l'involutione è maggiore, tanto che il ricoprimento oblitera del tutto le biforcazioni. Nel fragmocono le coste sono bi- e triforcate con netta prevalenza delle prime. A partire dall'inizio della c.a. le coste sono tutte tri- e quadriforcate e le divisioni avvengono sul terzo esterno o poco più su. Nell' ultimo mezzo giro di spira e parte finale della c.a. le coste sono in prevalenza divise in quattro o cinque secondarie, sono poligirate e forse virgototome e tra queste ci sono coste intercalari. Muraglia ombelicale verticale ma con bordo arrotondato. Le coste non si interrompono sul ventre, ma proseguono con la stessa forza, e sono diritte sul ventre. L'esemplare mostra i segni della senescenza (spira che tende a svolgersi alla fine dell'ontogenesi, ornamentazione che tende a diradarsi, ecc...). In ogni caso si tratta di una Macroconca, mentre l'ex. MR201 è la microconca della medesima specie.

L'ex ME727 è un frammento di c.a. che comprende una decina di coste primarie e differisce leggermente perché le coste sono per lo più biforcate, per il resto è assimilabile agli altri esemplari.

OSSERVAZIONI: Olóriz (1978) considera *tantalus* come appartenente al genere *Virgalithacoceras* Olóriz, 1978. Successivamente Zeiss et al. (1996) considerano la specie tipo di *Virgalithacoceras* (*Virgatosphinctes riedense* Schneid) come appartenente al genere *Lithacoceras* Hyatt, 1900. *Herbichiceras tantalus* differisce da *Lithacoceras* s. str. (gruppo *ulmense* con specie tipo *Ammonites ulmensis* Oppel, 1863), perché è molto più evoluta e possiede coste fascipartite più grossolane. Főzy & Scherzinger (2103) osservano come lo stile di ornamentazione sia simile a quello di *Euvirgalithacoceras* del gruppo *supremum*, ma *Euvirgalithacoceras* è più involuto. *Euvirgalithacoceras* del gruppo *eystettense* e il genere *Progeronia* (con la specie tipo *Perisphinctes progeron* Ammon) hanno una costolatura più densa e una sezione della spira più arrotondata.

BIOSTRATIGRAFIA: *H. tantalus* è stato segnalato nei Carpazi orientali (Grigore, 2002, 2011), Ungheria (Főzy & Scherzinger, 2103), Sud della Spagna (Oloriz, 1978). Di queste segnalazioni, quella di Oloriz (1978) e di Grigore (2002, 2011) indicano la Zona a Beckeri (parte bassa della biozona in Grigore 2011). Gli esemplari qui descritti del Trento Plateau provengono dalla parte altissima della Z. a Beckeri/Pressulum sul Monte Rust (Lavarone, TN), subito al di sotto delle marne del limite K/T, e vanno ad aggiungersi a quelli descritti da Sarti (1993) e raccolti dal primo terzo alla metà della Zona a Beckeri/Pressulum nella cava Cortese (Asiago, VI).

Genere *Euvirgalithacoceras* Zeiss, Schweigert & Scherzinger 1996.

Specie tipo: *Virgatosphinctes supremus* Sutner in Schneid, 1914.

OSSERVAZIONI: *Lithacoceras* e *Virgalithacoceras* sono sinonimi (vedi Zeiss, Schweigert & Scherzinger, 1996 e le mie osservazioni nella specie precedente). Il Genere *Euvirgalithacoceras* è stato istituito dai suddetti autori per raccogliere le forme del gruppo "1" *Virgatosphinctes supremus* Sutner in Schneid (*Euvirgalithacoceras* s.s.) e del gruppo "2" *Virgatosphinctes eystettensis* Schneid (*Euvirgalithacoceras* s.l.). Si possono quindi distinguere nel genere *Euvirgalithacoceras* (Macroconche) due separate linee filogenetiche. E lo stesso si può osservare nelle probabili microconche, appartenenti al genere *Subplanites* (Főzy & Scherzinger, 2013). Più precisamente:

Gruppo 1 "M", ammoniti macroconche del genere *Euvirgalithacoceras* s.str. con i seguenti taxa: *Virgatosphinctes supremus* Sutner in Schneid (specie tipo), *Lithacoceras* (*Virgalithacoceras*) *supremum alemannicum* Ohmert & Zeiss, *Lithacoceras* (*Virgalithacoceras*) *copei* Ohmert & Zeiss, *Lithacoceras* (*Lithacoceras*) cf. *eystettense* Ohmert & Zeiss, non Schneid.

Gruppo 1 "m", ammoniti microconche del genere *Subplanites* s.l. con i seguenti taxa: *Ammonites filiflex* Quenstedt, *Lithacoceras*

(*Subplanites*) cf. *elegans* (Spath) in Ohmert & Zeiss 1980, *Subplanites rueppellianus* (Quenstedt) in Schairer & Barthel 1981.

Gruppo 2 “M”, ammoniti macroconche del genere *Euvirgalithacoceras* s.l. con i seguenti taxa: *Virgatosphinctes eystettensis* Schneid, *Lithacoceras (Virgalithacoceras) acricostatum* Ohmert & Zeiss (pars), *Lithacoceras liptingense* Dimke & Zeiss, *Euvirgalithacoceras levicostatum* Zeiss.

Gruppo 2 “m”, ammoniti microconche del genere *Subplanites* s.str. con i taxa: *Virgatosphinctes reisi* Schneid (specie tipo), *Virgatosphinctes rueppellianus* Schneid, *Virgatosphinctes moersheimensis* Schneid, *Lithacoceras (Subplanites) postrueppellianum* Ohmert & Zeiss, *Subplanites laisackerensis* (Schairer & Barthel 1981).

Euvirgalithacoceras gr. *supremum* (Sutner in Schneid, 1914)

Tav.19, fig.1A, B

gr 1914 *Virgatosphinctes (Perisph.) supremus* - Sutner in Schneid, p. 161, pl. 4, fig. 4.

2013 *Euvirgalithacoceras* gr. *supremum* (Sutner in Schneid) - Fözy & Scherzinger, p.225, pl.14, Figs. 2, 3

MATERIALE: P193A

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P193A	165.8	80	42	39.5	0.482	0.253	0.238	- (19)	c.a.

DESCRIZIONE. esemplare “M” con sezione della spira sub-rettangolare a fianchi subpianeggianti. La c.a. occupa poco più di un terzo dell'ultima spira. Nei giri interni le coste sono molto fitte e proverse, semplici o più di rado biforcate, sul terzo esterno del fianco. Nel giro esterno le coste sono abbastanza proverse, ma meno che nei giri interni, e si triforcano tra il terzo esterno e il margine ventro-laterale, proseguendo sul ventre proverse, senza alcuna interruzione. Qui solo una costa è biforcata, in presenza di una costrizione che ha la stessa forma e forza delle coste.

OSSERVAZIONI: l'esemplare differisce da *supremum* soprattutto perché le coste dei giri interni del nostro esemplare sono molto più fitte e la spira in generale ha i fianchi più piatti. Inoltre il nostro esemplare possiede un ombelico un poco più stretto. Per questi caratteri il nostro esemplare è simile a *Euvirgalithacoceras* gr. *supremum* descritto da Fözy & Scherzinger (2013).

BIOSTRATIGRAFIA: *Euvirgalithacoceras* gr. *supremum* è conosciuto nella Zona a Hybonotum della Germania meridionale e dell'Ungheria. Boughdiri et al. (2005) segnalano la specie nella parte media della Z. a Hybonotum della Tunisia. Il nostro esemplare è stato raccolto alla base della Zona a Hybonotum.

Euvirgalithacoceras gr. *riedense* (Schneid 1914)

Tav.20, fig.1A, B, C

gr. 1914 *Virgatosphinctes (Perisph.) Riedensis* n.sp. Schneid, p.160, pl.5, fig.3

MATERIALE:A93C

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A93C	201	99	62	756	0.492	0.308	0.278	27 (14)	c.a.
“	170.5	84	50.5	46	0.492	0.296	0.269	27 (14)	c.a.
“	c.145	68.5	39	36.5	0.472	0.268	0.251	34 (14)	fr.
“	40	21	11	9	0.525	0.274	0.225	- (18)	fr.

DESCRIZIONE: esemplare “M”, la cui c.a. occupa circa tre quarti dell'ultima spira. Sezione della spira subovale - rotondeggiante, più alta che larga. Ultimo giro: le coste hanno la stessa densità, le primarie sono piuttosto rigide, le secondarie lievemente proverse, più spiccatamente sul ventre, e sono molto robuste, soprattutto le primarie; in maggioranza si triforcano (solo una è quadriforcata) a metà fianco, attraversano il ventre con la stessa forma e forza, ma sulla linea sifonale presentano una stretta, evidente interruzione. Presenti una o due costrizioni proverse bordate da cercini, profonde come gli spazi intercostali. Presenti forse due segni di denti (predazione) sulla conchiglia. Da notare la persistenza delle coste secondarie su tutta la conchiglia, anche alla fine dell'ontogenesi. Giri interni: il ricoprimento oblitera del tutto le biforcazioni per cui si vedono solo le coste primarie, leggermente più dense che nel giro esterno. È conservato il nucleo dell'esemplare, che mostra a D= 40 mm almeno una costrizione e le coste che si biforcano a metà fianco e sul ventre proseguono con la stessa forza, ma non è evidenziabile se è presente l'interruzione sifonale che si osserva nei giri successivi.

OSSERVAZIONI: L'esemplare differisce nei giri interni dal *riedense* perché il tipo di Schneid mostra le biforcazioni che nel nostro esemplare sono del tutto ricoperte dai giri successivi.

Zeiss et al. (1996) hanno attribuito *riedense* s.s. al genere *Lithacoceras*. Tutti i caratteri morfologici di A93C permettono di attribuire questo esemplare al genere *Euvirgalithacoceras*.

BIOSTRATIGRAFIA: Schweigert (2000) segnala *riedense* nell'Orizzonte a Eigeltingense del SW della Germania: si tratta del primo orizzonte del Titoniano, che marca la parte basale della Zona a Hybonotum. Boughdiri et al. (2005) segnalano *riedense-eystettense* al tetto della Z.a Beckeri della Tunisia. Il nostro esemplare proviene dalla Zona a Hybonotum, parte bassa della subzona inferiore (a metà del litotipo "3a").

Euvirgalithacoceras sp.1 cfr. gr. *eystettense* (SCHNEID, 1914)
Tav.19, fig.2

gr. 1914 *Virgatosphinctes* (*Perisph.*) *eystettensis* n. sp. Schneid, p. 161, pl. 3, fig. 5
gr. 2013 *Euvirgalithacoceras* gr. *eystettense* (Schneid) - Fózy & Scherzinger, p. 226, pl.9, fig. 5 (cum syn.)

MATERIALE: V235-95

ESEMPLARE	D	O	O/D	N°.coste	parte
V235-95	105 ?	52	0.495	58 (30)	c.a.
"	85?	41	0.482	61 (32)	fr. ?
"	75	35	0.466	60 (30)	fr.?
"	59	27	0.457	52 (28)	fr.
"	46	20	0.434	50 (26)	fr.
"	33	16	0.484	46 (20)	fr.

DESCRIZIONE: si tratta di un modello esterno. La curva di costolazione è simile a quella di *Subplanites* (che in effetti dovrebbe essere il dimorfo microconco). Nei giri interni le coste sono tutte biforcute sul terzo esterno del fianco. Si osserva solo una triforcata e una semplice. Ultimo giro malconservato, dove le coste tendono a diradarsi leggermente.

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare qui descritto proviene dalla Zona a Hybonotum, parte bassa della subzona inferiore (a metà del litotipo "3a"). Il lectotipo (Schneid, 1914) proviene probabilmente dalla parte bassa della Zona a Hybonotum della Franconia (Germania meridionale). Esemplari del gr. *eystettense* sono segnalati nelle Zone a Beckeri e Hybonotum sia delle aree Submediterranee, sia Mediterranee (Spagna, Sud Est della Francia, Bulgaria). In Ungheria sono conosciuti nella Zona a Hybonotum (Fózy & Scherzinger, 2013).

Euvirgalithacoceras sp.

MATERIALE: V246-106,MR170

DESCRIZIONE: esemplari frammentari, ma assimilabili al medesimo genere. MR170 è un frammento di camera d'abitazione "M" con coste primarie bulliformi nel terzo interno del fianco, che si dividono circa a metà fianco in coste secondarie. A quattro coste primarie corrispondono sedici secondarie. Anche l'esemplare V246-106 è un grosso frammento di c.a. il cui diametro ricostruito può superare i 200 mm di diametro. In esso la sezione della spira è rotondeggiante leggermente più alta che larga. Si osservano 14 coste primarie che si suddividono sul terzo esterno del fianco in tre o, più frequentemente, quattro coste secondarie. Si osserva una costrizione diritta di poco più larga e profonda degli spazi intercostali.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari della parte altissima della Z.a Beckeri/Pressulum e del limite K/T.

Genere *Lithacoceras* Hyatt, 1900
Specie tipo: *Ammonites ulmensis* Oppel, 1858

OSSERVAZIONI: a fianco delle due linee filogenetiche di *Euvirgalithacoceras* durante lo stesso range stratigrafico convive il gruppo dei *Lithacoceras* s. str. Per i caratteri morfologici si veda la tabella sinottica. Un carattere morfologico che accomuna tutti i *Lithacoceras* è il rapporto O/D che con regolarità cresce durante l'ontogenesi, l'ombelico cioè tende ad aprirsi con la crescita dell'esemplare.

Lithacoceras ulmense (OPPEL, 1858)
Tav.21, fig.1A, B, C

1858 *Ammonites Ulmensis* Oppel, p.771
1863 *Perisphinctes ulmensis* Oppel -p. 261,pl. 74, fig. 1
gr.1993 *Lithacoceras* sp. gr. *ulmense* (Oppel) - Sarti, p. 90
1999 *Lithacoceras ulmense* (Oppel)- Schweigert & Zeiss, p.56, figs. 2-3 (cum syn.)
2002 *Lithacoceras ulmense* (Oppel) - Grigore, p.284, pl. 39, fig. 5, pl. 40, fig. 1

MATERIALE: A104C

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°. coste	parte
Lectotipo Oppel	133	53.5	44.5	-	0.402	0.334	-	- (14)	c.a.
"	129	52	41	-	0.403	0.317	-	-(15)	c.a.
A104C	133.6	58	42	29	0.434	0.314	0.217	55 (19)	c.a.
"	105.6	45.4	33	24	0.429	0.312	0.227	-	c.a.

DESCRIZIONE: La camera d'abitazione dell'esemplare occupa quasi tutto l'ultimo giro di spira. Sezione della spira ovoidale. L'ombelico tende ad aprirsi con l'ontogenesi. Dall'inizio della c.a. tutte le coste si biforcano, con biforcazioni tra la metà e il terzo esterno del fianco. Nell'ultima metà della c.a. le coste si triforcano. Forse le ultime due o tre coste sono fascipartite. Le coste attraversano sempre il ventre senza interruzioni e leggermente proverse, e sono sempre presenti anche nell'ultima parte di c.a. Presenti costrizioni bordate da cercini.

OSSERVAZIONI: nella coppia dimorfica, *Lithacoceras ulmense* secondo gli AA più recenti è il dimorfo macroconco, mentre il dimorfo microconco è *Silicisphinctes hoelderi* (v.Schweigert, 1998)

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare della Zona a Hybonotum, parte bassa della subzona inferiore (a metà della litozona "3a"). Da ricordare che Sarti (1993) ritrovò un secondo esemplare riconducibile al gruppo *ulmense* a metà della Z.a Beckeri/Pressulum. In area submediterranea la specie è indice della Ulmense Subzone (tetto Z. a Beckeri). Entrambi i dimorfi (v.sopra) sono segnalati da Schweigert (1998) a metà della subzona omonima nel Baden-Württemberg. In Romania Grigore (2002, 2011) segnala la specie nell'intervallo tra la parte terminale della Zona a Beckeri e circa metà della Z. a Hybonotum (subzona a Lithographicum).

Lithacoceras aff. *ulmense* (OPPEL, 1858)

1986 "*Virgatosphinctes*" sp., Sarti, p.502, Tav. 5, figg. 3a, b, c

MATERIALE: M326-186

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
M326-186	107	49	33	32	0.457	0.308	0.299	40 (11 c.a)	c.a.
"	77	33	26.5	26.5	0.428	0.344	0.344	56 (27)	fr
"	62	25.2	22.5	20	0.406	0.362	0.322	59 (31)	fr
"	46	18.5	18	16.6	0.402	0.391	0.360	- (27)	fr

DESCRIZIONE: Conchiglia discoidale compressa con grande ombelico. La c.a. occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira. Ricoprimento di poco meno di un terzo dell'altezza della spira. L'ombelico tende ad aprirsi con l'ontogenesi. Sezione della spira ovoidale-trapezoidale con il massimo spessore in corrispondenza del margine ombelicale. Parete ombelicale piuttosto ripida. Ornamentazione data da coste primarie e secondarie. Le prime partono dalla sutura ombelicale, si dirigono verso il ventre con leggera ma evidente proversione e sul fragmocono si suddividono nel terzo esterno del fianco in due coste nei giri più interni, due o tre coste secondarie in quelli medi con prevalenza di biforcate, e verso la fine del fragmocono con prevalenza di coste triforcate. Presenti anche un paio di coste poliforcate. Nel contempo la biforcazione tende ad abbassarsi sul fianco. L'ornamentazione si modifica nettamente nella c.a., per la presenza di coste fascicolate, molto rade e grosse, con il punto di biforcazione nel terzo interno del fianco. Presenti costrizioni nei giri interni e una costrizione sull'ultimo giro.

OSSERVAZIONI: L'esemplare differisce da *L. ulmense* perché è di minor diametro, possiede un numero minore di coste sulla camera d'abitazione con un cambio di ornamentazione più repentino e anche nei giri interni le coste sono in numero minore e sono più grosse. Inoltre possiede un ombelico leggermente più grande.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto nella z.a. Hybonotum, a metà della subzona media.

Lithacoceras cfr. *ulmensioides* OLORIZ, 1978
Tav.22, fig.2

cfr.1978 *Lithacoceras ulmensioides* nom. nov. Oloriz, p.514, pl.43, fig.3

MATERIALE: ME728

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	126.2	59	36.7	26.5	0.467	0.29	0.209	-(21?)	c.a.
"	116.5	48.6	36	28	0.417	0.309	0.24	-(32?)	?
ME728	145	66	43.5	38.3	0.455	0.30	0.264	78 (37)	fr.
"	120	50.3	39	33.5	0.419	0.325	0.279	- (44)	fr.

DESCRIZIONE: grande "M" del quale si conserva il solo fragmocono. L'ombelico tende ad aprirsi con l'ontogenesi. L'esemplare è molto simile alla specie di Oloriz (1978) ma non essendo conservata la c.a. si preferisce adottare una nomenclatura aperta.

OSSERVAZIONI: si differenzia dal fragmocono di *ulmense* per l'ombelico più grande, il maggior numero di coste ombelicali, e una taglia maggiore.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare della parte altissima della z.a. Beckeri/Pressulum, poco sotto alla marna del limite K/T. Oloriz (1978) segnala la specie nella Z.a Hybonotum.

Lithacoceras aff. *gracile* (SPATH, 1936)
Tav.23, fig.1A, B

aff. 1936 *Dorsoplanites gracilis* Spath p. 72, pl. 27, figs. la, b; pl. 28, figs. 3a-b; pl. 29, figs. 2a-b; pl. 30, figs. 2a-b; pl. 32, figs. 2a-b, 5a-b; pl. 33, figs. 3-6; pl. 35, fig. 3

aff. 1981 *Dorsoplanites gracilis* Spath-Hakansson et al., p.20, pl.1, figs. 1, 2

aff. 2010 *Dorsoplanites gracilis* Spath-Rogov, p.509-510, pl.1, fig. 6

MATERIALE: P59A, P51A (cfr.), M336.196 (cfr.)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P59A	135	56.3	44	33	0.417	0.325	0.244	42 (12)	c.a.
"	107.5	39.5	37.5	29.5	0.367	0.348	0.274	-	c.a.
"	85	28.6	23	-	0.336	0.270	-	-	fr.
M336.196	139	57	43	-	0.41	0.309	-	- (10)	c.a.

DESCRIZIONE: P59A è un esemplare con camera d'abitazione che occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira. Sezione della spira ovoidale con il massimo spessore in prossimità del bordo ombelicale. L'ombelico tende ad aprirsi con l'ontogenesi. Nei giri interni le coste si biforcano all'altezza del terzo esterno del fianco. Dall'inizio della c.a. le coste si triforcano e infine divengono fascipartite (ultime 5-6 coste). Le coste attraversano il ventre e tendono ad essere presenti anche nell'ultima parte della c.a.

P51A è un frammento di parte finale di camera d'abitazione di un ex. di circa 140 mm, che mostra cinque caratteristiche coste fascipartite, simili a quelle dell'ex. P59A, forse leggermente più fitte (una costa in più).

M336.196 è un esemplare completo, ma molto eroso, dove la camera d'abitazione occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira. Sezione della spira ovoidale con il massimo spessore in prossimità del bordo ombelicale. L'ombelico tende ad aprirsi con l'ontogenesi. La forte erosione del fianco non permette osservazioni dettagliate sulla ornamentazione a coste. Si può osservare comunque che le coste sono fitte nei giri interni dove attraversano il ventre forse con una leggera interruzione sifonale. Dall'inizio della c.a. le coste si diradano nettamente.

OSSERVAZIONI: Specie affine a *gracile*, quest'ultima mai stata segnalata in area mediterranea. Rispetto a *Lithacoceras ulmense* l'esemplare P59A presenta un ombelico più stretto e un numero minore di coste nell'ultima mezza spira. Da notare che come numero di coste il lectotipo di *Lithacoceras ulmense* si pone tra gli esemplari A104C (*ulmense*) e P59A, M336.196 (*gracile*). Si potrebbe ipotizzare una cronospecie che parte da A104C e arriva a P59A. Solo con un numero molto alto di esemplari raccolti in successione questa ipotesi si potrà confermare.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari distribuiti dalla parte altissima della Zona a Hybonotum (vicino al tetto) fino quasi al tetto della Zona ad Albertinum.

Rogov (2010) segnala *Dorsoplanites gracilis* nel Volgiano (= Titoniano) medio dello Spitzbergen in Norvegia, e lo segnala anche nella Groenlandia orientale, dove la specie è l'indice subzonale più alto della biozona inferiore "a Panderi" del Volgiano medio.

Lithacoceras főzyi nov.sp.
Tav.22, fig.1A, B

MATERIALE: A339V, A320V (cfr.)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A339V	148.2	73.9	40	32	0.498	0.269	0.216	-(9)	c.a.
	92	35	32	24	0.380	0.347	0.260	68 (40)	fr.
"	81	30	27	18	0.370	0.333	0.222	-(41)	fr.
A320V	c.169	85	46	35	0.502	0.272	0.207	-(9)	c.a.

LOLOTIPO: l'esemplare figurato a Tav.22 fig.1A, B con n.inv. A339V.

LOCUS TYPICUS: Asiago (Provincia di Vicenza, Italia), successione di Cava Voltascuro.

STRATUM TYPICUM: Formazione del Rosso Ammonitico Veronese, 150 cm sopra al limite K/T.

DERIVATIO NOMINIS: la specie è dedicata al paleontologo Istvan Főzy del Dept. of Palaeontology, Hungarian Natural History Museum di Budapest (Ungheria).

ATTRIBUZIONE BIOSTRATIGRAFICA: L'olotipo proviene dalla Zona ad Albertinum, Subzona a Propecostatum, del Titoniano inferiore.

DIAGNOSI: La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Fianchi sub-rettangolari molto appiattiti nei giri interni e un po' più convessi sull'ultimo giro in cui il massimo spessore è circombilicale. Ombelico che si apre molto con l'ontogenesi: larghissimo sull'ultimo giro e decisamente più stretto (nella norma del genere) nei giri interni. Ornamentazione nei giri interni a coste fitte tutte biforcute sul terzo esterno del fianco e con biforcazioni ben evidenti perché il ricoprimento dell'ultima spira è margino-ventrale. Nell'ultimo giro si osserva la tipica ornamentazione stile "*Lithacoceras*".

AFFINITÀ: la nuova specie presenta qualche somiglianza con *Lithacoceras zeissi* Sapunov come numero di coste e aspetto generale, ma quest'ultima specie ha l'ombelico decisamente più stretto e le biforcazioni a metà fianco e inoltre è di dimensioni molto più grandi. Inoltre le coste sono più flessuose del nostro esemplare. Anche *L. chalmasi* (Kilian) presenta le stesse differenze.

BIOSTRATIGRAFIA: sul Trento Plateau la nuova specie è distribuita da poco sopra la base della Subzona superiore della Z. a Hybonotum, fino circa a metà della Subzona media nella Zona ad Albertinum.

Lithacoceras sp.indet.

MATERIALE: C-VI 48

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
C-VI 48	129	55	35	-	0.426	0.271	-	-	inizio c.a.
"	99	c.43	c.29	-	0.434	0.292	-	-(c.56)	fr.
	56	26	18	17	0.464	0.321	0.303	-(c.38)	

DESCRIZIONE: grande macroconca, quasi tutto fragmocono con una piccola porzione di c.a. conservata. Ornamentazione a coste sottili molto fitte che si biforcuto regolarmente sul terzo esterno del fianco e nei giri interni proseguono sul ventre senza interruzioni. A partire dall'ultima metà del fragmocono le coste si diradano gradualmente. Sezione della spira subtrapezoidale - ovale con i fianchi moderatamente compressi.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare della z. a Hybonotum, parte bassa della Subzona inferiore.

Subfamiglia *Torquatisphinctinae* Tavera (1985)

Genere *Trapanesites* Oloriz, 2002

Specie tipo: *Perisphinctes adelus* Gemmellaro, 1872

OSSERVAZIONI: per osservazioni dettagliate sul genere si rimanda a Oloriz in Cresta & Pavia (2002). Alle specie descritte nel presente lavoro aggiungo, solo segnalandole perché già trattate in Sarti (1993), le specie: *Trapanesites* aff. *bathyplocus* (esemplare A367C raccolto a metà della z.a Beckeri/Pressulum), *Trapanesites adelus roccolensis* (esemplare R145.1, raccolto da metà al tetto della z.a Beckeri/Pressulum).

BIOSTRATIGRAFIA: il genere è distribuito dalla Zona a Beckeri/Pressulum (o Cavouri altissima) del Kimmeridgiano fin quasi al tetto della Zona a Hybonotum del Titoniano, dove però è raro.

Trapanesites adelus adelus (GEMMELLARO, 1872)1872 *Perisphinctes adelus* Gemmellaro, p.51, tav.8, fig.71993 *Pachysphinctes adelus adelus* Gemmellaro - Sarti, p.85, fig.31 (cum syn.)2002 *Trapanesites adelus* (Gemmellaro) - Oloriz in Pavia & Cresta, p.374, fig.241

MATERIALE: cinque esemplari descritti in Sarti (1993) e gli esemplari CA838 e MR196 descritti nel presente lavoro.

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	122.5	62.5	32.7	36	0.51	0.27	0.29	54 (27)	c.a.
MR196	115.5	57.5	31	c.30	0.497	0.268	0.259	60 (32)	c.a.
"	91.5	44	26.8	-	0.48	0.292	-	-(32)	c.a.
	75	35	22	22	0.466	0.293	0.293	(c.30)	Fine fr.

DESCRIZIONE: la specie è ampiamente trattata in Sarti (1993). Viene qui descritto solo l'esemplare MR196 perché è stato raccolto per la prima volta nella parte altissima della Z.a Beckeri/Pressulum. Questo esemplare è a lento accrescimento con c.a. che occupa tre quarti dell'ultima spira. Ombelico largo. Sezione della spira subarrotondata con massimo spessore periombelicale e altezza circa uguale allo spessore. Ornamentazione a coste piuttosto rigide che si biforcano o triforcano tra il terzo esterno e il margine ventro-laterale con prevalenza, in ogni parte della conchiglia, di coste biforcate (sulla c.a. sono circa il triplo le biforcate, sul fragmocono le triforcate sono più sporadiche). Sull'ultimo giro si osserva una costrizione con lo stesso andamento delle coste, leggermente più profonda degli spazi intercostali.

Anche il secondo esemplare non si discosta sostanzialmente da questa descrizione.

BIOSTRATIGRAFIA: gli esemplari descritti in Sarti (1993) sono distribuiti dalla metà della Zona a Cavouri al primo terzo della Zona a Beckeri/Pressulum; i nuovi esemplare provengono dalla parte alta della Z.a Beckeri/Pressulum. Boughdiri et al. (2005) segnalano la specie nella porzione basale della Z.a Beckeri della Tunisia.

Trapanesites nov sp. indet.

MATERIALE: MR1-173

ESEMPLARE	D	O	O/D	N°.coste	parte
MR1-173	c.130	c.64	0.492	- (38)	c.a.
"	c.80	c.35	0.43	- (38)	Fr.?

DESCRIZIONE: L'esemplare, allo stato di modello esterno, non permette osservazioni precise, ma per ciò che è conservato mostra un ombelico grande e superficiale, fianchi subarrotondati con il massimo spessore circombelicale. Ornamentazione a coste che mantengono la stessa forma e forza lungo tutta la conchiglia. Non essendo conservato il terzo esterno di spira non si possono vedere le biforcazioni, ma comunque sull'ultima mezza spira ad un diametro di circa 130 mm si contano 38 coste primarie e al diametro di circa 80 mm 37-38 coste primarie. Le coste sono regolarmente arcuate in avanti con una evidente proversione, sia nei giri interni che in quelli esterni. Presenti costrizioni leggermente più larghe e profonde degli spazi intercostali, in numero di una per giro.

OSSERVAZIONI: soprattutto per l'ombelico così superficiale e la forma del fianco così appiattita non è ravvicinabile ad alcuna specie nota. Anche il numero di coste primarie è molto alto in rapporto alle altre specie.

BIOSTRATIGRAFIA: parte altissima della Z.a Beckeri/Pressulum, poco sotto le marne di passaggio al limite K/T.

Trapanesites aff. *robustus* (SPATH, 1931)

Tav.24, fig.1A, B, C, D

aff.1931 *Pachysphinctes robustus* Spath, p.491, pl.93, fig.10a-b1978 *Pachysphinctes* sp.gr. *robustus* Spath - Oloriz, p.469, pl.54, fig.4

MATERIALE: MR360

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo Spath	150	70.5	43.5	49.5	0.47	0.29	0.33		
Oloriz (1978)	117.2	61.7	30.7	38	0.526	0.261	0.324	- (? 28)	fr.
MR360	113	64	28	37	0.566	0.247	0.327	-(29)	c.a.
"	90	-	24.5	27.5	-	0.272	0.305	-	fine fr.
"	60	-	-	-	-	-	-	-(c.29)	fr.

DESCRIZIONE: dell'esemplare è conservata l'ultima mezza spira, tutta c.a., e una parte frammentaria di giro interno. Esemplare a lento accrescimento della spira e grande ombelico. Spira ovale che nella c.a. è decisamente più larga che alta. Ornamentazione data da coste leggermente proverse, che si biforcano sul margine ventro-laterale. Le coste sono quasi tutte biforcate (solo due triforcane) e attraversano il ventre senza attenuarsi e sempre leggermente proverse. Presente una profonda costrizione leggermente più proversa delle coste. Il giro interno mostra un andamento sostanzialmente simile delle coste, sia come frequenza, sia come proversione, stile e altezza di biforcazione.

OSSERVAZIONI: L'esemplare differisce dal tipo di Spath avendo un ombelico decisamente più ampio e una spira più larga, in questi caratteri essendo prossimo agli esemplari descritti da Oloriz (1978).

BIOSTRATIGRAFIA: Z. a Hybonotum, parte bassa della Subzona inferiore (al tetto della litozona 3a).

Trapanesites aff. *major* (SPATH, 1931)

Tav.24, fig.2A, B. Tav.25, fig.1

aff. 1875 *Perisphinctes torquatus* (non Sowerby) Waagen, p.191, pl. 54

aff. 1931 *Pachysphinctes major* Spath, p.489, pl.89, fig.6a-b, pl.75, fig.1a-b, pl.78, figs.1-2, pl. 87, fig.3a-b

aff. 1999 *Pachysphinctes* cf. *major* Spath - Fatmi & Zeiss, p.61, pl.13, fig.1, pl.16, fig.1

MATERIALE: MR171, MR172, CA837

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Waagen 1875	157	78.5	41	44	0.50	0.26	0.28	50 (23)	c.a.
MR172	c.140	73	38	-	0.521	0.271	-	?56 (28)	c.a.
"	85	44	-	-	0.517	-	-	54 (28)	fr
MR171	128	65	35	c.35	0.507	0.273	0.273	52 (29)	c.a.
	102.5	51	30	c.30	0.497	0.292	0.292	-(29)	c.a.

DESCRIZIONE: negli esemplari la c.a. occupa quasi tre quarti dell'ultima spira. Lento accrescimento della spira e grande ombelico. Spira ovale con altezza e spessore simili e con ampia area ventrale. Ornamentazione data da coste piuttosto forti, leggermente proverse, che si biforcano sul margine ventro-laterale. Coste biforcate e triforcate, con le triforcate che sono quasi due terzi sulla c.a. mentre nel fragmocono sono quasi esclusive le biforcate. Le coste attraversano il ventre senza attenuarsi e sempre leggermente proverse. Non si osservano costrizioni.

OSSERVAZIONI: l'esemplare di *Trapanesites* sp. aff. *robustus* prima descritto (n.inv. MR360) presenta coste più proverse di *Trapanesites* sp. aff. *major* e ombelico più grande. Per osservazioni dettagliate sulle differenze tra *robustus* Spath e *major* Spath si veda Fatmi & Zeiss (1999, pag.61). Una differenza non messa in evidenza da Fatmi & Zeiss è la assenza di costrizioni evidenti in *major*. Probabilmente *Pachysphinctes* aff. *robustus* della z.a Hybonotum deriva da *Pachysphinctes* aff. *major* della z.a Beckeri/Pressulum.

BIOSTRATIGRAFIA: gli esemplari provengono dalla parte alta e altissima della Zona a Beckeri/Pressulum.

Trapanesites sp.

MATERIALE: P180A, A238V

OSSERVAZIONI: esemplari mal conservati, ma che corrispondono alle caratteristiche del genere.

BIOSTRATIGRAFIA: parte alta Z. a Beckeri/Pressulum (P180A) e Z. a Hybonotum, subzona superiore (A238V),

Genere *Biplisphinctes* Oloriz, 1978

Specie tipo: *Perisphinctes cimbricus* Neumayr, 1873

Biplisphinctes cimbricus (NEUMAYR, 1873)1873 *Perisphinctes cimbricus* Neumayr, p.179, pl.39, fig.21993 *Biplisphinctes cimbricus* (Neumayr) - Sarti, p.88, tav.11, fig.2; tav.12, fig.2 (cum syn.)1998 *Biplisphinctes cimbricus* (Neumayr) - Caracul et al., pl.1, fig.3

MATERIALE: A411C e ME449 (entrambi descritti in Sarti 1993), MR 166, MR243, ME725 (cfr.)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
MR243	68	38	15	21	0.558	0.22	0.308	50 (25)	c.a.
"	53.6	29	13	17.7	0.541	0.242	0.33	50? (25)	c.a.

OSSERVAZIONI: due esemplari di questa specie, raccolti alla base della Zona a Beckeri/Pressulum, sono descritti in Sarti (1993, p.88). Si segnalano qui tre nuovi esemplari raccolti al tetto della Zona a Beckeri/Pressulum. Rispetto agli esemplari descritti da Sarti (1993) che hanno le coste dritte, questi tre nuovi esemplari presentano una certa proversione delle coste, soprattutto verso la fine dell'ontogenesi e hanno l'ombelico più aperto a diametri comparabili.

BIOSTRATIGRAFIA: A411C e ME449 sono stati raccolti entrambi alla base della Z. a Beckeri/Pressulum, invece i tre nuovi esemplari MR 166, MR243 e ME725 sono stati raccolti quasi al tetto della Z. a Beckeri/Pressulum, subito sotto le marne di passaggio del limite K/T.

In Sicilia Pavia et al. (2004) segnalano la specie lungo tutta la Z.a Beckeri ad esclusione della parte altissima della biozona; Boughdiri et al. (2005) la segnalano nella porzione basale della Z.a Beckeri della Tunisia.

Genere *Torquatisphinctes* Spath, 1924 emend. Oloriz, 1978Specie tipo: *Ammonites torquatus* Sowerby, 1840*Torquatisphinctes alterneplicatus* (WAAGEN, 1875)

Tav.16, fig.3A, B, C

1875 *Perisphinctes alterneplicatus* Waagen, p.199, pl.50, fig.21999 *Torquatisphinctes alterneplicatus* (Waagen) - Fatmi & Zeiss, p.65, pl.14, fig.5a-b, pl.19, figs. 3-5 (cum syn)

MATERIALE: BPV372

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo	118	54	38	34 (a 115)	0.457	0.322	0.304	82 (45)	c.a.
"	88	39	-	-	0.443	-	-	71 (36)	
"	70	29	-	-	0.414	-	-	62 (34)	
BPV372	70	29	23	c.23	0.414	0.328	0.328	- (35)	c.a.
"	61.5	26	21.5	21.5	0.422	0.349	0.349	-(35)	c.a.

OSSERVAZIONI: la c.a. occupa un terzo dell'ultima spira. L'ornamentazione e le misure corrispondono bene con quelle del lectotipo e degli esemplari di Fatmi & Zeiss (1999), con l'unica differenza che il nostro esemplare ha un ombelico più stretto.

BIOSTRATIGRAFIA: Z. a Beckeri/Pressulum alta sul Trento Plateau. Fatmi & Zeiss (1999) segnalano la specie nel Kimmeridgiano del Pakistan. In Sicilia Pavia et al. (2004) segnalano un esemplare affine (aff. *alterneplicatus*), a metà della Z.a Hybonotum.

Torquatisphinctes transiens OLORIZ, 1978

Tav.17, fig.1A, B, C

1978 *Torquatisphinctes transiens* nov.sp. Oloriz, p.455, pl. 40, fig.3

MATERIALE: MR175

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	92.5	43.2	27.3	-	0.467	0.295	-	- (36)	c.a.
"	76	33.3	28.4	-	0.438	0.307	-	- (33)	c.a.
MR175	94.5	43.7	27	c.24	0.462	0.285	0.253	- (36)	c.a.
"	78.3	36	25	22	0.459	0.319	0.28	-(32)	c.a.

AFFINITÀ: l'esemplare, la cui c.a. occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira, corrisponde esattamente all'olotipo di Oloriz (1978). Differisce da *alterneplicatus* Waagen che ha il numero di coste semplici molto superiore e le coste sono più rigide. *Alterneplicatus* possiede inoltre a diametri comparabili una sezione della spira più rotondeggiante, mentre in *transiens* è sempre subrettangolare più alta che larga.

BIOSTRATIGRAFIA: sul Trento Plateau parte alta della Z.a Beckeri/Pressulum. Pavia et al. (2004) segnalano un esemplare del gruppo *transiens* nella parte alta della Z.a Hybonotum di Sicilia. Grigore (2011) descrive la specie nella parte altissima della Z.a Beckeri della Romania.

Torquatisphinctes gr. *subkatrolense* (BERCKEMER & HOLDER 1959)

gr. 1959 *Perisphinctes* (*Katroliceras*) *subkatrolense* Spath in Berckemer & Holder, p.40, pl.6, fig.24

NON 1978 *Torquatisphinctes* sp.aff. *Torquatisphinctes pseudosubkatrolense* nom.nov. = aff. *Perisphinctes subkatrolense* Spath in Berckemer & Holder -Oloriz p.451, pl. 40, fig.5

MATERIALE: MR245

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Berckemer-Holder pl.6 fig.24	48	20	16	16	0.416	0.333	0.333	- (22)	c.a.
MR245	63	27.4	18.5	-	0.434	0.293	-	60 (30)	c.a.
"	49	21	15	17	0.428	0.306	0.346	56 (30)	Fr.

OSSERVAZIONI: Gli esemplari descritti da Oloriz(1978) nella Z.a Verruciferum come gruppo *pseudosubkatrolense* = *subkatrolense* Berckemer & Holder 1959, hanno l'ombelico più ampio (che arriva a superare 0.46) e sono a mio avviso da ascrivere al nuovo genere *Pseudo-subplanitoides*. Il nostro esemplare (la cui c.a. occupa poco meno di un terzo di spira) è molto simile a quello figurato da Berckemer & Holder. Varia nel numero un po' maggiore di coste.

BIOSTRATIGRAFIA: L'esemplare tipico di Berckemer & Holder (1959) proviene dalla parte bassa della Z.a Beckeri. Il nostro esemplare è stato raccolto quasi al tetto della Z. a Beckeri/Pressulum, poco sotto le marne di passaggio al limite K/T.

Torquatisphinctes sp.

MATERIALE: MR164

DESCRIZIONE: esemplare frammentario del probabile diametro di 90 - 100 mm, costituito da una porzione di c.a. che comprende 12 coste piuttosto rade, rigide, tutte biforcute sul terzo esterno del fianco.

BIOSTRATIGRAFIA: Z. a Hybonotum, a metà della subzona media.

Cfr. *Richterella richteri* (OPPEL, 1865)

MATERIALE: un esemplare con n.inv.P294Abis

DESCRIZIONE: frammento molto eroso di un quarto di spira dal diametro ricostruito di circa 50-55 mm che mostra, per quello che è conservato, una piccola porzione di fragmocono e il restante già camera d'abitazione, con i caratteri ornamentali del genere e specie.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona a Steinbergensis

Superfamiglia *Perisphinctoidea* Steinmann, 1890

Famiglia *Himalayitidae* Spath, 1925

Genere *Micracanthoceras* Spath, 1925

Specie tipo: *Ammonites microcanthus* Oppel (in Zittel 1868, pl. 17, fig. 3a-b designato da Spath, 1931, p. 544)

OSSERVAZIONI: Tavera (1985) raggruppa nel genere *Micracanthoceras*: “forme ad ampio ombelico, con ornamentazione a coste dense e sottili, biforcate e triforcate, marcate da un tubercolo sul punto di biforcazione, e talvolta con una seconda fila di tubercoli sulla porzione esterna del fianco”. Sempre Tavera (1985,p.176) considera *Corongoceras* come subgenere di *Micracanthoceras* e osserva che i due taxa sono collegati da forme intermedie, ai cui estremi si trovano *M. microcanthum* e *C. symbolum*. Parent et al. (2011) segnalano che gli stadi giovanili di *koellikeri* sono molto simili a quelli di *microcanthum* e che le due specie dovrebbero essere poste nello stesso genere. Inoltre, che lo sviluppo ontogenetico degli esemplari più grandi nella serie tipo di Oppel di *microcanthum* è molto simile a quella del lectotipo di *koellikeri*. Sempre secondo Parent et al. (2011) il genere *Corongoceras* deve essere ristretto alle specie andine del Sud America. Bulot et al. (2014) ristudiando il materiale illustrato da Tavera (1985) osservano come la maggior parte degli esemplari di *Corongoceras* siano caratterizzati dalla tipica ornamentazione giovanile dei *Micracanthoceras*. Inoltre che non esistono significative differenze tra l'ornamentazione adulta degli esemplari più grandi(come ad esempio in *C. symbolum* in Tavera, 1985, pl. 24, fig.1a-b) e quella di *M. koellikeri*, o dei più grandi esemplari della serie tipo di *M. microcanthum*. Nella opinione di Frau et al (2015), tutti i *Corongoceras* illustrati da Tavera (ad eccezione di *C. hispanicum* Tavera, 1985 che Frau et al. considerano una *Ardesiella*) devono dunque essere trasferiti nel genere *Micracanthoceras*.

Micracanthoceras microcanthum (OPPEL, 1865)
Tav.25, fig.2

1865 *Ammonites microcanthum* Oppel,p. 555

non 1890 *Hoplites microcanthus* (Oppel) - Toucas, p. 608, pl. 18, fig.12

1985 *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum* (Oppel) - Tavera, p.169, pl. 21, figs.1-4, pl. 22, figs. 1-6.

2014 *Micracanthoceras* sp. juv. gr. *microcanthum* (Oppel) - Bulot et al., p. 120 (cum syn)

2016 *Micracanthoceras microcanthum* (Oppel in von Zittel, 1868) -Vasíček & Skupien, p.21, Fig. 5 F-G

MATERIALE: A365C, A366Cbis

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°. coste	parte
Zittel 1868, pl.17, fig. 1-2	142	64	43	46	0.450	0.302	0.323	33? (15)	c.a.
A365C	< 83	45,0?	20,2?	-	0,542?	0,243	-	- (27-28?)	c.a.

DESCRIZIONE: A365C è un esemplare con conchiglia evoluta, serpenticona, di dimensioni medio-grandi. Spira esterna con fianchi leggermente convessi e regione ventrale ampia e debolmente convessa. Margine ventrolaterale e margine ombelicale piuttosto netti. Muraglia ombelicale verticale di altezza crescente con l'ontogenesi. L'ornamentazione sulla spira esterna è data da coste a sezione acuta, mediamente dense: le primarie sono separate da spazi più ampi di circa ¼ del loro spessore. Il decorso delle coste, inizialmente radiale e rettilineo, tende con l'ontogenesi a divenire un po' flessuoso, con leggera concavità adorale sul fianco. Si succedono coste semplici e biforcate, inizialmente con il ritmo di una biforcata ogni una o due semplici, successivamente con un'alternanza regolare di semplici e biforcate sulla semispira adorale. Le coste biforcate hanno il punto di divisione poco sotto al margine ventrolaterale, contrassegnato da un prominente tubercolo spiniforme, con la base a forma di triangolo rivolto verso l'interno. Le spire interne non conservano ornamentazione.

OSSERVAZIONI: l'evoluzione della spira, la densità costale e la presenza della fila di tubercoli marginali permettono l'assegnazione a *M. microcanthum*, in particolare appare notevole la somiglianza con i morfotipi C e D di Tavera (1985). Le uniche differenze sono la proporzione leggermente diversa tra coste semplici e biforcate, il loro grado di inclinazione e flessuosità in prossimità del peristoma; però la specie è dotata di una certa variabilità, per cui vi attribuiamo il nostro esemplare.

BIOSTRATIGRAFIA: *Micracanthoceras microcanthum* è il marker dell'omonima biozona. Sul Trento Plateau è stato raccolto nella metà superiore della subzona a Transitorius e al tetto della biozona. La specie è distribuita in Europa e in Africa occidentale (Stramberg in Moravia, Francia, Spagna, Bulgaria, Marocco e Tunisia). Tavera (1985) assegna il morfotipo C alle zone a Simplicisphinctes/ Transitorius e quello D alla Transitorius, mentre Le Hégat (1973) individua il loro intervallo di distribuzione nelle zone a Transitorius e Jacobi del Sud-Est della Francia. Pruner et al. (2010) citano la specie (senza figurarla) nella Z.a Transitorius della Spagna.

Per quanto riguarda il continente africano Boughdiri et al (2005) segnalano la specie dalla base (con il morf.C) al tetto (con il morf.E) della parte bassa della Z. a Transitorius del Marocco, e Benzaggagh et al. (2010) nella Subzona a Simplicisphinctes della Zona a Microcanthum del Marocco. Vasíček & Skupien (2016) segnalano *Micracanthoceras microcanthum* come indice zonale nel Titoniano superiore. Bulot et al. (2014) segnalano la specie nel Titoniano superiore, Zona a Microcanthum (= Zona a calpionellidi *Crassicollaria*, Subzona a Remanei fino al top della Subzona a intermedia). Entrambi i nostri esemplari sono assegnabili alla Zona a Microcanthum.

Micracanthoceras aff. *microcanthum* (OPPEL, 1865)
Tav.25, fig.4

MATERIALE: A460C

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A460C	87,8	40.7	28,0	25,0?	0.463	0.318	0.284	- (25)	c.a.
"	69	33	24	20	0.478	0.347	0.289		Fine fr.

DESCRIZIONE: Esemplare di medie dimensioni, evoluto. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Spira esterna con regione ventrale ampia e subpianeggiante con margine ventrolaterale evidente. Fianco mediamente convesso, che dalla metà esterna converge verso la regione ventrale. Margine ombelicale leggermente arrotondato che si continua con una muraglia ombelicale verticale abbastanza alta. Ornamentazione data da una costolazione mediamente densa, robusta, con elementi rettilinei o appena flessuosi, aventi un decorso lievemente retroverso. Le coste nascono sulla muraglia ombelicale già molto inclinate all'indietro su di essa: il loro rilievo è variabile e molte di quelle più robuste portano un forte tubercolo spiniforme poco sopra la metà del fianco, dal quale partono poi due o tre secondarie. Dubbia, per la scarsa conservazione, la presenza sulle coste esterne di altri tubercoli nel margine ventrolaterale. Sull'ultima spira le coste paiono attraversare la regione ventrale senza interruzione.

OSSERVAZIONI: la presenza di tubercoli laterali e la regione ventrale pianeggiante sono caratteristiche di pressochè tutti gli *Himalayitidae*, ma lo avvicina a *M. microcanthum* la presenza di coste rettilinee e retroverse. *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum* morf. C descritto da Tavera (1985) è simile, ma ha una sezione della spira diversa: arrotondata, depressa o equidimensionale, pure se il valore di O/D è simile al nostro. *Protacanthodiscus andraei* morph. *gigantis* Tavera (1985) ha coste leggermente flessuose e sparizione dei tubercoli laterali a parità di diametro.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto al tetto della Zona a *Microcanthum* (=Z. a *Transitorius* di Oloriz & Tavera, 1981).

Micracanthoceras microcanthum cfr. morf. "C" TAVERA, 1985
Tav.25, fig.3A, B

1985 *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum* morf. C - Tavera, p.172, pl.21, figs.1-3, pl.22, fig.1 (cum syn)

MATERIALE: P251A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P251A	113.4	65	26.1	21 ?	0.573	0.23	0.185	- (43-44)	c.a.
-	95	54	23.5	20	0.568	0.247	0.21		
Tavera T.GAx	109	61.2	26.9	29.3	0.561	0.246	0.268	76 (39-40)	c.a.

DESCRIZIONE: Esemplare di grosse dimensioni, evoluto. La regione ventrale è tabulare, il margine ventrolaterale abbastanza netto, i fianchi sono convessi, il margine ombelicale netto, la muraglia ombelicale corta e verticale. La crescita in altezza è piuttosto lenta con ricoprimento scarso, mentre l'ombelico è ampio e superficiale. Nei giri interni lo spessore massimo è sul terzo interno del fianco. Ornamentazione data da coste fini e dense; nei giri più interni, fino ad un diametro di circa 40 mm, si osservano soprattutto coste semplici e qualche biforcata, leggermente proverse con tubercoli vicino alla linea di ricoprimento sul giro più interno (al diametro di 22-23 mm) e nel punto di divisione della biforcata in prossimità dell'apertura. Sulla spira esterna sono presenti coste biforcate il cui decorso è leggermente flessuoso. Sono chiaramente riconoscibili i tubercoli ventrolaterali, che si succedono a distanze molto irregolari; altri probabili tubercoli, molto erosi, si trovano a circa 3/5 dell'altezza del fianco. Tutte le coste secondarie attraversano la regione ventrale senza interruzioni, sia al diametro di 40mm, sia sulla spira esterna dove appaiono un poco indebolite.

OSSERVAZIONI: la regione ventrale troncata e la caratteristica disposizione dei tubercoli sono osservabili in *Micracanthoceras microcanthum* morf. C, che differisce solo per uno spessore maggiore.

BIOSTRATIGRAFIA: Esemplare raccolto quasi al tetto della Zona a *Microcanthum*.

Micracanthoceras flexuosum TAVERA, 1985
Tav.26, fig.1A, B

1985 *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) *flexuosum* Tavera, p.187, pl.23, figs.5-7

MATERIALE: A461C

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	71.6	35.5	20.7	18.8	0.495	0.289	0.262	43 (24)	c.a.
"	54.3	26.8	15.2	14.7	0.493	0.279	0.27	38 (20)	c.a.
A461C	79.4	39.4	23.8	-	0.496	0.299		44? (24)	c.a.
"	57.5	25.4	15.6	15	0.441	0.271	0.26	-	Fine fr
"	30.5	13	10	9	0.426	0.327	0.295	32 (16)	fr
"	22	9	7.5	7.5	0.409	0.34	0.34	26 (14)	Fr.

DESCRIZIONE: Esemplare evoluto, con camera d'abitazione che occupa quasi tre quarti dell'ultima spira. Sezione della spira che al D di 22mm è equidimensionale con regione ventrale pianeeggiante e fianchi sub-arrotondati con muraglia ombelicale verticale. Con l'ontogenesi l'ombelico si apre sempre più e l'altezza della spira aumenta percentualmente rispetto alla larghezza, perciò la spira assume via via un aspetto sempre più subellittico. Verso la fine della c.a. si osserva il massimo spessore della spira a metà fianco. La regione ventrale è sempre appiattita con un evidente solco sifonale che verso la fine della c.a. diventa più superficiale e quasi scompare. L'ornamentazione è data da coste che si osservano già fin dal diametro di 10 mm dove sono leggermente proverse. A partire dal diametro di 16 mm le coste si biforcano tutte, tra il terzo esterno e il margine ventrolaterale. Il punto di biforcazione è segnato da un tubercolo che si prolunga in maniera claviforme verso l'interno della corrispondente costa primaria. Le coste sono radiali e tutte le secondarie si interrompono in corrispondenza del solco sifonale formando dei piccoli tubercoli. Verso la fine della c.a. in corrispondenza della attenuazione del solco sifonale le coste tendono ad attraversare il ventre senza interrompersi o al massimo solo con lieve attenuazione. Presenti leggere costrizioni in numero di due-tre per giro.

OSSERVAZIONI: L'esemplare differisce dai caratteri tipici soprattutto per la esclusiva presenza di coste biforcate in tutti gli stadi di accrescimento e per la maggiore rigidità delle coste. Inoltre per la sezione che diventa sempre più compressa con l'ontogenesi e per lo sviluppo debole di tubercoli. È simile soprattutto al paratipo in Tavera (1985, tav.23, fig.6) che ha coste più rigide e tendenza a dicotomia asimmetrica. Inoltre, anche la presenza in un caso di due primarie unite presso l'ombelico lo avvicinano al paratipo con n.inv. TG.12.66, descritto da Tavera (1985) a pag.188.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare della Z. a Microcanthum, quasi al tetto della subzona a Magnum

Micracanthoceras cfr. aff. *radians* TAVERA, 1985

aff. 1985 *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) *radians* Tavera, p.178, pl.23, fig.1-4

MATERIALE: A428V

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo <i>radians</i>	48.7	22.9	15.1	15.2	0.470	0.310	0.312	33 - (19)	
A428V	45	18.5	15.5	-	0.411	0.344	-	-(28)	Fr ?

DESCRIZIONE: Esemplare medio-piccolo (tutto fr?) con sezione della spira subquadrata e ventre subpianeeggiante, leggermente concavo sulla linea sifonale a causa di un solco appena percettibile. Il margine ventrolaterale è arrotondato, il fianco è debolmente convesso. L'ombelico è discretamente grande e la crescita della spira è di media entità. Ornamentazione a coste piuttosto fini e dense, radiali o leggermente flessuose, con proversione nella fascia esterna del fianco. Si alternano in maniera irregolare coste semplici e biforcate. Presenti rilievi tuberculiformi sul punto di biforcazione delle coste e ventralmente sulle coste esterne attorno al solco sifonale. Le coste esterne si interrompono quasi tutte attorno al solco nel settore adapicale della semispira, mentre la metà adorale di quest'ultima vede il solco attraversato dalle coste.

OSSERVAZIONI: per la morfologia della spira, la costolazione, il solco sifonale e i tubercoli, *Micracanthoceras* ("Corongoceras") *radians* Tavera, 1985 è la specie che più si avvicina, soprattutto per lo stile leggermente flessuoso delle coste ed il tipo di tubercoli. Se ne distingue per la densità costale assai minore. Lo stato di conservazione mediocre consiglia una nomenclatura aperta.

BIOSTRATIGRAFIA: il nostro esemplare è della Zona a Microcanthum, vicino al tetto della subzona a Transitorius. La specie *radians* è distribuita nella Subzona a Simplisphinctes e in quella a Transitorius (Tavera, 1985; Tavera et al., 1986).

Cfr. *Micracanthoceras*

MATERIALE: P271A

DESCRIZIONE: frammento di un esemplare del diametro ricostruito di circa 30-40 mm, probabilmente tutto fragmocono, con coste biforcate che paiono interrompersi sul ventre lasciando una banda sifonale liscia. La frammentarietà non permette attribuzioni certe.

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare proviene dal tetto della Z.a Microcanthum.

Genere *Protacanthodiscus* Spath, 1923

Specie tipo: *Hoplites andreaei* Kilian, 1889

DESCRIZIONE: *Protacanthodiscus* è un genere di diametro da medio a grande (fino a circa 165 mm), dimorfico, con ombelico aperto (range tra 0.40 e 0.50) e relativamente profondo nello stadio adulto. Sezione della spira subcircolare con fianchi convessi nei giri interni che diventano via via da sub-rettangolari a sub-esagonali negli adulti. Ornamentazione a coste biforcate e triforcate con un tubercolo sul punto di biforcazione. Area ventrale con una banda sifonale più o meno appiattita a seconda della forma della spira.

OSSERVAZIONI: Roman (1936) fornisce una prima diagnosi di *Protacanthodiscus*, successivamente emendata da Tavera (1985, p. 197) e da Frau et al. (2015) ai quali si rimanda per la discussione sul genere. Questi ultimi autori, come già per i *Corongoceras*, restringono la

presenza del genere *Durangites* al Sud e Centro America e suggeriscono che i "*Durangites* mediterranei" descritti da Tavera (1985) possano appartenere a spire interne o immaturi di altri generi simili, a forme microconche di *Protacanthodiscus* e/o al nuovo genere *Boughdiriella* (Frau et al. 2015) omeomorfo dei "*Durangites*" mediterranei. Il genere *Parrasiella* viene istituito, sempre da Frau et al. (2015), per il gruppo dei *D. astillerensis* Imlay.

BIOSTRATIGRAFIA: Il genere è segnalato nel Titoniano superiore del Sud Est della Francia, Italia, Spagna, Bulgaria, Marocco, Tunisia e Algeria. Secondo Frau et al. (2015) *Protacanthodiscus* nel Sud Est della Francia è ristretto alla parte più alta del Titoniano e in particolare al top della Subzona a calpionelli di *C. intermedia* e porzione inferiore della Subzona a *C. colomi*. In Spagna il genere è segnalato sporadicamente nella parte media della subzona a *C. colomi*.

Protacanthodiscus cfr. *hexagonus* (TAVERA 1985)

1985 "*Corongoceras*" *hexagonus* Tavera, p. 195, pl. 28, figs. 3a,b, 4a,b

2010 *Protacanthodiscus hexagonus* Tavera - Benzaggagh et al., p. 309, figs. 5, l-m

2015 *Protacanthodiscus hexagonus* (Tavera, 1985) - Frau et al., p.127, Fig. 7D

MATERIALE: P258Abis, tris, quater.

DESCRIZIONE: Si tratta di tre frammenti molto simili tra loro. In particolare, due di essi (P258Abis, P258Atris) appartengono ad una spira esterna, mentre il terzo (P258Aquater) conserva la muraglia ombelicale della spira esterna, una piccola parte della sua regione ventrale e l'impronta del ventre della spira interna adiacente: dall'insieme di questi dati si ricostruisce una sezione della spira sub-esagonale depressa. Infatti il fianco è molto convesso e converge verso la regione ventrale che ha una curvatura molto dolce. Il margine ventrolaterale è marcato dall'ornamentazione, il margine ombelicale è arrotondato e connette senza soluzione di continuità il fianco ad una muraglia ombelicale curvilinea. L'ornamentazione è data da coste robuste, con spaziature uguali o di poco superiori alla loro larghezza; la loro sezione è grosso modo triangolare. Nel frammento P258Abis si vedono chiaramente tre secondarie che divergono da un robusto tubercolo posto sul fianco e successivamente si irrobustiscono sul margine ventrolaterale formando dei rilievi tubercoliformi che hanno diversa robustezza e sono molto allungati sia verso il fianco che verso il piano sifonale. Le coste attraversano la regione ventrale mantenendo il rilievo più o meno accentuato dato loro dai tubercoli ventrolaterali. Le coste si originano sulla muraglia ombelicale già con un certo rilievo. La spira interna evidenzia una costolazione mediamente robusta e molto densa, che si interrompe dando luogo ad una discontinuità ventrale; le coste ai due lati di essa sono leggermente sfalsate tra loro.

OSSERVAZIONI: Esemplari prossimi da una parte a *Protacanthodiscus andreaei* con coste triforcate (secondarie più dense nel morfotipo *coronatus* Tavera), dall'altra a "*Corongoceras*" *hexagonus* Tavera (specie in cui $S/H > 1.2$). Bisogna però sottolineare che sul ventre l'attenuazione delle coste è molto più accentuata nelle specie citate che sui nostri ex., inoltre in "*Corongoceras*" sensu Tavera (1985) non sono documentate coste triforcate. Come osservano Frau et al. (2015) rispetto a *P. andreaei* la specie *hexagonus* mostra uno stadio intermedio molto ridotto e la morfologia che caratterizza lo stadio adulto delle macroconche si sviluppa ad un diametro simile a quello che si osserva nelle piccole microconche adulte.

BIOSTRATIGRAFIA: Fino ad ora *P. hexagonus* era conosciuto solo nel Sud Est della Francia, in Spagna (Pruner et al., 2010 che citano la specie senza figurarla nella Z.a Transitorius) e Marocco (Benzaggagh et al., 2010 che lo segnalano circa a metà della Z.a Durangites). *Protacanthodiscus* ha nella Cordigliera Betica una distribuzione nella Zona a Durangites, che per *P. hexagonus* e *P. coronatus* si estende anche alla Z. a Transitorius (Tavera, 1985). Bulot et al. (2014) hanno raccolto un esemplare al tetto della Zona ad *Andreaei*. Il dato è confermato nel Sud Est della Francia da Frau et al. (2015): *P. hexagonus* si trova assieme agli ultimi *P. andreaei* al tetto del Titoniano superiore, tetto della Z. ad *Andreaei* (parte media della Subzona a calpionelli di *C. colomi*). Il nostro esemplare proviene dalla Zona ad *Andreaei*, poco sopra la base.

Protacanthodiscus andreaei (KILIAN, 1889)

1889 *Hoplites Andreaei* - Kilian, p. 670, pl. 32, fig. 1a,b

NON 1985 *Durangites acanthicus* Burckhardt - Tavera, p.156, pl.18, fig.11= *Boughdiriella* aff. *chouetensis* Frau et al., 2015, pl.18,- fig.10a,b= *Protacanthodiscus guerrai* nov.sp.

2015 *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian, 1889) - Frau et al., p.125, figs. 5A-L, 6A-E, 7A-C (cum syn. pars)

OSSERVAZIONI GENERALI - In questa specie si osserva un marcato dimorfismo e tre stadi ontogenetici ben distinti (Frau et al., 2015) che si possono così descrivere:

- Microconche (D < 50 mm):

1° stadio m - (D < 15 mm) spire interne con ornamentazione a coste diritte, rigide, prorsiradiate, marcate da piccole sporgenze puntiformi sul punto di biforcazione delle coste;

2° stadio m - (D ~ 30 mm) ornamentazione irregolare, composta di coste rigide biforcute. Il punto di biforcazione è alto sul fianco. Parete ombelicale verticale. Sezione della spira sub-circolare;

3° stadio m - (D > 30 mm) adulto con ornamentazione caratterizzata da costolatura irregolare. La maggior parte delle coste si biforcano a metà fianco con tubercoli laterali più o meno forti sul punto di biforcazione. Generalmente, sulle coste biforcute il ramo adorale finisce con un tubercolo ventro-laterale. A questo terzo stadio le coste possono anche essere semplici, triforcute, intercalari o fibulate (ad anello). Diversi esemplari hanno sulla c.a. coste biforcute prorsiradiate e flessuose. Verso la bocca della conchiglia la sezione della spira è sub-ovale o sub-rettangolare.

- Macroconche (D> 165 mm):

1° stadio M-Lo stadio giovanile è simile a quello delle microconche;

2° stadio M-Lo stadio intermedio può raggiungere D~50 mm. Comparato con le microconche, questo stadio è marcato da coste dense e flessuose. Il punto di biforcazione è più basso sul fianco;

3° stadio M-Nello stadio adulto si possono distinguere due morfotipi ben separati:

(1) Un gruppo a conchiglia "snella" con costolatura densa e sezione della spira sub-rettangolare, più alta che larga. Le coste sono per lo più biforcute e i tubercoli sono deboli o assenti. La fascia sifonale è attenuata e le coste possono attraversare il ventre con un leggero indebolimento.

(2) Un gruppo a conchiglia "robusta" caratterizzato anche da diametro maggiore, costolatura irregolare e grossolana, e sezione della spira chiaramente sub-esagonale con l'area ventrale appiattita. Sono comuni le coste triforcute, con grossi tubercoli sul punto di divisione delle coste.

I MORFOTIPI -studiando un materiale piuttosto abbondante Frau et al. (2015) osservano in *P.andreaei* una grande variabilità intraspecifica e inseriscono in detta variabilità le specie di Tavera (1985): *P. coronatus*, *P.darwini* e *P. nodosus*. In più fanno ricadere nel range di questa variabilità anche *Neoperisphinctes falloti* Tavera (non Kilian, 1889); *Durangites singularis* Tavera, 1985; *Durangites sutneroides* Tavera, 1985; *D. gigantis* Tavera, 1985 e *Durangites apertus* Tavera, 1985. L'estrema plasticità di questa specie con numerosi termini intermedi giustifica questa classificazione.

Le differenze morfologiche che hanno permesso a Tavera (1985) le distinzioni specifiche tra le sue nuove specie di *Durangites* però esistono, e nel nostro lavoro indicheremo come morfotipi di *Protacanthodiscus andreaei* le specie di Tavera che abbiamo riconosciuto.

BIOSTRATIGRAFIA - Pruner et al. (2010) citano la specie (senza figurarla) nella Z.a Durangites della Spagna. Bulot et al. (2014) e Frau et al. (2015): Titoniano superiore, Zona ad Andreaei (che coincide con la parte più alta della subzona a calpionellidi *C. intermedia* e parte inferiore della subzona a calpionellidi *C. colomi*). Oltre che in Italia *Protacanthodiscus andreaei* è segnalato in Spagna, Francia, Bulgaria, Tunisia e Marocco. Poiché *Durangites vulgaris* Tavera non Burckhardt è considerato da Frau et al. (2015) come microconca di *P. andreaei*, la Zona a *Vulgaris* da me istituita in lavori precedenti (Sarti, 1988, 1995) diventa sinonimo della Zona ad Andreaei in Wimbledon et al. (2013). Nella parte più alta del Titoniano superiore viene quindi definita una Zona ad Andreaei (=Zona a *Vulgaris sensu* Sarti, 1988) la cui base è marcata dalla prima comparsa del genere *Protacanthodiscus* Spath, 1923 e il cui tetto è marcato dalla scomparsa della specie *andreaei* (con il morfotipo *singularis*).

Protacanthodiscus andreaei (KILIAN, 1889) morf. *sutneroides* (TAVERA, 1985)
Tav.26, fig.2, 3

1985 *Durangites sutneroides* nov.sp. Tavera, p.168, pl. 18, fig.1-5

MATERIALE: A304V, A418V, P78A (aff.)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo Tavera	20.2	9.9	6.4	6.4	0.490	0.316	0.316	-(18)	c.a.
Sintipo Tavera	23.3	10.5	7.8	7.9	0.450	0.334	0.339	36? (19?)	c.a.
A304V	21.6	9.2	7.1	7.2	0.425	0.328	0.333	33(18)	c.a.
A418V	26	9.5	10	10?	0.365	0.384	0.384	- (22-23?)	c.a.

DESCRIZIONE: morfotipo caratteristico per le piccole dimensioni, la sezione più o meno globosa, l'ornamentazione flessuosa (convessa verso l'apertura) sulla spira esterna, la particolare variabilità nella crescita della spira e nello stile dell'ornamentazione.

A304V è un esemplare mediamente evoluto, con una discreta crescita della spira esterna in altezza e spessore. La c.a. occupa l'ultimo terzo di spira. La regione ventrale convessa passa, attraverso un margine ventro laterale arrotondato, ai fianchi pure convessi. Il margine ombelicale è più netto di quello ventrolaterale e si continua con una muraglia ombelicale subverticale, la cui altezza cresce notevolmente verso l'apertura. La sezione della spira esterna è globosa equidimensionale. Ornamentazione a coste piuttosto grossolane e mediamente dense in rapporto alla taglia, a sezione acuta e leggermente proverse sulla spira interna, con presenza sia di semplici che di biforcute. Sugli ultimi tre quarti di spira esterna il loro decorso si fa flessuoso, con la concavità verso l'apertura sul margine ombelicale e convessità sul fianco. Alcune coste biforcute tra la metà ed il terzo esterno, altre restano semplici. All'inizio della spira esterna il punto di divisione è marcato da un tubercolo puntiforme; verso l'apertura si hanno secondarie anteriori più esili di quelle posteriori e senza tubercoli. Al diametro massimo vi sono due costrizioni, con coste residuali ed un cercine prima della costrizione adorale. Vi è un solco sifonale che scompare alla fine dell'ontogenesi.

A418V ha c.a. che occupa quasi mezzo giro di spira. Il ventre è discretamente ampio e convesso; il margine ventro laterale è netto; il fianco è ampio e debolmente convesso all'inizio della spira, mentre verso l'apertura la convessità aumenta leggermente. Il margine ombelicale è arrotondato, la muraglia ombelicale breve e verticale; la crescita in altezza è modesta ed il massimo spessore della spira è a metà fianco. Complessivamente la sezione risulta globosa, tendente ad una forma subquadrata. Ornamentazione a coste di robustezza e densità variabile: nella porzione apicale hanno decorso radiale, poi diventano flessuose con l'ontogenesi, mostrando concavità anteriore ristretta al margine ombelicale e convessità sul fianco. La flessuosità delle coste inizia bruscamente: si osserva una costa a decorso rettilineo unita sul margine ombelicale ad un'altra che è flessuosa. Successivamente, dopo una costa singola, una primaria flessuosa dà origine, poco prima del punto di massimo spessore, ad una secondaria posteriore rettilinea che ha un rilievo minore rispetto alla sua origine. Dopo alcune coste singole seguono tre coste biforcute; sul punto di divisione si osserva un leggero ingrossamento. Fino a questo punto, le coste sono mediamente fini e dense. Dopo una profonda costrizione ed un robusto cercine si susseguono alcune coste finissime ad aspetto palmato, poi una biforcata, un'altra costrizione ed una porzione erosa del fianco dove l'ornamentazione è cancellata. Verso l'apertura, dove la regione ventrale è conservata, le coste si attenuano dopo un piccolo tubercolo ai lati di una stretta fascia sifonale e quelle di un lato sono leggermente sfalsate rispetto

a quelle del lato opposto. Vi è forse una costa virgatotoma.

P78A è un frammento appartenente ad un esemplare di circa 30 mm. Il fianco è leggermente convesso e converge verso il margine ventrolaterale, che è netto, mentre il margine ombelicale è più arrotondato. Si nota la linea lobale ad una estremità dell'esemplare che probabilmente marca l'inizio della c.a. Ornamentazione a coste con spaziature irregolari: dapprima una singola rectiradiata ed una che si biforca asimmetricamente, con tubercolo crestiforme nel punto di divisione. Segue una costa biforcata composta da una singola flessuosa, dalla quale si origina una costa più debole. Segue una costolazione flessuosa, con una costa singola che dà luogo ad un tubercolo crestiforme sul margine ventrolaterale, poi due biforcate ed altre due coste più erose.

OSSERVAZIONI: l'ornamentazione, in particolare le coste triforcate legate a costrizioni proverse, i tubercoli spiniformi terminali, la taglia, avvicinano gli esemplari, in particolare l'ex. A418V al morfotipo *sutneroides* Tavera (1985). Rispetto agli esemplari descritti da Tavera (1985) i nostri differiscono leggermente (O/D minore nell'olotipo, costrizioni più ampie, sezione più quadrata) ma si tratta di variazioni imputabili a variabilità intraspecifica.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona a Durangites-base Zona a Jacobi della Spagna (Tavera, 1985, Tavera et al., 1986, Pruner et al., 2010). Tutti i nostri esemplari sono stati raccolti alla base, o poco sopra, della Z. ad Andreaei.

Protacanthodiscus andreaei (KILIAN, 1889) morf. *singularis* (TAVERA, 1985)
Tav.26, fig.4A, B, C

1985 *Durangites singularis* Tavera, p. 159, pl.17, figs.6-8; NON pl. 17, fig.9

MATERIALE: P244A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo Tavera	61.3	24.8	21.6	16.1	0.404	0.352	0.262	43? (22)	c.a.
"	39.2	14.5	14.7	12.5	0.369	0.375	0.318	-	Fr.
P244A	67.2	27.8	23	-	0.413	0.342	-	42-43 (22)	c.a.
"	61	24.2	21.5	15.3	0.396	0.352	0.25	42(21)	c.a.

DESCRIZIONE: esemplare di medie dimensioni, evoluto, con ricoprimento di circa ¼ di spira. Regione ventrale stretta e subpianeggiante, fianchi ampi e lievemente convessi che convergono verso la regione ventrale a partire da metà fianco circa, che è anche il punto di massimo spessore della spira. La muraglia ombelicale è piuttosto alta, leggermente obliqua e subarrotondata. La crescita in altezza della spira è abbastanza veloce. La sezione della spira è sub-ovale compressa. Ornamentazione con coste mediamente robuste e dense, che nascono alla base della muraglia ombelicale e si interrompono sulla regione ventrale in corrispondenza della linea sifonale, lasciando una stretta banda liscia; solo nella parte finale di spira (ultimo sesto circa) le coste attraversano senza interruzioni il ventre. Il decorso complessivo delle coste è lievemente retroverso, con coste singole rettilinee e leggermente inclinate all'indietro sulla muraglia ombelicale, quasi radiali nella metà interna del fianco, nettamente proiettate all'indietro nella fascia esterna. La maggior parte delle coste si suddivide a metà fianco in due o tre secondarie, il cui punto di divisione è segnato da un robusto tubercolo spiniforme a base triangolare; anche le singole coste portano talvolta un ispessimento alla medesima altezza. Queste ultime aumentano la loro frequenza verso l'apertura; nel settore adorale si trova una costa geminata, le triforcate sono caratteristiche dello stadio finale e sono legate a costrizioni subparallele alla costolazione. Sul margine ventrolaterale si trova un'altra fila di tubercoli, dei quali i più robusti sono irregolarmente distanziati e quasi appaiati simmetricamente rispetto al piano sifonale. All'inizio della spira esterna le coste si interrompono attorno ad un solco sifonale poco profondo, mentre all'estremità adorale attraversano il ventre senza attenuazione. Sono presenti due costrizioni sull'ultima spira, con lo stesso andamento delle coste.

OSSERVAZIONI: La sezione e l'ornamentazione del nostro esemplare sono simili a quelle dei morfotipi *singularis* Tavera e *apertus* Tavera. Il *singularis* ha il margine ombelicale più arrotondato dell'*apertus*, l'ombelico più stretto ed i tubercoli laterali più persistenti e quindi è più simile al nostro esemplare; ne differiscono rispetto al P244A per la maggiore persistenza dei tubercoli laterali. Altri *Protacanthodiscus andreaei* hanno una costolazione più rigida con più elementi semplici, presenza costante della banda liscia sifonale e costolazione più densa; *Protacanthodiscus andreaei* morf. *berriasensis* Tavera ha l'ornamentazione più robusta e la sezione più appiattita. *Protacanthodiscus andreaei* morf. *nodosus* Tavera ha regione ventrale stretta ed ombelico superficiale e più ampio. Il nostro esemplare potrebbe essere una macroconca.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona a Durangites della Spagna (Tavera, 1985 e Pruner et al., 2010). Attribuiamo questo esemplare al tetto della Z. ad Andreaei.

Protacanthodiscus andreaei (KILIAN, 1889) morf. *vulgaris* (TAVERA, 1985)
Tav.26, fig.5A, B

NON 1912 *Durangites vulgaris* Burkhardt, p. 149, pl. 37, figs.1-36, pl.38, figs. 1-4
1985 *Durangites vulgaris* Burkhardt in Tavera, p. 157, pl. 18, figs. 12,13

MATERIALE: A307V, A334V

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Tavera 23.17	42.6	14.8	17.1	14.1	0.347	0.401	0.330	-(25)	
A307V	45,3	17,0	17.0	16?	0.375	0.375	0.353	-(25-26)	c.a.
A334V	c.a.46	-	17	15	-	0.369	0.326	-	

DESCRIZIONE: A307V è un fragmocono con una parte iniziale di c.a. La spira esterna ha la regione ventrale ampia e tabulare, margine ventrolaterale pronunciato, fianco molto ampio e debolmente convesso, margine ombelicale netto, muraglia ombelicale subverticale discretamente sviluppata. Sezione della spira subrettangolare, leggermente compressa, che cresce rapidamente in altezza. L'ornamentazione è a coste dense e piuttosto sottili, con elementi pressochè radiali e irregolarmente flessuosi, con debole concavità adorale sul margine ombelicale, una convessità ampia ma non molto pronunciata sul fianco, un decorso rettilineo sulla regione ventrale; sul piano sifonale il rilievo delle coste si attenua fin quasi a scomparire. La maggior parte delle coste appare biforcata, con punto di divisione ad altezze leggermente variabili tra la metà e 2/3 dell' altezza. In alcuni casi si osservano tubercoli nei punti di biforcazione e sul margine ventrolaterale. La regione ventrale presenta continuità costale per gran parte della semispira conservata.

A334V è un esemplare del diametro di circa 46 mm, con sezione subtrapezoidale e regione ventrale pianeggiante, margine ventrolaterale angoloso, fianchi ampi e lievemente convessi, con massimo spessore sul terzo esterno; il margine ombelicale è netto e la muraglia ombelicale piuttosto alta ed inclinata. L'ornamentazione è data da costolazione mediamente fine, densa e flessuosa. Le coste nascono sulla linea di ricoprimento, sono rettilinee e leggermente retroverse sulla muraglia ombelicale, successivamente si flettono in avanti nella fascia più interna del fianco e si piegano all'indietro nel settore esterno. La maggior parte delle coste è biforcata, con punto di divisione ad altezze variabili, intorno al terzo esterno. Le coste esterne sulla estremità adapicale si interrompono con piccoli ispessimenti attorno ad una stretta banda liscia sifonale; procedendo verso l'apertura si ha un semplice indebolimento della costolazione sul piano sifonale ed infine verso l'apertura l'attenuazione del rilievo costale diventa minima e non si notano tubercoli ventrolaterali.

OSSERVAZIONI: A307V presenta un'ottima corrispondenza con il morfotipo *vulgaris* per quanto riguarda la crescita e la sezione della spira. *Heilprini* ha fianchi convergenti, regione ventrale stretta, ed inoltre una costolazione molto proversa (cfr. Tavera, op. cit., fig.12 e tav. 18). L'esemplare A334V è da ascrivere al morf. *vulgaris* in particolare per la sezione, la sinuosità abbastanza accentuata della costolazione, l'andamento poco inclinato della stessa sulla regione ventrale e l'attenuazione precoce della banda liscia sifonale. Presenta uno stadio adulto, senza tubercoli ventrolaterali, piuttosto sviluppato. Tra le forme omeomorfe affini per densità costale ed ombelico profondo, *D. densestriatus* Burckhardt ha una regione ventrale molto ampia, *D. humboldti* Burckhardt ha una banda liscia sifonale assai ampia, *D. singularis* Burckhardt ha una costolazione poco sinuosa negli stadi finali e le coste esterne più robuste. Questo esemplare presenta anche somiglianze (ed è una forma di passaggio) con il morfotipo *apertus* Tavera.

BIOSTRATIGRAFIA: Tavera (1985) attribuisce gli esemplari alla Zona a Durangites. I nostri esemplari appartengono alla base della Z. ad Andreaei. Pruner et al. (2010) citano la specie (senza figurarla) nella Z.a Durangites della Spagna.

Protacanthodiscus andreaei (KILIAN, 1889) morf. *apertus* (TAVERA, 1985)

1985 *Durangitesa apertus* Tavera, p. 161, pl.18, figs.14-15

MATERIALE: A344Vbis

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste
Olotipo Tavera	53	24.4	17.2	14.2	0.460	0.325	0.267	- (20 ?)
"	41.7	18.7	13.9	12	0.448	0.333	0.287	-
A344Vbis	c.45	c.20	15	-	0.444	0.333	-	- (22 ?)

DESCRIZIONE: Esemplare frammentario, planulato, con regione ventrale ampia e pianeggiante, margine ventrolaterale netto, fianco ampio e sub-arrotondato, con il massimo spessore a metà altezza, margine ombelicale più arrotondato del margine ventrolaterale, muraglia ombelicale con debole inclinazione. L'ornamentazione, appena riconoscibile, presenta coste fini e dense, a decorso radiale o debolmente proverso; si contano circa 11 coste primarie per quarto di spira. Le coste si biforcano tra metà fianco ed il terzo esterno. La regione ventrale mostra coste di robustezza disuguale, con una interruzione sifonale che con l'ontogenesi tende a svanire. Nella regione adapicale della semispira sono presenti tubercoli laterali.

OSSERVAZIONI: La somiglianza è molto stretta dal punto di vista morfometrico con il morfotipo *apertus*, in particolare il grande ombelico. Anche per quanto riguarda l'ornamentazione è molto simile all'inizio della spira esterna di *apertus*. I fianchi sono più bombati rispetto a quelli dei tipi di Tavera (1985). Il morfotipo *singularis* Tavera ha la crescita in altezza e la misura dell'ombelico minori del nostro. Tra gli omeomorfi simili *D. acanthicus* Burckhardt presenta lo stadio Kollikeri per gran parte dello sviluppo e ha il diametro ombelicale minore. *D. latesellatus* Burckhardt ha sezione simile, ma ombelico più piccolo.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona a Durangites della Spagna (Tavera, 1985; Pruner et al., 2010). Benzaggagh et al. (2010) segnalano *Protacan-*

thodiscus apertus alla base della Z. a Durangites del Marocco. Il nostro esemplare proviene dalla base della Z. ad Andreaei.

Protacanthodiscus andreaei (KILIAN, 1889) morf. *astillerensis* (SENSU TAVERA, 1985)
Tav.26, fig.6

NON 1939 *Durangites astillerensis* Imlay, p.46, pl.10, figs.10-12
1985 *Durangites* cf. *astillerensis* Imlay - Tavera, p. 166, pl. 18, fig. 16

MATERIALE: A334Vbis

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste
Tavera 23.23	34	14	12.2	10.2	0.411	0.358	0.30	42 (22)
A334V bis	30	11.7	10	8.5 ?	0.39	0.333	0.283	- (22?)

DESCRIZIONE: Esemplare "m" di piccole dimensioni, a media evoluzione, con sezione della spira sub-elissoidale leggermente compressa. La c.a. occupa buona parte della mezza spira conservata. Fianco convesso, margine ventrolaterale sfumato, margine ombelicale più netto e muraglia ombelicale subverticale. La regione ventrale, mal conservata, è appiattita in corrispondenza della linea sifonale. L'ornamentazione è data da coste fini e dense, più o meno flessuose, che si inclinano all'indietro debolmente sul fianco. Esistono sia coste semplici che biforcate, con prevalenza delle prime, le seconde si dividono ad un livello di poco esterno a metà fianco. Si osservano anche coste appaiate che talora simulano biforcazioni. Le coste esterne presentano ispessimenti sul margine ventrolaterale e attraversano la regione ventrale indebolendosi nel settore adapicale, mentre verso l'apertura passano il ventre inalterate. I tubercoli ventrolaterali sono irregolarmente sviluppati. Possono essere presenti anche tubercoli posti sul punto di biforcazione delle coste alla estremità adapicale dell'esemplare, ma l'erosione non permette osservazioni certe.

OSSERVAZIONI: si riconoscono i caratteri di *astillerensis* Imlay in Tavera (1985) in particolare le coste incurvate all'indietro e i tubercoli ventrolaterali. L'esemplare ne differisce per la coste più flessuose e la crescita in altezza più accentuata. Il morfotipo *sutneroides* possiede un ombelico più grande.

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare è stato raccolto alla base della Z. ad Andreaei. Il morfotipo in esame è segnalato in letteratura nella stessa biozona o in zone equivalenti (Imlay 1939, Tavera 1985, Pruner et al., 2010).

Protacanthodiscus andraei (KILIAN, 1889) morf. aff. *gigantis* (M) (TAVERA, 1985)

Aff. 1985 *Durangites gigantis* nov.sp. Tavera, 1985, p. 163, pl.18, figs. 8-9

MATERIALE: P258A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Tavera (1985) T GA 7.23.25	51.3	17.7	20.3	16.2	0.345	0.395	0.315	c.a.
P258A	57?	-	22?	23.5	-	0.385	0.412	c.a.

DESCRIZIONE: esemplare incompleto del diametro di circa 57 mm, a sezione trapezoidale leggermente depressa, che comprende almeno una parte di fragmocono. Il ventre è ampio e tabulare, il fianco è leggermente convesso, convergente verso il ventre e con il massimo spessore sul terzo interno. Il margine ventrolaterale è nettissimo, spigoloso, quello ombelicale è anch'esso netto e squadrato. Ornamentazione data da coste fini e dense, semplici e biforcate con prevalenza delle seconde: il loro andamento è proverso e flessuoso, si possono riconoscere elementi biforcati con punto di divisione di poco esterno a metà fianco e delle coste triforcate/bidicotome. Sul ventre appare una discontinuità sifonale, che sembra attenuarsi verso l'apertura. Sul margine ventrolaterale le coste hanno uno sviluppo disuguale (forse sono presenti tubercoli). Una costrizione rettilinea e proversa si trova nella porzione adorale della spira.

OSSERVAZIONI: il nostro esemplare associa una costolazione piuttosto densa, con biforcate, triforcate e tubercoli (caratteristiche della famiglia Himalayitidae) ad una sezione della spira massiccia, depressa e subtrapezoidale. Tali caratteri sono affini a *Protacanthodiscus andraei* nel morfotipo *gigantis* Tavera (in particolare si veda il paratipo T GA 7.23.25), che però ha sempre un S/H minore di 1; inoltre il nostro esemplare pur avendo le coste già flessuose, ha ancora i tubercoli laterali. Una certa affinità si riscontra con la specie omeomorfa messicana *Micracanthoceras acanthellum* Imlay 1939, in Verma e Westermann (1973, p. 252, tav. 55, fig.1), che ha una spira tendenzialmente equidimensionale con sezione subrettangolare a fianchi leggermente convessi, ventre piatto e ornamentazione simile. Ne differisce perché *acanthellum* ha tubercoli laterali troppo deboli, mancano le triforcate e la crescita in altezza è maggiore.

BIOSTRATIGRAFIA: Esemplare attribuibile alla Zona ad Andreaei, poco sopra la base. Tavera (1985) e Pruner et al. (2010) segnalano la specie nella Zona a Durangites.

Protacanthodiscus aff. *andreaei* (KILIAN, 1889) (M?)
Tav.26, fig.7A, B, C; 9A, B

aff. 1889 *Hoplites Andreaei* - Kilian, p. 670, pl. 32, fig. la,b

aff. 2015 *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian, 1889) - Frau et al. p.125, figs. 5A-L, 6A-E, 7A-C(cum syn)

MATERIALE: P252A, A344V

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo	74	30	27	27	0.405	0.364	0.364	30 (15)	c.a.
A344V	55.7	23	18.8	19	0.412	0.337	0.341	(?18)	c.a.
"	44.1	19.6	14.8	?15	0.444	0.335	0.34	-	Fine fr.

DESCRIZIONE: P252A è un esemplare frammentario, di grande taglia (M ?) in rapporto alla specie (circa 110 mm). La spira esterna presenta una sezione rotondeggiante - subtrapezoidale con lo spessore maggiore dell'altezza, fianchi convessi e regione ventrale ampia e sub-pianeggiante. Il massimo spessore si trova sul terzo interno del fianco. Nella spira interna, tutto fragmocono, la regione ventrale è sempre ampia e appiattita, i fianchi sub-pianeggianti e la spira sub-arrotondata quadrangolare. L'ornamentazione dello stadio giovanile è data da coste dense e fini piuttosto rigide, semplici e biforcute, con prevalenza di semplici. In corrispondenza delle coste, ogni tre primarie si ha un robusto tubercolo spiniforme circa a metà fianco. Altri tubercoli crestiformi, in corrispondenza delle coste secondarie, si trovano irregolarmente sviluppati sul margine ventrolaterale. Le coste attraversano il ventre con attenuazione sifonale. La spira esterna, tutta c.a., presenta un netto cambio di ornamentazione: è molto più robusta, si osservano grosse primarie a sezione triangolare con concavità adorale che formano grossi tubercoli bulliformi a metà fianco dai quali si dipartono due o tre secondarie intervallate da RES (due o tre per volta). Le coste presentano anche tubercoli ventro-marginali irregolarmente sviluppati con quelli delle secondarie posteriori più robusti. Le coste attraversano il ventre senza attenuarsi.

A344V è un esemplare evoluto in cui l'ultimo terzo di spira è occupato dalla c.a. Fianchi debolmente convessi con il massimo spessore a metà fianco. Sezione della spira nella c.a. sub-trapezoidale con H=S. Ornamentazione a coste discretamente robuste, piuttosto dense, abbastanza flessuose e che per lo più si biforcano a metà fianco o poco sotto. Si osservano solo due coste semplici. Presenti due file di tubercoli: una medio-laterale con un tubercolo ogni due primarie, che si forma sul punto di divisione delle coste, di forma allungata verso l'ombelico. Una seconda fila è presente sul margine ventrolaterale, più o meno robusta, solo in un caso simmetrica rispetto alla linea sifonale, altre volte i tubercoli sono sfalsati; si osservano anche due coste secondarie che possono unirsi in uno di questi tubercoli. Sia nei giri interni che nell'ultimo le coste attraversano la regione ventrale indebolendosi o a tratti con una sottile ma evidente banda liscia.

OSSERVAZIONI: L'esemplare P252A, assimilabile alla specie *andreaei*, ne differisce perché il nostro ha taglia maggiore e non presenta la banda sifonale liscia sulla camera d'abitazione. La specie *coronatus* Tavera, in accordo con Frau et al. (2015), è posto in sinonimia con *andreaei*. Il morfotipo *coronatus* è affine al nostro esemplare come taglia, ma differisce dal P252A perché possiede una densità costale decisamente inferiore e con elementi più robusti. Anche l'esemplare A344V differisce da *andreaei* perché è molto meno sviluppata la banda liscia sifonale. Inoltre la flessuosità delle coste si raggiunge ad un diametro maggiore del nostro esemplare.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari raccolti alla base della Z. ad Andreai.

Protacanthodiscus sp. indet. 1
Tav.26, fig. 8A, B

MATERIALE: P266A, A456Cbis

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
P266A	55-60 ?	-	14.4	18.3	-	0.24-0.26	0.30- 0.33	c.a.

DESCRIZIONE: Esemplari frammentari. L'esemplare meglio conservato (P266A) ha un diametro, ricostruito, di 55-60 mm. Forma caratterizzata da notevole crescita in spessore e da un ombelico profondo. La sezione della spira è reniforme, con la regione ventrale troncata e tabulare, margine ventrolaterale netto, fianchi convergenti all'esterno, margine ombelicale arrotondato, muraglia ombelicale alta. La sezione della spira assume una forma sub-esagonale in corrispondenza di robusti tubercoli allungati che sono situati sia a metà del fianco, nel punto di biforcazione di alcune coste, sia sul margine ventrolaterale, in relazione alla posteriore delle due coste secondarie di ciascun elemento che si divide. La biforcazione delle coste è caratterizzata da un angolo ampio, e le secondarie sono intervallate da coppie di coste semplici, flessuose, senza tubercoli, che sono più esili delle precedenti. Quasi tutte le coste esterne attraversano la fascia sifonale indebolendosi.

OSSERVAZIONI: La sezione della spira e i tubercoli sono caratteristici di *Protacanthodiscus*, che comprende specie a spira compressa, ma è possibile anche l'esistenza di forme depresse come la nostra (Oloriz, com. pers.). Anche la costolazione, in particolare la notevole divergenza delle secondarie, è compatibile con il genere. *Durangites* s.s. è notevolmente diverso per sezione ed ornamentazione (l'eventuale confusione con lo stadio "tipico" di questo genere per via delle coste retroverse non è possibile, perché è caratterizzato dalla sparizione dei tubercoli laterali (v. Burckhardt, 1912; Verma e Westermann, 1973).

BIOSTRATIGRAFIA: Esemplari assegnabili alla base della Z. ad Andreai.

Protacanthodiscus sp.

MATERIALE: P264A

DESCRIZIONE: L'esemplare, del diametro di circa 45mm, appare leggermente compresso, ha la spira esterna con regione ventrale debolmente convessa che diventa tabulare su di un'ampia fascia sifonale, dove si sviluppa un solco sifonale poco profondo; il margine ventrolaterale è abbastanza netto, il fianco di forma convessa; margine ombelicale e muraglia ombelicale sembrano entrambi arrotondati. L'ornamentazione presenta nei giri interni coste mediamente robuste, con sezione e distanza variabili, decorso rettilineo e debolmente inclinato. Sul giro esterno, le coste si conservano solo sulla regione ventrale, dove raggiungono il solco sifonale con una certa inclinazione e si interrompono ai suoi bordi con lievi rigonfiamenti. Vi sono alcuni tubercoli piuttosto robusti sul margine ventrolaterale ed una costrizione ampia e poco profonda.

OSSERVAZIONI: il ventre della spira esterna mostra i caratteri degli himalayitidae: solco sifonale, tubercoli marginali, aspetto tabulare. L'ombelico ricostruito, pari a circa 0.50, in esemplari di questa taglia e con questa ornamentazione, permette di attribuire l'esemplare al genere *Protacanthodiscus*.

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare proviene dal tetto della Z.ad Andreaei.

Protacanthodiscus guerrai nov.sp.

Tav.27, fig.1; 2A, B

1985 *Durangites acanthicus* Burckhardt - Tavera, p.156, pl. 18 fig.10a, b, NON pl.18, fig.11= *Boughdiriella chouetensis* Frau et al., 2015

MATERIALE: A424V, A443C

OLOTIPO: l'esemplare figurato a Tav. 27, fig. 1, con n.inv. A443C

LOCUS TYPICUS: Asiago (Provincia di Vicenza, Italia), successione di Cava Cortese.

STRATUM TYPICUM: Formazione del Rosso Ammonitico Veronese, 775 cm sopra al limite K/T.

DERIVATIO NOMINIS: dedicato al collezionista, studioso di Storia della Scienza, e appassionato paleontologo Romano Guerra.

ATTRIBUZIONE BIOSTRATIGRAFICA: L'olotipo proviene dalla base della Zona ad Andreaei del Titoniano superiore

DIAGNOSI: conchiglia ad accrescimento piuttosto rapido, con sezione della spira da subarrotondata a subtrapezoidale con il massimo spessore periombelicale. Fianchi sub-pianeggianti convergenti verso una regione ventrale piatta e con stretto solco sifonale. Muraglia ombelicale piuttosto alta e sub-verticale. Ornamentazione sia nelle spire interne che in quella esterna data da coste diritte e proverse piuttosto fitte, quasi tutte singole nelle spire interne e queste ultime con tubercoli crestiformi sul terzo esterno - margine ventrolaterale. Anche nella spira esterna la costolatura è fitta, a coste singole e biforcute con prevalenza di queste ultime, che si biforcano a metà fianco. Presenti tubercoli margino-ventrali.

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A443C	37	13.3	13	-	0.359	0.351	-	-(25)	c.a.
"	32.6	12.1	11.3	-	0.371	0.346	-	-	inizio c.a.
A424V	c.a. 46	17.1	16.5	-	0.372	0.358	-	-(25)	c.a.
<i>D. acanthicus</i> Tavera	36.3	13.5	14	12.2	0.371	0.385	0.336	- (22)	c.a.
<i>D. acanthicus</i> Burckhardt	24.2	9	10.5	9.5	0.372	0.433	0.392	35 (23)	
<i>D. Incertus</i> Burckhardt	30	11.8	13	11.8	0.393	0.433	0.393	34 (21)	

DESCRIZIONE: A424V conserva un segmento di circa metà della spira esterna e parte della spira interna ad essa adiacente; la c.a. occupa tre quarti della spira conservata. La spira esterna ha una sezione nettamente subtrapezoidale, con i fianchi quasi piatti e convergenti verso la regione ventrale, anch'essa piatta salvo che nella parte adapicale, dove è presente uno stretto solco sifonale. Il margine ventrolaterale è angoloso e quello ombelicale più arrotondato, la muraglia ombelicale alta e subverticale. Il massimo spessore della spira cade tra il margine ombelicale e il terzo interno. L'ornamentazione sulla spira interna è data da coste diritte e proverse tra le quali se ne distinguono due che si dividono molto internamente. Altre possiedono tubercoli crestiformi presso la linea di ricoprimento della spira esterna. La spira esterna ha una costolatura fina e densa. A443C ha una sezione della spira subarrotondata e subpianeggiante nella fascia perisifonale. Nel settore adapicale della spira esterna si osserva al centro del ventre un profondo solco sifonale accentuato dall'erosione. Il margine ventrolaterale passa con l'ontogenesi da una sezione piuttosto acuta ad una più arrotondata. Il fianco della spira esterna è ampio, discretamente convesso e converge

verso la regione ventrale a partire dall'area periombelicale che è il punto di massimo spessore della spira. Il margine ombelicale è lievemente arrotondato e la muraglia ombelicale è subverticale. Ornamentazione a coste ben marcate, in generale a decorso rettilineo e direzione leggermente proversa, molte delle quali biforcate verso metà fianco con secondarie che formano un angolo stretto. Altre coste sono semplici. Le secondarie spesso si proiettano lievemente all'indietro nella fascia più esterna della spira esterna. Vi sono alcuni tubercoli sul margine ventrolaterale e forse altri sul fianco, a livello della biforcazione delle coste. Non è possibile osservare se le coste attraversino il ventre nel settore adorale, per scarsa conservazione.

OSSERVAZIONI: La nuova specie, simile agli esemplari descritti da Tavera (1985) come *Durangites acanthicus*, rispetto a *Boughdiriella chouetensis* ha la costolazione decisamente più rigida, la muraglia ombelicale più alta e la presenza di tubercoli. *Protacanthodiscus andraei* morfotipo *astillerensis* Imlay in Tavera (1985) ha la biforcazione delle coste più esterna. Tra le altre forme aventi O/D simile, il morfotipo *gigantis* Tavera ha coste assai più robuste e taglia maggiore. *D. heilprini* (Aguilera) in Tavera (1985) è di piccola taglia. Inoltre è più depresso, ha fianchi più appiattiti, massimo spessore sul margine ombelicale, costolazione fine e sinuosa a partire dalla fine del fragmocono. Il morfotipo *apertus* (Tavera), che è una forma con i fianchi convergenti, è assai più evoluto. *Parrasiella astillerensis* (Imlay, 1939) è di piccola taglia con coste sinuose alla fine della spira. Tra gli omeomorfi: *Durangites vulgaris* Burckhardt ha l'ornamentazione più sinuosa, *Durangites acanthicus* ha il massimo spessore poco al di sotto di metà fianco, fianchi convessi, costolazione robusta rectiradiata. Burckhardt (1912) segnala che *Durangites acanthicus* ha la proiezione all'indietro delle coste all'esterno dei fianchi (stadio "tipico") all'inizio della spira esterna. Differenza evidente rispetto ai nostri esemplari è la diversa inclinazione (proversione) delle coste.

BIOSTRATIGRAFIA: *acanthicus* in Tavera (1985) e in Pruner et al. (2010) è proprio della Z. a Durangites. La nuova specie è distribuita nella Z. ad Andreaei, dalla base fino a metà biozona.

Genere *Djurjureras* Roman, 1936

Specie tipo: *Djurjureras djurjurense* Roman, 1936

Djurjureras sp.

Tav.27, fig.6, Tav.28, fig.1A, B

MATERIALE: A456C, A349V, R811, MGCG-G10 (esemplare storico)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A349V	146	67	42.3	30	0.458	0.290	0.205	40?(21)	c.a.

DESCRIZIONE: A456C è porzione di spira di un esemplare macroconco di grandi dimensioni, assai evoluto, con fianchi debolmente convessi, convergenti all'esterno verso una regione ventrale subpianeggiante. Il margine ventrolaterale è netto, quello ombelicale più arrotondato, la muraglia ombelicale leggermente convessa. Sezione della spira pressochè equidimensionale (S/H pari a circa 0,919). Ornamentazione data da coste con forte rilievo sul fianco; solo una residuale è decisamente più debole. Le coste partono a varie altezze dalla muraglia ombelicale, altrettanto variabile è la concavità che descrivono sul margine ombelicale; sul fianco il decorso è lievemente flessuoso ed inclinato in direzione opposta alla concavità precedente. In due casi, coppie di coste hanno comune origine ed uno spazio intercostale tra i due elementi più piccolo della norma (coste pari). Non è certa la presenza di coste biforcate; sul margine ventrolaterale la costolazione forma una fila di tubercoli bulliformi. L'ornamentazione sulla regione ventrale non è ben conservata.

R811 è un esemplare incompleto macroconco, con un diametro ricostruito di circa 180mm, profondamente eroso ma che presenta tutte le caratteristiche del genere.

A349V è un esemplare di grandi dimensioni, evoluto. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. La spira media presenta un margine ventrolaterale piuttosto netto e fianchi subpianeggianti. La spira esterna ha una sezione ellittico-ovoidale, con regione ventrale stretta e debolmente convessa, con margine ventrolaterale abbastanza netto e fianchi ampi, leggermente convessi e con il massimo spessore circa a metà fianco. La crescita in altezza è rapida. L'ornamentazione è data sulla spira media da una costolazione fine e densa, un pò flessuosa sul fianco, con coste che hanno un decorso concavo sulla fascia periombelicale e proverso sul fianco; presso il margine ventrolaterale nel settore adorale sono presenti sulle coste degli ingrossamenti tubercoliformi allungati radialmente. Alcune coste appaiono biforcate a circa metà fianco. Nella seconda metà della spira esterna conservata avviene un cambiamento netto nella costolazione, che diventa più robusta, con elementi molto più distanziati, spaziature irregolari e decorso concavo verso l'apertura presso il margine ombelicale, poi proverso e rettilineo sul resto del fianco, ma con una leggera proiezione nei pressi del margine ventrolaterale. Sono presenti due file di tubercoli: la prima, che è la più evidente, è data da robusti elementi spiniformi, situati sulla secondaria posteriore, in corrispondenza del margine ventrolaterale; la seconda è posizionata poco più esternamente di metà fianco ed è composta di tubercoli crestiformi, bassi ed allungati radialmente sulle coste; in posizione periombelicale si osserva inoltre una fila di rilievi crestiformi delle coste sul margine ombelicale. Quasi tutte le coste della spira esterna appaiono biforcate in maniera asimmetrica: la secondaria posteriore è la prosecuzione della primaria con la stessa forma e forza e porta il tubercolo spiniforme, mentre quella anteriore, che si diparte poco più internamente di metà fianco, è molto più debole. Alcune coste biforcate si notano anche sulla spira interna, ma l'erosione non permette altre osservazioni. Un frammento compreso tra spira interna ed esterna ha conservato la traccia di una discontinuità ventrale, in corrispondenza della quale le coste si indeboliscono fin quasi a sparire.

A tav.27, fig.6 figuriamo inoltre un magnifico esemplare storico del Museo Capellini (n.inv. MGCG-G10) proveniente da Asiago, probabilmente dalla Gola del Ghelbach corrispondente a Cava Voltascura.

OSSERVAZIONI: L'aspetto "imalaitide", l'ornamentazione e la sezione dell'ex. A456C restringono la scelta a forme affini al gruppo *Djurjureras* ROMAN (in particolare *Dj. mediterraneum* TAVERA). R811 è un esemplare incompleto ma che presenta tutte le caratteristiche

del genere. Nell'esemplare A349V un cambio di ornamentazione come quello descritto, in un esemplare di taglia tanto grande suggerisce l'attribuzione a *Djurjericeras* Roman; in particolare le fila di tubercoli richiamano le "specie con abito imalaitide" di Tavera (1985, p.149) attribuite al Titoniano Superiore (in particolare Zone a Simplisphinctes-Transitorius). *D. sinuosum* TAVERA [Z. a Simplisphinctes] è molto simile per le caratteristiche della sezione e per la continuità ventrale della costolazione, ma dopo il cambio di ornamentazione le sue coste diventano sinuose e prive di tubercoli. Lo stile della costolazione è affine a quello di *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) SPATH, che annovera specie generalmente di taglia minore e sezione diversa (Tavera, ib.). Recenti osservazioni su *Djurjericeras* sono di Vasícek, Skupien & Jagt (2018) che trattano in particolare la specie *mutari* Tavera, 1985.

BIOSTRATIGRAFIA: il genere è segnalato con la specie *mutari* nella Zona a Microcanthum da Tavera (1985) e da Vasícek, Skupien & Jagt (2018); i nostri esemplari sono stati raccolti nella parte alta della Microcanthum, subzona a Transitorius.

GENERE ARDESCIELLA BULOT ET AL. 2014

Specie tipo: *Himalayites* (?*Corongoceras*) *rhodanicus* Mazenot, 1939

OSSERVAZIONI - Nuovo genere creato per riunire i "*Corongoceras*" della Tetide. Per la diagnosi si rimanda agli autori. Già Parent et al. (2011, p.70) puntualizzano che *Corongoceras* è stato utilizzato in maniera impropria per riunirvi molte ammoniti della provincia tetide, ma in realtà il genere *Corongoceras* s.s. è presente solamente nella regione andina, in Messico, America centrale e in Madagascar. La maggior parte dei *Corongoceras* in Europa sono invece da ascrivere a *Micracanthoceras* (Bulot et al. 2014). Lo stadio giovanile di *Corongoceras sensu* Parent et al. (2011) è simile a quello di *Ardesciella*, ma si può distinguere perché quest'ultimo genere possiede un più basso numero di spire con una altezza della spira minore, e coste rigide e più numerose nello stadio adulto. Le biforcazioni e gli spazi intercostali sono più regolari in *Corongoceras* che in *Ardesciella*. *Micracanthoceras* e *Ardesciella* sono comunque forme affini ma ben distinguibili anche perché *Micracanthoceras* possiede un ampio ombelico e una costolatura molto densa, caratteri che non si osservano mai in *Ardesciella*. Inoltre la sezione della spira sub-circolare e depressa, la irregolarità della tuberculazione e il punto più basso di biforcazione delle coste sul fianco permette una distinzione netta da *Ardesciella*. Infine, la fascia sifonale liscia è sempre meno marcata in *Micracanthoceras*. Bulot et al. (2014) distinguono nel nuovo genere due specie: *Ardesciella rhodanica* (Mazenot, 1939) e *Ardesciella hispanica* (Tavera, 1985).

Tutti gli esemplari descritti di seguito presentano affinità con la specie *Ardesciella rhodanica* e sicuramente sono imparentabili come gruppo, ma tutti divergono per alcuni caratteri che non permettono di precisare l'esatta appartenenza alla specie in questione. Certamente è notevole la variabilità morfologica che per il momento ci consiglia di tenere distinti questi esemplari in 4 diverse specie non identificate.

BIOSTRATIGRAFIA: il genere è ristretto al Titoniano superiore (Zone a Microcanthum e Andreaei) della Tetide mediterranea (segnalata dagli Autori nel SE della Spagna e della Francia, Algeria e Marocco).

Ardesciella sp. 1 gr. *rhodanica* (MAZENOT, 1939)

Tav.27, fig.3A, B

gr. 1939 *Himalayites* (*Corongoceras*) *rhodanicus* n. sp. Mazenot, p. 230, pl. 37, figs. 1a- b, 5a - b, 7a-c, 8a-b, 9a-b

gr. 2014 *Ardesciella* cf. *rhodanica* (Mazenot) - Bulot et al., p.121, fig. 5A-B (cum syn.)

MATERIALE: A447 C

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A447C	c.40	19	10	15?	0.475	0.25	0.375	- (c.20)	c.a.
"	30	14.5	7.7	13.2	0.483	0.256	0.44	-	Fine fr.

DESCRIZIONE: Esemplare di diametro medio-piccolo con fianchi lievemente convessi e regione ventrale ampia; il margine ombelicale è arrotondato; la muraglia ombelicale è cortissima, leggermente convessa e molto inclinata. La sezione della spira è reniforme. La c.a. occupa l'ultimo terzo di spira. L'ornamentazione è data sulla spira interna da coste discretamente robuste e dense, radiali, che attraversano la regione ventrale senza indebolirsi. Si alternano una costa singola ed una biforcata: quest'ultima parte da un robusto tubercolo spiniforme a sezione circolare sulla parte esterna del fianco; dà origine a due secondarie, delle quali la posteriore si innalza a formare un tubercolo crestiforme. La spira esterna presenta i tubercoli spiniformi più distaccati tra di loro (ogni 3-4 primarie) e di poco interni al centro del fianco; anche in questo caso, le secondarie posteriori terminano formando un tubercolo crestiforme sulla regione ventrale, con disposizione simmetrica rispetto ad uno stretto solco sifonale di profondità irregolare. Il decorso delle coste è inizialmente radiale, ma con l'ontogenesi perde rigidità, diventando flessuoso. Due coste geminate sono forse presenti all'estremità adapicale meglio conservata.

BIOSTRATIGRAFIA: il nostro esemplare è assegnato alla base della Z. ad Andreaei. Bulot et al. (2014) hanno raccolto un esemplare al tetto della Zona ad Andreaei (che per quanto riguarda i calpionellidi corrisponde alla Zona a Crassicolliaria, parte inferiore della Subzona a Colomi). La serie tipo di *A. rhodanica* (Mazenot, 1939) proviene da una associazione ad ammoniti prevalentemente della base del Berriasiano, ma che contiene anche fossili più antichi. La specie è segnalata anche nel Sud Est della Francia, Algeria, Marocco. In Marocco la specie è segnalata in tutta la Zona a *microcanthum*, dove coesiste con *A. hispanica* (Benzaggagh & Atrops, 1997).

Ardesciella sp. 2 gr. *rhodanica* (MAZENOT, 1939)

gr. 1939 *Himalayites* (*Corongoceras*) *rhodanicus* n. sp. Mazenot, p. 230, pl. 37, figs. 1a- b, 5a - b, 7a-c, 8a-b, 9a-b
 gr. 2014 *Ardesciella* cf. *rhodanica* (Mazenot) - Bulot et al., p.121, fig. 5A-B (cum syn.)

MATERIALE: A341V

DESCRIZIONE: Esemplare frammentario di circa 45mm di diametro, con ampio ombelico (22mm circa) che fa assumere alla conchiglia un aspetto quasi serpenticono. Ombelico superficiale, tanto da non formare una vera muraglia ombelicale. La spira esterna ha il fianco stretto e convesso. Sezione della spira arrotondata-depressa con regione ventrale tabulare. L'ornamentazione è data da coste dense, piuttosto robuste, a decorso rettilineo. Si riconoscono coste semplici e secondarie, forse più robuste, che si biforcano a circa 3/5 dell'altezza, in corrispondenza di un robusto tubercolo spiniforme a base triangolare, che si prolunga nella primaria. Le secondarie divergono secondo un angolo piuttosto ampio. Una seconda fila di tubercoli, irregolarmente robusti e crestiformi, si forma dalle coste esterne sul margine ventrolaterale. Le coste attraversano il ventre leggermente attenuate.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare assegnabile alla Z. a Microcanthum, parte alta della Subzona a Transitorius.

Ardesciella sp. 3 gr. *rhodanica* (MAZENOT, 1939)

gr. 1939 *Himalayites* (*Corongoceras*) *rhodanicus* n. sp. Mazenot, p. 230, pl. 37, figs. 1a- b, 5a - b, 7a-c, 8a-b, 9a-b
 gr. 2014 *Ardesciella* cf. *rhodanica* (Mazenot) - Bulot et al., p.121, Fig. 5A-B (cum syn.)

MATERIALE: A444C

DESCRIZIONE: Frammento di un esemplare di piccole dimensioni (D=30-35 mm.), con sezione depressa e ventre subpianeggiante. Fianco convesso che si unisce al ventre tramite un margine ventrolaterale arrotondato; anche il margine ombelicale ha un profilo arrotondato. Ornamentazione data da coste piuttosto robuste, con spaziature uguali o di poco superiori alla loro larghezza, a decorso flessuoso sul fianco, da retroverso a proverso in direzione dell'apertura. Le coste primarie si congiungono con grandi tubercoli ventrolaterali spiniformi a base triangolare, dai quali si dipartono due-tre secondarie più sottili che attraversano la regione ventrale. Anche le coste singole intertubercolari, che sono mediamente robuste e flessuose sul fianco, attraversano la regione ventrale senza attenuazione.

BIOSTRATIGRAFIA: Esemplare assegnabile alla base della Z. ad Andreaei.

Ardesciella sp.4 gr. *rhodanica* (MAZENOT, 1939)
Tav.27, fig.4A, B; 5A, B

gr. 1939 *Himalayites* (*Corongoceras*) *rhodanicus* n. sp. Mazenot, p. 230, pl. 37, figs. 1a- b, 5a - b, 7a-c, 8a-b, 9a-b
 gr. 2014 *Ardesciella* cf. *rhodanica* (Mazenot) - Bulot et al., p.121, fig. 5A-B (cum syn.)

MATERIALE: A334V tris, A334Vquater

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A334Vquater	22	11	6	-	0.50	0.272	-	- (18)	fr.
"	19	9.5	4.4	6.6	0.50	0.231	0.347	- (15-16)	fr.

DESCRIZIONE: l'esemplare A334Vtris è un frammento di spira a crescita abbastanza rapida, con un diametro stimabile di circa 40 mm. La spira ha sezione sub-ellittica con una regione ventrale ampia, tabulare, e con un solco in corrispondenza della linea sifonale. Il margine ventrolaterale è molto netto, carattere accentuato dall'ornamentazione. I fianchi sono leggermente convessi con il massimo spessore tra la metà e il terzo interno; il margine ombelicale è arrotondato. Ornamentazione a coste piuttosto robuste, con spaziature più ampie della loro larghezza ed andamento progressivamente flessuoso con la crescita. Queste coste nascono sul margine ombelicale, nel settore apicale sono radiali sul terzo interno e si flettono all'indietro verso la metà del fianco. Verso l'apertura esse descrivono invece una leggera curvatura sul margine ombelicale e poi decorrono rettilinee e leggermente proverse. Esistono alcune coste semplici ed una intercalare. La maggior parte delle coste si biforca, intorno al terzo esterno, con angolo abbastanza ampio: la secondaria anteriore è continuazione della primaria, mentre quella posteriore (talvolta meno robusta dell'altra) si dirige all'indietro. Probabilmente, alcune secondarie sono geminate. Tubercoli mal conservati sono presenti nel punto di suddivisione delle biforcate, soprattutto nella porzione adorale. Anche sul margine ventrolaterale le coste formano dei tubercoli, che ad intervalli regolari, ma lievemente crescenti, sono più sviluppati degli altri, prominenti ed appaiati ai due lati della regione ventrale. Tutti i tubercoli svaniscono con le coste attorno al solco sifonale. A334Vquater è un esemplare allo stadio giovanile di circa 22 mm di diametro. La sezione della spira è leggermente depressa e reniforme fino a 20 mm, diventando di forma ovale al diametro maggiore. L'ornamentazione è data da coste primarie mediamente fini e dense all'inizio della spira esterna, che poi diventano crestiformi alla fine della stessa, quando formano tubercoli bulliformi molto prominenti, dai quali si originano due o tre secondarie; esistono coste singole. Le coste esterne si attenuano quasi del tutto in corrispondenza di una stretta banda sifonale sempre presente ad esclusione della spira più interna al D di 5-6 mm.

OSSERVAZIONI: La costolazione forte e spaziata dell'ex. A334Vtris, l'angolo ampio tra le secondarie ed in particolare lo sviluppo fortemente diseguale dei tubercoli ventrolaterali e la sezione leggermente compressa avvicinano il nostro esemplare a "*Corogoceras*" *kollikeri* (Oppel), che però non ha solco ventrale; l'ornamentazione è anche simile a "*Corogoceras*" *hexagonus* Tavera, che ha però una regione ventrale stretta ed una sezione depressa.

BIOSTRATIGRAFIA: Esemplari assegnabili alla base della Z. ad *Andreaei*.

Ardesciella sp.

MATERIALE: P76A, P79A

DESCRIZIONE: esemplari frammentari e mal conservati. P76A è un frammento di spira di un esemplare di D<50 mm con setto all'estremità adapicale. La sezione degli esemplari è sub-reniforme con la regione ventrale convessa, margine ventrolaterale arrotondato, fianco leggermente convesso. Ornamentazione data da coste rettilinee, radiali o un pò proverse, semplici o biforcate che si dividono poco più internamente del margine ventrolaterale. Non è certa la presenza di tubercoli per l'erosione subita dagli esemplari.

BIOSTRATIGRAFIA: i due esemplari sono stati raccolti quasi al tetto della Subzona a *Magnum*

Nucleo di *Himalayitidae*

MATERIALE: A323V

BIOSTRATIGRAFIA: parte alta della Subzona a *Transitorius*.

Genere *Boughdiriella* Frau et al., 2015

Specie tipo: *Boughdiriella chouetensis* Frau et al., 2015

OSSERVAZIONI: genere che riunisce alcuni "*Durangites*" mediterranei. Per la diagnosi e la discussione si rimanda a Frau et al., (2015).

BIOSTRATIGRAFIA: *Boughdiriella* gen. nov. è segnalato nella Zona ad *Andreaei* (base della Subzona a calpionellidi *C. colomi*), del Titoniano superiore della Spagna, del Sud Est della Francia (Boughdiri 1994; Enay et al. 1998, Frau et al., 2015) e in Bulgaria (Ivanov et al. 2010). Frau et al. (2015) segnalano la presenza in Tunisia (Boughdiri et al. 1999), Turchia (Enay et al. 1971), Italia (Sarti, 1995, ed ora questo lavoro) e Marocco (Benzaggagh & Atrops 1997). Quest'ultima segnalazione non è però corredata da figure.

Boughdiriella aff. *chouetensis* FRAU, BULOT & WIMBLEDON, 2015

Tav.27, fig.7

aff. 1985 *Durangites acanthicus* Burckhardt - Tavera, p. 156, pl. 18, fig. 11

aff. 2015 *Boughdiriella chouetensis* nov. sp. Frau et al, p.123, Fig. 4A-I (cum syn.)

aff. 2016 *Boughdiriella chouetensis* Frau et al. - Vasiček & Skupien, p.22, Fig. 5 H-J

MATERIALE: P75A

Esemplare	D	O	H	O/D	H/D	N°.coste	parte
olotipo	28	11	9	0.392	0.321	32(18)	
P75A	47.1	19.1	15.8	0.405	0.335	- (28)	c.a.
"	33.4	12.6	12	0.377	0.359	-	Fragm.

DESCRIZIONE: Esemplare mediamente evoluto. L'ultimo terzo circa della spira è c.a. La spira interna è leggermente depressa, con ventre e fianchi debolmente arrotondati, margine ventrolaterale e margine ombelicale netti, muraglia ombelicale verticale; la spira esterna accentua la sezione da sub-quadrata a sub-rettangolare, il margine ventrolaterale è arrotondato, meno il margine ombelicale; la muraglia ombelicale è verticale e ben sviluppata. Sono presenti delle costrizioni. Ornamentazione fine e mediamente densa su entrambe le spire: la spira interna ha coste rettilinee e proverse, con almeno una costa biforcata. Sul ventre vi è un profondo solco sifonale. Sulla spira esterna le coste nascono alla base della muraglia ombelicale, descrivono una leggera concavità verso l'apertura sul margine ombelicale, appaiono rettilinee e leggermente proverse sul fianco; poi, ad altezze variabili da quasi metà fianco all'estremità adorale, a molto esterne all'inizio della spira esterna, si suddividono in due secondarie più esili, secondo un angolo di media ampiezza: la secondaria anteriore è il prolungamento della primaria, invece la posteriore si proietta all'indietro. Verso l'apertura il punto di biforcazione è molto ingrossato, tuberculiforme. La presenza di una costa triforcata e/o residuale è in realtà apparente e dovuta ad una costrizione superficiale. Le coste attraversano la regione ventrale con lievi indebolimenti sul piano sifonale.

OSSERVAZIONI: La taglia piccola e la forma molto compatta della conchiglia, con O/D = 0,40 avvicinano l'esemplare a *Boughdiriella chouetensis*; ne differisce per coste decisamente più fitte, costolazione piuttosto rigida e presenza di costrizioni. Il morfotipo *incertus*, in

sinonimia con *D. acanthicus* in Tavera (1985), quindi morfotipo di *chouetensis*, ha la muraglia ombelicale alta, ma una regione ventrale che diventa concava con l'età, e la taglia è più piccola. *Apertus* Tavera ha coste robuste, successione diversa degli stadi tuberculati. Rispetto a *Protacanthodiscus guerrai*, oltre alla assenza di tubercoli, P75A ha un ombelico più ampio, la biforcazione delle coste più alta e coste un poco più numerose. Da notare che il solco sifonale all'inizio della spira esterna, rispetto all'omeomorfo *Durangites vulgaris* (Burckhardt 1912, p. 146) è molto più precoce sul nostro esemplare. Inoltre *Boughdiriella chouetensis* si distingue per le sue spire sub-rettangolari compresse e l'assenza del corto stadio con tubercoli sul ventre. Per altre affinità rimandiamo a Frau et al. (2015).

BIOSTRATIGRAFIA: Tavera (1985) segnala una distribuzione nella Zona a Durangites. Il genere è segnalato nel Sud Est della Francia, Spagna e Bulgaria nel Titoniano superiore (parte alta della Zona ad Andreaei). Bulot et al. (2014) e Frau et al. (2015) a Le Chouet (Francia) segnalano la specie *chouetensis* nella Zona ad Andreaei (base della Subzona a calpionelli di *C. colomi*). Vasícek & Skupien (2016) lo segnalano nella parte più alta del Titoniano in associazione con *Paraulacosphinctes* cf. *senoides*. Il nostro esemplare appartiene alla base della Z. ad Andreaei.

Himalaytidae indet.gr. 1, 2, 3

MATERIALE: gruppo 1 (A342V, P262A bis); gruppo 2 (A428V bis); gruppo 3 (A310Vbis, A380C)

DESCRIZIONE: riuniamo sotto questa voce esemplari frammentari classificabili solo a livello di famiglia. A428Vbis è un frammento di spira di un esemplare di piccole dimensioni a margine ventrolaterale molto arrotondato che si continua da una parte verso una regione ventrale pianeggiante, dall'altra verso un fianco subpianeggiante. L' ornamentazione è a coste fini e dense, in gran parte biforcute, flessuose (sia le primarie che le secondarie), che presentano un lieve ingrossamento sviluppato lungo la primaria a livello della biforcazione. Vi è una costrizione, stretta come gli spazi intercostali, rettilinea e a bordi rialzati, leggermente inclinata rispetto alla costolazione, che altera il decorso della costolazione, poichè è accompagnata da una residuale. Forse c'è un solco ed una banda liscia sifonale. A310Vbis è un esemplare con costolazione fine e densa, con coste semplici e biforcute. A380C è un frammento che appartiene ad un esemplare di piccole dimensioni con fianco leggermente convesso e con il massimo spessore sul terzo interno della spira

BIOSTRATIGRAFIA: il gruppo "1" è distribuito nella Zona a Microcanthum, dalla parte alta della Subzona a Transitorius fino a poco sopra la base della Z. a Jacobi; per l'esemplare del gruppo "2": subzona a Transitorius alta. Infine, per il gruppo "3" la distribuzione è dal tetto della Subzona a Simplicisphinctes fino alla parte più alta della Subzona a Transitorius.

Famiglia *Ataxioceratidae* Buckman, 1921
Subfamiglia *Lithacoceratinae* Zeiss, 1968

Genere *Pseudosubplanites* Le Hégarat, 1973
Specie tipo: *Pseudosubplanites berriasensis* Le Hégarat, 1973.

OSSERVAZIONI: Per una discussione approfondita sul genere *Pseudosubplanites* si veda Hoedemaker et al. (2016). Le Hégarat (1973) considera questo genere un Perisphinctoide non assimilabile a *Neocomitidae* Salfeld, 1921 e *Berriasellinae* Spath, 1922, perchè tutte le coste attraversano il ventre senza interruzioni, anche nelle spire interne e per la presenza di coste "subvirgatotome", che è una caratteristica solo dei perisphinctoidi. Callomon (1981) include questo genere negli *Ataxioceratidae* Buckman, 1921 e *Lithacoceratinae* Zeiss, 1968. Tavera (1985) invece considera *Pseudosubplanites* (e anche il genere *Hegaratella*) come subgenere di *Berriasella* e quindi all'interno delle *Berriasellinae* e *Neocomitidae*. Ma, per il fatto che i *Berriasellinae* sono caratterizzati dalla presenza, almeno nelle spire interne, di un solco sifonale, di una banda liscia sifonale, o di una fila medio-ventrale di incisioni delle coste, e sono inoltre caratterizzati dalla assenza di coste subvirgatotome, si preferisce seguire l'idea di Callomon (1981) che inserisce *Pseudosubplanites* nella famiglia *Ataxioceratidae*.

DIMORFISMO: È riconosciuto che il genere *Pseudosubplanites* possiede dimorfi M e m. Delle macroconche in letteratura erano conosciute fino ad ora sette specie. Per quanto riguarda il riconoscimento delle microconche ci si basa sulle ridotte dimensioni o sulla presenza di lappets, per questo *P. lorioli* (Zittel, 1868) e *P. euxinus* (Retowski, 1893) erano considerate solitamente microconche. Invece *P. lorioli*, cioè l'unica specie di questo genere finora ritrovata sul Trento Plateau, secondo Hoedemaker et al. (2016) è una macroconca e non una microconca come sinora ritenuto, quindi questo numero sale a otto. In assenza di lappets è comunque impossibile distinguere se un piccolo esemplare di *Pseudosubplanites* è una microconca o un esemplare giovanile di una macroconca.

Pseudosubplanites cfr. *lorioli* (ZITTEL, 1868)

1868 Ammonites lorioli Zittel p. 103, pl. 20, figs.6-8
2016 *Pseudosubplanites lorioli* (Zittel) - Hoedemaeker et al. p.120, pl. 2, figs 12-17, pl. 3, figs 1-9 (cum syn.)

MATERIALE: A381C

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Lectotipo	34	12.0	12.6	-	0.353	0.37	-	33 (?)	c.a.
A381C	46.5	18?	18.3	11	0.387	0.393	0.236	35 (20)	c.a.

DESCRIZIONE: Esemplare di piccole dimensioni, caratterizzato da una crescita della spira rapida, ombelico non molto ampio e poco profondo. La regione ventrale è leggermente arrotondata all'estremità adapicale, stretta e subpianeggiante in direzione adorale. I fianchi sono molto ampi e debolmente convessi, il margine ventrolaterale è netto, quello ombelicale passa senza soluzione di continuità ad una muraglia ombelicale corta e inclinata. Ornamentazione data da coste mediamente dense e flessuose. Sul settore adapicale si osservano delle coste biforcate con direzione radiale; nel settore adorale le coste nascono alla base della muraglia ombelicale, si innalzano sul margine ombelicale con un decorso leggermente concavo verso l'apertura, poi invertono la concavità sul fianco, si suddividono in due o tre secondarie tra la metà del fianco ed il terzo esterno ed infine si proiettano in avanti verso il margine ventrolaterale; si osservano due coste virgatotome intervallate da una biforcata. Le coste attraversano la regione ventrale con una netta convessità verso l'apertura; complessivamente, il loro percorso è leggermente roverso.

OSSERVAZIONI: L'esemplare in esame è da ascrivere, anche per la continuità ventrale delle coste in associazione con le coste virgatotome, al genere *Pseudosubplanites* Le Hégarat. I caratteri suggeriscono una collocazione nella specie *P. lorioli* (Zittel) o *P. euxina* (Retowski), in particolare la prima. Bogdanova & Arkadiev (2005) osservano differenze minime e forme intermedie tra le due specie e suggeriscono una sinonimia tra *lorioli* ed *euxina*. *Lorioli* è una forma microconca seguendo i criteri della maggior parte degli AA oppure una giovane macroconca come suggerisce Hoedemaeker et al. (2016).

BIOSTRATIGRAFIA: Entrambe le forme sopra citate sono proprie della Zona a Jacobi del Berriasiano basale. Secondo Bogdanova & Arkadiev (2005) la specie *lorioli* è rappresentata nella Zona a Jacobi del Berriasiano in Crimea, Sud Est della Francia, Spagna. Sul Caucaso nella Zona a Ponticus-Grandis del Berriasiano. In Polonia, Bulgaria, Repubblica Ceca, Austria, e Tunisia genericamente nel Berriasiano. In Romania infine in strati transizionali tra Titoniano e Berriasiano. Hoedemaeker et al. (2016) segnalano la specie nella Z.a Jacobi della Spagna. Il nostro esemplare proviene dalla Z. a Jacobi, 60 cm sopra la base della biozona.

Famiglia *Neocomitidae* Salfeld, 1921
Subfamiglia *Berriasellinae* Spath, 1922

Nel 1981 Donovan et al. scrivevano che: "the classification of berriasellids is by common consent at present in a state of chaos (p.154)". Molti autori successivi hanno seguito una suddivisione dei Neocomitidae nelle tre subfamiglie *Berriasellinae* Spath, *Neocomitinae* Salfeld, *Endemoceratinae* Schindewolf, ma senza pieno accordo. Tavera (1985), seguendo i criteri classificativi di Le Hégarat (1971) distingue le *Berriasellinae* s. str., a loro volta suddivise in *Berriasellinae* a coste semplici o biforcate e *Berriasellinae* a coste fascicolate, entrambe con o senza tubercoli. Inoltre opera ulteriori modifiche alla lista dei generi, ad esempio fa rientrare *Pseudosubplanites* ed esclude gli Imalaitidi. Per le forme della Provincia mediterranea Tavera utilizza come caratteri discriminanti la presenza o assenza di tubercoli, di coste fascicolate, biforcate o poligirate e della discontinuità ventrale. Recentemente Bulot et al. (2014) hanno abbandonato la suddivisione in tre subfamiglie perchè artificiale e non supportata da argomentazioni filogenetiche, quindi apportatrice di ulteriore caos alla tassonomia dei Neocomitidae. Hoedemaeker et al. (2016) puntualizzano che la discriminante vera con il genere *Pseudosubplanites* è la mancanza in quest'ultimo di ogni segno di indebolimento o incisione sifonale delle coste. I berriasellidi nelle successioni del Trento Plateau, pur raccolti con precisione centimetrica, sono troppo pochi per dirimere questa discussione. Seguiamo qui gli orientamenti di Bulot et al. (2014), fino a quando molti altri esemplari in successione stratigrafica non risolvano definitivamente la questione aperta. In ogni caso i berriasellidi caratterizzano con la loro radiazione evolutiva il passaggio dal Titoniano Superiore al Berriasiano e sono tipici per le coste flessuose a sezione arrotondata.

Genere *Berriasella* Uhlig, 1905
Specie tipo: *Ammonites privasensis* Pictet, 1867

Subgenere *Berriasella* (*Hegaratella*) Nikolov & Sapunov, 1977 emend. Hoedemaeker, 1982
Specie tipo: *Berriasella paramacilentia* Mazonot, 1939

OSSERVAZIONI: Hoedemaeker (1982) emenda *Berriasella* (*Hegaratella*) Nikolov & Sapunov, 1977, includendo in esso tutte le specie di *Berriasella* sensu Le Hégarat (1973) della Zona a Jacobi. *Berriasella* (*Hegaratella*) sensu Hoedemaeker (1982) della Zona a Jacobi differisce da *Berriasella* (*Berriasella*) sensu Hoedemaeker (1982) delle Zone a Occitanica e Boissieri, avendo coste diritte, da prorsiradiate a radiali, che sono solo più o meno proiettate in avanti nella parte alta del fianco. Questo è un aspetto comune a tutte le specie di *Berriasella* della Zona a Jacobi. *Berriasella* (*Berriasella*) differisce da *Berriasella* (*Hegaratella*) principalmente nella convessità delle coste a metà fianco, specialmente sull'ultima spira. La parte bassa delle coste invece può essere da prorsiradiata a radiale, e la parte superiore da radiale a rursiradiata, ed entrambe le parti sono collegate da una curva convessa. La convessità a metà fianco può essere più o meno pronunciata. *Berriasella* (*Hegaratella*) è considerata da Hoedemaeker et al. (2016) ancestrale di *Berriasella* (*Berriasella*), che è ristretta alle Zone a Occitanica e Boissieri dell'area mediterranea. Per una discussione approfondita si veda Hoedemaeker et al. (2016).

Berriasella (*Hegaratella*) cfr. *oppeli* (KILIAN, 1889)

1889 *Perisphinctes oppeli* Kilian, p.662
1985 *Berriasella* (*Berriasella*) *oppeli* (Kilian) - Tavera, p.252, Pl.35, figs. 3-5
2013 *Berriasella oppeli* (Kilian, 1889).- Vasicek & Skupien, p. 335, figs. 5E, F, J.
2016 *Berriasella* (*Hegaratella*) *oppeli* (Kilian, 1889) - Hoedemaeker et al., p.133, pl. 9, figs 1, 2 (cum syn.)

MATERIALE: A375C bis

DESCRIZIONE: Frammento di spira di un esemplare che doveva avere il diametro di circa 40-50 mm. La sezione è sub-trapezoidale, con la regione ventrale stretta e tabulare, il margine ventrolaterale netto, il fianco ampio, pianeggiante e convergente verso il ventre; margine ombelicale e muraglia ombelicale non sono conservati. L'ornamentazione è a coste mediamente forti, con primarie abbastanza distanziate le une dalle altre. Tutte le coste appaiono biforcute, in modo leggermente asimmetrico, e le coste sono ingrossate sul punto di biforcazione; le secondarie sono robuste come le primarie e più ravvicinate di queste ultime. Dopo la biforcazione, che avviene sul terzo superiore del fianco, le coste si inclinano in modo crescente andando verso il ventre; sulla regione ventrale sono però radiali e perpendicolari rispetto ad una banda liscia sifonale stretta, attorno alla quale si interrompono.

OSSERVAZIONI: la asimmetria della biforcazione e la discontinuità sifonale suggeriscono l'attribuzione a *Berriasella*; in particolare, la proversione delle secondarie e la regione ventrale piana l'avvicinano a *Berriasella* (*H.*) *oppeli* (Kilian). Questa specie è simile a *B. (H.) paramacilenta*, da cui *oppeli* differisce perché ha coste più robuste e primarie più dritte, e il punto di biforcazione più alto (in *paramacilenta* le coste si dividono a metà fianco e le primarie sono un po' più flessuose).

BIOSTRATIGRAFIA: sul Trento Plateau si tratta della prima segnalazione e il nostro esemplare è attribuito alla Zona a Jacobi (raccolto 340 cm sopra la base della biozona). La specie è segnalata anche nella Z. a Jacobi di Spagna (Hoedemaker et al, 2016), Francia (base della Zona a Jacobi secondo Cecca et al. 1994), Bulgaria, Ucraina (Crimea), Repubblica Ceca.

Berriasella sp. indet. 1

Materiale: A425V

DESCRIZIONE: frammento di spira di un esemplare che doveva avere un diametro di circa 70-80 mm, a crescita mediamente rapida, delimitato in direzione apicale dall'ultimo setto cui segue la c.a. La sezione della spira esterna è subtrapezoidale, con la regione ventrale ampia e subpianeggiante, il margine ventrolaterale netto, i fianchi leggermente convessi e convergenti all'esterno. Il massimo spessore della spira si osserva sul margine ombelicale, che è arrotondato e si continua con una muraglia ombelicale corta e convessa. Sulla spira interna, mal conservata, è appena intuibile la forma subpianeggiante della regione ventrale e si possono intravedere sul fianco le tracce di alcune coste esterne fini e dense. La spira esterna evidenzia primarie robuste e distanziate, di base ampia e scarso rilievo, a sezione arrotondata ma tendente ad una forma triangolare; esse nascono sul margine ombelicale, decorrono rettilinee e proverse e si dividono sul terzo esterno del fianco in secondarie poco rilevate che sul ventre sono leggermente proverse. L'interruzione sifonale sulla spira esterna è appena accennata, mentre è più evidente nella spira interna.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto quasi a metà della Z. ad Andreaei.

Cfr. *Berriasella*

MATERIALE: A438C, A464Cbis

DESCRIZIONE: A438C è il frammento di un esemplare di piccole dimensioni, a sezione subquadrata, con coste singole flessuose e sempre più inclinate verso un lato. Le coste presentano continuità ventrale. A464Cbis è un frammento che comprende la porzione esterna di un fianco (subpianeggiante), il margine ventrolaterale (smussato, ma ancora riconoscibile) ed una parte del ventre, che si presenta inclinata ed appiattita. L'ornamentazione è data da cinque coste sottili, leggermente spaziate e lievemente flessuose; poco poco prima di giungere al margine ventrolaterale tre di esse si biforcano, con un angolo stretto, a partire da un tubercolo allungato radialmente, poi proseguono tutte sul ventre.

OSSERVAZIONI: la frammentarietà degli esemplari consiglia una nomenclatura aperta: lo stile della costolazione e l'assenza di tubercoli ventrolaterali fanno propendere per il genere *Berriasella*.

BIOSTRATIGRAFIA: Limite tra la Zona ad Andreaei e quella a Jacobi.

Genere *Fauriella* Nikolov, 1966

Specie tipo: *Berriasella gallica* Mazenot, 1939

OSSERVAZIONI: Spath (1939) introduce il genere *Subthurmannia* (Specie tipo *Subthurmannia fermori* Spath, 1939) per un gruppo di specie che Spath compara con *Ammonites boissieri* Pictet, 1867. Quest'ultima specie viene inclusa da Le Hégat (1973) nel genere *Fauriella* Nikolov 1966, (Specie tipo *Berriasella gallica* Mazenot 1939). Nell'opinione di Hoedemaker et al. (2016) *Subthurmannia fermori* e *Fauriella boissieri* sono molto simili tra loro, e poiché entrambe le specie sono del Berriasiano tetideo (Spath usa il termine 'Infra-Valanginiano'), Hoedemaker (1982, 2016) considera *Fauriella* sinonimo di *Subthurmannia*. Noi per il momento preferiamo mantenere almeno la specie *pseudocarpatica*, che per stessa ammissione dei suoi autori è anomala rispetto a *Subthurmannia*, nel genere *Fauriella*. Le specie *floquiniensis* (Le Hégat, 1973) e *pseudocarpatica* (Hoedemaker et al. 2016 = *Fauriella* aff. *carpatica* Le Hégat, 1973, non Zittel), sono ristrette alla Zona a Jacobi e anch'esse mostrano coste fascicolate solo sulla spira esterna.

Fauriella aff. *pseudocarpatica* (HOEDEMAKER ET AL., 2016)
Tav. 28, fig.2

2016 "*Subthurmannia*" *pseudocarpatica* sp. nov. Hoedemaker et al., p.140, pl. 10, fig. 5 (cum syn)

MATERIALE: A375C

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	56.0	20	21	-	0.357	0.375	-	- (30?)	c.a.
A375C	75 ?	25?	29	23?	0.333	0.386	0.306	-	c.a.
"	27.5	11	8.5	-	0.40	0.309	-	- (21)	Fr.

DESCRIZIONE: Conchiglia planulata mediamente evoluta, ad aspetto discoidale e con dimensioni medio-piccole (diametro di circa 75 mm), che conserva buona parte della penultima spira e metà dell'ultima spira, che al suo estremo apicale mostra traccia di un (ultimo?) setto. La crescita in altezza è notevolissima (il rapporto tra le altezze della spira esterna e interna è pari a circa 2,7). La sezione della spira interna passa da ellittica a trapezoidale, con la regione ventrale piatta ed attraversata da un solco sifonale, ed un margine ventrolaterale netto; la spira esterna è ovalato-compressa (S/H pari a circa 0,7), con i fianchi lievemente convessi ed ampi che convergono verso la regione ventrale. Quest'ultima è debolmente convessa e con un evidente solco sifonale. Per quanto riguarda l'ornamentazione vi è un notevole cambiamento di stile tra la spira interna e la spira esterna: sulla prima infatti la costolazione è fine e densa, con elementi sottili a sezione acuta caratterizzati da un decorso più o meno concavo verso l'apertura sul margine ombelicale; sul fianco le coste sono diritte o lievemente proverse, ma accentuano la loro proiezione in avanti procedendo verso la regione ventrale. In corrispondenza della linea di ricoprimento le coste si biforcano e le secondarie si interrompono attorno al solco sifonale. Sulla spira esterna le coste sono molto arrotondate, basse, larghe, flessuose e a rilievo irregolare; esse partono a fasci da tubercoli ombelicali, le primarie dopo una convessità adorale sul fianco in genere si biforcano sul terzo esterno del fianco e le secondarie sono in genere più deboli, si proiettano in avanti e si interrompono ai margini del solco sifonale.

OSSERVAZIONI: l'affinità è notevole con *Fauriella pseudocarpatica* (Hoedemaker et al., 2016) e con il gruppo dei *Berriasellidi* caratterizzati da coste fascicolate e dalla sola fila di tubercoli ombelicali. La robustezza della costolazione e la sezione della spira esterna lo differenziano da *pseudocarpatica* e ricordano in particolare *F. boisseri*.

BIOSTRATIGRAFIA: l'olotipo della specie compare nella Zona a Jacobi della Spagna. La specie è presente anche in Francia, Bulgaria, Repubblica Ceca. Il nostro esemplare è assegnabile alla Zona a Jacobi, raccolto 60 cm sopra la base della biozona.

Genere *Busnardoiceras* Tavera, 1985

Specie tipo: *Parapallasiceras busnardo* Le Hégarat, 1971

OSSERVAZIONI: Originariamente incluso in *Parapallasiceras* Spath, 1925 da Le Hégarat (1971), le specie *P. busnardo* Le Hégarat, 1971 e *P. bochianensis* (Mazenot, 1939) sono state trasferite nel nuovo subgenere *Berriasella* (*Busnardoiceras*) da Tavera (1985). Bulot et al (2014) considerano *Busnardoiceras* genere a sé stante della famiglia *Neocomitidae*. Non esistono legami filogenetici con i generi del Titoniano inferiore *Pseudopallasiceras* e *Kutekiceras*.

Busnardoiceras nov. sp. aff. *gaenensis* (TAVERA, 1985)
Tav.28, fig.3A, B

aff. 1985 *Parapallasiceras gaenensis* n. sp. Tavera, p.53,pl.4, fig. 3

MATERIALE: A451C

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
A451C	60	33	14	13?	0.55	0.233	0.216	- (24?)	c.a.
Olotipo <i>gaenensis</i>	73.2	35.4	22.6	17.5	0.483	0.308	0.239	- (29)	
Olotipo <i>busnardo</i>	76	29	28	21	0.38	0.32	0.27	55 (26?)	

DESCRIZIONE: Esemplare evoluto, la cui c.a. occupa circa tre quarti dell'ultima spira. Nei giri interni la spira ha sezione arrotondata ed equidimensionale, con fianchi e regione ventrale convessi. La spira esterna ha una sezione che diventa leggermente più ellittica e compressa con regione ventrale convessa, fianchi ampi e margine ventrolaterale quasi indistinguibile, margine ombelicale più netto con una muraglia ombelicale corta e leggermente inclinata. Il ricoprimento è scarso. Ornamentazione data da coste mediamente robuste e dense; nelle spire più interne partono radialmente dal margine ombelicale, poi si flettono all'indietro sul fianco; con l'ontogenesi diventano più rigide, radiali o leggermente proverse. La spaziatura varia da uguale alla larghezza delle coste a leggermente inferiore ad essa. Sulla spira media le coste sul margine ventrolaterale si suddividono biforcandosi in secondarie più esili, leggermente retroverse, che si interrompono sulla linea sifonale con

una discontinuità non troppo ampia ma nettissima. La biforcazione persiste anche nella spira esterna, dove la discontinuità sifonale è molto più debole, quasi impercettibile. Sulla spira esterna le coste primarie sono robuste ed a sezione triangolare.

OSSERVAZIONI: Rispetto a *B. busnardo* il nostro esemplare presenta misure molto diverse. La sezione e l'aspetto della costolazione (robusta, biforcata) sono simili a quelle del gruppo *Kutekiceras* - *Pseudopallasiceras*, che è proprio del Titoniano inferiore - medio. Tavera (1985) segnala nella Sierra de Gaena, prov. di Cordova, due esemplari di una nuova specie (*Parapallasiceras gaenensis*) propria della zona a *Simplisphinctes*. Rispetto alla specie citata, il nostro esemplare si distingue per un ombelico leggermente più grande ed una costolazione meno densa. L'esemplare del Berriasiano figurato da Le Hégarat (1973, tav. 38, fig. 2), che non mostra l'area ventrale, potrebbe essere un *B. busnardo* o un *P. berriasensis*.

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare del Trento Plateau proviene dalla base della Z. ad *Andreaei*. *B. Busnardo* in Bulot et al. (2014) è del Titoniano superiore, Zona ad *Andreaei* (Zona a calpionellidi Crassicollaria, Subzona a Colomi).

Genere *Neocosmoceras* Blanchet, 1922
Specie tipo: *Hoplites sayni* Simionescu 1899

Cfr. *Neocosmoceras*

MATERIALE: P250A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P250A	157.3	72.6	44.7	42	0.461	0.284	0.267	-(25 ?)	c.a.

DESCRIZIONE: Esemplare di grandi dimensioni ed evoluto, con fianchi ampi che convergono verso un ventre piuttosto stretto e convesso. Il margine ombelicale è netto, con muraglia ombelicale alta e subverticale, il margine ventrolaterale è arrotondato. La sezione della spira è subovale. Ornamentazione data da una costolazione piuttosto robusta, con spaziature regolari larghe come le coste, o poco più larghe di esse, che tendono però ad aumentare di ampiezza verso l'apertura. Le coste nascono dalla base della muraglia ombelicale, decorrono rettilinee e leggermente proverse sui fianchi, poi si dividono intorno alla metà di essi e le secondarie si proiettano leggermente in avanti; le coste attraversano la regione ventrale senza indebolimenti e con un motivo a chevron. Le coste primarie si biforcano quasi tutte. Si osservano coste biforcate con la secondaria anteriore più proversa di quella posteriore e ispessimenti tubercoliformi delle coste nel loro punto di divisione, e nelle secondarie sul margine ventrolaterale; questi ultimi nell'estremo adorale della spira diventano particolarmente grossi quando due secondarie sono più robuste e sono intercalate da una di rilievo normale.

OSSERVAZIONI: Per la doppia fila di tubercoli e per lo stile della costolazione, tra gli *himalaitide* con continuità ventrale dell'ornamentazione *Neocosmoceras* ha un'ottima somiglianza per le misure e la sezione.

BIOSTRATIGRAFIA: Esemplare raccolto poco sopra la base della Z. ad *Andreaei*. Tavera (1985) menziona alcune specie di *Neocosmoceras* nel Berriasiano, una dalla zona a *Jacobi* e le altre nella zona successiva. *Neocosmoceras sayni* (Simionescu, 1899 in Hoedemaker et al., 2016) proviene dalla Zona a *Subalpina* (subito sopra la Zona a *Jacobi*) della Spagna.

Famiglia *Ataxioceratidae* Buckman, 1921
Subfamiglia *Lithacoceratinae* Zeiss, 1968

Genere *Moravisphinctes* Tavera, 1985
Specie tipo: *Ammonites moravicus* Oppel, 1865 in Zittel, 1868

Genere istituito da Tavera (1985) sulla base delle due specie *Ammonites moravicus* Oppel e *Perisphinctes fischeri* Kilian, più altre nuove specie istituite dall'Autore nella medesima pubblicazione. Esso comprende forme microconche, di piccola taglia, con ombelico superficiale e crescita lenta della spira, costolazione principalmente biforcata e banda liscia sifonale solo nello stadio centrale dell'ontogenesi. Vi possono essere alcune coste singole, poligirate, residuali. Questo genere deriverebbe da *Oloriziceras* Tavera. Cecca (1986, p. 196) ipotizza la coppia dimorfa *Paraulacosphinctes* M / *Moravisphinctes* m. Quando è ben conservato *M. fischeri* mostra un peristoma provvisto di lappets molto evidenti, e in Francia a Le Chouet (Bulot, 2014), la distribuzione stratigrafica di *Moravisphinctes* e *Paraulacosphinctes* è identica. Questo potrebbe supportare ciò che propongono Cecca et al. (1989) e Parent (2003) che considerano i due generi dimorfi.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona a *Microcanthum*.

Moravisphinctes fischeri (KILIAN, 1889)
Tav.28, fig.4

1889 *Perisphinctes fischeri* n.sp. Kilian, p. 655, pl.28, fig.2
2014 *Moravisphinctes fischeri* (Kilian) - Bulot et al., p.117, fig. 4A-E (cum syn.)

MATERIALE: G285

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	45	19	16	11	0.422	0.355	0.244	48 (28)	c.a.
G285	41	18	14	11	0.439	0.341	0.268	50 (28)	c.a.
-	32.5	13.5	12	9.3	0.415	0.369	0.286	-	

DESCRIZIONE: Esemplare di piccole dimensioni, evoluto e di aspetto platicono, con una crescita in altezza piuttosto veloce. Regione ventrale stretta e leggermente convessa; i fianchi ampi e subpianeggianti convergono debolmente verso la regione ventrale. Il margine ombelicale, più netto di quello ventrolaterale, continua con una muraglia ombelicale corta ed inclinata. L'ombelico è molto superficiale. La sezione della spira è subtrapezoidale compressa, con il massimo spessore sul margine ombelicale. Le spire interne sono invece meno compresse. L'esemplare conserva il peristoma con ben sviluppate orecchiette laterali, che hanno forma triangolare e sono bordate da cercini. Ornamentazione data da coste piuttosto fini e dense, che nascono rectiradiate sulla muraglia ombelicale, poi si incurvano e diventano prorsiradiate sul fianco, anche se con inclinazione variabile nel corso dell'ontogenesi; il loro decorso è inizialmente rettilineo, e diventa bruscamente flessuoso intorno a 40 mm, poco prima del peristoma; in coincidenza di questo cambio di traiettoria le coste attenuano la loro robustezza nei 2/3 esterni del fianco e diventano più arrotondate. La spaziatura è uguale o di poco superiore alla loro larghezza. Le coste sulla spira esterna si biforcano sul terzo esterno; il punto di divisione è marcato da un lieve ingrossamento. L'angolo tra le due secondarie è piccolo. Non sono presenti coste singole. Verso l'apertura l'ornamentazione si affievolisce, sono presenti alcune coste biforcate con divisione tra l'ultimo terzo e l'ultimo quarto di spira, e sembra che le secondarie, pur affievolite, attraversino il ventre. Immediatamente prima del peristoma la costolazione sembra del tutto scomparire.

OSSERVAZIONI: I parametri biometrici, la sezione e la densità della costolazione sono molto simili nelle due specie *M. fischeri* (Kilian) e *M. moravicus* (Oppel). È indicativa l'attenuazione della costolazione presso l'apertura, che è propria del *fischeri*, che ha anche una densità di costolazione maggiore del *moravicus*. La forma della muraglia ombelicale di G285 invece è più simile a quella del *moravicus*. *M. flexuosus* Tavera ha una densità di costolazione molto più alta e una regione ventrale più stretta; *M. latus* Tavera ha l'ombelico molto più grande.

BIOSTRATIGRAFIA: Zona a Transitorius (= Microcanthum, parte superiore) in Tavera (1985). Il nostro esemplare è attribuito alla stessa biozona, raccolto nella parte alta della Subzona a Transitorius.

Fozy e Scherzinger (2013): Zona a Microcanthum, Subzona a Fischeri, e base della Zona ad Andreaei (Crassicollaria calpionellid Zone, uppermost part of the Remanei Subzone and Intermedia Subzone). Oltre che nella parte alta della Z. a Microcanthum del Sud Est della Francia (Cecca et al, 1989), *M. fischeri* è segnalato in Spagna, Tunisia e Marocco. Benzaggagh et al. (2010) segnalano la specie nella parte alta della Zona a Microcanthum del Marocco. Boughdiri et al. (2005) segnalano la specie nella parte media della Z.a Transitorius della Tunisia. Pruner et al. (2010) citano la specie (senza figurarla) nella Z.a Transitorius della Spagna.

Wimbledon et al. (2013) e Bulot et al. (2014) introducono per la Francia una nuova Subzona a *Moravispinctes fischeri* per la parte alta della Zona a Microcanthum, che si correla bene con la parte più alta della Zona a calpionellidi *Tintinopsella remanei* e Subzona a *Crassicollaria intermedia* (Zona a Crassicollaria).

Famiglia *Lithacoceratidae* Zeiss, 1968

Subfamiglia *Paraulacosphinctinae* Tavera, 1985

Genere *Ernstbrunnia* Zeiss, 2001

Specie tipo: *Ernstbrunnia bachmayeri* Zeiss, 2001

Ernstbrunnia nov.sp. aff. *bachmayeri* ZEISS, 2001

Tav.29. fig.1A, B. Fig.33 n.t.

aff. 2001 *Ernstbrunnia bachmayeri* nov.sp. Zeiss, p.52, pl.11, fig.1-4; pl.19, fig.4-5

MATERIALE: due esemplari con n.inv. MR810, CA841 (cfr.)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
MR810	380	177	113	72-73	0.465	0.297	0.190	24 (11)	Fine c.a.
"	300	127	96	62	0.423	0.320	0.216	- (13)	c.a.
"	295	125	94	62	0.423	0.318	0.210		c.a.
"	238	91	82	55	0.382	0.344	0.231	- (20/21)	Fine fr.
"	200	76.5	65	-	0.382	0.325	-	- (90)	fr.
"	130	50	40	-	0.384	0.307	-	- (c.60)	fr.
"	80							-(c.50)	fr.
"	50							- (25)	fr.
CA841	225	85	78	c.59	0.377	0.346	0.262		fr.

"	205	75	-	-	0.365	-	-		fr.
Olotipo <i>bachmayeri</i>	213.3	96	71	57	0.45	0.332	0.267	35/36 (11)	c.a.
"	154.7	71.5	54.8	-	0.462	0.354	-	-(24/25)	Fine fr.
"	108.2	51	33	-	0.471	0.304	-	-(65)	fr
"	78							- 38)	fr
Paratipo <i>bachmayeri</i>	238	108	70	54	0.453	0.294	0.226	- (9)	c.a.
"	168	73	56.2		0.434	0.334		-	Fine fr
Olotipo <i>zapfei</i>	213	98	66	c.54	0.46	0.31	0.25	23 (12)	Fine c.a.
"	176.2	82.5	54.6		0.468	0.31	-	- (13)	c.a.
"	169	79.5	52		0.47	0.31		- (13)	c.a.
"	136	64.6	42.3	-	0.475	0.311	-		Fine fr.
"	88							-(53?)	fr

DESCRIZIONE: l'esemplare MR810, completo di camera d'abitazione, è di dimensioni giganti (si tratta del *Lithacoceratidae* completo di maggior diametro fino ad ora raccolto sul Trento Plateau) è mediamente evoluto, con c.a. che occupa poco più di tre quarti dell'ultima spira (esattamente come nell'olotipo di *zapfei*). La spira esterna, che è la meglio conservata, presenta fianchi subpianeggianti che passano senza soluzione di continuità ad una regione ventrale convessa (nella spira interna la regione ventrale è più appiattita); il margine ombelicale è leggermente arrotondato, la muraglia ombelicale è corta e verticale e l'ombelico è poco profondo. La sezione ha il massimo spessore sul terzo interno. La crescita in altezza della spira è discreta con ricoprimento di circa un quarto. L'Ornamentazione è data da coste rettilinee, che nei primi giri di spira sono abbastanza rade e mediamente fini in rapporto al genere, con spaziature da uguali a leggermente più ampie delle coste. Nella spira media la costolatura appare via via più densa e le singole coste diventano molto fitte e sempre più fini e sottili, sempre rettilinee e con direzione radiale o lievemente proversa. Sull'ultima spira e soprattutto nella mezza spira finale le coste sono rade, larghe e poco rilevate, un po' più pronunciate solo a livello periombelicale. Alcune di queste coste paiono biforcute, con biforcazione sul terzo interno del fianco. Forse presente una costrizione nella camera d'abitazione, piuttosto stretta e con una certa profondità, con lo stesso andamento delle coste. Le coste, sia nei giri interni che in quello esterno attraversano la regione ventrale senza interruzioni o indebolimenti; nei giri interni e medi la maggior parte di esse si biforca poco prima della linea di ricoprimento della spira successiva, verso il terzo esterno; assai rare sono le coste singole. Si osserva una costrizione stretta e parallela alla costolatura. All'inizio della spira esterna le coste nascono sul margine ombelicale, sopra il quale descrivono una concavità verso l'apertura. Sul fianco sono lievemente proverse all'inizio della spira, accentuando questo carattere alla fine di essa; la biforcazione qui è intorno alla metà del fianco.

OSSERVAZIONI: questo grande esemplare presenta una spiccata analogia con *Ernstbrunnia* del gruppo *bachmayeri* - *zapfei*.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare MR810 raccolto a 590-600 cm dalla base del Titoniano nella successione di Monte Rust 2 (Lavarone, TN), al limite tra la Zona a Steinbergensis e la Zona a Biruncinatum, e l'esemplare CA841 quasi al tetto della Z. a Steinbergensis. L'olotipo del *bachmayeri* proviene dal "unteres ober-Tithonium von Ernstbrunn (werk II)", come anche l'olotipo del *zapfei*. *Pseudoserpens* appartiene alla base della Z. a Microcanthum (Z. a Simplicisphinctes secondo Tavera ib.) che appartiene allo stesso livello stratigrafico. Infatti Zeiss (2001) propone un'età "middle to early Late Tithonian age (*Richterella richteri* Zone to *Micracanthoceras microcanthum* Zone, *Simplicisphinctes* Subzone)" per i calcari di Ernstbrunn.

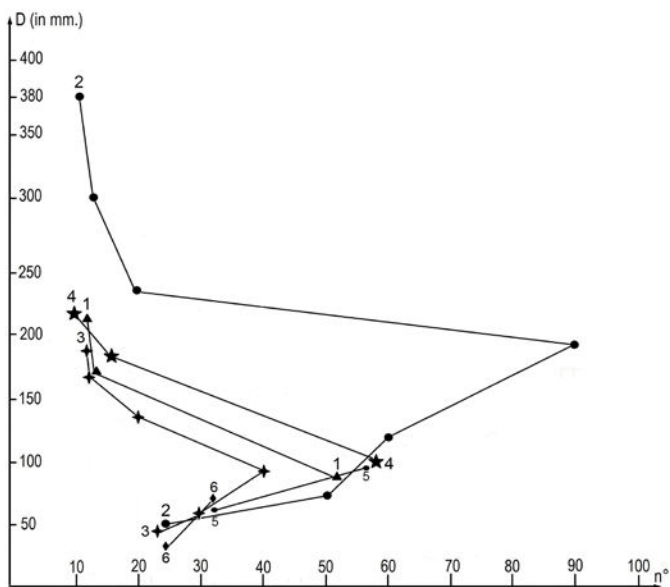


Fig. 33 - *Ernstbrunnia nov.sp. aff. bachmayeri* Zeiss, 2001: densità costale comparata con quella degli esemplari più pertinenti. 1= *Ernstbrunnia zapfei* Zeiss, 2001 (olotipo), 2 = *Ernstbrunnia nov.sp. aff. bachmayeri* descritta nel presente lavoro, 3 = *Ernstbrunnia toriseri* Zeiss, 2001 (olotipo), 4 = *Ernstbrunnia bachmayeri* Zeiss, 2001 (olotipo), 5 = *Ernstbrunnia bachmayeri* Zeiss, 2001 (paratipo), 6 = *Ernstbrunnia zapfei* Zeiss, 2001 (paratipo). Ascissa = numero di coste ombelicali su 1/2 spira. Ordinata = diametro degli esemplari (in mm). / *Ernstbrunnia nov.sp. aff. bachmayeri* Zeiss, 2001: Rib-density curves compared with the other relevant material. 1= *Ernstbrunnia zapfei* Zeiss, 2001 (holotype), 2 = *Ernstbrunnia nov.sp. aff. bachmayeri* described by Sarti (this paper), 3 = *Ernstbrunnia toriseri* Zeiss, 2001 (holotype), 4 = *Ernstbrunnia bachmayeri* Zeiss, 2001 (holotype), 5 = *Ernstbrunnia bachmayeri* Zeiss, 2001 (paratype), 6 = *Ernstbrunnia zapfei* Zeiss, 2001 (paratype). Abscissa = Umbilical ribs per 1/2 whorl. Ordinate = Shell diameter (in mm).

Ernstbrunnia nov.sp. aff. *pseudoserpens* (TAVERA, 1985)
Tav.30, fig.1A, B, C

1985 "*Danubisphinctes*" *pseudoserpens* n.sp. - Tavera, p.54, pl.4, fig.4

MATERIALE: A441C

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Olotipo Tavera	103.2	48.9	31.6	20.0	0.473	0.306	0.193	74 -(42)	c.a.
"	81.7	36.8	26.4	16.5	0.450	0.323	0.201	- (39)	
A441C	105.5	56	30	27?	0.530	0.284	0.255	73-74 (42-43)	c.a.
	86.3	44.3	24	22	0.509	0.278	0.254	- (40)	c.a.

DESCRIZIONE: esemplare evoluto, con c.a. che occupa quasi tutta l'ultima spira. La spira esterna, presenta fianchi sub-arrotondati con una regione ventrale convessa; margine ombelicale sub-arrotondato con muraglia ombelicale molto corta e verticale e ombelico poco profondo. La sezione della spira ha il massimo spessore circa a metà fianco. L'Ornamentazione è data da coste mediamente fini, con spaziature da uguali a leggermente più ampie delle coste. Nella porzione di spira conservata la densità di costolazione appare simile in ogni stadio di crescita, le singole coste sono piuttosto robuste e hanno direzione lievemente proversa. Le coste dei giri interni si biforcano verso il terzo esterno del fianco, poco prima della linea di ricoprimento della spira successiva. Sulla spira esterna biforcano circa a metà fianco. Forse presenti costrizioni superficiali, strette e parallele alla costolazione. Le coste, sia nei giri interni che in quello esterno attraversano la regione ventrale senza interruzioni o indebolimenti; nell'ultima spira le coste sono in proporzione più sottili di quelle dei giri più interni.

OSSERVAZIONI: rispetto ad *Oloriziceras magnum* Tavera, il nostro esemplare presenta una spira assai più arrotondata, un ombelico più aperto rispetto a quello pur notevole del genere in esame (al massimo 0.459 per gli esemplari spagnoli), la direzione delle coste è meno proversa nei giri interni ed il punto di biforcazione è molto più basso, verso l'apertura, inoltre non vi è un vero e proprio cambio di ornamentazione. "*Danubisphinctes*" *pseudoserpens* Tavera è specie assai somigliante, possiede anch'essa un ombelico ampio, ma non così ampio, e costolazione simile, ma nell'ultima porzione di spira del nostro esemplare la biforcazione è a metà fianco e lievemente proversa, mentre in *pseudoserpens* è sul terzo esterno e più rigida. Infine la spira di *pseudoserpens* è più compressa di quella della nostra nuova specie.

BIOSTRATIGRAFIA: secondo Tavera (ib.) *pseudoserpens* appartiene alla Z. a *Simplisphinctes*. Il nostro esemplare è stato raccolto nella Subzona a *Magnum*, poco sotto la metà della subzona.

Genere *Paraulacosphinctes* Schindewolf, 1925

Specie tipo: *Ammonites senex* Oppel, 1865 in Zittel, 1868 emend. Sapunov (1979, p. 126)

OSSERVAZIONI: Tradizionalmente due specie appartengono al genere *Paraulacosphinctes*: *senex* (Oppel) e *transitorius* (Oppel), Arkell (1957) e Sapunov (1979) designano i lectotipi di queste due importanti specie. Il genere è stato poi trattato diffusamente da Tavera (1985). Zeiss (2001) rifigura alcuni degli originali di Zittel (1868) provenienti dalla classica località di Stramberg (Moravia, ora Repubblica Ceca), ma non il lectotipo del *transitorius*, che qui figuriamo a Tav.30, fig.2A. Tavera (1985) allarga molto la definizione del genere, attribuendogli dodici specie e quattro generi affini (*Zittelia* Tavera, 1985, *Neoperisphinctes* Tavera, 1985, *Moravisphinctes* Tavera, 1985 e *Andalusphinctes* Tavera, 1985) che egli raggruppa nella nuova subfamiglia *Paraulacosphinctinae* Oloriz & Tavera in Tavera, 1985. Bulot et al. (2014) considerano invece che la relazione tra *Lithacoceratinae* e *Paraulacosphinctinae* non è ben chiarita e che l'uso del nome *Paraulacosphinctinae* non è necessario (per una ampia discussione si veda Bulot et al., 2014). Questi autori ricordano che nella concezione originaria il genere *Paraulacosphinctes* si basava su perisphinctidi con solco ventrale. Noi consideriamo caratteri distintivi fondamentali per caratterizzare il genere *Paraulacosphinctes* la discontinuità ventrale più o meno accentuata ma comunque presente, e il tipo di costolazione fine e densa. Per quanto riguarda la filogenesi del gruppo, Zeiss (2001) propone che i predecessori di *Paraulacosphinctes* siano da rintracciare all'interno del gruppo dimorfo *Ernstbrunnia* (*M*)/ *Oloriziceras* (*m*), notando anche che le spire interne sono molto simili.

STRATIGRAFIA - Oltre che in Italia, *Paraulacosphinctes* è segnalato nel Titoniano superiore di Stramberg in Moravia (Zittel, 1867), Spagna (Tavera, 1978), Bulgaria (Sapunov, 1979) e Ungheria (solo un esemplare, *vide* Főzy et al. 2011).

Paraulacosphinctes transitorius (OPPEL, 1865)
Tav.30 fig.2A, B

1865 *Ammonites transitorius* Oppel, p.554

1868 *Ammonites transitorius* Oppel in Zittel, p.103 pl.22, figs.1-4,6, NON pl.22, fig.5

1985 *Paraulacosphinctes transitorius* (Oppel) - Tavera, p.84, pl.11, figs.1-5 (cum syn.)

2001 *Paraulacosphinctes* (cf.) *transitorius* (Oppel) - Zeiss, p.62, pl.19, fig.1-1a

MATERIALE: A340V, G286 (cfr)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo (Zittel 1868, T.22, fig.1)	111.2	45.6	37	33.3	0.410	0.332	0.299	93 (54)	c.a.
"	83.1	34.6	28	26	0.416	0.336	0.312	72 (42)	c.a.
A340V	68.5	28.5	22	-	0.416	0.321	-	-(42)	c.a.
-	59.3	23.3	20.3	c. 21	0.392	0.342	0.354	-	c.a.
-	45.6	17.8	16	c.16.5	0.390	0.350	0.361	-	Fine fr.

DESCRIZIONE: A340V è un esemplare di medie dimensioni, con ombelico discretamente profondo e c.a. che occupa circa tre quarti dell'ultima spira. La spira interna è globosa, con fianco convesso e regione ventrale ampia e convessa, ma appiattita in corrispondenza della linea sifonale. Margine ombelicale netto e muraglia ombelicale piuttosto alta ed inclinata. La spira esterna ha i fianchi lievemente convessi e convergenti verso il ventre a partire dal terzo esterno, muraglia ombelicale alta e convessa. La crescita in altezza è discreta con ricoprimento di circa 2/5. Ornamentazione a coste fini e dense con direzione leggermente proversa ed andamento rettilineo. Sulla spira interna si riconoscono sia coste semplici che altre biforcute asimmetricamente: le secondarie hanno un decorso più o meno proiettato in avanti sul margine ventrolaterale. Nel tratto finale della spira interna esse si interrompono attorno alla linea sifonale. Sulla spira esterna le coste percorrono la muraglia ombelicale inclinate all'indietro; sul fianco si riconoscono coste biforcute, e forse alcune semplici, che attraversano il ventre leggermente indebolite. G286 è un frammento di spira con fianco lievemente convesso che converge verso una regione ventrale stretta e convessa. Ornamentazione a coste mediamente robuste e dense, arrotondate e con poco rilievo, con decorso flessuoso. Le coste si biforcano tra metà fianco e l'ultimo terzo, con angolo piccolo, e le coste esterne attraversano il ventre indebolite.

OSSERVAZIONI: una muraglia ombelicale alta e convessa è propria di *Paraulacosphinctes transitorius* (Oppel), del quale figuriamo qui il lectotipo, e di *P. archivelensis* Tavera. Le altre specie hanno in genere una muraglia ombelicale più corta e con forma diversa. *Transitorius* e *archivelensis* si distinguono secondo Tavera (1985, p. 89-90), a parità di ornamentazione e di ampiezza dell'ombelico, per la sezione della spira, che nell'*archivelensis* è più compressa, ha la regione ventrale appiattita ed il massimo spessore a metà del fianco; al contrario il *transitorius* ha una spira più robusta, il massimo spessore presso il margine ombelicale, la regione ventrale più ampia e convessa. In entrambe le specie la spira interna è circolare o depressa. Decisiva la forma della regione ventrale, che nel nostro esemplare è convessa. Attribuiamo perciò A340V a *P. transitorius* (Oppel). Il frammento G286 è approssimabile al lectotipo del *transitorius*, e con maggior somiglianza per la regione ventrale, la sezione della spira, le sue dimensioni ed il decorso dell'ornamentazione, la cui continuità sarebbe propria dello stadio adulto. Una certa differenza nella forza della costolazione si può attribuire alla variabilità entro la specie.

BIOSTRATIGRAFIA: *P. transitorius* è il marker dell'omonima Zona (sensu Tavera, 1985), che è la parte superiore della Z. a Microcanthum (qui Subzona a Transitorius). I nostri esemplari provengono dalla parte superiore della Subzona a Transitorius.

Boughdiri et al. (2005) segnalano la specie nella parte bassa della Z. a Transitorius del Marocco. Pruner et al. (2010) citano la specie (senza figurarla) nella Z. a Transitorius della Spagna.

Paraulacosphinctes gr. *transitorius* (OPPEL, 1865)

MATERIALE: A454C

DESCRIZIONE: Frammento di spira appartenente ad un esemplare di grandi dimensioni. La regione ventrale è subpianeggiante, il fianco è subpianeggiante nella parte media e diventa convesso e convergente verso la regione ventrale a partire dal terzo esterno del fianco. Ornamentazione data da coste primarie mediamente robuste, a sezione triangolare, che si biforcano sul fianco al passaggio tra la fascia pianeggiante e quella convessa. L'angolo tra le secondarie è piuttosto stretto e la distanza tra le coste esterne è costante. In un caso si osserva una costa triforcata (o biforcata seguita da una intercalare).

BIOSTRATIGRAFIA: Esemplare raccolto al limite tra Subzona a Transitorius e Z. ad Andreaei.

Paraulacosphinctes aff. *senoides* TAVERA, 1985
Tav.31, fig.1

aff. 1868 *Ammonites senex* Oppel in Zittel, p. 113, pl. 23, figs. 1, 2; NON fig. 3 (= *P. senex*).

aff. 1985 *Paraulacosphinctes senoides* Tavera, p. 79, pl. 13, figs. 1-5

aff. 2014 *Paraulacosphinctes senoides* Tavera - Bulot et al, p.116, fig. 3A-E (cum syn)

aff. 2016 *Paraulacosphinctes* cf. *senoides* Tavera Benítez -Vasíček & Skupien, p.20, Fig. 5 D-E.

MATERIALE: A322V, A420V

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
lectotipo	90	31	34.5	22.5	0.344	0.383	0.250	95 (50)	
A322V	75	30	27.5	c.19	0.400	0.366	0.253	- (c.27/28)	c.a.
-	49	20	18	c.15	0.408	0.367	0.306	- (c.29/30)	fr.
A420V	63	29	21.5	-	0.460	0.341	-	(c. 35)	Inizio c.a.?

DESCRIZIONE: A322V è una conchiglia discoidale con c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Fianchi debolmente convessi e regione ventrale che con l'ontogenesi passa da subpianeggiante discretamente ampia, a stretta e tendente a ogivale. Ornamentazione a coste mediamente fini e dense alla fine della spira media, con elementi biforcati e semplici, questi ultimi in numero minore. Le coste secondarie si interrompono sul ventre a formare un'ampia banda sifonale liscia, più difficile da riconoscere alla fine della spira esterna, dove la costolazione passa da primarie fini e dense al suo inizio a primarie robuste e distanti nel settore adorale.

A420V è un esemplare di medie dimensioni (diametro ricostruito di circa 80mm), evoluto e con ombelico ampio e superficiale. La crescita in altezza della spira è lenta. La c.a. occupa più di mezzo giro dell'ultima spira. Nella spira media la regione ventrale è discretamente ampia subpianeggiante con margine ventrolaterale rotondeggiante, fianchi debolmente convessi, margine ombelicale ben riconoscibile, muraglia ombelicale verticale. Al contrario, la spira esterna mostra un ventre proporzionalmente più stretto, la cui sezione tende a farsi sempre più ogivale in direzione dell'apertura; il fianco è molto ampio e debolmente convesso. Il margine ombelicale, benchè eroso, appare spigoloso e si continua con una muraglia ombelicale corta ed inclinata: il ricoprimento delle spire è notevole. La ornamentazione è data da una costolazione fine e densa, sulla spira interna con elementi rettilinei, radiali o lievemente proversi, separati da spazi un pò più larghi di essi: le coste sono tutte biforcute con divisione a circa tre quarti dell'altezza; una costa esterna è forse residuale. Sulla regione ventrale le secondarie si interrompono attorno alla linea sifonale. Sulla spira esterna la densità delle coste è maggiore e la loro direzione è ancora lievemente proversa all'inizio della spira, mentre diventa più inclinata in avanti con l'ontogenesi. Anche queste coste si biforcano, a circa due terzi dell'altezza della spira e con angolo stretto. Sulla regione ventrale le secondarie sono pressochè perpendicolari alla linea sifonale, attorno alla quale si interrompono. Esiste una costrizione sottile e profonda all'inizio della semispira esterna, con andamento rettilineo e leggermente proverso.

OSSERVAZIONI: I due esemplari sono accostabili a *Paraulacosphinctes senoides* Tavera per la forma della conchiglia ed in particolare per la regione ventrale ogivale, l'ombelico poco profondo e la sezione perfettamente simile a quella dei nostri esemplari. Il numero di coste è invece inferiore a quello di *senoides*. *P. transitorius* (Oppel, 1865) ha un ombelico molto più profondo e più ampio, con parete ombelicale verticale, sezione della spira meno compressa e coste distanziate. *P. senex*, assai simile, ha una conchiglia più discoidale e fianchi più convergenti. *P. senex* presenta il fenomeno dell'attenuazione, in base alle descrizioni di Tavera (1985). Cecca (1986, p. 194) ha però notato che *P. senoides* è stato fondato su di un olotipo di Zittel completamente settato (fragmocono) e perciò incompleto, quindi non sarebbe attendibile la distinzione tra le due "specie" basata sull'attenuazione della costolazione. Tuttavia, egli riconosce che questo lectotipo (tav. 23/1 di Zittel, 1868) si distingue dal lectotipo di *P. senex* (id., tav. 23/3) per una sezione meno alta e più spessa (più simile a quella del nostro) ed un ombelico più piccolo (meno simile al nostro). Bulot et al. (2014) segnalano che i loro esemplari di *P. senex* differiscono da *P. senoides* per le dimensioni maggiori nello stadio adulto, più ampio ombelico e completa perdita della ornamentazione negli ultimi stadi ontogenetici. Cecca et al. (1989, p.59), notano che non esistono differenze tra le due specie e la perdita di ornamentazione in *P. senex* è un carattere adulto non presente in *P. senoides* perché questo taxon è basato, come detto sopra, su esemplari incompleti. Ma gli esemplari di Bulot et al. (2014) non mostrano alcuna perdita di ornamentazione sulla camera d'abitazione degli esemplari adulti.

BIOSTRATIGRAFIA: Zone a *Transitorius* e a *Durangites* (Tavera, 1985). I nostri esemplari provengono dalla parte alta della Subzona a *Transitorius* e dal limite Subzona a *Transitorius* /Z. ad *Andreaei*.

Bulot et al. (2014) raccolgono i loro esemplari di *senoides* nella Zona a *Microcanthum*, Subzona a *Fischeri*, e alla base della Zona ad *Andreaei*. Questo dato conferma quanto già segnalato da Tavera (1985) e da Benzaggagh & Atrops (1997). Boughdiri et al. (2005) citano *Paraulacosphinctes* sp.gr. *senex* - *senoides* nella parte media della Z. a *Transitorius* della Tunisia. Pruner et al. (2010) citano la specie (senza figurarla) nella Z.a *Durangites* e in quella a *Transitorius* della Spagna.

Vasícek & Skupien (2016) segnalano *P. senoides* nella Zona a *Microcanthum* e nella porzione basale della Zona ad *Andreaei* in Spagna, Francia, Marocco e forse Moravia (Stramberg) e in Crimea.

CFR. *Paraulacosphinctes*

MATERIALE: A416V

DESCRIZIONE: frammento di una limitata porzione di fianco di un esemplare di probabile taglia medio-piccola, che appare molto compresso, salvo che nella fascia vicina al margine ventrale, dove diventa leggermente curvo. Il margine ombelicale è netto. Ornamentazione data da coste sottili, separate da spazi all'incirca doppi rispetto alla loro larghezza. Il loro andamento descrive una curvatura sul margine ombelicale, a cui segue un andamento sub-rettilineo; poco sopra la metà del fianco tutte le coste si biforcano con un angolo stretto, rinforzandosi leggermente nel punto di divisione. Le coste secondarie mostrano una debole inclinazione rispetto alle primarie.

BIOSTRATIGRAFIA: L'esemplare è stato raccolto al limite Subzona a *Simplisphinctes* / Subzona a *Transitorius*.

Genere *Zittelia* Tavera, 1985.

Specie tipo: *Ammonites eudichotomus* Zittel, 1868

Zittelia aff. *linoptycha* (UHLIG, 1910)

Tav.31, fig.2

aff.1910 *Perisphinctes* (*Aulacosphinctes*) *linoptychus* Uhlig, p. 357, pl. 42, fig.4

aff. 1985 *Zittelia linoptycha* (Uhlig), Tavera, p. 118, pl.15, fig.6

aff. 2018 *Zittelia linoptycha* (Uhlig, 1910)- Vasicek, Skupien & Jagt, p.189, fig.3A-B (cum syn.)

MATERIALE: P74A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P74A	56	25	18	18	0.446	0.321	0.321	- (32)	c.a.

DESCRIZIONE: conchiglia evoluta, di aspetto leggermente ellittico perché la crescita in altezza è un pò più accentuata nella porzione adorale della spira esterna. La sezione della spira è sub-quadrata trapezoidale, con il massimo spessore sul margine ombelicale. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Fianchi ampi e leggermente convessi, regione ventrale subpianeggiante. Il margine ventrolaterale è netto, quello ombelicale è arrotondato, la muraglia ombelicale è corta e verticale. Sono piuttosto rapide la crescita in altezza e quella in spessore della spira. Ornamentazione a coste fini e dense, proverse già dai giri interni dove hanno un decorso rettilineo; sempre sulla spira interna, pur mantenendo la direzione proversa sul fianco ed accentuandola verso l'apertura, le coste si sviluppano con una forte concavità verso l'apertura sul margine ombelicale; sul margine ventrolaterale si biforcano tutte e le secondarie, che sono più sottili delle primarie e divergono secondo un angolo molto piccolo, attraversano il ventre perpendicolarmente al piano sifonale.

OSSERVAZIONI: P74A è caratterizzato da una notevole regolarità della costolazione a coste biforcate e presenta affinità con il genere *Zittelia* del gr. *linoptycha* per l'ombelico molto ampio e la sezione subquadrata-trapezoidale leggermente depressa: questo genere è proprio però della zona a Transitorius. L'esemplare può essere avvicinato anche al genere *Lemencia* Donze-Enay (in particolare *Lemencia pergrata*), imparentato al precedente ed anch'esso caratterizzato da costolazione regolarmente biforcata, proversa e da un ombelico ampio. Questo genere comprende però forme dalla spira compressa, anche se Oloriz (1978, p. 611) ammette una certa variabilità geografica per questo carattere. *Lemencia*, (così come il nostro esemplare) è comunque un genere stratigraficamente più basso di *Zittelia*.

BIOSTRATIGRAFIA: *Z. linoptycha* è attribuita da Tavera (1985) alla Z. a Transitorius. Noi attribuiamo la nostra specie "affine" del Trento Plateau alla base della Z. a Volanense.

Boughdiri et al. (2005) citano *Zittelia* sp.cf. *eudichotoma* (Zittel) al tetto della Z.a Burckhardticerias della Tunisia. Benzaggagh et al. (2010) segnalano un esemplare di *Zittelia* sp. nella parte alta della Zona a Microcanthum del Marocco.

Genere *Olorizicerias* Tavera, 1985.

Specie tipo: *Olorizicerias salarensis* Tavera, 1985

OSSERVAZIONI: Tavera (1985) introduce questo nuovo genere per perisphinctidi della base del Titoniano superiore della Catena Sub-betica in Spagna. Questo genere è dimorfo ed annovera esemplari medio-grandi, con ombelico ampio, sezione ovale o subrettangolare con i fianchi appiattiti e regione ventrale convessa. La costolazione è fondamentalmente biforcata, con pochi elementi singoli o poligrati. Nelle macroconche la costolazione diventa più fine e densa alla fine dello sviluppo. Tutte le coste esterne attraversano la regione ventrale senza interruzione e possono esserci costrizioni lievi e parallele alla costolazione. La maggior parte delle specie sono secondo Tavera (1985) microconche. Le macroconche sono state descritte da Zeiss (2001) con il nome *Ernstbrunnia*. In questo Zeiss è in accordo con Tavera (1985). Nel solo caso di *Olorizicerias magnum*, Tavera (1985) ritiene che, almeno questa specie sia una macroconca ed in effetti ne possiede tutte le caratteristiche, compreso il cambio di ornamentazione. Questo porrebbe dei dubbi nel considerare *Ernstbrunnia* il dimorfo macroconco di *Olorizicerias*. Nell'opinione di Tavera (1985, p. 63) si tratta di un genere che discende da *Lemencia* Donze & Enay, rispetto al quale *Olorizicerias* ha una taglia maggiore, costolazione più regolare e rigida, l'ombelico più superficiale rispetto al suo predecessore.

BIOSTRATIGRAFIA: Nella Cordigliera Betica è esclusivo della zona a Simplisphinctes (Tavera, 1985), cioè della parte bassa della Zona a Microcanthum. Fozy & Scherzinger (2013) indicano una distribuzione in Ungheria genericamente nel Titoniano superiore. *Olorizicerias* è inoltre segnalato nei calcari di Ernstbrunn da Zeiss (2001). Da segnalare il fatto che gli esemplari di Zeiss non sono raccolti strato per strato.

Olorizicerias magnum TAVERA 1985 morf. "B" TAVERA 1985

Tav.31, fig.3A, B

1985 *Olorizicerias magnum* n.sp. Tavera, p. 72, pl. 7, figs 2-4; pl. 8, figs 1,2.

2001 *Olorizicerias magnum* Tavera - Zeiss, p. 59, pl. 13, fig. 7; pl. 17, figs 4, 8; pl. 18, fig. 5; pl. 19, fig. 2

2016 *Olorizicerias magnum* n.sp. Tavera- Vasicek & Skupien, p.15, Fig. 4B-C

MATERIALE: A432C

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Tavera morf.B	157	63	51	33	0.401	0.324	0.21		c.a.
"	23	9.3	8.3	-	0.404	0.360			Fr.
A432C	113.2	46.5	37.6	30	0.410	0.332	0.265	-	c.a.
	34.4	13	12	10	0.377	0.348	0.29	- (25)	Fr.

DESCRIZIONE: grande esemplare con la c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Le spire interne hanno fianchi piatti e paralleli, regione ventrale convessa. La spira esterna ha ventre convesso e mediamente ampio, fianchi ampi e subpianeggianti, con il massimo spessore in corrispondenza del margine ombelicale. La muraglia ombelicale ha una media inclinazione. I margini ventrale ed ombelicale sono arrotondati. La sezione dell'ultima spira è sub-ovale. Ornamentazione nelle spire interne data da coste piuttosto forti, acute e ravvicinate, rettilinee e debolmente proverse, che si biforcano sul terzo esterno del fianco ed attraversano il ventre senza indebolirsi. Sulla spira intermedia descrivono una concavità sul margine ombelicale, per poi diventare rettilinee e proverse sul fianco. Sulla spira esterna le coste non si osservano più sulla muraglia ombelicale, mentre sui fianchi e sul ventre sono debolissime e fitte, basse e a sezione fortemente arrotondata, con decorso dapprima concavo e poi rettilineo e proverso (ma meno della spira interna). Le coste esterne si biforcano o triforcano sul margine ventrolaterale, con prevalenza di biforcate, e attraversano il ventre senza attenuazione e leggermente proverse. Presente una costrizione, larga e piuttosto profonda, verso la fine dell'ontogenesi.

OSSERVAZIONI: esemplare da ascrivere con sicurezza ad *Oloriziceras magnum* Tavera, non solo per la taglia e i parametri dimensionali, ma soprattutto per il cambio di ornamentazione tipico della specie, che perciò comprende probabilmente solo delle macroconche (Tavera, 1985, p. 72). Tavera (1985) distingue i morfotipi A, B e C. L'esemplare di Zeiss (2001) è un morfotipo "B" molto simile al nostro, anche se l'ombelico è un po' più ampio, e ha un numero maggiore di coste secondarie. L'esemplare di Vasícek & Skupien (2016) è anch'esso simile al morfotipo B. Il nostro esemplare A432C ha buona somiglianza col morfotipo B della specie per la precocità nel cambio dell'ornamentazione, per la sezione ed i parametri biometrici, ad eccezione dello spessore che è maggiore nel nostro esemplare. Vi è qualche lieve differenza anche nell' ornamentazione (concavità vicino all'ombelico).

BIOSTRATIGRAFIA: Secondo Tavera (1985) la specie appartiene alla subzona a Simplicisphinctes. Vasícek & Skupien (2016) segnalano che la specie a Stramberg è della parte bassa della Zona a Microcanthum. La specie è citata inoltre nel Titoniano superiore in Spagna e in Austria. Pruner et al. (2010) citano la specie (senza figurarla) nella Z.a Simplicisphinctes della Spagna.

Il nostro esemplare proviene da poco sotto la metà della Subzona a Magnum.

Oloriziceras sp.

MATERIALE: A431C

DESCRIZIONE: frammento di c.a. appartenente ad un esemplare di grandi dimensioni (D>100-120 mm.), La regione ventrale è rotondeggiante, i fianchi sono piatti e sub-paralleli; il margine ombelicale è netto e poco arrotondato, la muraglia ombelicale è subverticale. Ornamentazione a coste mediamente robuste, a sezione triangolare, separate da spazi di larghezza che varia leggermente, per lo più pari alla base delle coste stesse; fanno eccezione una separazione molto larga alla estremità adorale, seguita da due coste molto ravvicinate. Le coste partono dal margine ombelicale, con decorso leggermente retroverso, poi proseguono rettilinee e radiali sul fianco, si biforcano sul margine ventrolaterale, dando luogo a due secondarie molto più esili delle primarie. L'angolo tra le secondarie è piccolo. Le coste attraversano il ventre con una traiettoria lievemente arcuata.

BIOSTRATIGRAFIA: Esemplare proveniente da poco sotto metà della Subzona a Simplicisphinctes (=Z. a Simplicisphinctes di Oloriz e Tavera, 1981).

Famiglia *Olcostephanidae* Haug, 1910
Subfamiglia *Spiticeratinae* Spath, 1924

OSSERVAZIONI: si tratta di forme di aspetto perisphinctoide con tubercoli ombelicali. I generi più importanti sono: *Spiticer* Uhlig, 1903 e *Pronicer* Burckhardt, 1919. *Spiticer* è stato creato da Uhlig (1903) sul materiale proveniente da Spiti (India); successivamente sono stati segnalati in Europa, dove rivestono grande importanza per la stratigrafia del Berriasiano. Djanelidzé (1922) nella sua revisione del genere *Spiticer*, precisa che le affinità tra le faune del Sud-Est della Francia e quelle indiane sono notevoli, anche se la varietà delle faune francesi è maggiore. Inoltre, la frequenza di questo genere nel Titoniano superiore è molto maggiore di quanto si pensasse negli studi precedenti. Già da questi studi si è notata una grande variabilità nel genere. In particolare, Riedl (1922) raggruppa sotto il genere *Prospiticer* alcune forme del Titoniano che Burckhardt (1919) aveva in precedenza assegnato al genere *Pronicer*. Hoedemaeker (1981) considera *Spiticer* e *Pronicer* come sottogeneri. Altri Autori, tra i quali Burckhardt (in Riedl, 1922), Arkell et al. (1957), Oloriz (com. pers.), li separano secondo i seguenti caratteri:

TABELLA SINOTTICA DEL GRUPPO *SPITICERAS* - *PRONICERAS*

GENERE	FORMA DELLA CONCHIGLIA	ORNAMENTAZIONE	SPIRE INTERNE
<i>Spiticeras</i>	forma globosa, che passa nel giro esterno a tendenzialmente ovalata	spire con ramificazione delle coste a partire da tubercoli ombelicali o, negli stadi giovanili di alcune forme, da tubercoli laterali.	spire interne dall'ornamentazione elaborata.
<i>Proniceras</i>	forme più piccole e compresse	forti coste primarie con tubercoli bulliformi e troncatura delle secondarie al margine posteriore della costrizione	spire interne dall'ornamentazione poco elaborata, con coste semplici o con biforcazione alta sul fianco e senza tubercoli

STRATIGRAFIA: Titoniano sup- Berriasiano. Burckhardt (1919) e Djanelidzé (1922) attribuirono le forme da loro denominate rispettivamente *Proniceras* e *Prospiticeras* al Titoniano; nella Tetide Hoedemaeker (1987, in Hoedemaeker, 1991, fig. 2) attribuisce per *Proniceras* l'acme nella Zona a Jacobi, subito prima della sua scomparsa all'inizio della Z. a Grandis; la Z a Jacobi sarebbe anche zona di distribuzione concomitante rispetto a *Spiticeras*, che in questa ricostruzione ha il suo acme tra la seconda metà del Berriasiano e l'inizio del Valanginiano. Enay & Geyssant (1975) assegnano a *Proniceras* l'intervallo che va dalla Z. a Microcanthum a quella a Jacobi comprese, ed a *Spiticeras* la Zona a Jacobi. *Proniceras* sp. sono stati raccolti da Bulot et al. (2014) nell'ultima biozona del Titoniano, Zona ad Andreaei, e nella parte bassa della prima biozona del Cretaceo, Z.a Jacobi.

Genere *Proniceras* Burckhardt, 1919

Specie tipo: *Proniceras pronum*, Oppel, 1865

Proniceras aff. *debillon* DJANÉLLIDZÉ, 1922

Tav.31, fig.4A, B

aff. 1922. *Spiticeras* (*Proniceras*) *gracile* var. *de Billonn*. var. Djanélidze, p. 79, pl. 2, fig. 8a-c

aff. 2016 *Proniceras debillon* Djanélidze - Hoedemaeker, p.157, pl. 13, figs 5 - 6

MATERIALE: P58A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°. bullae	parte
lectotipo	38	14	14	10	0.368	0.368	0.263		
Hoedemaeker (2016)	32.5	11.4	12.8	-	0.351	0.394	-		
P58A	31.3	12.6	10	9.5	0.402	0.319	0.303	-(7- 8)	Fr?

DESCRIZIONE: Esemplare di piccole dimensioni, evoluto (ricoprimento pari al 18% circa), forse tutto fragmocono. Sezione dell'ultima spira subcircolare. Regione ventrale piuttosto ampia e convessa. Fianchi convessi, con il massimo spessore a metà fianco. La muraglia ombelicale è molto corta e verticale. Sulla spira esterna si riconoscono due profonde costrizioni ad andamento sinuoso; questo carattere è più evidente in quella adorale, che è anche più proversa di quella adapicale; ad entrambe fa poi seguito un restringimento della sezione della spira, dopo le quali la spira ritorna alla sezione precedente e infine aumenta anche debolmente le dimensioni. Ornamentazione: mentre il nucleo appare liscio, la prima parte della penultima spira mostra una costolazione fine e densa, che diventa con l'ontogenesi più robusta, ad andamento radiale; sull'ultima mezza spira esterna vi sono 7-8 robusti tubercoli periombelicali bulliformi, che si allargano verso l'esterno. Sul fianco e sulla regione ventrale la costolazione è finissima ed appena percettibile: proiettandosi sul margine ventrolaterale, essa descrive poi sul ventre un motivo a chevron. Anche la profonda costrizione adorale ha questo andamento, ed è bordata da un cercine adapicale.

OSSERVAZIONI: Djanélidze (1922) considera questa specie come semplice varietà di *Spiticeras* (*Proniceras*) *gracile*. Hoedemaeker (2016) osserva però che *S. (P.) gracile* possiede un ombelico molto più largo dell'altezza della spira, bullae ombelicali che sono più lunghe e più distanti rispetto a *P. debillon* (Djanélidze, 1922), e una spira che cresce lentamente in altezza. *S. (P.) gracile* è quindi ben diversa da *Proniceras debillon*. Rispetto al nostro esemplare il *debillon* Djanélidze presenta una ottima somiglianza riguardo ai parametri biometrici, la taglia, la finezza delle coste. Le differenze riguardano il numero dei tubercoli, che nel tipo sono una trentina per spira, e la sezione della spira nei pressi delle costrizioni. *Spiticeras* (*Proniceras*) *laticostatus* ha un numero di tubercoli paragonabile al nostro, ma la costolazione è molto diversa.

BIOSTRATIGRAFIA: Il nostro esemplare proviene dalla base della Z. a Microcanthum. Hoedemaeker (2016): Zona a Jacobi della Spagna.

Proniceras sp.

MATERIALE: CAS 10

DESCRIZIONE: esemplare di piccole dimensioni (diametro ricostruito di circa 20 mm) con sezione della spira sub-ovale. Spire interne che al diametro di 8 - 9 mm presentano coste semplici rade e grossolane, prive di tubercoli. Sull'ultima spira, probabilmente già camera d'a-

bitazione, si osservano coste fascicolate a partire da un piccolo ingrossamento. Le coste sono diritte e proverse e sul ventre mostrano con quelle dell'altro fianco un motivo a chevron, interrotto sul ventre da una netta fascia sifonale. Presente una profonda costrizione con lo stesso andamento delle coste

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare proviene dal Titoniano alto della sezione sulla strada Castione-Brentonico, probabilmente dalla base della Z. a *Microcanthum*.

Genere *Spiticeras* Uhlig, 1903

Specie tipo: *Ammonites spitiensis* Blanford, 1863

Spiticeras gr. *polytroptychum* (UHLIG, 1887)

Tav.31, fig. 5A, B, C

gr.1887 *Holcostephanus polytroptychus* Uhlig, p. 107, pl 5, fig. 4

gr. 1922 *Spiticeras polytroptychum* Uhlig sp. -Djanelidze, p.162, pl. 7, fig. 2 a, b, pl. 18, fig. 4 a- b

gr. 1987 *Spiticeras (Spiticeras) multiforme* Djanelidze - Immel, p. 68, pl. 3, fig. 3

gr. 1999 *Spiticeras (Spiticeras) polytroptychum* (Uhlig) -Vasicek et al., p.630, pl. 3, fig. 7

MATERIALE: A379C

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
A379C	50?	18?	-	-	0.36?	-	-	c.a.
"	26	7.3	10	14?	0.28	0.384	0.538	Fr.

DESCRIZIONE: esemplare di circa 50 mm di diametro. La spira esterna, di forma sub-ovale, tutta c.a., è mal conservata. La spira interna è un fragmocono globoso, a sezione reniforme, con la regione ventrale ampia e convessa, fianchi stretti e con il margine ombelicale che è il punto di massimo spessore. Il ventre passa al fianco senza soluzione di continuità, il margine ombelicale è invece lievemente arrotondato e continua con una muraglia ombelicale subverticale e profonda. Con l'ontogenesi l'altezza della spira tende a diventare maggiore dello spessore. Ornamentazione a coste fini e dense, che sono in rapporto con tubercoli ombelicali (8-9 per mezza spira) aguzzi ed allungati radialmente. Da essi si originano le coste, secondo uno schema virgatotomo-fascicolato; da ogni tubercolo si dipartono 3-4 coste primarie, che possono dare origine a delle secondarie, hanno un andamento leggermente proverso ed attraversano la regione ventrale senza attenuazione, con una leggera proversione. Si osservano due costrizioni, più proverse dell'ornamentazione e più marcate sui fianchi che sul ventre. Il loro percorso tronca alcune coste e la più adorale mostra un cercine prima del solco.

OSSERVAZIONI: L'aspetto carenato del fianco, i setti, le dimensioni modeste e l'ornamentazione a fascicolazione tendenzialmente prosimale identificano l'esemplare come appartenente ad uno stadio di *Spiticeras* di media età: i primi tre caratteri sono infatti spiccatamente giovanili, l'ornamentazione però è già da adulto. Le specie del gruppo *S. polytroptychum* (del Berriasiano) mostrano le analogie più forti col nostro esemplare.

BIOSTRATIGRAFIA: Esemplare appartenente forse alla Zona a Jacobi, raccolto a 340 cm dalla base di questa biozona. Lo scarso numero di reperti raccolti al tetto delle nostre successioni sul Trento Plateau non permette una attribuzione biostratigrafica più dettagliata. Storicamente, Uhlig (1887) e recentemente Immel (1987) segnalano in Austria la presenza di *polytroptychum* dal Berriasiano al Valanginiano inferiore, ma soprattutto nel Berriasiano alto. Vasicek et al. (1999): Berriasiano superiore, Subzona a Otopeta.

Spiticeras sp.

Tav.31, fig.7A, B

MATERIALE: P70A

DESCRIZIONE: esemplare frammentario allo stato di fragmocono, il cui diametro presunto è di circa 50 mm. La sezione della spira è reniforme. Il ventre è ampio e convesso e passa senza soluzione di continuità ai fianchi, che sono stretti e subpianeggianti; l'angolo ombelicale è leggermente ottuso e la muraglia ombelicale è sviluppata. L'ombelico è discretamente ampio e profondo. Ornamentazione data da grossi tubercoli bulliformi a sviluppo radiale che si originano dal margine ombelicale ad intervalli regolari. Da essi si dipartono coste fascicolate (3-4 coste per tubercolo, la più adapicale si biforca a sua volta) che attraversano il ventre proiettandosi leggermente in avanti e si uniscono con quelle dell'altro fianco, formando un tracciato a chevron. I tubercoli ombelicali si trovano anche sulla spira interna. Sul settore adapicale della spira esterna si nota una forte costrizione, preceduta da una costa robusta ed acuta che sembra conservare traccia di un tubercolo in posizione sifonale.

BIOSTRATIGRAFIA: Esemplare che appartiene alla porzione inferiore della Z. ad *Andreaei*.

Spiticeratinae indet.

MATERIALE: G272

DESCRIZIONE: esemplare frammentario, di aspetto globoso, sul quale si osserva un fascio di quattro coste che si dipartono da un tubercolo ombelicale spiniforme: le due coste centrali prendono origine direttamente dalla base del tubercolo, mentre le due laterali hanno un'origine più esterna ed un rapporto col tubercolo assai più sfumato, tanto da sembrare delle intercalari; il margine ombelicale è ben arrotondato ed anche quello ventrolaterale si presenta senza soluzione di continuità, come è tipico delle *Spiticeratinae*.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare raccolto 340 cm sopra la base della Z. a Jacobi.

Superfamiglia *Douvilleiceratoidea* Parona & Bonarelli, 1897

Famiglia *Douvilleiceratidae* Parona & Bonarelli, 1897

Genere *Paraspiticer* Kilian, 1910

Specie tipo: *Aspidoceras percevali* Uhlig, 1883

cf. *Paraspiticer*

MATERIALE: A440C

DESCRIZIONE: frammento di un esemplare piuttosto grande, con fianco ampio e debolmente convesso, sulla cui spira esterna è appena riconoscibile un fascio di coste virgatotome che sembrano avere rapporto con un tubercolo ombelicale. Sulla spira interna si ha una costolazione fine e densa, con spaziature larghe come le coste. Queste ultime, per quanto è evidenziabile dalla conservazione, appaiono parallele tra loro e non mostrano tracce che indichino una loro convergenza (e quindi un disegno fascicolato) verso l'ombelico.

OSSERVAZIONI: La spira esterna ha un'ornamentazione simile a quella del genere *Paraspiticer* Kilian, che ha il suo acme nel Barremiano, ma è già presente dal Berriasiano (Roman, 1938, pag. 397). L'estrema frammentarietà non permette un giudizio certo.

BIOSTRATIGRAFIA: Vasicek (2006) segnala *P. percevali* nel Barremiano inferiore di Butkov (Zona a *Kotetishvilia compressissima*). Questa specie è segnalata anche in Francia, Marocco e Svizzera, senza una esatta stratigrafia. In letteratura il range stratigrafico del genere è dal tardo Hauteriviano al Barremiano inferiore. Il nostro esemplare è probabilmente della Z. a Jacobi, raccolto 60 cm sopra la base della biozona.

Superfamiglia *Aspidoceratoidea* Zittel, 1895 sensu Parent, Schweigert & Scherzinger 2020

Famiglia *Aspidoceratidae* Zittel, 1895

SubFamiglia *Aspidoceratinae* Zittel, 1895

Genere *Schaireria* Checa, 1985 emendato Sarti (1993 e questo lavoro)

Specie tipo: *Aspidoceras avellanum* Zittel, 1870

Fozy e Scherzinger (2013) adottano un concetto molto allargato per il genere *Physodoceras* Hyatt 1900, includendo in sinonimia, tra gli altri, anche *Schaireria*. Noi manteniamo il genere *Schaireria*, ristretto però alle sole specie del Titoniano e del Kimmeridgiano altissimo. Il Genere è suddiviso nei due subgeneri *Schaireria* e *Anaspidoceras* (v. Sarti 1993, p.128). Il genere differisce da *Physodoceras* nei caratteri propri delle singole specie. Per quanto riguarda *Schaireria* (*Schaireria*) *neumayri* Checa 1985 che è l'unica specie anche kimmeridgiana, per questa è corretta l'inclusione nel genere *Physodoceras*, poichè gli esemplari titoniani differiscono da quelli del Kimmeridgiano e vengono qui descritti nella nuova specie *Schaireria* (*Schaireria*) *vetera* nov.sp. Da un punto di vista filogenetico molto probabilmente *Schaireria* deriva da *Physodoceras* attraverso la specie *Physodoceras neumayri*. Per quanto riguarda il dimorfismo, in *Schaireria* potrebbero essere presenti i dimorfi "L" - "I" (Sarti, 1993, 1999, 2003). Dobbiamo rilevare come sul Trento Plateau sia assente il genere *Sutneria*, generalmente considerato dimorfo microconco di *Physodoceras*.

Sottogenere *Anaspidoceras* Vigh, 1984

Specie tipo: *Ammonites neoburgensis* Oppel, 1863

Schaireria (*Anaspidoceras*) *neoburgensis* (OPPEL, 1863)
Tav.32, fig.1

1863 *Ammonites neoburgensis* Oppel - Oppel, p. 223, pl. 58, fig. 5a,b

1985 *Schaireria neoburgensis* (Oppel) - Checa, p. 199, pl. 40, figs. 3-5 (cum syn. pars)

2002 *Schaireria* (*Anaspidoceras*) *neoburgensis* (Oppel) - Grigore, p.257

2011 *Physodoceras neoburgense* (Oppel) - Főzy et al., p. 421, figs. 6/8, 9

2013 *Physodoceras neoburgense* (Oppel, 1863) - Fozy & Scherzinger, p.243, pl.5, fig.15, pl.18, figs. 1a-b, 2, 6a, 6b

MATERIALE: 12 esemplari con n.inv. P331B, P286A, MR262, MR324, MR259, P260A, P299A, P25A, CA369, MR289, MR195, MR296 (cf)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Oppel(1863) p.223	80	17	40	42	0.212	0.50	0.525	
Oppel (1863) pl.58, fig. 5a-b	87	15.6	41	43.7	0.179	0.471	0.502	
P331B	80.5	13	40	43.5	0.161	0.496	0.540	Fine c.a.
"	56.4	8	29	35.4	0.141	0.514	0.627	Inizio c.a.
P286A	83	12.2	38	47	0.146	0.457	0.566	Fine c.a.
"	57	10.5	29	41.5	0.184	0.508	0.754	fr.
MR195	88.4	16.1	45.5	56.6	0.184	0.514	0.64	Fine c.a.
MR262	73	15	31	42.2	0.205	0.424	0.578	Fine fr.
"	62	13	35	35	0.209	0.564	0.564	fr.
MR289	c.25	4	-	16	0.160	-	0.64	Juv.
MR259	56	8	29	40	0.142	0.517	0.714	fr.
MR324	87	15.7	40	-	0.180	0.459	-	2/3 c.a.
P260A	90	16	43	-	0.177	0.477	-	2/3 c.a.
"	60.6	8	33.5	34	0.132	0.552	0.561	fr.
P299A	72 ?	15	30?	-	0.208	0.416	-	Fine fr. ?
P25A	84	18	38	-	0.214	0.452	-	Inizio c.a.
CA369	45?	11	24	28	0.244	0.533	0.622	fr.

DESCRIZIONE: Gli esemplari sono di aspetto globulare, di diametro medio e medio-grande (il diametro massimo sul Trento Plateau è di circa 100 mm), sono lisci, estremamente involuti e completamente privi di tubercoli. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira e la sezione della spira è sub-circolare con ombelico profondo.

OSSERVAZIONI: Oppel (1863) indica come dimensione massima della serie tipo 120 mm. Fozy & Scherzinger indicano nei loro esemplari un D massimo di 130 mm. Checa (1985) mette in sinonimia la specie *neoburgensis* e la specie *cyclotum* perché l'unica vera differenza secondo l'autore sta nel diverso spessore della sezione e d'altra parte il fatto che si trovino negli stessi livelli stratigrafici consiglia di non istituire due diverse sottospecie. In realtà la differenza non è solo nello spessore del ventre, ma anche nella forma: *neoburgensis* ha una sezione della spira più ovale e ombelico più largo, mentre *cyclotum* ha una sezione della spira depressa, decisamente reniforme e ombelico più stretto. Per altre differenze si veda la specie *cyclotum*.

BIOSTRATIGRAFIA: *P. neoburgense* è stata segnalata dagli AA nel Titoniano inferiore e in particolare nelle Zone a Darwini, Semiforme e Fallauxi della Provincia mediterranea (Italia, Spagna e Polonia) e nelle Zone a Mucronatum, Vimineus e Ciliata della provincia Submediterranea (Germania meridionale e Sud Est della Francia). Kutek & Wierzbowski (1986) citano la specie nella Zona a Hybonotum dei Carpazi occidentali, che dunque sarebbero i più antichi rappresentanti della specie. In Sicilia Pavia et al. (2004) segnalano la specie dalla base a metà della Z. ad Albertinum. Boughdiri et al. (2005) segnalano dubitativamente la specie nella parte bassa della Z. a Transitorius del Marocco. In Ungheria Fozy et al. (2011) danno una distribuzione dalla Z. a Hybonotum alla base della Z. a Fallauxi e Fozy & Scherzinger (2013) indicano genericamente il Titoniano inferiore per i loro esemplari. Checa (1985): Z. a Hybonotum - Z. a Burckhardticerat. Scherzinger, Parent & Schweigert (2018) segnalano la specie, senza figurarla, nelle Zone a Vimineus e Ciliata della Germania meridionale.

Sul Trento Plateau la specie compare nella Z. ad Hybonotum, a metà della subzona media, e scompare nella Z. a Verruciferum, a metà della litozona 9b (subzona inferiore a Planusculum).

Schaireria (Anaspidoceras) cyclotum (OPPEL, 1865)
Tav.31, fig.7A, B

1865 *Ammonites cyclotus* Oppel, p.552 (fig. in Zittel 1870, pl.30, figs.2-5)

1986 *Physodoceras cyclotum* (Oppel) - Sarti, p.507 (cum syn.)

1985 *Schaireria neoburgensis* (Oppel) - Checa, p. 199, pl. 40, figs. 3-5, (cum syn. pars)

2002 *Schaireria neoburgense* (Oppel) - Oloriz in Pavia & Cresta, p.360, fig.233

MATERIALE: 13 esemplari con n.inv. R166.26, R397, P282A, 2SA8 (cfr.), P259A, A259V, 2SA31, V272-132, SAR319, SAR315, R149.8, C.BP17, MR187

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
Zittel (1870) Ex.M211.1	87.7	8.0	43.7	57.7	0.09	0.498	0.657	
"	68.8	5.7	39.0	49.8	0.08	0.566	0.723	
Zittel(1870) Ex.M160.1	85.5	14	41.5	60.5	0.163	0.485	0.707	
R166.26	66.5	9.5	29.4	50	0.142	0.442	0.751	Fine c.a.
R397	60	9.7	27	-	0.161	0.45	-	Fine c.a.
P282A	64.5	9.5	27.5	45	0.147	0.426	0.697	Fine c.a.
2SA8 (cfr.)	81.5	13.2	40	-	0.161	0.49	-	Fine c.a.
2SA31	45.5	5	21	34	0.109	0.461	0.747	Fine c.a.
SAR319	56	9.6	26	-	0.171	0.464	-	Inizio c.a.
SAR315	45.5	6	19.5	34.7	0.132	0.428	0.762	Fine c.a.
V272-132	51.2	10.2	21	-	0.199	0.41	-	Inizio c.a.
P259A	66	10.2	30	-	0.154	0.454	-	Circa fine c.a.
A259V	67	10.5	29	55	0.156	0.432	0.82	½ della c.a.
C.BP17	58	7	28	44.5	0.12	0.482	0.767	2/3 della c.a.
MR187	54.6	8.3	24	c.39	0.152	0.439	0.714	Inizio c.a.

OSSERVAZIONI: specie priva di tubercoli. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Esemplari più piccoli di *neoburgense*, con spira decisamente più spessa e più reniforme e tendente ad essere più involuta di *neoburgense* (con ombelico più piccolo). Poiché frequentemente le spire più interne del *neoburgense* sono simili ai *cyclotum* adulti si può pensare a una derivazione di *neoburgense* da *cyclotum*, ma è necessario un rigorosissimo controllo stratigrafico per esserne certi. In ogni caso *cyclotum* potrebbe essere il dimorfo "L" e *neoburgense* il dimorfo "I".

BIOSTRATIGRAFIA: la stessa di *neoburgensis*. Sul Trento Plateau la specie è stata raccolta da metà della subzona superiore nella Z. a Hybonotum fino a metà della subzona superiore nella Z.a Verruciferum.

Schaireria (Anaspidoceras) episa (OPPEL, 1863)
Tav.32, fig.3

1863 *Ammonites episus* Oppel, p.222, pl.60, fig.1a-b
1985 *Schaireria episa* (Oppel) - Checa, p.201, pl.42, fig.3 (cum syn.)

MATERIALE: MR246, ME736

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
Oppel (1863)	80.5	24	32.5	34.4	0.304	0.403	0.427	
L89 (Checa)	67.1	23.2	25.3	26.2	0.345	0.377	0.39	
L136 (Checa)	135.6	53.2	50.5	50.3	0.392	0.372	0.37	
MR246	84.2	30.2	28	-	0.344	0.358	-	Fine c.a.
ME736	80.5	24	30.9	34.7	0.304	0.383	0.431	Fine c.a.

OSSERVAZIONI: specie priva di tubercoli. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. La caratteristica di essere una specie a lento accrescimento in rapporto al genere e di non presentare tubercoli, distingue facilmente questa specie dalle altre *Schaireria*.

BIOSTRATIGRAFIA: specie finora segnalata esclusivamente, e raramente, in area submediterranea nel Titoniano inferiore della Svabia e Franconia (Germania) e dell'Ardèche (Francia).

I nostri esemplari sono della Z.aBeckeri/Pressulum, subzona superiore, metà della litozona "1", e della Z. a Hybonotum, metà della subzona superiore.

Schaireria (Schaireria) avellana (ZITTEL, 1870)
Tav.32, fig.2A, B

1870 *Aspidoceras avellanum* Zittel, p.86, pl.7, figs.2a-c, 3a-c

1985 *Schaireria avellana* (Zittel) - Checa, p.197, pl.40, figs.1, 2, pl.41, fig.1 (cum syn.)

2002 *Schaireria* (*Schaireria*) *avellana* (Zittel) - Grigore, p.256

MATERIALE: 12 esemplari con n.inv. A316V, A178C, MR273, P327B, A194C, MR267, P341B, BPV381, MR211, MR196, MR213 (cfr.), MR179

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
Zittel (1870) pl.31/3	120.5	25.5	56.5	-	0.211	0.468	-	inizio c.a.?
Zittel (1870) pl.31/2a,b,c	35.9	4.6	19	21.6	0.128	0.529	0.601	Fr.
A316V	82.1	16	33	46.6	0.194	0.401	0.567	½ c.a.
A178C	140	36	55	57	0.257	0.392	0.407	Fine c.a.
MR273	88.1	21.4	39.5	39.7	0.242	0.448	0.450	Fine c.a.
P327B	105.8	21	46.5	57	0.198	0.439	0.538	Fine c.a.
A194C	90.7	24	36	42.5	0.264	0.396	0.468	Fine c.a.
MR267	86.6	21	34	-	0.242	0.392	-	Fine c.a.
P341B	120	31	50	57.7	0.258	0.416	0.480	c.a fine c.a.
BPV381	85	20.6	33.8	-	0.242	0.397	-	c.a fine c.a.
MR211	89	17.5	40.7	57	0.196	0.457	0.640	2/3 c.a.
MR196	71.3	-	-	c.44	-	-	0.617	½ c.a.
MR179	c.115	29	c.50	47	0.252	0.434	0.408	circa fine c.a.

OSSERVAZIONI: Specie con una fila di tubercoli periombelicali, la cui c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Per un'ampia trattazione della specie si rimanda a Checa (1985). Anche in questo caso (come già per le specie *cyclotum* e *neoburgense*) si può parlare di dimorfismo "L" (esemplari con S/D > 0.53 e ombelico piccolo) e "I" (esemplari con S/D < 0.48 e ombelico più grande). *Schaireria avellana* subsp. *crassum* in Oloriz (1978) rappresenta degli esemplari "L".

BIOSTRATIGRAFIA: Wierzbowski (1994) segnala la specie nella Zona a Hybonotum della Polonia, Pavia et al. (2004) nella parte alta della Z.a Hybonotum della Sicilia, Fozy et al. (2011) da metà della Z.a Cavouri a metà della Z.a Hybonotum.

Sul Trento Plateau la specie è distribuita dalla Z. a Hybonotum, base della subzona superiore, al tetto della subzona media della Z. ad Albertinum.

Schaireria (*Schaireria*) *pipini* (OPPEL, 1863)

Tav.32, fig.4

1863 *Ammonites Pipini* - Oppel, p. 257, pl. 72. fig. 3

NON 1968 *Aspidoceras pipini* (Oppel) - Zeiss, p. 118, pl. 27, figs. 2, 3

1985 *Schaireria pipini* (Oppel) - Checa, p.188, pl.38, fig.4, pl.39, figs.1, 3 (cum syn.)

2013 *Physodoceras pipini* (Oppel) - Fozy & Scherzinger, p.243, Pl.5, Fig.14, Pl.18, Fig.5

2018 *Physodoceras pipini* (Oppel) - Scherzinger, Parent & Schweigert, p.19, fig.6 F1, F2

MATERIALE: MR284, MR306, MR395, MR283, P9A, A351C, A123C, MR216 (cfr)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
MR284	85	29.1	29.2	-	0.342	0.344	-	Fine c.a.
MR306	74.5	20.9	31.5	36	0.280	0.422	0.483	Circa fine c.a.
MR395	86	21.5	33.5	-	0.250	0.389	-	Fine c.a.
MR283	79.2	27	27.3	-	0.340	0.344	-	Fine c.a.
P9A	78 ?	-	-	-	-	-	-	Fine c.a.
A351C	89	30.3	32.5	39.5	0.340	0.365	0.440	Fine c.a.
"	57.4	17.7	26	30.7	0.308	0.452	0.534	Fine fr.
A123C	107	27.2	45.5	49	0.254	0.425	0.457	Fine c.a.

	82	19.5	33	37	0.237	0.402	0.451	Inizio c.a.
MR216	c.103	-	40.5	47	-	0.393	0.456	Fine c.a.

OSSERVAZIONI: specie con una fila di tubercoli periombelicali. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Per un'ampia trattazione della specie si rimanda a Checa (1985). L'esemplare tipo figurato da Oppel (1863) è deformato, le sue misure (riportate in Checa, 1985), sono state prese ad un diametro di 113.2 mm: O/D= 0.206, H/D= 0.43, S/D= 0.303. Rispetto a *Schaireria avellana*, questa specie presenta un ombelico solitamente più ampio e tubercoli più pronunciati, una sezione della spira più arrotondata, mai reniforme, e con la c.a. meno spessa. Fozy & Scherzinger (2013) segnalano che in Germania meridionale molti esemplari considerati vari morfotipi all'interno di una popolazione di *Physodoceras pipini* provengono dall'orizzonte a Moernsheimensis e mostrano una fila di tubercoli periombelicali. Nell'orizzonte sovrastante a Laisackerensis della Zona a Hybonotum, i morfotipi con due file di tubercoli dominano l'associazione (v. Schairer & Barthel, 1979). Questi esemplari con due file di tubercoli sono invece da attribuire (*vide* Fozy & Scherzinger, 2013) ad altra specie e in particolare ad *Aspidoceras longispinum*.

BIOSTRATIGRAFIA: l'originale dell'*Ammonites pipini* Oppel, proviene dalla Zona a Hybonotum di Solnhofen (Germania meridionale). Pavia et al. (2004) segnalano in Sicilia la specie nelle Zone a Beckeri, Hybonotum e base della Albertinum; Boughdiri et al. (2005) al tetto della Z.a Beckeri della Tunisia; Fozy & Scherzinger (2013) segnalano che nuovi esemplari raccolti recentemente in questa località indicano in particolare l'orizzonte a Moernsheimensis della Zona a Hybonotum. Altre specie di questa fauna sono *Fontannesella prolithographica*, *Paralingulaticeras lithographicum*, *Subplanites moernsheimensis* e *Lithacoceras zeissi*. In Ungheria i succitati autori citano la specie genericamente nella Zona a Hybonotum. Ciò è confermato anche in Scherzinger, Parent & Schweigert (2018) che per la Germania meridionale estendono la distribuzione della specie *pipini* all'orizzonte sottostante (a "Ruepellianus") sempre nella parte alta della Z.a Hybonotum e alla Zona successiva a Mucronatum, che corrisponde alla subzona inferiore della Zona ad Albertinum nella nostra nuova zonazione (v. tab.1). Gli esemplari del Trento Plateau sono distribuiti dalla Z.a Beckeri/Pressulum, subzona superiore, litozona "1", fino a metà della subzona superiore nella Z. ad Albertinum.

Schaireria (Schaireria) vetera nov.sp.
Tav.32, fig.5. Tav.33, fig.1A, B, C

1985 *Schaireria neumayri* sp.nov. Checa, p.186, pl.38 fig.1 (NON pl.38, fig.2,3 - NON Pl.39, fig.2 = *Schaireria neumayri*)
? 2004 *Schaireria neumayri* Checa - Pavia et al. p.333

OLOTIPO: l'esemplare figurato a Tav. 33, fig.1, con n.inv. A175C

LOCUS TYPICUS: Asiago (Provincia di Vicenza, Italia), successione di Cava Cortese.

STRATUM TYPICUM: Formazione del Rosso Ammonitico Veronese, 105 cm sopra al limite K/T.

DERIVATIO NOMINIS: allude al fatto che si tratta della specie più antica del genere *Schaireria*.

ATTRIBUZIONE BIOSTRATIGRAFICA: L'olotipo proviene dalla Zona a Hybonotum, metà della subzona superiore.

MATERIALE: MR272, MR279, A175C, MR285 (cfr.), MR277 (cfr.)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
A175C (olotipo)	106.5	36	38	41	0.338	0.356	0.384	Fine c.a.
MR272	91.1	32.7	30.1		0.358	0.330	-	Fine c.a.
"	87	27	33.6	-	0.310	0.386	-	2/3 c.a.
"	67	21.5	29.4	-	0.320	0.438	-	Fine fr.
MR285	75.5	23.8	32	c.32	0.315	0.423	0.423	Fine fr.
"	63	20.7	27.5	29.5	0.328	0.436	0.468	fr.
MR279	70	23	26	-	0.328	0.371	.	Fine c.a.
MR277	80	27	30.5	37.5	0.337	0.381	0.468	Fine fr.?
Oloriz (1978) F.G.2.25.1	76.6	24.5	31	31.4	0.319	0.404	0.409	
Checa (1985) Ch.c2.17c.65	71.3	18.5	29.6	-	0.259	0.415		c.a.
Olotipo <i>neumayri</i>	89	22.4	39.6	36.0	0.251	0.444	0.404	c.a.
"	74	17.4	33.6	-	0.235	0.454	-	Fine fr.?
Sintipo <i>neumayri</i>	98.7	30.6	41.6	37.2	0.310	0.421	0.376	c.a.

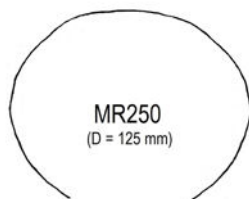


Fig. 34 - *Toulisphinctes zieglerei*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Toulisphinctes zieglerei*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

DIAGNOSI: specie affine a *neumayri* Checa, 1985, di diametro medio, che all'interno del genere rappresenta una delle forme più evolute, ed è la più evoluta del subgenere *Schaireria*. Gli esemplari tendono a diventare via via più evoluti con l'ontogenesi. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. I fianchi sono mediamente convessi e convergono verso una regione ventrale convessa e non molto ampia. La sezione della spira è ovale - subarrotondata con il massimo spessore circa a metà fianco. Il bordo ombelicale è arrotondato e la muraglia ombelicale è verticale e abbastanza profonda. Sul bordo ombelicale è presente una fila di tubercoli spiniformi in numero variabile da 9 a 12.

OSSERVAZIONI: Per affinità e differenze tra *neumayri* e altre specie si veda Checa (1985) p.187. Rispetto a *neumayri* i nostri esemplari presentano un'altezza della spira minore, con un ombelico che può essere un po' più ampio. L'esemplare più grande (A175C) presenta 10 tubercoli sull'ultima spira, quindi un numero maggiore di tutti gli esemplari in Checa (1985) che al massimo in un esemplare piccolo (58mm) presentano 7-8 tubercoli, e in un secondo esemplare qui posto in sinonimia (n.inv. Ch.c2.17c.65) ne conta 7, mentre il sintipo di *neumayri*, che ha un diametro ravvicinabile al A175C, ne presenta solo 5, così come 5 tubercoli possiede l'olotipo. L'esemplare MR285, posto nella specie come cfr. perché di esso è conservato il solo fragmocono, presenta sull'ultima mezza spira conservata almeno 9-10 tubercoli. Per questi motivi è consigliabile considerare la specie atesina come specie nuova *vetera* affine a *neumayri*. Consideriamo la specie *neumayri* e la nuova specie *vetera* in successione filetica, esistono infatti termini di passaggio nella Zona a Beckeri/Pressulum tra una specie e l'altra con caratteri misti, come forse è l'esemplare di Oloriz (1978) F.G.2.25.1 o l'esemplare prima citato Ch.c2.17c.65 descritto da Checa (1985) che è un esemplare transiens qui posto in sinonimia. La transizione tra le due specie è anche la transizione tra i due generi *Physodoceras* e *Schaireria*.

BIOSTRATIGRAFIA: mentre *Physodoceras neumayri* è specie esclusivamente kimmeridgiana, *Schaireria vetera* è specie del Titoniano. Secondo Checa (1985) gli esemplari titoniani arrivano fino alla Zona a Verruciferum e la massima frequenza di *neumayri* è al limite Kimmeridgiano / Titoniano. Oloriz in Pavia & Cresta (2002) segnala una distribuzione di *neumayri* (in senso ampio) dal Kimmeridgiano superiore al Berriasiano, specificando che nella Cordigliera Betica la specie raggiunge al massimo la Zona a Verruciferum. Gli esemplari di *neumayri* segnalati da Pavia et al. (2004) provengono dalla parte alta della Z. a Beckeri fino al tetto della Z. a Hybonotum. Boughdiri et al. (2005) segnalano *Schaireria neumayri* nella parte media della Z. a Hybonotum della Tunisia.

Gli esemplari della nuova specie sul Trento Plateau hanno un range entro la Z. a Hybonotum, dalla subzona media fino al tetto della subzona superiore.

Cfr. *Schaireria* sp.

MATERIALE: BPV378, BPV 374

OSSERVAZIONI: i due esemplari, allo stato di frammenti, provengono dalla successione Bus di Pissavacca e sono dubitativamente posti nel genere.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari della Z. a Hybonotum, subzona superiore.

Genere *Toulisphinctes* Sapunov, 1979

Specie tipo: *Toulisphinctes zieglerei* Sapunov, 1979

OSSERVAZIONI: Sapunov istituì il genere *Toulisphinctes* sulla base della nuova specie *T. zieglerei*, un grande aspidoceratide del Titoniano inferiore e più precisamente della Zona a "*Subplanitoides schwertschlagerei*" della Bulgaria. Sapunov include nel nuovo genere solo la specie *T. zieglerei*. Fozy & Scherzinger (2013) in un concetto più allargato utilizzano il nome *Toulisphinctes* includendovi le specie del Kimmeridgiano e Titoniano: *garibaldii*, *uhlandi*, *zieglerei* e *rafaeli*. Si tratta di specie di grandi dimensioni, a spire rigonfie e con coste e tubercoli. Non essendo chiaro se esse rappresentino una vera linea filogenetica si preferisce mantenere qui la nomenclatura ristretta a *zieglerei* e aff. *rafaeli*.

TOULISPHINCTES SP. AFF. RAFAELI e TOULISPHINCTES ZIEGLERI

OSSERVAZIONI: fino ad oggi in letteratura sia gli esemplari di *T. rafaeli* sia di *T. zieglerei* descritti dagli autori avevano le spire più interne sconosciute, a causa della scarsa conservazione. Fozy & Scherzinger (2013) mantengono il nome *T. rafaeli* per le forme submediterranee della Zona a Ciliata/Fallauxi. Inquadrano invece le forme più vecchie, della Zona a Hybonotum, nella specie *zieglerei*. Gli esemplari descritti nel presente lavoro gettano nuova luce sulle due specie, permettendo di mantenerle rigorosamente separate per caratteri distintivi chiari e di porle in successione filetica. Descriviamo le due specie *zieglerei* e sp.aff. *rafaeli* insieme per evidenziare meglio le affinità e differenze.

Toulisphinctes sp. aff. *rafaeli* (OPPEL, 1863)
Tav.33, fig.2. Tav.34, fig.1A, B. Tav.35, fig.2 A, B (olotipo *rafaeli*)

aff. 1863 *Ammonites rafaeli* Oppel, p.223, pl.62, fig.1a-b
1986 *Aspidoceras rafaeli* (Oppel) - Sarti, p.505
1993 *Aspidoceras rafaeli* (Oppel) - Sarti, p.126 (cum syn. pars)

MATERIALE: della Z.a Beckeri/Pressulum: P123A, P136A, MR137 (cfr.); della Z. a Hybonotum: MR363, MR268, V257-117, ME722, P284, C-BP95A, CAS5 Ser. E-30, C.MR93, C.MR86, C.MR87

Toulisphinctes ziegleri SAPUNOV, 1979
Tav.35, fig.1A, B, C. Tav.36, fig.1A, B. Fig.34 n.t.

1979 *Toulisphinctes ziegleri* nov. sp. Sapunov, p. 231, pl. 28, fig. 1.
2013 *Toulisphinctes ziegleri* Sapunov - Fozy & Scherzinger p.242, pl 21, Fig. 1a-b

MATERIALE: della Z. ad Albertinum: P333B, P336B, MR250; della Z. a Verruciferum: P17A, SAR309, MR251, R828, R800b

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
Olotipo <i>rafaeli</i> Oppel (1863)	191	47	91	-	0.246	0.476	-	c.a.
"	c.170	51	83	69	0.30	0.488	0.405	c.a.?
Olotipo <i>ziegleri</i> Sapunov (1979)	540	145	185	155	0.27	0.34	0.29	c.a.
C-BP95A	154	52	63.5	-	0.337	0.412	-	c.a.
"	119.6	42.6	50	60	0.356	0.418	0.501	Fine fr.
ME722	116.3	35	49	64	0.30	0.421	0.550	Fr.
"	70	21	33	-	0.30	0.471	-	Fr.
"	45	14	22	29	0.311	0.488	0.644	Fr.
MR250	(ric) 200	-	??	-	-	??	-	c.a.
"	125	38.5	52	69	0.308	0.416	0.552	Fine fr.
P17A	180	45	80	c.70	0.250	0.444	0.388	c.a.
MR251	65	21	22.5	44	0.323	0.346	0.676	fr.
"	30	12	13.5	24	0.40	0.45	0.80	fr.
CAS5 Ser. E-30	c.250	-	76	100	-	0.304	0.40	Inizio c.a.
"	120	-	53	81	-	0.441	0.675	Fr.

DESCRIZIONE E OSSERVAZIONI: Consideriamo gli esemplari di "*rafaeli*", delle Z. a Beckeri/Pressulum e Hybonotum, come sp. aff. *rafaeli* perché rispetto a questi nell'olotipo del *rafaeli* la camera d'abitazione, pur con le dovute cautele dovute ad una certa deformazione, presenta comunque una maggiore altezza della spira, un ventre più stretto e tubercoli più irregolarmente distribuiti.

Entrambe le specie sono di grandi dimensioni. *Toulisphinctes* sp.aff. *rafaeli* della parte alta della Z.a Beckeri/Pressulum e della Z.a Hybonotum ha un diametro che per gli individui maturi varia tra 200 e 300 mm circa, mentre *Toulisphinctes ziegleri* delle Z. ad Albertinum e Verruciferum ha un diametro variabile tra 180 e 200 mm. Questo dato è approssimativo, a causa della frammentarietà e dello scarso numero di esemplari.

Molto significativo è il fatto che, per quanto riguarda il fragmocono, nelle spire interne osserviamo che negli esemplari di *Toulisphinctes ziegleri* a circa 65 mm di diametro questa specie presenta un fianco molto stretto, occupato da due file di tubercoli, una periombelicale e una margino-ventrale, con tubercoli già molto grossi che in pratica occupano con il loro diametro quasi tutto il fianco. Il ventre, larghissimo, presenta una evidente costolatura, bassa e larga, che si diparte dal tubercolo ventro-laterale. Da ogni tubercolo si dipartono 3 - 4 coste. Con l'ontogenesi le due file di tubercoli si distanziano leggermente, ma sostanzialmente di molto poco, mentre l'aspetto più evidente è che il fianco assume gradualmente una maggiore altezza, tanto che alla fine del fragmocono la fila più esterna di tubercoli è a metà fianco. A diametri ancora inferiori (D= 30mm) il ventre, estremamente reniforme, pare liscio e i tubercoli sono appena accennati.

Negli esemplari di *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* osserviamo invece che il fragmocono in pratica presenta le due file di tubercoli pressoché sempre in posizione periombelicale una e margino-ventrale l'altra, perché con l'ontogenesi le due file si distanziano con più evidenza rispetto agli esemplari di *Toulisphinctes ziegleri* delle due biozone superiori, e nello stesso tempo la spira cresce meno in altezza rispetto agli esemplari, più recenti, di *Toulisphinctes ziegleri*.

Per ciò che riguarda la camera d'abitazione entrambe le specie hanno due file di tubercoli all'inizio della camera d'abitazione e successivamente i tubercoli sono rimpiazzati da coste bulliformi. Sempre per ciò che riguarda la camera d'abitazione osserviamo sulla linea evolutiva *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* - *ziegleri* che nel tempo gli esemplari diventano sempre più ornamentati, con coste bulliformi sempre più evidenti e pro-

nunciate (*ziegleri*), mentre negli esemplari più antichi (sp. aff. *rafaeli*) questa ornamentazione è meno pronunciata o talvolta davvero poco evidente.

Da tutte le considerazioni precedenti possiamo considerare *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* e *Toulisphinctes ziegleri* come due specie sulla medesima linea evolutiva.

BIOSTRATIGRAFIA: sul Trento Plateau *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* è distribuito dalla Zona a Beckeri/Pressulum fino alla Zona a Hybonotum, subzona superiore (ma non raggiunge il tetto della biozona), mentre *Toulisphinctes ziegleri* è distribuito dalla base della Zona ad Albertinum fino al tetto della Zona a Verruciferum.

T. rafaeli s.str. di Unterhausen (Neuburg, Franconia) è invece della Ciliata Zone (= Fallauxi Zone) del Titoniano inferiore. Fozy e Scherzinger (2013) giustamente mantengono il nome *T. rafaeli* per queste forme submediterranee, mentre per le ammoniti più vecchie, della specie *ziegleri*, segnalano una distribuzione nella Zona a Hybonotum dei Gerecs Mountains in Ungheria.

In conclusione, il nome *rafaeli* s.s. viene mantenuto solo per le forme submediterranee che sono state segnalate dagli AA nella Zona a Ciliata/Fallauxi.

Genere *Aspidoceras* Zittel, 1868

Specie tipo: *Ammonites rogoznicensis* Zeuschner, 1846

Aspidoceras schweigertense nov. sp.

Tav.36, fig.2A, B. Tav.37, fig.1A, B; 2A, B

1868 *Ammonites (Aspidoceras) Rogoznicensis* Zeusch. - Zittel, p.116, pl.24, fig.5a-b (NON fig.4 = *rogoznicensis*)

1870 *Aspidoceras Rogoznicense* Zeusch. - Zittel, p.79, pl.31, fig.1a-b

1986 *Aspidoceras rogoznicensis* (Zeuschner) - Sarti, p.505, tav.6, fig.1a-b

gr.1997 *Pseudohimalayites checai* n.sp. - Schweigert, p.12, pl.5, fig.1-2

OLOTIPO: l'esemplare figurato a Tav.36, fig. 2A, B con n.inv. A12V

LOCUS TYPICUS: Asiago (Provincia di Vicenza, Italia), successione di Cava Voltascuro.

STRATUM TYPICUM: Formazione del Rosso Ammonitico Veronese, 130 cm sopra al limite K/T.

DERIVATIO NOMINIS: la specie è dedicata a Guenter Schweigert, Paleontologo del Museo di Storia Naturale di Stuttgart (Germania).

ATTRIBUZIONE BIOSTRATIGRAFICA: L'olotipo proviene dalla Zona ad Albertinum, Subzona inferiore.

MATERIALE: A12V, V277-137, BPV375

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
Zittel (1870) tav.31, fig.1	134	45	54	80	0.335	0.402	0.595	c.a.
"	98.3	30.3	40.4	61	0.308	0.41	0.62	Fine fr.?
Zittel (1868) tav.24 fig.5a,b	23.2	6.4	9.5	18.5	0.275	0.409	0.797	
Olotipo checai Schweigert 1997	153	45	60	c.56	0.294	0.392	0.366	
A12V	137	47	54	-	0.343	0.394	-	Inizio c.a.?
"	98	-	-	51	-	-	0.52	Fine fr.
V277-137	124.5	36.8	52	70	0.295	0.417	0.562	Fine fr.
"	86	25	37.4	50	0.290	0.434	0.581	Fr.
BPV375	86.2	25	37.5	54	0.290	0.435	0.626	Fr ?

DIAGNOSI: Conchiglia di dimensioni medio-grandi. La c.a. occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira. Sezione della spira tipicamente reniforme nei giri interni, nella c.a. tende ad essere subarrotondata-quadrangolare ma sempre decisamente più spessa che alta. Costolatura ben sviluppata, evidente già dai giri interni.

OSSERVAZIONI: l'esemplare figurato da Zittel (1868, tav.24, fig.5a-b) rappresenta le spire interne della nuova specie, assolutamente simili alle spire interne dell'esemplare adulto della nuova specie figurato da Zittel (1870, tav.31, fig.1). Rispetto a *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* l'ornamentazione è differente perchè i tubercoli/spine dell' aff. *rafaeli* sono più irregolari di quelle della nuova specie *schweigertense*. Inoltre *rafaeli* e *ziegleri* s.s sono di maggiori dimensioni. La costolatura di *schweigertense* è inoltre più regolare e più pronunciata fin dalle spire interne. Rifiguriamo qui a Tav.37, fig.2A, B, l'esemplare originale di Zittel (1870, tav.31, fig.1) proveniente dal M.Catria (Appennino centrale) e descritto da Zittel (1870) come *Aspidoceras rogoznicensis*, che appartiene alla nuova specie *schweigertense*. Concordiamo con Fozy e Scherzinger (2013) nel non porre in sinonimia il suddetto esemplare del M.Catria con *Pseudohimalayites checai* Schweigert (1997), perchè differisce no-

tevolmente dall'olotipo del *checai*. Infatti l'esemplare di Zittel (1870) possiede un numero superiore di tubercoli margino-ventrali (22-23 contro 14-15), uno spessore del ventre molto maggiore, un numero di coste ventrali inferiore (nell'ultima mezza spira sono 15-16 nell'esemplare di Zittel, 1870, contro 21 del *checai*) con una sezione della spira decisamente diversa, che nel *checai* è più simile a quella di *Toullisphinctes rafaëli*. Inoltre nell'esemplare di Zittel (1870) la doppia fila di tubercoli, periombelicale e margino-ventrale, compare molto precocemente nell'ontogenesi, si osserva infatti già a partire da 25 - 30 mm. Per le affinità con *Aspidoceras rogoznicense* si rimanda a questa specie.

BIOSTRATIGRAFIA: gli esemplari della nuova specie hanno una distribuzione sul Trento Plateau dalla base della subzona media (Hybonotum s.s.) nella Z. a Hybonotum fino a circa metà della subzona media a Semiforme nella Z. a Verruciferum.

La specie *checai* di Schweigert (1997) è più bassa stratigraficamente, provenendo dalla Zona ad Eudoxus del Baden-Wurttemberg.

Aspidoceras rogoznicense (ZEUSCHNER, 1846)

Tav.38, fig.1A, B; 2

1846 *Ammonites rogoznicensis* Zeuschner, pl.4, fig.4 a-d

1868 *Ammonites (Aspidoceras) Rogoznicensis* Zeusch. - Zittel, p.116, pl.24, fig.4 (NON fig.5a-b = *T.schweigertense*)

2013 *Aspidoceras rogoznicense* (Zeuschner) - Fozy & Scherzinger, p.241, pl.5, fig. 13, pl.13, fig.2 (cum syn pars)

2018 *Aspidoceras rogoznicense* (Zeuschner, 1846) - Vasíček, Skupien & Jagt, p.190, fig.3C-D

MATERIALE: 8 esemplari (v.misure)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
Zittel (1868) Pl.24 /4	64.5	18	28	39.5	0.279	0.434	0.612	Fine fr.?"m"
ME718 (cfr.)	c.65	19	25	37	0.292	0.384	0.569	Fine fr.
BPV116	66.2	19.7	26	40	0.297	0.392	0.604	Fine c.a. "m"
MR188	66.3	19.5	26.5	40	0.294	0.392	0.603	Fine fr.
MR122	74	22.4	30	42	0.302	0.405	0.567	½ c.a. "m"
ME470	111	38	44	-	0.342	0.396	-	Fine c.a. "M"
A135C (cfr.)	93.7	31.6	37.9	-	0.337	0.404	-	Fine c.a."m"
P20A	140.5	48.5	57	67.2	0.345	0.406	0.478	Fine c.a. "M"
P14A (aff.)	65	20	26.6		0.307	0.409		2/3c.a.? "m"

DESCRIZIONE: Conchiglia di medie dimensioni. La c.a. occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira. Sezione della spira tipicamente reniforme. Costolatura inesistente o molto debole.

OSSERVAZIONI: possiamo riconoscere in questa specie, sia nei nostri esemplari sia negli esemplari descritti in letteratura, un dimorfismo con macroconchi (come alcuni esemplari descritti in Checa, 1985) e microconchi (quale è ad esempio il piccolo esemplare illustrato da Zeuschner 1846, con le due file di tubercoli e fini striae sul ventre). Rispetto ad *Aspidoceras schweigertense* nov. sp., oltre alle dimensioni inferiori e alla mancanza di costolatura, *rogoznicense* presenta una altezza della spira minore. Inoltre *A.schweigertense* rispetto a *rogoznicense* possiede una sezione della spira più quadrangolare. L'ex. P14A ha un numero di tubercoli inferiore (e più piccoli) sulla c.a. rispetto agli altri ex.

BIOSTRATIGRAFIA: il lectotipo dell'*Aspidoceras rogoznicense* Zeuschner, 1846 proviene dalla famosa località di Rogoźnik sui Carpazi (Polonia) e secondo Kutek & Wierzbowski (1986) probabilmente da strati databili al Titoniano medio - inferiore. In una concezione allargata la specie ha una distribuzione geografica pressochè mondiale e stratigrafica dal tetto della Zona a Beckeri/Pressulum fino alla base della Zona a Jacobi (Berriasiano) con l'acme però nel Titoniano inferiore. Anche gli esemplari di Checa (1985) che l'autore considera in una prospettiva allargata hanno questo ampio range stratigrafico, ma in una concezione più ristretta è molto probabile che queste ammoniti, come quelle di molti altri autori, appartengano a differenti specie come ad esempio le specie *Aspidoceras schweigertense* nov. sp. o *Aspidoceras* cfr. nov.sp.aff. *rogoznicense* descritte nel presente lavoro. Pavia et al. (2004) segnalano in Sicilia un esemplare della specie nella Zona a Beckeri/Pressulum e cinque esemplari dalla base al tetto della Z. a Hybonotum. Boughdiri et al. (2005) segnalano la specie nella parte media della Z. a Hybonotum della Tunisia. Benzaggagh et al. (2010) segnalano un esemplare di *rogoznicense* nella Zona a Durangites del Marocco. Grigore (2011) segnala la specie in Romania a metà della Z.a Hybonotum. Fozy & Scherzinger (2013) segnalano in Ungheria la specie nelle Zone a Semiforme e Fallauxi.

Gli esemplari sul Trento Plateau sono distribuiti in tutta la subzona superiore della Z a Beckeri/Pressulum fino al tetto della Subzona inferiore della Z. a Hybonotum.

Aspidoceras cfr. nov.sp. aff. *rogoznicense* (ZEUSCHNER, 1846)

MATERIALE: P268A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
P268A	61	17.5	23.5	39	0.286	0.385	0.639	c.a.

DESCRIZIONE: esemplare di diametro medio-piccolo, parzialmente conservato ed eroso su buona parte del ventre. La c.a. occupa l'ultima mezza spira. Il ventre è ampio e convesso, e passa senza soluzione di continuità ai fianchi, stretti ed arrotondati. Il margine ombelicale è arrotondato e la muraglia ombelicale è molto alta e leggermente convessa. L'ombelico è molto ampio e profondo. La sezione della spira è reniforme. L'ornamentazione è data da due file di grossi tubercoli a sezione arrotondata sul Fianco, quelli più evidenti si sviluppano sul margine ombelicale, l'altra fila si trova circa a metà fianco. La distanza tra le due file nei pressi del massimo diametro è di circa 8 mm.

OSSERVAZIONI: il tipo di sezione, la muraglia ombelicale alta, le due file di tubercoli vicine e i parametri biometrici avvicinano l'esemplare ad *Aspidoceras rogoznicense* che però possiede una spira più alta e i tubercoli più ravvicinati, a parità di diametro. La scarsa conservazione consiglia di mantenere una nomenclatura aperta, ma è probabile che a questa nuova specie appartengano molti esemplari del Titoniano superiore descritti in letteratura come *rogoznicense*. Per la forma della spira e l'avvolgimento della conchiglia alcuni esemplari di *Toulisphinctes rafaelli* potrebbero ricordare il nostro esemplare, che si differenzia facilmente per l'aspetto della tuberculazione, la costolazione tipica di *rafaelli* e le dimensioni.

BIOSTRATIGRAFIA: Il nostro esemplare è stato raccolto poco sopra la base della Z. ad Andreaei.

Aspidoceras longispinum (SOWERBY, 1825) morf. nov. "*laeviombelicatum*"
Tav.38, fig.3; 4A, B

2013 *Physodoceras* aff. *longispinum* (Sowerby) - Fozy & Scherzinger p.245 Pl. 18, Fig. 4 (cum syn. pars)

MATERIALE: MR124, MR117, CA847 (Z.a Beckeri/Pressulum alta) - ME737 (limite K/T)- V263-123 (cfr.) (Z.a Hybonotum: bassa o media) - A202C (Z.a Hybonotum: alta)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
MR124	74.5	20	31.5	-	0.268	0.422	-	½ c.a.
MR117	87	28	35.7	46	0.321	0.410	0.528	fr.
ME737	155	53	61	-	0.341	0.393	-	Fine c.a.
"	115.4	36	57?	48	0.311	0.389	0.493	½ c.a.
"	90	28	35	48	0.311	0.388	0.533	circa fine fr.
V263-123 (cfr)	103.2	34	42.6	c.52	0.329	0.412	0.503	½ c.a.
"	73.1	23.6	29	40.4	0.322	0.396	0.552	Fine fr.
A202C	92.9	25.2	39.7	44	0.271	0.427	0.473	Fine c.a.?
"	73.1	23.6	29	40.4	0.322	0.396	0.552	Fine fr.
CA847	104.7	32	44.5	54	0.305	0.425	0.515	½ c.a.circa

OSSERVAZIONI: Gli esemplari del Trento Plateau qui trattati differiscono dal tipo di Sowerby per una tuberculazione più regolare (si veda Fozy & Scherzinger 2013, p.245) ma differiscono anche dai *longispinum* più antichi presenti sul Trento Plateau. Infatti gli esemplari del morfotipo "*laeviombelicatum*" del Titoniano e della parte alta della Z.a Beckeri/Pressulum, che sono decisamente più rari di quelli che vanno dalla Z.ad Acanthicum a metà della Z.a Beckeri/Pressulum, hanno una crescita più veloce della spira, con un ombelico decisamente più piccolo e una spira più rigonfia con maggiore spessore del ventre. Ci è parso opportuno distinguerli, almeno come morfotipo, essendo anche stratigraficamente separati. Pensiamo che in letteratura molti *longispinum* con spire particolarmente rigonfie e ombelico relativamente stretto, del Kimmeridgiano alto e del Titoniano inferiore, siano da attribuire a questo morfotipo "*laeviombelicatum*".

BIOSTRATIGRAFIA: Checa (1985) descrive *A. longispinum* dal Kimmeridgiano inferiore (Zona a Divisum) al Titoniano inferiore. Boughdiri et al. (2005) segnalano *Asp. sp.gr. longispinum* nella parte media della Z. a Hybonotum della Tunisia. In Ungheria Fozy & Scherzinger (2013) segnalano alcuni esemplari nella Zona a Hybonotum.

Sul Trento Plateau la specie *longispinum* ha un range dalla base del Kimmeridgiano medio (Zona ad Acanthicum, dove a metà zona circa la specie ha il suo acme) a metà della z. a Beckeri/Pressulum, poi pare scomparire. La specie "ricompare" nella subzona superiore della Z.a Beckeri/Pressulum, parte alta della litozona "0" ed è presente fino a poco sopra la metà della subzona superiore della Z. a Hybonotum.

In particolare gli esemplari raccolti nella subzona superiore della Z. a Beckeri/Pressulum e nel Titonico inferiore (Z.a Hybonotum) appartengono tutti al morfotipo "*laeviombelicatum*".

Aspidoceras sesquinodosum (FONTANNES in DUMORTIER & FONTANNES, 1876)

1993 *Aspidoceras sesquinodosum* (Fontannes) - Sarti, p.122, tav.26, fig.1 (cum syn)

MATERIALE: C-BP117, C-VI67, MR278 (cfr.), A195C (cfr.), BPV115

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
Fontannes (1879) pl.18, fig.6	57.3	16.2	25.2	-	0.282	0.439	-	
"	44.5	13.9	17.5	20.3	0.312	0.393	0.456	
C-BP117	74	23	31	36.5	0.310	0.418	0.493	½ c.a. - morf.1
	69.6	22	26	34.3	0.316	0.373	0.492	Inizio c.a
C-VI67	c.80	-	32	40.4	-	0.40	0.505	Fr- morf.1
MR278	93.6	28	40	31.4	0.299	0.427	0.335	fine c.a. - Morf.2
A195C	83	25	34	26	0.301	0.409	0.313	fine c.a. - Morf.2
BPV115	105	-	39	50?	-	0.371	0.476	fine c.a. - Morf.1
"	74	24	25.4	35	0.324	0.343	0.472	Fine fr.

OSSERVAZIONI: specie presente sia nel Kimmeridgiano che nel Titoniano. Distinguiamo due evidentissimi morfotipi, come già segnalato per gli esemplari kimmeridgiani (v. Sarti, 1993): il morf.1 con fianchi rigonfi e ventre largo e il morf.2 con fianchi meno rigonfi e ventre più stretto. Forse questa dicotomia è da attribuire ad un dimorfismo "L" - "I". Da notare comunque che, a prescindere dai due morfotipi, rispetto agli esemplari del Kimmeridgiano, quelli titoniani sono tutti più "snelli".

BIOSTRATIGRAFIA: *Aspidoceras sesquinodosum* nel Kimmeridgiano è distribuito sul Trento Plateau dalla base della Z.a Silenum a metà della Z.ad Acanthicum (v. Sarti, 1993). Gli esemplari qui descritti sono stati raccolti dalla subzona superiore della Z. a Beckeri /Pressulum (litozona "0") al tetto della subzona media della Z. a Hybonotum, evidenziando così una ampia lacuna nella sua distribuzione.

Aspidoceras sp.

MATERIALE: ME719, CAS3-S.A-base4A-26 (+ un *Phylloceras*), MR304, A249V, A223V, A18V, A94C, MR358,

Genere: *Pseudohimalayites* Spath, 1925

Specie tipo: *Aspidoceras steinmanni* Haupt, 1907 (= *Cosmoceras subpretiosum* Uhlig, 1878)

OSSERVAZIONI: originariamente descritto in Argentina, il genere è stato poi riconosciuto anche in Europa. Per tale ragione il Genere è importante per le correlazioni stratigrafiche.

STRATIGRAFIA: Titoniano medio.

Pseudohimalayites kondai VIGH, 1984
Tav.32, fig.6A, B

1984 *Pseudohimalayites kondai* nov. sp. - Vigh, p. 72, pl. 1, fig. 3a,b

1985 *Pseudohimalayites steinmanni* (Haupt) - Checa, p. 113, pl. 20, fig. 2-5

2013 *Pseudohimalayites kondai* Vigh - Fozy & Scherzinger, p. 247, pl. 17, figs 1a-b, 2, 3, 4a-b (cum syn)

MATERIALE: P222A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Parte
olotipo	59	19.5	25.1	43	0.330	0.425	0.728	
P222A	56	19	22	c.40	0.339	0.392	0.714	c.a.

OSSERVAZIONI: specie rara, ma ben descritta in letteratura. Il nostro esemplare presenta grande somiglianza con quelli descritti da Checa (1985) e con l'olotipo figurato da Vigh (1984). Per una discussione approfondita si veda Checa (1985) dove la specie è descritta come *Pseudohimalayites steinmanni* (Haupt, 1907) e Fozy & Scherzinger (2013). Le specie più simili sono *Aspidoceras steinmanni* il cui lectotipo proviene dalla Zona a Proximus dell'Argentina (rifigurato in Schweigert 1997), e *Pseudohimalayites subpretiosum* (Uhlig, 1878) dai Monti Carpazi. Schweigert (1997) pone in sinonimia *Aspidoceras steinmanni* e *Cosmoceras subpretiosus* Uhlig. Il nostro esemplare, quelli ungheresi di Fozy & Scherzinger (2013) e l'olotipo di Vigh (1984) descritti come *P. kondai* possiedono un ventre arrotondato, mentre nei tipi del *subpretiosus* e dello *steinmanni* il ventre è più squadrato.

BIOSTRATIGRAFIA: *P. kondai* è esclusivo della provincia mediterranea. Gli esemplari ungheresi (Fozy & Scherzinger, 2013) provengono dalle Zone a Semiforme e (forse) Fallauxi. Zeiss et al. (1994) segnalano un esemplare di *P. steinmanni* alla base della Zona a Semiforme / Verruciferum dei Monti Lessini veronesi. A parte il Trento Plateau e l'Ungheria la specie è stata segnalata nella Zona a Semiforme di Rogoznik (Polonia), negli Appennini centrali (Italia) e nella Cordigliera Betica in Spagna. Le specie più prossime morfologicamente *Pseudohimalayites subpretiosum* e *steinmanni* che forse appartengono alla stessa specie, provengono dalla Zona a Proximus, correlabile con la Zona a Semiforme sulla base di *Volanoceras krantzense* (Schweigert et al. 2002) che è stato raccolto assieme a *kondai*. Villaseñor et al. (2012) illustrano un esemplare identificato come *P. steinmanni* nella Zona a Semiforme.

Il nostro esemplare è stato raccolto quasi al tetto della Z. a Verruciferum.

Famiglia *Aspidoceratidae* Zittel, 1895

Subfamiglia *Hybonotoceratinae* Callomon, 1981

Genere *Hybonoticerias* Breistroffer, 1947

Specie tipo: *Ammonites hybonotus* Oppel, 1863

OSSERVAZIONI: Il genere *Hybonoticerias* è uno dei più rappresentativi e stratigraficamente significativi dell'area mediterranea, con una amplissima distribuzione in tutta la Tetide, che permette correlazioni pressochè in tutto il mondo. Il genere è stato infatti segnalato, oltre che nell'area tetidea, in un numero enorme di successioni del Giurassico superiore ad ammoniti, come ad esempio in India, Messico, Argentina, Africa, Giappone, ecc... È un genere dimorfico, ma, almeno per quanto riguarda l'area del Trento Plateau, tutte le specie sono Macroconche, infatti Hybonoticeratidi microconchi (*Hybonotella*) non sono mai stati segnalati sul Trento Plateau. Per le affinità, in aggiunta alle descrizioni delle singole specie si rimanda alla tabella sinottica. Oltre alle specie titoniane vengono qui descritte alcune specie di *Hybonoticerias* che compaiono già nel Kimmeridgiano, almeno per quanto riguarda gli esemplari più recenti della parte alta della Zona a Beckeri/Pressulum, per comprenderne lo sviluppo in rapporto alle faune titoniane.

ALTRE ABBREVIAZIONI: ½ TE= Tubercoli esterni nella mezza spira, ½ TO= Tubercoli ombelicali nella mezza spira, DC/H = rapporto distanza tra le carene /altezza corrispondente della spira, L= Litozona, M= subzona media, S= subzona superiore

TABELLA SINOTTICA HYBONOTICERAS

Specie	Ornamentazioni sul fianco	Area ventrale	Forma dei fianchi
<i>Pressulum</i>	c.a. con fianchi pressoché lisci o con tracce quasi impercettibili di pieghe rectiradiate e/o falciformi. Presenti tubercoli peri-ombelicali ravvicinati. Assenti tubercoli ventro-marginali, ma nei giri più interni sono presenti con densità variabile.	Liscia e senza spine, solco ventrale largo e poco profondo delimitato da carene lisce ed arrotondate	Sezione della spira molto compressa e trapezoidale già dai giri interni, tendente a più convessa nei giri esterni
<i>Monacanthum</i>	c.a. con deboli pieghe falciformi sui fianchi, semplici o biforcate, larghe e poco rilevate, che partono dai tubercoli periombelicali. Assenti i tubercoli ventro-marginali.	Solco e carene più pronunciate che in <i>pressulum</i>	Sezione della spira sub-rettangolare
<i>Harpephorum</i>	Costolatura sviluppata e piuttosto densa. Coste semplici, falciformi. Coste più rigide di <i>monacanthum</i> , più regolari di <i>beckeri</i> e <i>pressulum</i> e non fibulate. Presenza di sporadici tubercoli peri-ombelicali spiniformi poco pronunciati. Le coste sul margine ventro-laterale presentano ingrossamenti claviformi più o meno pronunciati, che non diventano mai veri tubercoli.	Carene mancanti di spine	Fianchi piani tendenti a sub-ovali
<i>Beckeri</i>	Costolatura irregolare, coste piuttosto acute e rilevate. Camera d'abitazione con coste ben sviluppate, sinuose, semplici e fibulate (ad anello) che diventano rectiradiate e che in esemplari fortemente ornati hanno un pronunciato inarcamento all'indietro. Presenti tubercoli esterni claviformi e tubercoli peri-ombelicali rotondi	Solco ventrale profondo, limitato da due carene crenulate, con presenza di forti spine.	Fianchi piuttosto rigonfi
<i>Knopi</i>	Camera d'abitazione con costolatura sviluppata e forte, semplice e talvolta biforcata che collega i tubercoli ombelicali con quelli ventro-marginali claviformi che scompaiono prima dell'inizio della camera d'abitazione. Invece i tubercoli peri-ombelicali sono rotondi e persistenti lungo tutta la conchiglia. Spire esterne con coste prorsiradiate sul ventre che finiscono con nodi sulla carena.	Costolatura con ingrossamenti costali sul margine ventro-laterale. Carene meno pronunciate che in <i>pseudohybonotum</i>	Sezione più stretta di <i>beckeri</i> e <i>harpephorum</i> . Nei giri interni sezione rettangolare
<i>Hybonotum</i>	Due file di tubercoli (peri-ombelicali e ventro-laterali) collegati da costolature quasi esclusivamente semplici. Tubercoli periombelicali più piccoli di quelli ventrolaterali e perpendicolari al piano di simmetria, mentre i ventro-laterali sono inclinati. Coste debolissime prorsiradiate collegano tra loro le spine margino-ventrali con quelle della carena	Presenza di solco piuttosto profondo bordato da due carene crenulate	Sezione sub-rettangolare compressa, più alta che larga
<i>Hybonotum</i> morf. <i>pseudohybonotum</i>	Due file di tubercoli (ombelicali ed esterni) collegati da costolature semplici o biforcanti da un tubercolo ombelicale e che terminano ognuna con un tubercolo esterno. Densità di tubercoli ventro-marginali e periombelicali più grande di <i>hybonotum</i>	Presenza di solco bordato da due carene crenulate ben pronunciate	Sezione rettangolare più alta che larga
<i>Kachhense</i>	Sporadici tubercoli ventro-laterali sono presenti dove invece in <i>pressulum</i> sono presenti solo nei giri interni	Simile a <i>pressulum</i> ma nella c.a. sono presenti tubercoli ventro-laterali	Sezione subovale-compressa nella c.a. e subrettangolare nel fragmocono

Hybonoticerias hybonotum (OPPEL, 1862-63)

Tav.39, fig.1A, B, C; 2A, B. Tav.40, fig.1A, B. Fig.35 nt., 36 n.t., 37 n.t.

- 1863 *Ammonites hybonotus* Oppel, p. 254, pl. 71, figs. 1, 2, 3.
 1863 *Ammonites autharis* Oppel, p. 255, pl. 71, figs.4, 5, 6 (Morfotipo *autharis*)
 1866 *Ammonites hybonotus* Opp. - Benecke, p.187, pl.11, fig.1a-c (Morfotipo *pseudohybonotum*)
 1883 *Waagenia hybonota* Opp. -Di Stefano, p.26, tav.2, fig.13a-b (*Juv.*)
 1978 *Hybonoticerias (Hybonoticerias) hybonotum* Opp. - Oloriz, p.336, pl.33, fig.2 (cum syn.)
 1984 *Hybonoticerias hybonotum* subsp.*hybonotum* Opp. -Sarti, p.508, Tav.3, fig.2a-b (Morfotipo *pseudohybonotum*)
 1984 *Hybonoticerias pseudohybonotum* nov.sp. Vigh, p.73, p.179, pl.2, fig.1 (Morfotipo *pseudohybonotum*)
 1986 *Hybonoticerias hybonotum benekei* n.subsp. Geysant et al., p.160, pl.1, figs.2-3 (Morfotipo *pseudohybonotum*)
 2001 *Hybonoticerias* n.sp.cfr. *pseudohybonotum* Vigh - Zeiss, p.58, fig.1 (Morfotipo *pseudohybonotum*) (cum syn.)
 2001 *Hybonoticerias* cfr. *pseudohybonotum* Vigh - Zeiss, p.64, figs.6-7 (Morfotipo *pseudohybonotum*) (cum syn.)
 2002 *Hybonoticerias* cf. *hybonotum* (Oppel) - Grigore p.261, Pl. 33, fig. 4.
 2011 *Hybonoticerias hybonotum* (Oppel) - Főzy & Scherzinger, p. 120, fig. 6/3a,b.
 2011 *Hybonoticerias hybonotum* (Oppel) - Főzy et al., p. 415, figs. 6/10, 11.
 2013 *Hybonoticerias hybonotum* (Oppel) - Fozy & Scherzinger, p.248, Pl.19, Figs. 1, 2, 3a-b, Pl.20, Figs. 1, 4a-b

MATERIALE: venticinque esemplari con n.inv. MR1-170, P53A, A191C, A206C, A219C, A96C, MR91, MR1-98, MR2-88, BPV105, BPV110, P261A, V275.SAR135, P155A, P279A, MR58a, DE295BIS, ME741, M310-170, più altri sei ex. raccolti senza controllo stratigrafico nelle successioni di Col Santino, Monte Rust1 e 2.

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	Parte
lectotipo	85	37	29	-	0.435	0.341	-		c.a.
DE295bis	c.160	-	44	-	-	0.275	-	9.4/44= 0.213	c.a.
A206C	c.145	-	40	-	-	0.275	-	6.6/40=0.165	c.a.
A96C	c.175	-	44	-	-	0.251	-	10.8/44=0.245	c.a.
BPV105	c.160	-	38.5	-	-	0.240	-	9.2/38.5=0.238	c.a.
P279A	c.100	-	25.3	-	-	0.253	-	6.5/25.3=0.256	fr.
MR58A	c.200	-	47.5	-	-	0.237	-	-	
"	c.192	-	45.8	-	-	0.238	-	10/45.8=0.218	
P261A	64	29	22	-	0.453	0.343	-	-	c.a.
V275.SAR135	129.5	60	39	-	0.463	0.285	-	6.6/39=0.169	c.a.
"	126	59.4	38	30.4	0.471	0.301	0.241	6.6/38=0.173	fine fr.
P53A	c.120	-	41	-	-	0.341	-	7.5/41=0.182	fr.
MR1-170	144.6	65	47.5	31	0.449	0.328	0.214	6/44=0.136	c.a.
"	97	42	34	25.5	0.432	0.350	0.263	5/33=0.151	fine fr.
"	76	-	27	-	-	0.355	-	5/27= 0.185	fr.
MR2.88	110.5	54.7	31	-	0.495	0.280	-	-	c.a.
"	75	36.4	24	17	0.485	0.32	0.226	4.5/24=0.187	fine fr.
MR91	c.135	-	38	-	-	0.281	-	7/38=0.184	c.a.
JMR1.98	c.135	-	40	-	-	0.296	-	7.5/40=0.187	c.a.
A191C	c.135	-	45	-	-	0.333	-	6/45=0.133	c.a.
A210C	c.150	-	46	-	-	0.306	-	7.5/46=0.163	c.a.
BPV110	c.140	-	42	-	-	0.30	-	7/42=0.166	c.a.
P155A	136	67.6	43.5	29.2	0.497	0.319	0.214	5.5/43.5=0.126	c.a.
"	109.5	51	31	-	0.465	0.283	-	5.4/31=0.174	fine fr.

DESCRIZIONE: Viene introdotto in questo lavoro un nuovo parametro discriminante per il genere *Hybonoticerias* e per la specie *hybonotum* in particolare: si tratta del rapporto distanza tra le carene / altezza corrispondente della spira (DC/H). Questo rapporto è significativo per gli *hybonotum*, almeno da un punto di vista filogenetico / stratigrafico, è più elevato negli *hybonotum* più bassi stratigraficamente e diminuisce in quelli più recenti. Da un punto di vista ontogenetico si è comunque constatato che in uno stesso esemplare il rapporto DC/H è più elevato nei giri interni e gradualmente diminuisce con l'accrescimento.

Avendo a disposizione un discreto numero di esemplari con un rigoroso controllo stratigrafico è possibile individuare e seguire una evoluzione morfologica nel tempo degli *Hybonoticerias hybonotum* del "Trento Plateau" per cui gli esemplari possono essere suddivisi in tre gruppi di seguito descritti. Possono essere presenti termini intermedi tra un morfotipo e un altro.

Esemplari della Zona a *Hybonotum* inferiore (morfotipi "*pseudohybonotum* - *autharis*"): forme evolute con camera d'abitazione che occupa poco più (un sesto in più) di mezzo giro di spira. Forma della spira rettangolare compressa nei giri interni, diventa leggermente ovalizzata nei giri esterni, soprattutto degli esemplari di più grandi dimensioni. Tubercoli margino-ventrali grossi e rotondeggianti, piuttosto proversi, si uniscono ai

tubercoletti della carena che sono arrotondati. Dai tubercoli ombelicali si dipartono una o più raramente due coste larghe e basse che sfociano in tubercoli margino-ventrali (uno per ogni costa). Sulla parte finale del fragmocono e sulla camera d'abitazione le coste sono quasi tutte semplici (una o due al massimo si biforcano dal tubercolo ombelicale). In mezzo giro di spira si contano 14 tubercoli margino-ventrali e 12 tubercoli ombelicali. Negli esemplari più bassi stratigraficamente il rapporto DC/H varia tra 0.238 e 0.256 e scende fino a 0.17 - 0.18 negli esemplari stratigraficamente più alti.

L'esemplare MR58A è il frammento di un esemplare di grandi dimensioni (forse raggiungeva il diametro di circa 250 mm) che comprende l'ultimo setto del fragmocono (ad un diametro di circa 192 mm) e parte di camera d'abitazione fino al diametro di circa 200 mm. È un esemplare senile dove, in corrispondenza dell'ultimo setto, si osserva un solco a malapena percepibile, leggerissimo e larghissimo, bordato da due carene appena accennate. Subito dopo, solco e carene scompaiono e al diametro di 200 mm l'area ventrale è perfettamente liscia.

Nell'ex. P261A si è ben conservato il nucleo: a D=30mm si osservano coste semplici fitte e proverse, che quasi svaniscono sul bordo margino-ventrale, ma comunque proseguono presentando ingrossamenti claviformi che formano la carena crenulata, con noduli proversi e solco piuttosto profondo. Non si osservano a questo stadio tubercoli margino-ventrali.

L'esemplare A206C presenta un più basso DC/H (= 0.16) ma le sue caratteristiche lo avvicinano a *hybonotum* morf. *autharis*, come ad es. un numero maggiore di tubercoli rispetto a *hybonotum* s.str. e il solco ventrale largo ma con ventre stretto.

Esemplari della Z.a *Hybonotum* media (morfotipo "*hybonotum* s.str."): Forme da evolute a molto evolute con camera d'abitazione che occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira (circa un sesto in più). Forma della spira ovale allungata, fino a decisamente ovale. Tubercoli margino-ventrali piuttosto forti e vicini. Dai tubercoli ombelicali si dipartono una o più raramente due coste, che sfociano in altrettanti tubercoli margino-ventrali. In mezzo giro di spira si contano 12 o 13 tubercoli margino-ventrali e da 10 a 12 tubercoli ombelicali. Ad esempio sull'ex MR2.88, sull'ultimo mezzo giro di spira si contano 12 tubercoli esterni (24 sull'intera spira) e 11 tubercoli ombelicali (21 sull'intera spira). Le coste che uniscono i tubercoli possono essere leggermente arcuate (proverse). Tubercoletti della carena arrotondati. Nei giri più interni si osservano coste semplici, molto fitte fino a D=35mm.

L'esemplare MR1-170 conserva uno stadio gerontologico con le coste che si appressano vicino all'apertura (le ultime 4-5 coste della c.a. sono distanti 6 mm l'una dall'altra, dove invece la normale distanza delle coste sulla camera d'abitazione è 12 mm). In questo stadio di crescita i tubercoli, soprattutto quelli margino-ventrali, tendono a perdere forza fino a scomparire.

Il rapporto DC/H varia tra 0.15 (0.136 nella parte finale dell'ex gerontologico MR1.170) e 0.18.

Esemplari della Z.a *Hybonotum* superiore (morfotipo "alto"): forme da evolute a molto evolute. Forma della spira da ovale allungata (talvolta compressa) a ovale-trapezoidale. I tubercoletti della carena sono numerosi e allungati in quasi tutti gli esemplari, solo in un caso sono rotondeggianti (ex.BPV110, che possiede però anche tubercoli margino-ventrali proversi e più tondeggianti). Solco ventrale largo, ma ventre stretto. Il rapporto DC/H varia tra 0.12 - 0.13 (nell'ex più alto stratigraficamente) e 0.16. Tubercoli margino-ventrali spiniformi. I tubercoli delle due file sono uniti da coste per lo più semplici, raramente biforcute. Nei giri interni, al diametro di 50-60 mm, si osservano tubercoli margino-ventrali tondeggianti, piccoli e radi, uniti da debolissime coste semplici.

OSSERVAZIONI: i più antichi rappresentanti di *hybonotum* della base della Z. a *Hybonotum* sono in realtà quelli che Geyssant et al. (1986) chiama *hybonotum benecke* e Vigh (1984) *pseudohybonotum*. Entrambi gli autori si basano sull'esemplare figurato da Benecke (1866). Oloriz (1978) individua due morfotipi di *H.hybonotum* senza riconoscerne l'esatta posizione stratigrafica, in base alla sezione della spira: il primo morfotipo con sezione rettangolare e regione ventrale appiattita, il secondo morfotipo con sezione ovoidale e regione ventrale più arcuata. Noi abbiamo riconosciuto nella parte inferiore della biozona anche un esemplare del morf. *autharis*.

BIOSTRATIGRAFIA: esemplari del Trento Plateau raccolti nella Zona a *Hybonotum*, dalla base al tetto (v.schema distribuzione per i dettagli delle subzone).

Pavia et al. (2004) segnalano per la Sicilia numerosi esemplari della specie, che compaiono poco sopra la base della biozona e scompaiono poco sotto il tetto. La serie tipo proviene dalla Germania meridionale, ma la specie è conosciuta nella Z.a *Hybonotum* di molte altre località mediterranee e submediterranee, come ad esempio il Sud Est della Francia, la Bulgaria, la Polonia, il Sud della Spagna, la Tunisia (dove *H.hybonotum* è segnalata lungo tutta la biozona e *H.autharis* nella parte media, da Boughdiri et al., 2005). In Ungheria Fozy & Scherzinger (2013) segnalano molti esemplari nella parte alta della Zona a *Hybonotum* e due esemplari classificati come aff. *hybonotum* nella parte bassa della Z.a *Hybonotum*.

Hybonoticeras pseudoharpephorum nov.sp.

Tav.41, fig.1A, B, C, D. Fig.38 n.t.

2005 *Hybonoticeras* (*Hybonoticeras*) gr. *harpephorum* (Neumayr) - *hybonotum* (Oppel)- Enay et al., p.440, fig.2

OLOTIPO: l'esemplare figurato a Tav.41 con n.inv. MR92

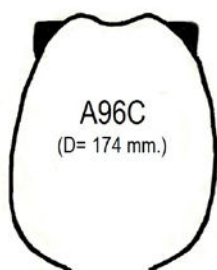


Fig. 35 - *Hybonoticeras hybonotum*, morfotipo "basso". Sezione della spira al diametro indicato. / *Hybonoticeras hybonotum*, "older morphotype" (*autharis* - *pseudohybonotum*). Whorl section at a diameter indicated in the figure.

LOCUS TYPICUS: Lavarone (Provincia di Trento, Italia), successione di Monte Rust 2.

STRATUM TYPICUM: Formazione del Rosso Ammonitico Veronese, 60 cm sopra al limite K/T.

DERIVATIO NOMINIS: allude alla sua somiglianza con *harpephorum*.

ATTRIBUZIONE BIOSTRATIGRAFICA: L'olotipo proviene dalla Zona a Hybonotum, subzona media a "Hybonotum s.s.", del Titoniano inferiore

MATERIALE: due esemplari con n.inv. MR92, MR92bis

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	Parte
MR92	130.5	60.5	41	28.5	0.463	0.314	0.218	7.2/41=0.175	c.a.
"	82	36.4	27.3	19	0.448	0.332	0.231	5.3/28.5=0.185	fine fr.
	60	24	24.6	15.5	0.400	0.41	0.258	4.5/24= 0.187	Fr.

DIAGNOSI: forma di diametro medio-grande, evoluta e con camera d'abitazione che occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira. Forma della spira sub-rettangolare compressa. La nuova specie possiede un'ornamentazione con alta densità di tubercoli e coste (sia semplici che biforcute) e alto numero di biforcazioni: nell'olotipo i tubercoli esterni sull'ultima spira (D=135) sono in numero di 47 (23 sull'ultima mezza spira) e i tubercoli interni sono 30. A D=105 sono 53 esterni e circa 30 interni. A D= 62 nella mezza spira sono circa 37 esterni e 15 interni. Carene provviste di tubercoli arrotondati. Le coste hanno un ingrossamento margino-ventrale piuttosto lieve e sono molto ravvicinate, solo sulla camera d'abitazione si diradano e si ingrossano a formare veri e propri tubercoli ben sviluppati.

OSSERVAZIONI: l'olotipo, che è l'esemplare più completo, possiede una camera d'abitazione che occupa, analogamente a *H.hybonotum*, poco più dell'ultimo mezzo giro di spira, possiede una forma della spira più compressa degli *Hybonoticerias* della Zona a Hybonotum media e quindi, a maggior ragione, una spira decisamente più compressa di *Hybonoticerias harpephorum*, più alta densità di tubercoli e coste (sia semplici che biforcute) e numero più alto di biforcazioni di *H.hybonotum*. L'ornamentazione è in pratica molto simile a quella dei giri più interni di *H.hybonotum*. Quindi l'esemplare adulto mantiene i caratteri giovanili più a lungo rispetto a *hybonotum*. Nei giri interni la nuova specie è molto simile ad *H.harpephorum*, ma se ne distacca nella camera d'abitazione e nella parte finale del fragmocono. In ogni caso differisce da *harpephorum* perché i tubercoli margino-ventrali sono ben sviluppati, come in *hybonotum*, seppur molto più abbondanti. I nostri esemplari sono simili a quello figurato in Enay et al. (2005, p.443, fig.2).

BIOSTRATIGRAFIA: entrambi gli esemplari provengono dalla Z.a Hybonotum, metà della subzona media a "Hybonotum s.s." Enay et al. (2005) hanno raccolto un esemplare, che nella nostra opinione appartiene alla nuova specie, nella Z.a Hybonotum

Hybonoticerias trapeziale OLORIZ, 1978
Tav.40, fig.3. Fig.39 n.t.

1978 *Hybonoticerias* (*Hybonoticerias*) sp. ("trapeziale") Oloriz, p.360, pl.30, fig.3

MATERIALE: MR1.99, MR1.99bis

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	½TE	½ TO
olotipo	129	66	33.5	25	0.511	0.259	0.193	-	14-15	9
MR1.99bis	c.145	-	40	-	-	0.275	-	4.5/40=0.112	-	-

DESCRIZIONE: porzioni di camera d'abitazione, con forma della spira trapezoidale. Tubercoli ombelicali grandi, tubercoli esterni un po' più piccoli degli ombelicali e proversi. Nella porzione di spira conservata da quasi tutti i tubercoli ombelicali si dipartono due coste che sfociano in due tubercoli esterni: agli ultimi cinque tubercoli ombelicali corrispondono dieci tubercoli esterni. Le carene ventrali delimitano un solco stretto. I tubercoli delle carene sono sub-allungati e il solco è molto superficiale.

BIOSTRATIGRAFIA: gli esemplari provengono dalla Z.a Hybonotum, parte alta della subzona media. Ciò si accorda perfettamente con i dati di Pavia et al (2004), che segnalano due esemplari raccolti nella parte media della Z.a Hybonotum della Sicilia.

Hybonoticerias robustum OLORIZ, 1978
Tav.40. fig.2

1978 *Hybonoticerias* (*Hybonoticerias*) *robustum* n.sp. Oloriz, p.342, pl., fig.1

MATERIALE: MR2.94

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	½TE	½ TO
olotipo	128.5	62.7	37	36	0.487	0.287	0.28	-	14	9
"	65.5	29.2	18.7	17	0.445	0.285	0.259	-	16	9
MR2.94	c. 135	-	-	c.28	-	-	0.207	-		
"	105	54.5	33.5	24	0.519	0.319	0.228	5/33.5=0.149		

DESCRIZIONE: esemplare con camera d'abitazione che occupa un terzo dell'ultima spira. Forma della spira sub-rettangolare nei giri più interni, diventa sub-ovale trapezoidale verso la fine del fragmocono e ovale compressa nella camera d'abitazione. Verso la fine del fragmocono e sulla camera d'abitazione i tubercoli esterni e i tubercoli ombelicali sono grossi, robusti e con sezione arrotondata, e tendono ad unirsi tramite una lieve piega sul fianco, piega che si prolunga con leggero rigonfiamento dei tubercoli. Ad ogni tubercolo ombelicale corrisponde uno o più raramente due tubercoli margino-ventrali. I tubercoli ombelicali e margino-ventrali del fragmocono sono anch'essi piuttosto grossi e rilevati in rapporto alla spira, anche qui ad ogni tubercolo ombelicale corrisponde uno o più raramente due tubercoli margino ventrali, ma essi non sono uniti da coste, la spira è infatti perfettamente liscia.

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare proviene dalla Z. a Hybonotum, subzona superiore, quasi al tetto della biozona. Ciò è perfettamente in accordo con Pavia et al. (2004) che segnalano la specie nella Z. a Hybonotum della Sicilia, e dal quadro biostratigrafico riportato nel lavoro suddetto si vede che l'acme della specie si riscontra nella parte alta della biozona.

Hybonotoceras sp. gr. "*interlaevigatum*" trans. *hybonotum* (OPPEL)
Tav.42, fig.1A, B, C. Fig.40 n.t.

aff. 1996 *Hybonotoceras* "*interlaevigatum*" n.sp. Berckhemer in Schweigert et al. - p.366, fig.5d

MATERIALE: MR95

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	½TE	½ TO	parte
MR 95	132	69.2	36	24 ?	0.524	0.272	0.181	4.6/36=0.127	23	15	c.a.
"	125	64.8	33.4	23?	0.518	0.267	0.184	-	23	15	fine fr.
"	115	57.7	33	21	0.501	0.286	0.182	5/34= 0.147	23	14	Fr.
"	104	53	30.5	19	0.509	0.293	0.182	5.2/30.5=0.17	23	14	Fr.
"	81	38.3	23.4	-	0.472	0.288	-	5.5/23.4=0.235	27	-	Fr.

DESCRIZIONE: esemplare evoluto e con le spire di forma sub-trapezoidale compressa. Si tratta di un fragmocono e di una piccola porzione di camera d'abitazione. Le carene sono lisce e il solco che delimitano, piuttosto ampio e profondo nei giri interni, tende ad indebolirsi dalla fine del fragmocono, dove si affievoliscono anche le carene. Presenti due file di tubercoli: periombelicali e margino-ventrali. Coste e tubercoli sono numerose e con densità costante durante l'ontogenesi, solo nei giri più interni la densità è maggiore. Le coste, piuttosto deboli e leggermente falciformi, iniziano dai tubercoli ombelicali che sono arrotondati e piuttosto forti, proseguono sul fianco, semplici o biforcute, terminando tutte con ingrossamenti margino-ventrali claviformi proversi piuttosto rilevati, che via via si ingrossano e distanziano con l'accrescimento, assumendo anche un aspetto leggermente più rotondeggiante, ma comunque sempre claviformi.

OSSERVAZIONI: questo esemplare è stato raccolto poco sotto il tetto della biozona a Beckeri/Pressulum: il fragmocono presenta decise somiglianze con i più antichi rappresentanti di *Hybonotoceras hybonotum* raccolti nella biozona successiva a Hybonotum, soprattutto è simile al morfotipo *autharis* per la grande densità di coste e tubercoli e per i tubercoli margino-ventrali piuttosto proversi. L'esemplare ricorda *H.interlaevigatum* Schweigert et al. 1996, che questi autori pongono come antenato diretto di *hybonotum*, ma se ne differenzia perché *interalevigatum* presenta i tubercoli margino-ventrali arrotondati e non claviformi come nel nostro esemplare e un minor numero di coste e tubercoli (l'esemplare figurato da Schweigert et al. (1996), presenta nella mezza spira 14 tubercoli esterni e 11 tubercoli ombelicali).

BIOSTRATIGRAFIA: MR95 è stato raccolto quasi al tetto della Zona a Beckeri/Pressulum, al limite tra le litozone 1 e 2 della subzona superiore.

Hybonotoceras "*interlaevigatum*" è stato raccolto nella "Uppermost Beckeri Zone" della Svevia (Germania) e nella "Uppermost Ulmense Zone" del Sud Est della Francia (Schweigert et al., 1996). Sempre Schweigert (2000) precisa la distribuzione per il SW della Germania nell'orizzonte a *rebouletianum*, che è il più alto della Subzona a Ulmense del Kimmeridgiano e marca il passaggio con il Titoniano.

Hybonotoceras kachhense (SPATH, 1931)
Tav.42, fig.2A, B, C. Fig.41 n.t.

1931 *Waagenia kachhensis* sp.nov. Spath, p.645, pl.95, fig.2; pl.120, figs.2-6; pl.122, fig.2; pl.123, figs.2,6
1959 *Hybonotoceras breistrofferi* n.sp. Collignon, pl.132, figs.497-498

1959 *Hybonoticeras ciliatum* n.sp. Berckhemer & Holder, p.24, pl.3, fig.9, p.25, fig.6 (NON fig.7 = *H.knopi*)
 1996 *Hybonoticeras kachhense* (Spath) - Schweigert et al., p.356, fig.3c (cum syn.)

MATERIALE: MR101-102

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	½TE	½ TO	parte
MR101-102	110	51	32.2	23	0.463	0.292	0.209	5/32.2=0.155	12	7	c.a.
"	87	37.6	27.5	19.6	0.432	0.316	0.225	5/27.5=0.181	13	8	fine fr.
"	57	22.9	19.5	13.8	0.401	0.342	0.242	4.5/19.5=0.23	-	-	fr.
Olotipo <i>ciliatum</i>	157	73	43	30	0.464	0.273	0.191		13	?	c.a.

DESCRIZIONE: esemplare ben conservato, evoluto, con la sezione della spira subovale-compresa nella c.a. e subrettangolare nel fragmocono, con il maggior spessore sul bordo ombelicale. Il solco ventrale è largo e profondo e delimitato da due carene pronunciate che presentano, ad intervalli discontinui, sporadici piccoli tubercoli poco rilevati. I fianchi sono provvisti di tubercoli ombelicali arrotondati e spiniformi dai quali si diparte una o più raramente due coste, piuttosto deboli, che sfociano in altrettanti tubercoli margino-ventrali arrotondati. I tubercoli, sia marginali sia ombelicali, si presentano a distanze irregolari tra di loro.

OSSERVAZIONI: la specie è molto rara (solo un esemplare in tutta la biozona a Beckeri/Pressulum). La specie *H. breistrofferi* Collignon, 1959 e la specie *H.ciliatum* Berckhemer & Holder, 1959 sono poste in sinonimia con *kachhense* per le cui affinità si veda Schweigert et al. (1996).

BIOSTRATIGRAFIA: l'olotipo del *ciliatum* proviene dagli "Subeumela schichten" della Germania meridionale (Orizzonte a fischeri), Schweigert et al. (1996) segnalano la specie nella parte alta della Subzona a Subeumela. La specie viene descritta nella Zona a Beckeri di Mombasa, Kenia (Verma & Westermann 1984, come *H.ciliatum*), dall'India in strati coevi alla Zona a Beckeri (Zona a Bathyplocus di Katch in Krishna & Pathak, 1993) o parte inferiore della Zona a Katrolensis (Pandey, 1993). Enay (2009) descrive un esemplare affine a *kachhense* nella parte alta degli "strati a *Parabolicer*" degli Spiti-shales (Nepal) corrispondente alla Z.a Beckeri.

L'esemplare del Trento Plateau proviene dalla Z.a Beckeri/Pressulum, subzona superiore, litozona "1".

Hybonoticeras knopi (NEUMAYR, 1873)
 Tav.43, fig.1A, B; 2; 3A, B, C

1873 *Aspidoceras knopi* - Neumayr, p.203, pl.43, figs.1-3
 1978 *Hybonoticeras knopi* - Barthel & Schairer, p.19, pl.2, figs.8,9
 1978 *Hybonoticeras (Hybonoticeras) knopi* (Neumayr) - Oloriz, p. 358, pl. 27, figs. 3 a- b
 1993 *Hybonotyceras knopi* (Neumayr) - Sarti, p. 134, tav. 29, fig. 1
 1996 *Hybonotyceras knopi* (Neumayr) - Schweigert et al., p.350, fig.2a-c (cum syn.)
 2002 *Hybonoticeras* cf. *knopi* (Neumayr)- Grigore, p.262, Pl. 33, fig. 3

MATERIALE della Z.a Beckeri/Pressulum alta: 15 esemplari (di cui 5 *knopi* trans. *beckeri* e gli altri *knopi* s.s.). MR97, BPV109, MR247, CA835, CA834, P241A, P324B, A3V, A7V, A124C, MR93, MR96, BPV109, BPV106 (cfr.*Knopi*), ME740

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	Parte
A7V <i>knopi</i> s.s	117	52	36	26.3	0.444	0.307	0.224	7.5/36=0.208	c.a. inizio
"	80?	-	29	-	-	0.362	-	6.6/29=0.227	fr.
A124C <i>knopi</i> s.s	100	47	29.5	24.5	0.47	0.295	0.245	7.3/29.5=0.247	fr.
"	50	-	18	13	-	0.36	0.26	4.5/18=0,25	fr
MR96 <i>knopi</i> s.s	131	69.7	32.5	-	0.532	0.248	-	-	c.a.
"	99.3	47	32.4	22	0.473	0.326	0.221	6/32.4= 0.185	fine fr.
MR247 <i>knopi</i> trans. <i>beckeri</i>	87	36.2	30	24	0.416	0.344	0.275	5.5/30= 0.183	c.a.
"	40	15.5	15.3	13?	0.387	0.382	0.325	-	Fr.
BPV109 <i>Knopi</i> trans. <i>beckeri</i>	90	40	30	-	0.444	0.333	-	-	c.a.
"	60	26.6	21	-	0.443	0.35	-	-	Fr.
P241A <i>knopi</i> s.s	120	-	36.3	24		0.302	0.20	7.7/36.3=0.212	c.a.

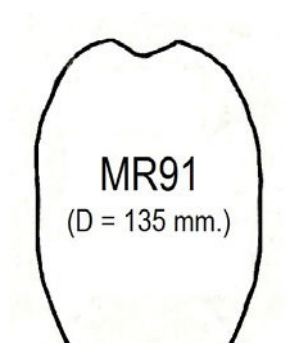


Fig. 36 - *Hybonoticerias hybonotum*, morfotipo "medio". Sezione della spira al diametro indicato. / *Hybonoticerias hybonotum*, "middle morphotype" (*hybonotum* sensu strictu). Whorl section at a diameter indicated in the figure.

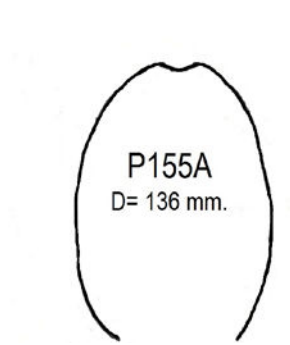


Fig. 37 - *Hybonoticerias hybonotum*, morfotipo "alto". Sezione della spira al diametro indicato. / *Hybonoticerias hybonotum*, "younger morphotype". Whorl section at a diameter indicated in the figure.

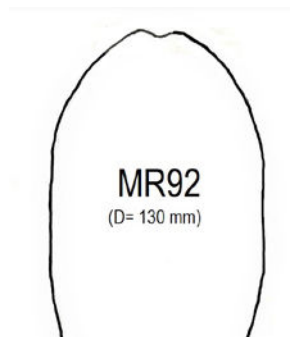


Fig. 38 - *Hybonoticerias pseudoharpephorum* nov.sp. Olotipo. Sezione della spira al diametro indicato. / *Hybonoticerias pseudoharpephorum* nov.sp. Holotype. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

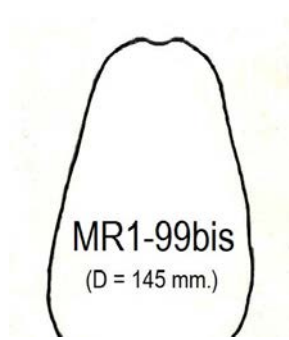


Fig. 39 - *Hybonoticerias trapeziale*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Hybonoticerias trapeziale*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

OSSERVAZIONI: ci limitiamo qui agli esemplari provenienti dalla parte alta della Z. a Beckeri/Pressulum; per quanto riguarda esemplari più antichi si veda Sarti (1993). Questa specie possiede una grande variabilità intraspecifica e mostra evidenti transizioni con la specie *beckeri*. Indichiamo gli esemplari che presentano caratteri misti con un doppio nome e con il suffisso "trans" tra i due: *H.beckeri* trans. *knopi* significa transizione fenotipica tra la specie *beckeri* e la specie *knopi*.

È inconsueto il persistere di tanti esemplari transizionali, in questo caso nella parte terminale della Zona a Beckeri/Pressulum; è normale infatti che nelle linee filogenetiche gli esemplari transizionali tra una specie e l'altra scompaiano velocemente. È il caso ad esempio che ho potuto riconoscere (nelle medesime successioni dove sono stati raccolti gli *Hybonoticerias*) per l'evoluzione tra *Sowerbyceras silenum* e *Sowerbyceras loryi*, dove il passaggio tra una specie e l'altra avviene con esemplari che mostrano caratteristiche miste tra le due specie e che in brevissimo tempo scompaiono (Sarti, 2003). Invece, per ragioni ancora da appurare, nel caso degli *Hybonoticerias* gli esemplari transizionali persistono a lungo entro la Zona a Beckeri/Pressulum. Per capire quali sono le specie progenitrici e quando inizia la transizione osserviamo che nelle nostre successioni le prime specie a comparire, nella porzione basale della biozona a Beckeri/Pressulum, sono *Hybonoticerias Knopi* e *Hybonoticerias pressulum*: si tratta di un dato stratigrafico confermato anche per altre aree di studio da Schweigert et al. (1996). L'unico morfotipo persistente dalla base al tetto della biozona a Beckeri/Pressulum è *knopi* s.s. I primi esemplari transizionali che compaiono appartengono a *Hybonoticerias pressulum* trans. *monacanthum*, raccolti a cava Voltascuro nella parte media della biozona. Nella stessa successione, 30 cm al di sopra, compaiono i primi esemplari di *Hybonoticerias knopi* trans. *beckeri*, che convivono esattamente allo stesso livello stratigrafico con esemplari di *pressulum* trans. *monacanthum*. Sia *knopi* trans. *beckeri*, sia *pressulum* trans. *monacanthum* scompaiono nella parte alta della biozona, poco prima della scomparsa di *knopi* s.s. e di *pressulum* s.s.

BIOSTRATIGRAFIA: *Knopi* viene segnalato da Schweigert et al. (1996) nella parte bassa della Subzona a Subeumela della Z.a Beckeri. *Knopi* trans. *beckeri* segnalati da Caracuel & Oloriz (1999) provengono dalla parte bassa della Z.a Beckeri di Maiorca (Spagna), così come gli *knopi* s.s.; Grigore (2000) segnala *H.knopi*, senza figurarlo, al tetto della Z.a Beckeri in Romania. Pavia et al. (2004) segnalano in Sicilia "*knopi-ornatum*" nella parte media della Z.a Beckeri.

Sul Trento Plateau gli esemplari più alti stratigraficamente sono stati raccolti nella Z. a Beckeri/Pressulum, subzona superiore, fino a metà della litozona 1.

Hybonoticerias monacanthum (WAAGEN, 1875)

Fig.42 n.t.

1875 *Aspidoceras monacanthus* Waagen, p.100, pl.21, fig.3a,b,c1878 *Aspidoceras verestoicum* Herbach, p.181, pl.14/15, fig.31978 *Hybonoticerias pressulum* (Neumayr) - Barthel & Schairer, p.18, pl.2 figs.5-6-7 (no fig.4= *pressulum*)1978 *Hybonoticerias (Hybonoticerias) pressulum verestoicum* (Herbach) - Oloriz; p. 357; pl. 32, fig. 41993 *Hybonoticerias verestoicum* (Neumayr) - Sarti, p.133 (cum syn.)2002 *Hybonotyceras verestoicum* (Herbach) - Grigore, p.260

MATERIALE della Z.a Beckeri/Pressulum alta: MR248, della Z.a Beckeri/Pressulum media (*pressulum* trans. *monacanthum*): BPV107-108, BPV354, BPV103, BPV104.

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	T.O.
lectotipo Herbach	100	45	31	26	0.45	0.31	0.26		21
BPV107-108 <i>pressulum</i> trans. <i>monacanthum</i>	124.4	63.5	32	24.5	0.51	0.257	0.196	6.4/32= 0.20	
MR248	80?	35?	25?	-	0.437	0.312	-	5.8/25=0.232	

DESCRIZIONE: descriviamo l'esemplare MR248 che è quello stratigraficamente più alto nelle successioni studiate. Si tratta di un frammento di cui è conservato l'ultimo setto del fragmocono più una parte della camera d'abitazione. Sezione della spira sub-rettangolare. Solco e carene piuttosto pronunciate. Carene con ampia ondulazione, solco largo come la carena. Coste falcate piuttosto sottili, semplici e biforcate, che partono da tubercoli periombelicali. Non si osservano tubercoli margino-ventrali.

OSSERVAZIONI: *Aspidoceras monacanthus* (Waagen, 1875) e *Aspidoceras verestoicum* (Herbach, 1878) appartengono alla stessa specie; la priorità spetta pertanto a Waagen. L'olotipo del *monacanthus* è un frammento di spira, dalla cui figura abbiamo calcolato un DC/H = 0.225, quindi perfettamente compatibile con quello del nostro esemplare "alto" MR248. Spesso confusa o posta in sinonimia con *Hybonoticerias pressulum*, la specie *Hybonoticerias monacanthum* a nostro parere deve essere mantenuta separata. Infatti, rispetto a *H.pressulum*, oltre alle differenze messe in luce nella tabella sinottica (v.sopra), la specie *monacanthum* possiede un maggior numero di tubercoli ombelicali e, a diametri comparabili, un DC/H decisamente più elevato. Questa specie mostra comunque evidenti transizioni con la specie *H.pressulum*, che, assieme alla specie *Knopi*, è la prima a comparire alla base della Zona a Beckeri/Pressulum.

BIOSTRATIGRAFIA: mentre *H.pressulum* è comune nella parte bassa e più raramente media della Z.a Beckeri/Pressulum ed è molto più raro nella parte alta, *H.monacanthum* si ritrova invece a partire dalla Z. a Beckeri/Pressulum media (Sarti, 1993) e nella subzona superiore della biozona (in questo lavoro fin quasi al tetto della litozona "0"). Si tratta in ogni caso di una specie rara sul Trento Plateau. Più comuni gli esemplari transizionali. I primi esemplari transizionali che appartengono a *Hybonoticerias pressulum* trans. *monacanthum*, sono stati raccolti a cava Voltascura nella parte media della biozona. *H.pressulum* trans. *monacanthum* scompare nella parte alta della biozona, poco prima della scomparsa di *H.monacanthum* s.s. e di *H.pressulum* s.s.

Pavia et al. (2004) in Sicilia segnalano *H.verestoicum* fin quasi al tetto della Z.a Beckeri con acme nella parte alta della biozona.

Hybonoticerias beckeri (NEUMAYR, 1873)

Tav.44, fig.1A, B, C

1873 *Aspidoceras beckeri* Neumayr, p.202, pl. 38, fig.3 (non fig.4= aff.*harpephorum*)1973 *Aspidoceras (Hybonoticerias) beckeri* Neumayr - Preda, pl. 9, fig. 11978 *Hybonoticerias (Hybonoticerias) beckeri* (Neumayr) - Oloriz p. 346; pl. 31, fig. 11993 *Hybonoticerias beckeri* (Neumayr) - Sarti, p.133, tav.28, fig.2 (cum syn.)1996 *Hybonoticerias beckeri* (NEUMAYR). - Schweigert et al., p.358, fig.4a-b (cum syn.)1999 *Hybonoticerias beckeri* (Neumayr) - Fatmi & Zeiss, p.90, pl.40, fig.1a-b, pl.41, fig.2a-b2002 *Hybonoticerias beckeri* (Neumayr) - Grigore p.258, Pl. 32, fig. 2, 3; pl. 33, figs. 6, 10, 11

MATERIALE della Z.a Beckeri/Pressulum alta: A382C, ME732 (cfr)

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	parte
Olotipo	80	34	29	23	0.425	0.362	0.287	?8/29=0.275	c.a.
A382C	84	35.8	29.5	26	0.426	0.351	0.309		c.a.
"	59.5	25	21	16.5	0.420	0.352	0.277	4/21= 0.19	Fine fragm.

OSSERVAZIONI: per una descrizione della specie si veda la tabella sinottica del presente lavoro. Citiamo qui solo i due esemplari provenienti dalla parte più alta della Z.a Beckeri/Pressulum. L'esemplare A382C, proveniente dalla successione di Cava Cortese, è completo di

fragmacono e camera d'abitazione, e quest'ultima occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Il secondo esemplare (ME732) proveniente da 35 cm sotto al limite K/T della successione M.Rust 2, è un frammento posto dubitativamente in questa specie. Per osservazioni e affinità, oltre alla tabella sinottica sopracitata si rimanda a Schweigert et al. (1996).

BIOSTRATIGRAFIA: indice zonale della Zona a Beckeri/Pressulum in pressoché tutte le aree mediterranee e sub-mediterranee. In Sicilia Pavia et al. (2004) lo segnalano nella parte media della Z.a Beckeri.

Sul Trento Plateau questo indice zonale è presente fin quasi al tetto della litozona "0" nella subzona superiore.

Hybonoticerias pressulum (NEUMAYR, 1871)
Tav.44, fig.2A, B, C

1871 *Aspidoceras pressulum* Neumayr, p.23

1873 *Aspidoceras pressulum* Neumayr - Neumayr, p.201, pl.37, fig.2,3

1978 *Hybonoticerias pressulum* - Barthel & Schairer, p.18, pl.2, fig.4 (no figs. 5,6,7= *monacanthum*)

1978 *Hybonoticerias (Hybonoticerias) pressulum pressulum* (Neumayr) - Oloriz; p. 355; pl. 32, fig. 5.

1984 *Hybonoticerias pressulum* (Neumayr) - Verma & Westermann; p. 75; pl. 19, fig. 1

1985 *Hybonoticerias pressulum* (Neumayr) - Sarti; p. 327; pl. 2, fig. 4 a, b.

1993 *Hybonoticerias pressulum* (Neumayr) - Sarti, p.132, tav.28, fig.1a-b (cum syn.)

1996 *Hybonoticerias pressulum* (Neumayr) - Schweigert et al., p.353, fig.3a-b? (cum syn. pars)

2002 *Hybonoticerias pressulum* (Neumayr) - Grigore p.259, pl. 33, fig. 1

2013 *Hybonoticerias pressulum* (Neumayr) - Fozy & Scherzinger p.188, pl.10, figs. 2, 3a-b

MATERIALE della Z.a Beckeri/Pressulum alta: MR89, MR90, CA830, CA831, CA832, CA833, CA850 (cfr.), CA851, CA852 (cfr.)

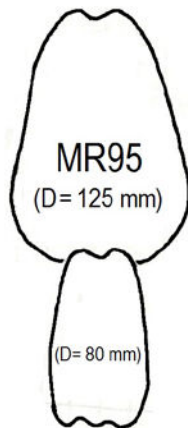


Fig. 40 - *Hybonoticerias* sp. gr. "interlaevigatum" trans. Hybonotum. Sezione della spira al diametro indicato. / *Hybonoticerias* sp. gr. "interlaevigatum" trans. Hybonotum. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

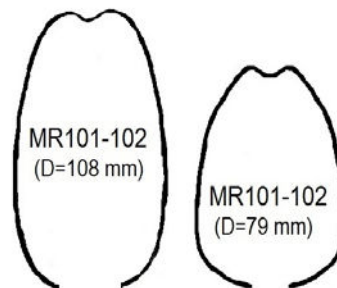


Fig. 41 - *Hybonoticerias kachhense*. Sezione delle spire ai diametri indicati. / *Hybonoticerias kachhense*. Whorl sections at the diameters indicated in the figure.

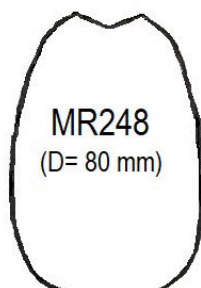


Fig. 42 - *Hybonoticerias monacanthum*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Hybonoticerias monacanthum*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	½TE	½ TO
lectotipo	43	17	15	12	0.395	0.348	0.279	?3/15= 0.20	0	13
MR89	122	60	35	22?	0.491	0.286	0.18?	5.3/35=0.151	0	12
MR90	103	53	28	24.5	0.514	0.271	0.237		1	13
"	55	20.5	17.8	14.7	0.372	0.323	0.267	5/17.8=0.28	7	10

DESCRIZIONE: Descriviamo qui solo alcuni degli esemplari provenienti dalla parte alta della Z.a Beckeri/Pressulum. Per gli altri esemplari stratigraficamente più bassi si veda Sarti (1993). L'esemplare MR89 consiste in un mezzo giro di spira, tutto camera d'abitazione delimitata dall'ultimo setto del fragmocono che si osserva al diametro di circa 90mm. La sezione della spira è sub-ovale trapezoidale piuttosto compressa. Solco poco profondo che delimita due carene a bordi lisci. L'esemplare MR90, tra i più alti stratigraficamente (raccolto 15 cm sotto il limite K/T, a metà della litozona "1" della subzona superiore), è completo di fragmocono e camera d'abitazione. La sezione della spira è subovale-rettagonale nei giri interni fino al D=54mm, con l'accrescimento diventa poi trapezoidale compressa. Solco tra le carene poco profondo, che diventa sempre più superficiale con l'ontogenesi. Le due carene sono lisce e poco pronunciate. Nei giri interni compaiono tubercoli esterni ben pronunciati (v.misure).

OSSERVAZIONI: sul Trento Plateau la specie è molto abbondante nella Z.a Beckeri/Pressulum inferiore e media, mentre nella parte alta della Z.a Beckeri/Pressulum è più rara. Il lectotipo, purtroppo andato perduto, è un esemplare incompleto (forse giovanile), come si nota anche dalle sue misure.

BIOSTRATIGRAFIA: *H. pressulum* è una specie molto comune e ad ampia distribuzione sia in area mediterranea sia submediterranea, ed è stata segnalata anche in India (Kutch). In Ungheria *H. pressulum* è segnalata nella fascia Transdanubiana (e.g. Vigh 1970, Vigh in Fülöp 1975) e nei Monti Mecsek (Fózy, 1993b). Nella Germania meridionale *H. pressulum* caratterizza l'orizzonte a Kiderleni della Subzona a Subeumela, cioè la parte inferiore della Zona a Beckeri/Pressulum. Grigore (2011) segnala in Romania *pressulum* anche nella parte alta della Z.a Beckeri.

Sul Trento Plateau gli esemplari più alti stratigraficamente provengono dalla subzona superiore nella Z.a Beckeri/Pressulum, alla base della litozona "2".

Hybonoticerias harpephorum (NEUMAYR, 1873)

Fig.43 n.t.

1873 *Aspidoceras harpephorum* Neumayr, p. 203, pl. 39, figs. 4- 5- 6

1993 *Hybonoticerias harpephorum* (Neumayr) - Sarti, p. 133 (cum syn.)

1996 *Hybonoticerias harpephorum* (Neumayr) - Schweigert et al., p.363, fig.5a (cum syn.)

2002 *Hybonoticerias harpephorum* (Neumayr) - Grigore, p.259, Pl. 33, figs. 7, 9, 10, 11

MATERIALE: ME730

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	DC/H	parte
lectotipo Neumayr pl.39 fig.4	75	31	25.5	19	0.413	0.34	0.253	47/25.5= 0.156	c.a.
ME730	88	35?	27	24	0.397	0.306	0.272	4.5/27=0.166	c.a.

OSSERVAZIONI: per una descrizione dettagliata si veda la tabella sinottica del presente lavoro e Schweigert et al. (1996). L'esemplare, che conserva sia il fragmocono sia la camera d'abitazione, è molto simile a quello di Berckemer & Holder (1959, pl.4, fig.16, rifigurato in Schweigert et al. 1996, fig.5a).

BIOSTRATIGRAFIA: esemplare della Z.a Beckeri/Pressulum, subzona superiore, litozona "1". In Svevia (Germania) la specie è stata segnalata nella Subzona a Ulmense (Subzona più alta della Z. a Beckeri). In Spagna è segnalato nella Zona a Beckeri (Oloriz, 1978). Pavia et al. (2004) segnalano la specie in Sicilia nella parte alta della Z.a Beckeri.

Subgenere *Hybopeltoceras* Oloriz 1977

Specie tipo: *Hybonoticerias* (*Hybopeltoceras*) *linaresi* Oloriz, 1977

Hybonoticerias (*Hybopeltoceras*) *linaresi* Oloriz, 1977

Tav.44, fig.3

1977 *Hybonoticerias* (*Hybopeltoceras*) *linaresi* nov.subgen. n.sp. Oloriz, p.1, pl.1, figs.1, 2a-b

1978 *Hybonoticerias* (*Hybopeltoceras*) *linaresi* Oloriz - Oloriz, p.362, pl.29, fig.2a-b; pl.30, figs. 1a-b,2

1988 *Hybonoticerias* (*Hybopeltoceras*) *linaresi* Oloriz - Sarti & Venturi, p.3, tav.1, fig.1a-b, fig.3 n.t.

MATERIALE: 404.2SA55

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.Coste	parte
olotipo	91.5	41.2	26.6	27	0.45	0.291	0.295	- (9)	c.a.
404.2SA55	115	57	32.5	-	0.495	0.282	-	16 (9)	c.a.
"	90	41	25	-	0.45	0.27	-	16 (9)	inizio c.a.

OSSERVAZIONI: si tratta della prima segnalazione sulla piattaforma atesina e la seconda in Italia: Sarti & Venturi (1989) hanno infatti descritto tre esemplari provenienti dall'Appennino centrale. A quest'ultimo lavoro si rimanda per le osservazioni e una descrizione dettagliata. Il nostro esemplare, a diametri comparabili con quelli descritti da Oloriz (1977, 1978) e da Sarti & Venturi (1989), cioè tutti gli esemplari esistenti (non ne sono stati segnalati altri in letteratura), presenta un ombelico di apertura analoga agli esemplari spagnoli e altezza della spira comparabile con quelli appenninici. Al diametro massimo i valori sono invece intermedi tra gli esemplari spagnoli e quelli appenninici. Rispetto a questi ultimi, l'esemplare del Trento Plateau si differenzia inoltre perché possiede i tubercoli ombelicali sempre molto sviluppati, anche se l'erosione dell'esemplare potrebbe avere accentuato questo carattere. Per altre affinità si veda Sarti & Venturi (1989).

BIOSTRATIGRAFIA: Oloriz (1977, 1978) e Sarti & Venturi (1989) hanno ritrovato i loro esemplari in strati attribuibili alla Zona a Hybonotum. L'esemplare qui trattato è stato raccolto nella Z. a Hybonotum della successione Bus de Pissavacca.

Superfamiglia *Ancyloceratoidea* Gill, 1871
Famiglia *Protancyloceratidae* Breistroffer, 1947

Genere *Protancyloceras* Spath 1924
Specie tipo: *Ancyloceras guembeli* Oppel, 1865

Protancyloceras sp.aff. *guembeli* (OPPEL, 1865)

aff.1865 *Ancyloceras Guembeli* Oppel, p. 547
aff.1870 *Ancyloceras Guembeli* Oppel - Zittel, p. 115, pl. 12, figs. 1-2.
aff.1990 *Protancyloceras guembeli* (Oppel) - Wierzbowski, p.479, pl.1, figs.1-6
1999 *Protancyloceras aff. guembeli* (Oppel) - Sarti, p. 51, fig. 2a,b
aff.2013 *Protancyloceras guembeli* (Oppel) - Fozy & Scherzinger, p.258, pl.20, fig.5 (cum syn.)

MATERIALE: RO-193

OSSERVAZIONI: si veda Sarti (1999) per la descrizione e le osservazioni. Specie davvero molto rara. Pochissimi sono gli esemplari descritti dagli AA. in più di 150 anni. Proprio per questo la relazione tra i *Protancyloceras* mediterranei e i *Berckhemeria* submediterranei è ancora non chiarita, forse quest'ultimo genere rappresenta l'antenato di *Protancyloceras*. Sfortunatamente *Berckhemeria* è conosciuto solo nel Kimmeridgiano superiore e alla base del Titoniano della Germania meridionale. Per maggiori dettagli si veda Schweigert, Scherzinger & Dietl (2013).

BIOSTRATIGRAFIA: tetto della Z. ad Albertinum nella successione Roccolo del Trento Plateau.

Le tre specie *P. guembeli*, *P. passendorferi* e *P. gracile* oltre che sul Trento Plateau vengono segnalate nel Titoniano inferiore, dalla Z. a Hybonotum alla Z. a Fallaux di Rogoznik (Polonia), St. Concors (SE della Francia), Rohrdorf, Swabia, Ammerfeld e Unterhausen, Franconia (Germania meridionale). La specie tipo del genere, *P. guembeli*, proviene dalla Z. a Hybonotum (Wierzbowski 1990). L'esemplare di Gerece proviene dalla sezione "Papré Ravine" che corrisponde alla Z. a Hybonotum. Schweigert & Scherzinger (1995) descrivono un esemplare della specie in Svevia, nell'Orizzonte a Laisackerensis (parte alta della Zona a Hybonotum).

Famiglia *Simoceratidae* Spath, 1924
Subfamiglia *Simoceratinae* Spath, 1924

Genere *Volanoceras* Geyssant, 1985
Specie Tipo: *Ammonites volanensis* Oppel, 1863

Volanoceras aesinense (MENEHINI, 1885)
Tav.44, fig.4. Tav.45, fig.1, 2

1870 *Simoceras Volanense* Opp. - Zittel, p. 95, pl. 32, fig. 7 (NON figs.8, 9 = *V.volanense*).
1885 *Simoceras* cf. *Volanense* Opp. sp. (var. *Aesinense* nov.) Meneghini, p. 376, tav. 20, fig. 4a-d.
1998 *Simoceras aesinense* Meneghini - Caracul et al., pl.2, fig. 4a-b.
2013 *Volanoceras aesinense* (Meneghini) - Főzy & Scherzinger, p.251, tav.24, figs.5,7; tav.25, fig.3 (cum syn.).

MATERIALE: 8 esemplari, di cui 3 macroconche (MR341, MR352-A, MR352-B) e 5 microconche (ME444, MR242, C.BP43-B, G290, P314A).

ESEMPLARE	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	dimorfo	parte
Lectotipo pl.20 fig.4	62	39	12	10	0.629	0.193	0.161	m	c.a.?
sintipo	45	28	9	9	0.622	0.20	0.20	m?	Inizio c.a.
MR352-A	117	63	25	-	0.538	0.213	-	M	c.a.
MR341	114	60	24	-	0.526	0.210	-	M	c.a.
"	66.3	40.5	12.8	-	0.610	0.193	-	M	Fine fr.
MR242	73	47.5	15	12.3	0.650	0.205	0.168	m	c.a.
"	53	32.5	10.2	9.5	0.613	0.192	0.179	m	Fine fr.
C.BP43-B	62.3	37	12	11	0.593	0.192	0.176	m	c.a.
"	49	28.1	11	10	0.573	0.224	0.204	m	Fine fr.
P314A	81	55	16	14	0.679	0.197	0.172	m	c.a.
"	55	34	11	10	0.618	0.20	0.181	m	Fine fr.

OSSERVAZIONI: specie diffusamente descritta dagli AA (per una trattazione dettagliata si rimanda a Santantonio 1986, Schweigert et al. 2002, Villasenor et al. 2011). Una ragguardevole differenza tra gli esemplari del Trento Plateau e quelli descritti in letteratura riguarda il diametro. Infatti tutti i nostri esemplari (sia macroconchi che microconchi) hanno dimensioni maggiori. In letteratura risulta che le microconche non sono distinguibili se ci si basa esclusivamente sul diametro, soprattutto in presenza di esemplari incompleti, e sarebbe necessario fossero conservati le orecchiette del peristoma nei microconchi (Villasenor et al. 2011). In realtà la distinzione è possibile: le nostre osservazioni mostrano che i macroconchi hanno la tendenza ad avere a diametri comparabili una ornamentazione più forte, più pronunciata rispetto ai microconchi. Purtroppo nei nostri esemplari macroconchi lo spessore del ventre non è misurabile, ma il rapporto S/D potrebbe essere un ulteriore parametro di distinzione.

Nei macroconchi atesini il diametro del fragmocono è di circa 65 mm, ed è simile a quello degli esemplari descritti in letteratura, ma la camera d'abitazione dei nostri *Volanoceras aesinense* raggiunge diametri maggiori, con una spira che cresce piuttosto rapidamente. Le dimensioni dei macroconchi completi raggiungono infatti 115-120 mm circa, contro i 95 mm circa degli esemplari descritti in letteratura. Recentemente Főzy & Scherzinger (2013) hanno figurato un esemplare incompleto (tav.25, fig.3) che misura circa 120 cm. La parte finale della camera d'abitazione dei macroconchi, che non è mai stata descritta in letteratura, nei nostri esemplari si presenta con una accentuazione dell'ornamentazione dei giri precedenti, si osserva infatti un ingrossamento molto pronunciato delle coste che formano un grosso e rilevato elemento radiale bulliforme, più ampio dello spazio intercostale. La frequenza di queste bulle rimane identica a quella del giro precedente. Il peristoma non è conservato. L'esemplare di Főzy & Scherzinger (2013) differisce dai nostri per il fatto che sull'ultima spira le coste sono più strette degli spazi intercostali e meno forti, meno bulliformi. I microconchi completi della piattaforma atesina possono raggiungere diametri di 80 mm circa (contro i 60-65 mm segnalati dagli AA) e il fragmocono arriva a diametri di 50 mm circa (contro un massimo di 35 mm per gli esemplari descritti in letteratura).

Ho figurato nel presente lavoro (Tav.44, fig.4) anche il calco dell'esemplare storico di *Simoceras aesinense* descritto e figurato da Zittel come *simoceras volanense* (1870, pag.95, tav.32, fig.7), raccolto sul Monte Catria (Appennino marchigiano) con numero di inventario 1868 X 511, il cui originale è conservato al Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie di Monaco di Baviera. Nonostante questo interessante esemplare sia incompleto (il diametro ricostruito del fragmocono è di circa 65 mm e il diametro finale di circa 72 mm) presenta una ornamentazione accentuata che me lo fa ritenere un macroconco.

BIOSTRATIGRAFIA: La specie sul Trento Plateau ha una distribuzione nella Zona a Verruciferum, dalla base della biozona a poco sopra la metà della subzona media a Semiforme.

Santantonio (1986) indica come distribuzione la Z.a Verruciferum dell'Appennino umbro-marchigiano. Schweigert et al. (2002): Zona a Semiforme.

Volanoceras volanense (OPPEL, 1863)
Tav.45, fig.3A, B; 4A, B, C, D; 5A, B, C

1863 *Ammonites Volanensis* Oppel, p.231, pl.58, fig.2

1986 *Simoceras volanense* (Oppel) - Sarti, p.508, tav.6, fig.7

2013 *Volanoceras volanense* (Oppel)- Főzy & Scherzinger, p.251, pl. 24, fig. 9; pl.25, fig.4 (cum syn.)

MATERIALE: due esemplari con n.inv. SAR130bis, 2SA35

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
lectotipo	103.5	60.0	23.3	-	0.579	0.225	-	c.a.
AS III 142 (serie tipo)	56.8	35	11.5	10.3	0.616	0.202	0.181	-
SAR130bis	60	37	12.7	11	0.616	0.211	0.183	fr.

"	43.5	25	9.2	9.2	0.574	0.211	0.211	fr.
2SA35	54.1	31.7	11.6	10	0.585	0.214	0.184	fr.
"	33.5	19.4	6.0	6.1	0.579	0.179	0.182	fr.

OSSERVAZIONI: questa specie, come la precedente, è stata ampiamente discussa dagli AA. Il nostro materiale consiste di due frammenti completi. Una inedita, interessante osservazione riguarda l'ex. 2SA35, che mostra nei giri più interni, abbastanza ben conservati, ad un diametro di 9-10 mm fitte coste che attraversano il ventre senza interrompersi e senza indebolirsi. Successivamente l'ornamentazione coincide con le descrizioni degli AA. Il lectotipo di questa specie è un macroconco scelto da Santantonio (1986, pag.17, tav.5, fig.1) ed è l'esemplare più completo della serie tipo di Oppel, ma è molto diverso da quello figurato da Oppel come rappresentativo della specie (1863, pag.231, tav.58, fig. 2a - 2b). L'esemplare di Oppel è andato disperso durante la seconda guerra mondiale e quando richiesi anni fa al Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie di Monaco di Baviera che conserva il materiale originale, l'olotipo, mi fu spedito dal conservatore Gerard Schairer il calco dell'esemplare con n. inv. AS III 142 proveniente da Volano e appartenente alla serie tipo. L'esemplare, qui figurato, è molto simile a quello figurato da Oppel.

BIOSTRATIGRAFIA: Schweigert et al. (2002): metà inferiore della Zona a Ponti. Pruner et al. (2010) citano (senza figurarlo) un esemplare nella Z.a Burckhardtceras della Spagna.

Gli esemplari del Trento Plateau provengono da poco sopra la base della Z. a Volanense.

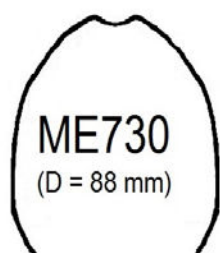


Fig. 43 - *Hybonoticeras harpephorum*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Hybonoticeras harpephorum*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.



Fig. 44 - *Volanoceras perarmatiforme*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Volanoceras perarmatiforme*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

Volanoceras perarmatiforme (SCHAUROTH, 1865)

Tav.45, fig.6A, B. Fig.44 n.t.

1865 *Ammonites perarmatiformis* n.sp. Schauroth, p.148, pl.30, fig.4

1986 *Simoceras vicentinum* n.sp. Santantonio, p.19, tav.5, fig.2, tav.6, fig.1-2,

2013 *Volanoceras perarmatiforme* (Schauroth) - Főzy & Scherzinger, p.252, pl. 25, fig. 2; pl.26, fig.2 (cum syn.)

MATERIALE: un esemplare frammentario con n.inv. A89C

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
lectotipo	c.235	c.140	51	-	0.595	0.217	-	c.a.
A89C	c.135	-	29	c.27	-	0.214	0.20	c.a.

OSSERVAZIONI: anche questa specie è stata ampiamente trattata dagli AA. Per le priorità nomenclaturali si veda Schweigert et al. (2002).

BIOSTRATIGRAFIA: Da rimarcare la distribuzione stratigrafica: tutti gli autori più recenti collocano la specie dubitativamente nella Zona a Ponti, perché nessuno degli esemplari descritti è stato raccolto con un controllo stratigrafico accurato e certo. Il nostro esemplare proviene dalla porzione medio-alta della subzona superiore a Geron della Zona a Verruciferum, in questo concordando con Oloriz (1978) che descrive *volanense* nov.subsp.*magnum*, che include tra gli altri anche esemplari di *Volanoceras perarmatiforme*, genericamente a partire dalla Z.a Verruciferum fino alla Zona a Ponti, ma nel quadro biostratigrafico indica una distribuzione esclusivamente nella Zona a Verruciferum.

Genere *Lytogyroceras* Spath 1925

Specie Tipo: *Ammonites fasciatus* Quenstedt 1849 (= *Ammonites strictum* Catullo 1846)

Lytogyroceras catrianum (ZITTEL, 1869)
Tav.46, fig.1A, B; 2. Fig.45 n.t.

1869 *Ammonites catrianus* Zittel, p.174
1870 *Simoceras catrianum* Zitt. - Zittel p. 96, pl.9, fig.3a-b
1870 *Simoceras lytogyrus* Zittel, p.91, pl.9, fig.1a-c

MATERIALE: due esemplari con n.inv. P273A e P215A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
<i>lytogyrum</i> Zittel 1870 pl.9, fig.1	50	30	12	11.5	0.60	0.24	0.23	c.a.
<i>catrianum</i> Zittel 1870 pl.9, fig.3	76	35.7	23.5	21.3	0.47	0.31	0.28	c.a.
P273A	67.2	33.5	19	15	0.498	0.282	0.223	c.a.
"	55	23.3	14.5	12.3	0.423	0.263	0.223	Fine fr.
P215A	86.3	43	24.7	c.18.5	0.498	0.286	0.214	c.a.
"	55	25	15	12	0.454	0.272	0.218	Fine fr.

OSSERVAZIONI: *lytogyrum* e *catrianum* vengono qui posti in sinonimia: *Lytogyroceras lytogyrum* infatti non è altro che un *catrianum* incompleto che mostra deboli differenze rispetto a *lytogyrum*: i due esemplari raccolti sul Monte Pasubio presentano due morfologie leggermente differenti tra loro, simili ai due esemplari tipici figurati da Zittel (1870) che possono considerarsi morfotipi della stessa specie. Avendo solo due esemplari a disposizione non è dato sapere se si tratta di variabilità intraspecifica, dimorfismo sessuale o di un fatto evolutivo: entrambi i nostri esemplari appartengono infatti alla Zona a Biruncinatum, ma il P273A è più basso stratigraficamente del P251A di 10-15 cm. Nell'esemplare più completo (P215A) la camera d'abitazione, che inizia al diametro di 55mm, occupa l'ultimo giro di spira. Nonostante la forte erosione in questo esemplare si può osservare una ornamentazione molto simile a quella del tipo figurato da Zittel (1870) a tav.9 fig. 3, come numero e forma dei tubercoli e delle coste margino-ventrali, che attraversano il ventre senza indebolirsi. Anche nell'esemplare incompleto P273A la camera d'abitazione inizia esattamente allo stesso diametro di 55mm, ma questo esemplare è più simile a quello figurato da Zittel (1870) a tav.9 fig.1, per i fianchi nel complesso più lisci del precedente, e come forma e forza delle costrizioni, che sono più accentuate dell'esemplare precedente e sono bordate da cercini ben evidenti. I giri interni, visibili nel ex. P273A, al diametro di circa 25-30mm presentano già coste numerose sul margine ventro-laterale, che attraversano il ventre senza indebolirsi. *Lytogyroceras subbeticum* è una forma più piccola e che, quando scompare lo stadio iniziale a coste, è totalmente liscia.

BIOSTRATIGRAFIA: la specie è distribuita sul Trento Plateau esclusivamente lungo la Z. a Biruncinatum, da metà al tetto della biozona.

Lytogyroceras nov.sp.aff. *catrianum* (ZITTEL, 1870)
Tav.46, fig.3A, B. Fig.46 n.t.

MATERIALE: un esemplare con n.inv. RO396

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	parte
RO396	64.5	31.7	19	16.2	0.491	0.294	0.251	c.a.
"	51.7	25.6	15.2	14.5	0.495	0.294	0.280	Fine fr.
"	42	19.2	10.8	10	0.457	0.257	0.238	Fr.

OSSERVAZIONI: l'esemplare, verosimilmente una nuova specie, per la forma ed evoluzione della spira è simile a *Lytogyroceras catrianum*, ma presenta la spira più arrotondata. Inoltre sul nostro esemplare si osserva una fila di tubercoli periombelicali, circa una ventina

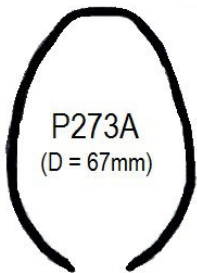


Fig. 45 - *Lytogyroceras catrianum*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Lytogyroceras catrianum*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

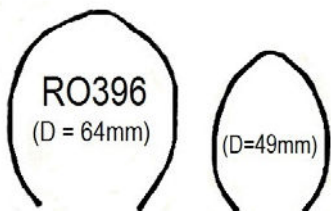


Fig. 46 - *Lytogyroceras* nov.sp.aff. *catrianum*. Sezione della spira al diametro indicato. / *Lytogyroceras* nov.sp.aff. *catrianum*. Whorl section at a diameter indicated in the figure.

sull'ultima spira, che differiscono dal tipo di Zittel essendo in numero molto minore e perché sono spiniformi, mentre quelli del *catianum* Zittel sono allungati. Inoltre la costolazione nel nostro esemplare pare assente sull'ultimo giro di spira. I giri interni sono mal conservati e non permettono osservazioni dettagliate. La sezione della spira e la forma delle costrizioni ricorda anche il morfotipo *lytogyrum*, ma l'ex. differisce per altri caratteri. L'esemplare differisce da tutti i *Lytogyroceras* descritti in letteratura perché le costrizioni (due per giro) sono molto più deboli e senza cercini, da *Lytogyroceras subbeticum* differisce anche perché la sezione della spira è più arrotondata e possiede una fila di tubercoli peri-ombelicali (assenti nel *subbeticum*).

BIOSTRATIGRAFIA: il nostro esemplare proviene da metà della Z. a Biruncinatum

Genere *Simoceras* Zittel, 1870

Specie Tipo: *Ammonites biruncinatus* Quenstedt, 1845

Simoceras biruncinatum (QUENSTEDT, 1845)
Tav.46, fig.4A, B; 5A, B, C. Tav.47, fig.1A, B; 2A, B

1845 *Ammonites biruncinatus* Quenstedt, p.683, tav.19, fig. 14

1869 *Ammonites admirandus* Zittel, p.148

1870 *Simoceras admirandum* Zittel - Zittel, p.93, pl.31, fig.6, pl.32, figs. 1-3

1964 *Simoceras (Simoceras) biruncinatum* (Quenstedt) forma *aegra calcar* (Zieten, 1830) -Hollmann,p.267, pl.1, figs.1-2

1999 *Simoceras admirandum / biruncinatum*- Sarti, p.323, fig.13 A-H

2002 *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) - Schweigert et al., p.16, fig.4 a-b (sintipo), pl.6, figs.1-3, pl.7, figs.1-2

2013 *Simoceras admirandum* (Zittel) -Főzy & Scherzingerp. 253, pl. 23, figs 1, 3, pl. 25, figs.1a-b

2013 *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) -Főzy & Scherzinger, p.253, pl.23, figs. 2a-b, 4

aff. 2016 *Simoceras admirandum* (von Zittel) - Vasicek &Skupien, p. 23, Fig. 4 H - J

MATERIALE: P217A, P270A, P305A, DE309, PE409 (cf.), P50A, P212A, CAS8, MR1-806 (cfr)

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	dimorfo	parte
sintipo	75	42.5	19	15.5?	0.566	0.253	0,206?	biruncinatum	
P270A	75	43.7	18	16.4	0.582	0.24	0.218	admirandum	c.a.
"	67.9	40	17	15.5	0.589	0.25	0.228	"	c.a.
P305A	65.2	37	16	15	0.567	0.245	0.230	admirandum	c.a.
P217A	70.2	37	19	15.5	0.527	0.27	0.220	admirandum	c.a.
"	61	33	17	15.1	0.540	0.278	0.247	"	c.a.
DE309	105	57	26	28	0.542	0.247	0.266	admirandum	c.a.
"	86	48	21	23	0.558	0.244	0.267	"	Fine frag.
PE409	114	58	28	29	0.508	0.245	0.254	admirandum	c.a.
CAS8	94	48	26	18	0.510	0.276	0.191	biruncinatum	c.a.
"	76	37	21	15.5	0.486	0.276	0.203	"	c.a.
P212A	76	41.7	19	15.3	0.548	0.25	0.201	biruncinatum	c.a.
"	58.5	31.5	15	13	0.538	0.256	0.222	"	c.a.
P50A	73.3	41	19	15	0.559	0.259	0.204	biruncinatum	c.a.
MR1-806	102	49	33.5	25.2	0.480	0.328	0.247	admirandum	Fragm.

OSSERVAZIONI: per affinità e confronti con altre specie si rimanda a Schweigert et al. (2002) e Főzy & Scherzinger (2011). *Simoceras admirandum* (Zittel) e *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) appartengono alla stessa specie (v. Sarti 1999 che prende in esame una trentina di esemplari conservati in musei e collezioni private, Schweigert et al. 2002, p.20) e vengono pertanto qui posti in sinonimia; quello che riteniamo è che *admirandum* e *biruncinatum* siano una coppia dimorfica (Sarti, 1999). Infatti questi due morfotipi si trovano esattamente negli stessi livelli stratigrafici delle medesime successioni e molte delle variazioni morfologiche negli esemplari sono continue e quindi è possibile identificare una serie di forme transazionali tra *admirandum* e *biruncinatum*. Le spire interne delle due specie sono molto simili ma l'ornamentazione della camera d'abitazione di *biruncinatum* tende ad essere più debole, mentre in *admirandum* non si osserva nessun indebolimento. Inoltre la sezione della spira tende ad essere più rigonfia in *admirandum*. Tutti questi caratteri morfologici sono indicativi di dimorfismo. L'evidenza più chiara del dimorfismo è comunque nel rapporto S/D che mostra una distribuzione bimodale netta: *admirandum* è il dimorfo m-L, mentre *biruncinatum* e il M-I. Negli esemplari della piattaforma atesina la camera d'abitazione occupa l'ultimo giro di spira e il diametro della conchiglia è pressoché identico: esso varia tra 70 e più di 114 mm nel dimorfo "m-L" *admirandum* e tra 73 e 94mm nel dimorfo "M-I" *biruncinatum*. I due esemplari di Vasicek & Skupien (2016) mostrano alcune piccole differenze con gli esemplari tipici di *admirandum*: si tratta sicuramente di una specie affine, dalla quale probabilmente essa deriva (infatti è del Titoniano superiore.)

BIOSTRATIGRAFIA: *S. biruncinatum* (= *admirandum*) è una specie di area mediterranea, tipica ma poco comune. Generalmente gli autori indicano la specie come indice zonale della omonima biozona (Zona ad Admirandum/Biruncinatum). La Zona a Biruncinatum corrisponde all'incirca alla Zona a Fallauxi.

Sul Trento Plateau la distribuzione è dalla base al tetto della biozona e i morfotipi *admirandum* e *biruncinatum* si trovano negli stessi livelli stratigrafici e sono l'indice zonale della biozona a Biruncinatum.

In Ungheria Főzy (1990) e Főzy & Scherzinger (2013) li segnalano in un ristretto intervallo temporale all'interno del Titoniano inferiore e più precisamente sono l'indice zonale della Subzona ad Admirandum-Biruncinatum nella parte superiore della Zona a Fallauxi. Cecca in Pavia & Cresta (2002) indica la specie nella Subzona ad Admirandum/Biruncinatum, che secondo Cecca rappresenta la parte più bassa della Zona a Fallauxi. Benzaggagh et al. (2010) segnalano *admirandum* nella Zona a Fallauxi, Subzona ad Admirandum/Biruncinatum del Marocco. Vasicek & Skupien (2016) segnalano due esemplari di *admirandum* nel Titoniano superiore (sono stati trovati in associazione con *Micracanthoceras microcanthum* e *Oloriziceras magnum*) che come detto sono forme affini a *biruncinatum* s.s.

Subfamily Simoceratinae Spath, 1924

Genus *Virgatosimoceras* Spath, 1925

Type species: *Simoceras rothpletzi* Schneid, 1915

TABELLA SINOTTICA GRUPPO ALBERTINUM-ROTHPLETZI

MORFOLOGIA	<i>albertinum</i>	<i>dunai</i>	<i>rothpletzi</i>
Stadio esterno a coste distanziate	Costolatura più densa e grossolana di rothpletzi	Distanza tra le coste più ampia che in albertinum e simile a rothpletzi	Distanza tra le coste più ampia che in albertinum e simile a dunai
Stadio iniziale densamente costato	finisce a diametri di 40mm o maggiori. Coste che si biforcano alte sul fianco.	Finisce a diametri compresi tra 30 e 40 mm circa.	Finisce a diametri di circa 20-25mm, coste sub- radiali che si biforcano sul margine ventro-laterale e sul ventre sono indebolite.
Tipo di ornamentazione sull'ultima spira	Coste biforcate o triforcate che possono essere debolmente falciformi e sono per lo più proverse, soprattutto le secondarie. Costolatura più regolare di rothpletzi	Coste biforcate o triforcate ampiamente spaziate tra loro, che tendono a svanire sul ventre dell'ultima spira. Costolatura simile a rothpletzi	Coste biforcate o triforcate ampiamente spaziate tra loro. Coste più rigide di albertinum
Sezione dell'ultima spira	Subovale leggermente più alta che larga	Camera d'abitazione arrotondata, leggermente più larga che alta	Spire arrotondate - subcircolari
Lunghezza camera d'abitazione	Ultimo giro di spira (raramente conservato completo)	Tre quarti dell'ultima spira	????

Virgatosimoceras albertinum (CATULLO, 1853)

Tav.47, fig.3, 4, 5, 6

1853 *Ammonites albertinus* Catullo, p. 24, tav. 2, fig. 3a, b

1984 *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo) - Sarti, p.511, tav.7, fig.1

1986 *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo) - Sarti, p.64, tav.1, fig.4

1998 *Virgatosimoceras rothpletzi* (Schneid) - Caracul et al., pl.2, fig.2

2010 *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo) - Scherzinger et al, p.199, figs.3.3a-b, 4.4., 5.1-5.3. (cum syn.)

2013 *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo) - Főzy & Scherzinger, p.249,pl.9, fig.2

MATERIALE: MR260, C.BP10, C.BP24, MR176, MR210, SAR4bis, C.BP50, SAR4, MR256, A231V, A222V, MR261bis.

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
olotipo	75	43.1	17.4	19.3	0.574	0.232	0.257?	22 (11)	c.a.
paratipo	82.6	45	21.5	-	0.545	0.260	-	24 (13)	c.a.
C.BP24	90	50	21	19	0.555	0.233	0.211	20 (10)	c.a.
SAR4	95	49	27	24	0.515	0.284	0.252	20 (10)	c.a.
MR210	90.3	49	24.3	21	0.542	0.269	0.232	22 (11)	c.a.
MR176	133.3	75	33	30	0.563	0.247	0.225	27 (12)	c.a.
"	90	50	23	25.8	0.555	0.255	0.286	33 (15)	fr.
SAR4 bis	67	40	15	-	0.597	0.223	-	21 (11)	c.a.

A222V	150?	85	38?	-	0.566?	0.253?	-	24 (13)	c.a.
"	90	47	24	-	0.522	0.266	-	30 (13)	fr.
A231V	84	49	18	16	0.583	0.214	0.190	26 (13)	c.a.
C.BP50	90.5	47.7	24	25	0.527	0.265	0.276	23 (12)	fr.
MR256	c.95	53	24.4	28	0.557	0.256	0.294	? (11)	fr.
" <i>Perisphinctes</i> " <i>negrii</i> 1905 (olotipo)	142	68	45	41.2	0.480	0.31	0.290	23 (12)	c.a.

DESCRIZIONE: la specie, che è stata revisionata da Scherzinger et al. (2010), possiede una notevole variabilità intraspecifica, quindi preferiamo descrivere brevemente gli esemplari più rappresentativi, piuttosto che dare una descrizione cumulativa.

C.BP24: stadio intensamente costato fino a D=43. C.a. occupa l'ultimo giro di spira. Coste sull'ultimo giro biforcate sul terzo esterno del fianco che gradualmente si biforcano sempre più giù, fino a metà fianco. Coste leggermente proverse, che diventano più proverse dove sono biforcate. Due costrizioni sull'ultimo giro.

SAR4: stadio intensamente costato fino a D = 54. C.a. occupa l'ultimo giro di spira. Ornamentazione molto simile al C.BP24 ma si osserva una costa triforcata.

MR210: stadio intensamente costato fino a D = 45 circa. C.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Coste sull'ultimo giro biforcate e triforcate (queste ultime sono in prevalenza, si contano 57 coste secondarie sull'ultimo giro). Le biforcazioni sono sul terzo esterno del fianco che gradualmente si biforcano sempre più giù, fino a metà fianco. Coste leggermente proverse, che diventano più proverse dove sono biforcate. Due costrizioni sull'ultimo giro.

MR176: lo stadio intensamente costato si prolunga molto perchè a D =95mm si contano 32 coste, a D = 55mm sono 36,e anche nei giri più interni è costante. Solo sull'ultima mezza spira le coste si diradano. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Coste sull'ultimo giro biforcate sul terzo esterno del fianco che gradualmente si biforcano sempre più giù, fino a metà fianco. Coste leggermente proverse, che diventano più proverse dove sono biforcate. Una o due costrizioni sull'ultimo giro.

SAR4bis: piccolo esemplare perfettamente conservato. Stadio intensamente costato fino al diametro di circa 40 mm. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Coste sull'ultimo giro biforcate sulla c.a. Biforcate e triforcate nell'ultimo mezzo giro di fragmocono. Le biforcazioni sono sul terzo esterno del fianco e gradualmente si biforcano sempre più giù, fino a metà fianco. Nei giri interni prevalgono coste semplici. Coste leggermente proverse, che diventano più proverse dove sono biforcate. Forse una costrizione sull'ultimo giro. Coste penultimo giro a D = 40mm: 32 (13). Coste terzultimo giro a D = 22mm: 32 (16). Nel mezzo giro a D = 15mm si contano 17 coste.

A222V: lo stadio intensamente costato si prolunga a lungo, fino a 75mm. Infatti a D =150mm le coste sono 24(13), a D = 95mm sono 31(14),a D =70 sono 37(21). La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Coste nei giri interni e medi semplici e biforcate sul terzo esterno del fianco. Netta prevalenza di coste biforcate. Non è conservata la mezza spira superiore dell'ultimo giro.

A231V: stadio intensamente costato fino a D=55mm circa. C.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Coste nei giri interni e medi semplici e biforcate sul terzo esterno del fianco. Prevalenza di coste semplici. Le coste gradualmente si biforcano sempre più giù, fino a metà fianco nell'ultimo mezzo giro. Nei giri interni e medi le coste attraversano il ventre senza attenuarsi, se non per una netta, stretta interruzione al centro, formando così una evidentissima linea sifonale.

CB50: questo esemplare è tutto fragmocono e la spira è rotonda, o leggermente più larga che alta, come si osserva nelle crono-specie successive *dunai* e *rothpletzi*, una caratteristica che per le suddette specie è a favore della derivazione da *albertinum*

MR256: diametro (ricostruito) di circa 95mm, tutto fragmocono, più un frammento di spira distaccato di c.a. con ornamentazione tipica. Il diametro completo doveva raggiungere circa 125-130 mm. la spira è sub-arrotondata più larga che alta.

BIOSTRATIGRAFIA: specie indice della Z. ad Albertinum, distribuita sul Trento Plateau dalla base al tetto della biozona.

Caracuel et al. (1998): Zona ad Albertinum del Trento Plateau, Boughdiri et al. (2005) citano la specie alla base della Z. ad Albertinum in Tunisia, Scherzinger et al. (2010): Zona a Darwini (= Albertinum).

Virgatosimoceras albertinum (CATULLO, 1853) trans. *dunaii* SCHERZINGER ET AL., 2010
Tav.48, fig.1A, B, C

aff. 2013 *Virgatosimoceras* aff. *dunaii* (Scherzinger et al.) - Fözy & Scherzinger p.250, pl.16, fig.5, pl.24, figs. 2, 3, pl.25, fig.5 (cum syn)

MATERIALE: P32A, P33A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
P32A	121	64.3	31	28	0.531	0.256	0.231	18 (11)	c.a.
P33A	130.4	70	32	28	0.536	0.245	0.214	? (11)	c.a.
"	75	39	-	-	0.520	-	-	? (11)	fr.
"	40	-	-	-	-	-	-	? (16)	fr.

OSSERVAZIONI - Entrambi gli esemplari possono considerarsi transizionali tra *albertinum* e *dunaii*, possedendo un misto di caratteri tra le due specie, ad esempio la spira leggermente più alta che larga, che è propria di *albertinum*, ma con le coste più rigide di *albertinum*.

Nell'esemplare P32A non sono conservati i giri interni e la c.a. occupa tre quarti dell'ultima spira. Coste sull'ultimo giro biforcate sul terzo esterno del fianco, ma si osservano anche una-due coste triforcate. Le coste gradualmente si biforcano sempre più giù, fino a metà fianco. Coste più rigide che in *albertinum*. Due costrizioni sull'ultimo giro. Nei giri interni (al diametro di circa 60mm) si vede che le coste attraversano il ventre, proverse, senza attenuarsi, se non per una leggera attenuazione sulla linea sifonale. L'esemplare P33A possiede uno stadio iniziale intensamente costato fino a circa 40 mm. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Coste sull'ultimo giro biforcate sul terzo esterno del fianco che gradualmente si biforcano sempre più giù, fino a metà fianco. Nei giri medi un paio di coste si triforcano, sempre a metà fianco. Coste leggermente proverse, che diventano più proverse in corrispondenza delle biforcazioni. Una o due costrizioni sull'ultimo giro. Si tratta di un esemplare più simile ad *albertinum* perché le coste sono meno rigide del P32A.

BIOSTRATIGRAFIA: Scherzinger et al. (2010) segnalano la specie *dunai* nella Zona a Semiforme. Anche Főzy e Scherzinger (2013) segnalano la specie *dunai* nella Zona a Semiforme di Ungheria: questa specie colma il gap tra *V. albertinum* (Zona a Darwini) e *V. rothpletzi* (Zona a Fallauxi). I due esemplari del Trento Plateau sono stati raccolti quasi al tetto della Z. ad *Albertinum*.

Virgatolimoceras aff. *rothpletzi* (SCHNEID, 1915)

Tav.48, fig. 2A, B

aff. 1915 *Simoceras rothpletzi* n. sp. Schneid, p. 88, pl.7, figs. 2-3, pl. 4, fig.1a-b

aff. 1915 *Simoceras broilii* n. sp. Schneid, p. 90, pl. 6, fig. 4a-b (NON pl.7, fig.1= *Virgatolimoceras? broilii*)

aff. 2010 *Virgatolimoceras* cf. *rothpletzi* (Schneid) - Scherzinger et al., p. 203, figs. 5.4, 6.1-6.4, 7.1-2 (cum syn.)

cfr. 2013 *Virgatolimoceras* cf. *rothpletzi* (Schneid) - Főzy & Scherzinger p.250, pl.9, Fig.3

MATERIALE: P151A

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	N°.coste	parte
Lectotipo Schneid Pl.7 fig.2	70	42	18	16	0.60	0.257	0.228	22? (13)	c.a.
Sintipo Schneid Pl.4 fig.1	120	77	26	23	0.641	0.216	0.191	- (12)	c.a.
P151A	169	81	50	48	0.479	0.295	0.284	21 (10)	c.a.
"	150	75	42	40	0.50	0.280	0.266	21 (10)	c.a.
"	116	59.3	31	30	0.511	0.267	0.258	21 (11)	Fine fr.
"	68	37	-	-	0.544	-	-	-(13)	fr.

DESCRIZIONE: la c.a. occupa poco più dell'ultimo mezzo giro di spira. Coste sull'ultimo giro biforcate sul terzo esterno del fianco che gradualmente paiono biforcarsi sempre più giù con l'ontogenesi, anche se la conservazione non permette osservazioni precise. Due nette costrizioni sull'ultimo giro. Forse conservato il peristoma con un cercine molto evidente ventralmente. Le coste attraversano il ventre, piuttosto dritte e senza attenuarsi, se non per una netta interruzione sulla linea sifonale che, ad esempio al D di circa 105mm, è ampia 2 - 3 mm. Nei giri interni coste semplici e biforcate sul terzo esterno.

OSSERVAZIONI: si tratta di un esemplare macroconco, con ornamentazione a coste più rigide di *V. albertinum* e sul ventre leggermente più rigide anche di *V. dunai*. Rispetto a *V. rothpletzi* il nostro esemplare possiede un ombelico decisamente più piccolo con crescita in altezza della spira più veloce. Per quanto riguarda l'ornamentazione in nessun punto il nostro esemplare pare presentare coste triforcate, che invece compaiono sporadicamente in *V. rothpletzi*. In questi caratteri il P151A è simile all'esemplare ungherese descritto da Főzy & Scherzinger (2013) da cui differisce soprattutto per la sezione della spira più squadrata. "*Virgatolimoceras steindacheri*" (Blaschke) in Vigh (1984, p.114, pl. 2, fig. 1) è un perisphinctide (v. Scherzinger et al., 2010) che differisce notevolmente da *Virgatolimoceras*.

BIOSTRATIGRAFIA: Il materiale tipo di *V. rothpletzi* proviene dalla Zona a Ciliata della provincia Submediterranea (= Zona a Fallauxi di area mediterranea).

L'esemplare del Trento Plateau è stato raccolto quasi al tetto della Z. a Verruciferum.

Virgatolimoceras propecostatum nov.sp.

Tav.49, fig.1A, B, C, D

MATERIALE: MR261, MR263, MR263bis (cfr.)

OLOTIPO: l'esemplare figurato a Tav. 49 con n.inv. MR261, conservato presso il Museo di Geologia e Paleontologia "Giovanni Capellini", Università di Bologna (Italia).

LOCUS TYPICUS: Successione di Monte Rust 2 (Lavarone, TN)

STRATUM TYPICUM: Formazione del Rosso Ammonitico Veronese, 160 cm sopra al limite K/T.

DERIVATIO NOMINIS: dal latino "prope" = vicino, accostato. Allude alla costolatura ravvicinata della nuova specie.

ATTRIBUZIONE BIOSTRATIGRAFICA: L'olotipo proviene dalla Zona ad Albertinum del Titoniano.

Esemplare	D	O	H	S	O/D	H/D	S/D	Coste ultimo giro (e ultimo ½ giro)	parte
MR263	60.6	33.5	14	15	0.552	0.231	0.247	? (16)	c.a.
MR261	113.2	61.8	29	30.6	0.545	0.256	0.27	40 (16)	c.a.
"	81	42	21	19.5	0.518	0.259	0.240	39 (19)	fr.

DIAGNOSI: specie evoluta, con c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. sezione della spira sulla c.a. leggermente più larga che alta e sul fragmocono più alta che larga. Ornamentazione a coste piuttosto forti, sull'ultimo giro sempre biforcate sul terzo esterno del fianco, ma possono essere presenti sporadiche coste triforcate sempre sul terzo esterno. Nel ventre dei giri interni le coste attraversano il ventre senza attenuarsi, se non per una netta, stretta interruzione al centro, formando così una evidente linea sifonale. Stadio intensamente costato non definibile, perché la densità di costolatura è simile su tutta la conchiglia. Presenti costrizioni, una o due sull'ultimo giro.

DESCRIZIONE E AFFINITÀ: L'esemplare MR261 differisce da *V.albertinum* perché possiede una maggiore densità di costolatura degli *albertinum*, la sezione della spira sulla c.a. è leggermente più larga che alta (nella c.a. degli *albertinum* è il contrario) e sul fragmocono è più alta che larga (dove invece nel fragmocono di *albertinum* è più larga che alta), inoltre lo stadio intensamente costato non è definibile, perché la densità di costolatura è simile: ad esempio in una mezza spira a 113 mm sulla c.a. sono 16 coste (e 40 sulla spira intera), a 81mm, già fragmocono, sono 19 (e 39 la spira intera), a 55mm sono 19 coste, a 33mm sono 21, a 29 mm sono 21. Prima di 29 mm non è conservato. La c.a. occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Coste sull'ultimo giro sempre biforcate sul terzo esterno del fianco (a differenza degli *albertinum* dove le coste con l'ontogenesi tendono a biforcarsi sempre più giù, fino a metà fianco nell'ultimo mezzo giro di spira). Un paio di coste triforcato, sempre sul terzo esterno. Coste leggermente più rigide degli *albertinum*. Una o due costrizioni sull'ultimo giro.

L'esemplare MR263, forse un microconco, ha la c.a. che occupa l'ultimo mezzo giro di spira. Coste sull'ultimo giro biforcate sulla c.a. Esemplare con maggiore densità di costolatura degli *albertinum*. Non ben conservati i giri interni fino alla fine del fragmocono. Sulla c.a. le biforcazioni sono sempre sul terzo esterno del fianco. Coste leggermente più rigide degli *albertinum*. Una o due costrizioni sull'ultimo giro. Nel ventre dei giri interni (al D=37mm) si vede che le coste attraversano il ventre senza attenuarsi, se non per una netta, stretta interruzione al centro, formando così una evidente linea sifonale.

L'esemplare MR263bis è un frammento di circa un quarto di spira che mostra comunque la tipica ornamentazione ravvicinata della nuova specie.

BIOSTRATIGRAFIA: la nuova specie è distribuita sul Trento Plateau nella Z. ad Albertinum, dalla base al tetto della subzona media, di cui è indice subzonale.

Cfr. *Virgatosimoceras*

MATERIALE: SAR100bis-1 proveniente dalla successione Ex-Comando Austriaco.

DESCRIZIONE: si tratta di una porzione di ammonite, tutto fragmocono, del diametro (ricostruito) di circa 60 mm che possiede caratteristiche proprie di un *Simoceratinae*. In particolare l'ornamentazione può ricordare un microconco di *Virgatosimoceras*.

BIOSTRATIGRAFIA: l'esemplare si trova in uno stesso frammento dove, circa 5cm sopra, è presente un *Lytoceras sutile* con n.inv.SAR-100bis, proveniente dalla base della Zona a Hybonotum.

Fauna bentica

Oltre alle faune ad ammonoidi, e a pochi belemnoidi, completano l'associazione altri gruppi di invertebrati che appartengono alla fauna bentica, numericamente molto meno frequenti rispetto alle ammoniti. La loro posizione è riportata nelle figure delle singole successioni.

Per quanto riguarda i Brachiopodi, che sono i più abbondanti, si contano 45 esemplari, in prevalenza Pygopidi appartenenti genericamente a *Pygope* sp. (16 esemplari raccolti tra la Subzona a Planiusculum e la base della Zona ad Andreaei) e alle specie *Pygope janitor* (3 esemplari raccolti tra il limite medio/superiore della Zona ad Albertinum e la Subzona a Planiusculum), *Pygope catulloi* (4 esemplari tutti raccolti tra la base e il tetto della Subzona a Transitorius),

Triangope triangulus (14 esemplari raccolti tra la base della Subzona a Magnum e un livello imprecisato della Zona a Jacobi), *Nucleata Planulata* (un esemplare della Zona a Steinbergensis) e in subordine piccoli Rhynchonellidi (3 esemplari raccolti tra la Zona ad Albertinum e la Zona a Microcanthum) e infine un terebratulide della Zona a Beckeri/Pressulum superiore.

Gli Echinoidi sono 27, quasi tutti irregolari, appartenenti a *Tithonia* sp. (14 esemplari raccolti tra la Zona ad Albertinum e la Zona ad Andreaei), *Metaporinus* sp. (un esemplare raccolto al limite tra Subzona a Hybonotum media e alta), *Metaporinus convexus* (4 esemplari della Zona ad Andreaei) *Cardiolampas* sp. (4 esemplari raccolti tra la Subzona a Semiforme e la Zona ad Andreaei), *Cyclolampas* sp. (3 esemplari raccolti tra la Zona a Volanense e la Zona a Jacobi). Infine, solo un echinoide regolare appartenente alla Famiglia *cidaridae* nella Subzona a Geron.

I lamellibranchi sono rappresentati da 7 esemplari, tra i quali 5 *Limidae* raccolti tra Subzona a Planusculum e Subzona a Geron, un esemplare di *Plagiostoma* sp. raccolto al limite tra Zona a Hybonotum e Albertinum e un *bivalvia* indet. raccolto tra la Subzona a Semiforme e quella a Geron.

Infine, è stato raccolto un corallo *hexactinaria* (Scleractinia) nella Zona a Hybonotum inferiore.

Queste faune, estremamente importanti da un punto di vista paleoecologico (per le osservazioni paleoambientali sulle faune bentiche del Rosso Ammonitico si veda Sarti, 1993) sono apparentemente meno indicative per la stratigrafia, ma in realtà si dimostrano a livello locale veramente significative anche sotto questo aspetto perché marcano superfici lacunose o di omissione di ampiezza variabile: è infatti di notevole importanza l'osservazione che pressoché tutti gli esemplari di brachiopodi, lamellibranchi ed echinoidi si trovano in corrispondenza di limiti di zone, di subzone o di orizzonti, sono cioè fossili indicativi di interruzioni stratigrafiche più o meno importanti.

Osservazioni conclusive

Le sezioni del Trento Plateau forniscono dati fondamentali per la suddivisione biostratigrafica e per l'interpretazione delle condizioni deposizionali delle facies di Rosso Ammonitico durante il Giurassico, e in particolare nel Kimmeridgiano superiore, Tortoniano e Berriasiano.

Le litofacies del Rosso Ammonitico: nodulare-marnosa (NMF), nodulare-calcareo (NCF) e pseudonodulare-calcareo-massiccia (PSCMF) forniscono valide informazioni circa le condizioni deposizionali in quest'area, in accordo all'energia ambientale, che era in relazione principalmente alle condizioni relative del livello marino. In condizioni generalizzate di bassa energia, un aumento di energia che si verificò durante gli abbassamenti del livello marino (fasi regressive), determinò la deposizione del Rosso Ammonitico nodulare-calcareo e del Rosso Ammonitico pseudonodulare-calcareo-massiccio, quest'ultima facies sotto condizioni di estrema energia, probabilmente in relazione alle interazioni tra tettonica ed eustasia. L'energia decrescente durante gli innalzamenti del livello marino (fasi trasgressive) indusse la deposizione delle facies di Rosso Ammonitico nodulare-marnoso.

La relazione tra le dinamiche deposizionali e i cambi nel livello marino relativo è supportata da una dettagliatissima biostratigrafia ad ammoniti a livello di zone, subzone, orizzonti e/o litozone, che per il Tortoniano è basata su più di 1500 esemplari collezionati in situ che hanno permesso una suddivisione in otto biozone e undici subzone. Le nove subzone più antiche del Tortoniano sono a loro volta suddivise in tredici bio-orizzonti e litozone. Durante il Kimmeridgiano superiore (la cui subzona superiore viene qui suddivisa in tre litozone) e nel Tortoniano, i depositi appartenenti ai sea-level highs sono specialmente ben correlati sulla base di questa biostratigrafia e delle litofacies. Ma anche le correlazioni per i depositi interessati da una progressiva caduta del livello marino a lungo termine durante il Tortoniano inferiore sono consistenti (v. figura di Tav.50 con la Lito- e Bio-cronostratigrafia del Kimmeridgiano superiore e Tortoniano del Trento Plateau correlata con la curva del livello marino). La sedimentazione aumenta gradualmente nel Tortoniano fino a raggiungere nelle sezioni studiate gli spessori cospicui che si osservano nella prima biozona del Cretaceo, cioè la Zona a Jacobi.

Ringraziamenti

Ringrazio il Prof. Dr. Federico Oloriz del Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada (Spagna) per la revisione critica di questo lavoro, per i preziosi suggerimenti e per la revisione del testo in inglese.

Per gli utili commenti ringrazio anche il Prof. Dr. Desmond T.

Donovan del Department of Geology, University College London (England, GB), il Prof. F. Steininger (Institut für Paläontologie der Universität, Wien), il Dott. A. Wierzbowski (Warsaw University, Institute of Geology) e il Prof. Adriano Ferrari (Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Bologna).

L'accesso alle collezioni, le foto e i calchi di diversi tipi conservati nei musei europei, sono stati possibili grazie alla cortese disponibilità e gentilezza di L. Altichieri (Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova), A. Benetti (Museo dei Fossili della Lessinia, prov. Verona), G. Dietl (Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart), F. Finotti (Museo Civico di Storia Naturale, Rovereto), M. Mazzini (Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Firenze), G. Schairer (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie, München), L. Sorbini (Museo Civico di Storia Naturale, Verona), F. Stojaspal (Sammlung der Geologischen Bundesanstalt, Wien), J. Wendt (Museum für Geologie und Paläontologie, Tübingen), H. Gauthier (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris), J. Geyssant (Laboratoire de Paleontologie des invertébrés, Paris), A. Prieur (Officine National de Gestion des Collections paléontologiques, Lyon), W. Riegler (Institut und Museum für Geologie und Paläontologie, Universität Tübingen). Alcuni di loro non sono più tra noi o sono pensionati, ma le Istituzioni di cui facevano parte continuano il prezioso e insostituibile compito di conservazione e valorizzazione delle collezioni.

Per l'aiuto in campagna ringrazio il Dott. Giorgio Agostinelli (Technical Assistant presso Shell Italia) e gli ex-studenti Dr. Ubaldo Ferri, Dr. Alessandro Ceregato e Dr. Massimo Campeggi. Infine, ringrazio Paolo Ferrieri (Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Bologna) per l'esecuzione delle fotografie.

Rivolgo un ricordo particolare al Prof. Dr. Jesus Esteban Caracul del Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Alicante (Spagna), prematuramente scomparso, con il quale ho condiviso una campagna di studi sul Rosso Ammonitico e mi sono spesso confrontato.

Extended Abstract

This paper provides new data on systematics, biostratigraphy, and environmental evolution of the Tithonian of Trento Plateau (Southern Alps, Northern Italy). The rich ammonite fauna described was collected in situ from 12 sections in the Venetian Alps, Northern Italy, from the Tithonian part of Rosso Ammonitico Veronese Formation (RAV) and from the so called "Diphyra-layers", which are the transitional layers to the overlying cretaceous unit "Biancone" (Maiolica - type) pelagic limestones with rare ammonites. The transition occurs gradually, the nodular character of RAV is reduced upwards and disappears completely in the "Biancone".

The RAV is a Venetian Alp carbonate formation of Middle and Late Jurassic age and the Tithonian limestones represent depositional regimes with low sedimentary supply and occur mainly in the region between Lake Garda and Monte Grappa (Southern Alps, Northern Italy). This facies was developed on a distal pelagic-swell system ("Trento Plateau" or "Piattaforma atesina").

This epicontinental plateau was located in the northern part of the Apulian Block, which represented a part of the North Africa continental margin (Caracul et al. 1997, 1998; Sarti 2003, 2017).

The 12 sections studied are distributed in an area of about 2500 Km² of the Trento Plateau. The eastern (M. Grappa), and western (M. Giovo) sections are the palaeogeographical margins of the plateau, the southern (Grezzana) is the present limit, near the original palaeogeographical margin.

Ammonitico Rosso facies were controlled by a combination of productivity and hydrodynamics, related to fluctuations of the relative sea-level. The nodular marly facies (wackestones and occasional-

ly packstones) are well represented in the in the Beckeri-Pressulum Zone (upper Kimmeridgian Zone), and in some intervals in the Hybonotum and Albertinum Zones (Lower Tithonian). The nodular calcareous facies (mainly packstones, and some wackestones) are the typical facies, widespread in all sections. The pseudonodular calcareous massive facies (mainly packstones, and some wackestones) are present at the base of the Hybonotum Zone (Lowermost Tithonian).

Systematic sampling carried out over 30 years have yielded a very rich collection of in situ fossils. The very low supply of sediment (the thickness of the Tithonian succession varies from 5 to 12 m) has resulted in precise stratigraphic positioning, with a cm sampling-interval.

The studied fauna comprises 225 species of ammonites, including 8 new species, 4 new subspecies, and others additional new taxa not formally designated, assigned to 62 Tithonian genera described in this paper. As well as the ammonites, specimens of apytychi, brachiopods, lamellibranchia, echinoids and belemnites were collected.

For the upper Kimmeridgian and Tithonian of the Trento Plateau the following new ammonite zonation is proposed:

Beckeri / Pressulum Zone: the last Kimmeridgian Zone, Assemblage-Zone of the Kimmeridgian *Hybonotoceras*, is subdivided into two subzones: lower and upper. Only the upper subzone and the Kimmeridgian / Tithonian boundary are considered in the present paper, in order to connect the Kimmeridgian faunas with the Tithonian faunas.

The upper subzone of the Kimmeridgian is informally subdivided in this paper into three lithozones: “0” (lower), “1” (middle) and “2” (upper). This upper subzone is differentiated by the presence of *Hybonotoceras knopi*, that disappears at the upper boundary of the lithozone 1.

Hybonotoceras pressulum is collected from the base of the upper subzone (base of lithozone “0”) to the upper boundary of the lithozone “1”.

Moreover, feature of the lithozone “0” is the presence of *Hybonotoceras monacanthum* and *Hybonotoceras beckeri*.

At the upper boundary of the lithozone “1” disappears the species *Hybonotoceras harpephorum* and the species *Hybonotoceras kachhense*.

Only a species of *Hybonotoceras* was collected from the lithozone “2”: *Hybonotoceras gr. interlevegatum* trans. *hybonotum*.

The Tithonian is subdivided for the first time into 8 biozones and 11 subzones which, starting at the base and moving upwards, are:

Hybonotum Zone: first biozone of the Tithonian, Taxon-Range Zone of *Hybonotoceras hybonotum*, subdivided into three subzones:

- The base of the lower Hybonotum autharis / pseudohybonotum subzone (lithozone 3a-3b) is defined by the First Appearance Datum (FAD) of *Hybonotoceras hybonotum* “older morphotype” (*autharis* and *pseudohybonotum*).
- The base of the middle Hybonotum sensu strictu subzone (lithozone 4) is defined by FAD of *Hybonotoceras hybonotum* sensu strictu and disappearance of *hybonotum* “older morphotype”.
- The base of the upper Hybonotum “younger morphotype” subzone (lithozone 5) is defined by the FAD of *Hybonotoceras hybonotum* “younger morphotype”, and the Last Appearance Datum (LAD) of *Hybonotoceras hybonotum* s.s.

Albertinum Zone: Taxon-Range-Zone of *Virgatoceras albertinum*, subdivided into three subzones:

- The base of the lower subzone (lithozone 6) is defined by FAD of *Virgatoceras albertinum* and FAD of *Haploceras cassiferum*.

- The base of the middle Propecostatum subzone (lithozone 7) is defined by FAD of *Virgatoceras propecostatum* nov.sp. The upper boundary of the middle subzone is defined by LAD of *Schaileria avellana* and *Virgatomorphites pseudorothpletzi*.
- The base of the upper subzone (lithozone 8) is defined by FAD of *Kutekiceras pseudocolubrinum* and LAD of *Virgatoceras propecostatum* nov.sp. The upper boundary is defined by the LAD of *Virgatoceras albertinum*.

Verruciferum Zone: Taxon-Range-Zone of *Haploceras verruciferum*, subdivided into three subzones:

- The base of the lower Planiusculum subzone is defined by the FAD of *Haploceras verruciferum* and *Pseudolissoceras planiusculum* that disappears at the upper boundary of the subzone. This lower subzone is subdivided into two lithozones (lithozone 9a and 9b). The base of the upper lithozone (9b) is contradistinguished by the first significant presence of the zonal index (in the lithozone 9a seem to be rare) and the FAD of *Pseudolissoceras atesinum*.
- The base of the middle Semiforme subzone (lithozone 10), is defined by FAD of *Semiformiceras semiforme*. A Verruciferum Acme Horizon with a very clear and recognizable acme of *Haploceras Verruciferum* correspond to the 1/3 of the middle Semiforme subzone and it's easy to recognize in the “Trento Plateau”. For this reason, the Acme Horizon is especially important in biostratigraphic correlation.
- The base of the upper Geron subzone (lithozones 11-12) is contradistinguished by the FAD of *Pseudodiscosphinctes geron*, that disappears, together with the zonal index *Haploceras verruciferum*, at the upper boundary of the subzone, i.e. at the upper boundary of the Verruciferum Zone.

The species *Semiformiceras semiforme* is considered zonal index by numerous authors (the Semiforme Zone corresponds to the Verruciferum Zone); herein *semiforme* is used as subzonal index fossil within the Verruciferum Zone, because in the Trento Plateau the species *semiforme* has a narrow time range within the Verruciferum Zone; in fact the species is represented only from the base of the middle subzone to the upper part of the Geron subzone.

Steinbergensis Zone: Taxon-Range-Zone of *Kutekiceras steinbergensis*. The upper boundary of the Zone is defined also by the LAD of *Kutekiceras pseudocolubrinum*.

This Steinbergensis biozone substitutes the Richteri Taxon-Range-Zone, because the extreme scarcity of *Richterella richteri*: only one single specimen from Col Santino Section (M. Pasubio) assigned to this genus but remained doubtful because of the poor state of preservation.

Biruncinatum Zone: Taxon-Range-Zone of *Simoceras biruncinatum*. The base of the biozone is also contradistinguished by the FAD of *Lytogyroceras catrianum* that disappears at the upper boundary of the Zone.

The Steinbergensis Zone and the Biruncinatum Zone together correspond with the Fallauxi Zone described by Authors, but *Semiformiceras fallauxi* it's practically absent on Trento Plateau: only a single specimen described by Benetti, Pezzoni & Zeiss (1987) from the Lessini Mount (Verona).

Volanense Zone: Taxon-Range Zone of *Volanoceras volanense*. The index is a very easy recognizable, but rather rare species.

Microcanthum Zone: seventh biozone of the Tithonian, subdivided into two subzones: lower Magnum subzone and upper Transitorius subzone.

- The lower Magnum subzone (=Simplisphinctes subzone) it's the Taxon-Range-Subzone of *Oloriceras magnum*.
- The upper Transitorius subzone it's the Taxon-Range-Subzone

of *Paraulacosphinctes transitorius*: the base is differentiated by the FAD of *Paraulacosphinctes* of several species that are diagnostic of the subzone.

The upper part of the biozone is contradistinguished by the very peculiar contemporary presence of the subzonal index and *Moravisphinctes fisheri* that many authors considered as the subzonal index instead of *P. transitorius*.

Andreaei Zone: octave and last Tithonian (and Jurassic) biozone, Taxon-Range-Zone of *Protacanthodiscus andreaei*.

The base of the biozone is differentiated by the FAD of *Protacanthodiscus andreaei* with many morphotypes (*sutneroides*, *vulgaris*, *apertus*, *astillerensis*, ecc...) that are prominent and diagnostic of the biozone.

Jacobi Zone: first biozone of the Cretaceous, characterized by scarcity of ammonite fauna. The base of the biozone is defined by the disappearance of *Protacanthodiscus andreaei*, due to the lack of diagnostic ammonite fauna.

SYSTEMATIC PALEONTOLOGY - With regard to the study of ammonite fauna, many genera and species are described for first time in the Southern Alps:

Regarding Phylloceratina it is worth to note that *Ptychophylloceras ptychoicum* possesses dimorphic features and in our opinion its dimorphic pair is *Ptychophylloceras semisulcatum*: "I" *ptychoicum* is the laeviconch, and "L" *semisulcatum* is the largiconch of the same species.

The maximum shell diameter is 140 mm and the smaller shell diameter 25 mm. Body chamber occupies half to $\frac{3}{4}$ of the last whorl.

Specimens show a lineage from lower to upper Tithonian and an important variable character is represented by the morphological evolution of the umbilicus that gradually tend to becomes more and more large during upper Tithonian: before the Microcanthum Zone the U/D (Umbilical diameter/shell Diameter) ranges from 0.07 to 0.11; from the Microcanthum Zone up to at least the base of the Jacobi Zone the U/D ranges from 0.11 to 0.13.

These *Ptychophylloceras* are ornamented by typical periodic elevated ventral ridges. These ridges appear only on the body chamber; on the phragmocone the ammonite (both the mould and those which have preserved shell) is smooth. The ridges are straight or slightly proverse, and the number varying from 5 to 7. Only the immature specimens show a lower number of ridges.

Narrow constrictions on flank can be observed, starting around the gently dipping umbilicus. The constrictions are always an higher number in respect to the number of ventral ridges; these constrictions start proverse and well developed from the umbilicus, but there is a tendency to disappear at around mid-flank, with the exception of the constrictions which are connected with the ventral ridges, that very weakened joins the ventral ridge, which could be related to the peristome.

The variability in the position of ventral ridges on the body chamber is obtained by calculating the angle between ridge and the line intersecting the last suture, taking the umbilicus center as starting point of the angle. The peristome looks like a prolongation of the ventral ridge on the flank and shows some projection forward considering this morphology as a whole. These are the similarities between the species *ptychoicum* and *semisulcatum*.

About the differences between the two species:

semisulcatum is a thick phylloceratid with especially broad venter, W/D (W = whorl breadth) varying over a range of 0.415 - 0.46, while *ptychoicum* have a narrower venter, W/D varying over a range of 0.35 - 0.43.

Another difference is the first presence of ventral ridges: the first ventral ridge of *semisulcatum* which appear varying over a range of 60° - 80° from the end of phragmocone, while *ptychoicum* has earlier development of ventral ridge, the range varying from 25° to 40°

from the end of phragmocone.

A Third difference is in the umbilical width. In comparison to *ptychoicum*, the umbilicus in *semisulcatum* is more involute, U/D varying over a range of 0.06 - 0.11, while *ptychoicum* have a more evolute umbilicus, U/D varying over a range of 0.07 - 0.13.

Four incomplete specimens are the original types of D'Orbigny's *semisulcatum* (and all illustrated here. The holotype of *ptychoicum* is also refigured). The phragmocone of *semisulcatum* it can be easily distinguished from *isotypum*, which is similar but *semisulcatum* is more evolute. But the phragmocones of *semisulcatum* are practically indistinguishable from the phragmocones of *ptychoicum* (this is a fact which, among others, may indicate dimorphism). Awaiting a detailed study, similar for instance to the study of the genus *Sowerbyceras* (Sarti 2003), "Largiconchiate" and "laeviconchiate" forms are now not paired directly but are treated as distinct species.

Regarding *Lytoceras* we introduce a new species: the lineage from the Kimmeridgian species *Lytoceras orsinii*, morphologically related to the new species *Lytoceras pseudorsinii* nov.sp. which may represent a chronospecies; *Lytoceras orsinii* of the Kimmeridgian shows a strongly narrower umbilicus and a cross section clearly higher in comparison to Tithonian *orsinii*, described here as *pseudorsinii* new species.

The most important variable character is the morphological evolution of the umbilicus: from the Hybonotum Zone up to the Microcanthum Zone, within the chronocline the umbilicus gradually tends to become more and more evolute.

The new species *pseudorsinii* can easily be distinguished from *orsinii* by having a more slowly increasing whorl section and a wider umbilicus; for these characters is somewhat similar to *L. montanum*, but the new species differs from *L. montanum* in having the whorl section which is very similar to the *orsinii*'s whorl section. Moreover, the specimens of *L. montanum* possess a more deep position of the line of coiling. *Protretragonites quadrisulcatus* grows more slowly, and a characteristic feature is the presence of fine straight ridges (or constriction): in *orsinii*, *montanum* and *pseudorsinii* they are absent.

The "Trento Plateau" specimens of the new species are collected from the base of the Albertinum Zone to the middle Geron subzone (Verruciferum Zone).

With regard to the study of *Haploceratoidea*, in addition to observations about dimorphism in *Haploceras*, new morphological observations about the zonal index *Haploceras verruciferum* are based on new finds of many specimens, because of their good state of preservation.

Moreover, the new species *Pseudolissoceras atesinum* nov.sp. is described: from morphological point of view the only closest ammonite is *Pseudolissoceras rasile*, but the flanks of *rasile* are more inflated and with much less suboxyconic shell venter. Moreover, *rasile* has a remarkable thicker cross section than the new species. *Pseudolissoceras olorizi* has a remarkable more rounded cross section and a more evolute umbilicus.

The new species *atesinum* has a biostratigraphic distribution in the Verruciferum Zone from the lower Planusculum subzone to the middle Semiforme subzone.

Regarding *Oppelidae* we introduce the new species *Fontannesiella* nov.sp. aff. *prolithographica*, closer to *Fontannesiella prolithographica* (Fontannes, 1879).

The new species has a biostratigraphic distribution from the Hybonotum Zone, lower Autharis - Pseudohybonotum subzone.

With regard to the study of *Ataxioceratidae* the mediterranean genera *Dorsomorphites* Sarti 2017, *Virgatomorphites* Sarti 2017, *Pseudopallasiceras* Sarti 2017, *Pseudosubplanitoides* Sarti 2017 of the studied fauna show resemblance with species of *Dorsoplanitoides* Zeiss 1968, *Virgatosimoceras* Spath 1925, *Parapallasiceras*

Spath 1925 and *Subplanitoides* Zeiss 1968 from the submediterranean and sub-boreal province. Many mediterranean specimens assigned to sub-mediterranean genera show features characteristic for the recent new genera described by Sarti 2017.

Moreover, new described species in this paper are: *Pseudodiscosphinctes pseudorhodanicus* nov.sp. Caracuel & Sarti (in schedis). The specimen described and illustrated by Del Campana (1905, pl.3, figs.4-5) as *Perisphinctes rhodanicus* represent the new species. One of the specimens described by Oloriz (1978) as *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme* nov.sp., very likely represent the new species *pseudorhodanicus*.

The species *pseudorhodanicus*, with respect to *rhodaniforme*, despite of the same flexuous ribbing style, differs by having a lower rib density and stronger ribbing. Moreover, the bifurcation point in the phragmocone is placed at 2/3 of the whorl height and shows a trend towards a bifurcation point on the middle of the flank on body chamber.

The stratigraphic distribution of the new species *pseudorhodanicus* is middle Albertinum Zone (Propecostatum subzone).

The new species not formally defined *Pseudodiscosphinctes* nov. sp. gr. *pseudorhodanicus* differs from *pseudorhodanicus* nov. sp. by having a slightly different whorl section, a slightly wider umbilicus and the ribs tending to become more widely spaced through the ontogeny (contrary to *pseudorhodanicus*).

Regarding biostratigraphy, this new species not formally defined is reported from the base of the Biruncinatum Zone to the boundary Biruncinatum/Volanense Zone.

The new species *Pseudodiscosphinctes* nov. sp. gr. *pseudorhodanicus* together with the new species *pseudorhodanicus*, differ from the "Trento Plateau" species of the genus *Pseudodiscosphinctes* in having polygyrate trifurcate ribs, single ribs and RES in the adult body chamber.

The new species *Lithacoceras fōzyi* nov.sp. shows resemblance with *Lithacoceras zeissi* Sapunov which is similar in number of ribs and general morphology, but *zeissi* can be easily distinguished from *Lithacoceras fōzyi* by having a remarkable narrower umbilicus and the ribs bifurcation on the middle of the flank; moreover, *zeissi* differs from *fōzyi* in its very larger diameter.

L.chalmasi (Kilian) shows the same differences. The biostratigraphic distribution of the new species *Lithacoceras fōzyi* within the investigated area is from the upper subzone of the Hybonotum Zone, to the middle part of Albertinum Zone.

The species *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian, 1889) includes all of the "Mediterranean *Durangites*", according to Frau et al. (2015), ammonites described by me as morphotypes of the population of *andreaei* (Kilian, 1889): *Protacanthodiscus andreaei* morph. *sutneroides* (Tavera, 1985) morph. *singularis* (Tavera, 1985), *vulgaris* (Tavera, 1985), *apertus* (Tavera, 1985), *astillerensis* (in Tavera, 1985), *gigantis* (Tavera, 1985).

I also include in *Protacanthodiscus* the new species *guerrai* nov. sp.: similar specimens are illustrated by Tavera (1985) as *Durangites acanthicus*.

Protacanthodiscus guerrai differs from *Boughdiriella chouetensis* by having the ribbing clearly more rigid, a higher umbilical wall, and the shell presents tubercles.

Differs from *Protacanthodiscus andreaei* morphotype *astillerensis* Imlay in Tavera (1985) by having a lower bifurcation point of the ribs.

Protacanthodiscus andreaei morph. *gigantis* can be distinguished by the different diameter and the stronger ornamentation of *gigantis*.

D. heilprini (Aguilera) in Tavera (1985) differs in its smaller diameter and fine and flexuous ribs starting from the end of the adult

phragmocone. Moreover, the whorl section is more depressed and with more flat flanks, maximum whorl width at the umbilical borders.

Protacanthodiscus andreaei morphotype *apertus* (Tavera) differs in having much more evolute shells.

Among the homeomorph ammonites: *Durangites vulgaris* Burckhardt differs by its more flexuous ribbing, *Durangites acanthicus* has maximum whorl width just below the middle of the flank, arched flanks and radial stronger ribbing in respect to *guerrai*.

The new species has a biostratigraphic distribution from the Andreaei Zone (lower and middle part of the biozone). *Acanthicus* in Tavera (1985) and in Pruner et al. (2010) come from the Durangites Zone.

Another new species, (not formally defined because only a single specimen was collected) is *Busnardoiceras* nov. sp. aff. *gaenensis*.

With respect to *B. busnardo* the measurements are very different. The whorl-section and the ornamentation of the conch (strong and bifurcate ribs) are comparable to the *Kutekiceras* - *Pseudopallasiceras* group of lower - middle Tithonian.

The new species *Parapallasiceras gaenensis* introduced by Tavera (1985) occurs in the Simplicisphinctes Zone in the Sierra de Gaeana (Cordova) section: this species differs from *Busnardoiceras* nov. sp. aff. *gaenensis* of the Trento Plateau in having a slightly narrower umbilicus and a more dense ribbing.

The specimen figured by Le Hégarat (1973, tav. 38, fig. 2) and reported from the Berriasian, that does not shows the ventral region, resemble to *B. busnardo* or *P. berriasensis*.

The new species aff. *gaenensis* of the Trento Plateau belongs to the base of the Andreaei Zone. *B. Busnardo* described by Bulot et al. (2014) comes from the Upper Tithonian, Andreaei Zone.

Ernstbrunnia nov.sp. aff. *bachmayeri* Zeiss, 2001 is another not formally defined new species of the Trento Plateau: it is worth to note that it's a giant specimen (about 400 mm in shell diameter) almost complete. The closest forms are *Ernstbrunnia* of the *bachmayeri* - *zapfei* group, a similarly large and ribbed *Ataxioceratidae* of Germany, described by Zeiss (2001).

Our specimen was collected in The Monte Rust2 section (Lavarone, TN) from the boundary Steinbergensis Zone / Biruncinatum Zone.

Another new species of the same genus is *Ernstbrunnia* nov. sp. aff. *pseudoserpens* (Tavera, 1985), a large specimen comparable with *Oloriziceras magnum* Tavera, but much more "globular" than *Oloriziceras magnum*, and with a wider umbilicus.

Moreover, *Ernstbrunnia* nov.sp. aff. *pseudoserpens* differs in having ribs less proverse on internal whorls, the bifurcation point much lower, near the aperture, and without true change of the ornamentation throughout the ontogeny.

It can be easily distinguished from "*Danubisphinctes*" *pseudoserpens* Tavera, which is very similar, but differs by having a lesser wider umbilicus. The ribbing style is similar, but our specimen in the last part of the body chamber shows the bifurcation point situated at middle of the whorl high and the ribbing is slightly proverse, while *pseudoserpens* has bifurcation on the upper third of the flanks and more rigid ribbing. Finally, *pseudoserpens* has more compressed whorl section.

Our specimen was collected from the middle part of the Magnum subzone.

With regard to the study of *Aspidoceratidae* we consider that the genus *Schaileria* should be considered as valid, but strictly restricted to the species of the Tithonian and uppermost Kimmeridgian.

We introduce the new species *Schaileria (Schaileria) vetera* nov. sp. aff. *Physodoceras neumayri* Checa, 1985. The new species *vetera* seems similar to *neumayri*, but the whorl section of *neumayri*

is higher with respect to *vetera*, and *vetera* shows a slightly more evolute umbilicus.

The largest specimen of the new species (inventory number A175C) shows 10 tubercles on the last whorl, that is a higher number compared to the specimens described by Checa (1985) which at most in a small specimen (58mm) has 7-8 tubercles, while the syntype of *neumayri*, which is a specimen of comparable size of A175C, has only 5. The holotype of *neumayri* also shows 5 tubercles.

Our specimen MR285 (cfr. *vetera* because represents only the phragmocone) shows 9-10 tubercles on the last half of the outer whorl.

For these reasons, the "Trento Plateau" specimens are treated here as the new species *vetera* aff. *neumayri*. I propose that *vetera* could derive from *neumayri*; specimens morphologically transitional between *neumayri* and *vetera* collected from the Beckeri/Pressulum Zone are observed, like perhaps the specimen of Oloriz (1978) with inventory number F.G.2.25.1, or the above mentioned transiens specimen described by Checa (1985) herein considered synonym of *vetera* nov.sp.

The transition between *neumayri* and *vetera* represents also the transition between the Genus *Physodoceras* and the Genus *Schaireria*.

The stratigraphic distribution of the new species *Schaireria* (*Schaireria*) *vetera* is Hybonotum Zone.

I have also done in the present paper a revision of the Genus *Toulisphinctes* Sapunov, 1979 of the *rafaeli* - *ziegleri* group: in the descriptions of the Authors the innermost whorls of *T. rafaeli* and *T. ziegleri* were until now unknown, because of the bad preservation.

Főzy & Scherzinger (2013) used the name *T. rafaeli* for the Submediterranean ammonites occurring in the Ciliata/Fallauxi Zone. For the similar, but older ammonites which are from the Hybonotum Zone, these authors used the species name *ziegleri*.

The specimens described in the present paper has yielded new insights into ontogeny and specific morphological features of the two species, species that can be easily distinguished by diagnostic characteristics and belong to a single phyletic lineage. The Mediterranean forms of *rafaeli* are morphologically different and require a new specific name: in the present paper the Trento Plateau specimens are informally called "sp.aff. *rafaeli*".

These two species, *ziegleri* and sp.aff. *rafaeli*, are large, inflated aspidoceratids.

Toulisphinctes sp.aff. *rafaeli* which is collected from the upper Beckeri/Pressulum Zone and from the Hybonotum Zone is about 200 - 300 mm in diameter at adult size, while *Toulisphinctes ziegleri* from the Albertinum Zone and Verruciferum Zone is about 180 - 200 mm in diameter. But, due to being incomplete and represented by a very few ammonites, it is difficult to estimate the original size of these specimens.

It is very important the phragmocone: the inner whorls of *Toulisphinctes ziegleri* at about 65 mm in diameter show a very narrow flank with two rows of regular tubercles, one periumbelical row and one row on the ventro-lateral margin. The tubercles of the two rows are already very strong and large at 60 mm of diameter and for this reason occupie almost entirely the flank height. The very broad venter shows evident ribbing with thick and not high simple ribs, and the ribs arise from the ventrolateral tubercles. From every tubercle arise 3 - 4 ribs. The two rows of tubercles tends to become slightly more widely spaced through the ontogeny, but the main characteristic is that the flank gradually tends to become more and more high, so that the outer row of tubercles is in the middle of the flank at the end of the phragmocone. The whorl section at a very smaller diameter (D= 30mm) it's extremely depressed. with a very broad venter without any ornamentation and the tubercles are barely perceptible.

Instead *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* presents the phragmocone

with the two rows of tubercles almost always a periumbelical row and one row on the ventro-lateral margin, because the tubercles become more widely spaced during ontogeny with respect to *Toulisphinctes ziegleri* of the upper biozones, and at the same time differs by having the whorls section more slowly growing in height with respect to *Toulisphinctes ziegleri* of the upper biozones.

The body chamber of both described species aff. *rafaeli* and *ziegleri* possess two rows of tubercles in the beginning of the body chamber which are replaced by bulging bullae form single ribs. Within the chronocline *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* - *Toulisphinctes ziegleri* the body chamber of the specimens during time tend to become more and more ornamented, with bullae form ribs becoming progressively stronger and more elevated (*ziegleri*), while the older specimens (sp. aff. *rafaeli*) differ in this less thick ornamentation, sometimes very weak.

From the above-mentioned considerations *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* and *Toulisphinctes ziegleri* seem to belong to a single phyletic lineage developed during the upper Kimmeridgian and Tithonian in the Mediterranean Province.

The species *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* has a biostratigraphic distribution from the Beckeri/Pressulum Zone to the Hybonotum Zone, Upper subzone, while *Toulisphinctes ziegleri* has a biostratigraphic distribution from the base of the Albertinum Zone to the Verruciferum /Steinbergensis Zone boundary.

In conclusion, the name *rafaeli* s.s. is maintained only for the submediterranean ammonites occurring mainly in the Ciliata/Fallauxi Zone.

Another new species of *Aspidoceratidae* is *Aspidoceras schweigertense* nov. sp.: the specimen of *Ammonites* (*Aspidoceras*) *Rogoznicensis* Zeuschner figured by Zittel (1868), p.116, pl.24, fig.5a-b (NON fig.4 = *rogoznicense*) and the specimen of *Aspidoceras Rogoznicense* Zeuschner figured by Zittel (1870), p.79,pl.31, fig.1a-b represent this new species *schweigertense*. The specimen figured by Zittel (1868) pl.24, fig.5a-b represents only the inner part of a phragmocone of the new species, and it's very similar to the inner part of the nearly complete adult ammonite figured by Zittel (1870) pl.31, fig.1.

In comparison to *Toulisphinctes* sp. aff. *rafaeli* the ornamentations is different since the tubercles/spines of aff. *rafaeli* are more irregular than those of the new species *schweigertense*. Moreover, *rafaeli* and *ziegleri* s.s are bigger species.

Moreover, the ribbing of *schweigertense* is more regular and stronger since the inner whorls.

The original of Zittel (1870, pl.31, fig.1) from M.Catria (Central Appennine, Italy) is here refigured: we agree with Főzy & Scherzinger (2013) that the holotype of *Pseudohimalayites checai* Schweigert (1997) and Zittel's ammonite of M.Catria don't belong to the same species. The Zittel's specimen of M.Catria differs in many features from the holotype of *checai*: by having a higher number of ventro-lateral tubercles (22-23 vs. 14-15), a very thick venter, a lower number of ventral ribs (on the last half of the whorl the number of ribs of the Zittel's specimen is 15-16, while *checai* possesses 21 ribs on the last half of the whorl). Moreover, a different cross section can be observed: the cross section of *checai* looks similar to the cross section of *Toulisphinctes rafaeli*.

Another difference is that the ammonite of Zittel (1870) has the two rows of tubercles, the periumbelical row and the ventro-lateral row, which appear on early whorls during ontogeny, observed at start of 25 - 30 mm of shell diameter.

Aspidoceras schweigertense nov. sp has a biostratigraphic distribution from the base of the Middle subzone of the Hybonotum Zone (Hybonotum s.s. subzone) to the Middle of the Semiforme subzone of the Verruciferum Zone.

Another form of *Aspidoceratidae* is the new morphotype "*laeviombelicatum*" of *Aspidoceras longispinum* (Sowerby, 1825) from

the Upper Beckeri/Pressulum Zone and Tithonian.

Aspidoceras longispinum s.s. of the Kimmeridgian (from Acanthicum Zone to the Middle Beckeri/Pressulum Zone) resembles the morphotype "*laeviombellicatum*", (a rare morphotype in comparison with *longispinum* s.s.), which grows more rapidly and has a very narrower umbilicus, a more inflated whorls and a more broad venter than *longispinum* s.s..

Moreover, *longispinum* morph. *laeviombellicatum* is described from a higher stratigraphic level.

For these reasons, this group of specimens is treated here as a separate morphotype "*laeviombellicatum*". Literature data suggest that many upper Kimmeridgian - lower Tithonian inflated and with narrow umbilicus *longispinum*, may represent this morphotype "*laeviombellicatum*".

The species *longispinum* s.s. occurs in Trento Plateau from the middle Kimmeridgian (Acanthicum Zone, with a recognizable acme approximately at the mid-biozone) to the middle Beckeri/Pressulum Zone. It seems that the species disappeared at the end of the middle Beckeri/Pressulum Zone. The species "reappears" with the morph. *laeviombellicatum*, suddenly in the higher part of upper Beckeri/Pressulum Zone, in particular upper part of the lithozone "0" and also present up to near the top of the upper subzone of the Hybonotum Zone.

The subfamily *Hybonoticeratinae* is another one of the most important faunal element of the Mediterranean Lower Tithonian ammonite assemblages; a new diagnostic parameter of the genus *Hybonoticer*, in particular the species *hybonotum* (Oppel, 1862-63) is here introduced, it is the ratio of parameters: distance between the two Keels / its corresponding whorl height (DC/H).

This new ratio it's an important diagnostic element of the species *hybonotum*, at least from a phylogenetic / stratigraphic point of view: it's higher within the *hybonotum* stratigraphically older and become lower within the *hybonotum* collected from a higher stratigraphic level.

However, the DC/H ratio varies also through ontogeny and the same specimen shows a higher DC/H in the inner whorls and gradually tend to become more and more lower during ontogeny.

Having a good number of specimens with the very exact stratigraphic position, a morphological evolution of the *Hybonoticer* *hybonotum* from "Trento Plateau" can be recognized during time, and three groups of specimens can be distinguished within *Hybonoticer* *hybonotum* (but some specimens show morphology transitional between two morphotypes):

H. hybonotum of the lower Hybonotum Zone (morphotype "*pseudohybonotum* - *autharis*"), *H. hybonotum* of the middle Hybonotum Zone (morphotype "*hybonotum* s.str."), *H. hybonotum* of the upper Hybonotum Zone (morphotype "younger").

The oldest forms of *hybonotum* of the base of Hybonotum Zone are described by Geyssant et al. (1986) as *hybonotum benecke* and Vigh (1984) as *pseudohybonotum*: both authors based on the specimen figured by Benecke (1866).

Oloriz (1978) recognized two morphotypes of *H. hybonotum*, collected without precise stratigraphic control: the first morphotype with rectangular cross section and flat venter, the second morphotype with high-oval cross section and a more arched venter.

Furthermore, the group includes the morphotype *autharis* which occur in the lower part of the Hybonotum Zone.

I also describe the new species *Hybonoticer* *pseudoharpephorum* nov. sp.: a little more of the last 1/2 whorl of the the new species represent the body chamber, similarly to the body chamber length of *H. hybonotum*. But *pseudoharpephorum* nov.sp. has more flat flanks in comparison to *Hybonoticer* of the middle Hybonotum Zone, therefore, with conspicuously more flat flanks in comparison with *Hybonoticer* *harpephorum*.

The density of the tubercles and ribbing (simple and biplicate)

and the number of bifurcations it's higher in comparison to *H. hybonotum*. The ornamentation is very similar to the ornamentation of the inner whorls of *H. hybonotum*, so that juvenile features of the adult are retained longer than in comparison to *hybonotum*.

The inner whorls of the new species resemble *H. harpephorum*, but differs in the body chamber and at the end of the phragmocone. In any case *pseudoharpephorum* differs from *harpephorum* by having the ventrolateral tubercles well developed, like *hybonotum* but much more numerous.

The Trento Plateau specimens are similar to the specimen figured by Enay et al. (2005, p.443, fig.2).

The biostratigraphic distribution of the new species is from the middle Hybonotum Zone, middle Hybonotum s.s. subzone.

With reference to *Simoceratinae* Spath 1924, *Simoceras admirandum* (Zittel) and *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) are a dimorphic couple (Sarti, 1999) and represents the same species (v. Sarti 1999, Schweigert et al. 2002, p.20).

These two morphotypes are documented from the same beds of same biostratigraphic level of the same sections and many of the morphological variations in the specimens are transitional between *admirandum* and *biruncinatum*. The inner whorls of *admirandum* looks very similar to the inner whorls of *biruncinatum* but the ornamentation of the body chamber of *biruncinatum* is rather weak with respect to *admirandum*, which has stronger ornamentation. Moreover, the whorl section of *admirandum* tend to be more inflated than *biruncinatum*. The above described features may indicate dimorphism.

The specimens of the Trento Plateau have the last whorl representing the body chamber and the shell diameter of the "sexes" is almost identical, but the relative width of the venter on the body chamber is greater in males (*admirandum*) than in females (*biruncinatum*).

The most telling evidence in favour of dimorphism, as it is in the case under study, is the character of the more or less inflated and broadened whorls of the body chamber clearly represented in the thickness ratio Wb/D, with a clear bimodal distribution: *admirandum* is the m-Largiconch, *biruncinatum* is the M-laeviconch.

The two upper Tithonian specimens described by Vasicek & Skupien (2016) differ from *admirandum* since these forms do not show the typical characteristics of the species as compared to the true *admirandum* and probably represents a similar but "aff." species, belonging to one single phylogenetic line that evolved during Tithonian.

Another new species, not formally defined because this taxon is based on a single specimen, is *Lytygyroceras* nov.sp.aff. *catrianum* (Zittel, 1870). It's a new species similar to *Lytygyroceras catrianum*, but the whorls section is more rounded. Moreover, our specimen has one periumbilical row of tubercles, with approximately twenty tubercles on the last whorl and differs from the Zittel's type also in having a lower number of tubercles and rounded spiniform, while the tubercles of *catrianum* Zittel tend to be elongated. Moreover, the ribbing in the last whorl of our new species seem to be absent.

The inner whorls are badly preserved. The whorl section and the style of the constrictions agree with the characteristics of the species *Lytygyroceras lytygyrum*, but there are other morphological differences between the two species. The specimen of the new species differs from all the species of *Lytygyroceras* described by the Authors, because this new species has different constrictions (2 per whorl) much more weak and without flares, differs from *Lytygyroceras subbeticum* also because the whorl section is more rounded and possesses one row of periumbilical tubercles (in the case of *subbeticum* they seem to be completely absent).

The biostratigraphic distribution of the new species is from the middle Biruncinatum Zone.

Finally, we introduce the new species *Virgatosimoceras propecostatum* nov.sp. This new species differs from *V.albertinum* by having a higher density of the ribbing with respect to *albertinum*, the whorl section of the body chamber slightly wider than high (contrary to the body chamber of *albertinum*) and the whorl section of the phragmocone higher than wide (while the phragmocone of *albertinum* it's wider than high), moreover the dense ribbing stage it's not present, because the density of the ribbing is the same in all parts of the shell.

The body chamber of the new species occupies half of the last whorl. On the last whorls the primary ribs are always bifurcate on the upper third of the flank (contrary to *albertinum* where the bifurcation point of the ribs during ontogeny tend to be always lower, situated at mid flank on last 1/2 of shell). Two ribs are triplicate, always on the upper third of the flank. Ribs slightly more rigid than in *albertinum*. On the last whorl one or two constrictions occur.

The Trento Plateau new species *propecostatum* is from the base up to the top of the middle subzone of Albertinum Zone and is the index fossil of the middle subzone within the Albertinum Zone.

Bibliografia

- Angelelli F., Rossi R., 2004 - Catalogue of Types preserved in Paleontological collections of APAT - Rome. Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia, 65: 5-164.
- Arkadiev V.V., Rogov M.A., 2006 - New data on Upper Kimmeridgian-Tithonian biostratigraphy and ammonites of the Eastern Crimea. Stratigraphy and Geological correlation 14(2), 185-199.
- Arkell W.J., 1950 - A classification of the Jurassic Ammonites. Journ.Paleont. 24, 354-364.
- Arkell W.J., 1957 - Mesozoic Ammonoidea. In: Moore, R. C. (Ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea. 490 p. Boulde, Lawrence (Geological Society of America, University Kansas Press).
- Barthel W. 1962 - Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie der Neuburger Bankkalke. Abhandlungen der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-physikalische Klasse. Munchen. 105: 1-30.
- Barthel K. W., 1974 - Isterites gen. nov. (Ammonitina). Journal of Paleontology, 49: 426.
- Barthel K. W., Schairer G., 1977 - Die Cephalopoden des Korallenkalks aus dem Oberen Jura von Laisacker bei Neuburg a.d. Donau. II. Glochiceras, Taramelliceras, Neochetoceras. Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 17, 103-113.
- Barthel KW, Schairer G., 1978 - Das Alter einiger Korallenriff- und Stotzenkalke des Oberjura entlang der Donau in Bayern. Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie 18, 11-27.
- Baudouin C., Boselli P. & Bert D., 2011 - The Oppeliidae of the Acanthicum Zone (Upper Kimmeridgian) from Mount Crussol (Ardèche, France): ontogeny, variability and dimorphism of the genera Taramelliceras and Streblites (Ammonoidea). Revue de Paléobiologie, Genève, 30(2), 619-684.
- Baudouin C., Bert D. & Boselli, P., 2012 - Preview on the ontogeny, variability and dimorphism on the genera Taramelliceras and Streblites (Ammonoidea) of the Acanthicum Zone (Upper Kimmeridgian) from Mount Crussol (Ardeche, France). In: Bert, D., Bersac, S. (Ed./associate Ed.): First meeting of the research group for paleobiology and biostratigraphy of the ammonites. Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología, 82, 39-41.
- Benecke E. W., 1866 - Über Trias und Jura in den Südalpen. Geognostisch-Paläontologische Beiträge 1/1, 1-203, Munchen.
- Benetti A., Pezzoni N. & Zeiss A., 1990 - A small, but interesting new ammonite fauna from the Western Lessinian Alps (preliminary note). In: Pallini, G. et al. (Eds.) Atti II° Convegno Internazionale Fossili, Evoluzione, Ambiente. Pergola 1987, 33-37.
- Benzaggagh M., Atrops F., 1997 - Stratigraphie et association de faune d'ammonites des zones du Kimméridgien, Tithonien et Berriasien basal dans le Prérif interne (Rif, Maroc). Newsletter on Stratigraphy, 38/3, 127-163.
- Benzaggagh M., Cecca F. & Rouquet I. 2010 - Biostratigraphic distribution of ammonites and calpionellids in the Tithonian of the internal Prerif (Msila area, Morocco). Paläontologische Zeitschrift, 84(2): 301-315.
- Berckhemer F., Holder H., 1959 - Ammoniten aus dem Oberen Weissen Jura Süddeutschlands: Beih. Geol. Jb., 35: 3-135, Hannover.
- Bernoulli D., Peters T., 1970 - Traces of rhyolitic-trachitic volcanism in the Upper Jurassic of the Southern Alps. Eclogae geologicae Helvetiae, 63 (2): 609-621.
- Bernoulli D., Peters T., 1974 - Traces of rhyolitic-trachitic volcanism in the Upper Jurassic of the Southern Alps. Eclogae geologicae Helvetiae, 67 (1): 209-213.
- Biju Duval B., Morel Y., Baudrimont A., Bizon G., Bizon J.J., Borsetti A.M., Burrollet P.F., Clairefond P., Clauzon G., Colantoni P., Mascle G., Montadert L., Perrier R., Orsolini P., Ravanne C., Taviani M. & Winnock E., 1983 - Exemples de sedimentation condensée sur les escarpements de la Mer Ionienne (Méditerranée Orientale) ~ Observations a partir du submersible "Cyana". Rev. Inst. Fr. Pét. 38 (4), 427-438.
- Blanchett F., 1922 - Sur une groupe d'ammonites eocretacees derivees des Cosmoceras. Compte Rendu sommaire des Seances de la Societe geologique de France 13, 158-160.
- Blanford H. F., 1863 - On Dr. Gerard's collection of fossils from the Spiti valley, in the Asiatic Society's Museum. - J. Asiatic Soc. Bengal, 32, 124-138.
- Bogdanova T. N., Arkadiev V.V., 2005 - Revision of species of the ammonite genus Pseudosubplanites from the Berriasian of the Crimean mountains. Cretaceous Research, 26(3): 488-506.
- Bonarelli G., 1894 - Hecticoceras, novum genus Ammonidarum. - Bollettino della Società Malacologia Italiana, 18: 73-108.
- Bosellini A., Martinucci M., 1975 - Annegamento delle piattaforme carbonatiche: Ann. Univ. Ferrara, sez. IX, v. 5, n. 10, pp. 181-193.
- Bosellini A., Winterer E.L., 1975 - Pelagic limestone and radiolarite of the Tethyan Mesozoic: a genetic model: Geology, v. 3, n. 5, pp. 279-282.
- Boughdiri M., 1994 - Les genres d'ammonites Durangites et Protacanthodiscus (Tithonien superieur) dans la Tethys occidentale (SE Espagne, SE France, Algerie et Tunisie). Stratigraphie, Paleontologie, Biogeographie, These, Univ. Claude-Bernard Lyon I, 351-394.
- Boughdiri M., Oloriz F., Lopez Marques B., Layeb M., De Matos J. & Sallouh H., 2005 - Upper Kimmeridgian and Tithonian ammonites from the Tunisian «Dorsale» (NE Tunisia): updated biostratigraphy from the Jebel Oust. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 111: 305-316.
- Breistroffer M. 1947 - Sur les Zones d'ammonites dans l'Albien de France et d'Angleterre. Trav. Lab. Geol. Univ. Grenoble 26: 17-104.
- Buckman S.S., 1909-1930 - Yorkshire type ammonites 1-7. Wesley and Son, London, 790 pp.
- Bulut L.G., Frau C. & Wimbledon W.A.P., 2014 - New and poorly known Perisphinctoidea (Ammonitina) from the Upper Tithonian of le Chouet (Drome, SE France). Volumina Jurassica 12, 113-128.
- Burckhardt C., 1903 - Beiträge zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation der Cordillere. Palaeontographica, 50, 1-144.
- Burckhardt C., 1912 - Faunes jurassiques et cretaciques de San Pedro del Gallo. Boletín del Instituto Geológico de Mexico 29, 1-264.

- Burckhardt C., 1919 - Faunas jurasicas de Synon (Zacatecas) y faunas cretácicas de Zumpango del Río (Guerrero). *Boletín del Instituto Geológico de Mexico* 33, 1-135.
- Callomon J.H.C. 1981 - Superfamily Haplocerataceae, Superfamily Stephanocerataceae, Superfamily Perisphinctaceae, Superfamily Spirocerataceae. In: Donovan D. T., Callomon J. H. & Howarth M. K. Classification of the Jurassic Ammonitina. In: House M. R. & J. R. Senior (Eds), The Ammonoidea. The Systematic Association, Special Volume No. 18. Academic Press, London: 118-131 and 143-155.
- Caracul J. E., Olóriz F. & Sarti C., 1997 - Environmental evolution during the Late Jurassic at Lavarone, Trento Plateau, Italy). *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol.*, 135: 163 - 177.
- Caracul J. E., Olóriz F. & Sarti C. (coll. Ceregato A.), 1998 - Updated biostratigraphy of the Kimmeridgian and Lower Tithonian at Lavarone (Trento Plateau, Italy). Correlation for epi-oceanic Western Tethys. *Geologica et Palaeontologica*, 32: 235-251.
- Castellarin A. (coll. Ferrari A.), 1972 - Evoluzione paleotettonica sinesimentaria del limite tra « Piattaforma veneta » e « Bacino lombardo », a Nord di Riva del Garda: *Giorn. Geol.*, ser. 2, v. 38 (1970), n. 1: 11-212.
- Catullo T.A., 1846 - Memoria geognostica paleozoica sulle Alpi Venete: *Mem. Soc. Ital. Scienze residente in Modena*: 158 pp., 11 tavv., Padova.
- Catullo T.A., 1847 - Prodomo di geognosia paleozoica delle Alpi Venete, due appendici alla Mem. geogn.: pp. 1-16.
- Catullo T. A., 1853 - Intorno ad una nuova classificazione delle calcarie rosse ammonitiche delle Alpi Venete. *Memorie dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 5: 187-241.
- Cecca F., 1986 - Le genre *Richterella* Avram (Ammonitina, Périssphinctidés) dans le Tithonique inférieur de la bordure ardéchoise (sud-est de la France): dimorphisme et variabilité. *Geobios*, 19/1: 33- 44.
- Cecca F., 1990a - Studio paleontologico di alcuni rappresentanti del genere *Danubisphinctes* Zeiss (Ammonitina) della Zona a Fallauxi, Sottozona a Biruncinatum (Titonico inferiore), di due sezioni dell'Appennino marchigiano. *Bollettino del Servizio Geologico d'Italia*, 107: 21-42.
- Cecca F., 1990b - "Subplanitoides" mediterraneus nuova specie di Perisphinctidae (Ammonitina) della Zona a Semiforme (Titonico inferiore) della provincia mediterranea. In: Pallini, G. et al. (Eds.) *Atti II° Convegno Internazionale Fossili, Evoluzione, Ambiente*. Pergola 1987, 57-62.
- Cecca F., Santantonio M., 1982 - Osservazioni preliminari sulla fauna ad ammoniti del Kimmeridgiano-Titonico di Monte Lacrone (Sabina-Appennino centrale): *Paleontologia stratigrafica ed Evoluzione*, quad. n. 2, pp. 63-69, figg. 1-2 n. t., Roma.
- Cecca F., Enay R., & Le Hegarat G., 1989 - L'Ardesien (Tithonique supérieur) de la Region stratotypique: serie de reference et faune de la bordure ardechoise. *Doc.Lab.Geol. Lyon*, 107: 5-115.
- Cecca F., Enay R., 1991- Les ammonites des zones a Semiforme et a Fallauxi du Tithonique de l'Ardeche (Sud-Est de la France): *Stratigraphie, paleontologie, paleobiogeographie*. *Palaeontographica. Abteilung A*, 219: 1-87.
- Checa A., 1985 - Los Aspidoceratiformes en Europa (Ammonitina, Fam. Aspidoceratidae: Subfamilias Aspidoceratinae y Physodoceratinae). Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada, 413 p.
- Clari P.A., Pavia G., 1987 - Superfici di interruzione di sedimentazione e lacune biostratigrafiche nel Cretaceo inferiore di Mizzole, Lessini veronesi. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*: 26, 21-38.
- Clari P.A., Martire L. & Pavia G., 1990 - L'unità selcifera del Rosso Ammonitico Veronese (Alpi Meridionali). *Atti II Convegno: Fossili, Evoluzione, Ambiente*, Pergola 1987: 151-162.
- Clari P.A., Martire L. & Pavia G., 1991 - Il significato stratigrafico della sezione di Cima Campo di Luserna (Giurassico delle Alpi Meridionali, Italia Nord orientale). *Paleopelagos*, 1: 56-65.
- Collignon M., 1959-60 - Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar. Fascicule VI (Tithonique): 134-175. Service Géologique de Madagascar, Tananarive.
- Del Campana D., 1904 - Faunula del Giura superiore di Collalto di Solagna (Bassano). *Boll. Soc. Geol. It.* 23: 382 - 387.
- Del Campana D., 1905 - Fossili del Giura superiore dei Sette Comuni in Provincia di Vicenza. Pubblicazione del Reale Istituto di Studi superiori sezione Scienze Fisiche e Naturali, 28: 3-140.
- Della Bruna G., Martire L., 1985 - La successione giurassica (Pliensbachiano - Kimmeridgiano) delle Alpi Feltrine (Belluno). *Riv. Ital. Pal. Strat.* 91: 15 - 62.
- Di Stefano G., 1883 - Sopra altri fossili del Titonico inferiore di Sicilia: pp. 3-31, tav. 1-3, 1 tab. n. t., Palermo.
- Djaneldze A., 1922 - Les Spiticeras du sud-est de la France. *Mémoires pour servir à l'Explication de la Carte géologique détaillée de la France*: 1-255.
- Dommergues J.L., Marchand D. & Thierry J., 1987 - Biogéographie des ammonites et reconstitution palinspastique de la Téthys. *Geodynamica Acta*. V.1,4/5: 273-281.
- Donze P., Enay R., 1961 - Les Céphalopodes du Tithonique inférieur de la Croix-de-Saint-Concors pres Chambéry (Savoie). *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, n.s. 7: 1-236.
- Doyle P., MacDonald D.I.M., 1993 - Belemnite Battlefields. *Lethaia*, 26: 65-80.
- Enay R., 2009 - Les faunes d'ammonites de l'Oxfordien au Tithonien et la biostratigraphie des Spiti-Shales (Callovien supérieur-Thitonien) de Thakkhola, Népal central. *Documents des Laboratoires de Géologie Lyon* 166: 351 pp. Lyon
- Enay R., Martin C., Monod O. & Thieuloy J. P., 1971 - Jurassique Supérieur a ammonites (Kimmeridgien - Tithonique) dans l'Autochtone du taurus de Beysehir (Turquie Meridionale). *Colloque du Jurassique Méditerranéen*, 3-8 Nov. Budapest, Anl. *Inst. geol. Pub. Hung.* LIV/2: 397-422.
- Enay R., Geyssant J.R., 1975 - Faunes tithoniques des chaînes bétiques (Espagne meridionale). *Colloque sur la limite Jurassique-Crétacé*, Lyon and Neuchâtel: *Mem. B.R.G.M.*, v. 86: 39-55.
- Enay R., Cecca F., 1986 - Structure et évolution des populations tithoniques du genre d'ammonites téthysien *Haploceras* Zittel, 1868. *Commemorazione di Raffaele Piccinini. Atti I Convegno Fossili, Evoluzione, Ambiente*, Pergola 1984: 37-61.
- Enay R., Boughdiri M. & Le Hégarat G., 1998a - Durangites, *Proctanthodiscus* (Ammonitina) et formes voisines du Tithonien supérieur - Berriasien dans la Téthys méditerranéenne (SE France, Espagne, Algérie et Tunisie). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Sciences de la Terre et des Planètes*, 327: 425-430.
- Enay R., Boughdiri M. & Le Hégarat G., 1998b - *Toucasiella* gen. nov., *Himalayitidae* (Ammonitina) nouveau du Tithonien supérieur: origine des Durangites. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Sciences de la Terre et des Planètes*, 327: 471-477.
- Enay R., Hantzpergue P., Soussi M. & Mangold, C., 2005 - La limite Kimmeridgien-Tithonien et l'âge des formations du Jurassique supérieur de la Dorsale tunisienne, comparaisons avec l'Algérie et la Sicile. *Geobios*, 38: 437-450.
- Fatmi A. N., Zeiss A., 1999 - First Upper Jurassic and Lower Cretaceous (Berriasian) from the Sembar Formation (Belemnite shales), Windar Nai, Lasbela-Balochistan, Pakistan. *Ammonites. Geological Survey of Pakistan, Memoir* 19: 1-114, 57 pls.
- Ferrari A., 1982 - Note stratigrafiche sull'area veneto-trentina (dal Triassico superiore al Cretacico). In *Guida alla geologia del Sudalpino centro-orientale*. Supp. C al v. 34 delle *Mem. Soc. Geol. Ital.*, pp. 59-66.
- Fischer P.H., 1882 - *Manuel de conchyliologie et de paléontologie*

- conchyliologique. Librairie F. Savy. 382 pp. Paris.
- Fontannes F., 1879 - Description des Ammonites des Calcaires du Chateau de Crussol-Ardèche (zone a *Oppelia tenuilobata* et *Waagenia beckeri*): Trav. Univ. Lyon, pp. (V-XI) 1-122.
- Fontannes F., Dumortier E., 1876 - Description des ammonites de la Zone a Ammonites tenuilobatus de Crussol (Ardèche) et de quelques autres fossiles Jurassique nouveaux ou peu connus: Mem. Acad. Lyon, v. 31: 5-159.
- Főzy I., 1988 - Tithonian Ammonites (Oppeliidae, Haploceratidae and Simoceratidae) from the Transdanubian Central Range, Hungary. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nominate, Sectio Geologica*, 28: 43-119.
- Főzy I., 1993a - Upper Jurassic ammonite biostratigraphy in the Gerecse and Pilis Mts. (Transdanubian Central Range, Hungary). *Földtani Közlöny*, 123/4: 441-464.
- Főzy I., 1993b - Upper Jurassic ammonite biostratigraphy of the Mecsek Mts., southern Hungary. *Földtani Közlöny* 123/2: 195-205.
- Főzy I., Janssen N.M.M. & Price G., 2011 - High-resolution ammonite, belemnite and stable isotope record from the most complete Upper Jurassic section of the Bakony Mts. (Transdanubian Range, Hungary). *Geologica Carpathica*, 62/5: 413-433.
- Főzy I., Scherzinger A., 2011 - *Simoceras szentei* n. sp., a new ammonite species from the lowermost Tithonian of the Gerecse Mountains (Hungary) - the earliest record of the genus. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 262/1: 117-128.
- Főzy I., Scherzinger A., 2013a - Systematic descriptions of Kimmeridgian ammonites of the Gerecse Mountains. In: Főzy, I. (Ed.) Late Jurassic-Early Cretaceous fauna, biostratigraphy, facies and deformation history of the carbonate formations in the Gerecse and Pilis Mountains (Transdanubian Range, Hungary), Institute of Geosciences, University of Szeged, GeoLittera Publishing House: 167-205.
- Főzy I., Scherzinger A., 2013b - Systematic descriptions of Tithonian ammonites of the Gerecse Mountains. In: Főzy, I. (Ed.) Late Jurassic-Early Cretaceous fauna, biostratigraphy, facies and deformation history of the carbonate formations in the Gerecse and Pilis Mountains (Transdanubian Range, Hungary), Institute of Geosciences, University of Szeged, GeoLittera Publishing House: 207-292.
- Frau C., Bulot L.G. & Wimbledon W.A.P., 2015 - Upper Tithonian Himalayitidae Spath, 1925 (Perisphinctoidea, Ammonitina) from Le Chouet (Drome, France): implications for the systematics. *Geologica Carpathica* 66: 117-132.
- French Group for Jurassic Studies, 1997 - Biostratigraphie du Jurassique Ouest-Européen et Méditerranéen. (Cariou, E., Hantzpergue, P., Eds.). *Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod.*, 17: 422 pp
- Fülöp J., 1975 - The Mesozoic basement horst blocks of Tata. *Geologica Hungarica, Series Geologica*, 16: 229 pp
- Gemmellaro G.G., 1872 - Sopra i cefalopodi della zona con Aspidoceras acanthicum Opp. sp. di Burgilamuni presso Favara, provincia di Girgenti: *Giorn. Sc. Nat. ed Econ.*, v. 8: 30-52
- Gemmellaro G.G., 1876 - Sugli strati con Aspidoceras acanthicum di Sicilia e sui loro Cefalopodi: *Atti R. Accademia Lincei*, v. 3, ser. 2: 239 - 261.
- Gemmellaro G.G., 1878 - Sugli strati con Aspidoceras acanthicum Opp. di Sicilia e sui loro Cefalopodi: *Atti R. Acc. Gioenia Sc. Nat.* 12: 153-250.
- Gemmellaro G.G., 1882 - Sopra alcune faune Giuresi e liasiche della Sicilia. 434 pp., Tipografica Lao, Palermo.
- Geyssant J. R., 1985 - Révision taxonomique du genre d'ammonite téthysien *Simoceras* et création d'un nouveau genre *Volanoceras* (Ammonitina, Simoceratidae). Taxonomic revision of the Tethysian *Simoceras* ammonite genus and creation of a new genus *Volanoceras*; Ammonitina, Simoceratidae. *Geobios*, 18/5, 677-680.
- Geyssant J. R., De Wever P., Azema J., Devos I., Dueé G., Manivit H. & Vrielynck B., 1986 - La Coupe de Santa Anna (Zone de Sciacca, Sicile): une synthèse biostratigraphique des apports des macro-, micro- et nannofossiles du Jurassique supérieur et Crétacé inférieur. *Revue de Micropaleontologie* 29/3: 141-186.
- Gill T., 1871 - Arrangement of the families of mollusks. - *Smithsonian Miscellan. Coll.*, 227: (I-XVI) 1-49.
- Grigore D., 2000 - Kimmeridgian and Lower Tithonian sequences from East and South Carpathians - Romania. *Anuarul Institutului Geologic al României*. 72, part II: 37-45.
- Grigore D., 2002 - Formațiunea cu *Acanthicum* din regiunea Lacu Roșu (Msv. Hăghimaș - Carpații Orientali) - posibil hipostratotip al limitei Kimmeridgian - Tithonic. *Stratigrafie. Paleontologie*. PhD thesis, „Al.I. Cuza” Univ.Iași, 347 pp.
- Grigore D., 2011 - Kimmeridgian - Lower Tithonian Ammonite Assemblages from Ghilcoș - Hăghimaș Massif (Eastern Carpathians - Romania). *Acta Palaeontologica Romaniae*. Editura Presa Universitară Clujeană. Cluj Napoca. 7: 177-189.
- Grigore D., 2013 - Revised Ammonites (PHYLLOCERATIDS, LYTOCERATIDS and ASPIDOCERATIDS-SUTNERIA species) from “*Acanthicum* Beds” of the Hăghimaș Mts.(Eastern Carpathians- Romania).*Rev. Roum. Géologie*, Tome 57, nos 1-2: 81 - 110.
- Hakansson E., Birkelund T., Piasecki S. & Zakharov V., 1981 - Jurassic - Cretaceous boundary strata of the extreme Arctic (Peary Land, North Greenland). *Bull. Geol. Soc.Denmark*, 30: 11 - 42.
- Haq B.U., Hardenbol J. & Vail P., 1988 - Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and eustatic cycles. In: Wilgus, C.K. et al (Eds.), *Sea-Level Changes. An Integrated Approach*. Soc. Econ. Pal. Min. Spec. Pubb.42, 71-108.
- Haq, B.U., Al-Qahtani, A.M., 2005 - Phanerozoic cycles of sea-level change on the Arabian Platform: *GeoArabia*, 10, no. 2: 127-160.
- Haug E., 1910 - Periode Cretace, pag. 1153 e 1196. In: Haug, E. (Ed.), *Traite de Geologie*, 2. Les periodes geologiques, 2. Colin, Paris.
- Haupt O., 1907 - Beiträge zur Fauna des oberen Malm und der unteren Kreide in der argentinischen Cordillere. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Beilagen-Band*, 23, 187-236.
- Herbich F., 1878 - Das szeclerland mit Berücksichtigung der Angrenzenden Landesteile. *Jahrbuch Königlich Ungarische Geologische Anstalt*. Budapest. 1: 19-363.
- Hoedemaeker P.J., 1982 - Ammonite biostratigraphy of the uppermost Tithonian, Berriasian and lower Valanginian along the Río Argos (Caravaca, SE Spain). *Scripta Geologica* 65, 1-81.
- Hoedemaeker P.J., Janssen N.M.M., Casellato C.E., Gardin S., Rehakov, D. & Jamrichova M., 2016 - Jurassic/Cretaceous boundary in the Río Argos succession (Caravaca, SE Spain). *Revue de Paleobiologie* 35 (1), 111-247.
- Hölder H., Ziegler B., 1959 - Stratigraphische und faunistische Beziehungen im Weißen Jura (Kimeridgien) zwischen Süddeutschland und der Ardèche. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 108/2, 150-214.
- Hollmann R., 1962 - Ueber subsolution und die « Knollenkalke » des Calcare Ammonitico Rosso Superiore im Monte Baldo: *N. Jb. Geol. Palaont., Mh.*, v. 4: 163-179.
- Hollmann R., 1964 - Subsolution-Fragmente (Zur Biostratinomie der Ammonoidea im Malm des Monte Baldo/Norditalien): *N. Jb. Geol. Palaont., Abh.*, v. 119, n. 1: 22-82.
- Hyatt A., 1889 - Genesis of the Arietidae. *Smithson. Contrib. Knowl.*, 673: 239 pp.
- Imlay, R.W. 1939. Upper Jurassic ammonites from Mexico. *Geological Society of America, Bulletin*, 50: 1-78.
- Hyatt A., 1900 - Cephalopodes. In: Zittel, K. A. & Eastman, C. R.

- (eds.): Textbook of Paleontology. 502-604, London
- Immel H., 1987 - Die Kreideammoniten der nördlichen Kalkalpen. *Zitteliana*, 15: 3-163.
- Ivanov M., Stoykova K. & Idakieva V., 2010 - New biostratigraphic data on the Upper Tithonian and Lower Berriasian in the Krayshite area (Southwestern Bulgaria). *Ann. Univ. Sofia "St. Kliment Ohridski"*, Livre 1, Géol. 102: 21-42.
- Joly B., 2000 - Les Juraphyllitidae, Phylloceratidae, Neophylloceratidae (Phyllocerataceae, Phylloceratina, Ammonoidea) de France au Jurassique et au Crétacé. *Mémoire Special Geobios et Mémoire de la Société géologique de France n. s.*, 23/174: 1-202.
- Kilian W., 1895 - Notice stratigraphique sur les environs de Sisteron et contributions à la connaissance des terrains du Sud-Est de la France. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3/23: 659-679.
- Kilian W., 1889 - Études paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie. Mission d'Andalousie, *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut National de France*, 30: 601-750.
- Krishna J., Pathak D.B., 1993 - Late Lower Kimmeridgian - Lower Tithonian virgatospinctins of India: Evolutionary succession and biogeographic implications. *Geobios M.S.* 15: 227-238.
- Kutek J., Wierzbowski A., 1986 - A new account on the Upper Jurassic stratigraphy and ammonites of the Czerwony Pas, Pieniny Klippen Belt, Poland. *Acta Geologica Polonica*, 36/4: 289-316.
- Le Hégat G., 1971 - Perisphinctidae et Berriasellidae de la limite Jurassique-Crétacé. Genres nouveaux et revision critique de quelques définitions taxinomiques antérieurs. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences D10*: 850-853.
- Le Hégat G., 1973 - Berriasien du sud-est de la France. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon* 43 (1971): 1-576.
- Leanza H.A. 1980 - The Lower and Middle Tithonian ammonite fauna from Cerro Lotena, Province of Neuquén, Argentina. *Zitteliana*, 5: 3-49.
- Lena L., López-Martínez R., Lescano M., Aguirre-Urreta B., Concheyro A., Vennari V., Naipauer M., Samankassou E., Pimentel M., Ramos V.A. & Schaltegger U. 2019 - High-precision U-Pb ages in the early Tithonian to early Berriasian and implications for the numerical age of the Jurassic-Cretaceous boundary. *Solid Earth* 10: 1-14.
- Leonardo Da Vinci, 1509 (manoscritto 1505-1506) - Codice "Leicester". Pubbl. a cura di G. Calvi: 1-243.
- Lukeneder A. 2002 - Shell accumulation of the brachiopod *Pygope catulloi* PICTET, 1867 (Lower Valanginian; Northern Calcareous Alps, Upper Austria): Palaeoecological implications. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*: 103 A, 143-159.
- Lukeneder A., 2011 - The Biancone and Rosso Ammonitico facies of the northern Trento Plateau (Dolomites, Southern Alps, Italy). *Ann. Naturhist. Mus. Wien, Serie A*, 113: 9-33.
- Mahoney J.J., Duncan R.A., Tejada M.L.G., Sager W.W. & Bralower T.J., 2005 - Jurassic-Cretaceous boundary age and mid-ocean-ridge-type mantle source for Shatsky Rise. *Geology* 33: 185-188.
- Martire L., 1988 - Età, dinamica deposizionale e possibile organizzazione sequenziale del Rosso Ammonitico dell'Altopiano di Asiago (VI). *Rend. Soc. Geol. It.* 11: 231-236.
- Martire L., 1989 - Analisi biostratigrafica e sedimentologica del Rosso Ammonitico veronese dell'Altopiano di Asiago (VI). *Tesi Dott. Univ. Torino*, 166 pp.
- Martire L., 1992 - Sequence stratigraphy and condensed pelagic sediments - An example from the Ammonitico Rosso Veronese, northern Italy. *Palaeogr. Palaeoclimat. Paleocool.* 94: 169-191.
- Martire L., Clari P.A. & Pavia G., 1991 - Il significato stratigrafico della sezione di Cima Campo di Luserna (Giurassico delle Alpi Meridionali, Italia nordorientale). *Paleopelagos*, 1: 56-65.
- Martire L., Clari P., Lozar F. & Pavia G., 2006 - The Rosso Ammonitico Veronese (Middle-Upper Jurassic of the Trento Plateau): a proposal of lithostratigraphic ordering and formalization. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 112: 227-250.
- Massari F., 1979 - Oncoliti e stromatoliti polagiche nel Rosso Ammonitico Veneto. - *Mem. Sc. Geologiche* 32: 1-21.
- Massari F., 1981 - Cryptalgal fabrics in the Rosso Ammonitico sequences of Venetian Alps. - In: Farinacci A. & Elmi S. (eds.): *Rosso Ammonitico Symposium Proceedings*, 435-469, Technoprint, Roma
- Mazenot G., 1939 - Les Palaeohoplitidae tithoniques et berriasien du sud-est de la France. *Mémoires de la Société géologique de France* 18 (41): 1-303.
- Meneghini G., 1885 - Nuove ammoniti dell'Appennino centrale raccolte dal Reverendo Don A. Moriconi. *Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat.* 6: 363-382.
- Muller J., Fabricius F., 1974 - Magnesian-calcite nodules in the Ionian deep sea: an actualistic model for the formation of some nodular limestones. In: Hsu. K.J., Jenkyns, H.C. (Eds.). *Pelagic Sediments: On Land and Under the Sea*. Int. Assoc. Sedimentol. Spec. Publ. 1: 235-247.
- Neumayr M., 1871 - Jurastudien 3, Die Phylloceraten des Dogger und Malm: *Jahrb. K.K. Geol. Reichs. Anst.*, v. 21, n. 3: 297-354.
- Neumayr M., 1871 - Jurastudien 4, Die Vertretung der Oxfordgruppe im östlichen teile der mediterranen Provinz: *Jahrb. K.K. Geol. Reichs. Anst.*, v. 21, n. 3: 355-378.
- Neumayr M., 1873 - Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. *Abhandlungen der kaiserlichen-königlichen geologischen Reichsanstalt*, 5/6: 141-257.
- Neumayr M. 1875 - Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 27: 854-942.
- Nicolis E., Parona C.F., 1885 - Note stratigrafiche e paleontologiche sul Giura superiore della provincia di Verona: *Boll. Soc. Geol. Ital.*, v. 4: 1-97.
- Nikolov T. G. 1966 - New genera and subgenera of ammonites of family Berriasellidae. *Comptes Rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 19(7): 639-642.
- Nikolov T. G., Sapunov I. G., 1977 - Sur une sous-famille - Pseudo-subplanitinae subfam. nov. (Berriasellidae). *Comptes Rendus de l'Académie bulgare des Sciences (Géologie, Paléontologie)*, 30(1): 101-103.
- O'Dogherty L., Sandoval J., & Vera J. A., 2000 - Ammonite faunal turnover tracing sea-level changes during the Jurassic (Betic Cordillera, southern Spain). *Journal of the Geological Society*, 157 (4): 723-736.
- Ogg J. G., 1981 - Middle and upper Jurassic sedimentation history of the Trento Plateau (Northern Italy): Rosso Amm. Symp. proceedings: 479-503.
- Ogg J.G., Ogg G. M. & Gradstein F. M., 2016 - A Concise Geological Time Scale. Elsevier Pubbl., 250 pp.
- Ohmert W., Zeiss A., 1980 - Ammoniten aus den Hangenden Bankalken (Unter-Tithon) der Schwäbischen Alb (Südwestdeutschland). *Abhandlungen des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg*, 9: 5-50.
- Olóriz F., 1977 - Hybopeltoceras, ein neuer Hybonoticeratide (Ammonoidea) aus dem oberen Jura der Betischen Kordilleren (Subbetischer Zone), Andalusien/Sudspanien. *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, B, 32:1-9.
- Olóriz F., 1978 - Kimmeridgiense -Tithonico inferior en el sector central de las Cordilleras Béticas (Zona Subbética) - *Paleontología, Bioestratigrafía*, 184, PhD Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada, 758pp.

- Olóriz F., 2002 - *Pseudowaagenia micropla* (Oppel, 1863) In: Pavia, G., Cresta, S. (Coords.), Revision of Jurassic ammonites of the Gemmellaro Collections (pp. 352-353). Quaderni del Museo Geologico G. G. Gemmellaro, Palermo, 6, 408 p
- Oloriz F., Tavera J.M., 1981 - El Jurásico superior en el sector central de la zona subbética. Introducción al conocimiento de las facies. Índices y correlaciones: Programa internacional correlación geológica, Real Academia Ciencias, Físicas, Naturales: 207-239.
- Oloriz F., Caracul J. & Rodríguez-Tovar F., 1995 - Using Ecostratigraphic Trends in sequence Stratigraphy. In: Haq, B.U. (ed.), Sequence Stratigraphy and Depositional Response to Eustatic, Tectonic and Climatic Forcing. Kluwer Acad. Publ.: 59-85.
- Oppel A., 1858 - Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturkunde 14: 121-291.
- Oppel A., 1862 - Palaeontologische Mitteilungen. Ueber jurassische Cephalopoden. Palaeontologische Mitteilungen aus dem Museum des Königlich-Bayerischen Staates 1: 163-216.
- Oppel A., 1863 - Palaeontologische Mitteilungen. Über jurassische Cephalopoden. Paläont. Mitt. Mus. Königl. Bayer. Staates 3: 127-266.
- Oppel A., 1865 - Die tithonische Etage. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 17: 535-558.
- Orbigny A. d', 1840-1842 - Paleontologie française: description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France. Terrains crétacé: v. 1, pp. 7-662, con atlante tavv. 1-148, Paris.
- Orbigny A. d', 1842-1851 - Paléontologie française. Terrains jurassiques. I. Céphalopodes. Paris, 642 p.
- Pandey B., 1993 - The Kachchh Jurassic Virgatosphinctinae: High resolution evolutionary succession and Chronology. Thesis Doctor in Geology, Banaras Hindu University, Varanasi (India)
- Parent H., 2001 - The Middle Tithonian (Upper Jurassic) ammonoid fauna of Cañadón de los Alazanes, Southern Neuquén-Mendoza Basin, Argentina. Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología, 71/1-2: 19-38.
- Parent H., Scherzinger A. & Schweigert G., 2008 - Sexual phenomena in Late Jurassic Aspidoceratidae. Dimorphic correspondence between *Physodoceras hermanni* (Berckhemer) and *Sutneria subeumela* Schneid, and first record of possible hermaphroditism. Palaeodiversity, 1: 181-187.
- Parent H., Myczyński R., Scherzinger A. & Schweigert G., 2010 - *Cieneguiticeras*, a new genus of Tithonian oppeliids (Ammonoidea, Late Jurassic). Geobios. Vol.43, Iss.4: 453-463.
- Parent H., Schweigert G. & Scherzinger A., 2011 - The Tithonian-Berriasian ammonite fauna and stratigraphy of Arroyo Cieneguita, Neuquén-Mendoza Basin, Argentina. Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología, 79-81: 21-94.
- Parent H., Garrido A. C., Schweigert G. & Scherzinger A., 2011 - The Tithonian ammonite fauna and stratigraphy of Picún Leufú, southern Neuquén Basin, Argentina. Revue de Paléobiologie, 30/1: 45-104.
- Parent H., Schweigert G. & Scherzinger A., 2020 - A review of the classification of Jurassic aspidoceratids ammonites - the Superfamily Aspidoceratoidea. Volumina Jurassica, 18, 1: 47-52.
- Parona C.F., Bonarelli G., 1895- Sur la faune du Callovien inférieur (Chazarien) de Savoie. Mém.Acad. Savoie IV (6), 183 pp.
- Parona C. F., Bonarelli G., 1897 - Fossili albani d'Escagnolles, del Nizzardo e della Liguria occidentale. Paleontographica Italica, 2: 53-112.
- Pavia G., Cresta S., 2002 - Revision of Jurassic ammonites of the Gemmellaro collections. Quaderni del Museo Geologico G.G. Gemmellaro di Palermo, 6: 406 pp.
- Pavia G., Benetti A. & Minetti C., 1987 - Il Rosso Ammonitico dei Monti Lessini Veronesi (Italia NE). Faune ad ammoniti e discontinuità stratigrafiche nel Kimmeridgiano inferiore. Boll. Soc. Paleont. Ital. 26 (1-2): 63-92.
- Pavia G., Lanza R., Lozar F., Martire L., Olóriz F. & Zanella E., 2004 - Integrated stratigraphy from the Contrada Fornazzo section, Monte Inici, Western Sicily, Italy: proposed G.S.S.P. for the basal boundary of the Tithonian stage. Riv. Ital. Paleont. Stratigr. 110/1: 329-338.
- Pellenard P, Nomade S., Martire L., De Oliveira Ramalho F., Monna F. & Guillou H. 2013 - The first 40Ar-39Ar date from Oxfordian ammonite-calibrated volcanic layers (bentonites) as a tie-point for the Late Jurassic. Geol. Mag., 2013: 1-7.
- Petti F.M., Sarti C., Bernardi M., Deflorian M.C., Ferretti P., Todesco, R. & Avanzini M., 2011 - Le ammoniti del Giurassico Superiore di Cima Campo (Trentino - Alto Adige) nelle collezioni paleontologiche del Museo Tridentino di Scienze Naturali. Studi Trentini Scienze Naturali, 88: 159-185.
- Picard T., 1895-96 - Géologie du Gard. Classification nouvelle des Formations sédimentaires. Bull. Soc. Sc. Nat. de Nîmes, 1895: 23-91; 1896: 1-30.
- Pictet F.J., 1867 - Etudes paleontologiques sur la faune a Terebratula diphyoides de Berrias (Ardeche). Melanges Paleontologiques 2, 43-130.
- Pillet L., De Fromental E., 1875 - Description géologique de la colline de Lémence sur Chambéry: Mém. Ac. Savoie, 193 pp. 14 tavv., Chambéry.
- Preat A., Morano S., Loreau J.P., Durlot C. & Mamet B. 2006 - Petrography and biosedimentology of the Rosso Ammonitico Veronese (middle-upper Jurassic, north-eastern Italy). Facies, 52: 265-278.
- Preda I., 1973 - Varietate de facies si biostratigrafia Jurasicului superior din Muntii Haghimas. Studii și Cercetări de Geologie, Geografie și Biologie, Seria Geologie-Geografie. Piatra Neamt. 2: 11-21.
- Pruner P., Houša V., Olóriz F., Košťák M., Krs M., Man O., Schnabl P., Venhodova D., Tavera J.-M. & Mazuch M. 2010 - High-resolution magnetostratigraphy and biostratigraphic zonation of the Jurassic/Cretaceous boundary strata in the Puerto Escaño section (southern Spain). Cretaceous Research, 31(2): 192-206.
- Quenstedt F. A., 1845 - Petrefactenkunde Deutschlands, 1, die Cephalopoden. Tübingen, (I-IV) 104 pp.
- Quenstedt F. A., 1846 - 1849 - Die Petrefactenkunde Deutschlands. Die Cephalopoden. Tübingen, 580 pp.
- Retowski O., 1893 - Die tithonischen Ablagerungen von Theodosia. Ein Beitrag zur Paleaontologie der Krim. Bulletin de la Societe Imperiale des Naturalistes de Moscow, new series 7: 206-301.
- Rogov M.A. 2010 - New Data on Ammonites and Stratigraphy of the Volgian Stage in Spitzbergen. Stratigraphy and Geological Correlation, 18/5: 505-531.
- Roman F., 1936 - Le Tithonique du Massif du Djurdjura: Mat. cart. Geol. Algerie, I.a ser., n. 7: 5-43.
- Salfeld H., 1921 - Kiel- und Furchenbildung auf der Schalenaußenseite der Ammonoiten in ihrer Bedeutung für die Systematik und Festlegung von Biozonen. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1921: 343-347.
- Santantonio M. 1983 - Ammoniti rare della famiglia Haploceratidae nel Malm dell'Appennino umbromarchigiano-sabino. Geologica Romana. 22: 147-155.
- Santantonio M., 1986 - Simoceras volanense (Oppel), Simoceras aeninsense Meneghini e forme affini nel Tortonico inferiore dell'Appennino umbro marchigiano. In: Pallini, G. (Ed.) Atti 1° Convegno "Fossili, Evoluzione, Ambiente", Pergola 1984: 11-35, Pesaro.
- Sapunov L.G. 1979 - Les Fossiles de Bulgarie. Jurassique supérieur. Ammonoidea: Acad. Bulg. Sci, 263 pp.
- Sarti C., 1985 - Biostratigraphie et faune a ammonites du Jurassique supérieur de la plate-forme aeninsine (Formation du Rosso

- Ammonitico Véronais). Rev. Paléobiol., 4 (2): 321-330.
- Sarti C., 1986a - Fauna e biostratigrafia del Rosso Ammonitico del Trentino centrale (Kimmeridgiano- Titoniano). Boll. Soc. Paleont. Ital., 23 (3): 473-514.
- Sarti C., 1986b - Considerazioni sul Rosso Ammonitico Veronese del Col Santino (M.Pasubio) e raffronti con altre successioni del Trentino. In : Pallini, G. (Ed.), Atti 1° Conv. "Fossili, Evoluzione, Ambiente", Pergola 1984: 63-66, Pesaro.
- Sarti C., 1988a - Biostratigraphic subdivision for the Upper Jurassic of the Venetian Alps (northern Italy) on the basis of ammonites. In: 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Lisboa: 459-476.
- Sarti C., 1988b - Due nuove specie di Idoceratinae (Ammonoidea) del Kimmeridgiano delle Prealpi Venete (Nord Italia). Bollettino della Società Paleontologica Italiana, 27/3: 291-299.
- Sarti C., 1990 - Taxonomic revision of the Kimmeridgian (Upper Jurassic) genus Mesosimoceras (Ammonoidea) e institution of the new genus Presimoceras (Ammonitina, Idoceratinae). Paläont. Zeit., 64 (1/2): 39-55.
- Sarti C., 1993 - Il Kimmeridgiano delle Prealpi Veneto-Trentine. Fauna e Biostratigrafia. Mem. Mus. Civ. St.Nat. Verona. Sez. Sc. Terra 5: 204 pp.
- Sarti C., 1994 - Revisione di Nebrodites (Ammonoidea) del gruppo agrigentinus Gemmellaro). Proceedings 3rd Pergola International Symposium "Fossili, Evoluzione, Ambiente ": Palaeopelagos, Special pubbl. 1: 327 - 342.
- Sarti C., 1995- Ammoniti del Giurassico superiore. In: Vv.Aa. "La collezione Scarabelli. 1.Geologia", Grafis Ed., Bologna: 183-202.
- Sarti C., 1995a - Ptychophylloceras bisulcatum (Ammonoidea): nuova specie di Phylloceratidae nel Titoniano del "Trento Plateau" (Alpi meridionali, Italia): Mem. Sc. Geol. Padova, 47: 245-251.
- Sarti C., 1999 - Whorl width in the body chamber of Ammonites as a sign of Dimorphism. In: Oloriz, F., Rodriguez-Tovar, F.J. (Eds.): Advancing Research on Living e Fossil Cephalopods, Kluwer Acad./Plenum Publ., New York: 315-332.
- Sarti C., 1999a - Protancyloceras (Ammonoidea) in the Lower Tithonian sequences of the Trento Plateau (Venetian Alps, Northern Italy). Profil, 16: 49-56.
- Sarti C., 2002 - Revision of the upper Jurassic Ammonites of the Gemmellaro collections: Sowerbyceras, Glochiceras, Benacoceras, Trenerites, Presimoceras, Mesosimoceras, Nebrodites, Pseudosimoceras, Progeronia. In: Pavia G. & Cresta S. (a cura di), Revision of Jurassic Ammonites of the Gemmellaro collections. Quaderni del Museo Geologico "G.G. Gemmellaro", 6: 5-406.
- Sarti C., 2003 - Sea-level changes in the Kimmeridgian (Late Jurassic) and their effects on the phenotype evolution and dimorphism of the ammonite genus Sowerbyceras (Phylloceratina) and other ammonoid faunas from the distal pelagic swell area of the "Trento Plateau" (Southern Alps, Northern Italy). Geo-Acta, 2: 115-144.
- Sarti C. 2015 - Variazioni di livello marino nel Kimmeridgiano (Giurassico superiore) e loro effetti sulla evoluzione e sul dimorfismo di ammonoidi del Genere Sowerbyceras (Phylloceratina) e di altre faune ad ammoniti del plateau pelagico distale "Trento Plateau" nelle Alpi Meridionali (Nord Italia). Annali del Museo civico di Rovereto Sez.: Arch., St., Sc. Nat.31: 297-347.
- Sarti C., 2017 - New ammonite genera from the Lower Tithonian (Upper Jurassic), of the Southern Alps (Northern Italy). Studi Trentini di Scienze Naturali 96, 33-61.
- Sarti C., Venturi F., 1990 - Segnalazione di *Hybopeltoceras* nel Giurassico superiore dell'Appennino Centrale (Italia). Bollettino della Società Paleontologica Italiana 29/1: 3-10.
- Schairer G., Barthel K. W., 1981 - Die Cephalopoden des Korallenkalks aus dem Oberen Jura von Laisacker bei Neuburg a. d. Donau. V. Torquatisphinctes, Subplanites, Katroliceras, Subdichotomoceras, Lithacoceras (Ammonoidea, Perisphinctidae). Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 21: 3-21.
- Schauth C.V., 1865 - Verzeichnis der Versteinerungen im Herzoglichen Naturalienkabinet zu Coburg. No.1 bis 4328, Coburg, Dietz'sche Hofbuchdruckerei, 327 pp.
- Scherzinger A., Schweigert G., 2003 - Ein Profil in der Usseltal- und Rennertshofen-Formation der südlichen Frankenalb (Unter-Tithonium). Zitteliana, 43: 3-17.
- Scherzinger A., Fózy I. & Parent H., 2010 - The Early Tithonian (Late Jurassic) ammonite genus Virgatosimoceras Spath (Ammonoidea: Simoceratidae) - revision and value for correlation. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, 256/2: 195-212.
- Scherzinger A., Parent O. & Schweigert G., 2018 - A new species of the ammonite genus Physodoceras Hyatt (Aspidoceratidae) from the Hybonotum Zone (Lower Tithonian) of Southern Germany, with comments on the phylogeny of the genus. Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología 88: 11-24
- Schindewolf O.H., 1925 - Entwurf einer Systematik der Perisphincten: N. Jb. Miner. Geol. Paleont., ser. B, n. 52: 309-343.
- Schneid T., 1914 - Die Geologie der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D. Geognostische Jahreshefte, 27/28: 59-229.
- Schneid T., 1915 - Die Ammonitenfauna der obertithonischen Kalke von Neuburg a. D. Geologische und Paläontologische Abhandlungen, 13/5: 305-416.
- Schweigert G., 1997 - Die Ammonitengattungen Simocosmoceras Spath und Pseudhimalayites Spath (Aspidoceratidae) im süddeutschen Oberjura. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B (Geologie und Paläontologie), 246: 1-29.
- Schweigert G., 2000 - New Biostratigraphic Data from the Kimmeridgian / Tithonian Boundary Beds of SW Germany. GeoResearch Forum 6: 195 - 202.
- Schweigert G., 2007 - Ammonite biostratigraphy as a tool for dating Upper Jurassic lithographic limestones from South Germany - first results and open questions. Neues Jahrbuch für Paläontologie und Geologie, Abhandlungen, 245: 117-125.
- Schweigert G., Krishna J., Pandey B. & Pathak D. B., 1996 - A new approach to the correlation of the Upper Kimmeridgian Beckeri Zone across the Tethyan Sea. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen 202: 345-373.
- Schweigert G., Zeiss A., 1999- Lithacoceras ulmense (Oppel) (Ammonitina) - eine wichtige Leitart des Ober-Kimmeridgiums. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, 211/1/2: 49-73.
- Schweigert G., Scherzinger A. & Parent H., 2002 - The Volanoceras lineage (Ammonoidea, Simoceratidae) a tool for long-distance correlations in the Lower Tithonian. Stuttgarter Beiträge für Naturkunde, Serie B (Geologie und Paläontologie), 326: 1-43.
- Schweigert G., Scherzinger A., 2004 - New efforts for a revision and correlation of the ammonite fauna of the Neuburg Formation (Tithonian, SW Germany). Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 110: 311-320.
- Simionescu I. 1899 - Note sur quelques ammonites du Néocomien français. Annales de l'Université de Grenoble, 11(4): 476-491.
- Sowerby J.de, 1812-1846 - The Mineral Conchology of Great Britain. 7 volumes, 648 pp. Meredith, London
- Spath L.F., 1922 - On Cretaceous Ammonoidea from Angola, collected by Professor J.W. Gregory, D.Sc., F.R.S. Transactions of the Royal Society of Edinburgh 53: 91-160.
- Spath L.F., 1923 - On ammonites from New Zealand. Quarterly Journal of the Geological Society of London 79: 246-312.
- Spath L.F., 1924 - On the ammonites of the Speeton Clay and the subdivisions of Neocomian. Geological Magazine 61: 73-89.
- Spath L. F., 1925 - On the collection of fossils and rocks from

- Somaliland made by Messrs. B. K. W. Wyllibe, B. Sc., F. G. S., and W. R. Smellie, D. Sc, F. R. S., part. VII. Ammonites and Aptychi. Monography of the Geological Department of the Hunterian Museum, 1: 111-164.
- Spath L.F., 1927-1933 - Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (Cutch). Parts I-VI. Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica, new series 9, 2: part I: 1-71, pls. 1-7 [1927]; part II: 72-161, pls. 8-19 [1928a]; part III: 162-278, pls. 20-47 [1928b]; part IV: 279-550, pls. 48-102 [1931a]; part V: 551-658, pls. 103-124 [1931b]; part VI: 659-945, pls. 125-130 [1933].
- Spath L. F., 1936 - The Upper Jurassic invertebrate faunas of Cape Leslie, Milne Land. 11. Upper Kimmeridgian and Portlandian. Meddr Grönland 99 (3): 180 pp.
- Steinmann G., 1890 - Perisphinctoidea. In Steinmann G. & Doederlein, L.: Elemente der Paläontologie. Leipzig: 848 pp.
- Suess E., 1865 - Über Ammoniten. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, 52, Abteilung 1: 71-89.
- Tavera J. M., 1985 - Les ammonites del Tithonico superior Berriassense de la Zona Subbética (Cordilleras Béticas). Tesis Doctoral. Granada, University of Granada, 1-381.
- Tavera J.M., Checa A., Olóriz F. & Company M., 1986 - Mediterranean ammonites and the Jurassic-Cretaceous boundary in southern Spain (Subbetic Zone). Acta Geologica Hungarica, 29(1-2): 151-159.
- Tavera J.M., Aguado R., Company M. & Olóriz F., 1994 - Integrated biostratigraphy of the Durangites and Jacobi Zones (J/K boundary) at the Puerto Escaño section in southern Spain (province of Cordoba). Géobios, Lyon, Mémoire Spécial 17: 469-476.
- Toucas A., 1890 - Étude de la faune des couches tithoniques de l'Ardeche. Bulletin de la Société géologique de France, 3/18: 560-629.
- Uhlig V., 1878 - Beiträge zur Kenntnis der Jura-Formation in den Karpathischen Klippen. Jb. K.K. Geol. Reichsanst., 28: 641-658.
- Uhlig V., 1887 - Ueber neocom Fossilien von Gardenzia in Südtirol nebst einem Anhang über das Neocom von Ischl. - Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt, 37/1: 69-108.
- Uhlig V., 1903 - The Fauna of the Spiti Shales. Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica, series 15, 4(1): 1-132.
- Uhlig V., 1905 - Einige Bemerkungen über die Ammonitengattung Hoplites Neumayr. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse 114: 591-636.
- Uhlig V., 1910 - The fauna of the Spiti Shales (1903 e 1910). Palaeontologia Indica, Memoirs of the Geological Survey of India, 15. Himalayan Fossils 4 (3): 307-395.
- Vasíček Z., 2006 - A remarkable assemblage of Early Barremian ammonites in the Central Western Carpathians (Butkov Quarry, Slovakia). Acta Geologica Polonica 56/4: 421-440.
- Vasíček Z., Rehakova D. & Faupl P., 1999 - Zur Biostratigraphie der Schrambachschichten der Oisbergmulde bei Hollenstein a. d. Ybbs (Lunzer Decke, Kalkalpen, Niederösterreich). Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 56/2: 625-650.
- Vasíček Z., Skupien P., 2013 - Early Berriasian ammonites from the Stramberk Limestone in the Kotouc Quarry (Outer Western Carpathians, Czech Republic). Annales Societatis Geologorum Polonicae 83: 329-342.
- Vasíček Z., Skupien P., 2016 - Tithonian and early Berriasian perisphinctoid ammonites from the Stramberk Limestone at Kotouc Quarry near Stramberk, Outer Western Carpathians (Czech Republic). Cretaceous Research 64: 12-29.
- Vasíček Z., Skupien P. & Jagt J.W.M., 2018 - Current knowledge of ammonite assemblages from the Stramberk Limestone (Tithonian-lower Berriasian) at Kotouc Quarry, Outer Western Carpathians (Czech Republic). Cretaceous Research 90: 185-203.
- Verma H. M., Westermann G. E. G., 1973 - The Tithonian (Jurassic) ammonite fauna and stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosi. Mexico: Bull. Amer. Pal. 63/277: 105 - 278.
- Verma H. M., Westermann G. E. G., 1984 - The Ammonoid Fauna of the Kimmeridgian-Tithonian Boundary Beds of Mombasa, Kenya. Life Sciences Contributions Royal Ontario Museum, 135, 1-124.
- Vigh G., 1970 - Oberjurassische-Berriassische Ammonoiten-Faunen aus dem nordteil des Transdanubischen Mittelgebirges. Colloque du Jurassique Méditerranéen, 3-8 Nov. Budapest, Anal. Inst. Geol. Pub. Hung., LIV/2: 263-274.
- Vigh G., 1984 - Die biostratigraphische Auswertung einiger Ammoniten-Faunen aus dem Tithon des Bakonygebirges sowie aus dem Tithon-Berrias des Gerecsgebirges. Annales Instituti Geologici Hungarici, 67: 1-210.
- Villaseñor A. B., Olóriz F., & Gonzales-Arreola C., 2011 - Lower Tithonian microconchiate simoceratins from eastern Mexico: Taxonomy, biostratigraphy, and palaeobiogeography. Acta Palaeontologica Polonica, 56/1: 133-158.
- Villaseñor A. B., Olóriz F., López Palomino I. & López-Caballero I., 2012 - Updated ammonite biostratigraphy from Upper Jurassic deposits in Mexico. Revue de Paléobiologie, 11: 249-267.
- Waagen W., 1873-1875 - Jurassic fauna of Kutch. The Cephalopoda. Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica, series 9, 1: part I: 1-22, pls. 1-4 [1873]; part II: 23-76, pls. 5-14 [1875a]; part III: 77-106, pls. 15-24 [1875b]; part IV: 107-247, pls. 25-60 [1875c].
- Wiedmann J., Dieni I., 1968 - Die Kreide Sardinien und ihre Cephalopoden. Palaeontographica Italica, 114: 1-171.
- Wierzbowski A., 1990 - The taxonomy and phylogenetic significance of Early Tithonian Ammonites of the genus Protancyloceras Spath from the Pieniny Klippen Belt Carpathians, Poland). In: Pallini, G., Cecca, F., Cresta, S., Santantonio, M. (Eds.), Atti II. Convegno Internazionale Fossili Evoluzione Ambiente, Pergola, 1987: 479-489.
- Wierzbowski A., 1994 - Late Middle Jurassic to earliest Cretaceous stratigraphy and microfacies of the Czorsztyn Succession in the Spisz area, Pieniny Klippen Belt, Poland. Acta Geologica Polonica 44, 3/4: 223-249.
- Wimbledon W.A.P., Rehakova D., Pszczolkowski A., Casellato C.E., Halasova E., Frau C., Bulot L.G., Grabowski J., Sobien K., Pruner P., Schnabl P. & Cizkova K., 2013 - An account of the bio- and magnetostatigraphy of the Upper Tithonian Lower Berriasian interval at Le Chouet, Drome (SE France). Geologica Carpathica 64: 437-460.
- Winterer E.L., Bosellini A., 1981 - Subsidence and sedimentation on Jurassic passive continental margin, Southern Alps, Italy: Amer. Ass. Petr. Geol. Bull., v. 65, pp. 394-421, figg. 1-28, Tulsa.
- Zeiss A., 1968 - Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb. Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, neue Folge, 132: 1-191.
- Zeiss A., 2001 - Wenig bekannte Ammoniten aus dem Grenzbereich Oberkimmeridgium / Untertithonium der Südlichen Frankenalb. Archaeopteryx, 19: 57-70.
- Zeiss A., Benetti A. & Pezzoni N., 1994 - A new ammonite fauna from the Tithonian (Semiformiceras/ Verruciferum Zone) of the Lessinian Alps, Verona Province, northern Italy. In: G. Pallini (Ed.), Palaeopelagos. Special Publication, 1, 367-381.
- Zeiss A., Schweigert G. & Scherzinger A., 1996 - Hegovisphinctes n. gen. eine neue Ammonitengattung aus dem Unter-Tithonium des nordlichen Hegaus und einige Bemerkungen zur Taxonomie der Lithacoceratinae. Geologische Blätter für NO-Bayern 46 (3-4): 127-144.

- Zejszner L., 1846 - Nowe lub niedokładnie opisane gatunki skamieniałości Tatrów. Poszyt 1. 32 pp.
- Zempolich W. G. 1993 - The drowning succession in Jurassic carbonates of the Venetian Alps, Italy: a record of supercontinent breakup, gradual eustatic rise, and eutrofication of shallow-water environments. - In: Loucks, R.G. & Sarg, J.F. (eds.): Carbonate sequence stratigraphy. Am. Ass. Petr. Geol., Mem. 57, 63-105.
- Ziegler B., 1958 - Die Ammonitenfauna des tieferen Malm Delta in Württemberg: Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.S., v. 40: 171-201.
- Zittel K.A., 1868 - Die Cephalopoden der Stramberger Schichten: Palaont. Mitt. Mus. Bayer. Staat., 2/1: (1-8) 1-118, atlante con 24 tavv.
- Zittel K. A., 1869 - Geologischen Beobachtungen aus des Central-Apenningen. Geognostisch-Paläontologische Beiträge, 2: 88-178.
- Zittel K.A., 1870 - Die Fauna der ältern Cephalopodenführenden Tithonbildungen. Palaeontographica, Supplement, 1, 192 pp.
- Zittel K.A., 1884 - Handbuch der Paläontologie, Cephalopoda. 1/2 (3): 329-522.
- Zittel K.A., 1895 - Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie). Oldenbourg Verlag, München/Leipzig, 971 pp.

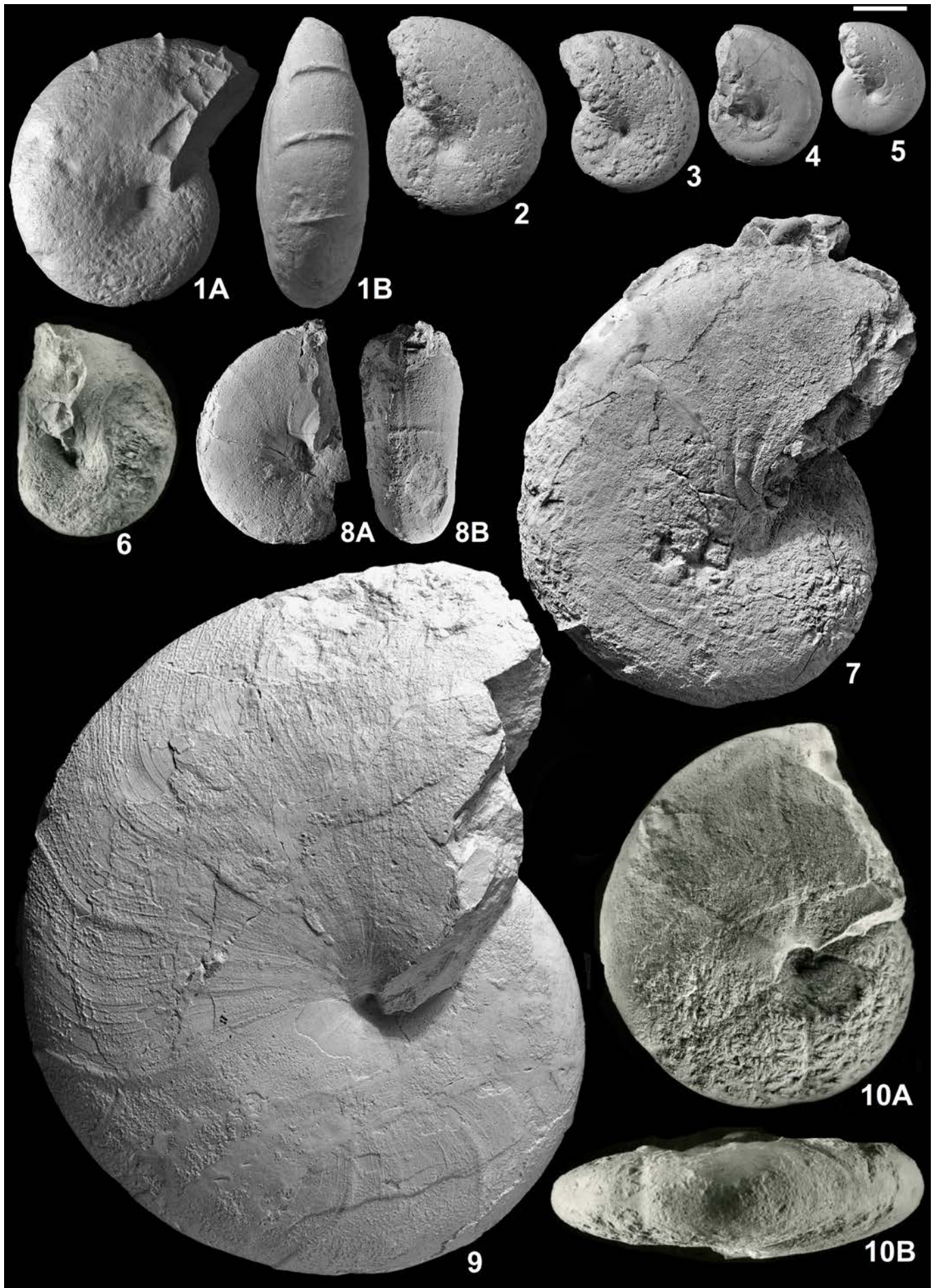
Tavole

Dove non indicato gli esemplari sono conservati presso il Museo di Geologia e Paleontologia "G.Capellini" dell'Università di Bologna. Questi, ad eccezione di *Ernstbrunnia* nov.sp. aff. *bachmayeri*, sono stati trattati con cloruro di ammonio prima di essere fotografati. Se non specificato, gli esemplari sono figurati a grandezza naturale (barra in alto a destra = 1 cm).

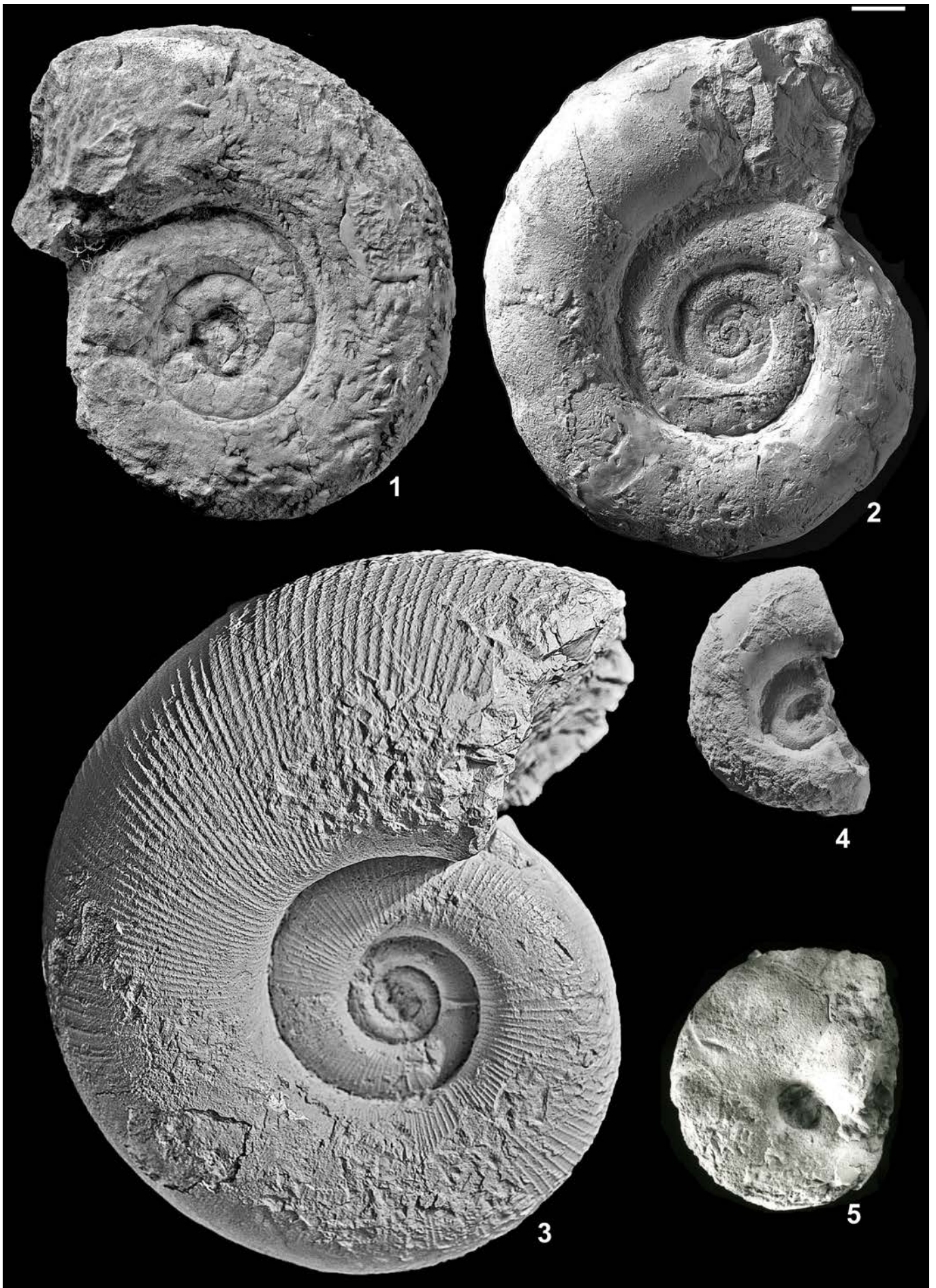
Plates

N.B. the specimens are housed in the Museo di Geologia e Paleontologia "G. Capellini" of the University of Bologna (Italy) except otherwise is indicated. The specimens, except *Ernstbrunnia* nov. sp. aff. *bachmayeri*, have been coated with ammonium chloride before photography. All specimens are actual size except otherwise is indicated (the scale bar represents 1 cm length).

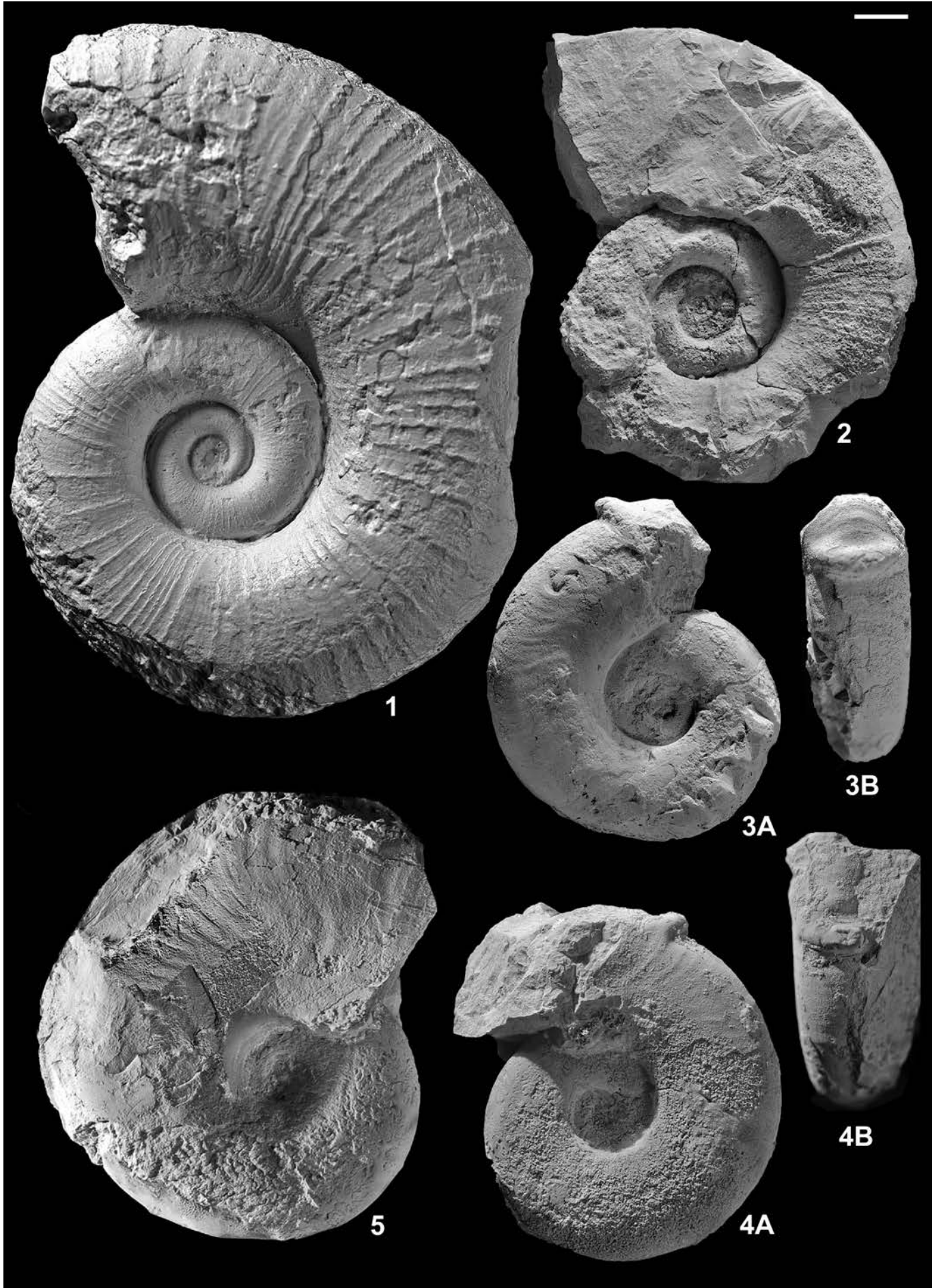
Tav. 1 - 1A, B - *Ptychophylloceras ptychoicum* (Quenstedt), lectotipo. Rovereto (TN). Geol. Palaont. Institute und Museum Tübingen (Germany), n.inv. Quenstedt s.n.. 2,3,4,5 - *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'Orbigny), tutti gli esemplari della serie tipo di D'Orbigny. I due più piccoli provengono da Rabon (Francia), n.inv.4842a. I due più grandi provengono da Sisteron (Francia), n.inv.4842. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (Francia). 6 - *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'Orbigny), Roccolo (Lavarone, Trento), n.inv. R152.11. Zona a Verruciferum, Subzona a Semiforme. 7 - *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'Orbigny), M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR185. Zona a Verruciferum, Subzona a Semiforme. 8A, B - *Ptychophylloceras bisulcatum* Sarti, Olotipo, Cava Voltascura (Asiago, Vicenza), n.inv. A253V. Base Zona a Volanense. 9 - *Calliphylloceras kochi* (Oppel), lectotipo, (x 0,7). Stramberg (Rep.Ceca). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie di Monaco di Baviera (Germany), n.inv. ASIII264. 10A, B - *Calliphylloceras kochi* (Oppel), M.Rust 2 (Lavarone, Trento), n.inv. M348.208. Zona a Verruciferum, Subzona a Semiforme. / 1A, B - *Ptychophylloceras ptychoicum* (Quenstedt), lectotype. Rovereto (Trento). Geol. Palaont. Institute und Museum Tübingen (Germany), inv.n. Quenstedt s.n.; 2,3,4,5 - *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'Orbigny), all the specimens of the type series collected by D'Orbigny are figured. The two small specimens from Rabon (France), inv.n. 4842a, the two bigger from Sisteron (France), inv.n. 4842. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (France); 6 - *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'Orbigny), Roccolo (Lavarone, Trento), inv.n. R152.11. Verruciferum Zone, Semiforme Subzone; 7 - *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'Orbigny), M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR185. Verruciferum Zone, Semiforme Subzone; 8A, B - *Ptychophylloceras bisulcatum* Sarti, Holotype, Voltascura quarry (Asiago, Vicenza), inv.n. A253V. Base of the Volanense Zone; 9 - *Calliphylloceras kochi* (Oppel), lectotype, (x 0,7). Stramberg (Czech Republic). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie München (Germany), inv.n. ASIII264; 10A, B - *Calliphylloceras kochi* (Oppel), M.Rust 2 (Lavarone, Trento), inv.n.M348.208. Verruciferum Zone, Semiforme Subzone.



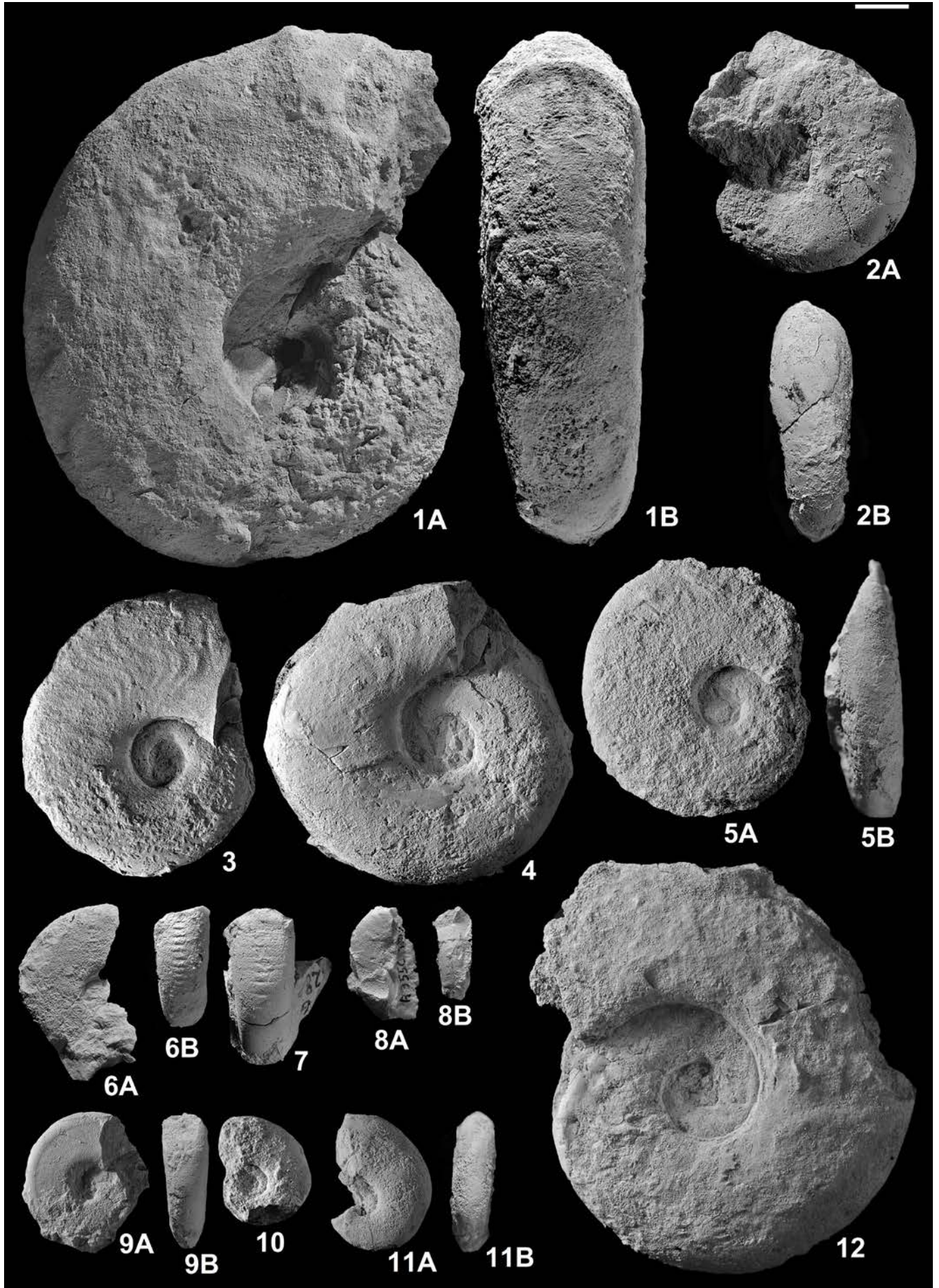
Tav. 2 - 1 - *Lytoceras orsinii* Gemmellaro (trans. orsinii - pseudorsinii), *M.Rust 1* (Lavarone, Trento), *n.inv.MR66*. Zona a Hybonotum, Subzona a Hybonotum s.s.. 2 - *Lytoceras pseudorsinii* nov.sp., *Olotipo*, *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.MR212*. Zona a Verruciferum alta, poco sotto metà della Subzona a Geron (215 cm sopra al limite KT). 3 - *Lytoceras liebigi* (Oppel), *lectotipo*, (x 0,8). Stramberg (Rep.Ceca). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie di Monaco di Baviera (Germania), *n.inv. ASI1252*. 4 - *Lytoceras liebigi* (Oppel) *microconca*, Cava Voltascuro (Gola del Ghelpach, Asiago), *n.inv. A331V*. Parte alta Zona a Microcanthum. 5 - *Sowerbyceras* nov.sp.aff. *pseudosilenium* Sarti, Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), *n.inv. C-VI46*. Zona a Hybonotum, a metà della Subzona inferiore. / 1 - *Lytoceras orsinii* Gemmellaro (trans. orsinii - pseudorsinii), *M.Rust 1* (Lavarone, Trento), *inv.n.MR66*. Hybonotum Zone, Hybonotum s.s. Subzone; 2 - *Lytoceras pseudorsinii* nov.sp., *Holotype*, *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.MR212*. Upper Verruciferum Zone, just underlying the middle part of the Geron Subzone (215 cm above the K/T boundary); 3 - *Lytoceras liebigi* (Oppel), *lectotype*, (x 0,8). Stramberg (Czech Republic). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie München (Germany), *inv.n. ASI1252*; 4 - *Lytoceras liebigi* (Oppel) "m", Voltascuro quarry (Ghelfach, Asiago), *inv.n.A331V*. Upper Microcanthum Zone; 5 - *Sowerbyceras* nov.sp.aff. *pseudosilenium* Sarti, Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), *inv.n. C-VI46*. Hybonotum Zone, middle part of the Autharis-Pseudohybonotum Lower Subzone.



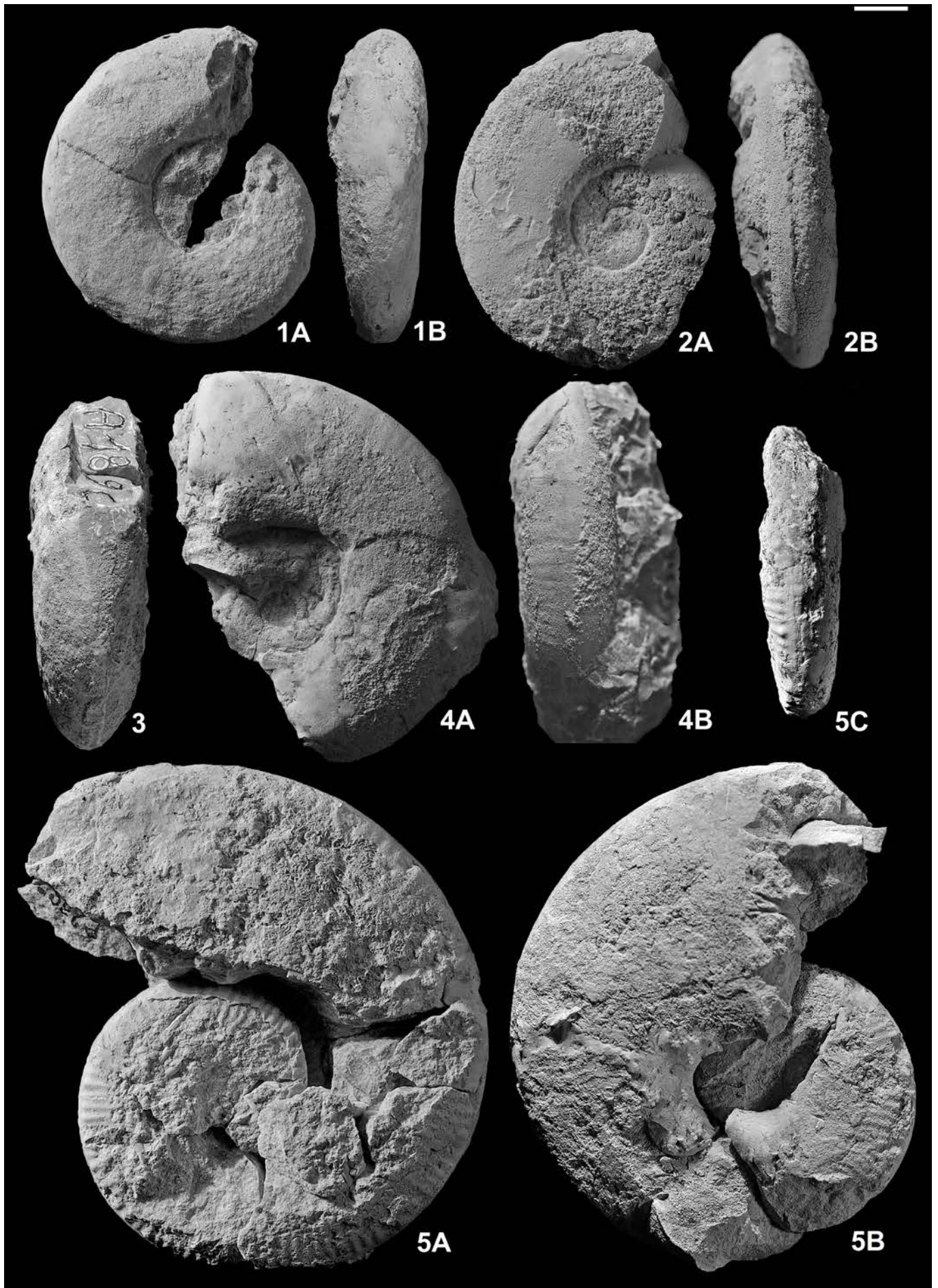
Tav. 3 - 1 - *Lytoceras sutile* (Oppel), lectotipo. Monte Catria (Marche). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie München (Germania), n.inv.1868x520. 2 - *Lytoceras sutile* (Oppel), Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), n.inv. V-SAR100bis. Zona a Hybonotum, Subzona inferiore ad Autharis-Pseudohybonotum, Litozona 3a. 3A, B - *Haploceras verruciferum* Zittel, Cava Voltascuro (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. F-A219Vbis. Zona a Verruciferum. 4A, B - *Haploceras verruciferum* Zittel, Cava Voltascuro (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A217V. Zona a Verruciferum, orizzonte acme a Verruciferum. 5 - *Haploceras staszycii* (Zeuschner), M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR296. Zona a Verruciferum, parte bassa della Subzona a Planiusculum. / 1 - *Lytoceras sutile* (Oppel), lectotype. Mount Catria (Marche, Italy). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie München (Germany), inv.n.1868x520; 2 - *Lytoceras sutile* (Oppel), Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), inv.n. V-SAR100bis. Hybonotum Zone, Autharis-Pseudohybonotum Lower Subzone, Lithozone 3a; 3A, B - *Haploceras verruciferum* Zittel, Voltascuro quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. F-A219Vbis. Verruciferum Zone; 4A, B - *Haploceras verruciferum* Zittel, Voltascuro quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A217V. Verruciferum Zone, Verruciferum acme horizon; 5 - *Haploceras staszycii* (Zeuschner), M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR296. Verruciferum Zone, lower part of the Planiusculum Subzone.



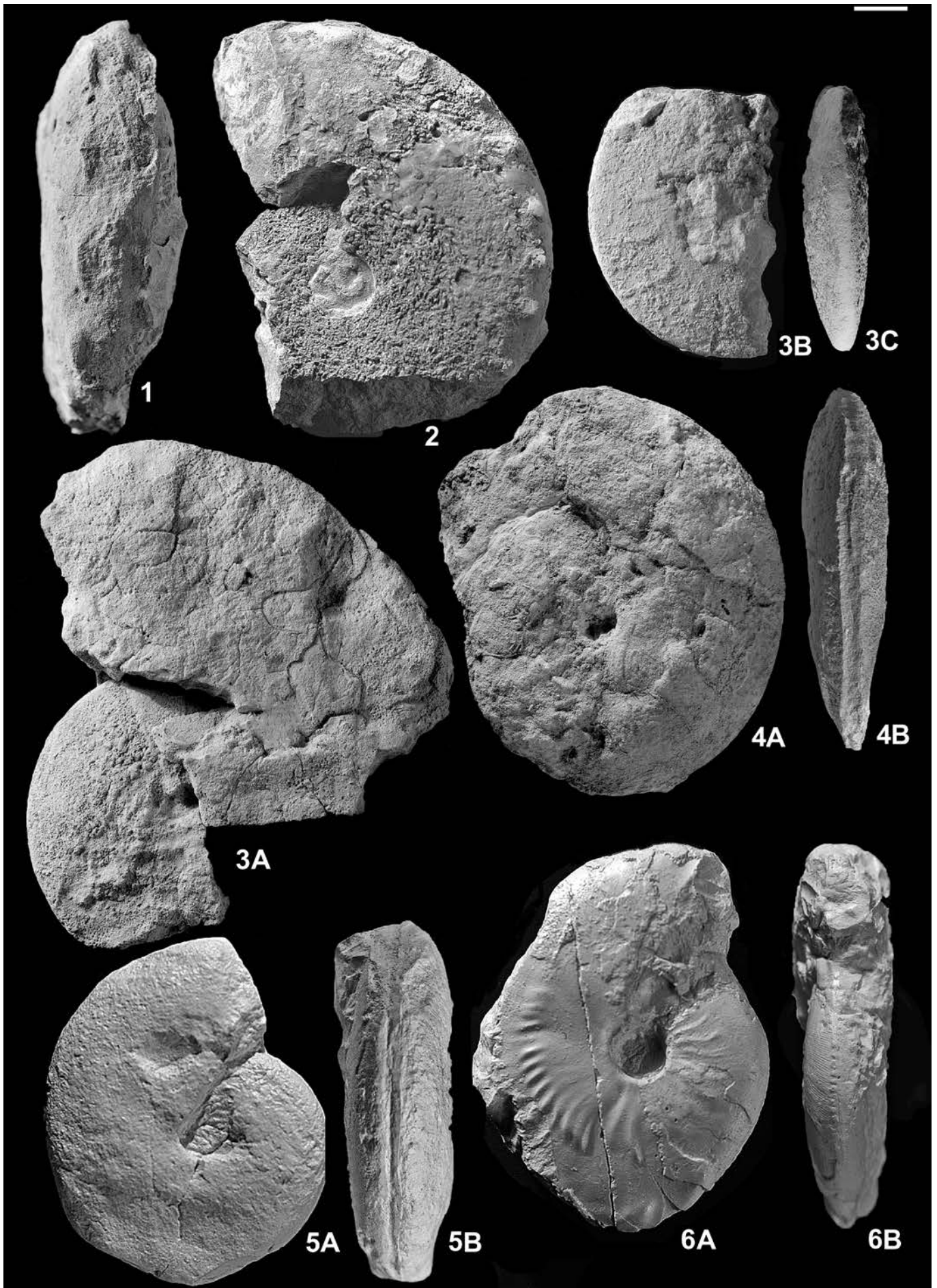
Tav. 4 - 1A, B - *Haploceras cassiferum* Fozy, Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A136C. Zona ad Albertinum, tetto Subzona a Propecostatum. 2A, B - *Haploceras staszycii trans. tithonium* (Zittel), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P87A. parte bassa Zona ad Andreaei. 3 - *Haploceras subelimum* Fontannes, lectotipo, Chateau de Crussol, Ardèche (Francia). Museo del Dip.to di Scienze della Terra dell'Università Claude-Bernard di Lione (Francia), n. inv. A1217 (FLS 11355). 4 - *Haploceras subelimum* Fontannes, M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv.MR182. Zona a Verruciferum, Subzona inferiore a Planusculum. 5 - *Haploceras subelimum* Fontannes, Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv.A439C. Zona a Jacobi. 6A, B - *Haploceras carachteis leoisoma* (Zittel), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A468C. Zona a Microcanthum, tetto Subzona a Transitorius. 7 - *Haploceras carachteis carachteis* (Zeuschner), Colle Oro (Monte Grappa, Belluno), n.inv. G282. Zona a Jacobi. 8A, B - *Haploceras gr. cristifer* (Zittel), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A355Ctris. Zona a Jacobi. 9A, B - *Pseudolissoceras planusculum* (Zittel), esemplare a ventre largo. Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P297A. Zona a Verruciferum, Subzona inferiore a Planusculum. 10 - *Pseudolissoceras planusculum* (Zittel), esemplare a ventre stretto. Cava Pergola (Grezzana, Verona), n.inv. PE434. Zona a Verruciferum, Subzona inferiore a Planusculum. 11A, B - *Pseudolissoceras planusculum* (Zittel), esemplare a ventre stretto. Cava Pergola (Grezzana, Verona), n.inv. PE435. Zona a Verruciferum, Subzona inferiore a Planusculum. 12 - *Pseudolissoceras rasile* (Zittel), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A189C. Zona a Hybonotum, Subzona superiore. / 1A, B - *Haploceras cassiferum* Fozy, Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A136C. Albertinum Zone, top Propecostatum Subzone; 2A, B - *Haploceras staszycii trans. tithonium* (Zittel), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P87A. Lower part of the Andreaei Zone; 3 - *Haploceras subelimum* Fontannes, lectotype, Chateau de Crussol, Ardèche (France). Museum de Département des Sciences de la Terre of the University Claude-Bernard (Lyon, France), n. inv. A1217 (FLS 11355); 4 - *Haploceras subelimum* Fontannes, M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n.MR182. Verruciferum Zone, Planusculum Subzone; 5 - *Haploceras subelimum* Fontannes, Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n.A439C. Jacobi Zone; 6A, B - *Haploceras carachteis leoisoma* (Zittel), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n.A468C. Microcanthum Zone, top Transitorius Subzone; 7 - *Haploceras carachteis carachteis* (Zeuschner), Colle Oro (Mount Grappa, Belluno), inv.n. G282. Jacobi Zone; 8A, B - *Haploceras gr. cristifer* (Zittel), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A355Ctris. Jacobi Zone; 9A, B - *Pseudolissoceras planusculum* (Zittel), specimen with broad venter. Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P297A. Verruciferum Zone, Planusculum Subzone; 10 - *Pseudolissoceras planusculum* (Zittel), specimen with narrow venter. Pergola quarry (Grezzana, Verona), inv.n. PE434. Verruciferum Zone, Planusculum Subzone; 11A, B - *Pseudolissoceras planusculum* (Zittel), specimen with narrow venter. Pergola quarry (Grezzana, Verona), inv.n. PE435. Verruciferum Zone, Planusculum Subzone; 12 - *Pseudolissoceras rasile* (Zittel), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n.A189C. Hybonotum Zone, Upper Subzone.



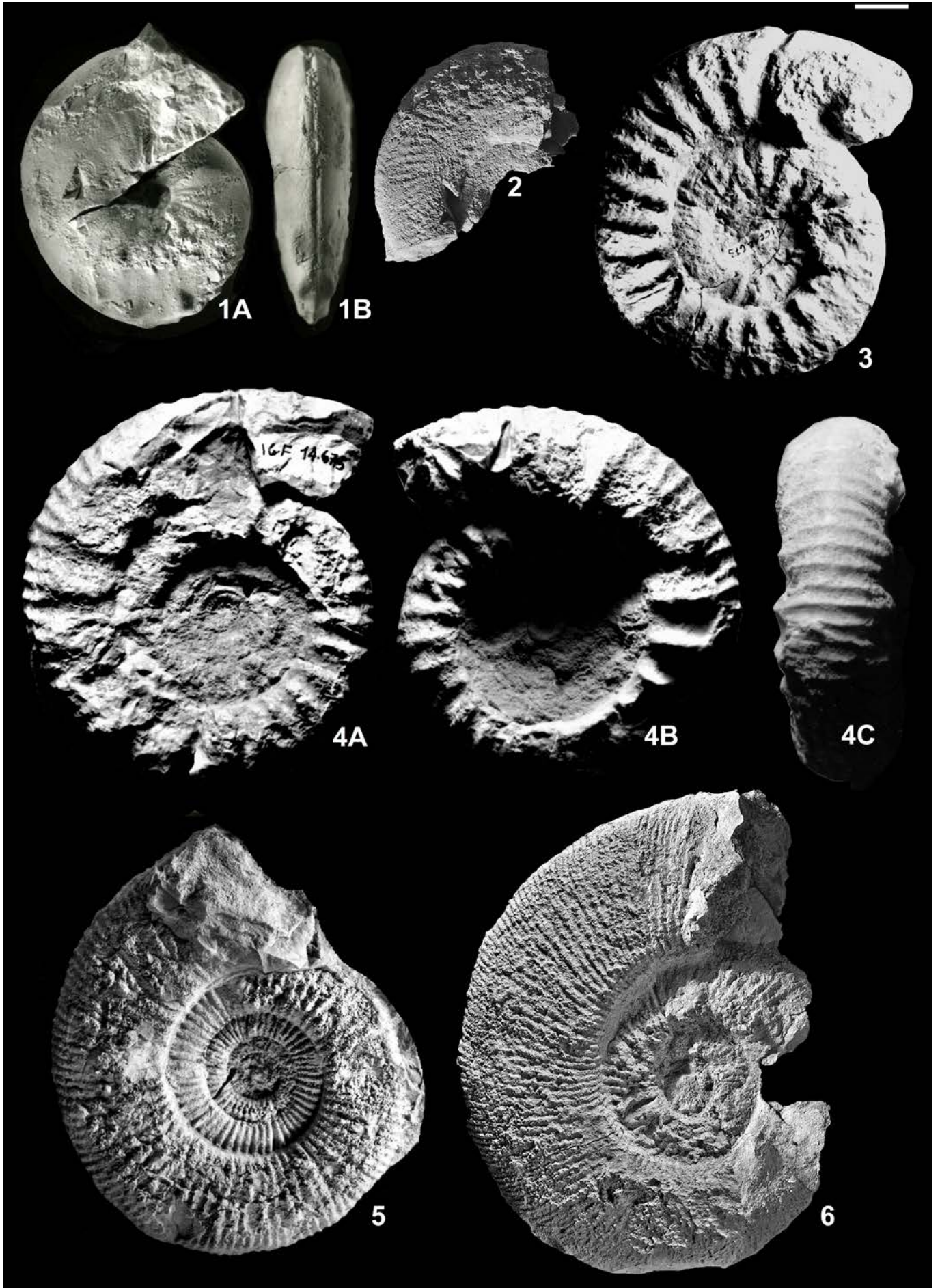
Tav. 5 - 1A, B - *Pseudolissoceras olorizi* Fozy, *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.*MR342. Zona a *Verruciferum*, a metà della Subzona inferiore a *Planusculum*. 2A, B - *Pseudolissoceras atesinum* nov. sp. *Olotipo*, Cava Voltascuro (Gola del Ghelpach, Asiago), *n.inv.* A248V. Zona a *Verruciferum*, tetto della Subzona inferiore a *Planusculum*. 3 - *Pseudolissoceras rasile* (Zittel), (*ventre dell'ex. di tav.4 fig.12*) Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), *n.inv.* A189C. Zona a *Hybonotum*, Subzona superiore. 4A, B - *Pseudolissoceras atesinum* nov. sp., Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), *n.inv.* P315A. Zona a *Verruciferum*, poco sopra la metà della Subzona media a *Semiforme*. 5A, B, C - *Fontannesella nov.sp.aff. prolitographica* (Fontannes), (5C= *ventre dei giri interni*) Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), *n.inv.* P280A. Zona a *Hybonotum*, Subzona inferiore ad *Autharis* - *Pseudohybonotum*. / 1A, B - *Pseudolissoceras olorizi* Fozy, *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.*MR342. *Verruciferum* Zone, middle part of the *Planusculum* Subzone; 2A, B - *Pseudolissoceras atesinum* nov. sp. *Holotype*, Voltascuro quarry (Ghelfach, Asiago), *inv.n.* A248V. *Verruciferum* Zone, top lower *Planusculum* Subzone; 3 - *Pseudolissoceras rasile* (Zittel), (*venter of the specimen figured on Plate 4, fig.12*) Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), *inv.n.*A189C. *Hybonotum* Zone, upper Subzone; 4A, B - *Pseudolissoceras atesinum* nov. sp., Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), *inv.n.* P315A. *Verruciferum* Zone, just above the middle part of the *Semiforme* Subzone; 5A, B, C - *Fontannesella nov.sp.aff. prolitographica* (Fontannes), (5C= *venter of the inner whorls*) Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), *inv.n.* P280A. *Hybonotum* Zone, *Autharis* - *Pseudohybonotum* Subzone.



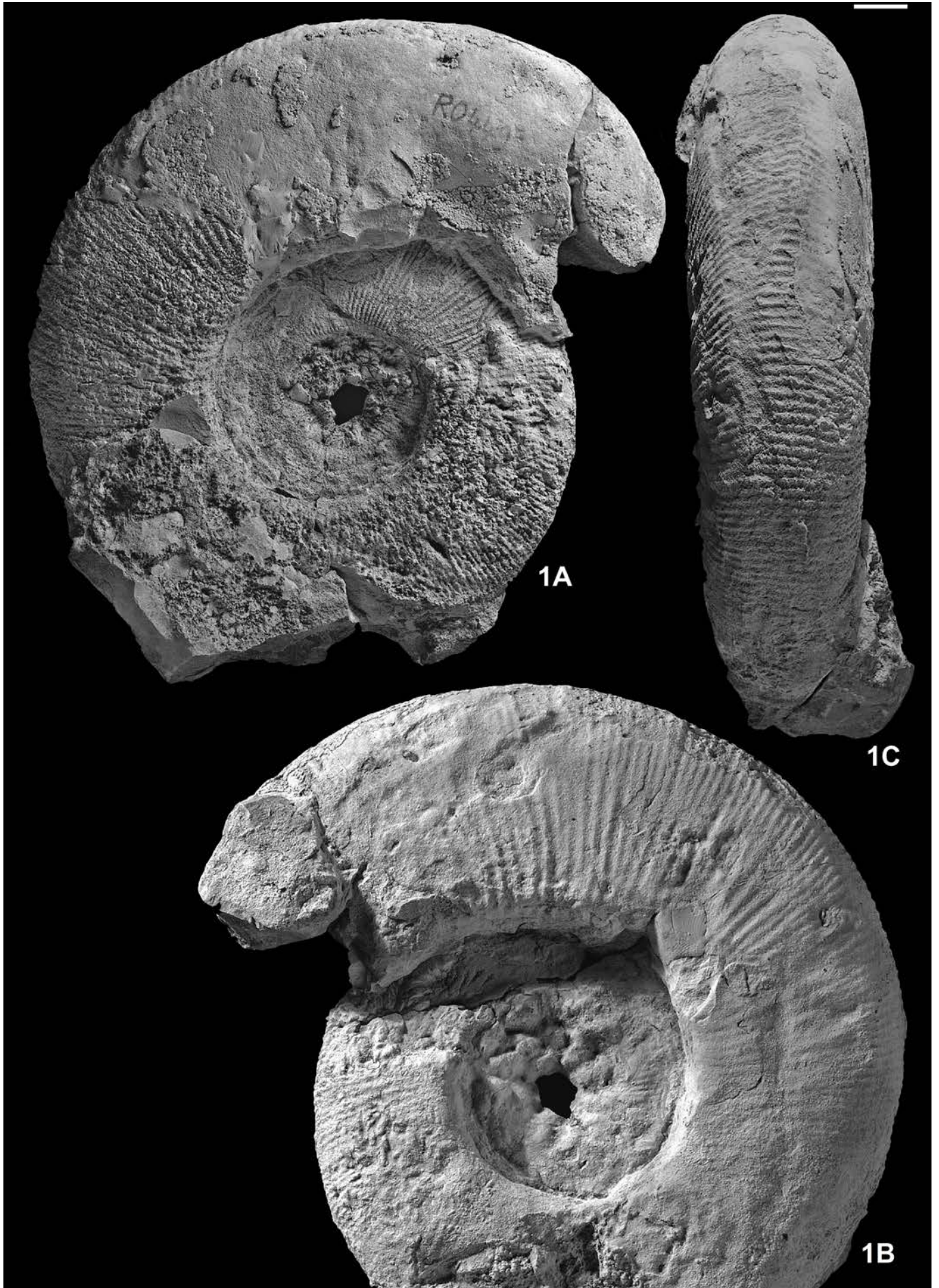
Tav. 6 - 1 - Fontannesiella *cfr. valentina* (Fontannes), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR269. Zona a Hybonotum, Subzona superiore. 2 - Taramelliceras pugile pugiloides (Canavari), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR54. Zona a Beckeri/Pressulum, Subzona superiore, Litozona 1. 3A, B, C - Neochetoceras *cfr. paternoi* (Di Stefano), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), *n.inv.* P265A. Zona ad Albertinum, a metà della Subzona media a Propecostatum. 4A, B - Semiformiceras darwini (Neumayr), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), *n.inv.* P100A. Limite Zona a Hybonotum / Zona ad Albertinum. 5A, B - Semiformiceras semiforme (Oppel), Paratipo, Volano bei Rovereto (TN). Calco dell'originale conservato al Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie di Monaco di Baviera (Germania), *n.inv.* 1868x508. 6A, B - Semiformiceras semiforme (Oppel), *lectotipo*, Monte Catria (Marche). Calco dell'originale conservato al Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie di Monaco di Baviera (Germania), *n.inv.* 1868x509. / 1 - Fontannesiella *cfr. valentina* (Fontannes), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR269. Hybonotum Zone, upper Subzone; 2 - Taramelliceras pugile pugiloides (Canavari), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR54. Beckeri/Pressulum Zone, upper Subzone, Lithozona 1; 3A, B, C - Neochetoceras *cfr. paternoi* (Di Stefano), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), *inv.n.* P265A. Albertinum Zone, middle part of the Propecostatum Subzone; 4A, B - Semiformiceras darwini (Neumayr), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), *inv.n.* P100A. Boundary Hybonotum / Albertinum Zone; 5A, B - Semiformiceras semiforme (Oppel), *paratype*, Volano bei Rovereto (TN). Cast of the original stored in the Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, München (Germany), *inv.n.* 1868x508; 6A, B - Semiformiceras semiforme (Oppel), *lectotype*, Mount Catria (Marche, Italy). Cast of the original stored in the Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, München (Germany), *inv.n.* 1868x509.



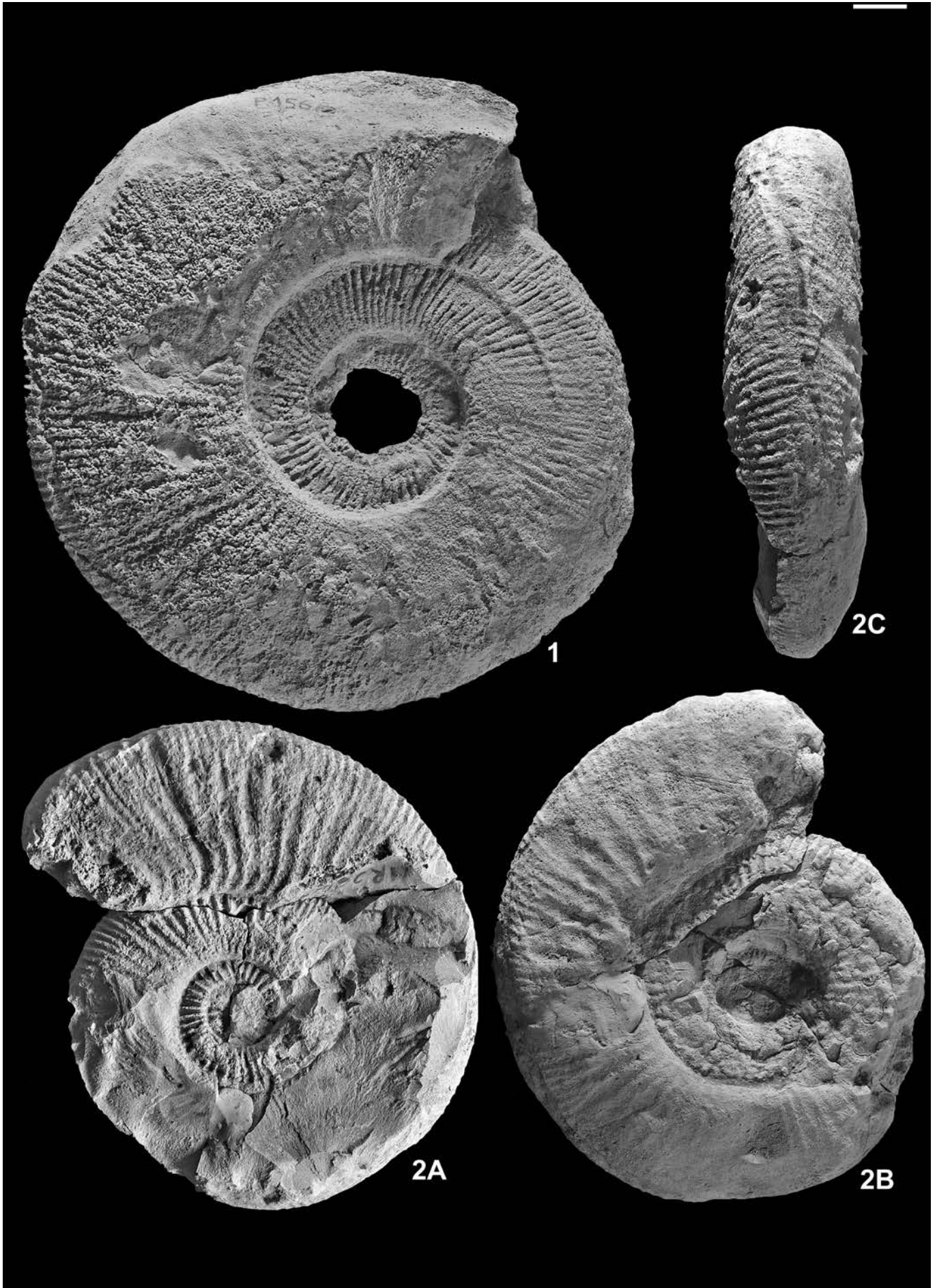
Tav. 7 - 1A, B - *Semiformiceras semiforme* (Oppel), *M.Rust 2* (Lavarone, Trento), n.inv. M316.176. Zona a *Verruciferum*, Subzona a *Semiforme*. 2 - *Paralingulaticeras* sp., *Bus de Pissavacca* (Bertoldi, Lavarone, Trento), n.inv. BPV373. Zona a *Beckeri/Pressulum* superiore, limite tra Litozona 0 e 1. 3 - *Dorsomorphites aff. negrii* (Del Campana), lectotipo, Monte Giaugo (Vicenza) (x 0,50) Museo di Storia Naturale, Geologia e Paleontologia dell'Università di Firenze, n.inv. IGF15.393. 4A, B, C - *Dorsomorphites bassanii* (Del Campana), lectotipo, Sulel (Asiago) (x 0,8). Museo di Storia Naturale, Geologia e Paleontologia dell'Università di Firenze, n.inv. IGF 14.675. 5 - cfr. *Danubisphinctes* sp.aff. *crispus* (Schneid), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), n.inv. MR241. Zona a *Verruciferum*, Subzona superiore a *Geron*. 6 - *Pseudodiscosphinctes* sp.aff. *rhodaniforme* Oloriz, *M.Rust2* (Lavarone, Trento), n.inv. MR207. Zona ad *Albertinum*, Subzona a *Propecostatum*. / 1A, B - *Semiformiceras* semiforme (Oppel), *M.Rust 2* (Lavarone, Trento), inv.n. M316.176. *Verruciferum* Zone, *Semiforme* Subzone; 2 - *Paralingulaticeras* sp., *Bus de Pissavacca* (Bertoldi, Lavarone, Trento), inv.n. BPV373. *Upper Beckeri/Pressulum* Zone, boundary Lithozones 0/1; 3 - *Dorsomorphites aff. negrii* (Del Campana), lectotype, Mount Giaugo (Vicenza, Italy) (x 0,50). Museo di Storia Naturale, Geologia e Paleontologia of the University of Florence (Italy), inv.n. IGF15.393; 4A, B, C - *Dorsomorphites bassanii* (Del Campana), lectotype, Sulel (Asiago) (x 0,8). Museo di Storia Naturale, Geologia e Paleontologia of the University of Florence (Italy), inv.n. IGF 14.675; 5 - cfr. *Danubisphinctes* sp.aff. *crispus* (Schneid), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), inv.n. MR241. *Verruciferum* Zone, *Geron* Subzone; 6 - *Pseudodiscosphinctes* sp.aff. *rhodaniforme* Oloriz, *M.Rust2* (Lavarone, Trento), inv.n. MR207. *Albertinum* Zone, *Propecostatum* Subzone.



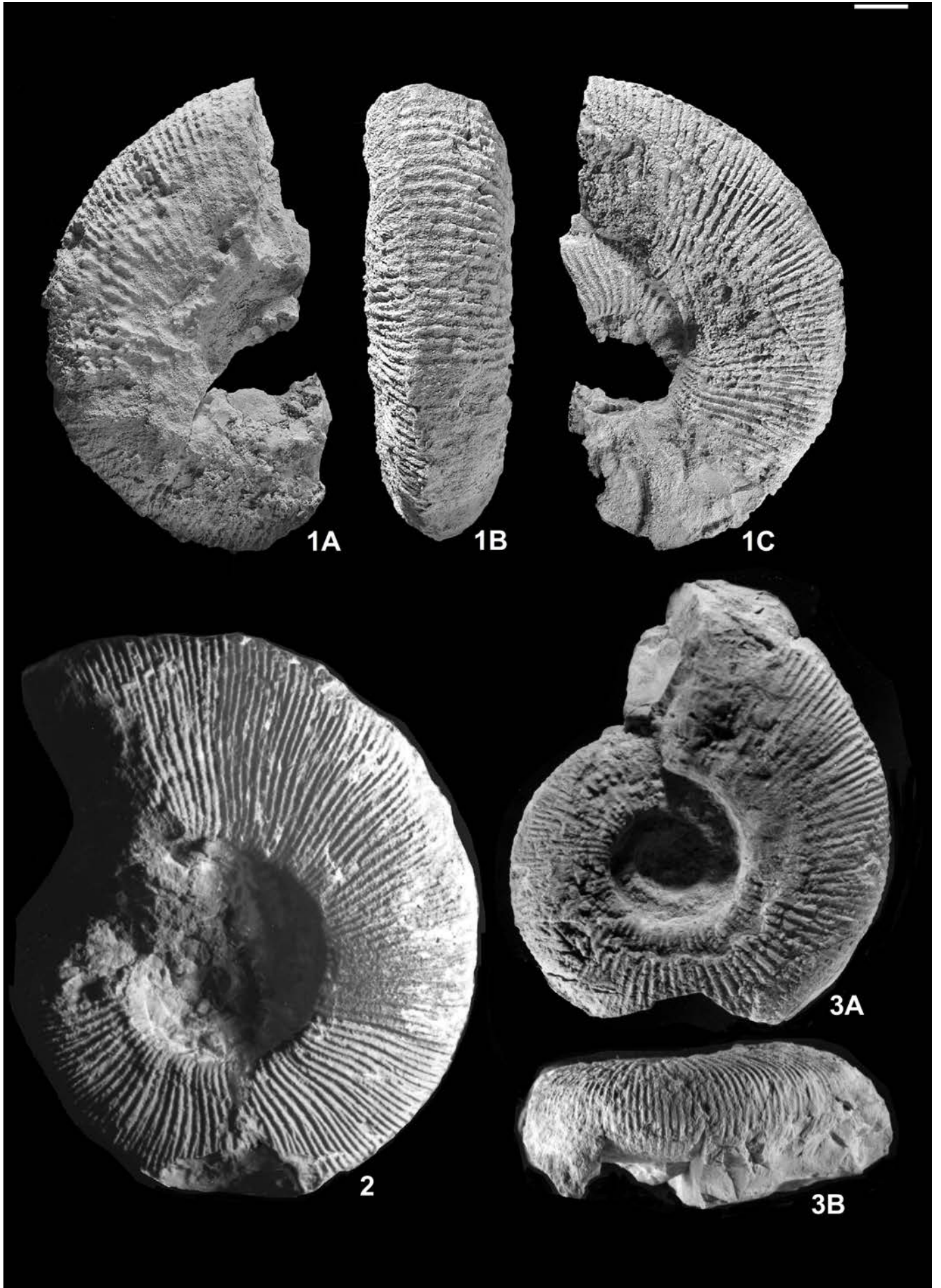
Tav. 8 - 1A, B, C - *Pseudodiscosphinctes sp.aff. chalmasi* (Kilian), Roccolo (Lavarone, Trento), n.inv. RO.449. Zona a *Verruciferum*, parte alta Subzona a Semiforme. / 1A, B, C - *Pseudodiscosphinctes sp.aff. chalmasi* (Kilian), Roccolo (Lavarone, Trento), inv.n. RO.449. *Verruciferum* Zone, Upper Semiforme Subzone.



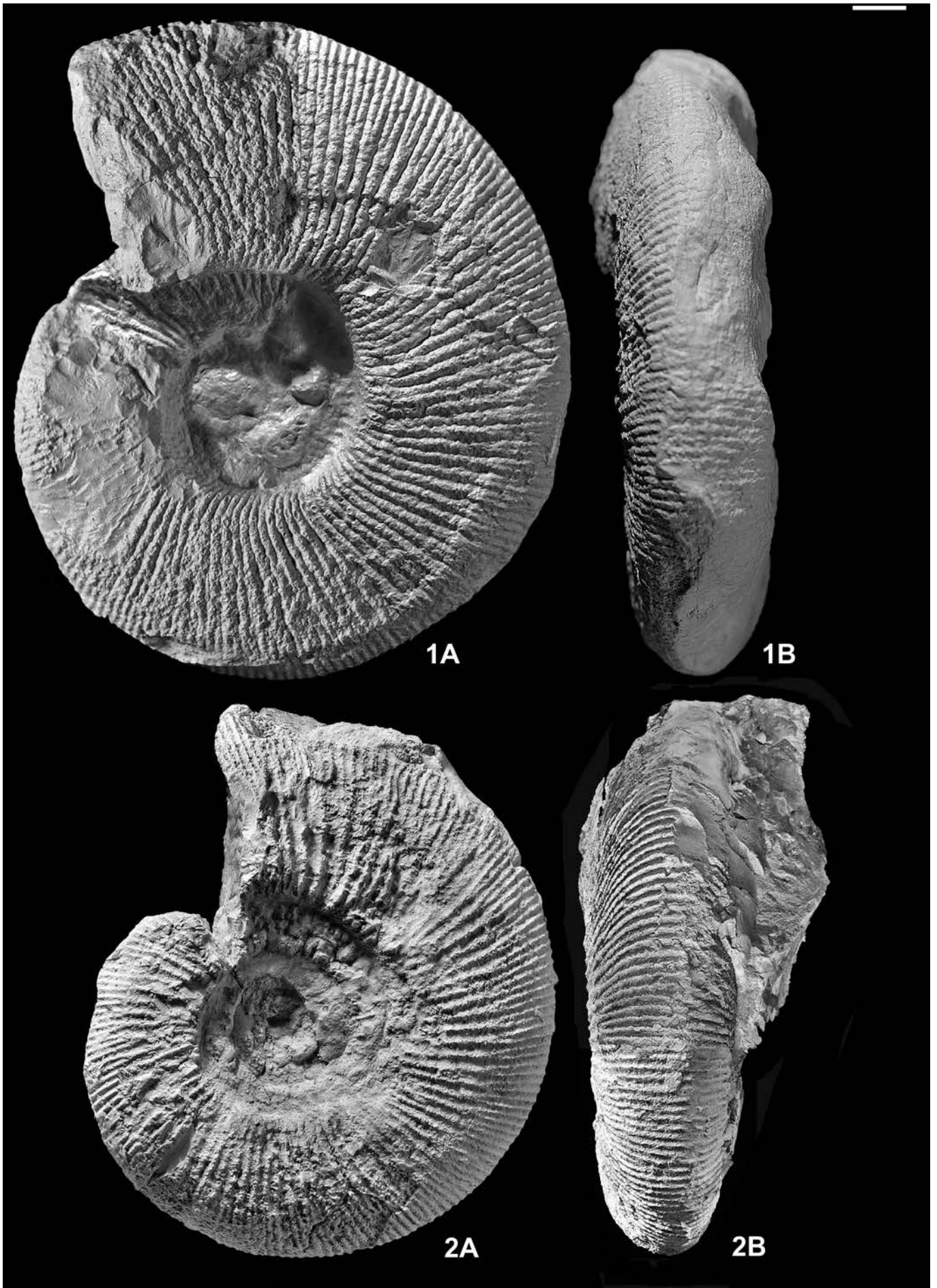
Tav. 9 - 1 - *Pseudodiscosphinctes chalmasi* (Kilian), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P156A. Zona a Verruciferum, parte terminale della Subzona a Geron. 2A, B, C - *Pseudodiscosphinctes pseudorhodanicus* nov.sp. Olotipo, M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR264. Zona ad Albertinum, Subzona media a Propecostatum. / 1 - *Pseudodiscosphinctes chalmasi* (Kilian), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P156A. Verruciferum Zone, near the top of the Geron Subzone; 2A, B, C - *Pseudodiscosphinctes pseudorhodanicus* nov.sp. Holotype, M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR264. Albertinum Zone, Propecostatum Subzone.



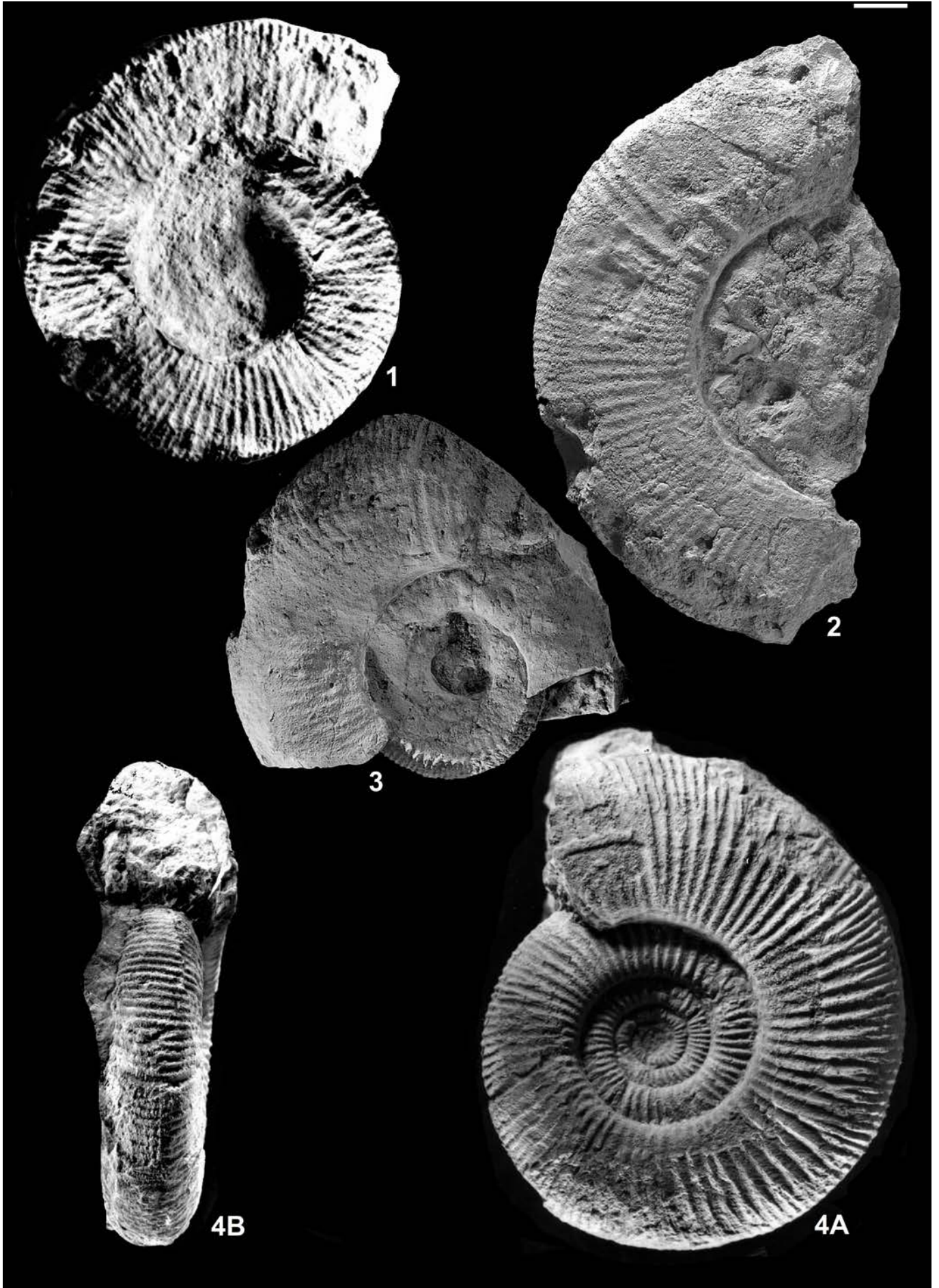
Tav. 10 - 1A, B, C - *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme* Oloriz, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P41A. Zona a Verruciferum, Subzona media a Semiforme. 2 - *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme* Oloriz. Esemplare storico descritto da Del Campana (1905, tav.3, fig.3) come *Perisphinctes rhodanicus* Dumortier, Asiago (Vicenza). Museo di Storia Naturale, Geologia e Paleontologia dell'Università di Firenze, n.inv. s.n. 3A, B - *Pseudodiscosphinctes geron* (Zittel), M.Rust 2 (Lavarone, Trento), n.inv. M327.187. Zona a Verruciferum, base Subzona superiore a Geron. / 1A, B, C - *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme* Oloriz, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P41A. Verruciferum Zone, Semiforme Subzone; 2 - *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme* Oloriz. Specimen described by Del Campana (1905, pl.3, fig.3) as *Perisphinctes rhodanicus* Dumortier, Asiago (Vicenza). Museo di Storia Naturale, Geologia e Paleontologia of the University of Florence (Italy), inv.n. s.n.; 3A, B - *Pseudodiscosphinctes geron* (Zittel), M.Rust 2 (Lavarone, Trento), inv.n. M327.187. Verruciferum Zone, base of the Geron Subzone.



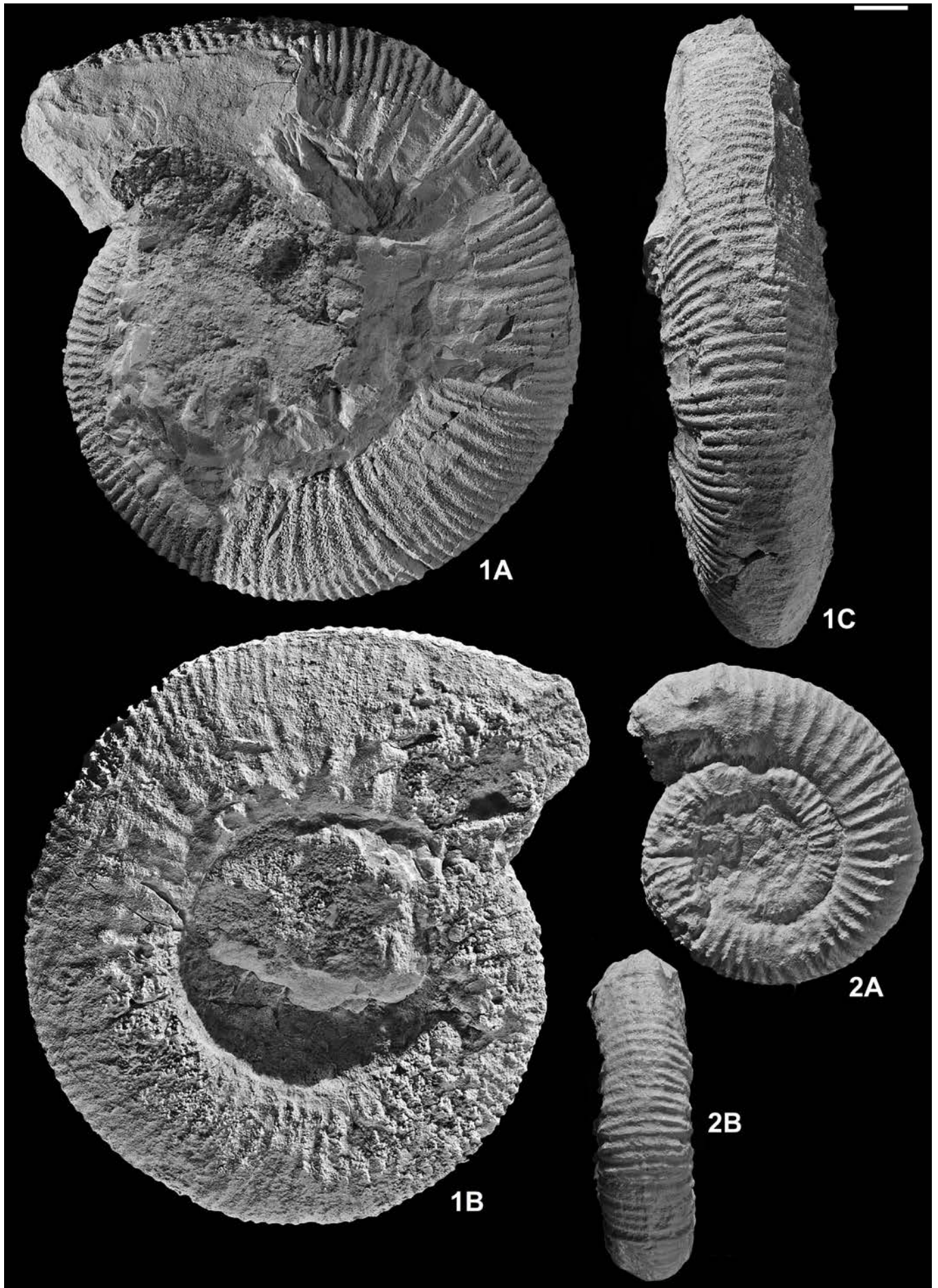
Tav. 11 - 1A, B - *Pseudodiscosphinctes geron* (Zittel), lectotipo, Volano bei Rovereto (TN). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, di Monaco di Baviera (Germania), n.inv.1868x522. 2A, B - *Pseudodiscosphinctes geron* (Zittel), M.Rust.2 (Lavarone, Trento), n.inv.M31.1986. Zona a *Verruciferum*, Subzona a *Geron*. / 1A, B - *Pseudodiscosphinctes geron* (Zittel), lectotype, Volano bei Rovereto (TN). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, München (Germany), inv.n.1868x522; 2A, B - *Pseudodiscosphinctes geron* (Zittel), M.Rust.2 (Lavarone, Trento), inv.n.M31.1986. *Verruciferum* Zone, *Geron* Subzone.



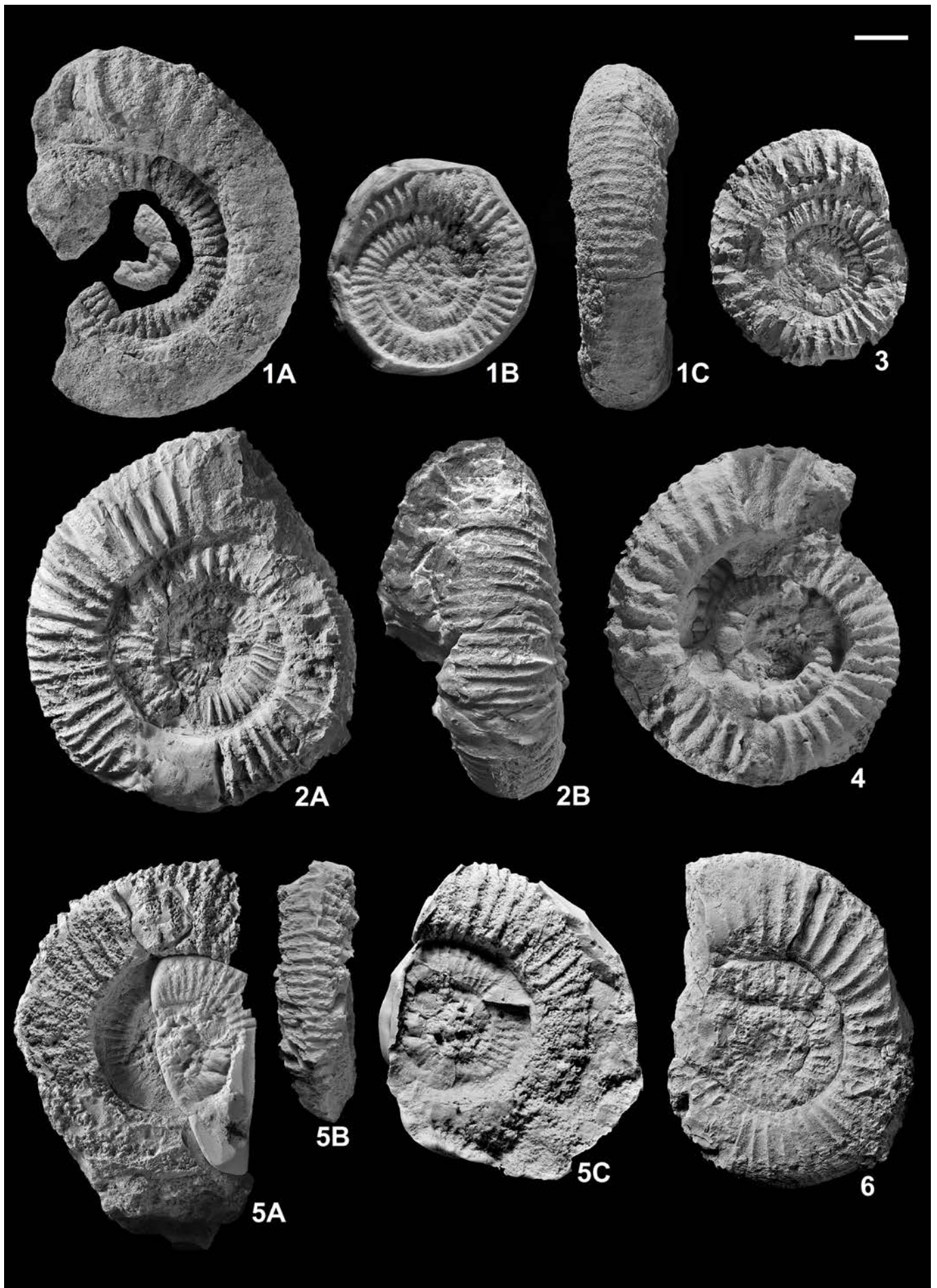
Tav. 12 - 1 - *Pseudodiscosphinctes fortisii* (Del Campana), lectotipo, Cave di Solagna (Vicenza). Museo di Storia Naturale, Geologia e Paleontologia dell'Università di Firenze, n.inv. s.n. 2 - *Pseudodiscosphinctes fortisii* (Del Campana), Cava Voltagura (Gola del Ghelbach, Asiago), n.inv. A422V. Zona a Verruciferum, orizzonte acme a Verruciferum. 3 - *Pseudodiscosphinctes fortisii* (Del Campana), M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR328. Zona a Verruciferum, Subzona a Geron, Litozona 12. 4A, B - *Pseudodiscosphinctes* sp.aff. *bartheli* (Oloriz), M.Rust 2 (Lavarone, Trento), n.inv. M331.191bis. Zona a Verruciferum, base Subzona superiore a Geron. / 1 - *Pseudodiscosphinctes fortisii* (Del Campana), lectotype, Solagna quarry (Vicenza, Italy). Museo di Storia Naturale, Geologia e Paleontologia of the University of Florence, inv.n. s.n.; 2 - *Pseudodiscosphinctes fortisii* (Del Campana), Voltagura quarry (Ghelbach, Asiago), inv.n. A422V. Verruciferum Zone, Verruciferum acme horizon; 3 - *Pseudodiscosphinctes fortisii* (Del Campana), M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR328. Verruciferum Zone, Geron Subzone, Lithozona 12; 4A, B - *Pseudodiscosphinctes* sp.aff. *bartheli* (Oloriz), M.Rust 2 (Lavarone, Trento), inv.n. M331.191bis. Verruciferum Zone, base of the Geron Subzone.



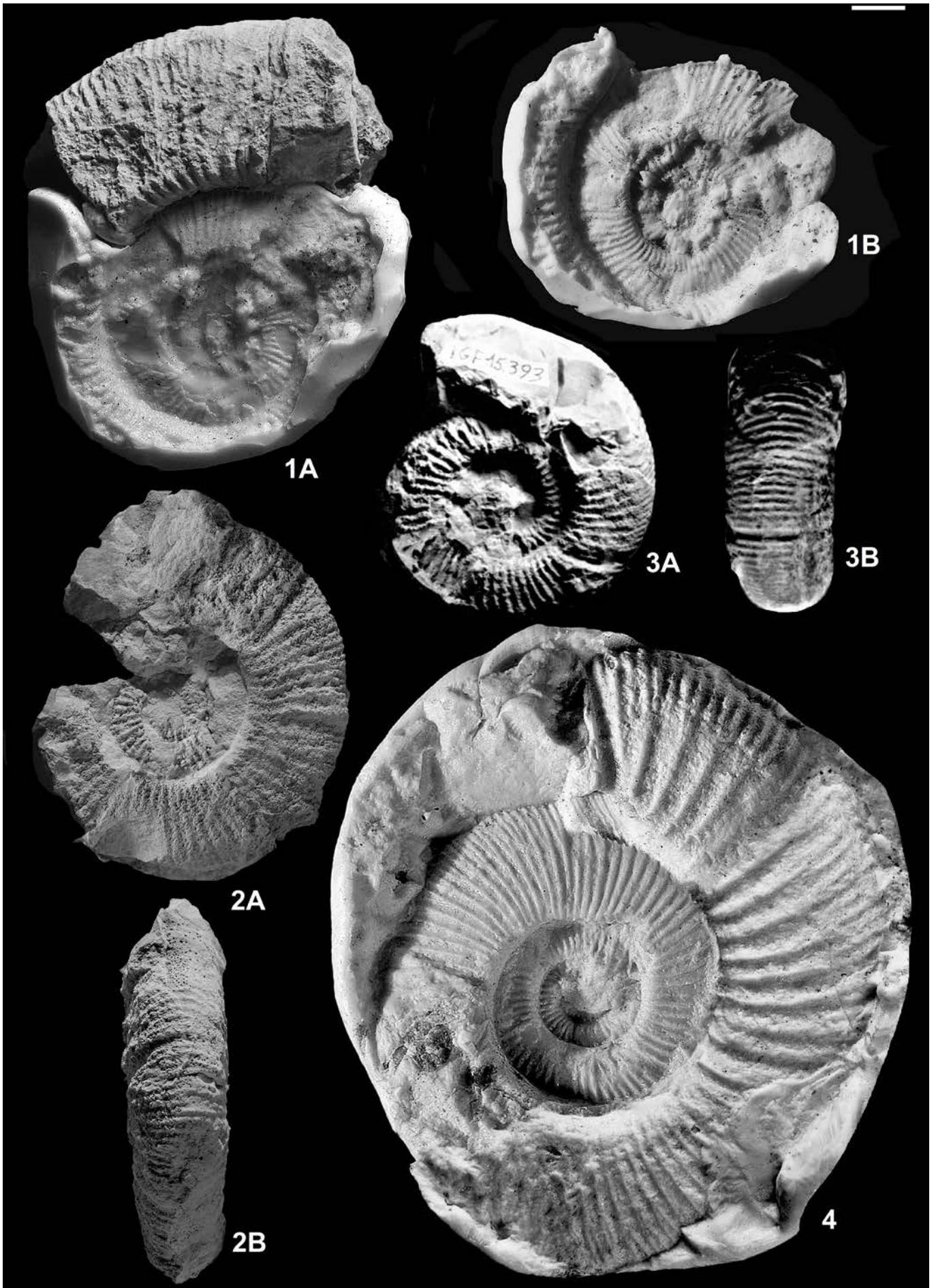
Tav. 13 - 1A, B, C - *Pseudodiscosphinctes* nov.sp. gr. *pseudorhodanicus* Caracuel & Sarti, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P44A. Zona a *Biruncinatum*. 2A, B - *Kutekiceras pseudocolubrinum* (Kilian), lectotipo, Volano bei Rovereto (TN). Calco dell'*Ammonites colubrinus* Rein. in Zittel 1870, Tav.33, fig.6, conservato al Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, di Monaco di Baviera (Germania), n.inv.1868x518. / 1A, B, C - *Pseudodiscosphinctes* nov.sp. gr. *pseudorhodanicus* Caracuel & Sarti, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P44A. *Biruncinatum* Zone; 2A, B - *Kutekiceras pseudocolubrinum* (Kilian), lectotype, Volano bei Rovereto (TN). Cast of the *Ammonites colubrinus* Rein. Specimen described by Zittel 1870, Pl.33, fig.6, stored in the Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, München (Germany), inv.n.1868x518.



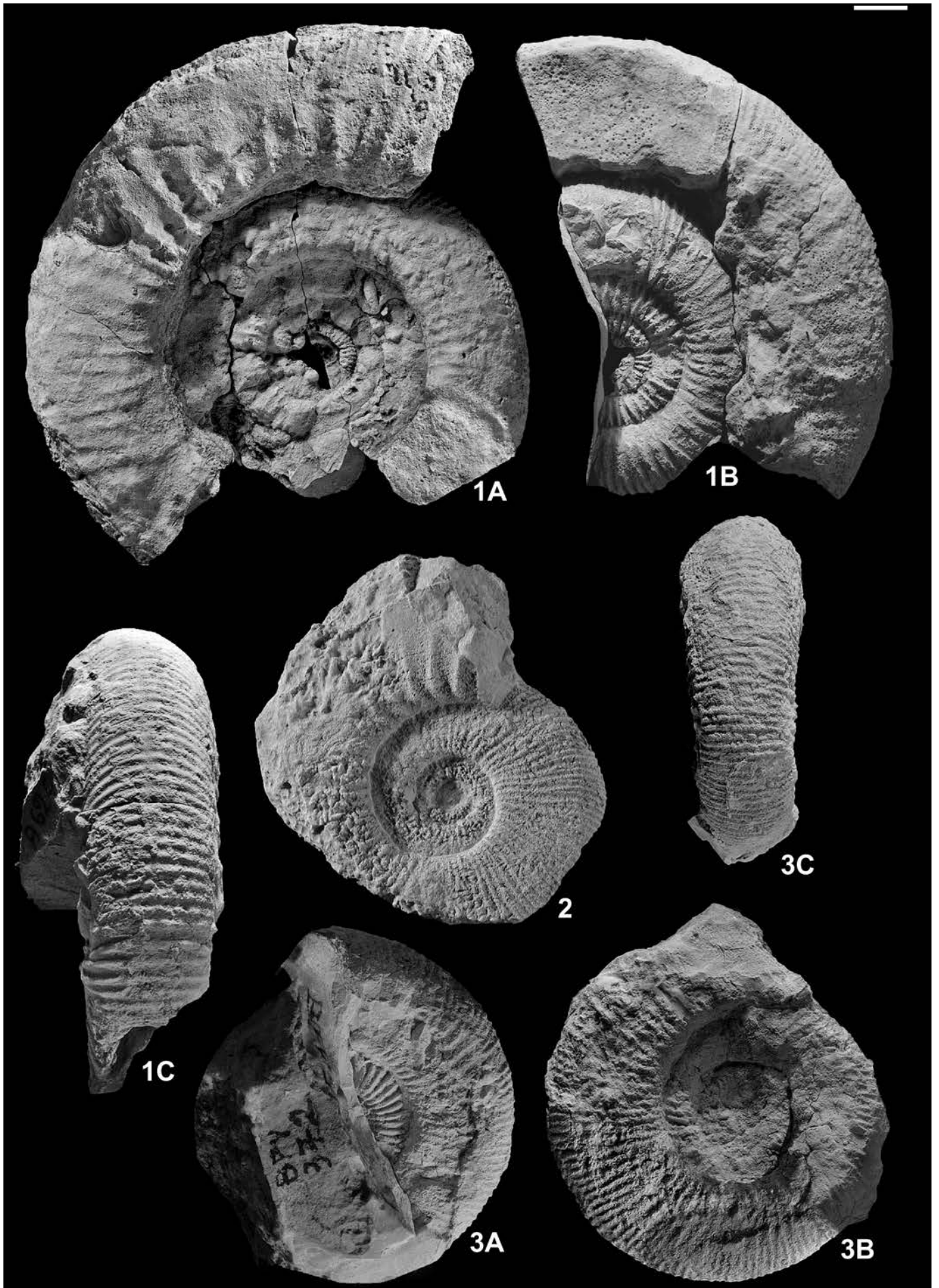
Tav. 14 - 1A, B, C - *Kutekiceras pseudocolubrinum* (Kilian), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A126C. Zona a *Verruciferum*, Subzona a Geron, Litozona 11. 2A, B - *Kutekiceras pseudocolubrinum* (Kilian), M.Rust 2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR291. Zona a *Verruciferum*, Subzona a *Planiusculum*, tetto Litozona 9a. 3 - *Kutekiceras aff. pseudocolubrinum* (Kilian), Colle Oro (Monte Grappa, Belluno), n.inv. G301. Zona a *Verruciferum*, Subzona a *Planiusculum*, base della Litozona 9b. 4 - *Kutekiceras aff. pseudocolubrinum* (Kilian), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P48A. Zona ad *Albertinum*, quasi a metà della Subzona superiore. 5A, B, C - *Kutekiceras steinbergensis* Zeiss, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P288A. Zona a *Steinbergensis*. 6 - *Kutekiceras steinbergensis* Zeiss, Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), n.inv.2SA32. Zona a *Steinbergensis*. / 1A, B, C - *Kutekiceras pseudocolubrinum* (Kilian), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A126C. *Verruciferum* Zone, Geron Subzone, Lithozone 11; 2A, B - *Kutekiceras pseudocolubrinum* (Kilian), M.Rust 2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR291. *Verruciferum* Zone, *Planiusculum* Subzone, top Lithozone 9a; 3 - *Kutekiceras aff. pseudocolubrinum* (Kilian), Colle Oro (Mount Grappa, Belluno), inv.n. G301. *Verruciferum* Zone, *Planiusculum* Subzone, base of the Lithozone 9b; 4 - *Kutekiceras aff. pseudocolubrinum* (Kilian), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P48A. *Albertinum* Zone, middle part of the Upper Subzone; 5A, B, C - *Kutekiceras steinbergensis* Zeiss, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P288A. *Steinbergensis* Zone; 6 - *Kutekiceras steinbergensis* Zeiss, Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), inv.n.2SA32. *Steinbergensis* Zone.



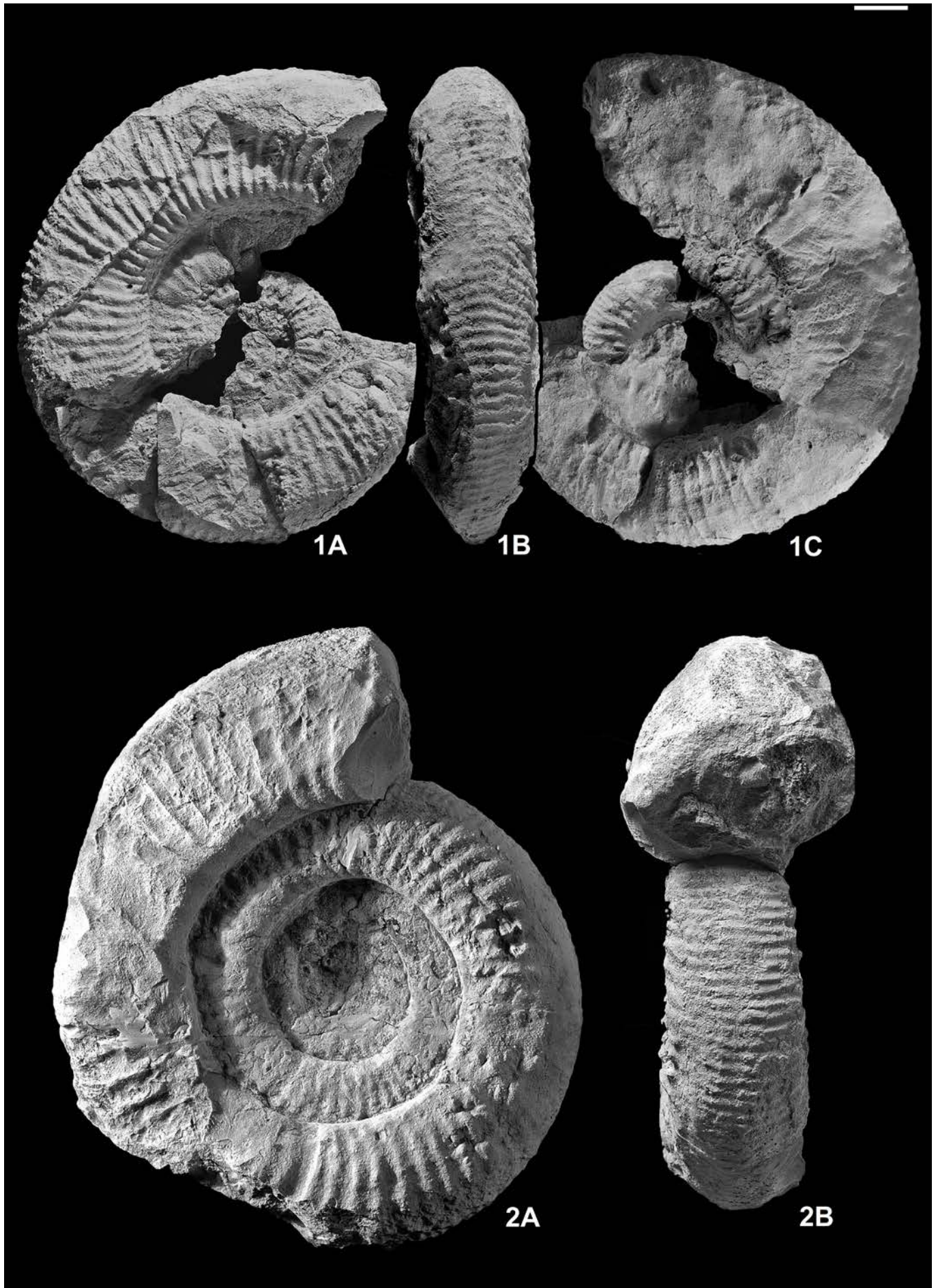
Tav. 15 - 1A, B - *Silicisphinctes* gr. *paraboliferus* (Berckemer & Holder), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR168. Zona a *Beckeri*/Pressulum, Subzona superiore, Litozona 1. 2A, B - *Silicisphinctes* nov.sp. *indet.1*, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), *n.inv.* P61A. Limite Zona a *Hybonotum* / Zona ad *Albertinum*. 3A, B - *Silicisphinctes* *gregorioi* (Del Campana), *lectotipo*, Sulel (Asiago). Museo di Storia Naturale, Geologia e Paleontologia dell'Università di Firenze, *n.inv.* IGF15.393. 4 - *Subplanites* sp. *aff. moernsheimensis* (Schneid), Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), *n.inv.* LAV323. Base della Zona a *Hybonotum*. / 1A, B - *Silicisphinctes* gr. *paraboliferus* (Berckemer & Holder), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR168. *Beckeri*/Pressulum Zone, Upper Subzone, Lithozone 1; 2A, B - *Silicisphinctes* nov.sp. *indet.1*, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), *inv.n.* P61A. Boundary *Hybonotum* / *Albertinum* Zone; 3A, B - *Silicisphinctes* *gregorioi* (Del Campana), *lectotype*, Sulel (Asiago). Museo di Storia Naturale, Geologia e Paleontologia of the University of Florence (Italy), *inv.n.* IGF15.393; 4 - *Subplanites* sp. *aff. moernsheimensis* (Schneid), Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), *inv.n.* LAV323. Base of the *Hybonotum* Zone.



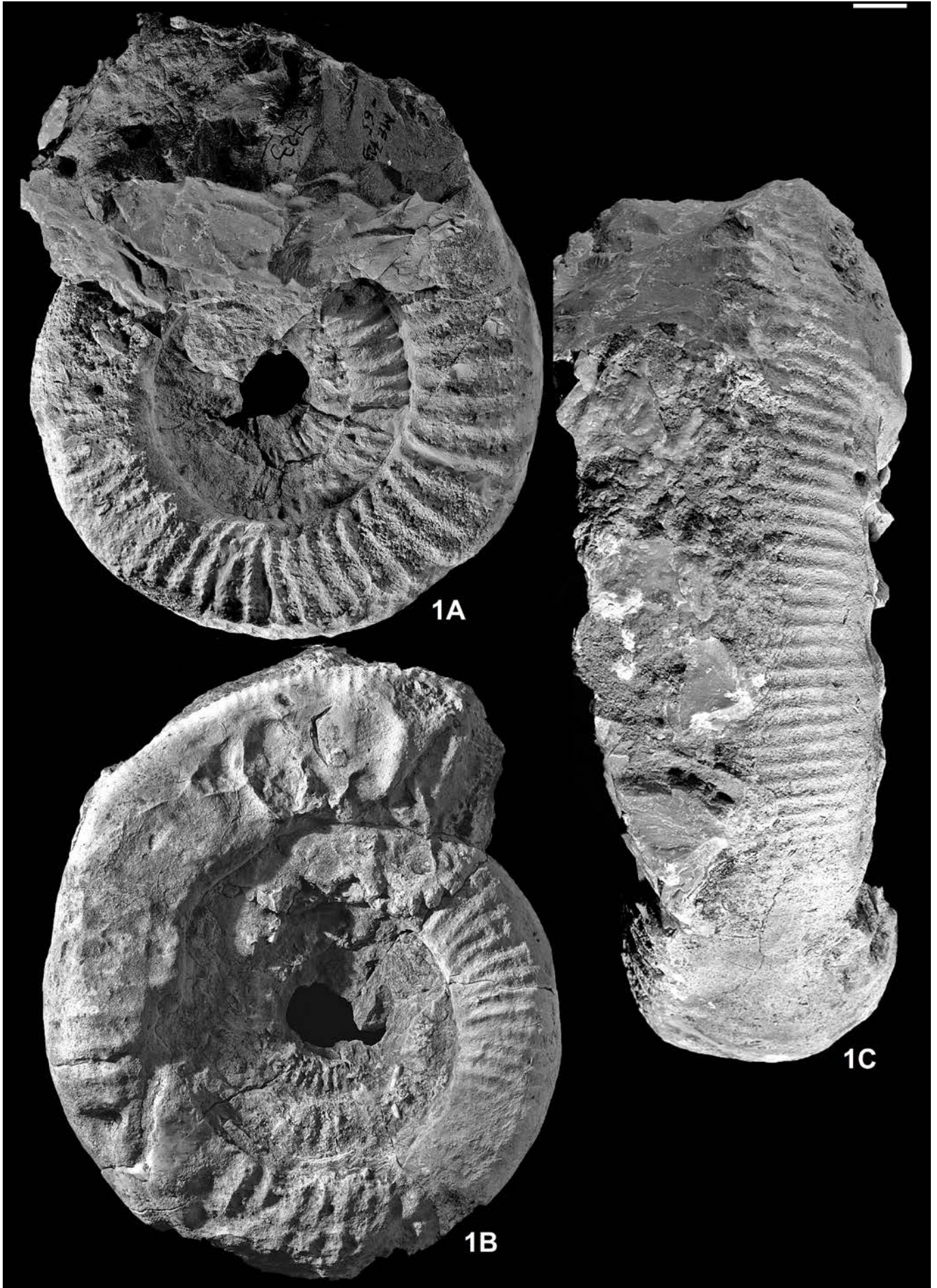
Tav. 16 - 1A, B, C - Subplanites sp.1 Oloriz, Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv.A62C. Zona a Hybonotum, poco sopra la base della Subzona inferiore ad Autharis-Pseudohybonotum, Litozona 3a; 2 - Franconites cfr. vimineus (Schneid), Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A246V. Zona ad Albertinum, parte alta della Subzona media a Propecostatum; 3A, B, C - Torquatisphinctes alterneplicatus (Waagen), Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), n.inv.BPV372. Zona a Beckeri/Pressulum, Subzona superiore, al limite tra Litozona 0 e 1. / 1A, B, C - Subplanites sp.1 Oloriz, Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n.A62C. Hybonotum Zone, just above the base of the Autharis-Pseudohybonotum Subzone, Lithozone 3a; 2 - Franconites cfr. vimineus (Schneid), Voltascura quarry (Ghelpach, Asiago), inv.n. A246V. Albertinum Zone, Upper part of the Propecostatum Subzone; 3A, B, C - Torquatisphinctes alterneplicatus (Waagen), Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), inv.n.BPV372. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, boundary Lithozone 0/1.



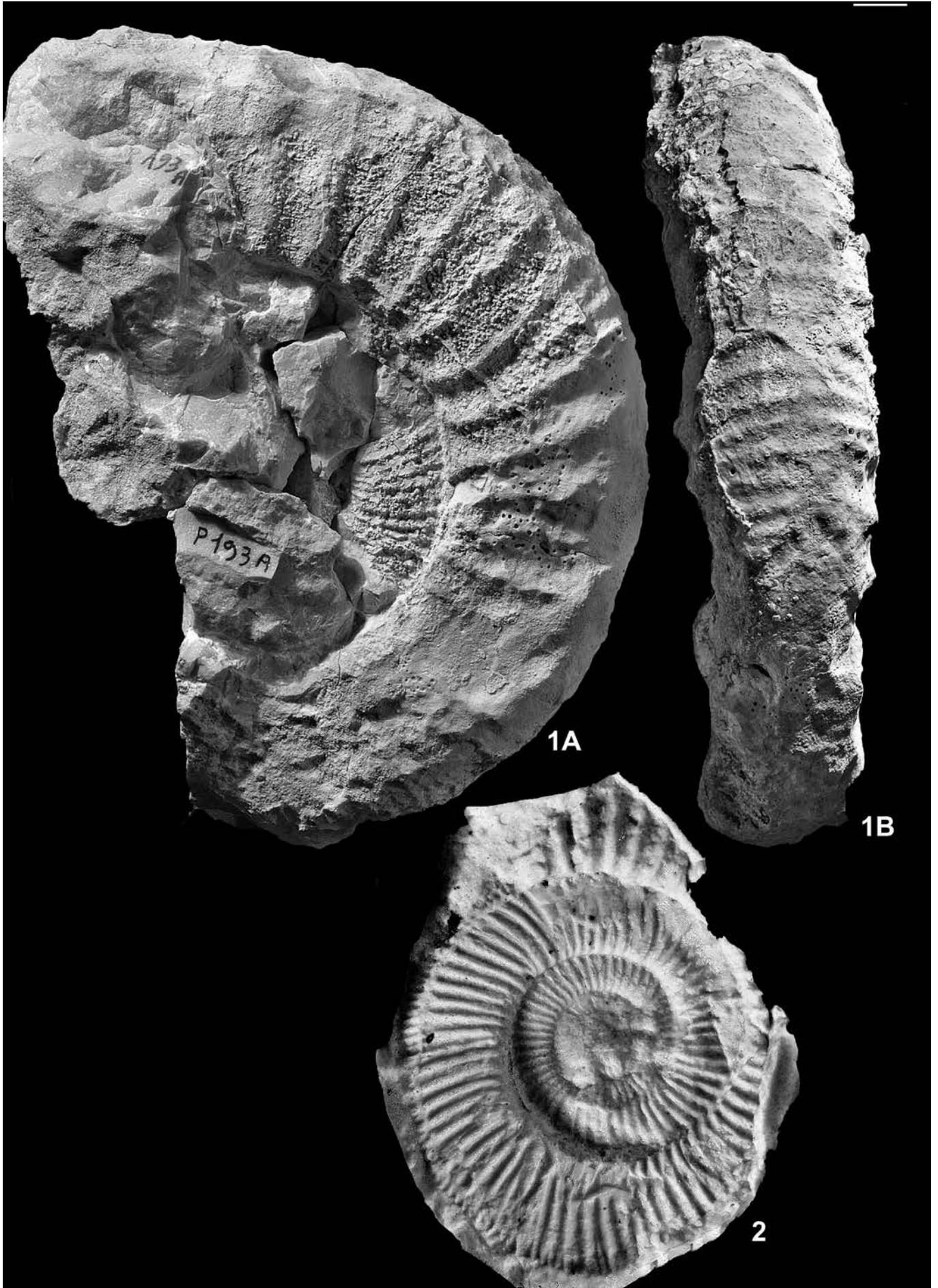
Tav. 17 - 1A, B, C - *Torquatisphinctes transiens* Oloriz, *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR175. Zona a Beckeri/Pressulum, Subzona superiore, Litozona 0. 2A, B- *Herbichiceras gr.tantalus* (Herbich), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR201. Parte sommitale della Z.a Beckeri/Pressulum, Litozona 1. / 1A, B, C - *Torquatisphinctes transiens* Oloriz, *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR175. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, Lithozone 0; 2A, B- *Herbichiceras gr. tantalus* (Herbich), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR201. Upper Beckeri/Pressulum Zone, Lithozone 1.



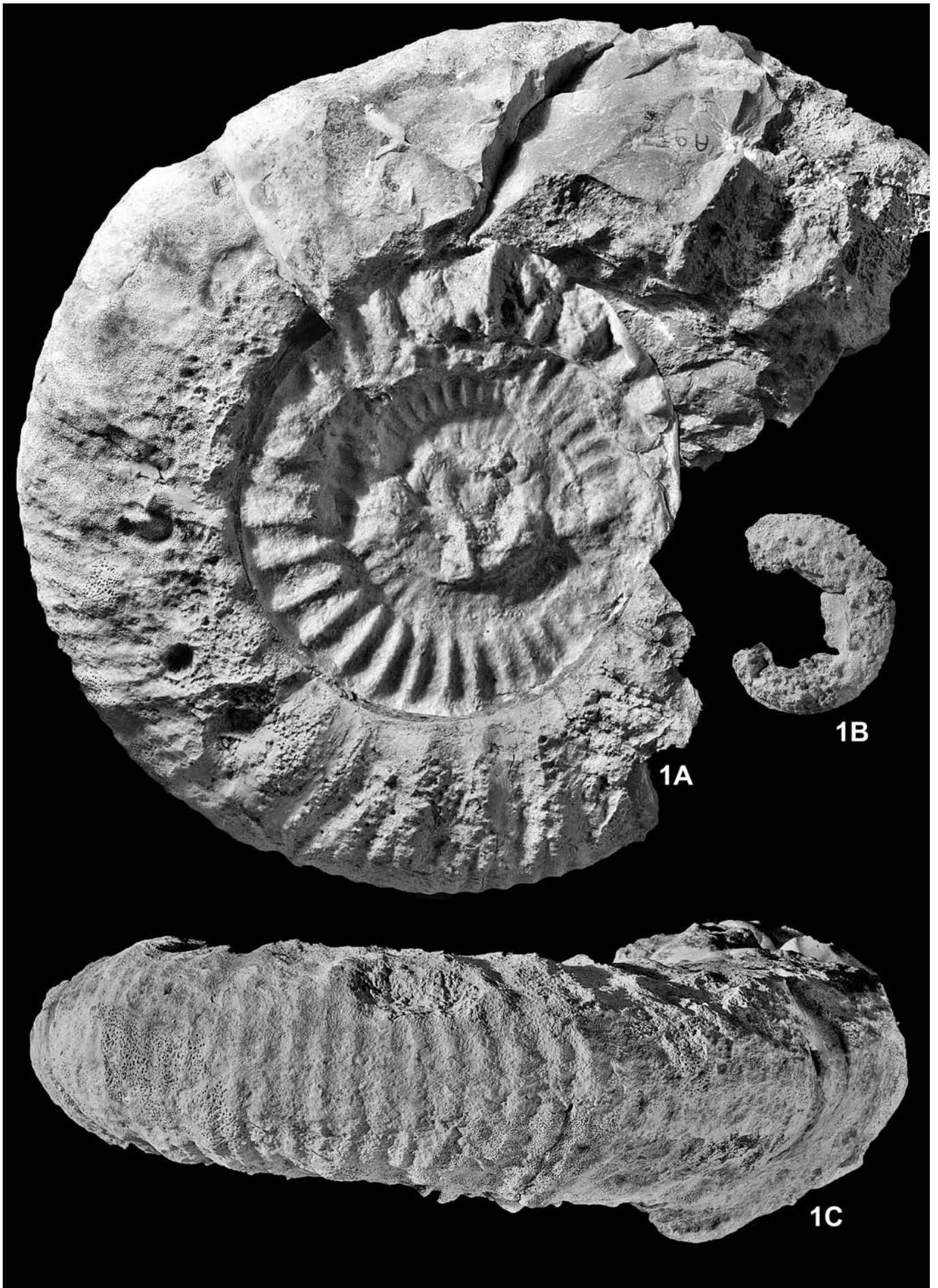
Tav. 18 - 1A, B, C - *Herbichiceras gr. tantalus* (Herbich), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* ME723. Parte sommitale della Z.a Beckeri/Pressulum, Litozona 0. (ventre x1, fianchi x0,6). / 1A, B, C - *Herbichiceras gr. tantalus* (Herbich), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* ME723. Upper Beckeri/Pressulum Zone, Lithozone 0. (venter x1, flanks x0.6)



Tav. 19 - 1A, B - *Euvirgalithacoceras* gr. *supremum* (Sutner in Schneid), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P193A. Base della Zona a *Hybonotum*. 2 - *Euvirgalithacoceras* sp.1 cfr.gr. *eystettense* (Schneid), calco del modello esterno, Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), n.inv. V235-95. Zona a *Hybonotum*, Subzona inferiore, circa a metà della Litozona 3a. / 1A, B - *Euvirgalithacoceras* gr. *supremum* (Sutner in Schneid), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P193A. Base of the *Hybonotum* Zone; 2 - *Euvirgalithacoceras* sp.1 cfr.gr. *eystettense* (Schneid), plaster cast, Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), inv.n. V235-95. *Hybonotum* Zone, lower Subzone, middle part of the Lithozona 3a.



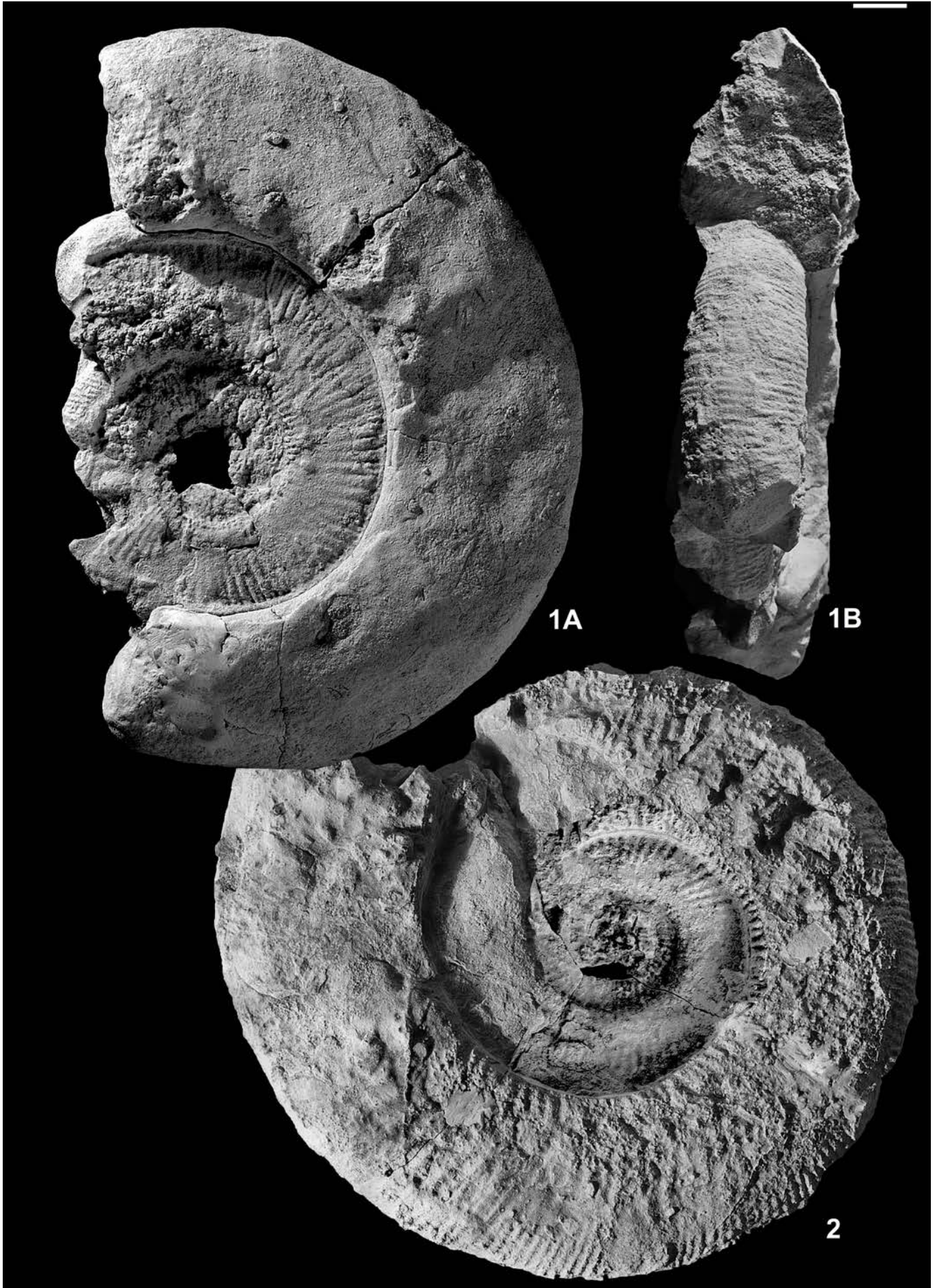
Tav. 20 - 1A, B, C - *Euvirgalithacoceras gr. riedense* (Schneid), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A93C. Zona a *Hybonotum*, Subzona inferiore, Litozona 3a. / 1A, B, C - *Euvirgalithacoceras gr. riedense* (Schneid), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n.A93C. *Hybonotum* Zone, lower Subzone, Lithozone 3a.



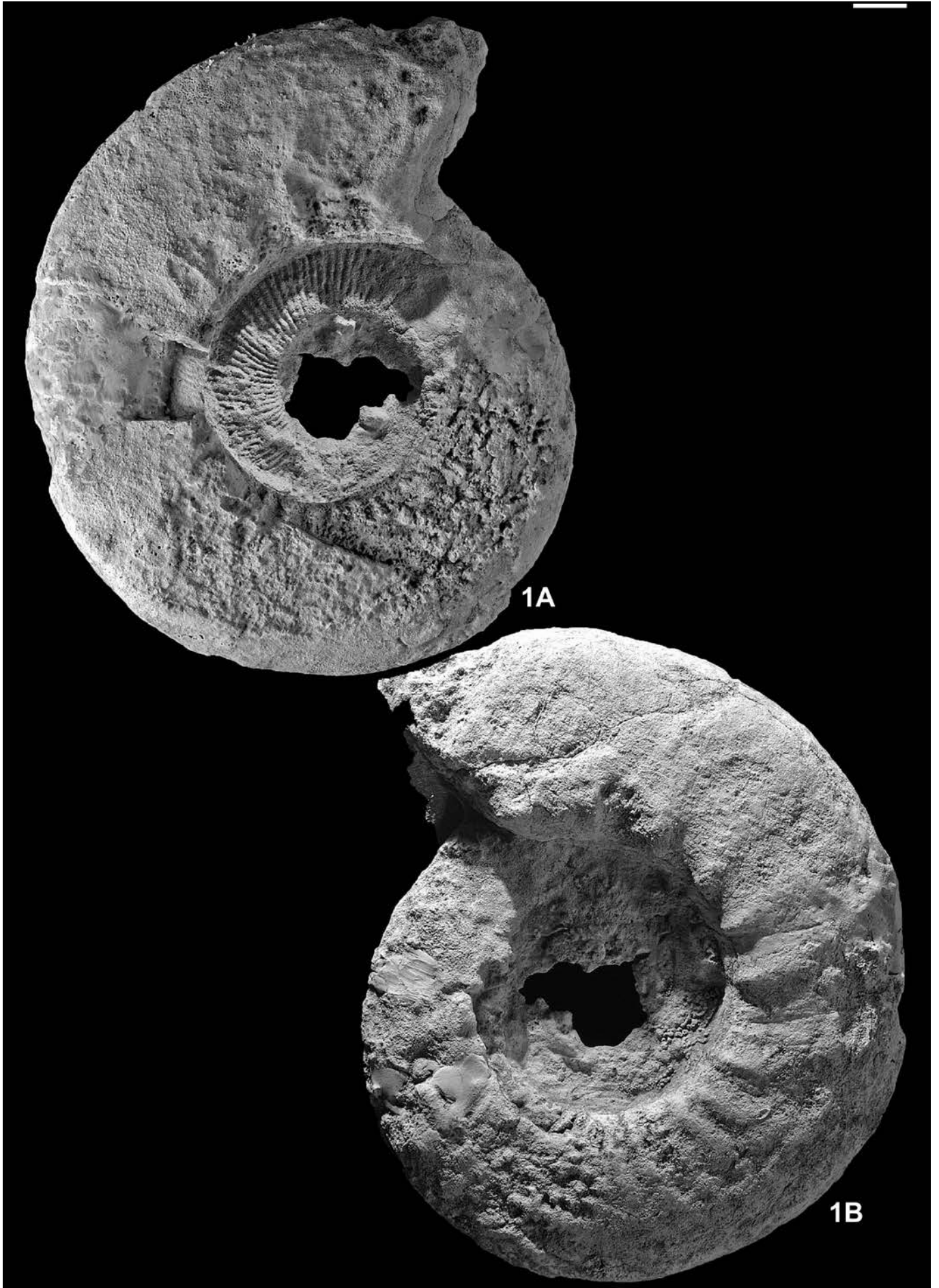
Tav. 21 - 1A, B, C - *Lithacoceras ulmense* (Oppel), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A104C. Zona a *Hybonotum*, Subzona inferiore, Litozona 3a. / 1A, B, C - *Lithacoceras ulmense* (Oppel), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A104C. *Hybonotum* Zone, lower Subzone, Lithozone 3a.



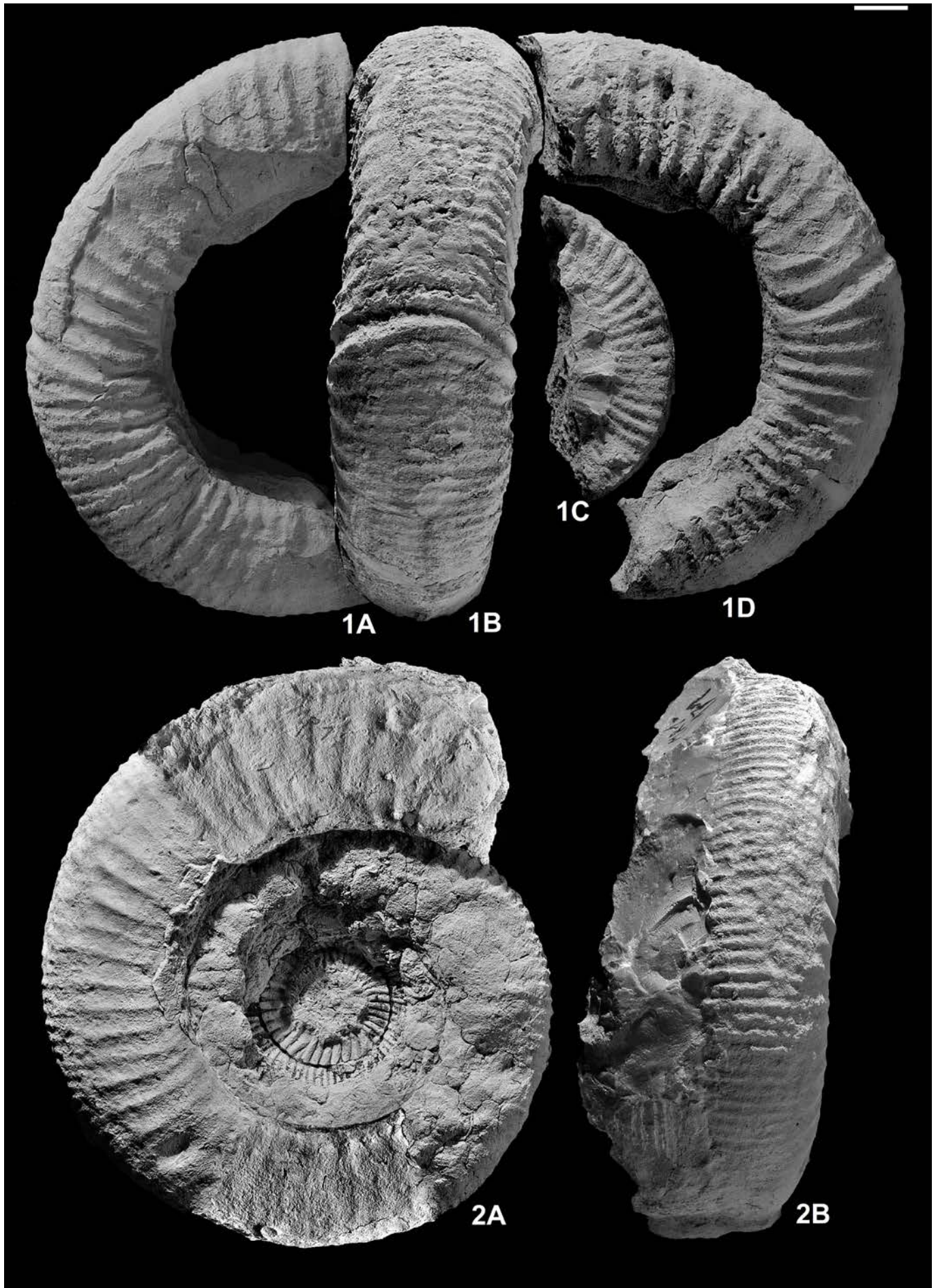
Tav. 22 - 1A, B - *Lithacoceras fozyi nov.sp.*, *Olotipo*. Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), *n.inv.* A339V. Zona a Hybonotum, Subzona superiore. 2 - *Lithacoceras cfr. ulmensioides Oloriz, M.Rust2* (Lavarone Trento), *n.inv.* ME728. Parte sommitale della Z.a Beckeri/Pressulum, Litozona 1. / 1A, B - *Lithacoceras fozyi nov.sp.*, *Holotype*. Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), *inv.n.* A339V. Hybonotum Zone, upper Subzone; 2 - *Lithacoceras cfr. ulmensioides Oloriz, M.Rust2* (Lavarone Trento), *inv.n.* ME728. Upper Beckeri/Pressulum Zone, Lithozone 1.



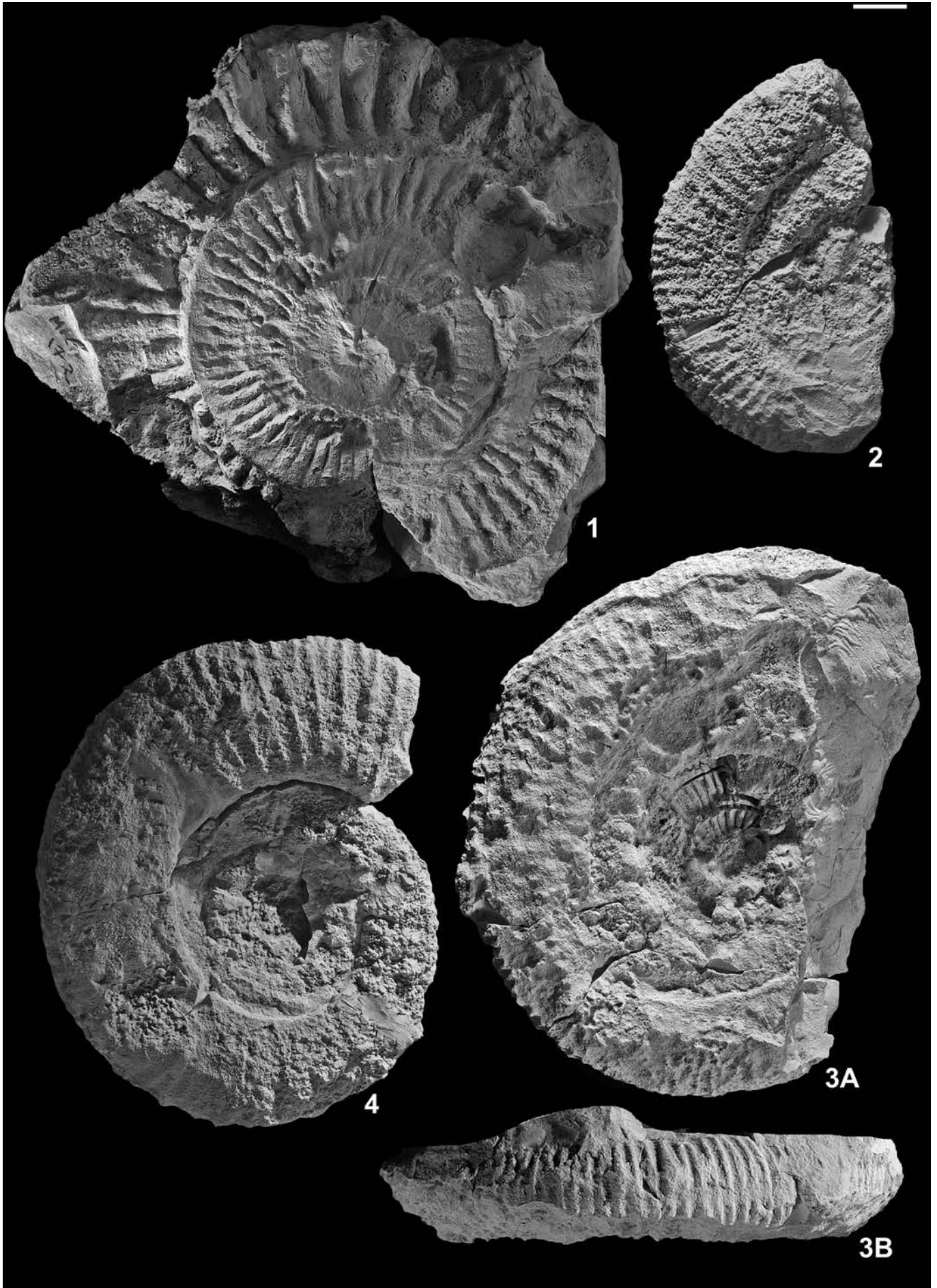
Tav. 23 - 1A, B - *Lithacoceras aff. gracile* (Spah), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P59A. Zona ad Albertinum, parte alta Subzona media a *Propecostatum*. / 1A, B - *Lithacoceras aff. gracile* (Spah), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P59A. Albertinum Zone, Upper part of the *Propecostatum* Subzone.



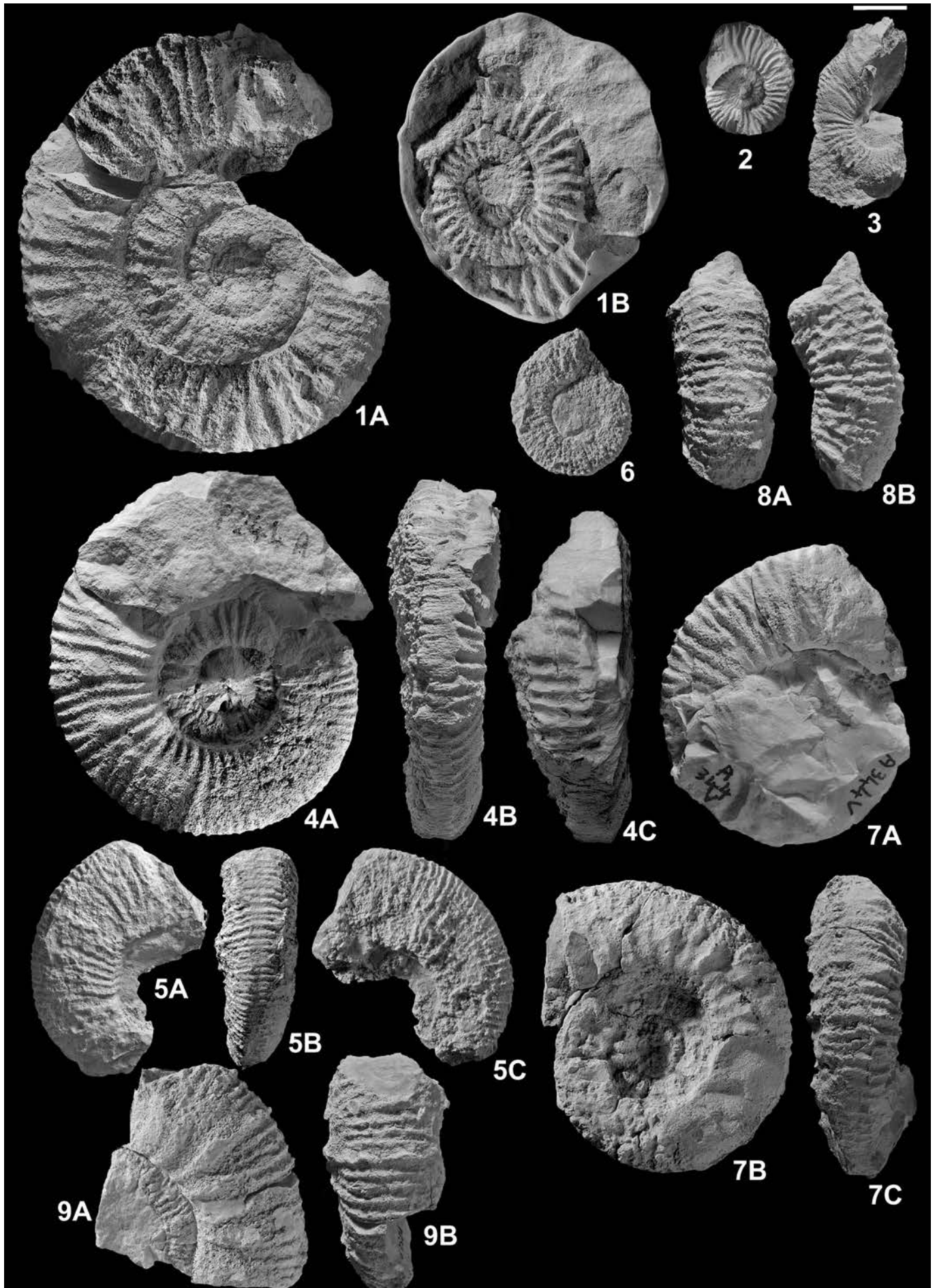
Tav. 24 - 1A, B, C, D - *Trapanesites aff. robustus* (Spath), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR360. Zona a Hybonotum, Subzona inferiore, tetto Litozona 3a. 2A, B - *Trapanesites aff. major* (Spath), *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR1.171. Zona a Beckeri/Pressulum superiore, quasi al tetto della Litozona 0. / 1A, B, C, D - *Trapanesites aff. robustus* (Spath), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR360. Hybonotum Zone, lower Subzone, top Lithozone 3a; 2A, B - *Trapanesites aff. major* (Spath), *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR1.171. Upper Beckeri/Pressulum Zone, near the top of Lithozone 0.



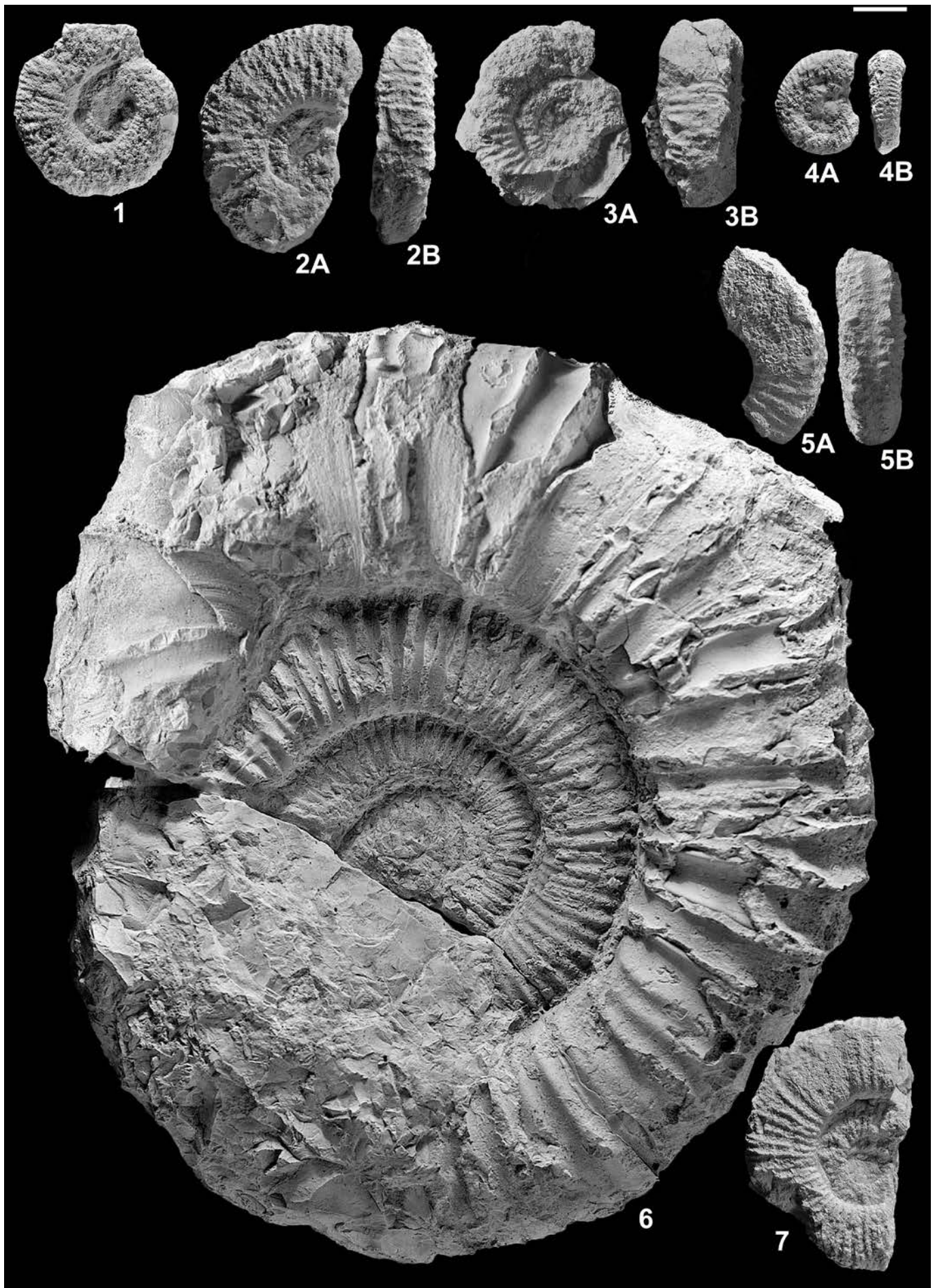
Tav. 25 - 1 - *Trapanesites aff. major* (Spath), *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR1.172. Zona a *Beckeri/Pressulum* superiore, parte alta Litozona 0. 2 - *Micracanthoceras microcanthum* (Oppel), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), *n.inv.* A365C. Zona a *Microcanthum*, parte terminale della Subzona a *Transitorius*. 3A, B - *Micracanthoceras microcanthum* (Oppel) *cfr. morf. "C"* Tavera, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), *n.inv.* P251A. Quasi al tetto della Zona a *Microcanthum*. 4 - *Micracanthoceras aff. microcanthum* (Oppel), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), *n.inv.* A460C. Tetto Zona a *Microcanthum*. / 1 - *Trapanesites aff. major* (Spath), *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR1.172. Upper *Beckeri/Pressulum* Zone, Upper part of the Lithozone 0; 2 - *Micracanthoceras microcanthum* (Oppel), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), *inv.n.* A365C. *Microcanthum* Zone, near the top of the *Transitorius* Subzone; 3A, B - *Micracanthoceras microcanthum* (Oppel) *cfr. morph. "C"* Tavera, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), *inv.n.* P251A. Near the top of *Microcanthum* Zone; 4 - *Micracanthoceras aff. microcanthum* (Oppel), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), *inv.n.* A460C. Top *Microcanthum* Zone.



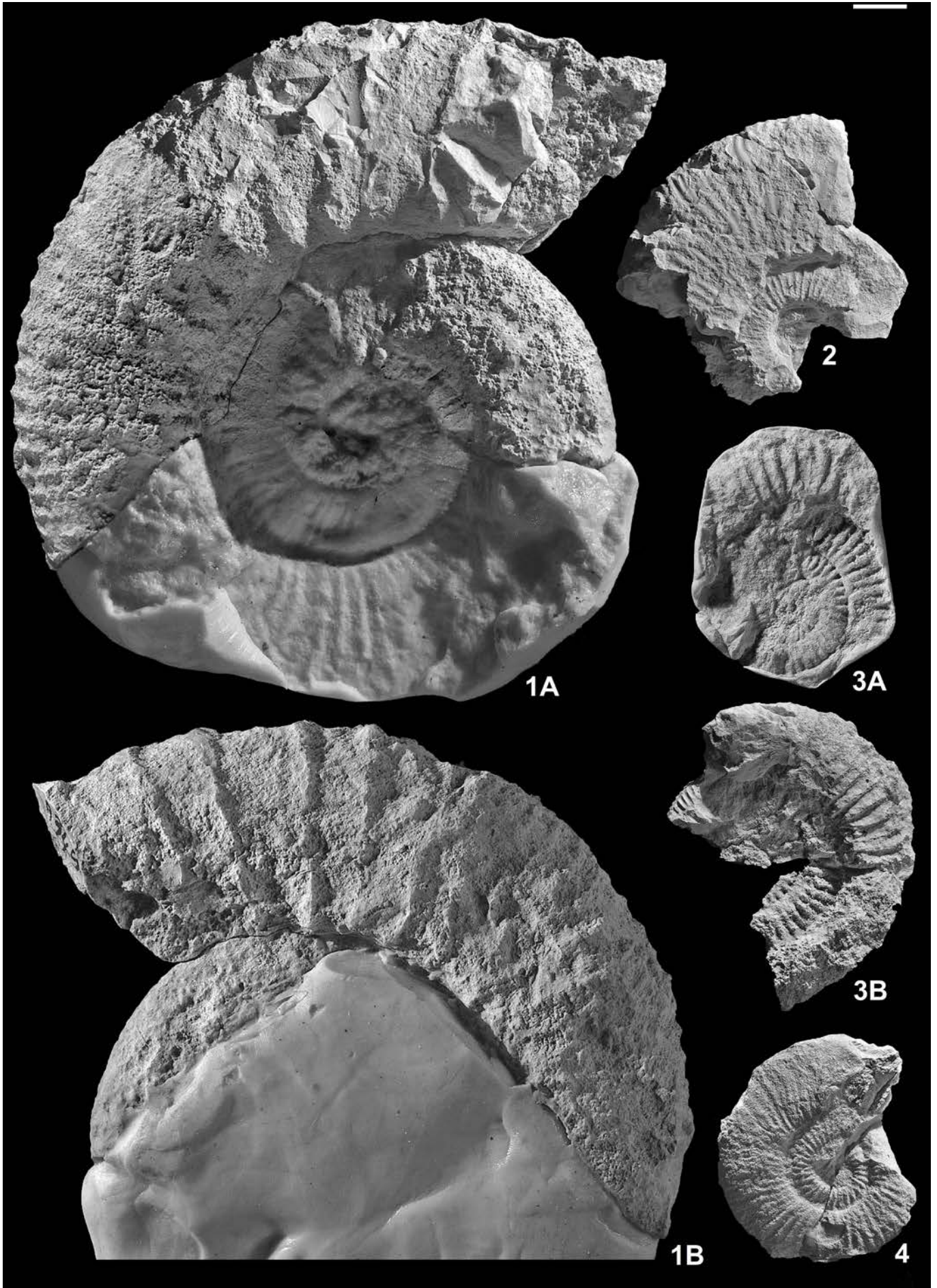
Tav. 26 - 1A, B - *Micracanthoceras flexuosum* Tavera, Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv.A461C. Zona a *Microcanthum*, quasi al tetto della Subzona a *Magnum*. 2 - *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) morfotipo *sutneroides* (Tavera), Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A304V. Base della Zona ad *Andreaei*. 3 - *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) morfotipo *sutneroides* (Tavera), Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A418V. Parte bassa Zona ad *Andreaei*. 4A, B, C - *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) morfotipo *singularis* (Tavera), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P244A. Tetto Zona ad *Andreaei*. 5A, B, C - *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) morfotipo *vulgaris* (Tavera), Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A334V. Base della Zona ad *Andreaei*. 6 - *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) morfotipo *astillerensis* (sensu Tavera), Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A334Vbis. Base della Zona ad *Andreaei*. 7A, B, C - *Protacanthodiscus aff. andreaei* (M?) (Kilian), Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A344V. Base Zona ad *Andreaei*. 8A, B - *Protacanthodiscus sp.indet. 1*, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P266A. Base Zona ad *Andreaei*. 9A, B - *Protacanthodiscus aff. andreaei* (M?) (Kilian), (x0,6). Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv.P252A. Base Zona ad *Andreaei*. / 1A, B - *Micracanthoceras flexuosum* Tavera, Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A461C. *Microcanthum* Zone, near the top of *Magnum* Subzone; 2 - *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) morph. *sutneroides* (Tavera), Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A304V. Base of the *Andreaei* Zone; 3 - *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) morph. *sutneroides* (Tavera), Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A418V. lower part of the *Andreaei* Zone; 4A, B, C - *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) morph. *singularis* (Tavera), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P244A. top *Andreaei* Zone; 5A, B, C - *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) morph. *vulgaris* (Tavera), Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A334V. Base of the *Andreaei* Zone; 6 - *Protacanthodiscus andreaei* (Kilian) morph. *astillerensis* (sensu Tavera), Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A334Vbis. of the *Andreaei* Zone; 7A, B, C - *Protacanthodiscus aff. andreaei* (M?) (Kilian), Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A344V. Base of the *Andreaei* Zone; 8A, B - *Protacanthodiscus sp. indet. 1*, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P266A. Base of the *Andreaei* Zone; 9A, B - *Protacanthodiscus aff. andreaei* (M?) (Kilian), (x0,6). Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P252A. Base of the *Andreaei* Zone.



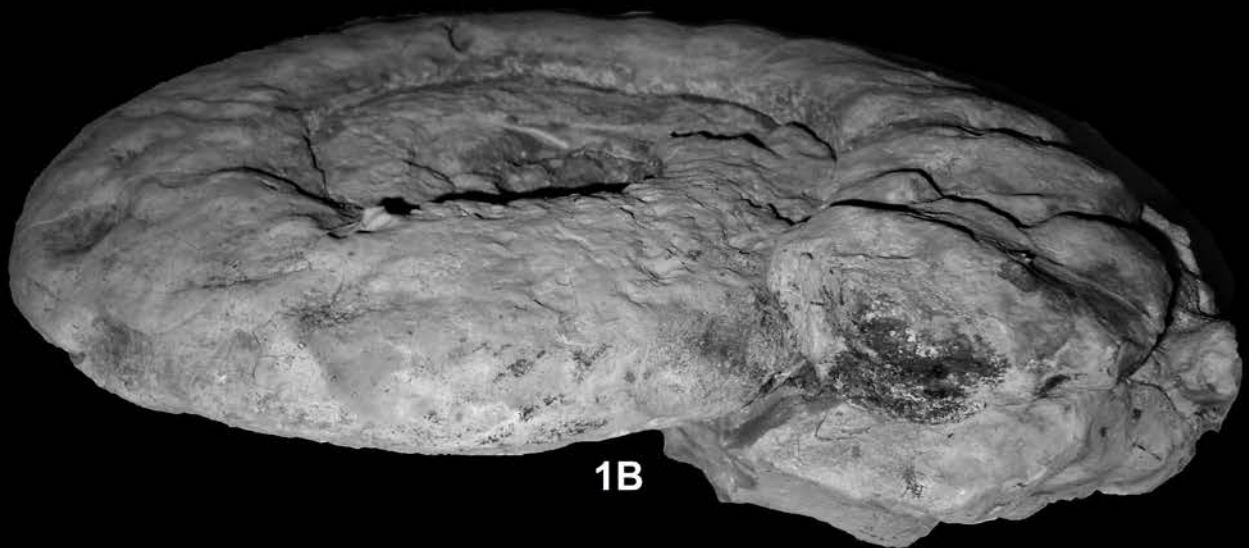
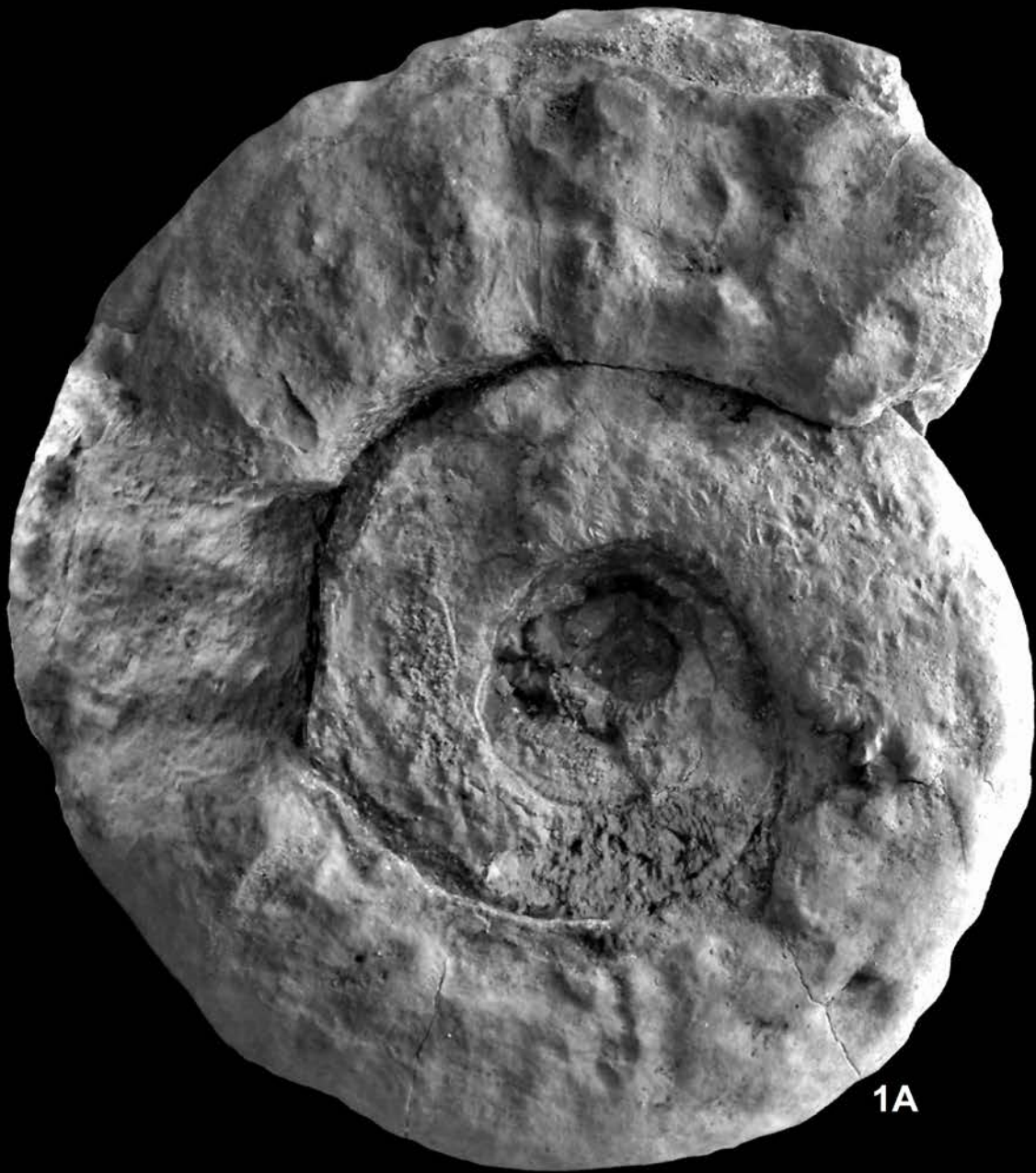
Tav. 27 - 1 - *Protacanthodiscus guerrai* nov.sp. Olotipo, Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A443C. Base della Zona ad Andreaei. 2A, B - *Protacanthodiscus guerrai* nov.sp., Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A424V. Metà della Zona ad Andreaei. 3A, B - *Ardesciella* sp.1 gr. *rhodanica* (Mazenot), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A447C. Base Zona ad Andreaei. 4A, B - *Ardesciella* sp.4 gr. *rhodanica* (Mazenot) esemplare allo stadio giovanile, Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A334Vquater. Base Zona ad Andreaei. 5A, B - *Ardesciella* sp.4 gr. *rhodanica* (Mazenot), Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A334Vtris. Base Zona ad Andreaei. 6 - *Djurjureras* sp., Gola del Ghelpach (Asiago), n.inv. MGGC-G10 (esemplare storico). 7 - *Boughdiriella* aff. *chouetensis* Frau, Bulot & Wimbleton, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P75A. Base della Zona ad Andreaei. / 1 - *Protacanthodiscus guerrai* nov.sp. Holotype, Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A443C. Base of the Andreaei Zone; 2A, B - *Protacanthodiscus guerrai* nov.sp., Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A424V. Middle part of the Andreaei Zone; 3A, B - *Ardesciella* sp.1 gr. *rhodanica* (Mazenot), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A447C. Base of the Andreaei Zone; 4A, B - *Ardesciella* sp.4 gr. *rhodanica* (Mazenot), juvenile specimen. Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A334Vquater. Base of the Andreaei Zone; 5A, B - *Ardesciella* sp.4 gr. *rhodanica* (Mazenot), Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A334Vtris. Base of the Andreaei Zone; 6 - *Djurjureras* sp., Ghelfach (Asiago), inv.n. MGGC-G10 (old collection); 7 - *Boughdiriella* aff. *chouetensis* Frau, Bulot & Wimbleton, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P75A. Base of the Andreaei Zone.



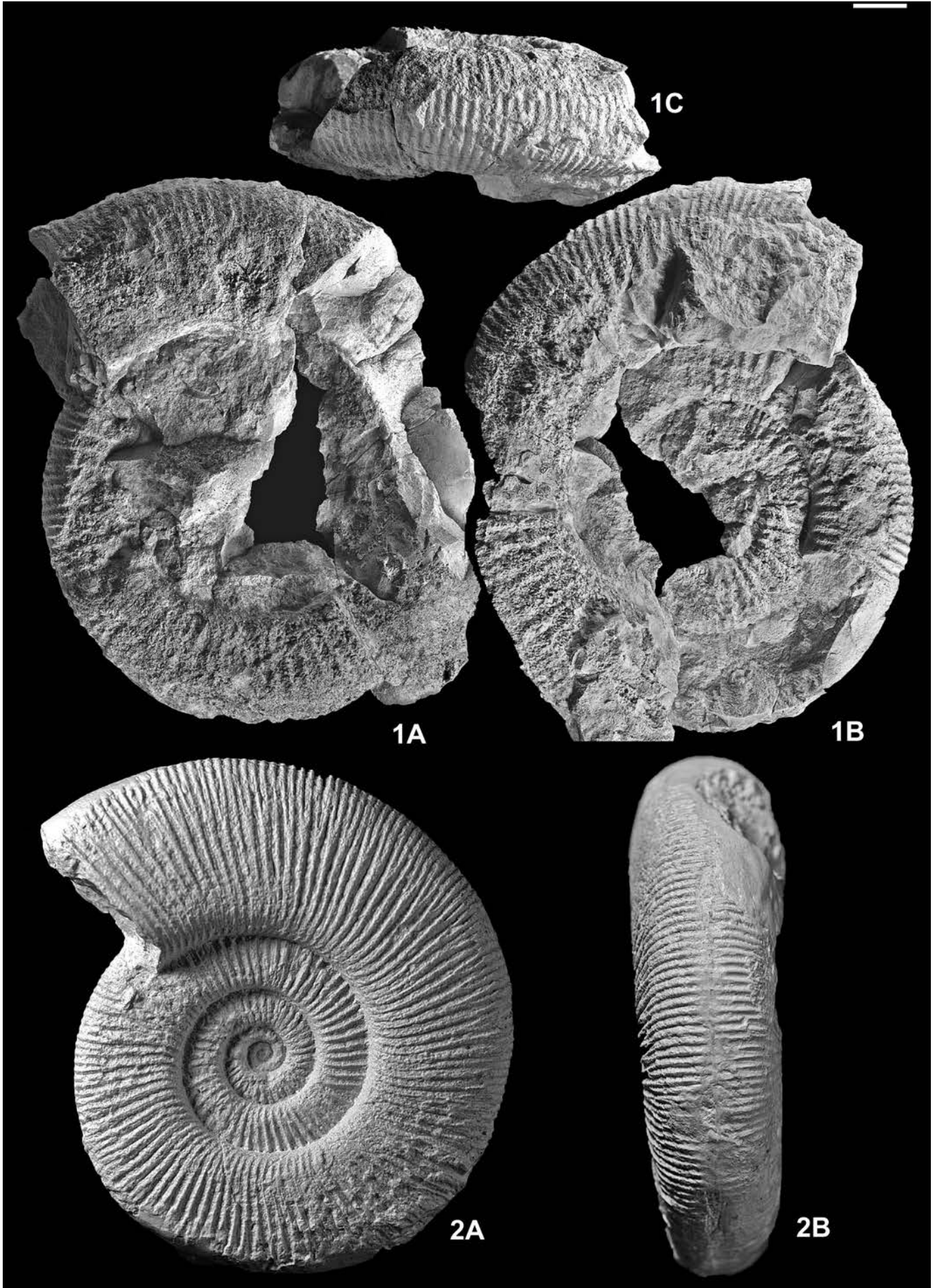
Tav. 28 - 1A, B - *Djurjureras* sp., Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A349V. Zona a *Microcanthum*, parte alta Subzona a *Transitorius*. 2 - *Fauriella* aff. *pseudocarpatica* (Hoedemaker et al.), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A375C. Zona a *Jacobi*. 3A, B - *Busnardoiceras* nov.sp.aff. *gaenensis* (Tavera), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A451C. Base della Zona ad *Andreaei*. 4 - *Moravisphinctes fischeri* (Kilian), esemplare provvisto di peristoma completo (con lappet). Colle Oro (Monte Grappa, Belluno), n.inv. G285. Parte alta della Subzona a *Transitorius*. / 1A, B - *Djurjureras* sp., Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A349V. *Microcanthum* Zone, Upper part of the *Transitorius* Subzone; 2 - *Fauriella* aff. *pseudocarpatica* (Hoedemaker et al.), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A375C. *Jacobi* Zone; 3A, B - *Busnardoiceras* nov.sp.aff. *gaenensis* (Tavera), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A451C. Base of the *Andreaei* Zone; 4 - *Moravisphinctes fischeri* (Kilian) with a complete peristome (with lappet). Colle Oro (Mount Grappa, Belluno), inv.n. G285. Upper part of the *Transitorius* Subzone.



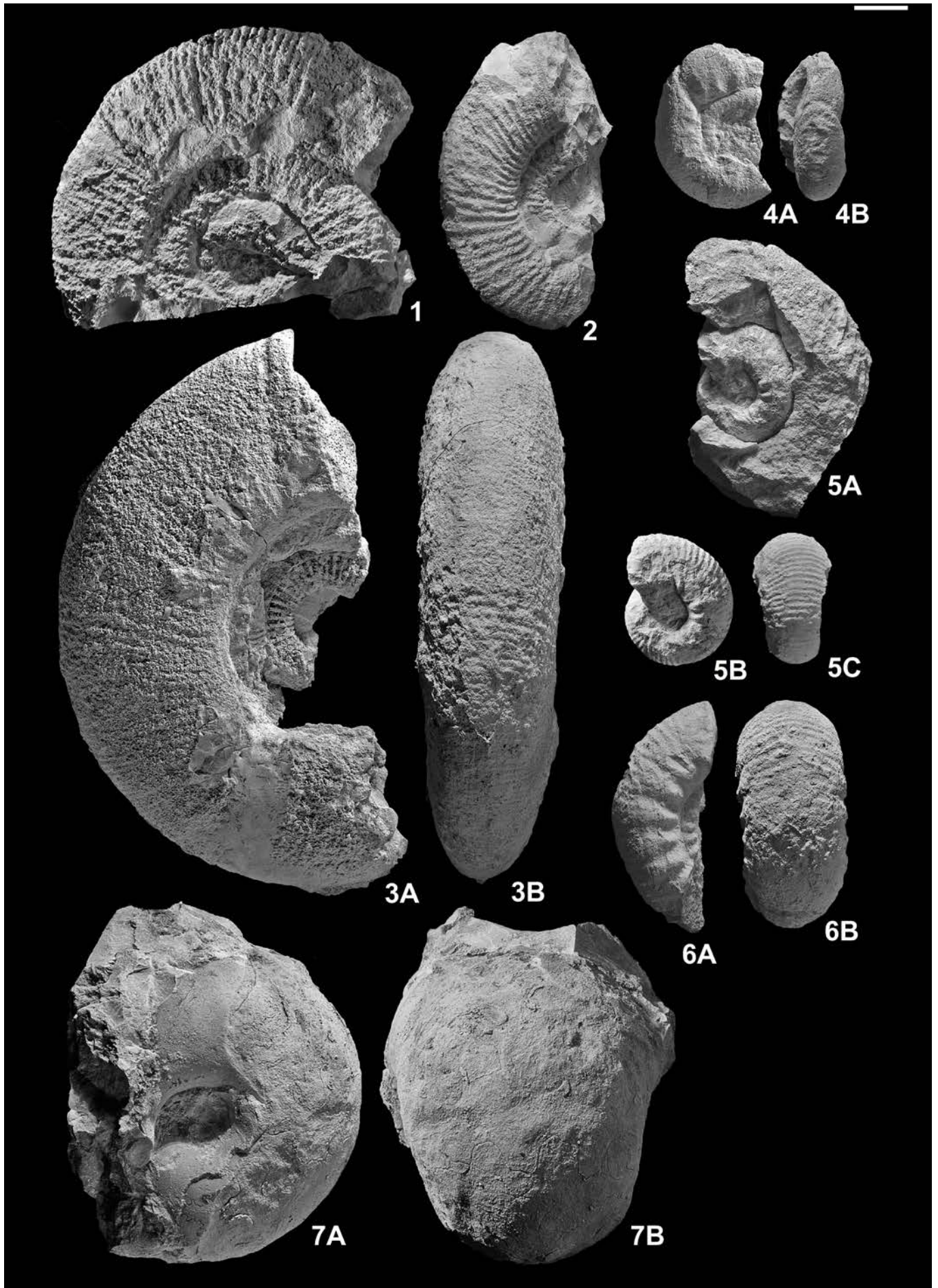
Tav. 29 - 1A, B - *Ernstbrunnia nov.sp. aff. bachmayeri* Zeiss (x 0,4), M. Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR810. Limite tra la Zona a *Steinbergensis* e la Zona a *Biruncinatum*. / 1A, B - *Ernstbrunnia nov.sp. aff. bachmayeri* Zeiss (x 0,4), M. Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR810. Boundary *Steinbergensis* / *Biruncinatum* Zone.



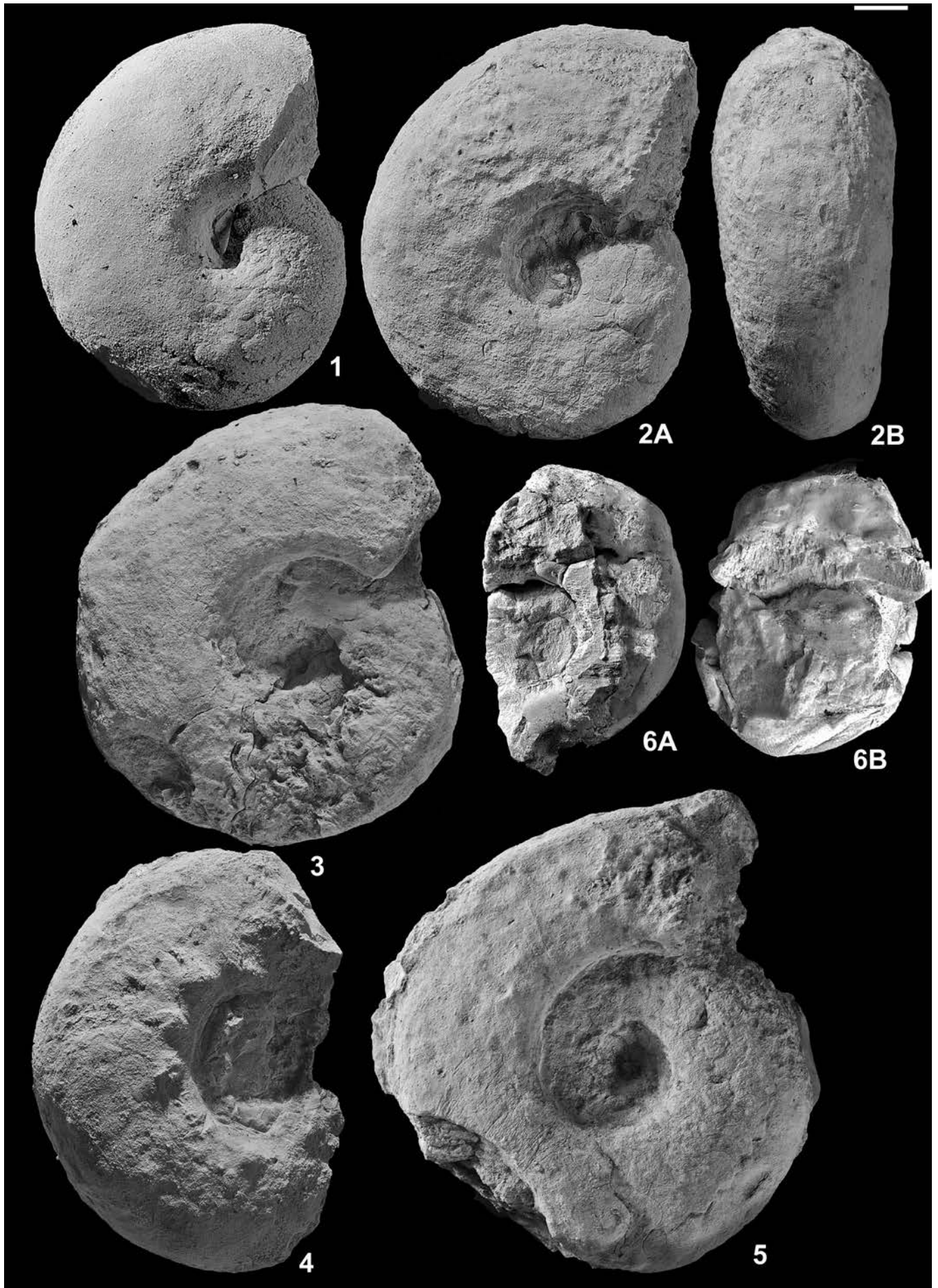
Tav. 30 - 1A, B, C - *Ernstbrunnia nov.sp.aff. pseudoserpens* (Tavera), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A441C. Zona a *Microcanthum*, metà della Subzona a *Magnum*. 2A, B - *Paraulacosphinctes transitorius* (Oppel), lectotipo, Stramberg (Rep.Ceca). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, di Monaco di Baviera (Germania), n.inv.ASIII23Y. / 1A, B, C - *Ernstbrunnia nov.sp.aff. pseudoserpens* (Tavera), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A441C. *Microcanthum* Zone, middle part of the *Magnum* Subzone; 2A, B - *Paraulacosphinctes transitorius* (Oppel), lectotype, Stramberg (Czech Republic). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, München (Germany), inv.n. ASIII23Y



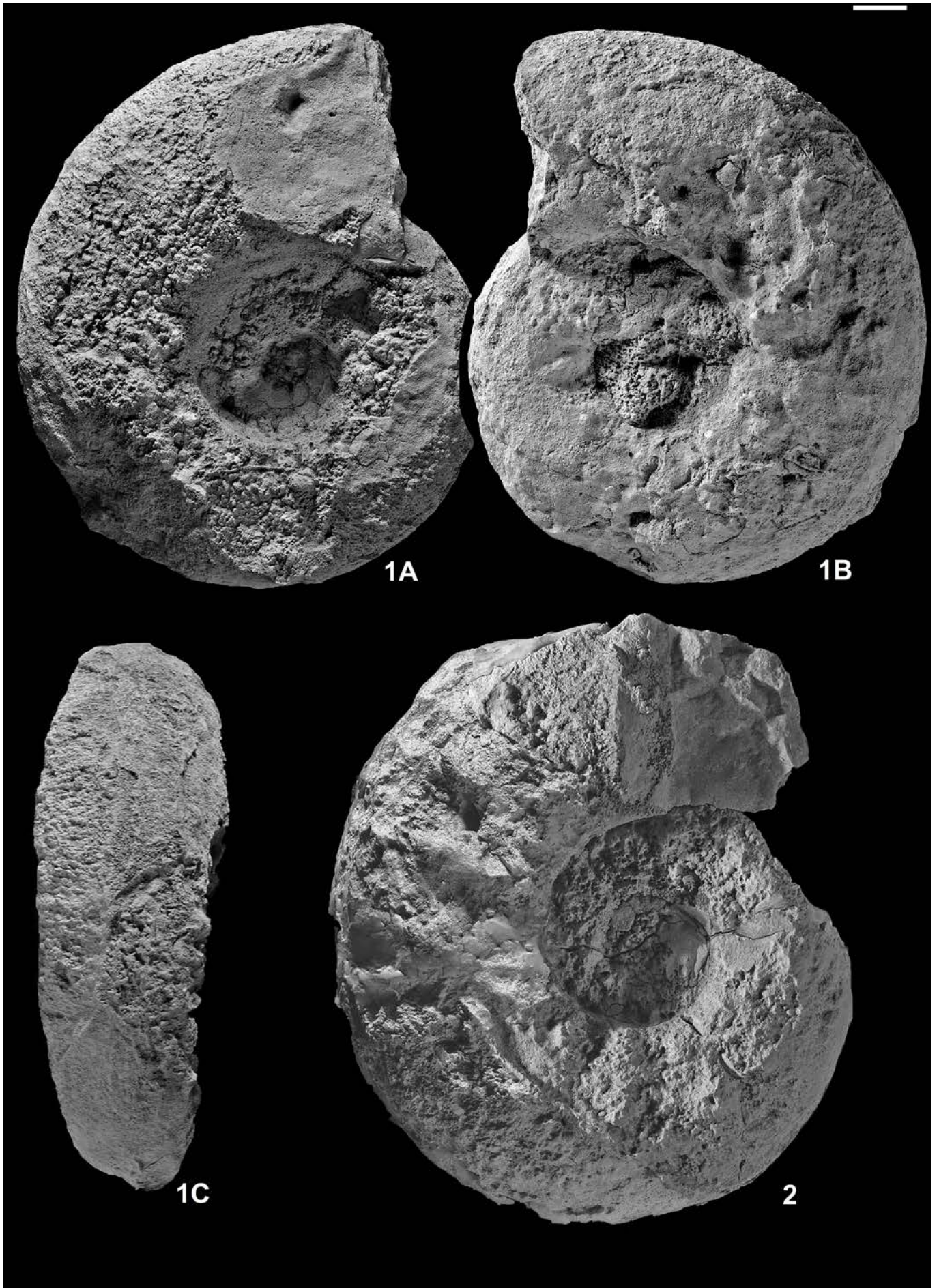
Tav. 31 - 1 - *Paraulacosphinctes aff. senoides* Tavera, Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A420V. Zona a *Microcanthum*, parte altissima della Subzona a *Transitorius* 2 - *Zittelia aff. linoptycha* (Uhlig), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P74A. Base Zona a *Volanense*. 3A, B - *Oloriziceras magnum* Tavera morfotipo "B" Tavera, Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A432C. Zona a *Microcanthum*, metà della Subzona a *Magnum*. 4A, B - *Proniceras aff. debillon Djanéldzé*, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P58A. Base Zona a *Microcanthum*. 5A, B, C - *Spiticeras gr. polytroptychum* (Uhlig), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A379C. Zona a *Jacobi*. 6A, B - *Spiticeras sp.*, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P70A. Parte bassa della Zona ad *Andreaei*. 7A, B - *Schaireria* (*Anaspidoceras*) *cyclotum* (Oppel), Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A259V. Zona a *Hybonotum*, Subzona superiore. / 1 - *Paraulacosphinctes aff. senoides* Tavera, Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A420V. *Microcanthum* Zone, near the top of the *Transitorius* Subzone; 2 - *Zittelia aff. linoptycha* (Uhlig), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P74A. Base of the *Volanense* Zone; 3A, B - *Oloriziceras magnum* Tavera morph. "B" Tavera, Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A432C. *Microcanthum* Zone, middle part of the *Magnum* Subzone; 4A, B - *Proniceras aff. debillon Djanéldzé*, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P58A. Base of the *Microcanthum* Zone; 5A, B, C - *Spiticeras gr. polytroptychum* (Uhlig), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A379C. *Jacobi* Zone; 6A, B - *Spiticeras sp.*, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P70A. Lower part of the *Andreaei* Zone; 7A, B - *Schaireria* (*Anaspidoceras*) *cyclotum* (Oppel), Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A259V. *Hybonotum* Zone, Upper Subzone.



Tav. 32 - 1 - Schaireria (Anaspidoceras) neoburgensis (Oppel), Col Santo (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P331B. Zona a Verruciferum inferiore, Lithozona 9a. 2A, B - Schaireria (Schaireria) avellana (Zittel), M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR273. Zona a Hybonotum, Subzona superiore. 3 - Schaireria (Schaireria) episa (Oppel), M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv.MR246. Zona a Hybonotum, Subzona superiore. 4 - Schaireria (Schaireria) pipini (Oppel), M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv.MR283. Zona a Hybonotum, Subzona media. 5 - Schaireria (Schaireria) vetera nov.sp., M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv.MR272. Zona a Hybonotum, Subzona superiore. 6A, B - Pseudohimalayites kondai Vigh, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P222A. Quasi al tetto della Zona a Verruciferum. / 1 - Schaireria (Anaspidoceras) neoburgensis (Oppel), Col Santo (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P331B. Lower Verruciferum Zone, Lithozone 9a; 2A, B - Schaireria (Schaireria) avellana (Zittel), M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR273. Hybonotum Zone, Upper Subzone; 3 - Schaireria (Schaireria) episa (Oppel), M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n.MR246. Hybonotum Zone, Upper Subzone; 4 - Schaireria (Schaireria) pipini (Oppel), M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n.MR283. Hybonotum Zone, Hybonotum s.s. Subzone; 5 - Schaireria (Schaireria) vetera nov.sp., M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n.MR272. Hybonotum Zone, Upper Subzone; 6A, B - Pseudohimalayites kondai Vigh, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P222A. Near the top of Verruciferum Zone.



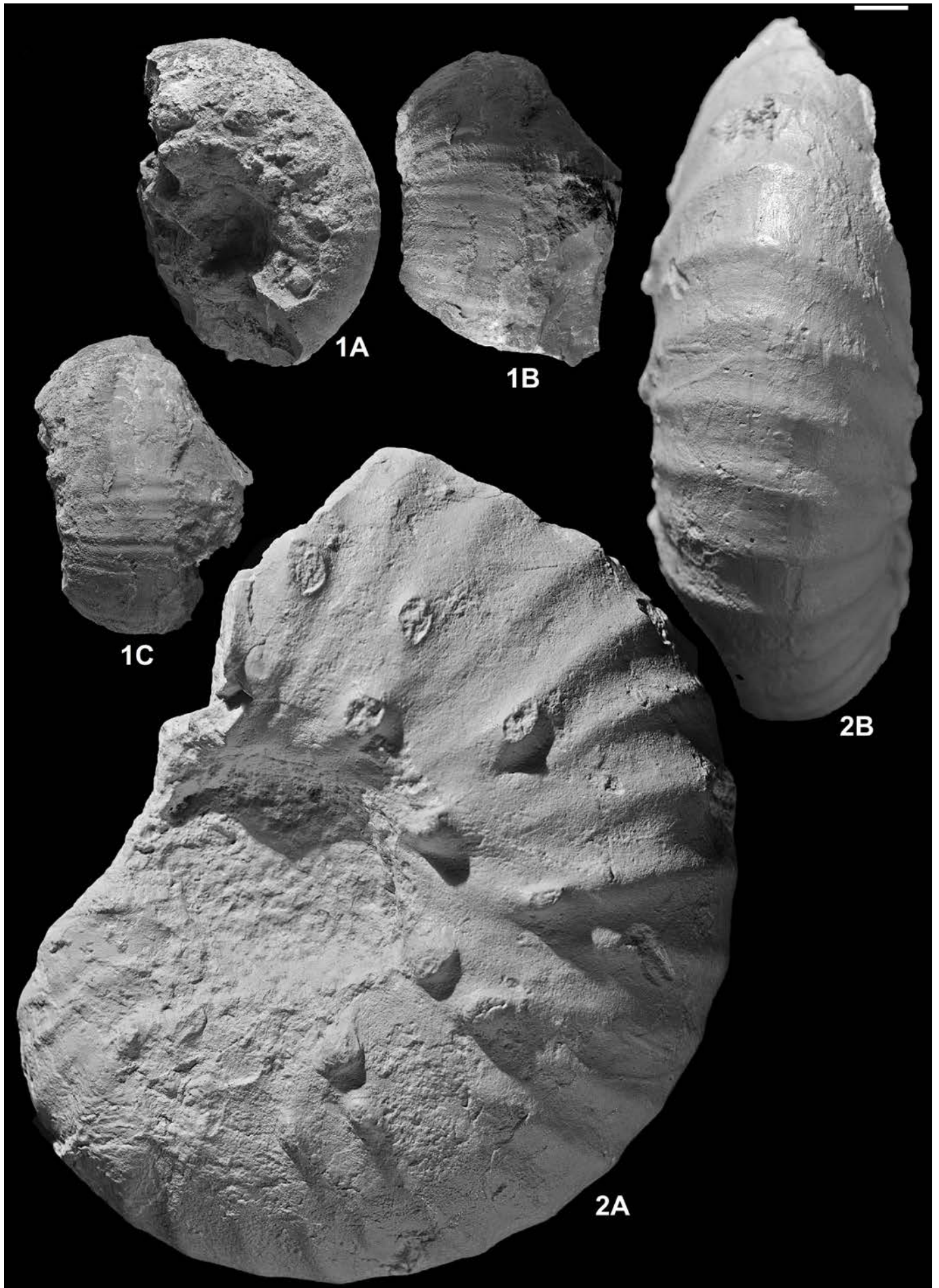
Tav. 33 - 1A, B, C - Schaireria (Schaireria) vetera nov.sp., *Olotipo*, Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A175C. Zona a Hybonotum, a metà della Subzona superiore. 2 - Toulisphinctes sp.aff. rafaeli (Oppel), M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. ME722. Zona a Hybonotum, Subzona media. / 1A, B, C - Schaireria (Schaireria) vetera nov.sp., *Holotype*, Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A175C. Hybonotum Zone, middle part of the Upper Subzone; 2 - Toulisphinctes sp.aff. rafaeli (Oppel), M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. ME722. Hybonotum Zone, Hybonotum s.s. Subzone.



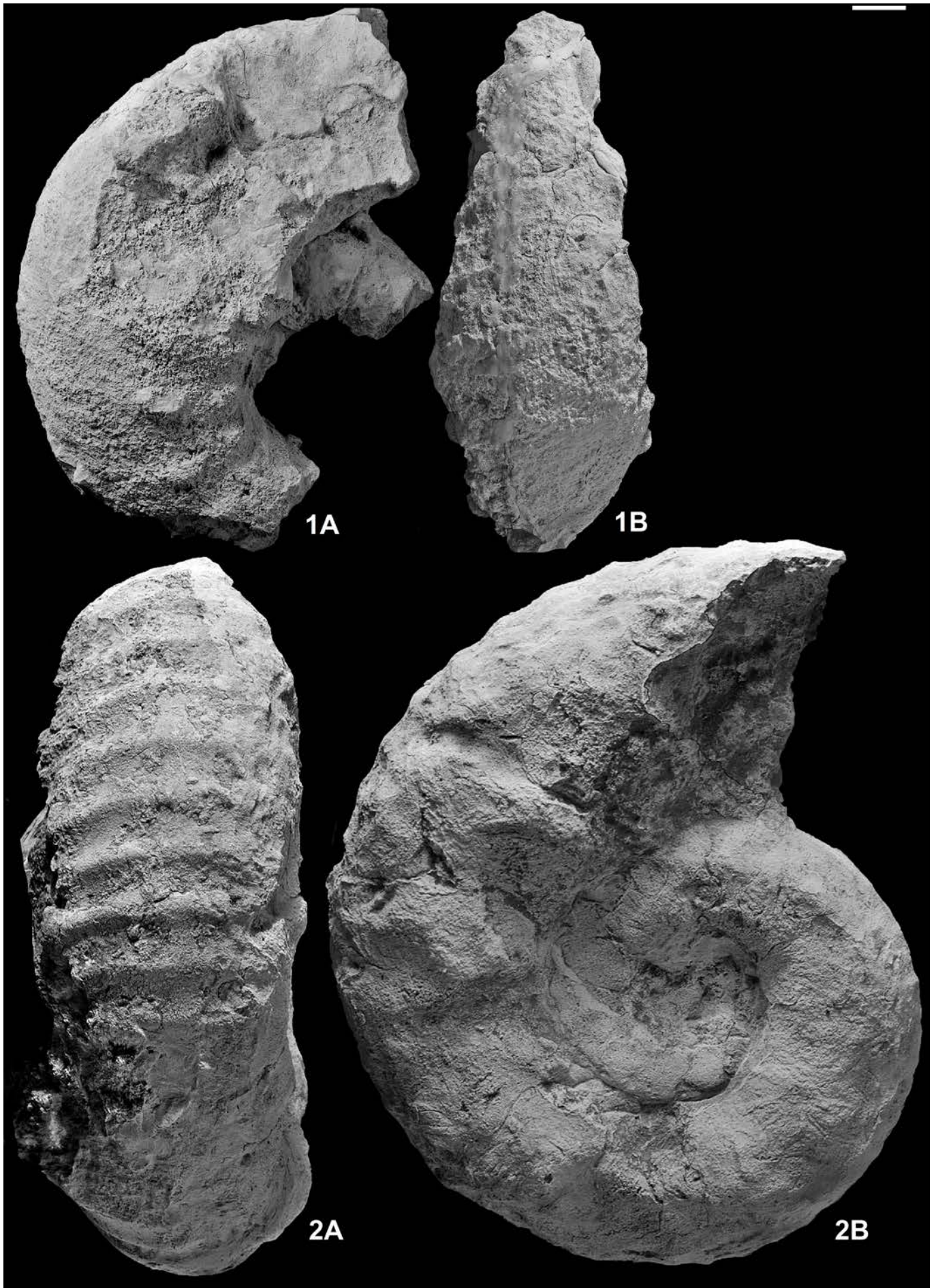
Tav. 34 - 1A, B - *Toulisphinctes* sp.aff. *rafaeli* (Oppel), *Bus de Pissavacca* (Bertoldi, Lavarone, Trento), n.inv. BP95A. Zona a *Hybonotum*, limite tra Subzona inferiore e media. / 1A, B - *Toulisphinctes* sp.aff. *rafaeli* (Oppel), *Bus de Pissavacca* (Bertoldi, Lavarone, Trento), inv.n. BP95A. *Hybonotum* Zone, boundary lower/middle Subzone.



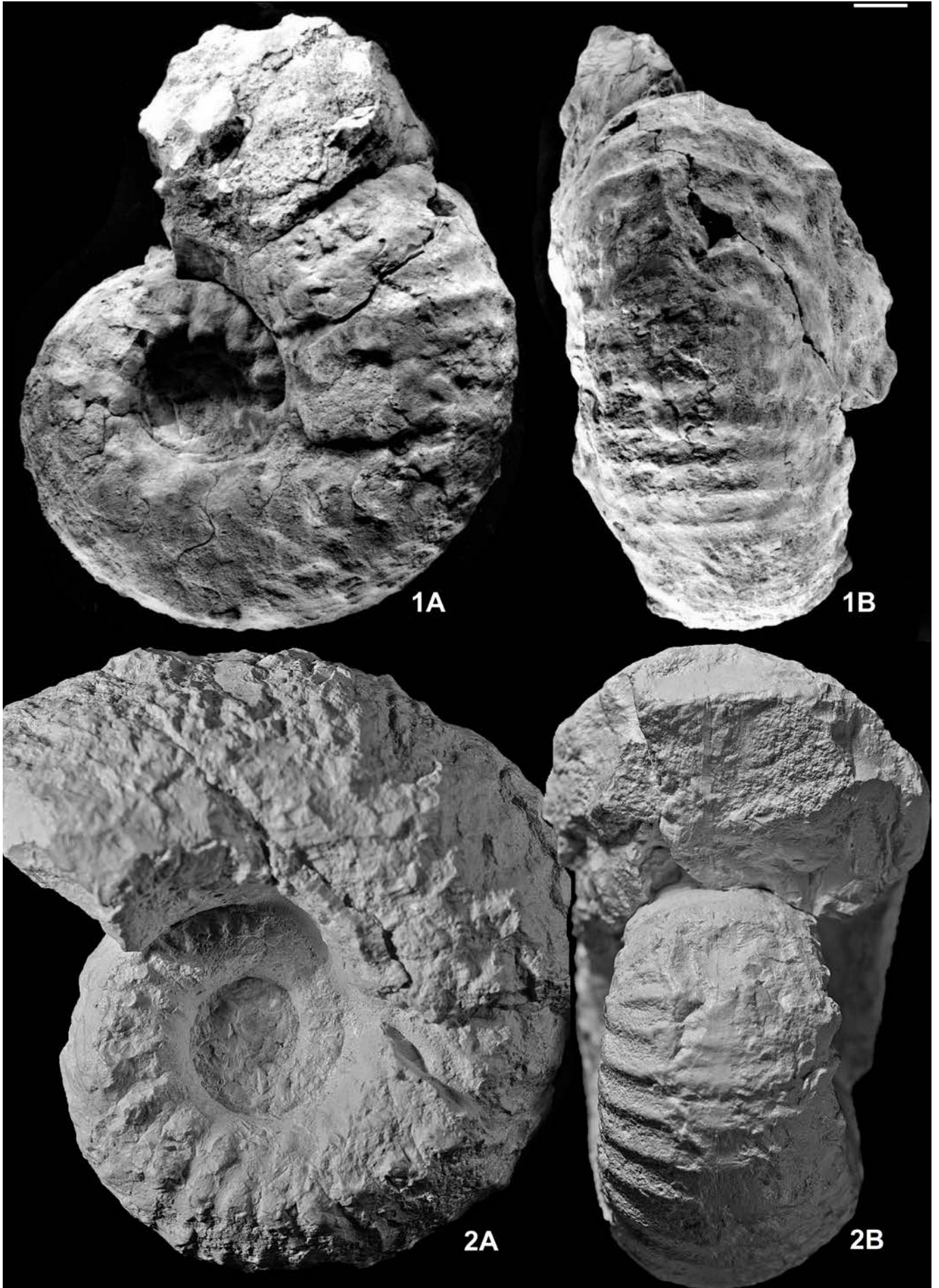
Tav. 35 - 1A, B, C - *Toulisphinctes zieglerei* Sapunov, *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR251. Zona ad Albertinum, Subzona superiore. 2A, B - *Toulisphinctes rafaeli* (Oppel), *Olotipo*, (x 0,8). Neuburg (Germania). *Naturhistorischen Verein Augsburg* (Germania). *Calco conservato presso il Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, di Monaco di Baviera* (Germania). / 1A, B, C - *Toulisphinctes zieglerei* Sapunov, *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR251. Albertinum Zone, Upper Subzone; 2A, B - *Toulisphinctes rafaeli* (Oppel), *Holotype*, (x 0,8). Neuburg (Germany). *Naturhistorischen Verein Augsburg* (Germany). *Cast of the original stored in the Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, München* (Germany).



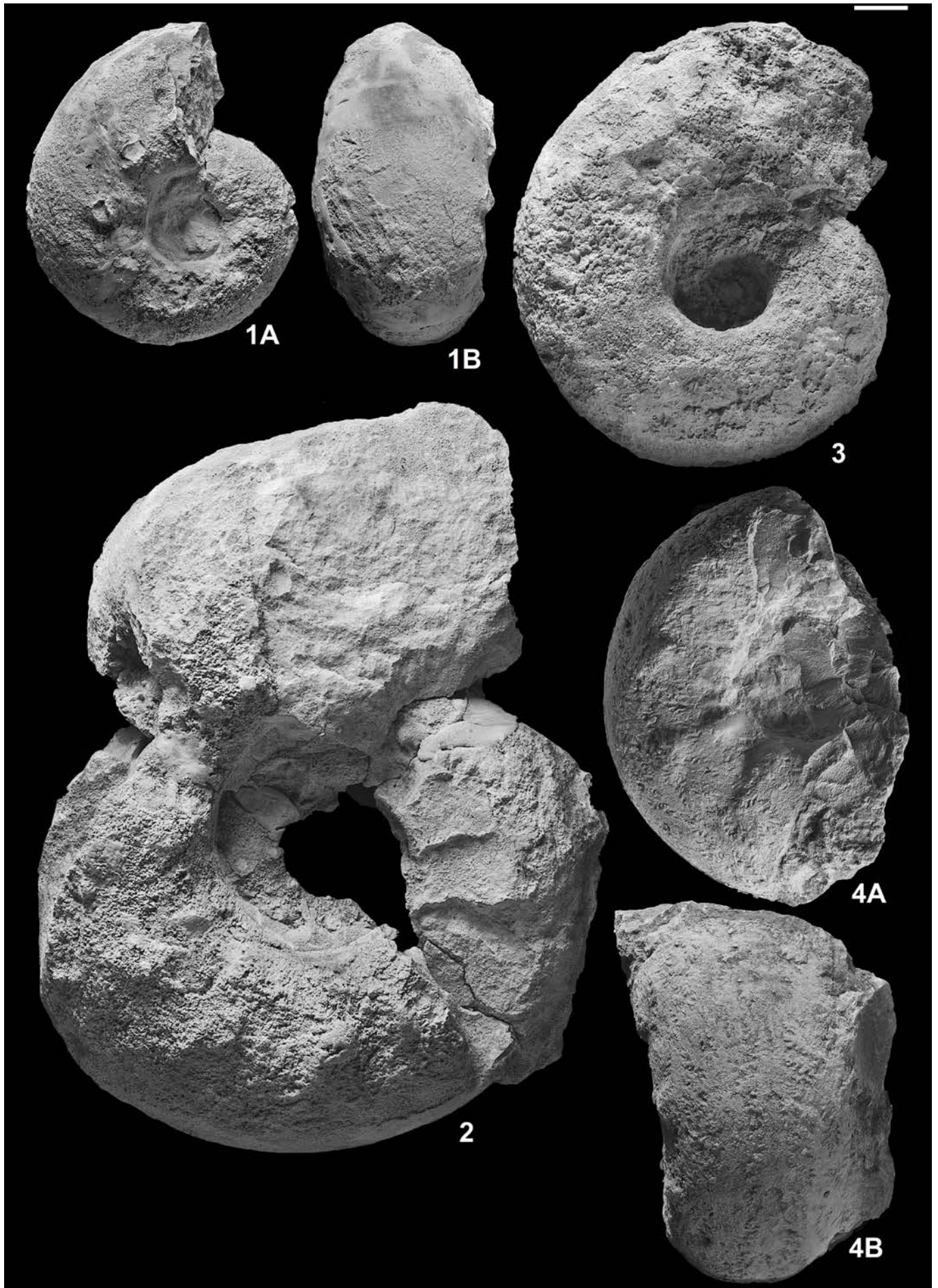
Tav. 36 - 1A, B - *Toulisphinctes ziegleri* Sapunov (x 0,8). Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P17A. Zona a Verruciferum, parte alta Subzona a Geron. 2A, B - *Aspidoceras schweigertense* nov.sp. Olotipo, Cava Voltascura (Gola del Ghelpach, Asiago), n.inv. A12V. Zona ad Albertinum, Subzona inferiore. / 1A, B - *Toulisphinctes ziegleri* Sapunov (x 0,8). Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P17A. Verruciferum Zone, Upper part of the Geron Subzone; 2A, B - *Aspidoceras schweigertense* nov.sp. Holotype, Voltascura quarry (Ghelfach, Asiago), inv.n. A12V. Albertinum Zone, Lower Subzone.



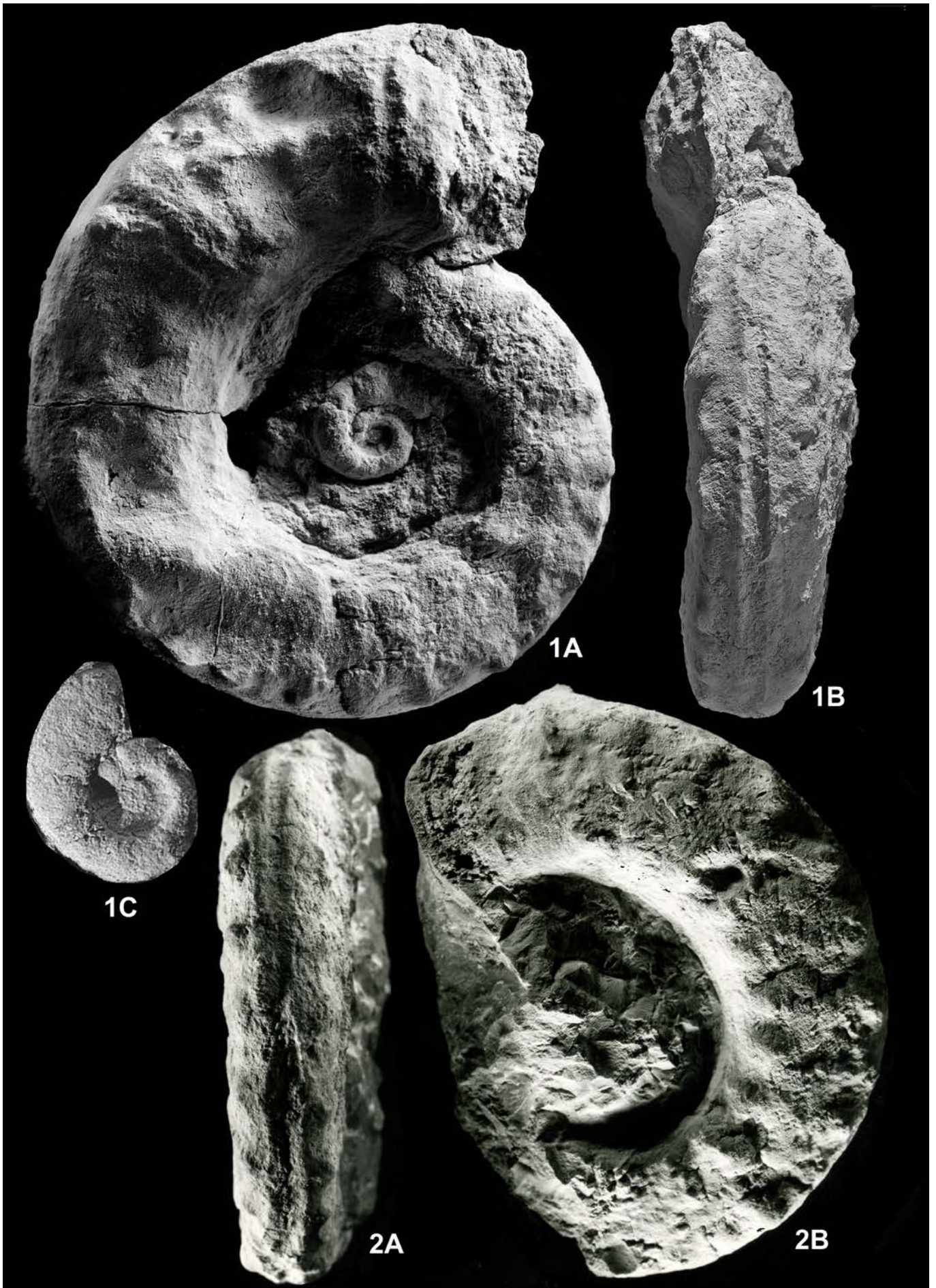
Tav. 37 - 1A, B - *Aspidoceras schweigertense* nov.sp., Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), n.inv. V277-137. Zona a Hybonotum, al passaggio tra la Subzona inferiore e quella media. 2A, B - *Aspidoceras schweigertense* nov.sp., esemplare storico figurato da Zittel (1870, tav.31, fig.1) come *Ammonites (Aspidoceras) rogoznicense*. Monte Catria (Marche). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, di Monaco di Baviera (Germania), n.inv. 1868x133. / 1A, B - *Aspidoceras schweigertense* nov.sp., Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), inv.n. V277-137. Hybonotum Zone, boundary lower/middle Subzone; 2A, B - *Aspidoceras schweigertense* nov.sp., specimen described by Zittel (1870, pl.31, fig.1) as *Ammonites (Aspidoceras) rogoznicense*. Mount Catria (Marche, Italy). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, München (Germany), inv.n. 1868x133.



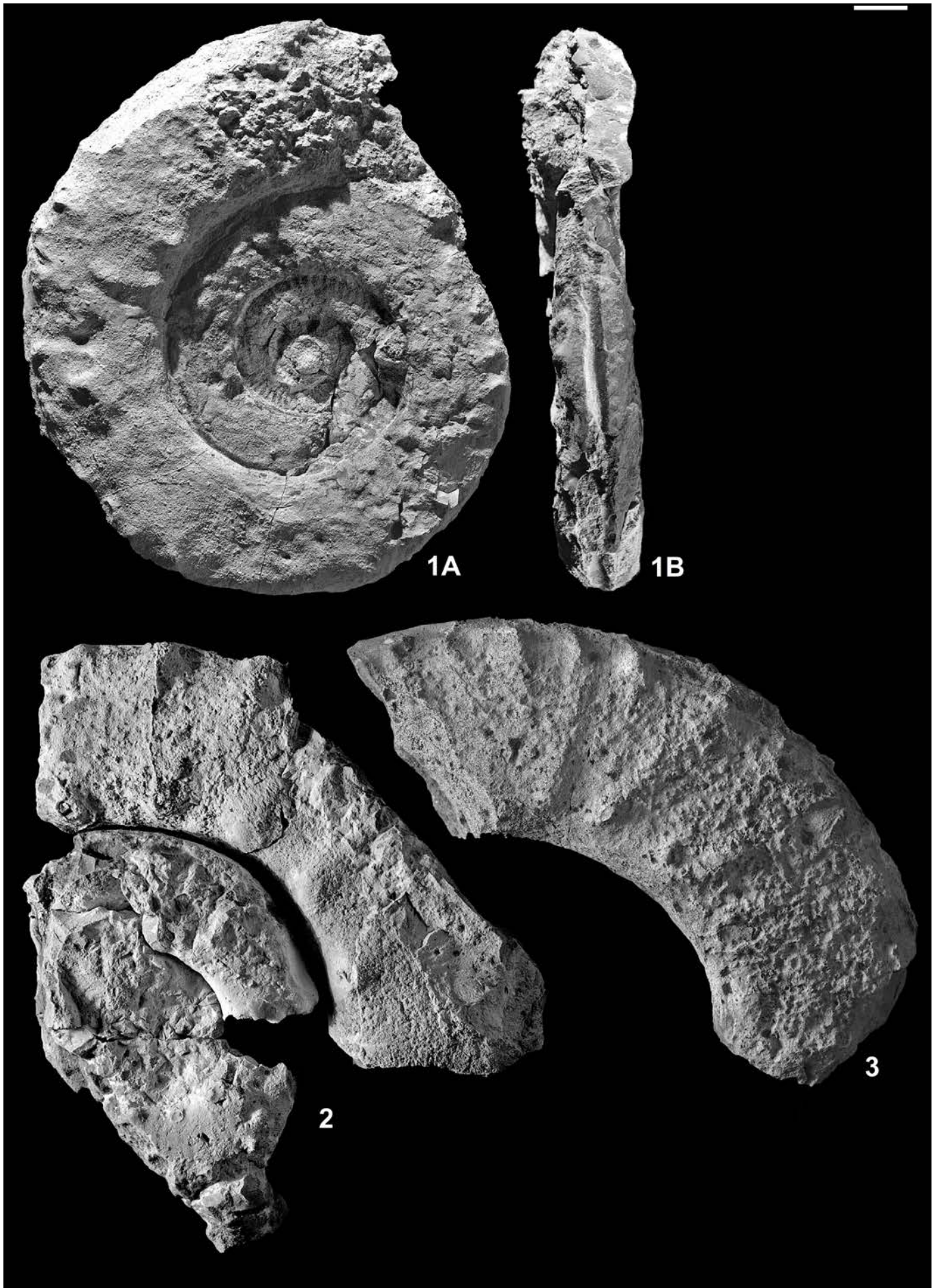
Tav. 38 - 1A, B - *Aspidoceras rogoznicense* (Zeuschner), Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), n.inv.BPV116. Zona a Beckeri/Pressulum, Subzona superiore, quasi al tetto della Litozona 0. 2 - *Aspidoceras rogoznicense* (Zeuschner), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P20A. Zona a Hybonotum, Subzona inferiore ad Autharis-Pseudohybonotum, Litozona 3b. 3 - *Aspidoceras longispinum* (Sowerby) morfotipo laeviombelicatum nov., Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A202C. Zona a Hybonotum, Subzona superiore. 4A, B - *Aspidoceras longispinum* (Sowerby) morfotipo laeviombelicatum nov., M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv.MR117. Zona a Beckeri/Pressulum, Subzona superiore, Litozona 0. / 1A, B - *Aspidoceras rogoznicense* (Zeuschner), Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), inv.n. BPV116. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, near the top of Lithozone 0; 2 - *Aspidoceras rogoznicense* (Zeuschner), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P20A. Hybonotum Zone, Autharis-Pseudohybonotum Subzone, Lithozone 3b; 3 - *Aspidoceras longispinum* (Sowerby) morph. laeviombelicatum nov., Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A202C. Hybonotum Zone, Upper Subzone; 4A, B - *Aspidoceras longispinum* (Sowerby) morph. laeviombelicatum nov., M. Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n.MR117. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, Lithozone 0.



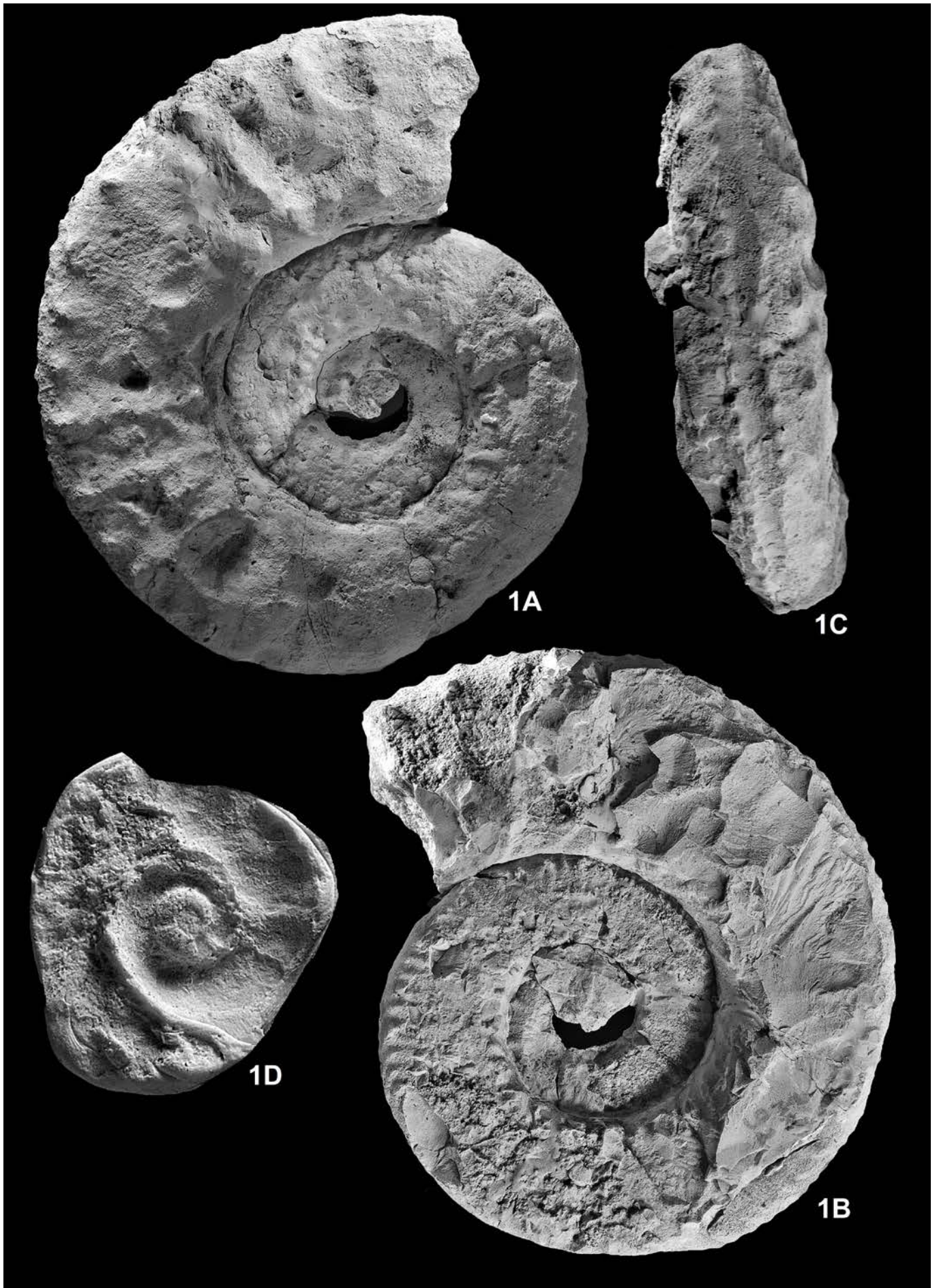
Tav. 39 - 1A, B, C - *Hybonoticeras hybonotum* morf. *hybonotum* (Oppel), (C= spire più interne x 2,5). *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR1.170. Zona a *Hybonotum*, Subzona media a *Hybonotum* s.s. 2A, B - *Hybonoticeras hybonotum* morf. *hybonotum* (Oppel), Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), *n.inv.* V275-135. Zona a *Hybonotum*, Subzona media a *Hybonotum* s.s. / 1A, B, C - *Hybonoticeras hybonotum* morf. *hybonotum* (Oppel), (C= innermost whorls x 2,5). *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR1.170. *Hybonotum* Zone, *Hybonotum* s.s. Subzone; 2A, B - *Hybonoticeras hybonotum* morf. *hybonotum* (Oppel), Ex Comando Austroungarico (Virti di Folgaria, Trento), *inv.n.* V275-135. *Hybonotum* Zone, *Hybonotum* s.s. Subzone.



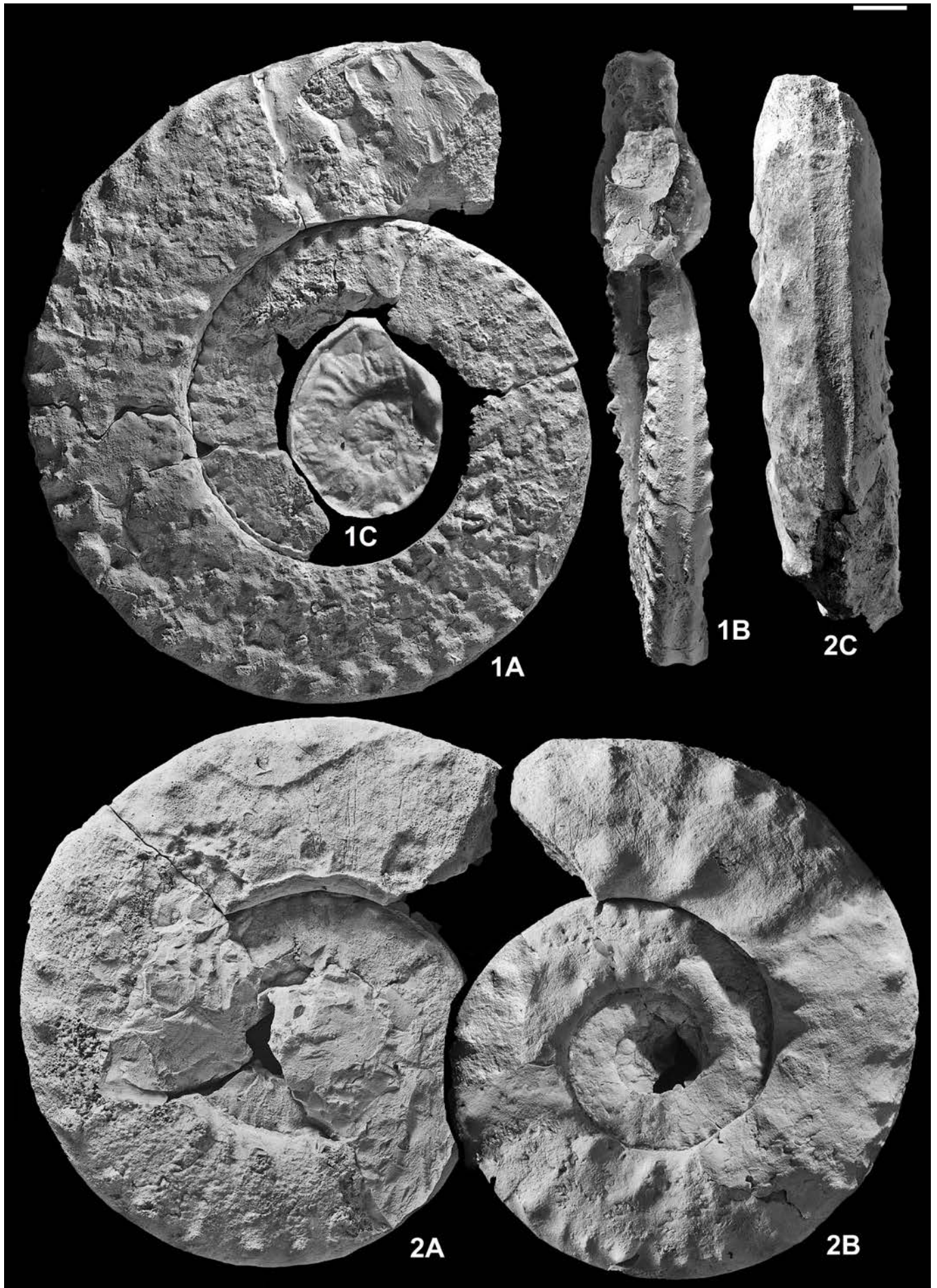
Tav. 40 - 1A, B - *Hybonoticerias hybonotum* (Oppel), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR88. Zona a *Hybonotum*, Subzona media a *Hybonotum* s.s. 2 - *Hybonoticerias robustum* Oloriz, *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR2.94. Zona a *Hybonotum*, vicino al tetto della Subzona superiore. 3 - *Hybonoticerias trapeziale* Oloriz, *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR1.99. Zona a *Hybonotum*, Subzona media a *Hybonotum* s.s. / 1A, B - *Hybonoticerias hybonotum* (Oppel), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR88. *Hybonotum* Zone, *Hybonotum* s.s. Subzone; 2 - *Hybonoticerias robustum* Oloriz, *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR2.94. *Hybonotum* Zone, near the top of Upper Subzone; 3 - *Hybonoticerias trapeziale* Oloriz, *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR1.99. *Hybonotum* Zone, *Hybonotum* s.s. Subzone.



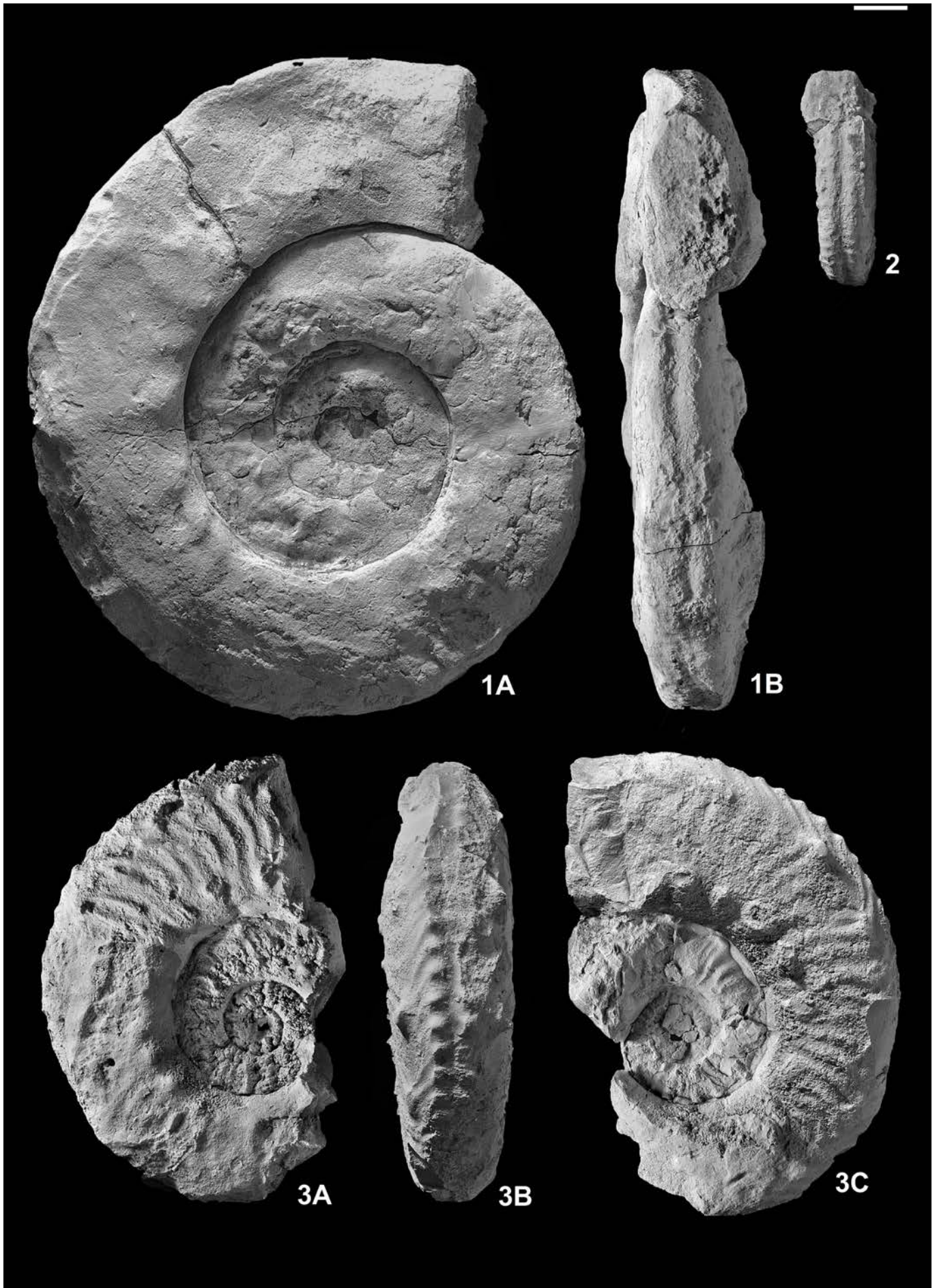
Tav. 41 - 1A, B, C, D - *Hybonoticeras pseudoharpephorum* nov.sp. Olotipo, (D= nucleo fortemente ingrandito). M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR92. Zona a *Hybonotum*, Subzona media a *Hybonotum* s.s. / 1A, B, C, D - *Hybonoticeras pseudoharpephorum* nov.sp. Holotype, (D= innermost whorls under powerful magnification). M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR92. *Hybonotum* Zone, *Hybonotum* s.s. Subzone.



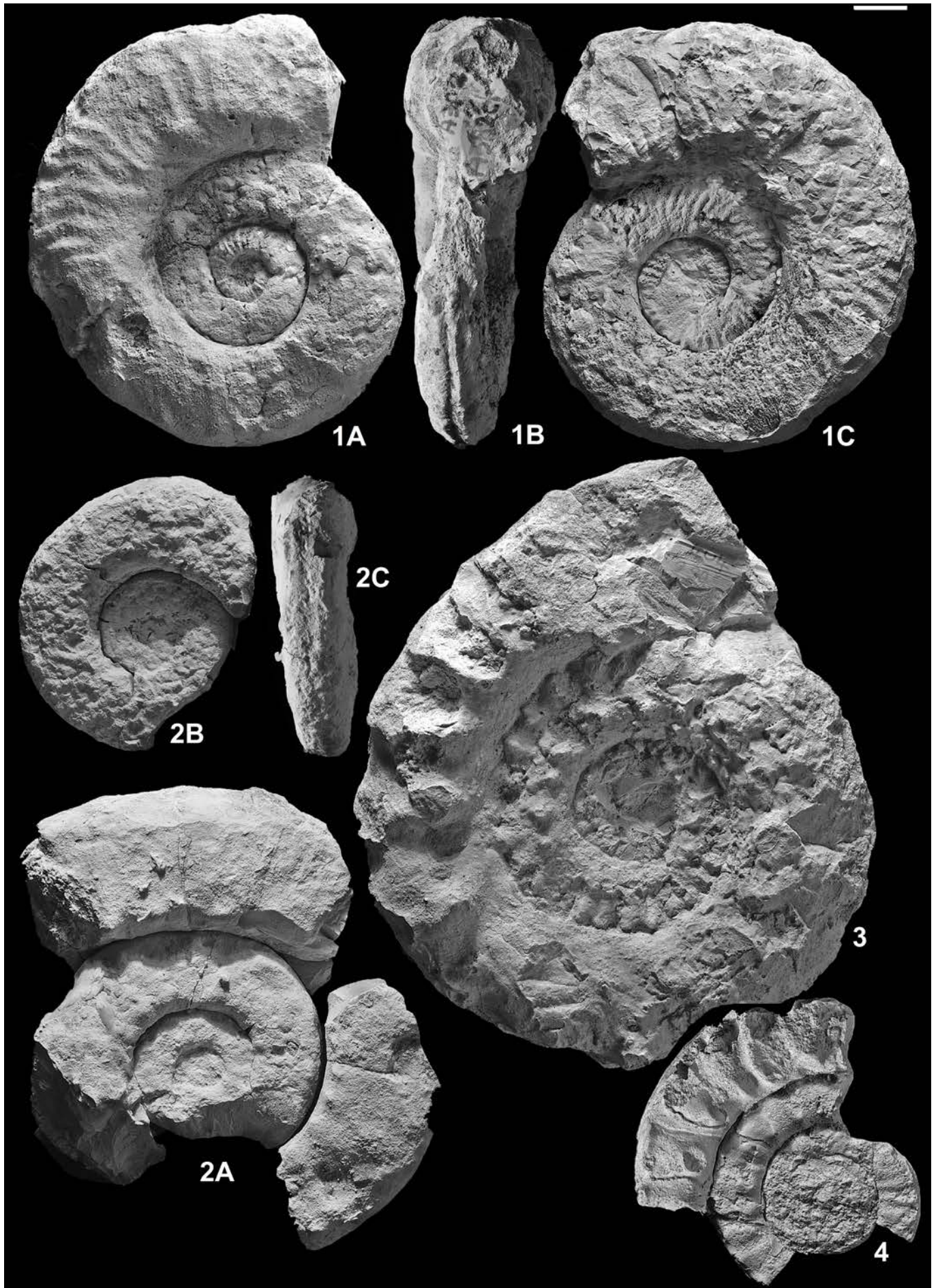
Tav. 42 - 1A, B, C - *Hybonoticeras* sp.gr. "interlaevigatum" trans. *Hybonotum* (Oppel), *M.Rust 1* (Lavarone, Trento), *n.inv.MR95*. Zona a Beckeri/Pressulum superiore, limite tra litozona 1 e 2. 2A, B, C - *Hybonoticeras kachhense* (Spath), *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *n.inv.MR101-102*. Zona a Beckeri/Pressulum superiore, Litozona 1. / 1A, B, C - *Hybonoticeras* sp.gr. "interlaevigatum" trans. *Hybonotum* (Oppel), *M.Rust 1* (Lavarone, Trento), *inv.n.MR95*. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, boundary Lithozone 1/2; 2A, B, C - *Hybonoticeras kachhense* (Spath), *M.Rust1* (Lavarone, Trento), *inv.n.MR101-102*. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, Lithozone 1.



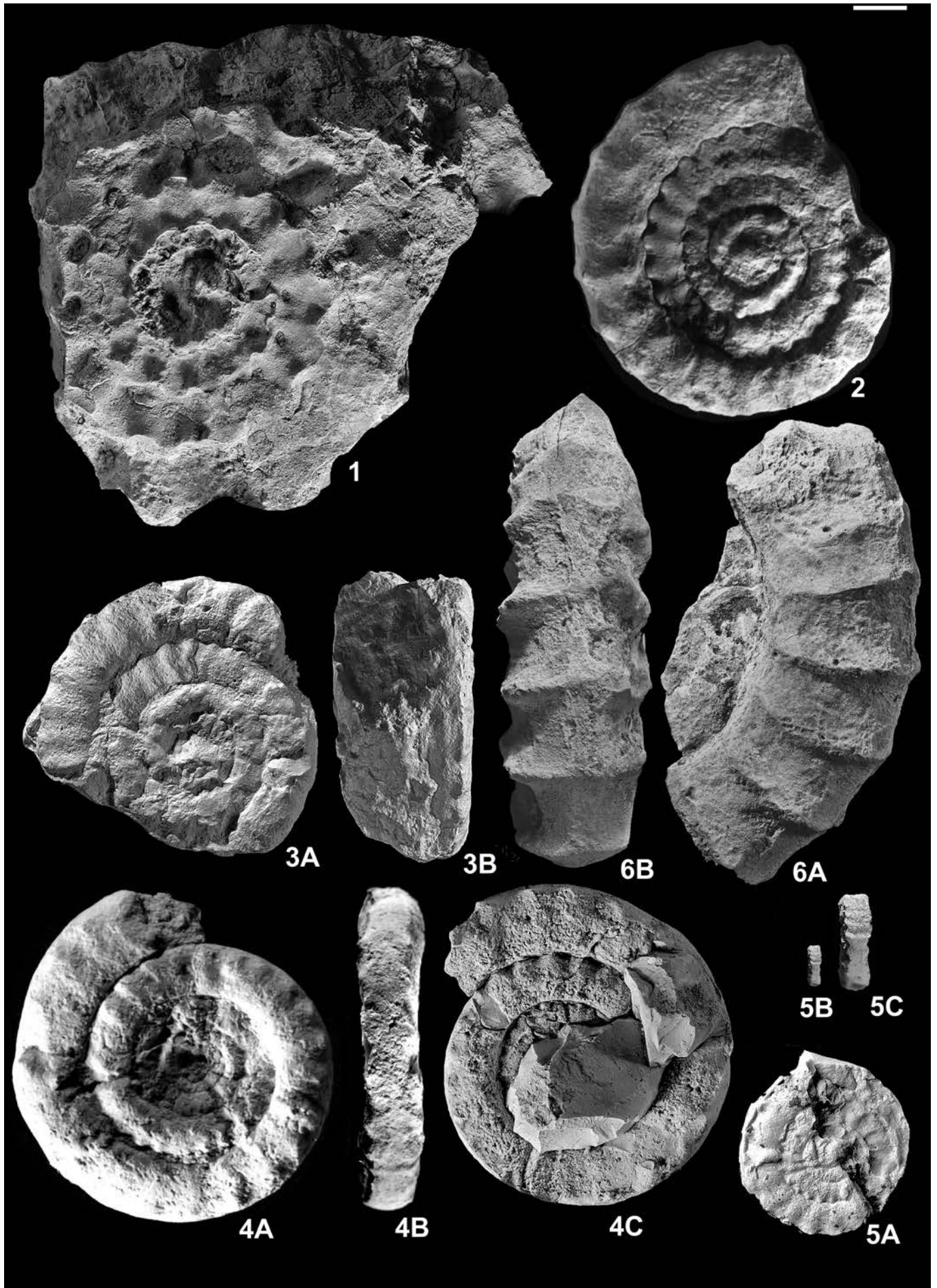
Tav. 43 - 1A, B - *Hybonoticeras knopi* s.s. (Neumayr), M.Rust1 (Lavarone, Trento), n.inv. MR96. Zona a Beckeri/Pressulum superiore, tetto Litozona 0. 2 - *Hybonoticeras knopi* s.s. (Neumayr), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A124C. Zona a Beckeri/Pressulum superiore, tetto della Litozona 0. 3A, B, C - *Hybonoticeras knopi trans. beckeri* (Neumayr), M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR247. Zona a Beckeri/Pressulum superiore, Litozona 0. / 1A, B - *Hybonoticeras knopi* s.s. (Neumayr), M.Rust1 (Lavarone, Trento), inv.n. MR96. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, top Lithozone 0; 2 - *Hybonoticeras knopi* s.s. (Neumayr), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n. A124C. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, top Lithozone 0; 3A, B, C - *Hybonoticeras knopi trans. beckeri* (Neumayr), M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR247. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, Lithozone 0.



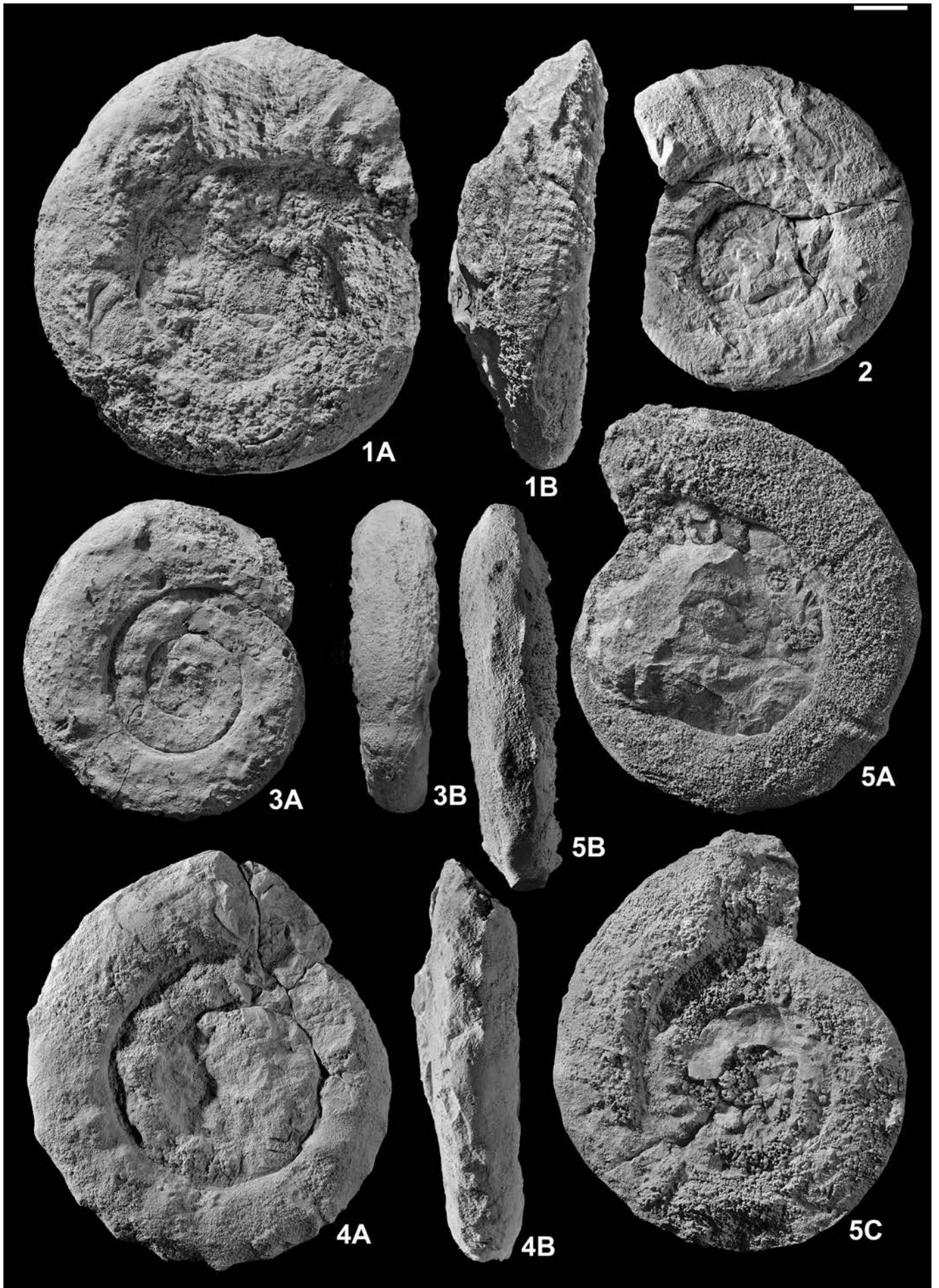
Tav. 44 - 1A, B, C - *Hybonoticeras beckeri* (Neumayr), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), n.inv. A382C. Zona a Beckeri/Pressulum superiore, Litozona 2. 2A, B, C - *Hybonoticeras pressulum* (Neumayr), M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR90. Zona a Beckeri/Pressulum superiore, metà della Litozona 1. 3 - *Hybonoticeras* (*Hybopeltoceras*) *linaresi Oloriz*, Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), n.inv. 404.2SA55. Zona a Hybonotum, base della Subzona superiore. 4 - *Volanoceras aesinense* (Meneghini) facente parte della serie tipo di Oppel e descritto da Zittel (1870, Tav.32, fig.7) come *Simoceras volanense*. Monte Catria (Marche). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, di Monaco di Baviera (Germania), n.inv.1868x511. / 1A, B, C - *Hybonoticeras beckeri* (Neumayr), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), inv.n.A382C. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, Lithozone 2; 2A, B, C - *Hybonoticeras pressulum* (Neumayr), M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR90. Beckeri/Pressulum Zone, Upper Subzone, middle part of the Lithozone 1; 3 - *Hybonoticeras* (*Hybopeltoceras*) *linaresi Oloriz*, Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), inv.n. 404.2SA55. Hybonotum Zone, base of the Upper Subzone; 4 - *Volanoceras aesinense* (Meneghini) of the type series collected by Oppel and described by Zittel (1870, pl.32, fig.7) as *Simoceras volanense*. Mount Catria (Marche, Italy). Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, München (Germany), inv.n.1868x511.



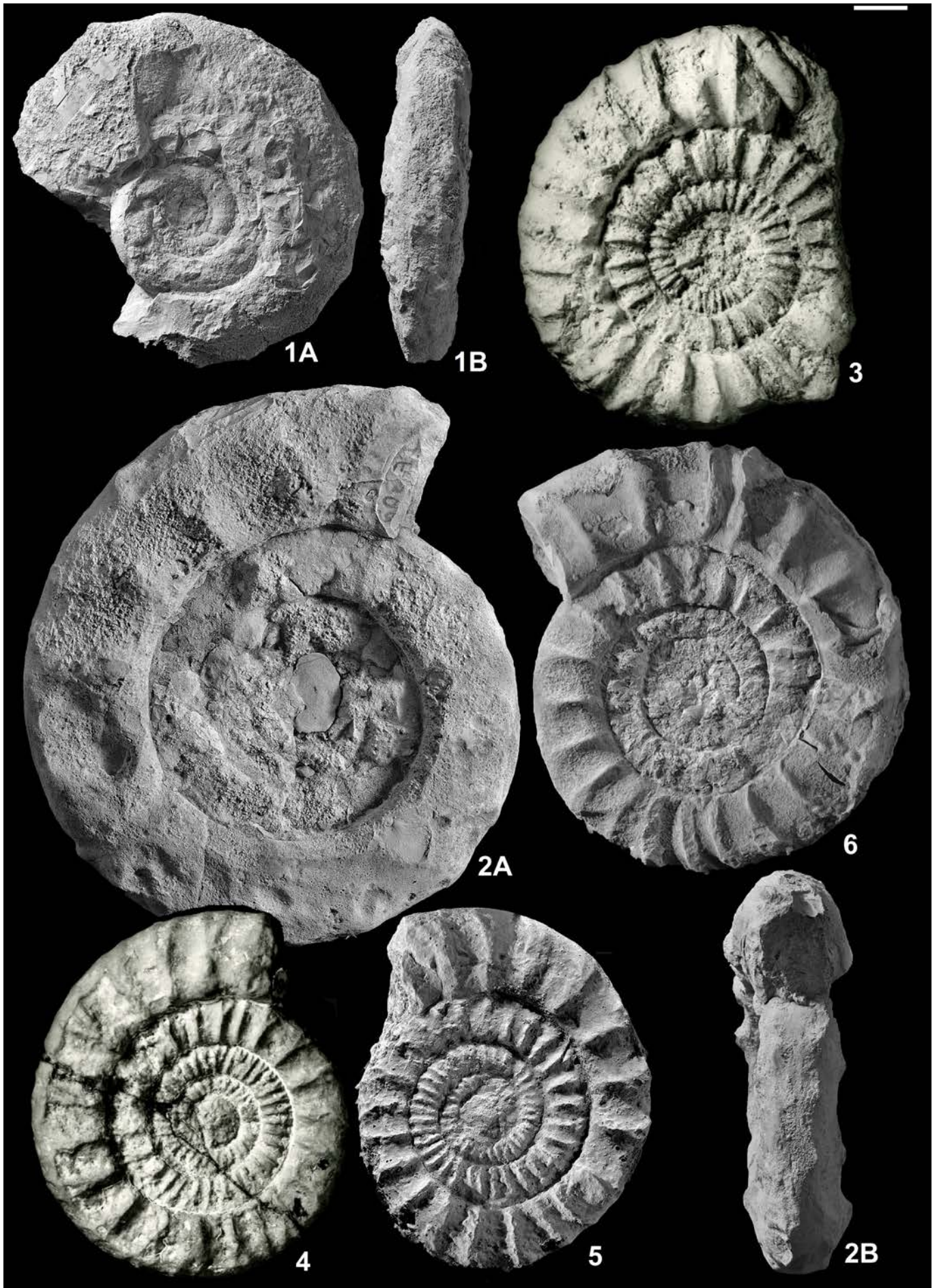
Tav. 45 - 1 - *Volanoceras aesinense* (Meneghini), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *N.inv.* MR352A. Zona a *Verruciferum*, Subzona a *Planiusculum*, tetto Litozona 9a 2 - *Volanoceras aesinense* (Meneghini), *M.Rust 2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* MR242. Zona a *Verruciferum*, Subzona a *Planiusculum*, Litozona 9b. 3A, B - *Volanoceras volanense* (Oppel) della serie tipo di Oppel. Volano bei Rovereto (TN). *Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, di Monaco di Baviera* (Germania), *n.inv.* ASIII142. 4A, B, C - *Volanoceras volanense* (Oppel), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *n.inv.* SAR130bis. Poco sopra la base della Z.a *Volanense*. 5A, B, C - spire interne di *Volanoceras volanense* (Oppel), B e C ventre del nucleo ($C = x \ 2,5$). Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), *n.inv.* 2SA35. Esemplare raccolto poco sopra la base della Zona a *Volanense*. 6A, B - *Volanoceras perarmatiforme* (Schauroth), Cava Cortese (Monte Kaberlaba, Asiago), *n.inv.* A89C. Zona a *Verruciferum*, porzione medio-alta della subzona superiore a Geron. / 1 - *Volanoceras aesinense* (Meneghini), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR352A. *Verruciferum* Zone, *Planiusculum* Subzone, top Lithozona 9a; 2 - *Volanoceras aesinense* (Meneghini), *M.Rust 2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* MR242. *Verruciferum* Zone, *Planiusculum* Subzone, Lithozona 9b; 3A, B - *Volanoceras volanense* (Oppel) of the type series collected by Oppel. Volano bei Rovereto (TN). *Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie, München* (Germany), *inv.n.* ASIII142; 4A, B, C - *Volanoceras volanense* (Oppel), *M.Rust2* (Lavarone, Trento), *inv.n.* SAR130bis. Just above the base of the *Volanense* Zone; 5A, B, C - inner whorls of *Volanoceras volanense* (Oppel), B and C venter of the innermost whorls ($C = x \ 2,5$). Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), *inv.n.* 2SA35. The specimen was found just above the base of the *Volanense* Zone; 6A, B - *Volanoceras perarmatiforme* (Schauroth), Cortese quarry (Mount Kaberlaba, Asiago), *inv.n.* A89C. *Verruciferum* Zone, middle-upper part of the Geron Subzone.



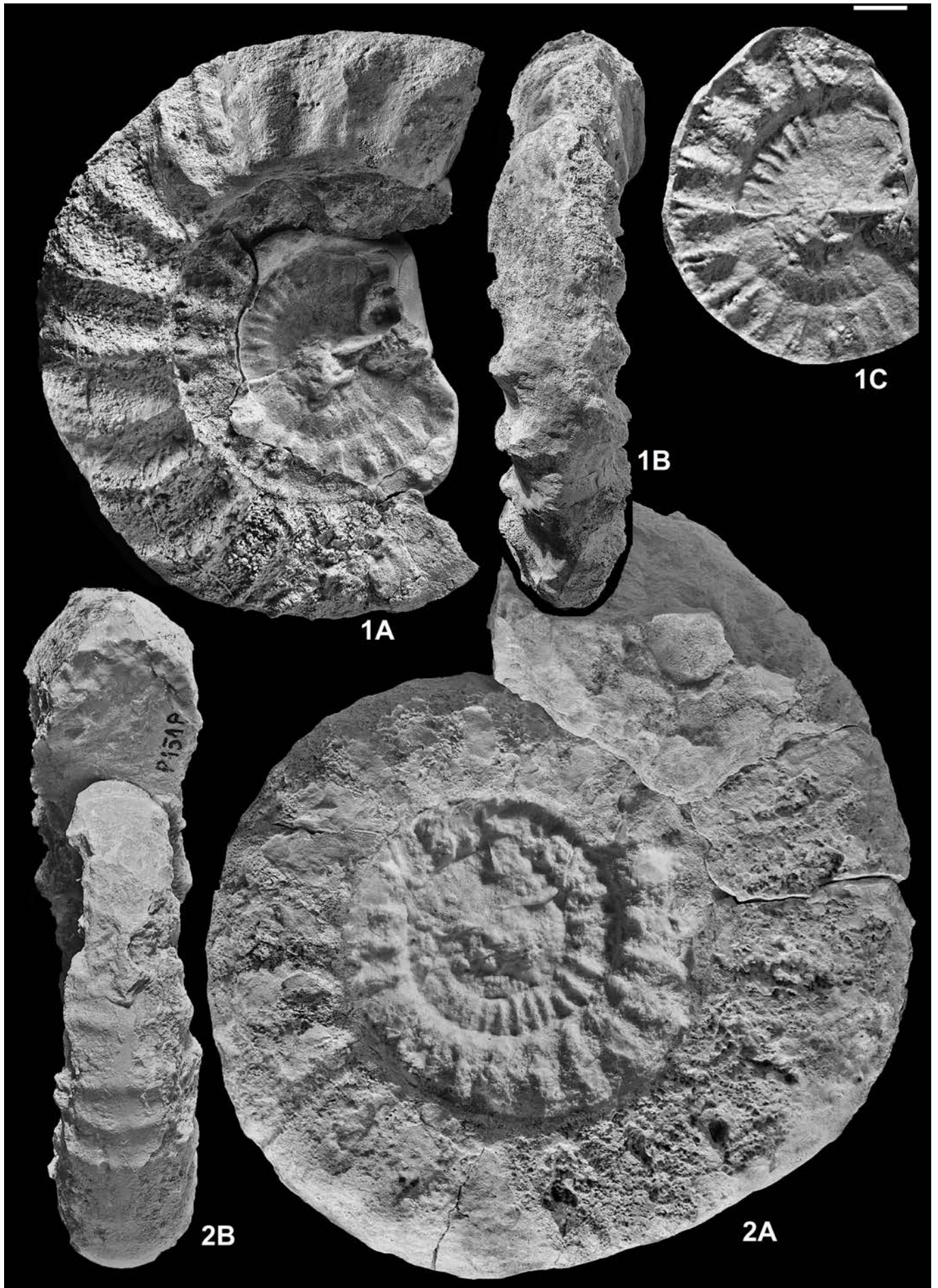
Tav. 46 - 1A, B - *Lytogyroceras catrianum* (Zittel), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P215A. Tetto Zona a Biruncinatum. 2 - *Lytogyroceras catrianum* (Zittel), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P273A. Metà Zona a Biruncinatum. 3A, B - *Lytogyroceras nov.sp.aff. catrianum* (Zittel), Roccolo (Lavarone, Trento), n.inv. RO396. Metà della Zona a Biruncinatum. 4A, B - *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) *dimorfo admirandum* (Zittel), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P270A. Zona a Biruncinatum. 5A, B, C - *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) *dimorfo biruncinatum*, Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P212A. Zona a Biruncinatum. / 1A, B - *Lytogyroceras catrianum* (Zittel), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P215A. Top Biruncinatum Zone; 2 - *Lytogyroceras catrianum* (Zittel), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P273A. Middle part of the Biruncinatum Zone; 3A, B - *Lytogyroceras nov.sp.aff. catrianum* (Zittel), Roccolo (Lavarone, Trento), inv.n. RO396. Middle part of the Biruncinatum Zone; 4A, B - *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) *dimorph admirandum* (Zittel), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P270A. Biruncinatum Zone; 5A, B, C - *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) *dimorph biruncinatum*, Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P212A. Biruncinatum Zone.



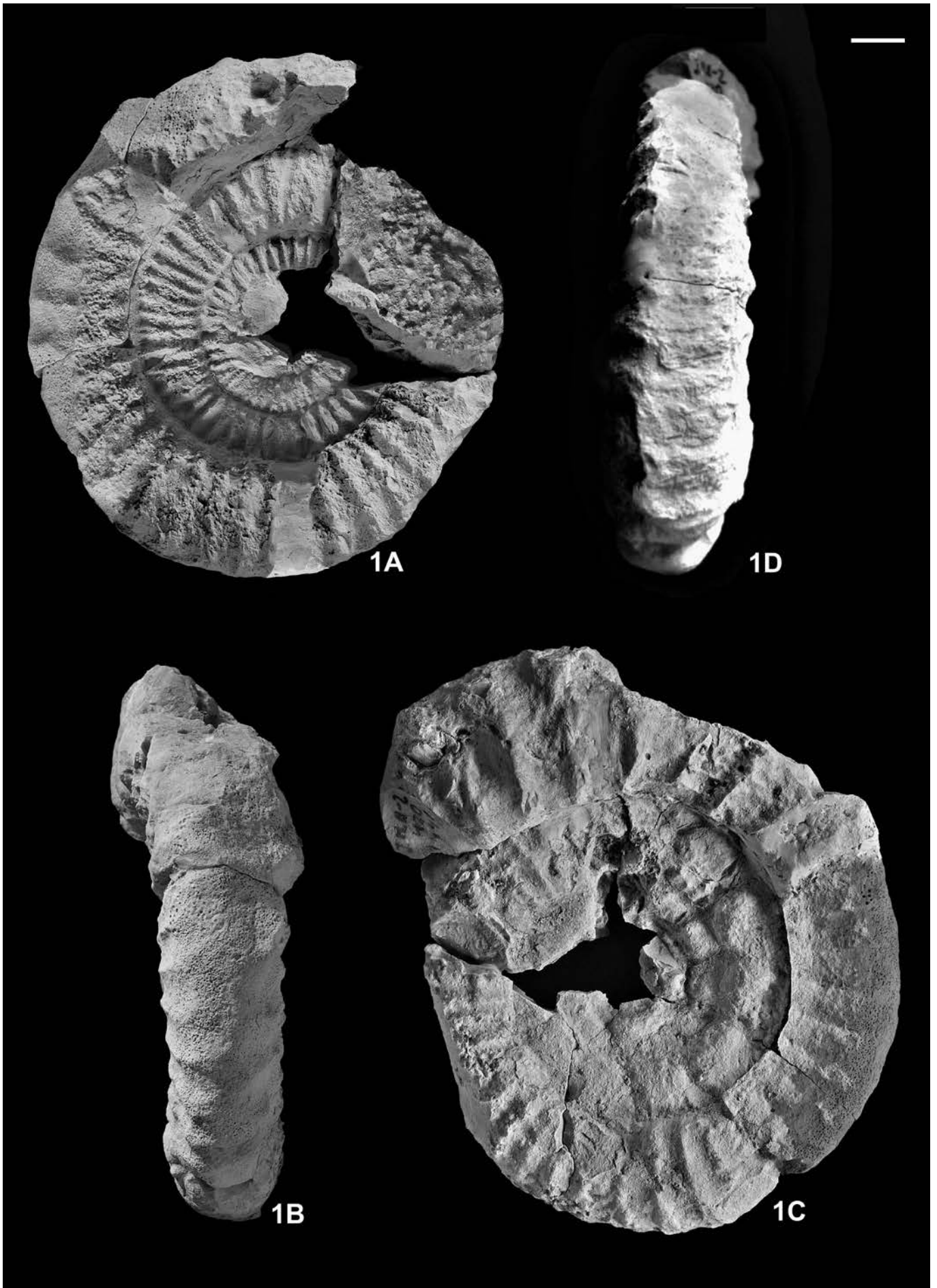
Tav. 47 - 1A, B - *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) *dimorfo admirandum* (Zittel), Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P217A. Zona a *Biruncinatum*. 2A, B - *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) *dimorfo admirandum* (Zittel). (2B = x 0,7) Lago di Garda (Trento), n.inv. DE309. Collezione storica Devoti. 3 - *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo), Paratipo, Lazise (Verona). Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova. 4 - *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo), Olotipo, Malcesine (Verona). Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova. 5 - *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo), Roccolo (Lavarone, Trento), n.inv. Sar4bis. Zona ad *Albertinum*, Subzona media a *Propecostatum*. 6 - *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo), Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), n.inv. BP24. Zona ad *Albertinum*, Subzona inferiore. / 1A, B - *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) *dimorph admirandum* (Zittel), Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P217A. *Biruncinatum* Zone; 2A, B - *Simoceras biruncinatum* (Quenstedt) *dimorph admirandum* (Zittel). (2B = x 0,7) Lake Garda (Trento), inv.n. DE309. Old Collection (Devoti); 3 - *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo), Paratype, Lazise (Verona). Museo di Geologia e Paleontologia of the University of Padova; 4 - *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo), Holotype, Malcesine (Verona). Museo di Geologia e Paleontologia of the University of Padova; 5 - *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo), Roccolo (Lavarone, Trento), inv.n. Sar4bis. *Albertinum* Zone, *Propecostatum* Subzone; 6 - *Virgatosimoceras albertinum* (Catullo), Bus de Pissavacca (Bertoldi, Lavarone, Trento), inv.n. BP24. *Albertinum* Zone, Lower Subzone.

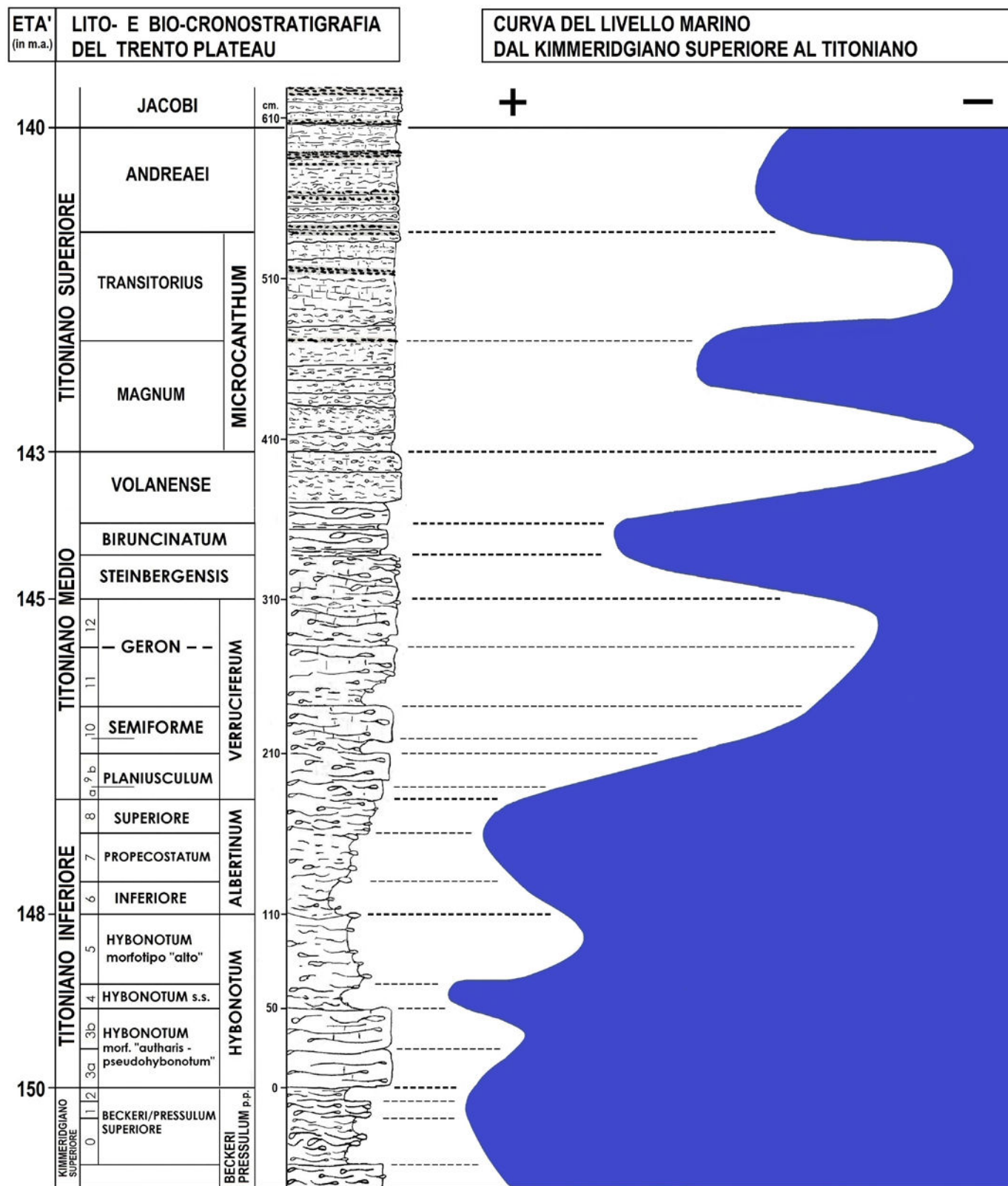


Tav. 48 - 1A, B, C - *Virgatolimoceras albertinum* (Catullo) trans. dunai Scherzinger et al., (C= particolare dei giri interni) Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P33A. Esemplare raccolto quasi al tetto della Zona ad Albertinum. 2A, B - *Virgatolimoceras aff. rothpletzi* (Schneid), (B= x 0,85) Col Santino (Monte Pasubio, Rovereto), n.inv. P151A. Zona a Verruciferum, quasi al tetto della biozona. / 1A, B, C - *Virgatolimoceras albertinum* (Catullo) trans. dunai Scherzinger et al., (C= detail of the inner whorls) Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P33A. The specimen was found near the top of Albertinum Zone; 2A, B - *Virgatolimoceras aff. rothpletzi* (Schneid), (B= x 0,85) Col Santino (Mount Pasubio, Rovereto), inv.n. P151A. Near the top of Verruciferum Zone.



Tav. 49 - 1A, B, C, D - *Virgatosimoceras propecostatum nov.sp.* Olotipo, M.Rust2 (Lavarone, Trento), n.inv. MR261. Zona ad Albertinum, Subzona media a *Propecostatum*. / 1A, B, C, D - *Virgatosimoceras propecostatum nov.sp.* Holotype, M.Rust2 (Lavarone, Trento), inv.n. MR261. Albertinum Zone, *Propecostatum* Subzone.





Tav. 50 - Lito- e Bio-cronostratigrafia del Kimmeridgiano superiore e Titoniano del Trento Plateau correlata con la curva del livello marino (cicli di terz'ordine) di Haq et al. (1988), modificata da Caracuel et al. (1997), O'Dogherty et al (2000), Haq & Al-Qahatani (2005) e adattata al Trento Plateau da Sarti (2003, 2015 e questo lavoro) (m.a = milioni di anni; - = livello marino basso; + = livello marino alto) / Litho- and Bio-chronostratigraphy of the Upper Kimmeridgian - Tithonian in the Trento Plateau and correlation to the sea-level curve (3rd order cycles) as proposed by Haq et al. (1988), modified after Caracuel et al. (1997), O'Dogherty et al (2000), Haq & Al-Qahatani (2005), slightly adapted for Trento Plateau (Sarti 2003, 2015, this paper). (m.a = million years; - = low sea level; + = high sea level)

NORME REDAZIONALI PER GLI AUTORI

Studi Trentini di Scienze Naturali, rivista annuale del Museo delle Scienze, pubblica lavori scientifici originali nel campo delle scienze biologiche e geologiche, con particolare riferimento alla conoscenza e gestione del patrimonio naturale dell'arco alpino. Vengono pubblicate diverse categorie di contributi: articoli, note brevi, revisioni tassonomiche, report tecnici. Occasionalmente ospita supplementi monografici (es. Atti di Convegno).

I contributi relativi a

- ecologia
- biologia della conservazione
- fisiologia e biologia adattativa
- sistematica e filogenesi
- faunistica e biogeografia
- biologia evoluzionistica

vanno inviati a: dott.ssa Valeria Lencioni, Redazione di Studi Trentini di Scienze Naturali, Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38123 Trento. E-mail: valeria.lencioni@muse.it

I contributi relativi a

- geologia
- scienze ambientali e del paesaggio
- paleontologia

vanno inviati a: dott. Marco Avanzini, Redazione di Studi Trentini di Scienze Naturali, Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38123 Trento. E-mail: marco.avanzini@muse.it.

I testi devono essere inviati via e-mail come file unico in formato pdf composto di: pagina iniziale (Titolo e Autori), Riassunto e Abstract, Parole chiave e Key words, Testo, Tabelle, Didascalie delle figure e Figure su pagine separate. Si accettano lavori in lingua italiana e inglese. Le pagine e le righe devono essere numerate progressivamente. Agli autori dei lavori accettati vengono richieste tabelle e figure in file separati, denominati con il numero della tabella o della figura stessa preceduto dal cognome del primo Autore (per es.: Rossi_Tab1.doc). Formati consentiti: EPS, TIFF o JPEG (minima risoluzione 300 dpi. Si accettano grafici e immagini a colori.

Struttura del contributo

La pagina 1 deve riportare: Titolo, Autore/i, Ente di appartenenza, Parole chiave e Key words (massimo 6) e Titolo breve (massimo 60 caratteri).

Un numero progressivo deve essere aggiunto come apice al Cognome di ogni Autore per il rimando all'Ente di appartenenza, a meno che tutti gli Autori non appartengano allo stesso Ente. Un asterisco deve essere apposto all'Autore referente per la corrispondenza (= Autore corrispondente)*, per il quale va riportato l'indirizzo e-mail.

Esempio:

Giuliano Bianchi^{1*}, Andrea Rossi², Franco Verdi¹

¹Dipartimento di ..., Università di ...

²Dipartimento di ..., Università di ...

*E-mail dell'Autore corrispondente: bianchi@yahoo.it

Le Parole chiave e *Key words* devono comprendere la localizzazione geografica.

RIASSUNTO e SUMMARY (ciascuno di minimo 150, massimo 200 parole) iniziano a pagina 2; a seguire (pagina 3 o 4) il corpo del testo, che deve essere organizzato preferibilmente come segue:

- INTRODUZIONE
- AREA DI STUDIO

- METODI
- RISULTATI
- DISCUSSIONE
- CONCLUSIONI
- RINGRAZIAMENTI
- BIBLIOGRAFIA

Tabelle, Didascalie delle figure e figure su fogli separati.

Ciascun capitolo può prevedere la suddivisione in paragrafi e sottoparagrafi. Risultati e Discussione possono costituire un capitolo unico oppure le Conclusioni possono essere accorpate alla Discussione. Altre eccezioni vanno concordate con la Redazione. Il testo di *review*, revisioni tassonomiche e note brevi può essere diversamente strutturato. Nel caso di note brevi la pagina 2 deve contenere solo il Summary (se scritte in italiano) o il Riassunto (se scritte in inglese), non entrambi, di 50-100 parole.

Gli articoli devono aderire fedelmente alle norme della rivista. In particolare, bisogna tener conto delle seguenti indicazioni:

- usare il carattere Times New Roman corpo 12 usare il formato "allineato a sinistra"
- non suddividere le parole per effettuare gli "a capo" non utilizzare la tabulazione e il rientro preferibilmente non usare grassetto né sottolineato
- usare il corsivo per le parole in lingua diversa da quella usata per la stesura del contributo
- le didascalie e le legende di tutte le tabelle e le figure devono essere fornite solo nella lingua in cui è stato scritto il manoscritto
- le note a piè di pagina sono ammesse purché non superino le 10 righe
- formule, equazioni, frazioni e simili vanno centrate sulla riga, numerate con un numero arabo tra parentesi sul margine sinistro e separate dal testo sopra e sotto con una riga
- qualora vengano inseriti parti di testi, tabelle o figure già pubblicati, è dovere dell'Autore/i preoccuparsi di ottenere la dichiarazione del copyright.

Tabelle e figure

- Le tabelle e le figure (grafici, fotografie, disegni) dovranno essere verticali e composte nel modo seguente:
- la base dovrà essere di 1 colonna (8 cm) o 2 colonne (17 cm), l'altezza massima di 24 cm
- utilizzare il carattere Times New Roman in corpo leggibile (almeno corpo 8)
- utilizzare simboli e caratteri speciali derivanti da Word (in caso contrario allegare i file con il font usato)
- non riportare un titolo
- per le tabelle, utilizzare la formattazione automatica "semplice 1" di Word con bordi sottili
- per i grafici, non riportare il bordo esterno.

Tabelle e figure vanno numerate progressivamente con numeri arabi. L'Autore indicherà la posizione suggerita sul margine sinistro nella copia cartacea del dattiloscritto. Nel testo, le tabelle e le figure vanno citate per esteso con inizio le minuscole se fuori parentesi (per es.: ...come mostrato in Figura 1) oppure in forma abbreviata con iniziale maiuscola se in parentesi. Per es.: (Figura 1) o (Figure 1, 2).

Il numero di figure non dovrebbe occupare uno spazio superiore al 20% della lunghezza dell'articolo. Tabelle o liste di specie che occupano più di due pagine A4 vanno riportate come Appendici (nella stampa definitiva dopo la Bibliografia). Per le appendici valgono le stesse regole elencate per le tabelle.

Quantità, simboli e nomenclatura

Per le unità di misura si fa riferimento al Sistema internazionale di unità (S.I.). I simboli e le espressioni combinate nel testo, nelle tabelle e nelle figure vanno riportate con esponente negativo (per es.: m s^{-1} e non m/s o m x sec^{-1} ; $\mu\text{g l}^{-1}$ e non ppb o $\mu\text{g/l}$). Lo spaziatore decimale è rappresentato dalla virgola nei lavori scritti in italiano e dal punto nei lavori scritti in inglese. Le migliaia vanno indicate con il punto nei lavori scritti in italiano e con la virgola nei lavori scritti in inglese.

Per la nomenclatura biologica, gli autori devono far riferimento al Codice internazionale di nomenclatura zoologica, botanica e dei batteri. Il nome scientifico della specie (in latino) va in corsivo. Quando una specie viene citata per la prima volta nel testo, va riportato il genere per esteso e il nome dell'Autore. Nelle citazioni successive il genere viene riportato con la sola iniziale maiuscola e l'Autore della specie omissso.

Referenze bibliografiche

Le citazioni bibliografiche nel testo devono riportare il solo Cognome dell'Autore seguito dall'anno di pubblicazione ed eventualmente dalla pagina e da riferimenti ad illustrazioni. Se sono presenti due Autori, vanno riportati i soli Cognomi separati da & mentre, se gli Autori sono più di due, si riporta solo il Cognome del primo Autore seguito da et al. Le citazioni nel testo vanno elencate in ordine cronologico separate da punto e virgola.

Esempi:

Bianchi (1985); (Rossi 2002a, 2002b); (Bianchi 1985: 102, Fig. 2); (Bianchi & Neri 1986); (Bianchi et al. 1988); (Verdi 1980; Bianchi & Neri 1996).

Se una referenza viene citata più volte a brevissimo o breve intervallo, l'anno può essere sostituito con loc. cit. e op. cit. rispettivamente a partire dalla seconda citazione.

La BIBLIOGRAFIA deve comprendere solo gli Autori citati nel testo in ordine alfabetico. Per il singolo Autore, le referenze devono essere elencate in ordine cronologico. Se un Autore ha pubblicato più lavori nello stesso anno, l'anno di pubblicazione va seguito da una lettera minuscola. Se un Autore ha pubblicato sia come Autore singolo che come co-Autore, vanno prima elencate le pubblicazioni in cui è presente come

Autore singolo, seguite da quelle in cui è presente con un solo co-Autore (elencate a loro volta in ordine alfabetico del secondo

autore), quindi con due co-Autori, ecc. Per lo stesso numero di co-Autori, va seguito l'ordine cronologico. I lavori in stampa vanno citati solo se formalmente accettati per la pubblicazione. In questo caso si riporta l'anno corrispondente a quello di accettazione del lavoro tra parentesi ("in stampa", tra parentesi, va riportato alla fine). Esempio: Bianchi B., (2004) - (in stampa). Il Titolo dell'articolo va in tondo, il nome della rivista in corsivo riportato per esteso (senza abbreviazioni). Se l'anno di pubblicazione è successivo all'anno che appare sul volume pubblicato, quest'ultimo va riportato tra parentesi dopo il numero della rivista. Nel caso di libri, il Titolo va in corsivo e va riportato il numero totale di pagine. All'editore/i segue (a cura di) o (ed./eds) se il volume citato è scritto rispettivamente in italiano o in inglese.

Esempi:

Armitage P., Cranston P.S. & Pinder L.C.V., 1995 - *The Chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges*. Chapman & Hall, London, 572 pp.

Ginsburg L. & Morales J., 1998 - Hemicyoninae (Ursidae, Carnivora, Mammalia) and the related taxa from Early and Middle Miocene of Western Europe. *Annales De Paleontologie*, 84/1: 71-123.

Hämäläinen H. & Huttunen P., 1985 - Estimation of acidity in streams by means of benthic invertebrates: evaluation of two methods. In: Kauppi P., Anttila P. & Kenttämies K. (eds), *Acidification in Finland*. Springer-Verlag, Berlin: 1051-1070.

I lavori accettati per la stampa dovranno essere corretti e restituiti alla Redazione, entro 20 giorni dal ricevimento. In caso contrario, il lavoro non verrà pubblicato nel numero in uscita. L'Autore referente per la corrispondenza riceverà anche la prima bozza di stampa impaginata, su cui sarà possibile apportare solo piccole modifiche. La bozza corretta dovrà essere inviata alla Redazione entro 5 giorni dal ricevimento.

Di ogni lavoro sarà inviato il file pdf all'Autore referente per la corrispondenza. Lo stesso sarà pubblicato sul sito della rivista in due formati, pdf e epub, e sarà scaricabile gratuitamente da qualsiasi utente.

Per ulteriori informazioni contattare la Redazione della Rivista.

I numeri pubblicati a partire dal 2016 sono disponibili solo on-line: <http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Storia-Naturale>.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Studi Trentini di Scienze Naturali is a scientific journal of the Museo delle Scienze that publishes contributions of peer reviewed original papers in the field of biological and geological disciplines. Papers on alpine environment are welcome. Scientific paper, short notes, reviews and taxonomical revisions are accepted. Occasionally, monographic issues are published (e.g. Congress Proceedings).

MS on biological disciplines

- ecology
- conservation biology
- physiology and adaptive biology
- systematics and phylogeny
- Faunistics and Biogeography
- Evolutionary biology

must be addressed to Dr. Valeria Lencioni, Editor of Studi Trentini di Scienze Naturali, Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38123 Trento, Italy. E-mail: valeria.lencioni@muse.it

MS on geological disciplines

- geology
- environmental and landscape sciences
- palaeontology

must be addressed to Dr. Marco Avanzini, Redazione di Studi Trentini di Scienze Naturali, Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38123 Trento, Italy. E-mail: marco.avanzini@muse.it.

The manuscripts (in Italian or in English) must be submitted grammatically corrected, typewritten, free of handwritten corrections, double-spaced throughout. Pages and rows must be numbered progressively. The MS must be structured as follow: title and authors page, Abstract and Riassunto page, Text, Tables, Figure legends and Figures on separate pages. When accepted, authors must provide MS word file and tables and figures as separate files properly named (e.g. Rossi_Tab1.doc). EPS, TIFF or JPEG format with minimum resolution of 300 dpi, even coloured, are accepted.

Structure of the manuscript

Page 1 shows the title of the contribution, full given name/s and surname/s of the author/s, affiliation/s, up to six Key words and *Parole chiave* and the short title (max 60 characters).

A progressive number should be added to each author's Family Name as reference marks to the belonging affiliation, except if all co-authors belong to the same affiliation. An asterisk should indicate the corresponding author*, for which the e-mail address is required.

Example:

Giuliano Bianchi^{1*}, Andrea Rossi², Franco Verdi¹

¹Department of ..., University of ...

²Department of ..., University of ...

*E-mail of the correspondence author: bianchi@yahoo.it

Key words and parole chiave should include information on the geographical location.

Page 2 shows the SUMMARY and RIASSUNTO (min 150, max 200 words). The body of the text begins on page 3 or 4 (depending on the length of the Summary and Riassunto) and possibly should be organised as follows:

- INTRODUCTION
- STUDY AREA

- METHODS
- RESULTS
- DISCUSSION
- CONCLUSIONS
- AKNOWLEDGEMENTS
- REFERENCES

Table and figure legends on separate sheet. Tables and figures on separate sheets.

Each chapter may be subdivided in paragraphs and sub-paragraphs. Results and Discussion or Discussion and Conclusions might be presented as a single chapter. Other exceptions should be discussed with the managing editor. Reviews, taxonomical revisions and short notes might be differently structured. In short notes only the Riassunto (if written in English) or the Summary (if written in Italian) of 50-100 words is requested.

Particular attention should be taken to ensure that the accepted articles follow the journal style:

- the text should be written in Times New Roman style, body 12, left justify
- the words should not be divided by hyphen
- indentation and ruled paragraph should be avoided
- only normal fonts are used (possibly avoid bold and underlined characters)
- italic should be used for foreign words
- the table and figure captions should be translated in Italian if the contribute is written in English, in English if it is written in Italian
- footnotes should be less than 10 lines
- formulas, equations and fractions included in the text should be centred in the line, numbered in brackets, and separated from the text above and below by a space-line
- if part of texts, tables and figures already published are inserted, the copyright declaration is requested.

Tables and figures

Tables and figures (graphs, photos, drawings) should be on separate sheet prepared as follows:

- the width should be 8 (= 1 column) or 17 cm (= 2 columns), and the max height 24 cm
- Times New Roman is recommended (at least body 8)
- use Word symbols and special characters (otherwise produce files with the used fonts)
- do not insert the title in the graphs
- format tables according to the Word automatic format "simple 1" with thin lines
- graphs without external border.

Tables and figures should be progressively numbered. Approximate locations for tables and figures should be hand-written in the left-hand margin of the text. References in the text to figures and tables should be indicated as follows: (Figure 1); (Figures 1, 2); ...as showed in figure 1...; ...in Table 1 are shown.

The number of figures should be reasonable and justified (no more than 20% of the article). Tables or species lists longer than 2 A4 pages should be reported as appendices (in the final print after the References). For appendices the same rules indicated for tables should be followed.

Quantities, symbols and nomenclature

Standard international units (the S.I. system) are the only one acceptable. Symbols and combined expressions in text, tables and figures

must be presented using negative exponents (e.g. m s^{-1} not m/s or m x sec^{-1} ; $\mu\text{g l}^{-1}$ not ppb or $\mu\text{g/l}$). Decimal separator should be indicated with a comma in Italian, with a dot in English. Thousands should be indicated as dot in Italian, comma in English.

Authors are urged to comply with the rules of biological nomenclature, as expressed in the International Nomenclature Code of zoological, Botanical and Bacteria Nomenclature. The Latin scientific name of the species should be typed in italic. When a species name is used for the first time in an article, it should be stated in full, and name of its describer should also be given. In later citations, the genus name should be abbreviated to its first letter followed by a period, and the describer's name should be omitted.

References

Citations in the text should report only the family name of the author followed by the year of publication and eventually by the page or the figure/table to which the cited author refers. If two authors write the cited paper, both family names should be reported separated by &, while if the authors are more than two, only the first author followed by *et al.* should be reported. References in the text should be reported in chronological order separated by semicolon.

Examples:

Bianchi (1985); (Rossi 2002a, 2002b); (Bianchi 1985: 102, Fig. 2); (Bianchi & Neri 1986); (Bianchi *et al.* 1988); (Verdi 1980; Bianchi & Neri 1996).

If a reference is cited more times at very short or short interval, the publication year could be substituted respectively by *loc. cit.* and *op. cit.* starting from the second quotation. All references cited in the text should be listed, alphabetically, in the chapter REFERENCES. For a single author, references are to be arranged chronologically. If an author published several papers in the same year, a lower-case letter should follow the publication year.

For more than one author, priority is given by the number of co-authors and for the same number of co-authors, chronological priority is followed.

Papers that are in press should be cited only if formally accepted for publication. In this case, the indication of the year should be that of the acceptance and indicated in brackets. "In press"

should be reported in brackets at the end. Example: Bianchi B., (2004) - (in press). Journal citations (not abbreviate) should be in italic.

If the year of publication is successive to the number journal year, the last one should be indicated in brackets after the number of publication. Book title should be typed in italic and the total number of pages should be reported. Editor/s' names should be followed by (ed./eds) or (a cura di) if the cited volume is written respectively in English or in Italian.

Examples:

Armitage P., Cranston P.S. & Pinder L.C.V., 1995 - *The Chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges*. Chapman & Hall, London, 572 pp.

Ginsburg L. & Morales J., 1998 - Hemicyoninae (Ursidae, Carnivora, Mammalia) and the related taxa from Early and Middle Miocene of Western Europe. *Annales De Paleontologie*, 84/1: 71-123.

Hämäläinen H. & Huttunen P., 1985 - Estimation of acidity in streams by means of benthic invertebrates: evaluation of two methods. In: Kauppi P., Anttila P. & Kenttämies K. (eds), *Acidification in Finland*. Springer-Verlag, Berlin: 1051-1070.

After acceptance of the manuscript for publication, the author/s must provide the correct version of the manuscript to the managing editor within 20 days. In case of delay, the paper will not be published in the on-going volume of the journal. The corresponding author will receive also a proof, in page form, on which only small corrections (in red) will be possible. The proof should be returned to the managing editor within 5 days, otherwise the paper will be published in the version of the first proof.

For each paper, the PDF file will be provided free of charge and mailed to the first author within 15 days after the publication of the journal. The same will be published on the web site of the museum e-edition freely available on the museum website.

For more information, please contact the managing editors.

The volumes published after 2016 are freely available on the museum website: <http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Storia-Naturale>.