

www.fondazionemcr.it

JACOPO AMALFITANO¹, PIETRO CALZONI², MIRIAM COBIANCHI³ & LUCA GIUSBERTI²

¹ *Centro di Ateneo per i Musei (CAM), Università degli Studi di Padova*

² *Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova*

³ *Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia*

Autore corrispondente: Jacopo Amalfitano, jacopo.amalfitano@unipd.it

“ITTIODONTOLITI” GIURASSICI INEDITI CONSERVATI PRESSO IL MUSEO CIVICO DI ROVERETO (TRENTO)

ARTICOLO RICEVUTO IL 07/06/2023 | ARTICOLO ACCETTATO IL 19/08/2023 | PUBBLICATO ONLINE IL 29/12/2023

Abstract - JACOPO AMALFITANO, PIETRO CALZONI, MIRIAM COBIANCHI & LUCA GIUSBERTI - Some unpublished Jurassic ichthyoliths housed at the Museo Civico di Rovereto (Trento, Italy).

Isolated teeth and a dental plate found nearby Rovereto (Trento, Italy) referred to *Strophodus magnus* and *Scheenstia* cf. *maxima*, respectively, are described and figured herein. Calcareous nanofossils and lithological analyses in thin section allowed to refer the specimens to the upper unit of the Rosso Ammonitico Veronese (Upper Jurassic). The teeth attributed to *Strophodus magnus* represent the first report of this taxon from northeastern Italy.

Keywords: fossil teeth, Trentino-Alto Adige, Jurassic, Trento Plateau.

Riassunto - JACOPO AMALFITANO, PIETRO CALZONI, MIRIAM COBIANCHI & LUCA GIUSBERTI - “Ittiodontoliti” giurassici inediti conservati presso il Museo Civico di Rovereto (Trento).

In questo lavoro sono descritti e figurati un paio di denti isolati e una piastra ritrovati nei dintorni di Rovereto e riferiti rispettivamente a *Strophodus magnus* e *Scheenstia* cf. *maxima*. L'analisi dei nanofossili calcarei contenuti nella matrice inglobante e lo studio delle sezioni sottili della matrice, ove preservata, permettono di attribuire i reperti all'unità superiore del Rosso Ammonitico Veronese (Giurassico Superiore). I denti attribuiti a *S. magnus* rappresentano la prima segnalazione di questo taxon in Italia nordorientale.

Parole chiave: denti fossili, Trentino-Alto Adige, Giurassico, Plateau di Trento.

1. INTRODUZIONE

Il Museo Civico di Rovereto vanta una ricca sezione dedicata a fossili, minerali e rocce, frutto di diverse acquisizioni, donazioni e lasciti che, nel corso del tempo, dall'Ottocento fino ai giorni nostri, hanno arricchito e impreziosito le collezioni del Museo (PROSSER, 2004). Recentemente è iniziato lo studio e la revisione di resti di vertebrati mesozoici del Museo nell'ambito di un più ampio progetto volto a valorizzare le collezioni paleontologiche di varie realtà museali del Triveneto (e.g., AMADORI *et al.*, 2019). Le collezioni includono per lo più "ittiodontoliti" o "ittiodonti", ovvero denti di pesci fossili sia cartilaginei sia ossei. Tra i vari ittiodontoliti del Museo sono stati esaminati alcuni denti articolati e isolati rinvenuti nei dintorni di Rovereto e provenienti dal Rosso Ammonitico Veronese. Oggetto di questa nota è la descrizione e determinazione di tre reperti, due denti isolati e una piastra dentaria, conservati nei depositi del Museo.

2. MATERIALI E METODI

I reperti in esame provengono da rocce del Giurassico affioranti a Rovereto e dintorni. In particolare, il cartellino associato ai due denti isolati FOS00607 riporta come località di rinvenimento Via Santa Maria, sita nella zona meridionale della città di Rovereto, in sinistra orografica del Torrente Leno, nelle vicinanze di Ponte Forbato lungo il medesimo Torrente. La piastra dentaria FOS00612 invece fu scoperta nel "calcere titoniano degli Olmi" tra Chiusole e Nomi (4 km a nord dell'abitato di Rovereto, sponda destra dell'Adige) e donata al Museo nel 1892 dal barone Francesco de Moll di Villa Lagarina (PROSSER, 2004).

I denti isolati FOS00607 sono stati preventivamente trattati tramite imbiancatura prima di sottoporli a fotografie di dettaglio. Si tratta di una tecnica che consiste nel ricoprire il fossile con un sottile strato di polvere bianca (ossido di magnesio oppure cloruro d'ammonio o cloruro d'antimonio) che aumenta il contrasto rendendo più marcate le strutture in rilievo.

È stata preparata una sezione sottile per analisi petrografiche su un frammento di matrice del reperto FOS00612. Sono state prelevate, inoltre, polveri dalla matrice di uno dei denti FOS00607 per la preparazione di smear slide, tecnica comunemente utilizzata per la preparazione di campioni per lo studio dei nannofossili calcarei a scopo biostratigrafico.

Per l'utilizzo dei simboli di nomenclatura aperta ci si è riferiti allo standard proposto da SIGOVINI *et al.* (2016).

3. CONTESTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO

Le località di rinvenimento dei reperti rientrano nell'area di pertinenza del Plateau di Trento, un alto strutturale caratterizzato da sedimentazione pelagica a partire dal Giurassico Medio e derivato dall'annegamento della precedente Piattaforma di Trento. Il Gruppo dei Calcari Grigi testimonia la presenza di quest'area di mare basso nel corso del Giurassico Inferiore. Successivamente la deposizione di sedimenti emipelagici ha dato origine alla formazione del Rosso Ammonitico Veronese (RAV; MARTIRE *et al.*, 2006). Dal punto di vista macroscopico, il RAV è costituito da calcari nodulari rossi, ricchi di ammoniti, facilmente distinguibili dai sottostanti calcari oolitici di mare basso, principalmente grigi, e dai sovrastanti calcari micritici bianchi della Maiolica (Giurassico Superiore-Cretaceo Inferiore) (MARTIRE *et al.*, 2006). Il RAV è tradizionalmente diviso in tre unità, litologicamente ben distinte alle quali è stata proposta una età differente nell'area Veneto-Trentina, da ovest verso est (MARTIRE *et al.*, 2006):

- Rosso Ammonitico Inferiore (RAI; calcari pseudonodulari abbastanza massivi che generalmente contengono microbialiti (e.g., "stromatoliti pelagiche"); Aaleniano-Calloviano superiore);
- Rosso Ammonitico Medio (RAM; calcari con stratificazione sottile piano-parallela o flaser, presentanti localmente dei noduli e dei livelli di selce rossa; Calloviano superiore-Oxfordiano medio);
- Rosso Ammonitico Superiore (RAS; calcari nodulari che talora presentano microbialiti nella parte inferiore; Oxfordiano medio-Titoniano superiore).

Nelle vicinanze di Rovereto il RAV poggia sulla "lumachella a *Posidonia alpina*", limitata inferiormente e superiormente da hard ground (CORSI, 1968). Questo litosoma è localmente compreso tra il Gruppo dell'Oolite di San Vigilio e la base del RAV (MARTIRE, 1996; MARTIRE, 2007). La "lumachella" è seguita da soprastanti calcari nodulari rossi a crinoidi (RAI), con abbondanti noduli limonitico-manganesiferi scuri nella parte basale (CORSI, 1968). Seguono calcari rossi, in strati sottili, con frequenti belemniti (RAM), e calcari nodulari rossastri ad ammoniti (RAS) (CORSI, 1968).

4. PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

Classe Chondrichthyes HUXLEY, 1880
Sottoclasse Elasmobranchii BONAPARTE, 1838
Coorte Euselachii HAY, 1902
Ordine Hybodontiformes PATTERSON, 1966
Superfamiglia Hybodontoida OWEN, 1846
Famiglia Hybodontidae OWEN, 1846
Sottofamiglia Acrodontinae CASIER, 1959 sensu MAISEY, 1989
Genere *Strophodus* AGASSIZ, 1838 sensu STUMPF *et al.*, 2023

Strophodus magnus AGASSIZ, 1838 (Tav. I)

Lista sinonimica (selezionata):

- † 1838 *Strophodus magnus* AGASSIZ, p. 126, t. 18, figg. 11-15.
1889 *Strophodus magnus* AGASSIZ - WOODWARD, p. 314, t. 15, figg. 4-8.
1890 *Asteracanthus magnus* (AGASSIZ) - WOODWARD, p. 288, fig. 1.7.
v 1994 *Asteracanthus* sp. (AGASSIZ) - SIRNA *et al.*, p. 265.
2019 *Asteracanthus* sp. (AGASSIZ) - CITTON *et al.* p. 9, t. 1.

Provenienza stratigrafica: Il cartellino associato ai due denti riporta solo “calcare ammonitico”.

Materiale: Due denti isolati corrispondenti al numero di catalogo FOS00607, qui contrassegnati per convenzione come FOS00607 A, il dente più grande con matrice associata, e FOS00607 B, il dente più piccolo senza matrice.

Descrizione: FOS00607 A (Tav. I, Figg. A1-A4) è associato ad un pezzo di matrice inglobante in connessione con la radice sul lato labiale. La matrice è di colore bianco-grigiastro. Il dente preserva la corona nella sua interezza e la porzione labiale della radice; la lunghezza mesio-distale è di circa 30 mm.

In vista occlusale il dente è pressoché piatto con contorno subrettangolare, con il lato distale più curvo del lato mesiale che mostra uno spigolo. L'ornamentazione della corona è ben conservata, senza alcun segno di usura e mostra chiaramente una struttura reticolata con cavità più piccole ai margini della corona e più grandi nelle parti più centrali. Il lato labiale presenta profilo sporgente rispetto alla base della corona, quasi una cresta, che percorre mesiodistalmente tutta la superficie; in corrispondenza della sporgenza, l'ornamentazione occlusale evolve da reticolare a ramificata e anastomizzata, con diramazioni che corrono fino alla base della corona quasi parallele. Il lato linguale invece è pressoché dritto

e presenta una ornamentazione con creste ramificate e anastomizzate, le cui diramazioni si allargano verso la base della corona. Non si notano altri caratteri morfologici di rilievo nella corona come creste occlusali o cuspidi; tuttavia, è da sottolineare che la corona è più alta verso il lato linguale.

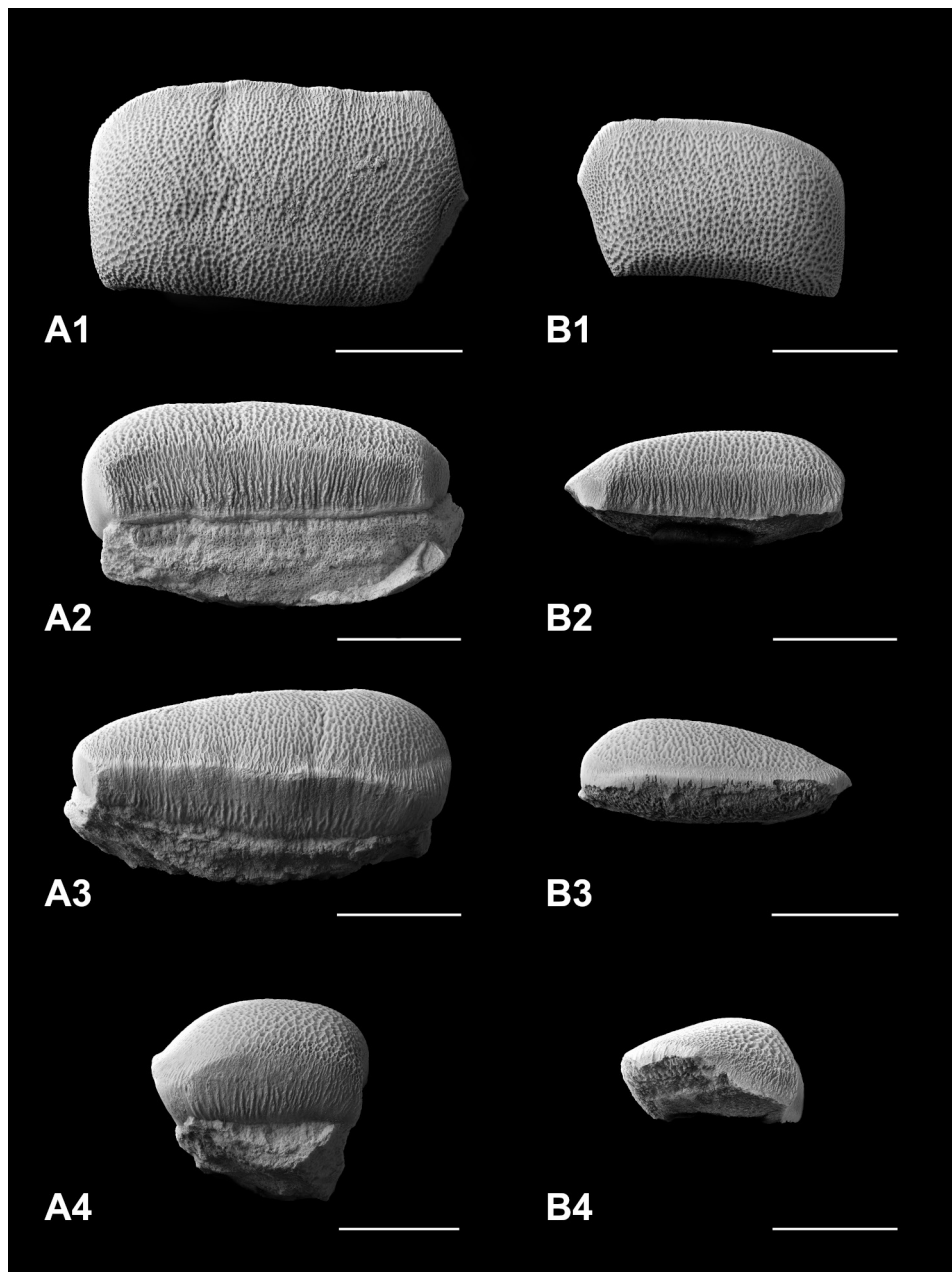
La radice ha una forma rettangolare e un'altezza leggermente inferiore rispetto alla corona, poiché non è completamente preservata e quindi non si può escludere che avesse dimensioni maggiori. Nelle porzioni in cui è visibile la radice mostra un pattern di piccoli pori o forami distribuiti in maniera casuale, nella porzione mediana si possono vedere alcuni forami leggermente più grandi, anche questi senza una particolare disposizione.

FOS00607 B (Tav. I, Figg. B1-B4) invece non presenta residui di matrice rocciosa inglobante. Il dente isolato preserva solo la corona e non c'è traccia della radice. È possibile vedere solo una patina rossastra sotto la superficie occlusale del dente. La corona è ben preservata e ha una lunghezza mesio-distale di 25 mm. La superficie occlusale ha un contorno subrettangolare, con i lati linguale e labiale entrambi debolmente curvi; il lato mesiale forma uno spigolo, il lato distale è invece più curvo. La superficie occlusale è debolmente bombata, in particolare sul lato linguale, ma senza alcun tipo di cresta o cuspidi; l'ornamentazione non mostra segni di usura e presenta un pattern uguale all'altro dente.

Osservazioni tassonomiche: I campioni possono essere attribuiti a denti laterali di *Strophodus magnus* AGASSIZ, 1838 per la forma rettangolare ed allungata del dente, l'assenza di creste occlusali e per il pattern di ornamentazione fittamente reticolato (REES & UNDERWOOD, 2008). La superficie occlusale per lo più piatta della corona suggerisce che questi siano denti laterali distali (“second lateral teeth”), in particolare FOS00607 A.

FOS00607 A presenta inoltre la radice con dimensioni simili alla corona, con piccoli forami sparsi con un pattern randomico assieme ad altri più grandi anch'essi disposti casualmente. La stessa disposizione e morfologia dei forami è presente nella radice dei denti laterali di *Strophodus magnus*, che è caratterizzato da una radice massiccia con una linea irregolare di forami sui lati labiale e linguale (REES & UNDERWOOD, 2008).

Considerando le caratteristiche dei denti laterali, FOS00607 A e FOS00607 B non sono attribuibili a nessuna delle altre 12 specie valide del genere *Strophodus* (STUMPF *et al.*, 2021, 2023) per i seguenti motivi: differente ornamentazione (*S. atlasensis*; *S. dunaii*, *S. indicus*, *S. medius* e *S. smithwoodwardi*); diverso profilo occlusale (*S. tenuis*, *S. longidens* e *S. udulfensis*); assenza di creste



TAV. I - Denti isolati (A1-A4, B1-B4) di *Strophodus magnus* AGASSIZ, 1838 conservati presso il Museo Civico di Rovereto. FOS00607 A in vista occlusale (A1), linguale (A2), labiale (A3), distale (A4). FOS00607 B in vista occlusale (B1), linguale (B2), labiale (B3), distale (B4). I denti sono stati ricoperti con cloruro d'ammonio ("imbiancatura") per far risaltare l'ornamentazione superficiale. Le scale corrispondono a 10 mm.

occlusali (*S. reticulatus* = *A. ornatissimus* e *S. tridentinus*); dimensioni differenti (*S. rebaeae*, *S. smithwoodwardii* e *S. jaisalmerensis*) (LEUZINGER *et al.*, 2015; SZABÓ & FÖZY, 2020; KUMAR *et al.*, 2022; CARRILLO-BRICEÑO & CADENA, 2022; STUMPF *et al.*, 2021, 2023).

Sottoclasse Actinopterygii COPE, 1887
 Serie Neopterygii REGAN, 1923
 Superdivisione Holostei MÜLLER, 1844 sensu HUZLEY, 1861
 Divisione Ginglymodi COPE, 1871 sensu GRANDE, 2010
 Ordine Lepisosteiformes HAY, 1929 sensu LÓPEZ-ARBARELLO, 2012
 Genere *Scheenstia* LÓPEZ-ARBARELLO & SFERCO, 2011



TAV. II - Placca dentaria di *Scheenstia* cf. *maxima* (WAGNER, 1863), FOS00612, conservata presso il Museo Civico di Rovereto. La scala corrisponde a 40 mm.

Scheenstia cf. *maxima* (WAGNER, 1863) (Tavv. II-III) cf.

†1863 *L. maximus* WAGNER. - WAGNER, p. 629.

1885 *Lepidotus maximus* WAGNER - BASSANI, p. 154, fig. 12, 13.

1922 *Lepidotus maximus*, WAGNER - D'ERASMO, p. 49, t. 5 figg. 27-29 e t. 6, figg. 30-34.

1984 *Lepidotus maximus* WAGNER, 1863 - JAIN, p. 18, figg. 1-6 (cum syn.).

1994 *Lepidotus maximus* WAGNER, 1863 - SIRNA *et al.*, p. 264.

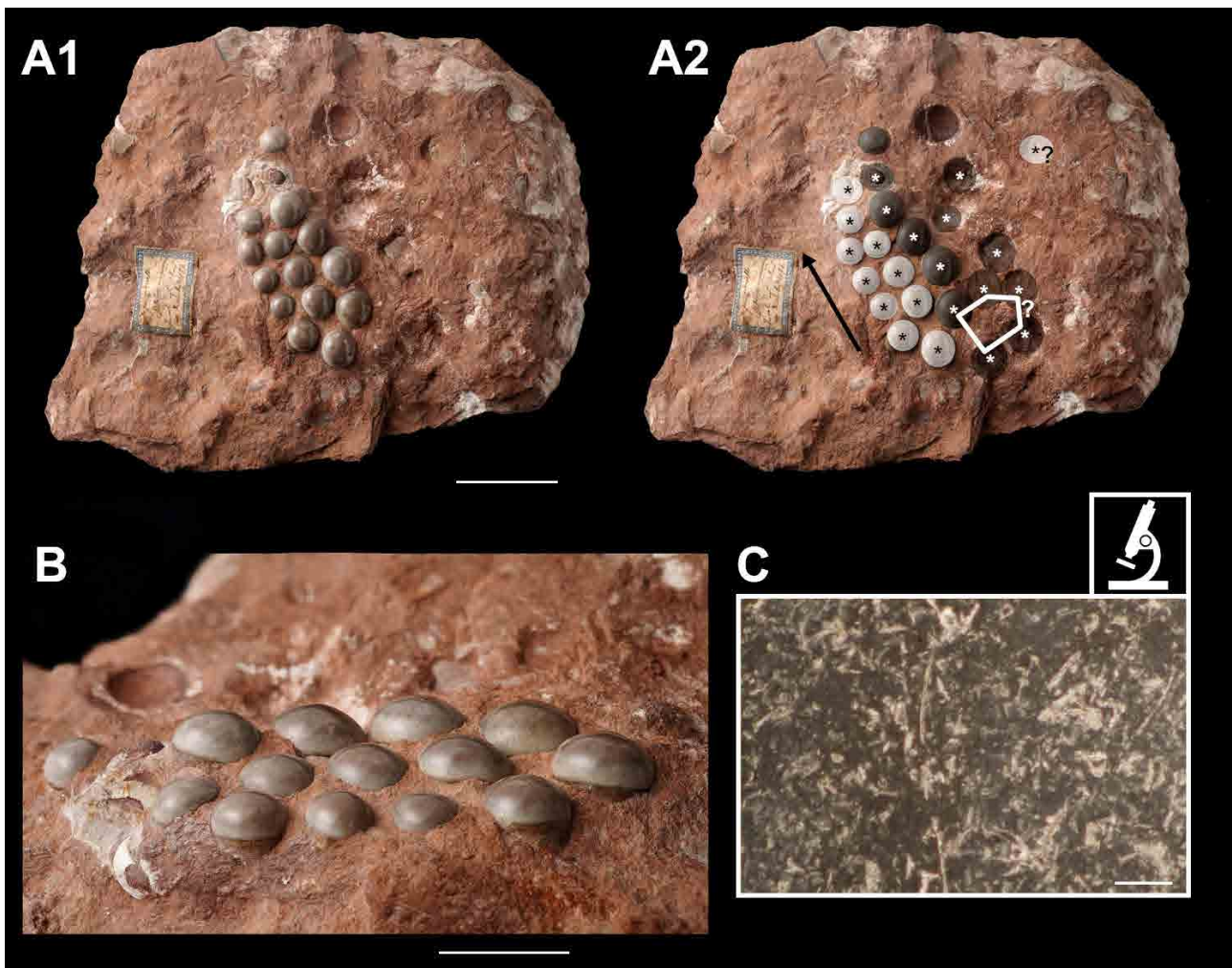
2012 *Scheenstia maximus* (WAGNER, 1863) - LÓPEZ-ARBARELLO, p. 29, fig. 21.

Provenienza stratigrafica: "calcare titoniano degli Olmi" (PROSSER, 2004).

Materiale: piastra dentaria articolata con numero di catalogo FOS00612.

Descrizione: FOS00612 (Tavv. II-III) presenta 14 denti molariformi, a sezione subcircolare, conservati in una matrice di colore rossastro. I denti hanno dimensioni diverse; presentano una superficie occlusale liscia, a forma emisferica o leggermente conica e sono coperti da un cappuccio di acrodina. La loro dimensione varia da 15 mm di diametro per i denti mesiali, a circa 5 mm di diametro per quelli più laterali. Oltre a questi sono presenti anche delle impronte di denti che non si sono conservati o non sono spuntati.

Osservazioni tassonomiche: La morfologia dei denti è chiaramente di tipo "tritatorial", cioè adatta ad una dieta durofaga che caratterizza molti pesci appartenenti al clade Neoginglymodi, in particolare al genere *Scheenstia* LÓPEZ-ARBARELLO & SFERCO, 2011. Essi, infatti, sono larghi, a forma di bottone o leggermente conica, con sezione circolare, superficie liscia ed un evidente cappuccio di acrodina. La disposizione dei denti delle due



TAV. III - Placca dentaria di *Scheenstia* cf. *maxima* (WAGNER, 1863). Il reperto FOS00607 (A1) e lo schema interpretativo (A2) della disposizione e dell'identificazione della dentatura. In bianco: dentatura pterigo-palatina; in grigio: dentatura vomerina. Da notare l'ipotetico pentagono di denti nella zona posteriore della dentatura vomerina, caratteristico di *Scheenstia maxima*. La freccia indica la direzione anteriore dell'esemplare. La scala corrisponde a 40 mm. In (B) vista distale della dentatura di *Scheenstia* cf. *maxima* (WAGNER, 1863). La scala corrisponde a 20 mm. Nel riquadro (C) sezione sottile di un campione staccatosi da FOS00607. Packstone/wackestone a bioclasti, costituito da frammenti di crinoidi sacco-comidi. La scala corrisponde a 500 μ m.

file più distali (Tav. III, Figg. A1-A2) ricalca molto la disposizione dei denti pterigopalatini descritti nella letteratura per *Scheenstia maxima* (JAIN, 1984: fig. 3). Nella porzione mesiale è in parte riconoscibile il pattern pentagonale di denti della parte centro-posteriore della dentatura vomerina tipico di *Scheenstia maxima* (JAIN, 1984: fig. 3), seppure rappresentato da un solo dente e alcune impronte di denti mancanti o non ancora spuntati (si veda anche LEUNZIGER *et al.*, 2020 per le modalità di ricambio dentale). La provenienza stratigrafica titoniana indicata dallo scopritore (PROSSER, 2004), corrisponde all'intervallo di tempo a cui risalgono gli esemplari ascritti a *Scheenstia maxima* (si veda LÓPEZ-ARBARELLO & SFERCO, 2018), ma la frammentarietà del reperto non permette un'attribuzione certa.

4.1. Considerazioni su provenienza ed età dei reperti

La provenienza stratigrafica dei reperti riportata sui cartellini e/o desunta dai dati a disposizione è un po' vaga e pertanto si è deciso di procedere ad analisi micropaleontologiche e petrografiche su campioni di matrice inglobante.

Per quanto riguarda i denti di *Strophodus magnus*, dal punto di vista macroscopico, la matrice si presenta sotto forma di un calcare micritico di colore grigiastro chiaro, tendente al rosato. Sono state prelevate polveri per la preparazione di smear slide per lo studio dei nannofossili calcarei. I risultati delle analisi sono i seguenti:

-Campioni FOS00607 A (2 slide):

L'associazione è ben preservata e caratterizzata da comuni/abbondanti individui di *Conusphaera mexicana*

mexicana e *Polycostella beckmannii*. Frequenti individui di *Conusphaera mexicana minor*, *Watznaueria* aff. *W. manivitae*. Rari individui di *Watznaueria barnesiae*, *Watznaueria manivitae* e *W. manivitae* varietà *large*, *Cyclagelosphaera margerelii*, *Watznaueria britannica*.

-Campione FOS00607 B:

L'associazione è scarsamente preservata con forti segni di dissoluzione.

Sono presenti frequenti individui di *Conusphaera mexicana mexicana*, *Polycostella beckmannii* e *Watznaueria* aff. *W. manivitae*. Rari individui di *Conusphaera mexicana minor*, *Watznaueria britannica*, *Watznaueria barnesiae* e *Watznaueria manivitae*.

Entrambi i campioni prelevati dai denti, per l'elevata abbondanza di *Conusphaera mexicana mexicana* e *Polycostella beckmannii*, in assenza di *Microstaurus chiastius*, sono attribuibili alla sottozona NJT 15b (CASELLATO, 2010) del Titoniano inferiore (base CM21R - base CM 20). I reperti, quindi, provengono dall'unità superiore del RAS.

Il reperto FOS00612, invece, è stato analizzato eseguendo una sezione sottile su un frammento di matrice, costituita da un calcare nodulare rossastro in cui i noduli, di colore rosato, sono separati da sottili livelli marnoso-argillosi bruno-rossicci. Dal punto di vista litologico la matrice è riferibile al RAS. Analizzando la sezione sottile al microscopio, si evince che la matrice del reperto è un packstone a bioclasti (Tav. III), costituito quasi interamente da frammenti di crinoidi saccocomidi (genere *Saccocoma* e forme affini). La presenza nel campione di abbondanti resti di crinoidi saccocomidi permette di confermare l'attribuzione al RAS, poiché questi sono assenti nel RAI e nel RAM. La prima segnalazione di questi crinoidi risale all'Oxfordiano, ma essi diventano comuni e abbondanti nell'area in esame nell'intervallo compreso tra il Kimmeridgiano ed il Titoniano e la caratteristica microfacies che costituiscono è descritta per la Piattaforma di Trento nell'intervallo corrispondente al RAS (MARTIRE, 1996; MARTIRE *et al.*, 2006; FLÜGEL, 2010; SERAFINI *et al.*, 2020). A causa della completa assenza di calpionellidi nella sezione esaminata, è possibile restringere l'attribuzione stratigrafica del reperto all'intervallo compreso tra il Kimmeridgiano e il Titoniano inferiore p.p. Questo dato conferma in parte la provenienza stratigrafica del reperto precedentemente proposta (PROSSER, 2004).

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il reperto FOS00607, qui attribuito a *Strophodus magnus*, sebbene composto solamente da denti isolati, fornisce comunque un dato tassonomico importante per incrementare le nostre conoscenze riguardo il genere *Strophodus* nelle rocce giurassiche dell'Italia nordorientale. Si tratta infatti della prima segnalazione di questa specie nella provincia autonoma di Trento e probabilmente nel Triveneto. Considerando invece il record del genere *Strophodus* nel suo complesso in Italia nordorientale, non si tratta dell'unica segnalazione, poiché già BASSANI (1885) e D'ERASMO (1922) segnalavano la presenza di almeno tre specie, *S. longidens*, *S. tenuis* e *S. tridentinus*. In particolare, *S. tridentinus* rappresenterebbe l'unica altra specie di questo genere rinvenuta nella zona trentina. Infatti, si segnalano denti provenienti dai "calcarei a *Terebratula (=Pygope) diphya*", quindi risalenti al Cretaceo Inferiore (si veda DIENI & MIDDLEMISS, 1981 e KÁZMÉR, 1993), dei dintorni di Trento. I denti erano conservati nelle collezioni del Museo Civico di Rovereto (D'ERASMO, 1922), ma non è stato possibile rintracciarli. La località di rinvenimento diversa e il dato di provenienza stratigrafica non coincidente sembrerebbero smentire che i denti segnalati da D'ERASMO (1922) siano gli stessi qui descritti.

Per quanto riguarda invece la piastra dentaria FOS00612, l'attribuzione specifica rimane dubbia per lo stato di preservazione del reperto, ma il dato tassonomico è stato comunque aggiornato coerentemente con gli ultimi studi riguardanti le differenze anatomiche tra *Lepidotes* e *Scheenstia* e la loro differente distribuzione stratigrafica. L'analisi petrografica della matrice ha permesso di identificare con buona affidabilità la provenienza stratigrafica del reperto, che proviene dal RAS, supportando quindi l'attribuzione tassonomica della piastra al genere *Scheenstia*, che risale al Titoniano. La presenza del genere *Scheenstia* (in particolare della specie *S. maxima*) era già nota nel Giurassico Superiore del Trentino-Alto Adige e, più in generale del Triveneto, per rinvenimenti di piastre dentarie frammentarie o denti isolati in varie località (BASSANI, 1885; D'ERASMO, 1922; SIRNA *et al.* 1994).

Questo lavoro si inquadra in un più ampio progetto di revisione delle faune a vertebrati del Rosso Ammonitico Veronese del Triveneto, tutt'ora in corso.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Alessandra Cattoi (direttrice della Fondazione Museo Civico di Rovereto), Michela Canali e Fabrizio Bizzarini (Sezione di Scienze della Terra, Museo Civico di Rovereto) per la disponibilità dimostrata, per l'accesso alle collezioni e per il prestito dei reperti descritti. Si ringrazia inoltre Stefano Azzolini, che ha svolto analisi preliminari sul reperto di *Scheenstia* durante il tirocinio di tesi triennale. Si ringraziano inoltre Stefano Castelli (Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova) per le ottime immagini fotografiche che hanno permesso di realizzare le tavole di questo lavoro, e Leonardo Tauro (Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova) per la preparazione della sezione sottile. Si ringrazia infine Guido Roghi per le utili indicazioni fornite nella fase di revisione di questo articolo.

BIBLIOGRAFIA

- AGASSIZ L.J.R., 1838 - Recherches sur les Poissons Fossiles, 11th Livraison. *Petitpierre et Prince (text) and H. Nicolet (plates)*, Neuchâtel, Switzerland, v. 2, pls. 42, 43; v. 3, p. [73]-140, pls. 1a, 8a, 8b, 15, 17, 19, 20, 24, 25b, 30-35, 39, 40; v. 5, pl. 60; Feuilleton Additionnel, p. 107-116.
- AMADORI M., AMALFITANO J., GIUSBERTI L., FORNACIARI E. & CARNEVALE G., 2019 - Resti inediti di *Ptychodus* Agassiz, 1834 (Ptychodontidae, Chondrichthyes) conservati presso il Museo civico di Rovereto (Trento). *Ann. Mus. Civ. di Rovereto*, 34: 221-247.
- BASSANI F., 1885 - Avanzi di pesci oolitici nel Veronese. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, 28: 142-163.
- BONAPARTE C.L., 1838 - Synopsis vertebratorum systematis. *N. Ann. Scie. Nat. Bologna*, 2: 105-133.
- CAPPETTA H., 2012 - Chondrichthyes. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii: teeth. Handbook of Paleoichthyology, vol. 3E. *Verlag Dr. Friedrich Pfeil*, München, 512 pp.
- CARRILLO-BRICEÑO J.D. & CADENA E.-A., 2022 - A new hybodontiform shark (*Strophodus* Agassiz 1838) from the Lower Cretaceous (Valanginian-Hauterivian) of Colombia. *PeerJ*, 10: e13496.
- CASELLATO C.E., 2010 - Calcareous nannofossil biostratigraphy of Upper Callovian-Lower Berriasian successions from the Southern Alps, North Italy. *Riv. Ital. Paleont. Stratigr.*, 116(3): 357-404.
- CASIER E., 1959 - Contributions à l'étude des Poissons fossiles de la Belgique. XII. Sèlaciens et Holocephales siné muriens de la province de Luxembourg. *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 35: 1-27.
- CITTON P., FABBI S., CIPRIANI A., JANSEN M. & ROMANO M., 2019 - Hybodont dentition from the Upper Jurassic of Monte Nerone Pelagic Carbonate Platform (Umbria-Marche Appennine, Italy) and its ecological implications. *Geol. J.*, 54(1): 278-290.
- COPE E.D., 1887 - Zittel's manual of paleontology. *Amer. Nat.*, 21(11): 1014-1019.
- CORSI M., 1968 - Rosso Ammonitico Veronese. In: CASTELLARIS A., CORSI M., DE VECCHI G., GATTO G.O., LARGAIOLLI T., MOZZI G., PICCOLI G., SASSI F.P., ZANETTIN B. & ZERPOLI P. (Ed.), Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla Scala 1:100000. Foglio 36 Schio. Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, Direzione generale delle miniere, Servizio geologico d'Italia. *Grafica Editoriale Cartotecnica*, Roma, p. 32-33.
- FLÜGEL E., 2010 - Fossils in thin section: it is not that difficult. In: Microfacies of Carbonate Rocks, *Springer*, Berlin, Heidelberg, pp. 399-574.
- D'ERASMO G., 1922 - Catalogo dei pesci fossili delle Tre Venezie. *Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova*, 6: 1-181.
- DIENI I. & MIDDLEMISS F.A., 1981 - Pygopid brachiopods from the Venetian Alps. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 20: 19-48.
- GRANDE L., 2010 - An empirical synthetic pattern study of gars (Lepisosteiformes) and closely related species, based mostly on skeletal anatomy: the resurrection of Holostei. *Amer. Soc. Ichthyol. Herpetol., Spec. Publ.*, 6: 1-871.
- HAY O.P., 1902 - Bibliography and catalogue of the fossil Vertebrata of North America. *Bull. U.S. Geol. Surv.*, 179, 882 pp.
- HUXLEY T.H., 1880 - On the application of the laws of evolution to the arrangement of the Vertebrata and more particularly of the Mammalia. *Proc. Zool. Soc. London*, 43: 649-662.
- HUXLEY T.H., 1861 - Preliminary Essay upon the Systematic Arrangement of the Fishes of the Devonian Epoch. *Longman, Green, Longman, and Roberts*, London, 75 pp.
- JAIN S.J., 1984 - Some new observations on *Lepidotes maximus* (Holostei: Semionotiformes) from the German Upper Jurassic. *J. Palaeontol. Soc. India*, 30: 18-25.
- KÁZMÉR M., 1993 - Pygopid brachiopods and Tethyan margins. In: Edited by PÁLFY J. & VÖRÖS A. (Ed.),

- Mesozoic Brachiopods of Alpine Europe. *Hungarian Geological Society*, Budapest, p. 59-68.
- KUMAR K., BAJPAI S., PANDEY P., GHOSH T. & BHATTACHARYA D., 2022 - Hybodont sharks from the Jurassic of Jaisalmer, Western India. *Hist. Biol.*, 34(6): 953-963.
- LEUZINGER L., CAVIN L., LOPEZ-ARBARELLO A. & BILLON-BRUYAT J.P., 2019 - Peculiar tooth renewal in a Jurassic ray-finned fish (Lepisosteiformes, †*Scheenstia* sp.). *Palaeont.*, 63(1): 117-129.
- LEUZINGER L., CUNY G., POPOV E. & BILLON-BRUYAT J.P., 2017 - A new chondrichthyan fauna from the Late Jurassic of the Swiss Jura (Kimmeridgian) dominated by hybodonts, chimaeroids and guitarfishes. *Pap. Paleont.*, 3(4): 471-511.
- LEUZINGER L., KOCSIS L., BILLON-BRUYAT J.P., SPEZZAFERRI S. & VENNEMANN T., 2015 - Stable isotope study of a new chondrichthyan fauna (Kimmeridgian, Porrentruy, Swiss Jura): an unusual freshwater-influenced isotopic composition for the hybodont shark *Asteracanthus*. *Biogeosci.*, 12: 6945-6954.
- LÓPEZ-ARBARELLO A. & SFERCO E., 2011 - New semionotiform (Actinopterygii: Neopterygii) from the Late Jurassic of southern Germany. *J. Syst. Palaeont.*, 9(2): 197-215.
- LÓPEZ-ARBARELLO A. & SFERCO E., 2018 - Neopterygian phylogeny: the merger assay. *R. Soc. Op. Sci.*, 5: 172337.
- LÓPEZ-ARBARELLO A., 2012 - Phylogenetic interrelationships of ginglymodian fishes (Actinopterygii: Neopterygii). *PLoS ONE*, 7(7): e39370.
- MAISEY, J. G., 1989 - *Hamiltonichthys mapesi*, g. & sp. nov. (Chondrichthyes; Elasmobranchii), from the Upper Pennsylvanian of Kansas. *Amer. Mus. Nov.*, 2931: 1-42.
- MARTIRE L., 1996 - Stratigraphy, facies and synsedimentary tectonics in the Jurassic Rosso Ammonitico Veronese (Altopiano di Asiago, NE Italy). *Facies*, 35: 209-236.
- MARTIRE L., 2007 - Rosso Ammonitico Veronese. In: CITA M.B., ABBATE E., ALDIGHIERI B., BALINI M., CONTI M.A., FALORNI P., GERMANI D., GROPELLI G., MANETTI P. & PETTI F.M. (Ed.), Carta Geologica d'Italia - 1:50.000, Catalogo delle formazioni - Unità tradizionali. *Quaderni serie III, Volume 7, Fascicolo VI*, Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, Dipartimento Difesa del Suolo, Servizio Geologico d'Italia, p. 98-105.
- 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. *Riv. Ital. Paleont. Stratigr.*, 112(2): 227-250.
- MÜLLER J., 1846 - Über den Bau und die Grenzen der Ganoiden und über das natürliche System der Fische. *Phys. Math. Abh. K. Acad. Wiss. Berlin*, 1: 117-216.
- OWEN R., 1869 - Description of a great part of a jaw with teeth of *Strophodus medius*, Ow., from the Oolite of Caen in Normandy. *Geol. Mag.*, 6: 193-196.
- PATTERSON C., 1966 - British Wealden sharks. *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Geol.)*, 11(7): 283-350.
- PROSSER I., 2004 - Le collezioni di fossili minerali e rocce. In: RASERA F. (Ed.), *Le età del museo, Osiride*, Rovereto, pp. 124-156.
- REES J. & UNDERWOOD C.J., 2008 - Hybodont sharks of the English Bathonian and Callovian (middle Jurassic). *Palaeont.*, 51(1):117-147.
- REGAN C.T., 1923 - The skeleton of *Lepidosteus*, with remarks on the origin and evolution of the lower neopterygian fishes. *Proc. Zool. Soc. London*, 93: 445-461.
- RIGAL S. & CUNY G., 2016 - On the rarity of anterior teeth of *Asteracanthus magnus* (Euselachii: Hybodontiformes). *Neues Jahrb. Geol. Paläontol., Abh.*, 279(1): 35-41.
- SERAFINI G., AMALFITANO J., COBIANCHI M., FORNACIARI B., MAXWELL E.E., PAPAZZONI C.A., ROGGI G. & GIUSBERTI L., 2020 - Evidence of opportunistic feeding between ichthyosaurs and the oldest occurrence of the hexanchid shark *Notidanodon* from the Upper Jurassic of Northern Italy. *Riv. Ital. Paleont. Stratigr.*, 126(3): 629-655.
- SHARMA A & SINGH S., 2021 - A small assemblage of marine hybodont sharks from the Bathonian of the Jaisalmer Basin, India. *N. Jb. Geol. Paläont.*, 301(3): 317-333.
- SIGOVINI M., KEPPELL E. & TAGLIAPIETRA D., 2016 - Open Nomenclature in the biodiversity era. *Methods Ecol. Evol.*, 7: 1217-1225.
- SIRNA G., DALLA VECCHIA F.M., MUSCIO G. & PICCOLI G., 1994 - Catalogue of Paleozoic and Mesozoic Vertebrates and Vertebrate localities of the Tre Venezie area (Northeastern Italy). *Mem. Sci. Geol.*, 46: 255-281.
- STUMPF S., KETTLER C., KINDLIMANN R., CUNY G. & KRIWET J., 2023 - The oldest Gondwanan record of the extinct durophagous hybodontiform chondrichthyan, *Strophodus* from the Bajocian of Morocco. *Swiss J. Palaeont.*, 142(1), 5: 1-15.

- STUMPF S., LÓPEZ-ROMERO F.A., KINDLIMANN R., LACOMBAT F., POHL B. & KRIWET J., 2021 - A unique hybodontiform skeleton provides novel insights into Mesozoic chondrichthyan life. *Pap. Palaeont.*, 7(3): 1479-1505.
- SZABÓ M. & FÓZY I., 2020 - *Asteracanthus* (Hybodontiformes: Acrodontidae) remains from the Jurassic of Hungary, with the description of a new species and with remarks on the taxonomy and paleobiology of the genus. *N. Jb. Geol Paläontol., Abh.*, 297(3): 295-309.
- WAGNER A., 1863 - Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schieferen Bayern's. *Abh. K. Bayer. Akad. Wiss. W II CI*, 9(3): 611-748.
- WOODWARD A.S., 1889 - Catalogue of the fossil fishes in the British Museum (Natural History). Part I. Elasmobranchii. *Taylor and Francis*, London, 474 pp.
- WOODWARD A.S., 1890 - A synopsis of the fossil fishes of the English Lower Oolites. *Proc. Geol. Assoc.*, 11: 285-306.