

GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat.	29 (2007)	29-50	Udine, 30.VI.2008	ISSN: 0391-5859
---	-----------	-------	-------------------	-----------------

F. M. DALLA VECCHIA, ALB. COLETTO, ALS. COLETTO

AMIOPSIS (AMIIFORMES, OSTEICHTHYES) NEL CRETACEO INFERIORE
DELLE PREALPI GIULIE (UDINE, FRIULI)

AMIOPSIS (AMIIFORMES, OSTEICHTHYES) IN THE LOWER CRETACEOUS
OF JULIAN PRE-ALPS (UDINE, NE ITALY)

Riassunto breve - È segnalata per la prima volta la presenza in Italia dell'Attinotterigio basale *Amiopsis* (Pisces, Osteichthyes), rappresentato da un esemplare completo in ottimo stato di conservazione rinvenuto nel Cretaceo inferiore (Barremiano) della valle del Torrente Cornappo nelle Prealpi Giulie (Nimis, Udine). Appartiene probabilmente alla specie *A. prisca* (specie-tipo del genere), i tipi della quale sono stati rinvenuti durante il XIX secolo nel sito Cretaceo di Mrzlek (oggi in Slovenia) nelle Prealpi Giulie vicino a Gorizia, ma attualmente risultano dispersi. In futuro quindi l'esemplare friulano potrebbe essere indicato come il neotipo.

Parole chiave: *Amiopsis*, *Amiopsis prisca*, Amiiformes, Barremiano, Cretaceo, Torrente Cornappo, Prealpi Giulie.

Abstract - The basal actinopterygian fish *Amiopsis* (Osteichthyes) is for the first time reported from Italy. It is represented by a complete and very well preserved specimen found in the Lower Cretaceous (Barremian) of the Cornappo torrent valley, Julian pre-Alps, Udine Province, Nimis municipality. It probably belongs to the species *A. prisca* (type-species of the genus), whose type fossils were found in the Cretaceous Mrzlek site (now in Slovenia) in the Julian pre-Alps near Gorizia during the XIX century, but now are lost. Therefore the Friulian specimen might be chosen as the neotype.

Key words: *Amiopsis*, *Amiopsis prisca*, Amiiformes, Barremian, Cretaceous, Cornappo Torrent, Julian pre-Alps.

Introduzione

I Monti della Bernadia sono un rilievo delle Prealpi Giulie che si affaccia sulle colline moreniche e sulla pianura friulana 18 km a settentrione di Udine. Le loro estremità nord-occidentali e sud-orientali sono tagliate rispettivamente dalle valli dei torrenti Torre e Cornappo. Poco a monte del paese di Torlano (Nimis), lungo la valle del Torrente Cornappo (fig. 1), incisa nei calcari del Cretaceo inferiore e spesso trasformata in forra, affiora un intervallo di calcari neri sottilmente stratificati e di limitata potenza che ha fornito una interessante associazione fossile dominata da pesci attinotterigi. Tra questi è stato individuato da due degli scriventi

(Alessandro e Alberto Coletto) un esemplare riferibile al genere *Amiopsis*, che è l'oggetto di questa nota.

Per la definizione delle misure ("standard length", "total length", ecc.), del conto delle vertebre e dei centri vertebrali e la terminologia anatomica abbiamo fatto riferimento a GRANDE & BEMIS (1998, pp. 12-13, 16, 22-29, figg. 5, 16, 44, 60-63, 82, ecc.).

Acronimi: MFSN = Museo Friulano di Storia Naturale, Udine.

Note geologiche e stratigrafiche

I Monti della Bernadia sono costituiti principalmente da calcari di piattaforma carbonatica di età Valanginiano - Cenomaniano e dal Flysch del Grivò (Paleocene superiore-Eocene inferiore) (fig. 2). La loro struttura geologica è descritta in VENTURINI & TUNIS (1989; 1998) e CIARABELLINI et al. (1999). Le rocce più antiche affioranti erano un tempo attribuite al Giurassico superiore, ma sono state datate successivamente al Valanginiano inferiore (Cretaceo inferiore) su basi biostratigrafiche (VENTURINI & TUNIS, 1989; 1998). Sopra di esse si hanno 300 metri di calcari prevalentemente di piattaforma interna di età Hauteriviano-Albiano (Calcari del Cellina,) e 200 metri di calcari cenomaniani di piattaforma più aperta (Calcari del M. Cavallo). La zona costituiva il margine della Piattaforma Carbonatica Adriatico-Dinarica, ma alla fine del Cretaceo, a causa dell'instabilità tettonica e dello sprofondamento lungo faglie, divenne una scarpata incisa da canyons sottomarini.



Fig. 1 - Posizione del luogo di rinvenimento (asterisco).
- Location of the finding site (asterisk).

La limitata sedimentazione pelagica è testimoniata da piccoli lembi di marne e breccie (Scaglia Rossa) datate al Maastrichtiano.

L'intervallo fossilifero principale del T. Cornappo si trova all'interno dei Calcari del Cellina ed è costituito da circa otto metri di calcari neri sottilmente stratificati, fittamente laminati e subverticali che affiorano sulla sponda sinistra (figg. 3-4). Il reperto proviene dalla metà superiore di questo intervallo (fig. 3). Subito a monte di quell'affioramento la parte inferiore dell'intervallo passa a calcari scuri ben stratificati e interessati da pieghe della stratificazione ("slumps"), ma è presente anche un notevole disturbo tettonico. L'intervallo affiora pure sulla sponda destra, dove il disturbo tettonico è ancora maggiore e piccole faglie ne causano probabilmente una reiterata ripetizione. Si tratta di un'alternanza di lamine submillimetriche chiare e scure fissili che ricordano le varve lacustri (fig. 4) e alla frattura producono un forte odore di idrocarburi. All'interno di questo intervallo laminato si individuano piccoli "slumps" causati da una limitata rimobilizzazione del sedimento non ancora litificato

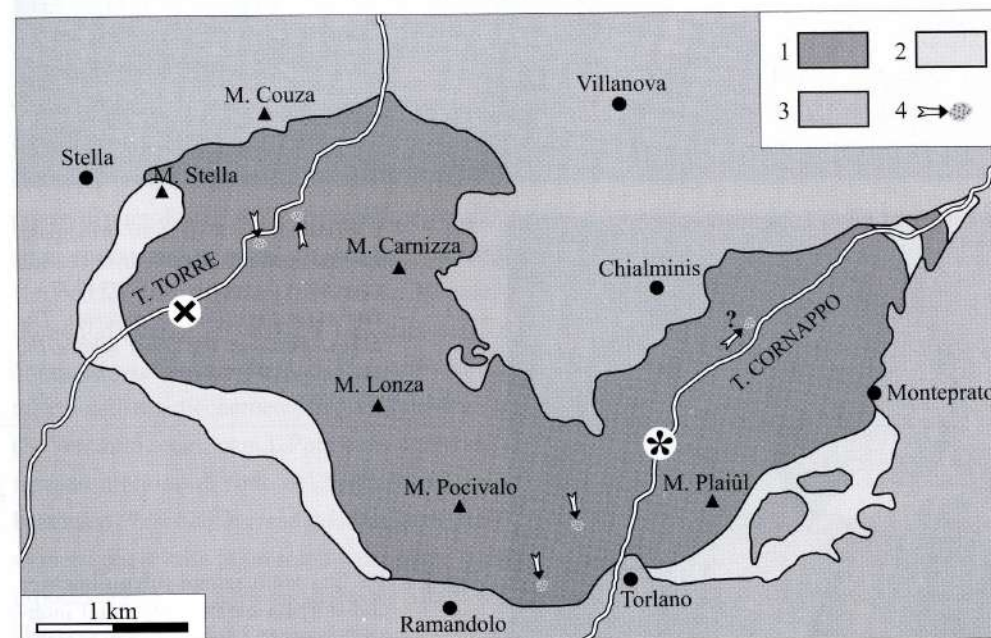


Fig. 2 - La geologia dei Monti della Bernadia. L'asterisco indica la posizione del sito del T. Cornappo, la croce l'intervallo di calcari scuri laminati della Val Torre. Legenda: 1 = Calcari del Cellina, 2 = Calcari del M. Cavallo, 3 = Eocene flysch, 4 = outcrops of Scaglia Rossa (Senonian). Da CIARABELLINI et al. (1999).

- Geology of the Bernadia Mountains. Asterisk marks the position of the Cornappo Torrent site, while the cross marks that of the dark limestones of the Torre torrent valley. Legend: 1 = Calcari del Cellina, 2 = Calcari del M. Cavallo, 3 = Eocene flysch, 4 = outcrops of Scaglia Rossa (Senonian). After CIARABELLINI et al. (1999).



Fig. 3 - L'affioramento fossilifero principale. La freccia indica il punto in cui è stato rinvenuto il reperto MFSN 34997.
- The main fossiliferous outcrop. The arrow point to the level where the specimen MFSN 34997 was found.



Fig. 4 - La fitta laminazione submillimetrica indisturbata caratteristica dell'intervallo fossilifero dei calcari neri bacinali. Per la scala si veda la moneta da 1 euro nell'angolo inferiore sinistro.
- The thin, submillimetre and undisturbed lamination characteristic of the fossiliferous interval inside the black, basinal limestone. As for the scale, look at the 1 euro coin in the left lower corner.

lungo un pendio inclinato e dalla sua conseguente deformazione. Vi sono anche sottili livelli di breccioline e straterelli gradati originati da correnti di torbida diluite.

Nonostante non sia ancora stato eseguito alcuno studio dettagliato, quanto osservato suggerisce che il livello fossilifero si sia originato da sedimenti finissimi depositati sul fondale leggermente inclinato di una depressione relativamente profonda, a circolazione ristretta e con condizioni peculiari (tra le quali forse una salinità anomala, molto elevata o estremamente variabile), che si era formata sulla piattaforma carbonatica.

L'intervallo fossilifero si trova all'interno di una successione di calcari nerastri, ben stratificati e a grana fine, con rari microfossili ed evidenti "slumps", potente alcune decine di metri (una misurazione precisa non è possibile a causa dei disturbi tettonici) e originata da sedimenti depositati probabilmente in un mare più profondo e asfittico rispetto ai soprastanti e sottostanti calcari grigi, a stratificazione massiva e formati in ambienti di piattaforma interna protetta (laguna e piana tidale).

Sulla base della posizione stratigrafica nella serie dei M. della Bernadia e di alcuni foraminiferi ritrovati al suo interno (*Pseudotextulariella* sp., *Praechrysalidina* sp., *Cuneolina* gr. *camposaurii*, *Sabaudia* sp. e *Vulvammina* sp.), l'intervallo fossilifero era stato datato da MUSCIO & VENTURINI (1990) al Barremiano superiore-Aptiano. La spessa successione rocciosa che lungo il letto del Cornappo si trova stratigraficamente al di sopra dei calcari neri bacinali e in continuità con essi è costituita da calcari grigio scuro di piattaforma interna, derivati da fanghi e sabbie fini, relativamente poveri di microfossili. All'interno delle intercalazioni più grossolane dei calcari neri bacinali e negli strati soprastanti sono relativamente frequenti piccoli esemplari del foraminifero bentonico *Vercorsella* (*Vercorsella* cf. *laurentii*, *Vercorsella* *scarsellai*). I calcari di piattaforma interna immediatamente soprastanti i calcari neri contengono anche i talli delle alghe calcaree *Salpingoporella muehlbergi* o *S. genevensis* e, forse, *Clypeina solkani*. Questa associazione di microfossili è particolarmente frequente nel Barremiano delle piattaforme carbonatiche periadriatiche (S. Venturini, com. pers.). Pure considerando i disturbi tettonici locali, i calcari neri bacinali si trovano molto al di sotto del bancone ricco di rudiste e di esemplari del grande foraminifero bentonico *Palorbitolina lenticularis*, che rappresenta l'Aptiano inferiore ed affiora alcune centinaia di metri più a valle in prossimità del ponte sul torrente. Un intervallo di calcari scuri laminati è esposto anche sull'altro versante dei Monti della Bernadia, sulla strada che risale la valle del Torrente Torre. Questo ha fornito finora solo poche scaglie isolate e frustoli vegetali, ma molto probabilmente si tratta dello stesso intervallo intercettato pochi chilometri più ad Est dal Torrente Cornappo (si veda fig. 2). L'età di questo intervallo secondo VENTURINI & TUNIS (1997) è Barremiano perché livelli ricchi del foraminifero bentonico *Orbitolinopsis* (*Campanellula*) *capuensis*, caratteristico dell'Hauteriviano superiore-Barremiano inferiore, si trovano circa 50 metri stratigraficamente più in basso dei calcari scuri laminati. In conclusione, l'intervallo fossilifero con resti di vertebrati della valle del T. Cornappo è verosimilmente databile al Barremiano.

L'intervallo fossilifero non è particolarmente ricco di resti fossili, ma contiene le spoglie di organismi che generalmente hanno poche possibilità di conservarsi. Relativamente abbondanti sono corti frammenti di rametti di conifere dalla foglia corta e squamosa (?*Brachyphillum*, *Cupressinocladus* sp.), che indicano la presenza di aree emerse nella piattaforma carbonatica circostante. Particolarmente significativo è il rinvenimento di livelli ricchi di valve di conostraci, piccoli crostacei che vivono all'interno di un guscio chitinoso bivalve e attualmente popolano soprattutto le pozze d'acqua effimere (TASCH, 1969). Allo stato fossile sono generalmente considerati indicatori di acque dolci o al massimo salmastre. Per contro, l'affioramento ha fornito pure impronte del corpo di scifozoi ("meduse") che sono organismi esclusivamente marini e stenoalini (MOORE & HARRINGTON, 1956; CLARKSON, 1986). Altri invertebrati sono rappresentati da crostacei decapodi che appartengono soprattutto alle specie endemiche *Penaeus cornappensis*, *Tonellocaris brevirostrata* e *Glyphaea tonelloi*, ad un anomuro galateide e ad un brachiuro indeterminato (GARASSINO, 1998).

I vertebrati più frequenti sono piccoli teleostei Clupeomorfi, lunghi 2-5 centimetri, il cui stato di conservazione è ottimo nei minimi dettagli (DALLA VECCHIA, 2008). La maggior parte delle carcasse non ha subito disarticolazioni a causa dei processi putrefattivi. I Picnodontiformi, rappresentati da individui di notevoli dimensioni - tra i 23 e i 30 centimetri di lunghezza - sono pure relativamente comuni e in ottimo stato di conservazione. È stato rinvenuto anche qualche singolo dente isolato, ma per lo più si tratta di scheletri perfettamente articolati (DALLA VECCHIA, 2008). I picnodontiformi, come i clupeomorfi, non ci forniscono informazioni decisive per stabilire se l'ambiente di deposizione fosse dulcicolo, salmastro o francamente marino. La maggior parte delle specie viveva in mare, ma alcune popolavano pure le acque dolci (POYATO

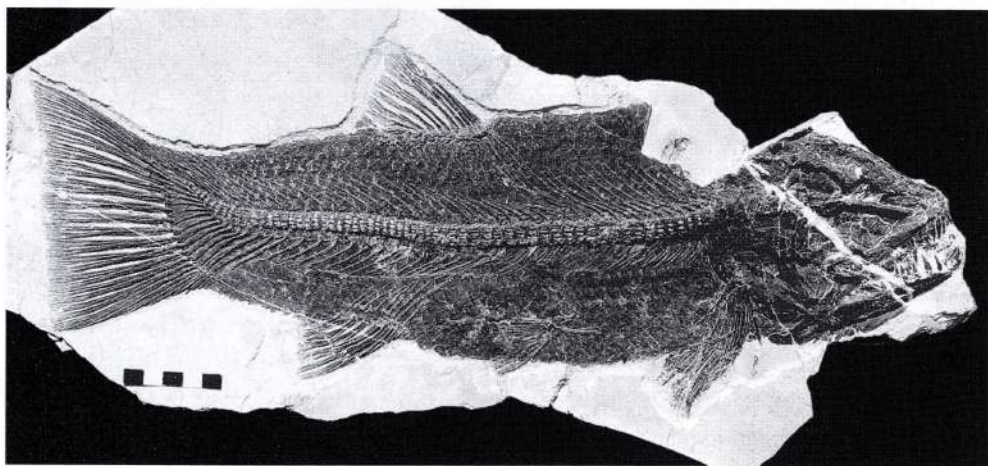


Fig. 5 - L'esemplare MFSN 34997. Scala di riferimento = 50 mm.
- The specimen MFSN 34997. Scale bar = 50 mm.

ARIZA & WENZ, 2002). Numerosi coproliti, alcuni dei quali nastriformi e contenenti piccole ossa di pesce, testimoniano la presenza di un ittiofauna nelle acque superficiali del bacino e di particolari condizioni di sedimentazione sul fondale (i coproliti si trovano soprattutto nei depositi dei bacini anossici).

I tetrapodi sono al momento rappresentati solamente dai resti di un piccolo chelone, probabilmente un individuo giovanile (DALLA VECCHIA, 2008).

Paleontologia sistematica

Phylum Chordata
Classe Osteichthyes
Sottoclasse Actinopterygii
Ordine Amiiformes
Famiglia Amiidae
Sottofamiglia Amiopsinae
Genere *Amiopsis* KNER, 1863

Amiopsis prisca KNER, 1863
(figg. 5-19)

Descrizione: Lo scheletro (MFSN 34997, fig. 5), esposto dal lato destro e in parte ventralmente (come dimostra la posizione delle pinne pettorale destra e pelviche), è completo e perfettamente articolato. Solo una piccola porzione anteriore del torso, immediatamente posteriore alla parte dorsocaudale del cranio, è andata perduta. La lunghezza complessiva ("total length"; dalla punta del muso all'estremità della pinna caudale) è 466 mm; la lunghezza standard ("standard length") è 399 mm. Il corpo è relativamente tozzo; il cranio è lungo 122 mm ("head length"; la testa è lunga circa 180 mm in *A. prisca* secondo KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895, p. 17) e rappresenta il 26% della lunghezza totale dell'esemplare (30% in *A. prisca* secondo KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895, p. 17). Il rapporto della lunghezza predorsale ("predorsal length", 236 mm) rispetto alla lunghezza standard è 0,59.

La lunghezza prepettorale ("prepectoral length") è 116 mm, la lunghezza prepelvica ("prepelvic length") è 210 mm, la lunghezza preanale ("preanal length") è 276 mm, l'altezza del tronco ("body depth") è circa 110 mm.

La testa (fig. 6) è grande, relativamente tozza e con fauci munite di robusti denti acuminati e di dimensioni molto grandi. La lunghezza del muso ("snout length") è 36 mm, la lunghezza postorbitale ("postorbital length") è circa 20 mm, la lunghezza mandibolare ("mandibular length") è 76,5 mm. Alcune ossa craniche e mandibolari sono identificate in figura 6.

Il premascellare presenta cinque grandi denti, la mandibola almeno nove. Il mascellare

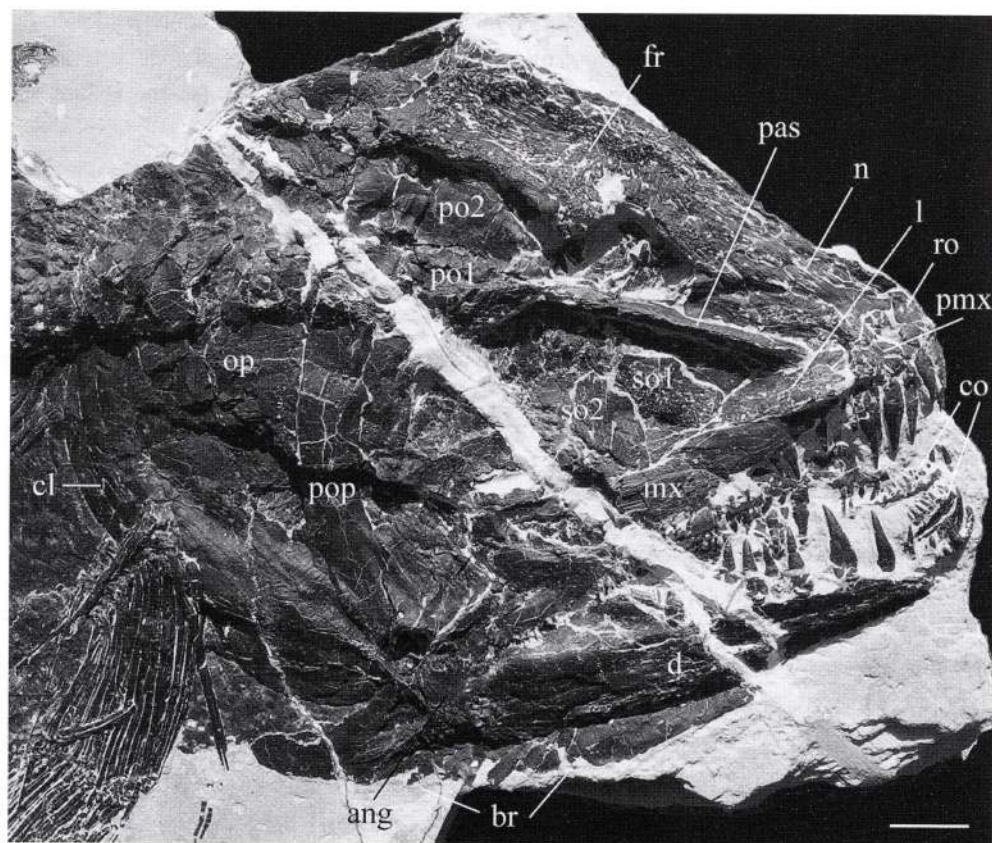


Fig. 6 - L'esemplare MFSN 34997. Il cranio e la mandibola. Scala di riferimento = 10 mm. Abbreviazioni: ang = angolare, br = branchiostegali, d = dentale, cl = cleitro, co = coronioide, fr = frontale, l = lacrimale, mx = mascellare, n = nasale, op = opercolo, pas = parasfenoide, pmx = premaxillare, po1-2 = postinfraorbitali 1-2, pop = preopercolo, ro = rostrale, so1-2 = subinfraorbitali 1-2.
 - The specimen MFSN 34997. Skull and lower jaw. Scale bar = 10 mm. Abbreviations: ang = angular, br = branchiostegals, d = dentary, cl = cleithrum, co = coronoid, fr = frontal, l = lacrimal, mx = maxilla, n = nasal, op = opercle, pas = parasphenoid, pmx = premaxilla, po1-2 = postinfraorbitals 1-2, pop = preopercle, ro = rostral, so1-2 = subinfraorbitals 1-2.

ha denti di lunghezza decrescente caudalmente; i più grandi mesiali sono lunghi apico-basalmente fino a 5,5 mm, quelli distali circa 2,5 mm (fig. 7). Si osservano due coronoidi dentigeri (probabilmente co1 e co2, fig. 6). I grandi denti mascellari e mandibolari sono alti, diritti e appuntiti, come quelli di *A. prisca* secondo KRAMBERGER-GORJANOVIĆ (1895), con carene mesiodistali. Il più grande dente premaxillare è alto 13 mm, il più grande dente del dentale 12 mm.

La colonna vertebrale è composta da 63 centri, inclusi due piccoli elementi terminali distali allungati e almeno due vertebre addominali coperte dalle ossa posteriori del cranio,

escluse quelle incorporate nel cranio e non visibili. Ci sono 20 vertebre addominali. I centri vertebrali presentano quattro-cinque piccole fosse ovali laterali allungate in senso anteroposteriore, le due estreme (dorsale e ventrale) più basse delle altre (fig. 8). I primi 5-6 centri caudali hanno lunghezze comparabili con quelli addominali, mentre i seguenti sono leggermente più corti per diplospondilia.

Si contano 16 supraneurali (fig. 9), ma quelli anteriori non sono conservati perché sono andati perduti insieme alla parte porzione anterodorsale del torso. Il confronto con l'esemplare completo di *Amiopsis prisca* descritto da KRAMBERGER-GORJANOVIĆ (1895) (si veda fig. 22B) suggerisce che manchino almeno 4 supraneurali, quindi il numero complessivo sarebbe 20. Le costole pleurali, presenti fino alla vertebra 18 (20) sono piuttosto corte (max 25 mm). In corrispondenza della pinna anale iniziano gli archi emali, tozzi e articolati, ma non fusi, a spine emali lunghe e relativamente robuste. La parte prossimale delle spine emali presenta un lungo

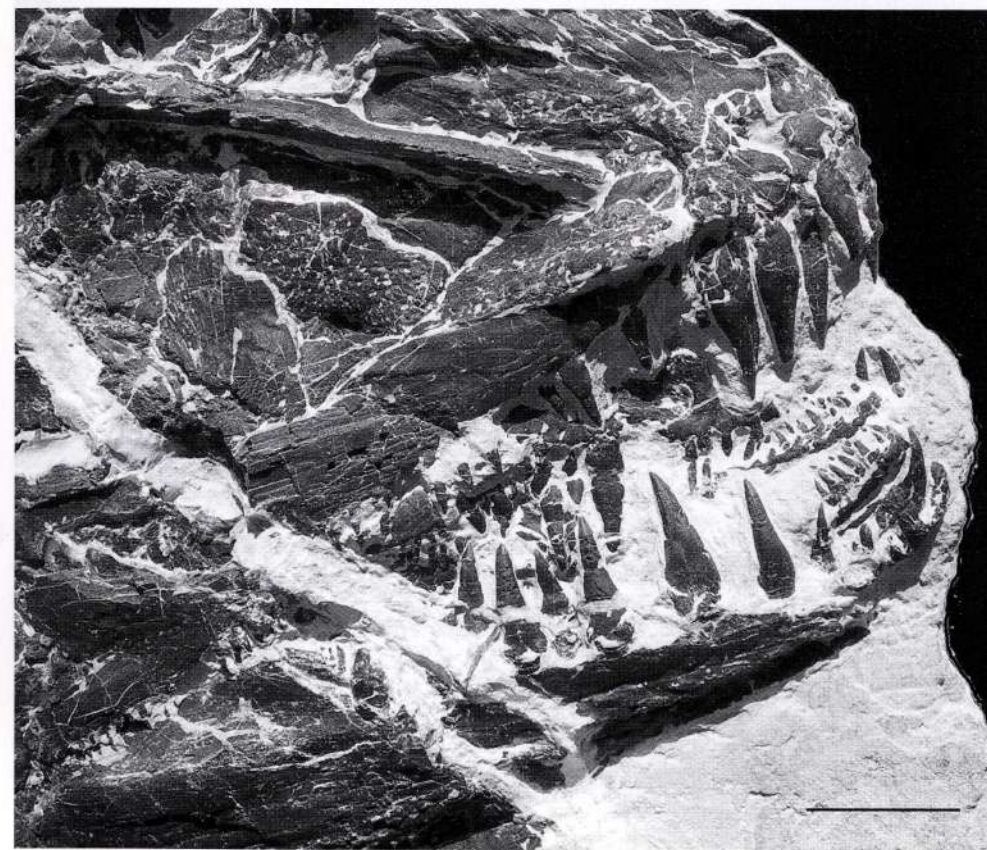


Fig. 7 - L'esemplare MFSN 34997. Particolare dei denti. Scala di riferimento = 10 mm.
 - The specimen MFSN 34997. Dentition. Scale bar = 10 mm.



Fig. 8 - L'esemplare MFSN 34997. Segmento centro-anteriore della colonna vertebrale caudale di MFSN 34997. Scala = 10 mm.

- The specimen MFSN 34997. Centro-anterior segment of the caudal vertebral column of MFSN 34997. Scale = 10 mm.

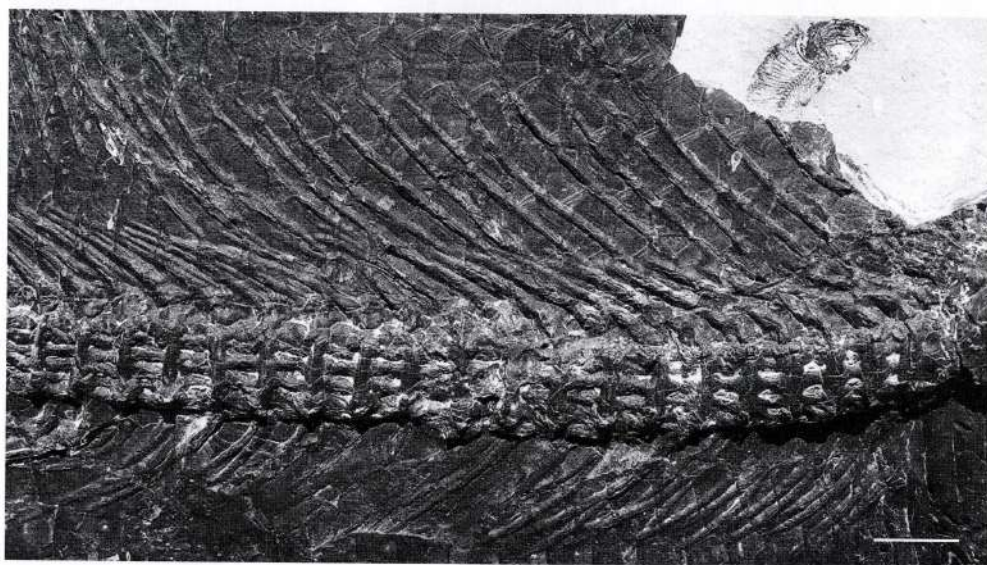


Fig. 9 - L'esemplare MFSN 34997. Il segmento predorsale della colonna vertebrale con i supraneurali. Si noti il piccolo clupeomorfo nell'angolo in alto a destra. Scala di riferimento = 10 mm.

- The specimen MFSN 34997. The predorsal segment of the vertebral column with the supraneurals. Note the small clupeomorph fish in the upper right corner. Scale bar = 10 mm.

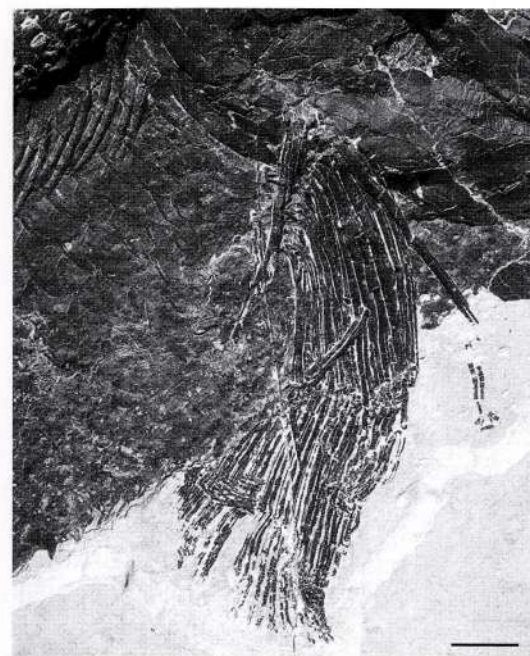


Fig. 10 - L'esemplare MFSN 34997. Pinna pettorale. Scala di riferimento = 10 mm.

- The specimen MFSN 34997. Pectoral fin. Scale bar = 10 mm.

processo anteriore ("anterior process of haemal arch or spine") che fa assumere loro un aspetto bifido; nelle spine anteriori vi sono due processi anteriori.

La pinna pettorale (fig. 10), lunga 75 mm, è leggermente disarticolata. Presenta almeno 20-23 raggi. Le pinne pelviche (fig. 11), lunghe ciascuna circa 33-35 mm (ma la parte distale dei raggi è probabilmente ancora coperta dalla roccia) sono sensibilmente più piccole delle altre. Presentano ciascuna un numero limitato di raggi (circa 10). I basipterigi (supporti della pinna pelvica) sono grandi (lunghi 29 mm), a forma di spatola e piuttosto espansi distalmente. La pinna anale (fig. 12) è alta 31 mm e la sua base ("anal fin base") è lunga 37 mm. Ha 25 raggi, dei quali i primi cinque hanno un aspetto di spina mentre gli altri sono segmentati e si biforcano fino ad almeno tre volte. Ci sono 9 radiali prossimali (sono 10 nell'esemplare completo di *Amiopsis prisca* descritto da KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895; si veda fig. 22B). La pinna dorsale (fig. 13) è alta 42 mm e la sua base ("dorsal fin base") è lunga 52 mm; ha 17 raggi, dei quali i tre anteriori hanno dimensioni ridotte (ma sono ancora in parte coperti dalla roccia), i due successivi sono di lunghezza crescente, ma non apparentemente segmentati e gli altri sono segmentati e si biforcano almeno tre volte. Ci sono 16 radiali prossimali (sono 18 nell'esemplare completo di *Amiopsis prisca* descritto da KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895; si veda fig. 22B).

La pinna caudale (fig. 14) è alta 132 mm (misurata tra le due estremità dorsale e ventrale perpendicolarmente all'asse del corpo) e marcatamente eterocerca: la colonna vertebrale

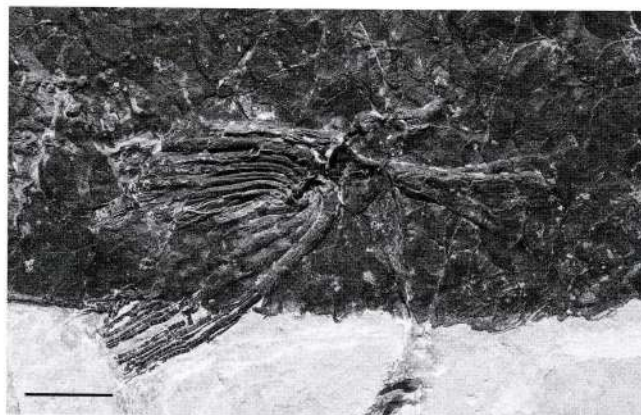


Fig. 11- L'esemplare MFSN 34997. Pinna pelvica. Scala di riferimento = 10 mm.
- The specimen MFSN 34997. Pelvic fin. Scale bar = 10 mm.

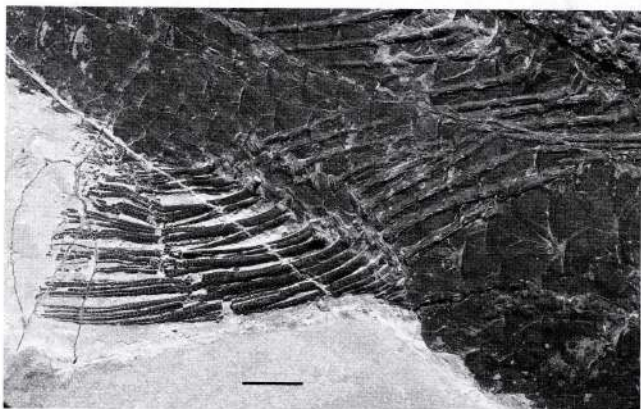


Fig. 12- L'esemplare MFSN 34997. Pinna anale. Scala di riferimento = 10 mm.
- The specimen MFSN 34997. Anal fin. Scale bar = 10 mm.

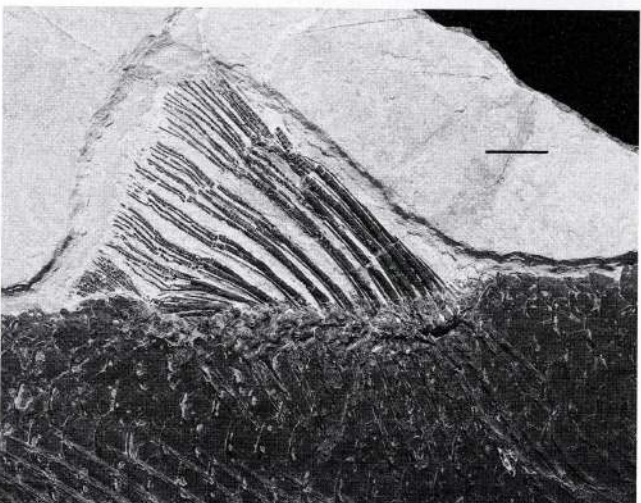


Fig. 13- L'esemplare MFSN 34997. Pinna dorsale. Scala di riferimento = 10 mm.
- The specimen MFSN 34997. Dorsal fin. Scale bar = 10 mm.

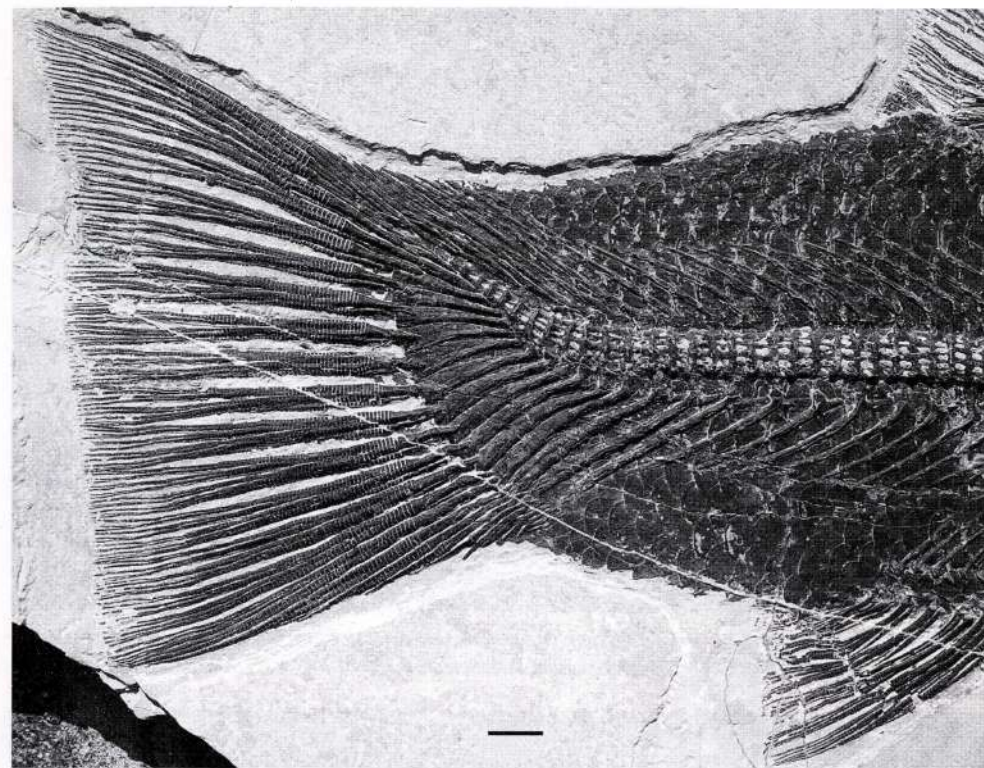


Fig. 14- L'esemplare MFSN 34997. La coda con la pinna caudale eterocerca. Scala di riferimento = 10 mm.
- The specimen MFSN 34997. The tail with the asymmetric tail fin. Scale bar = 10 mm.

alla fine - le ultime 9 vertebre - è piegata verso l'alto (questo tratto è formato da 9-10 vertebre in *Amiopsis prisca* secondo KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895, p. 17). La lunghezza del peduncolo caudale ("caudal peduncle length") è 123 mm, la lunghezza della pinna caudale ("caudal fin length") è 67 mm. Il margine posteriore della pinna è rettilineo come nell'esemplare completo di *Amiopsis prisca* descritto da KRAMBERGER-GORJANOVIĆ (1895) (si veda fig. 22B) e diversamente dal margine più o meno convesso di *A. lepidota*, *A. woodwardi*, *A. demoni* e *A. dolloi*. Vi sono 22 raggi segmentati (i due alle estremità sono molto ridotti); i raggi si biforcano fino a presentare un massimo di 8 coppie. Nessun ipurale (si veda fig. 14) sembra fuso al relativo urale.

La copertura di scaglie è perfettamente conservata in tutte le zone del corpo. Le scaglie sono grandi, disposte ad embrice ed hanno lo stesso aspetto poligonale (come nell'esemplare completo di *Amiopsis prisca* descritto da KRAMBERGER-GORJANOVIĆ (vedi figura a p. 16 in KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895) in tutte le zone laterali del corpo (figg. 15-18), sono più sottili ed indefinite antero-

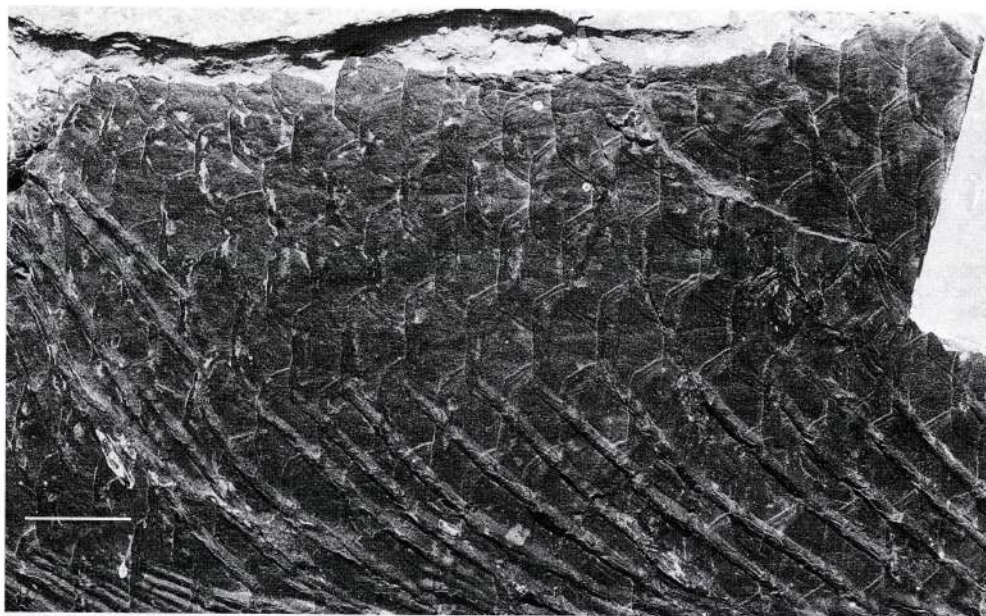


Fig. 15 - L'esemplare MFSN 34997. Le scaglie nella zona dorsale anteriore. Scala di riferimento = 10 mm.
- The specimen MFSN 34997. The scale pattern in the anterodorsal region. Scale bar = 10 mm.

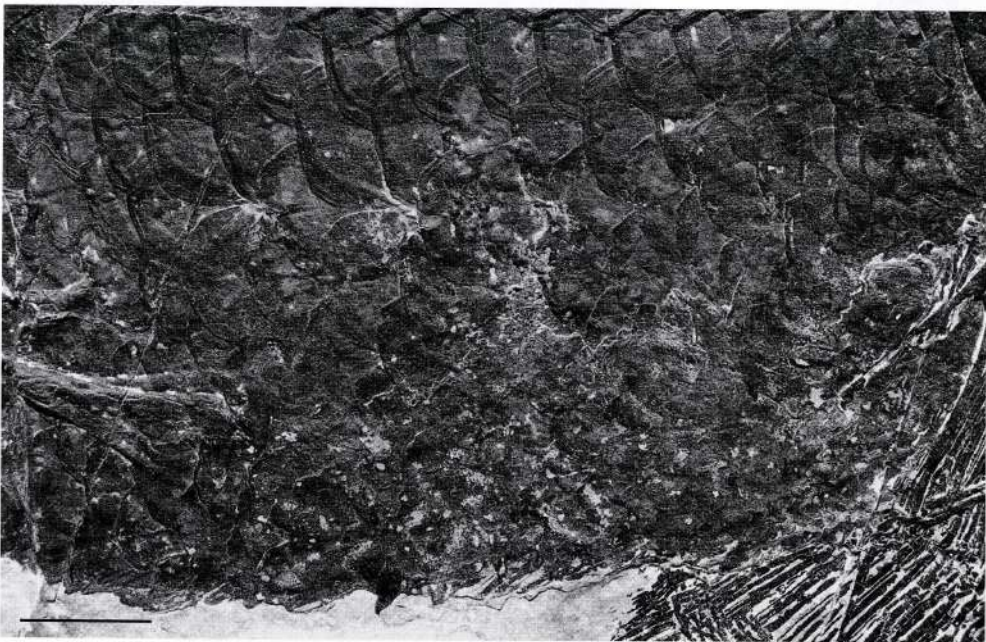


Fig. 16 - L'esemplare MFSN 34997. Le scaglie nella zona ventrale anteriore. Scala di riferimento = 10 mm.
- The specimen MFSN 34997. The scale pattern in the anteroventral region. Scale bar = 10 mm.

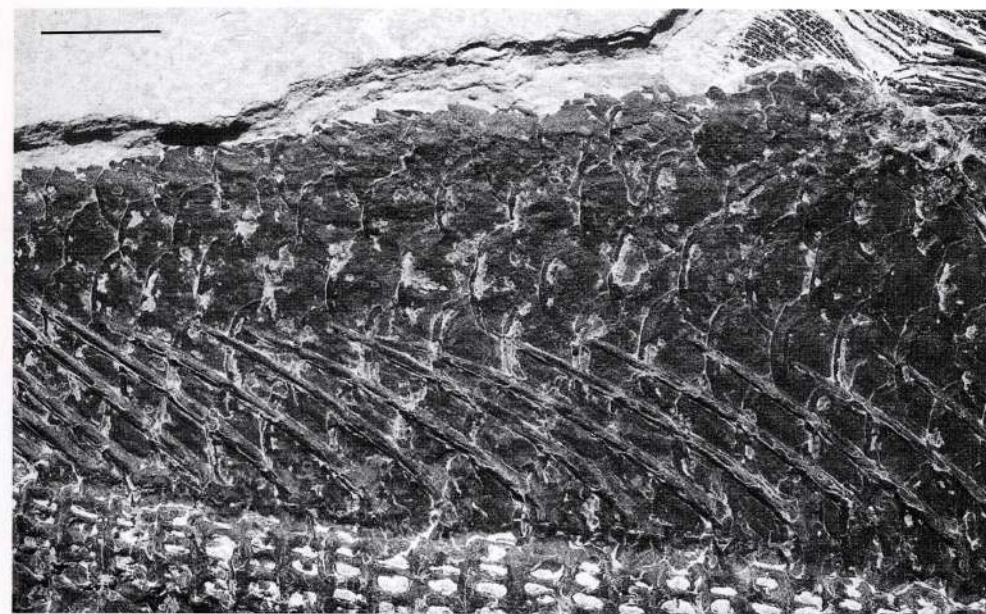


Fig. 17 - L'esemplare MFSN 34997. Le scaglie nella zona dorsale posteriore. Scala di riferimento = 10 mm.
- The specimen MFSN 34997. The scale pattern in the posterodorsal region. Scale bar = 10 mm.

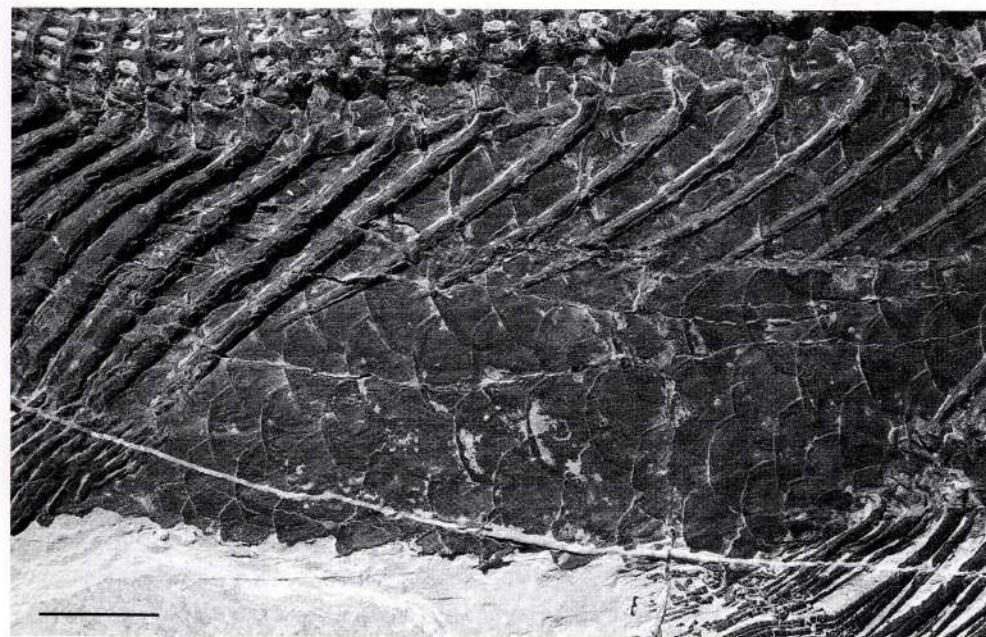


Fig. 18 - L'esemplare MFSN 34997. Le scaglie nella zona ventrale posteriore. Scala di riferimento = 10 mm.
- The specimen MFSN 34997. The scale pattern in the posteroventral region. Scale bar = 10 mm.

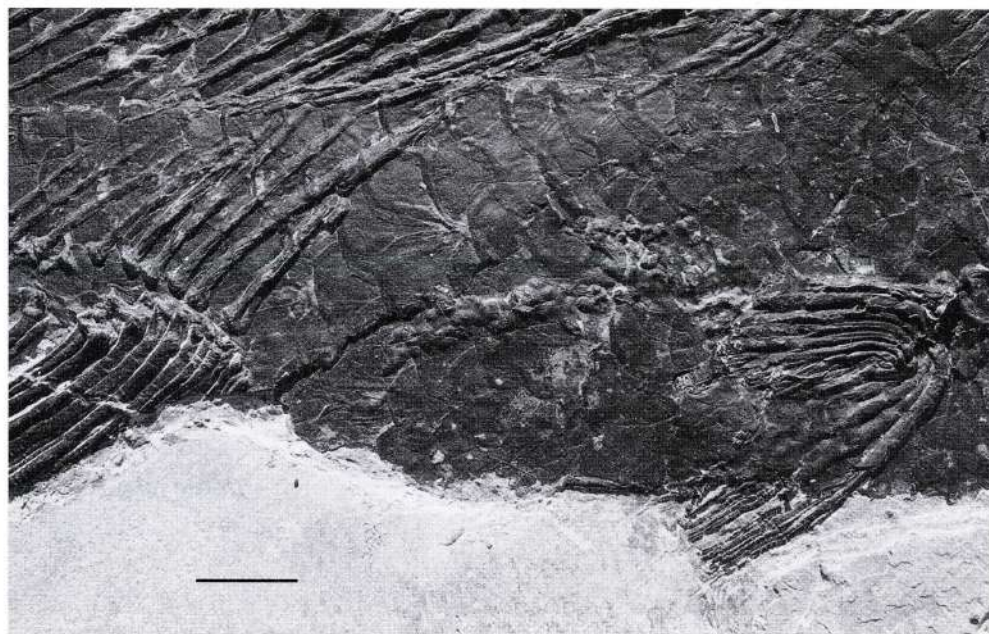


Fig. 19 - L'esemplare MFSN 34997. La regione tra le pinne pelvica ed anale con resti di sostanza fecale non espulsa. Scala di riferimento = 10 mm.

- The specimen MFSN 34997. The region between the pelvic and anal fin with remains of the unexpelled fecal matter. Scale bar = 10 mm.



Fig. 20 - Grande scaglia isolata, probabilmente di *Amiopsis* (MFSN 12367), T. Cornappo. La parte anteriore è quella in alto nella foto. Larghezza = 13,5 mm.

- A large, single scale, probably of *Amiopsis* (MFSN 12367), T. Cornappo. The anterior part is that in the upper side of the photo. Width = 13.5 mm.

ventralmente (fig. 16); nessuna appare essersi spostata dalla posizione originaria. La parte terminale dell'apparato intestinale, in prossimità dell'apertura anale, conserva tracce di sostanza fecale non espulsa, un coprolite che risalta in rilievo sul corpo appiattito del pesce (fig. 19).

Una singola scaglia laterale isolata di un Amiidae (MFSN 12367, fig. 20; cf. GRANDE & BEMIS, 1998, figg. 116, 130, 169, 376), larga 13,5 mm e rinvenuta nello stesso sito di MFSN 34997

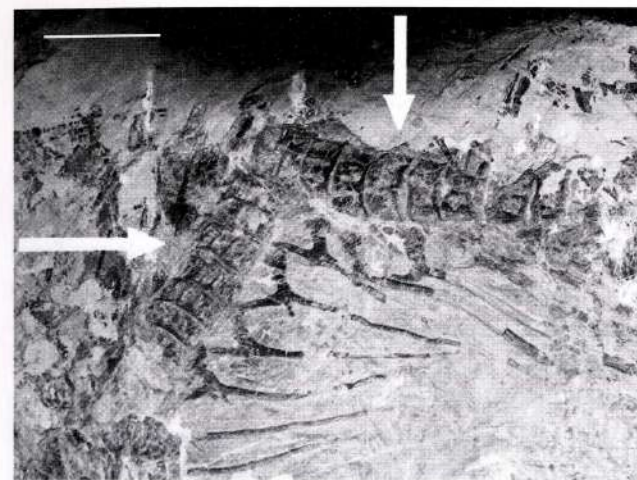


Fig. 21 - L'esemplare MFSN 4481, ex Cava Italcementi di Vernasso (S. Pietro al Natisone, Udine). Scala di riferimento = 10 mm.

- The specimen MFSN 4481, from the now abandoned Italcementi quarry of Vernasso, S. Pietro al Natisone municipality, Udine Province. Scale bar = 10 mm.

è probabilmente anch'essa riferibile ad *Amiopsis*, anche se non presenta il contorno posteriore poligonale di quelle di MFSN 34997.

Un segmento di colonna vertebrale (MFSN 4481; fig. 21) composto da 15 centri, con fino a cinque profonde fosse ovali laterali su ciascuno e archi emali prossimamente bifidi, ricorda la parte prossimale del segmento caudale della colonna vertebrale di MFSN 34997. La presenza di fosse ovali laterali nei centri vertebrali è un carattere primitivo per gli Amiidae sulla base del confronto con l'"outgroup", ma il loro numero è caratteristicamente alto in *Amiopsis* (GRANDE & BEMIS, 1998, p. 484). Potrebbe trattarsi quindi di un ulteriore esemplare di *Amiopsis*. Il reperto è conservato all'interno di un livello spesso 2-5 mm costituito quasi esclusivamente dall'accumulo di carcasse di pesci, prevalentemente picnodontiformi, probabilmente dovuto ad una moria di massa. Tale livello si trova all'interno di un calcare grigio-verdastro, giallastro quando molto alterato, leggermente dolomitizzato e non laminato datato all'Hauteriviano superiore-Barremiano inferiore per la presenza del foraminifero *Orbitolinopsis (Campanellula) capuensis* (MUSCIO & VENTURINI, 1990). Perciò ha una datazione solo leggermente più antica di quella del sito del T. Cornappo. Blocchi di questo calcare (incluso quello che conteneva l'esemplare) si trovano nella ex cava Italcementi di Vernasso (S. Pietro al Natisone, Udine) nella parte basale di un megastrato (Megastrato di Vernasso) nel Flysch del Grivò (Eocene inferiore) originato da una gigantesca frana sottomarina eocenica.

Discussione

Sulla base della morfologia generale è evidente che l'esemplare MFSN 34997 è riferibile all'ordine Amiiformes (cf. GRANDE & BEMIS, 1998). Gli Amiiformi sono un gruppo basale tra gli

osteitti neotterigi, rappresentato oggi da una sola specie, *Amia calva*, che popola le acque dolci della parte orientale dell'America settentrionale (GRANDE & BEMIS, 1998). MFSN 34997 ha lo scheletro ben ossificato tipico degli Amiidi e costituisce il primo ritrovamento di questa famiglia nel territorio della Repubblica Italiana (cf. D'ERASMO, 1922; SIRNA et al., 1994; GRANDE & BEMIS, 1998; DALLA VECCHIA et al., 2005). I membri della Famiglia Amiidae erano tutti predatori di dimensioni medio-grandi. Alcuni generi popolavano le acque dolci (*Amia*, *Cyclurus*, *Melvius*, *Calamopleurus*, *Amiopsis*, *Nipponamia*, *Paleamia*), altri quelle salmastre (*Cyclurus*, forse *Amiopsis*), altri ancora erano marini (*Pachyamia*, *Melvius*, *Calamopleurus*, *Solenhofenamia*, *Amiopsis*) (GRANDE & BEMIS, 1998). Ebbero una discreta diffusione in molte zone del mondo nel Cretaceo e nel Paleogene, mentre nel Miocene erano già piuttosto rari. Le specie più antiche sono *Solenhofenamia elongata* e *Amiopsis lepidota* conservate nei "calcari litografici" del Giurassico superiore di Baviera e Francia (Cerin). Amiidi sono inoltre segnalati nel Giurassico superiore inglese, nel Cretaceo inferiore di Brasile, Messico, Africa occidentale, Spagna, Belgio, Slovenia (ma si veda sotto) e Giappone, nel Cretaceo superiore degli USA occidentali, Canada, Portogallo, Israele e Uzbekistan, nel Paleogene di USA occidentali, Isola di Ellesmere (Canada), Spitsbergen (Norvegia), Germania, Inghilterra, Francia, Spagna, Repubblica Ceca, Arabia Saudita, Cina, Mongolia e Africa settentrionale. Gli ultimi si trovano nel Miocene di Kazachstan e Siberia.

Amiopsis presenta cinque specie: *Amiopsis prisca* (si veda sotto), *A. lepidota* (Kimmeridgiano-Titoniano, Baviera), *A. woodwardi* (Berriasiano o Valanginiano, Spagna), *A. demoni* (Titoniano-Berriasiano, Inghilterra), *A. dolloi* (Berriasiano-Barremiano, Belgio).

La diagnosi del genere è la stessa della Sottofamiglia Amiopsinae GRANDE & BEMIS, 1998 dato che questa contiene un solo genere. Amiopsinae si differenzia dalle altre Sottofamiglie degli Amiidi - Amiinae, Vidalamiinae e Solenhofenamiinae - per la presenza dei seguenti caratteri allo stato adulto: 1) la maggior parte dei centri vertebrali hanno ciascuno tre o più profonde fosse ovali laterali (negli altri Amiidi i centri sono lisci lateralmente), un carattere probabilmente primitivo; 2) ci sono più supraneurali (il numero varia da 15 a 21) che in tutte le altre specie di Amiidi (da 6 a 14 nelle varie specie); 3) gli individui di grandi dimensioni hanno meno raggi segmentati della pinna dorsale (14-19) dei grandi individui delle altre specie (ma c'è sovrapposizione con *Calamopleurus cylindricus*); 4) il rapporto della lunghezza predorsale rispetto alla lunghezza standard è maggiore che in qualsiasi altro Amiide (GRANDE & BEMIS, 1998, p. 483-484): è 0,57 in *A. prisca*, 0,50-0,55 in *A. lepidota*, 0,57-0,61 in *A. woodwardi*, 0,52-0,56 in *A. demoni*, 0,59-0,62 in *A. dolloi*, mentre è 0,44-0,49 in *Solenhofenamia elongata* e 0,44-0,50 in *Calamopleurus cylindricus*.

L'esemplare MFSN 34997 appartiene al genere *Amiopsis* per la presenza di 4-5 aperture sul lato del centro vertebrale, un elevato numero di supraneurali (16 conservati, 20 stimati), 12-14 raggi segmentati nella pinna dorsale ed un rapporto della lunghezza predorsale rispetto alla lunghezza standard di 0,59.

A. prisca si differenzia da tutti gli altri membri del genere per due caratteri presenti allo stato adulto (GRANDE & BEMIS, 1998, p. 489): 1) ha un numero significativamente più alto di centri vertebrali e vertebre di qualsiasi altra specie del genere; GRANDE & BEMIS (1998) sulla base dei disegni di KNER (1863) e KRAMBERGER-GORJANOVIĆ (1895) ritengono abbia 55-56 "total vertebrae" e 70-74 "total centra", mentre *A. lepidota*, *A. woodwardi*, *A. demoni* e *A. dolloi* ne hanno rispettivamente 44-52 e 61-65, 45-48 e 58-61, 47 e 59-60, 46 e 56-57; 2) ha un numero maggiore di supraneurali (21) rispetto ad *A. lepidota* (15-17), *A. woodwardi* (15-16), *A. demoni* (15), *A. dolloi* (15-16).

MFSN 34997 ha 63 "total centra" come *A. lepidota* (che però è giurassica) e 16 supraneurali

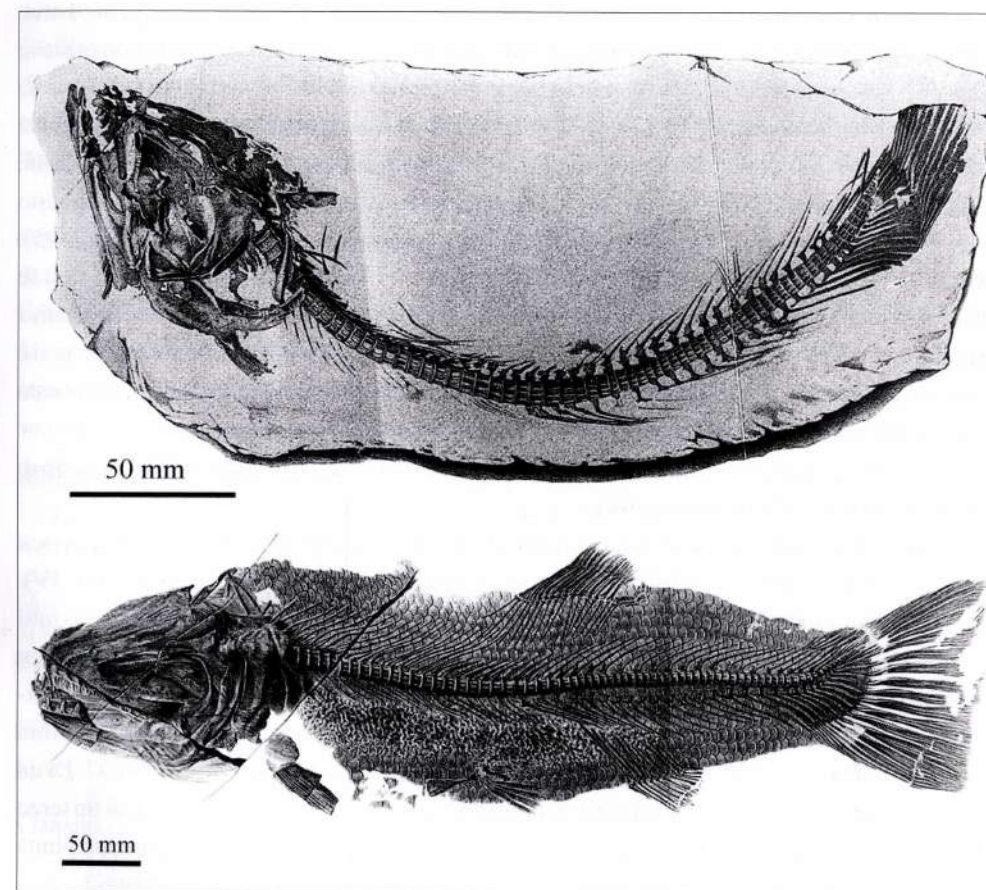


Fig. 22- *Amiopsis prisca* dal sito di Mrzlek. Sopra: l'olotipo secondo GRANDE & BEMIS, 1998 (da KNER, 1863). Sotto: l'esemplare completo descritto da KRAMBERGER-GORJANOVIĆ (1895).
- *Amiopsis prisca* from Mrzlek site. Above: the holotype according to GRANDE & BEMIS, 1998 (after KNER, 1863). Below: the complete specimen described by KRAMBERGER-GORJANOVIĆ (1895).

conservati per un totale stimato in 20, vicino al numero di *A. prisca*. Con quest'ultima condivide anche una simile provenienza geografica e probabilmente anche stratigrafica.

A. prisca è la specie-tipo del genere *Amiopsis*. L'esemplare che GRANDE & BEMIS (1998) considerano l'olotipo (figurato e descritto in KNER, 1863, Tav. 1; qui fig. 22A) era stato rinvenuto a metà del XIX secolo in una cava di pietra aperta nei calcari neri del Cretaceo che affioravano nella località chiamata Mrzlek lungo il fianco sud-occidentale del M. Santo, nei pressi di Salcano/Solkan nella valle del Fiume Isonzo vicino a Gorizia, ora in territorio sloveno (KNER, 1863; KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895). Si tratta di un esemplare completo, "standard length" circa 300 mm per GRANDE & BEMIS (1998, p. 489; che però a p. 486 riportano la "standard length" come circa 270 mm; comunque è più piccolo di MFSN 34997) e privo della copertura di scaglie. GRANDE & BEMIS (1998, p. 487, didascalia della figura 348) hanno riportato erroneamente la località Mrzlek in "Istria, Yougoslavia", ma Gorizia evidentemente non si trova in Istria e la Jugoslavia nel 1998 non esisteva già più. I pesci fossili del Mrzlek (vari esemplari appartenenti a diversi taxa; KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895) furono tutti depositati nel "Museo di Gorizia" (KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895), al tempo città dell'Impero Austro-ungarico. Secondo GRANDE & BEMIS (1998, p. 486), che citano D'ERASMO (1946, p. 4), il lavoro di KNER (1863) era basato su "esemplari del Museo civico di Trieste", ma questo evidentemente non corrisponde al vero, dato quanto riportato da KRAMBERGER-GORJANOVIĆ (1895). Dopo il 1918 Gorizia e dintorni, inclusa Mrzlek, passarono al Regno d'Italia. Nel 1947 la città fu divisa in due: una parte restò alla Repubblica Italiana, l'altra (Nova Gorica) alla Repubblica Federativa di Jugoslavia e Mrzlek rimase in quest'ultima. Nel 1991 la Repubblica Federativa di Jugoslavia si è sciolta ed ora gli strati a pesci affiorano nel territorio della Repubblica di Slovenia. Durante questo travagliato periodo, i pesci fossili conservati al "Museo di Gorizia" sono andati dispersi (cf. GRANDE & BEMIS, 1998) e oggi il sito è inaccessibile perché situato nel terreno recintato dell'acquedotto di Nova Gorica (Giorgio Tunis, com. pers.).

Sette ulteriori esemplari provenienti dal sito di Mrzlek sono stati attribuiti ad *A. prisca* da KRAMBERGER-GORJANOVIĆ (1895) e due sono figurati (ibidem, tav. III, fig. 2-2c e tav. IV). Erano tutti depositati al "Museo di Gorizia" (KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895) e oggi sono tutti dispersi. Un esemplare completo, più grande dell'olotipo ("standard length" circa 530 mm secondo GRANDE & BEMIS, 1998, p. 487; "longitudo corporis" 600 mm secondo KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895, tabella a p. 17), che è riportato qui in figura 22B, presentava una copertura di scaglie indisturbata (diversamente dall'olotipo) e appare molto simile a MFSN 34997. Di un secondo esemplare è figurata la testa (KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895, tav. 3, fig. 2), di un terzo KRAMBERGER-GORJANOVIĆ (1895, p. 17) dice che era lungo 51 cm, alto 12 cm, con una pinna caudale alta 17 cm, ma privo della testa.

I calcari neri di Mrzlek erano stati originariamente datati al Cretaceo inferiore (KNER, 1863 fide GRANDE & BEMIS, 1998). Anche STACHE (1905) li attribuiva al Cretaceo inferiore ("unteren Karstkreide"). Successivamente sono stati erroneamente attribuiti al Cenomaniano per

confronto con le vicine località fossilifere del Carso sloveno (soprattutto quelle situate nei dintorni di Comeno/Komen) in cui vari affioramenti di calcari neri contengono pesci fossili. Infatti, l'intervallo fossilifero di Mrzlek - apparentemente non più oggetto di ricerche paleontologiche dall'inizio del XX secolo, quando STACHE (1905) descrisse il chelone *Sontiochelys* - è stato considerato come una continuazione occidentale degli "strati ittiolitici di Comeno" del Carso (D'ERASMO, 1946), datati al Cenomaniano superiore. GRANDE & BEMIS (1998, p. 488) attribuiscono *A. prisca* - e quindi il sito di Mrzlek - al Turoniano, senza però un motivo logico. JURKOVŠEK et al. (1996) e CAVIN et al. (2000) hanno invece dimostrato che nel Carso sloveno i calcari neri con resti di pesci fossili non appartengono ad un unico orizzonte, ma a cinque orizzonti diversi con un aspetto litologico superficialmente simile, che spaziano cronostatigraficamente dal Cenomaniano alla base del Campaniano. Secondo la Carta Geologica della Jugoslavia, l'età dei calcari nella zona di Mrzlek potrebbe essere Albiano (Bogdan Jurkovšek, com. pers.), ma se la geologia della parte italiana della vallata dell'Isonzo corrisponde a quella della parte slovena (come plausibile), una datazione all'Hauteriviano-Barremiano sembrerebbe essere più corretta (Giorgio Tunis, com. pers.).

L'esemplare del Cornappo riveste una certa importanza perché, se avesse la stessa età degli esemplari isontini, pur non provenendo dallo stesso sito, potrebbe essere scelto come neotipo della specie dato che tutti gli esemplari di Mrzlek (inclusi quindi l'olotipo e topotipi figurati da KRAMBERGER-GORJANOVIĆ, 1895) risultano dispersi e le probabilità del rinvenimento di nuovi esemplari nel sito appaiono molto limitate.

Manoscritto pervenuto il 30.IX.2007 e approvato il 29.I.2008.

Ringraziamenti

Ringraziamo il sig. Roberto Rigo, che ha preparato per lo studio l'esemplare, e il dott. Sandro Venturini che ha determinato i microfossili presenti nei campioni rocciosi provenienti dalla sezione investigata. Un grazie anche al prof. Giorgio Tunis, Università di Trieste, e al dott. Bogdan Jurkovšek, Servizio Geologico Sloveno, per le comunicazioni personali, alla dott.ssa Deborah Arbulla per l'aiuto presso il Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. Un ringraziamento al prof. Andrea Tintori per la lettura critica del manoscritto. Il lavoro è stato realizzato presso il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine.

Bibliografia

- CAVIN L., JURKOVŠEK B. & KOLAR-JURKOVŠEK T., 2000 - Stratigraphic succession of the Upper Cretaceous fish assemblages of Kras (Slovenia). *Geologija*, 43 (2): 165-195, Lubiana.
- CIARABELLINI M., CIARABELLINI M., MANIÀ G., SOBAN S., TENTOR M., VENTURINI S., TUNIS G. & ZOFF A., 1999 - Studio geologico-stratigrafico del complesso Viganti-Pre Oreok (Friuli orientale). *Atti VIII Convegno Regionale di Speleologia del FVG*: 87-94, Trieste.
- CLARKSON E.N.K., 1986 - Invertebrate palaeontology and Evolution. Second edition. *Allen & Unwin*, pp. 382, Londra.
- DALLA VECCHIA F.M., 2008 - Vertebrati fossili del Friuli. 450 milioni di anni di evoluzione. *Mus. Friul. St. Nat.*, Pubbl. 50, pp. 304, Udine.

- DALLA VECCHIA F.M., BARBERA C., BIZZARINI F., BRAVI S., DELFINO M., GIUSBERTI L., GUIDOTTI G., MIETTO P., PAPAZZONI C., ROGH G., SIGNORE M. & SIMONE O., 2005 - Il Cretaceo marino. In: BONFIGLIO L. (a cura di) - Paleontologia dei Vertebrati in Italia. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, s. 2, Sez. Scienze della Terra, 6: 101-112, Verona.
- D'ERASMO G., 1946 - L'ittiofauna cretacea dei dintorni di Comeno nel Carso Triestino. *Atti Acad. Sci. Fis. Mat. Napoli*, s. 3^a, 8 (2): 1-134.
- GARASSINO A., 1998 - Nuovo studio sui Crostacei Decapodi del Cretacico inferiore (Barremiano-Aptiano) della Valle del Torrente Cornappo (Udine, NE Italy). *Gortania-Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 20 (1998): 59-74, Udine.
- GRANDE L. & BEMIS W.E., 1998 - A comprehensive phylogenetic study of Amiid fishes (Amiidae) based on comparative skeletal anatomy. An empirical search for interconnected patterns of natural history. *Soc. Vert. Paleont. Mem.*, suppl. *Journ. Vert. Paleont.*, 18 (1) 4, pp. 690, Lawrence.
- KNER R., 1863 - Über einige fossilen Fische aus dem Kreide und Tertiärschichten von Comen und Podused. *Sitzungsber. K. Ak. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl.*, 48: 126-148, Vienna.
- KRAMBERGER-GORJANOVIĆ C., 1895 - Fosline-ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona uz dodatak o Oligocenskim ribama Tuffem, Zagora i Trifalja. *Djela Jugoslavenske Akad. Znanosti i Umejetnosti*, 16: 1-67.
- MOORE R.C. & HARRINGTON H.J., 1956 - Scyphozoa. In: BAYER F.M. et al. (a cura di) - Part F. Coelenterata. In: MOORE R.C. (a cura di) - Treatise on Invertebrate Paleontology. *Geological Society of America and University of Kansas Press*: 27-66, Lawrence.
- MUSCIO G. & VENTURINI S., 1990 - I giacimenti a pesci fossili nel Friuli orientale. In: TINTORI A., MUSCIO G. & BIZZARINI F. (a cura di) - Pesci fossili italiani scoperte e riscoperte. Catalogo della Mostra. *Ed. Mus. Friul. St. Nat.*: 67-72.
- POYATO ARIZA F. J. & WENZ S., 2002 - A new insight into pycnodontiform fishes. *Geodiversitas*, 24 (1): 139-248, Parigi.
- 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 (North Eastern Italy). *Mem. Sci. Geol.*, 46: 255-281, Padova.
- STACHE G., 1905 - *Sontiochelys*, ein neuer Typus von Lurchschildkröten (*Pleurodira*) aus der Fischschieferzone der unteren Karstkreide des Monte Santo bei Görz. *Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt*: 285-292, Vienna.
- TASCH P., 1956 - Branchiopoda. In: MOORE R.C. (a cura di) - Treatise on Invertebrate Paleontology. Part R, 4. *Geological Society of America and University of Kansas Press*: 128-191, Lawrence.
- VENTURINI S. & TUNIS G., 1989 - Nuovi dati ed interpretazioni sulla tettonica del settore meridionale delle Prealpi Giulie e della regione di confine tra Italia e Jugoslavia. *Gortania-Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 10 (1988): 5-34, Udine.
- VENTURINI S. & TUNIS G., 1998 - Il canyon campaniano-maastrichtiano della Val Torre (Prealpi Giulie). *Atti Tic. Sc. Terra*, s. spec., 7: 7-16.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:

- dott. Fabio Marco DALLA VECCHIA
c/o Museo Friulano di Storia Naturale
Via Marangoni 39-41, I-33100 UDINE
- Alberto COLETTI
Via Nodari 45, I-33100 UDINE
- Alessandro COLETTI
Via Duino 42, I-33100 UDINE