



Andrea Tintori
Cristina Lombardo
Da-Yong Jiang
Zuo-Yu Sun

"*PHOLIDOPHORUS*" *FACCII* GORTANI 1907: NUOVI DATI TASSONOMICI

"*PHOLIDOPHORUS*" *FACCII* GORTANI 1907:
NEW TAXONOMIC DATA

Riassunto breve - Alcune nuove specie di un neotterigio basale molto specializzato sono state recentemente descritte a partire da materiale cinese e italiano e per questo inserite in un genere che ricorda lo storico rapporto culturale italo-cinese, *Marcopoloichthys*. La conservazione ottimale degli esemplari cinesi ha anche permesso di gettare luce anche su un pesce fossile friulano, descritto più di un secolo fa da GORTANI (1907) come *Pholidophorus faccii*, e di attribuirlo al genere *Marcopoloichthys*.

La peculiare forma della mandibola, associata alla presenza di un premaxillare, posto ventralmente al mascellare quando la bocca è chiusa, e l'allungamento della regione preorbitale, fa di queste specie un probabile "suction-feeder", forma di nutrizione molto rara in tutto il Mesozoico. Il corpo nudo (solo un paio di piccole scaglie ganoidi sono presenti nel ridottissimo lobo dorsale della coda) e alcune modifiche anche a livello dell'endoscheletro delle pinne dorsali e anali, vengono interpretati come convergenze con i teleostei basali, in quanto in *Marcopoloichthys* vi è la completa assenza di centri vertebrali che ne preclude l'attribuzione ai Teleostei stessi. *Marcopoloichthys* è molto diffuso nel Triassico Medio-Superiore di tutta la Tetide (altre specie sia cinesi che italiane sono in corso di descrizione).

Parole chiave: Neotterigi, Triassico, Tetide, Italia, Cina.

Abstract - The genus *Marcopoloichthys* has been recently erected on the basis of Triassic species from both Italy and China. This genus shows very specialized characters such as a peculiar lower jaw with a very high anterior area, a long premaxilla ventral to the maxillary, the naked body apart from large circumanal scales and two very small urodermals that cover the very small body lobe in the tail. Also, hypurals are reduced in number, being no more than six. Median fin endoskeletons are modified in first and last elements, the latter supporting more than one lepidotrichium. Lack of vertebral centra and epineurals, among others, makes *Marcopoloichthys* quite distinct from Teleosts, even if some characters may recall the corresponding in Teleosts themselves. The genus has a very wide geographical and stratigraphical distributions, being quite common in most of the Middle and Late Triassic and along the whole Tethys.

The well preserved material from southern China allowed also to give a new systematic position for "*Pholidophorus*" *faccii* GORTANI, 1907, a small fish from the Carnian of Carnic Alps (Friuli, NE Italy), that is now considered as belonging to *Marcopoloichthys*.

Key words: Neopterygians, Triassic, Tethys, Italy, China.

Introduzione

La recente scoperta (2007/08) di una nuova associazione di vertebrati marini (denominata Luoping Fauna o Luoping Biota) nel membro superiore della Formazione Guanling (Pelsonico, Anisico Medio, Triassico Medio) che affiora intorno al villaggio di Dawazi (Contea di Luoping, Provincia dello Yunnan, Cina) si sta confermando uno dei più importanti ritrovamenti in assoluto per i pesci marini di questo periodo per l'estensione del livello fossilifero, le buone condizioni di affioramento, la grande quantità di esemplari rinvenuti, l'eccellente stato di conservazione degli esemplari e la relativa facilità di preparazione degli stessi.

Gran parte degli scavi sono stati effettuati dagli agricoltori locali a scopo commerciale (fig.1), ma dal 2009

il Servizio Geologico Cinese si sta occupando dell'area e sta eseguendo alcuni grandi scavi seguiti dai loro paleontologi anche in funzione di una possibile musealizzazione dello scavo principale (fig. 2). Questo è il modo di procedere normale oggi in Cina, d'altra parte: si esegue un grande scavo, si lasciano alcuni fossili in situ e si costruisce il museo direttamente in loco.

Diversi generi rinvenuti a Luoping sono comuni con quelli delle faune dell'Italia settentrionale, principalmente il Monte San Giorgio e la Grigna Settentrionale nel Triassico Medio e secondariamente le faune carniche di Raibl (Cave del Predil, Alpi Giulie) e noriche della Bergamasca e del Friuli. Queste nuove scoperte culminate con quella di Luoping, hanno dato un grande impulso anche alla ripresa degli studi nelle nostre località, stimolati dai grandi mezzi che la comunità scientifica e l'ammi-

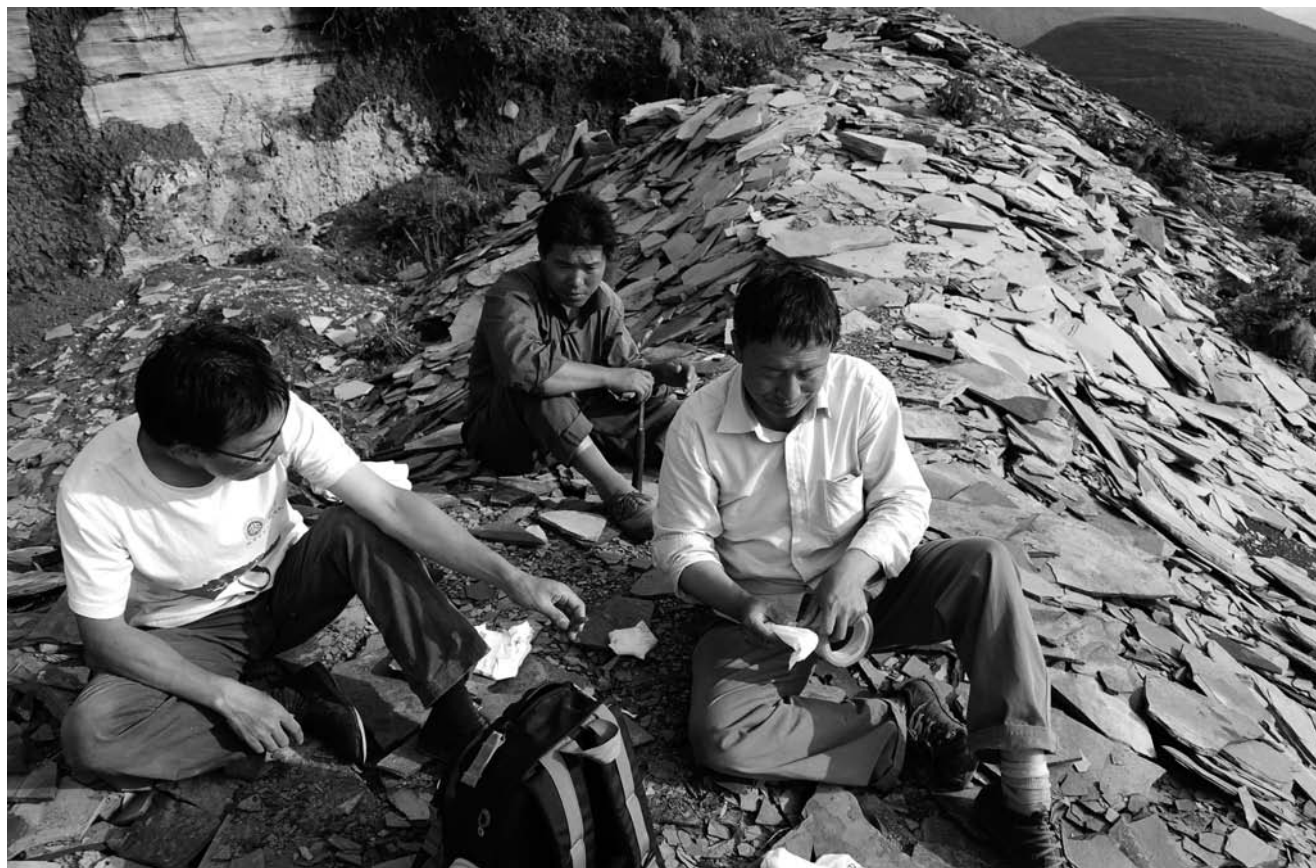


Fig. 1 – Resti di scavi nei dintorni di Dawazi (Luoping County, Provincia dello Yunnan, Cina meridionale): in questi detriti spesso si possono rinvenire piccoli pesci lasciati dai contadini locali in quanto non considerati commerciabili proprio perchè di piccole dimensioni. Alcuni esemplari di *Marcopoloichthys ani* sono stati rinvenuti in questo modo.

- Just near Dawazi (Luoping County, Yunnan province, southern Cina) many loose slabs are the result of commercial excavations. There several small fishes have been recovered by the Authors and also a few of the described *Marcopoloichthys ani* specimen have been found in this way.

nistrazione cinesi stanno utilizzando per lo studio e la valorizzazione di questi nuovi giacimenti fossiliferi.

L'associazione fossile di Luoping è caratterizzata da una grande varietà di pesci ben conservati e quasi sempre articolati, con più di 25 taxa di attinopterigi e sarcop- terigi, associati a rettili marini (ittiosauri, placodonti, pachipleurosauri, protorosauri, probabili arcosauri, ecc.), vari artropodi (isopodi, decapodi, misidiacei, limulidi), molluschi (principalmente gasteropodi), echinodermi e piante terrestri. Il livello fossilifero è spesso circa 12 m e mostra una elevata variabilità nel suo contenuto in fossili, benchè finora non sia stato espletato uno scavo scientifico di dettaglio.

Particolarmente interessanti da un punto di vista tafonomico sono alcune superfici di mortalità di massa, le più famose delle quali riguardano i generi *Saurichthys* e *Sangiorgioichthys* (TINTORI & LOMBARDO 2007; LOPEZ-ARBARELLO et al. 2011). In quest'ultimo caso vi è una media di almeno 20 esemplari di *Sangiorgioichthys* per metro quadrato, facendo così di *Sangiorgioichthys* la specie più comune del giacimento. Infatti, considerando una estensione di molti km² si può avere una idea della quantità di resti di pesci che si sono conservati attorno

al villaggio di Dawazi. Anche solo 20 esemplari per m² fanno 20 milioni di esemplari per km²! Se si considera che nel caso della mortalità di massa di *Sangiorgioichthys* questa è ripetuta essendoci tre lamine sovrapposte, ciascuna con queste caratteristiche e facile intuire le potenzialità di tali livelli.

Molti altri generi sono tuttavia ben rappresentati sia tra gli endemici (*Gymnoichthys*, *Luoxiongichthys*, *Kyphosichthys*), che tra quelli che erano già conosciuti sulle Alpi (*Colobodius*, *Habroichthys*, *Perleidus*, *Peltopleurus*, *Peltoperleidus*, *Birgeria*, *Luopingichthys*) ma il lavoro di preparazione e di studio sarà molto lungo vista la quantità di reperti acquisiti.

Tuttavia, poichè spesso, anche senza preparazione, molti dettagli sono già visibili, uno dei piccoli pesci rinvenuti a Luoping ha subito attratto l'attenzione in quanto ricordava qualche cosa già osservato nelle Alpi, ma con un grado di conservazione non ottimale. Già nel 1975, infatti, uno degli autori (AT) aveva trovato in Dolomiti un piccolo resto problematico che era stato tentativamente accostato a *Pholidophorus faccii* descritto da GORTANI (1907) ma che ora TINTORI et al. (2008) considerano come *Marcopoloichthys* sp. ind..



Fig. 2 - L'ampia superficie di calcari della Guanling Formation (Pelsonico, Anisico Medio, Triassico Medio), oggetto dello scavo ufficiale organizzato dallo Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources nei pressi di Dawazi (Luoping County, Provincia dello Yunnan, Cina meridionale).

- *The large outcrop of Guanling Formation (Dawazi area, Pelsonian, Middle Anisian, Middle Triassic), object of scientific excavation of the Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources Dawazi (Luoping County, Yunnan province, southern Cina).*

Questo frammento viene qui illustrato per la prima volta (fig. 3).

Era tuttavia evidente che il piccolo pesce descritto da Gortani non potesse essere ascritto a *Pholidophorus* e neppure ai *Pholidophoriformes*, ma purtroppo la conservazione dell'unico esemplare conosciuto non ne permetteva una più approfondita descrizione e attribuzione.

Diversi altri esemplari simili erano stati nel frattempo rinvenuti in Friuli, sia a Raibl-Cave del Predil (Carnico Inferiore, collezione della Sezione Geopaleontologica - Museo della Rocca di Monfalcone) che nei livelli della Dolomia di Forni (Norico; DALLA VECCHIA 2008: fig. 166), ma nuovamente, pur riconoscendo che questi pesci erano molto particolari, la scarsa conservazione non ne permetteva una chiara interpretazione.

Anche nel Triassico Medio delle Alpi centrali qualche cosa di simile veniva alla luce sia a Valtravaglia (Lombardia occidentale) che nel Canton Grigioni (BÜRGIN 1999). Nel 2007, in una piccola cava di calcare del Ladinico superiore a Zhachong (provincia dello Yunnan), due esemplari incominciarono a fornire qualche elemento decisivo, evidenziando ad esempio il preopercolo ad L

e la coda con il lobo dorsale estremamente ridotto. Ma fu soltanto nel 2008 che vennero alla luce gli splendidi esemplari di Luoping. A quel punto si poté procedere finalmente allo studio di dettaglio e le sorprese furono molte. Trattandosi poi della prima volta che un genere veniva descritto partendo da una specie italiana e una cinese, sembrò opportuno dargli il nome del grande Marco Polo, personaggio certamente più conosciuto in Cina che in Italia, che molti secoli fa giunse sino in Cina via terra, ma ritornò in Italia via mare, la stessa via che *Marcopoloichthys* aveva percorso 240 milioni di anni prima, anche se la superficie terrestre allora era ben diversa da quella attuale.

Potendo finalmente dare una corretta interpretazione anatomica anche ai tanti nostri esemplari, si è potuto così risolvere il problema di "*Pholidophorus*" *faccii*, che veniva ascritto a *Marcopoloichthys* sulla base delle notevoli somiglianze (TINTORI 2008).

Quanto prima anche le specie del Carnico e del Norico verranno formalizzate, mentre si sta scavando in Cina nei livelli del Ladinico superiore dai quali si spera di recuperare nuovo materiale simile a quello di Zhachong; sarebbe inoltre particolarmente utile poter organizzare

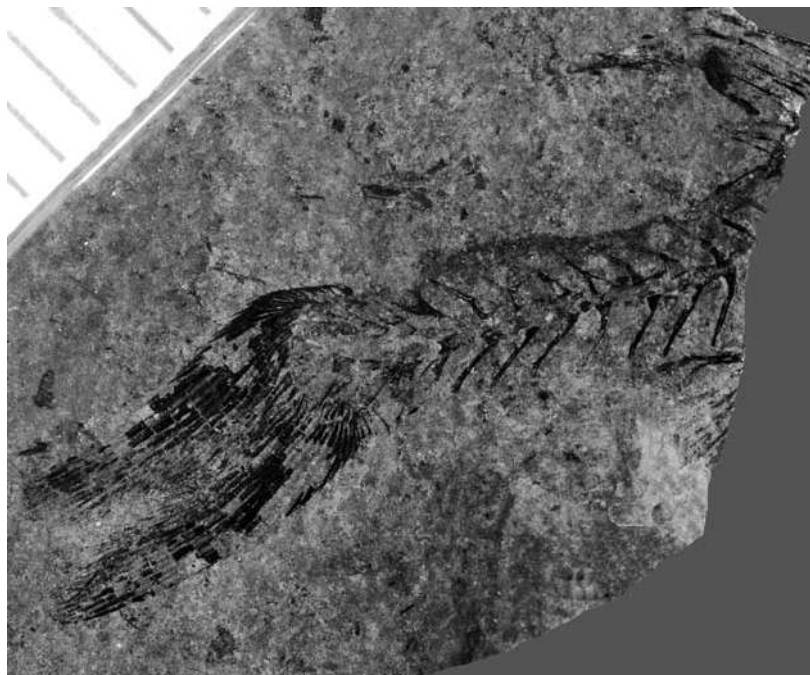


Fig. 3 - Il frammento di *Marcopoloichthys* sp. ind. (MPUM 8327) rinvenuto nelle Dolomiti Bellunesi nel 1975.

- *Fragmented specimen of Marcopoloichthys* sp. ind. (MPUM 8327) found in Belluno's Dolomites in 1975.

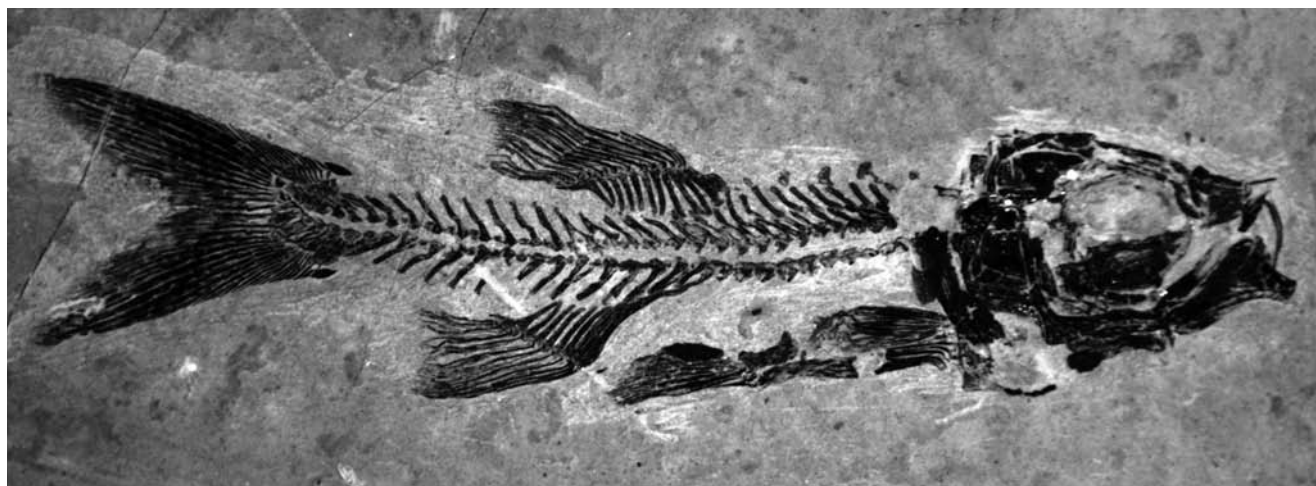


Fig. 4 - *Marcopoloichthys ani* TINTORI et al., 2008, esemplare GMPKU-P-1469 (olotipo) (Lunghezza standard: 35 mm).

- *Marcopoloichthys ani* TINTORI et al., 2008, specimen GMPKU-P-1469 (holotype) (Standard length: 35 mm).

uno scavo, anche piccolo, nelle Dolomiti bellunesi per recuperare materiale più completo del piccolo frammento rinvenuto ormai più di 35 anni fa (fig. 3).

Abbreviazioni: GMPKU- Department of Geology and Geological Museum, Peking University, Pechino, Cina; MPUM - Museo Paleontologico del Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", UNIMI, Milano; MFSN - Museo Friulano di Storia Naturale, Udine

Da Pholidophorus a Marcopoloichthys

Il genere *Marcopoloichthys* venne istituito da TINTORI et al. (2008) su due specie, essendo *M. ani* rinvenuto a Luoping la specie tipo e *M. andreettii* (nome corretto per *M. andreetti* TINTORI et al. 2008) rinvenuto in Valtravaglia (Varese, Lombardia) la seconda specie.

La diagnosi originale di *Marcopoloichthys* comprende le caratteristiche principali di questo genere per il quale

si è dovuta anche erigere la nuova famiglia Marcopoloichthyidae perché in nessun altro gruppo di pesci del Mesozoico vi è questo insieme di caratteri così specializzati, ma associati ad altri primitivi.

Si tratta di un piccolo neotterigio basale non teleosteo, praticamente privo di scaglie e con una regione boccale molto specializzata e protrusibile; il preopercolo ha una forma ad L e l'interopercolo è molto piccolo. La colonna vertebrale non presenta centri ossificati ed è diplospondila almeno nella regione caudale: l'endoscheletro caudale è ridotto non essendoci più di sei ipurali. La copertura del corpo è limitata ad alcune grandi scaglie attorno all'apertura anale e a uno-due piccoli urodermali sul lobo dorsale della coda che si presenta fortemente ridotto, tanto da essere spesso non distinguibile se la conservazione non è ottimale facendolo apparire quasi come se la coda fosse omocerca. L'endoscheletro delle pinne pelviche è formato da due piastre relativamente grandi e vi sono particolarità anche nelle pinne mediane

dove il primo elemento della dorsale ma soprattutto gli ultimi sia della dorsale che della anale sono molto modificati articolandosi con più di un lepidotrichio.

Marcopoloichthys è quindi uno dei pochi neotterigi basali triassici praticamente privo di copertura di scaglie ganoidi: tuttavia le sue caratteristiche sia del cranio che della pinna caudale ne fanno il taxon decisamente più specializzato rispetto sia a *Prohalecites* (TINTORI 1990) che a *Gymnoichthys* (TINTORI et al. 2010), gli altri neotterigi triassici che presentano scaglie soltanto sul lobo caudale. Altri pesci triassici sono a corpo nudo o solo parzialmente coperto da scaglie, ma appartengono al gruppo dei paleotterigi e sono quindi forme filogeneticamente più primitive, *Saurichthys* e *Birgeria* oppure *Thoracopterus*, il pesce volante del Triassico superiore.

Marcopoloichthys faccii (GORTANI, 1907)

- 1907 *Pholidophorus Faccii* GORTANI, p. 118, pl.2
 2008 "*Pholidophorus*" *faccii* - DALLA VECCHIA, p. 142, fig. 139.
 2008 *Marcopoloichthys faccii* - TINTORI et al., p. 19, fig. 2C.

GORTANI (1907) descrisse questo piccolo pesce che era stato raccolto all'interno di una grande frana nei pressi di Cazzaso (Udine). L'unica unità litostratigrafica affiorante nella zona è la Formazione della Val Degano (VENTURINI 2009), riferibile su basi biostratigrafiche al Carnico inferiore (DALLA VECCHIA 2008; DALLA VECCHIA & CARNEVALE 2011).

In passato non si usava fornire i dettagli del luogo di rinvenimento di un fossile, si riportano di seguito le indicazioni fornite dal geologo carnico (GORTANI 1907): "La scoperta di una bella ittiolite, che il mio amico Don G.B. Facci ha ora trovato sopra Cazzaso, oltre a un interesse paleontologico ha quindi una certa importanza per la geologia della Carnia, e merita una nota particolare. L'ittiolite fu raccolta sul versante orientale del M. Deverdalse (Verdalse della tavoletta "Tolmezzo"), a circa 850 metri sul livello mare, e precisamente vicino al punto di distacco dell'enorme frana, che da oltre mezzo secolo ha cominciato a smuovere il paesello di Cazzaso vecchio, la sua campagna e i suoi boschi. La frana, che pare essenzialmente una "frana di roccia per scivolamento", ha reso un po' meno agevole la ricognizione stratigrafica del terreno; ma tuttavia potei stabilire senza grande difficoltà che lo strato da cui proviene il nostro fossile appartiene al Raibliano superiore".

GORTANI (1907) attribuì l'esemplare al genere *Pholidophorus*, allora un contenitore per qualsiasi piccolo pesce triassico o giurassico, anche se solitamente dotato di una copertura di scaglie ganoidi. Proprio la mancanza di queste scaglie avrebbe dovuto insospettire Gortani perché nel Triassico pesci nudi sono abbastanza rari e ancora oggi se ne conoscono pochi generi tra cui i

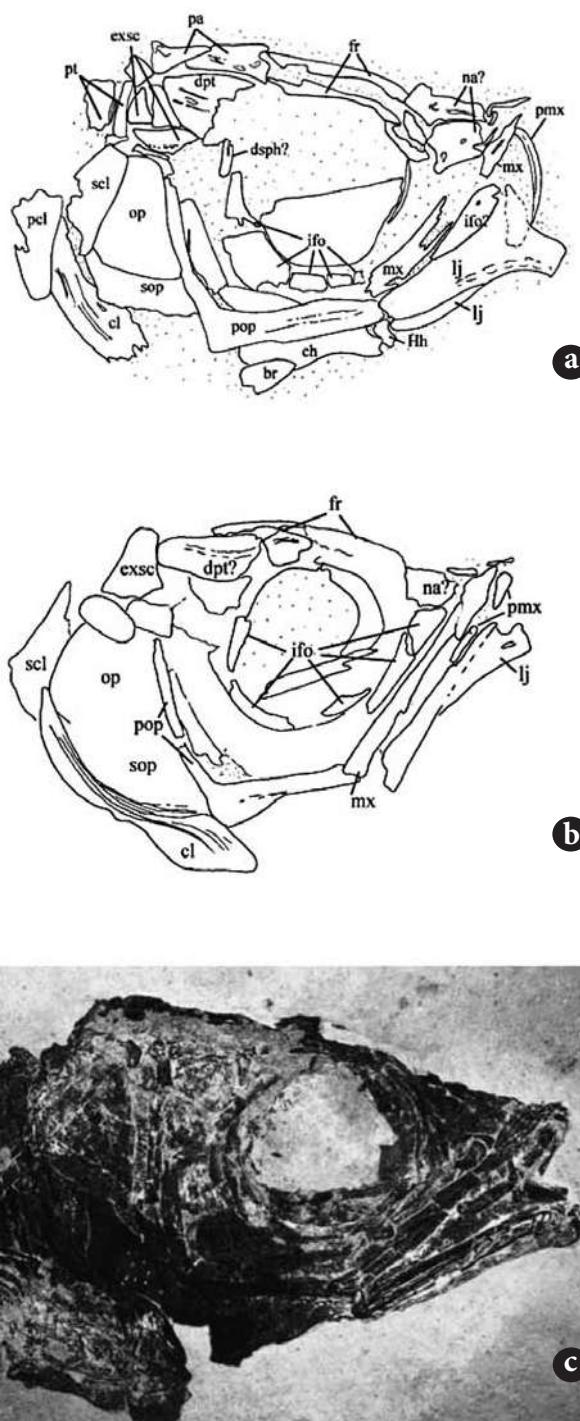


Fig. 5 - Il cranio di *Marcopoloichthys ani* TINTORI et al. 2008; a: esemplare GMPKU-P-1469 (olotipo) (lunghezza del cranio: 9 mm); b: esemplare GMPKU-P-1470 (lunghezza del cranio: 11 mm); c: esemplare GMPKU-P-1313 (lunghezza del cranio: 11 mm). L'immagine dell'esemplare GMPKU-P-1313 è stata ribaltata orizzontalmente per permettere un miglior confronto con gli altri esemplari (da TINTORI et al. 2008).

- *Skulls of Marcopoloichthys ani* TINTORI et al. 2008; a: specimen GMPKU-P-1469 (holotype) (length of the skull: 9 mm); b: specimen GMPKU-P-1470 (length of the skull: 11 mm); c: specimen GMPKU-P-1313 (length of the skull: 11 mm). The picture of GMPKU-P-1313 has been reversed for better comparing the anatomical pattern of the skull (from TINTORI et al. 2008).



Fig. 6 - *Marcopoloichthys faccii* (GORTANI) esemplare MFSN 5915 (lunghezza standard: 37 mm).
 - *Marcopoloichthys faccii* (GORTANI) specimen MFSN 5915 (Standard length: 37 mm).

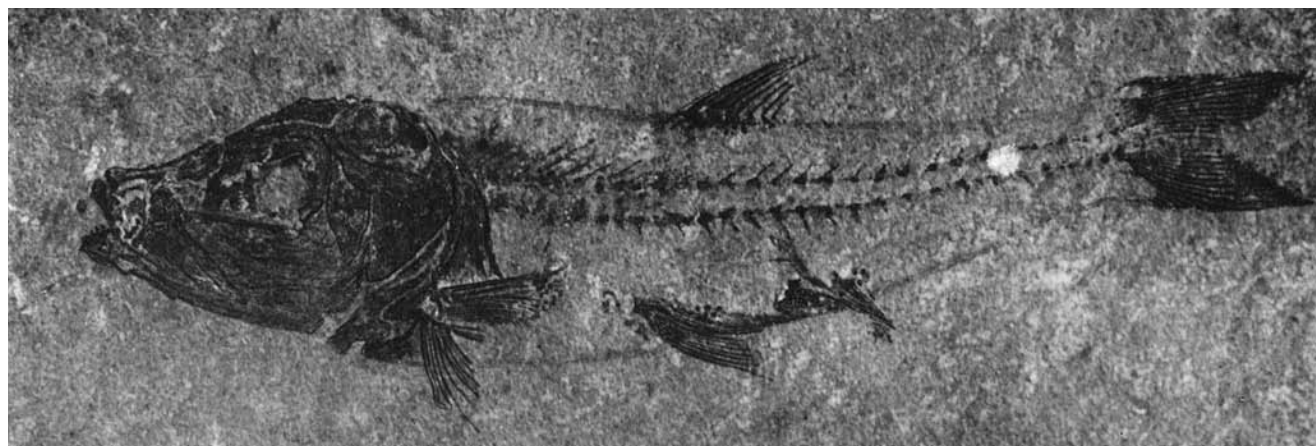


Fig. 7 - La tavola raffigurante l'esemplare descritto da GORTANI (1907).
 - The original image published by GORTANI (1907).

pesci volanti *Thoracopterus* del Norico (TINTORI & SASSI 1992) e i piccoli *Prohalecites* (TINTORI 1990) del Ladinico, per citare i più diffusi nelle rocce italiane.

L'esemplare descritto da Gortani è piccolo, 45 mm in tutto, non conservato molto bene e per di più l'immagine pubblicata era stata certamente ritoccata. D'altra parte i caratteri di *Marcopoloichthys* sono talmente peculiari per un pesce triassico che veramente è difficile comprendere la sua anatomia senza avere esemplari pressoché perfetti perché non ci si aspetterebbe una struttura anatomica simile. Quindi l'aver potuto osservare gli esemplari molto ben conservati di Luoping ci ha permesso di "interpretare" anche l'esemplare di Gortani benché in assenza dei dettagli anatomici più minuti.

In particolare ci si è basati sull'allungamento della regione preorbitale dove si può osservare il lungo pre-mascellare sottile e ricurvo e il preopercolo a L aperta. Se si confronta la fotografia odierna dell'esemplare con quella pubblicata da Gortani si può notare come vi siano state delle evidenziazioni poco coerenti con la realtà anatomica. D'altra parte, ripetiamo, nessuno avrebbe potuto supporre la reale morfologia del cranio di quel-

l'esemplare senza averne visto di molto ben conservati. Non era peraltro infrequente utilizzare la matita sui negativi per sottolineare alcuni elementi con quello che era una sorta di "fotoritocco" dell'epoca. Sembrano così evidenti i denti sulla mandibola, totalmente assenti, e un preopercolo a forma di pera che proprio non c'è.

M. faccii si differenzia dalle altre specie già descritte soprattutto perché le pinne pettorali sono formate da un numero di raggi superiore (circa 15) a quello della specie tipo (circa 13), la pinna dorsale è posizionata più anteriormente mentre le dimensioni sono del tutto confrontabili essendo gli esemplari del Carnico e del Norico solo leggermente più grandi.

L'esemplare descritto da GORTANI (1907) benché di età Carnico inferiore, quindi confrontabile con gli esemplari provenienti da Raibl-Cave del Predil, è considerato al momento l'unico conosciuto per la specie *M. faccii* in quanto il materiale di Raibl sembra essere differente benché non sia ancora stato studiato approfonditamente.

Manoscritto pervenuto il 24.IX.2011 e approvato il 25.X.2011.

Bibliografia

- ARRATIA, G. 2008. Actinopterygian postcranial skeleton with special reference to the diversity of fin ray elements, and the problem of identifying homologies. In *Mesozoic Fishes 4 - Homology and Phylogeny*, cur. G. ARRATIA, H.-P. SCHULTZE & M.V.H. WILSON, 49-101. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.
- BÜRGIN, T. 1999. Middle-Triassic marine fish faunas from Switzerland. In *Mesozoic Fishes 2 - Systematics and Fossil Record*, cur. G. ARRATIA G. & H.-P. SCHULTZE, 481-94. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.
- DALLA VECCHIA, F.M. 2008. *Vertebrati Fossili del Friuli - 450 milioni di anni di evoluzione*. Udine: Pubbl. Mus. Friul. St. Nat. 50.
- DALLA VECCHIA, F.M. & G. CARNEVALE. 2011. Ceratodontid (Dipnoi) calvarial bones from the Triassic of Fucea (Carnic Alps). The first Italian lungfish. *It. J. Geosci. (Boll. Soc. Geol. It.)*, 130 (1): 128-135.
- GORTANI, M. 1907. *Pholidophorus facchii* nel Raibliano di Cazzano in Carnia. *Riv. It. Paleont.* 13: 117-24.
- LÓPEZ-ARBARELLO, A., Z.-Y. SUN, E. SFERCO, A. TINTORI, G.-H. XU, Y.-L. SUN, F.-X. WU & D.-Y. JIANG. 2011. New Species of *Sangiorgioichthys* (Neopterygii, Semionotiformes) from the Anisian of Luoping (Yunnan Province, South China). *Zootaxa* 2749: 25-39.
- TINTORI, A. 1981. Two new Pycnodonts (Pisces, Actinopterygii) from the Upper Triassic of Lombardy (N. Italy). *Riv. It. Paleont. Strat.* 86, n. 4: 795-824.
- TINTORI, A. 1990. The actinopterygian fish *Prohalecites* from the Triassic of Northern Italy. *Palaeontology* 33, n. 1: 155-74.
- TINTORI, A., & C. LOMBARDO. 2007. A new early Semionotidae (Semionotiformes, Actinopterygii) from the Upper Ladinian of Monte San Giorgio area (Southern Switzerland and Northern Italy). *Riv. It. Paleont. Strat.* 113: 369-81.
- TINTORI, A., & D. SASSI. 1992. *Thoracopterus* Bronn (Osteichthyes: Actinopterygii): a gliding fish from the Upper Triassic of Europe. Lawrence: *Journ. of Vert. Paleont.* 12, n. 3: 265-83.
- TINTORI, A., Z.-Y. SUN, C. LOMBARDO, D.-Y. JIANG, Y.-L. SUN, M. RUSCONI & W.-C. HAO. 2008. New specialized basal neopterygians (Actinopterygii) from Triassic of the Tethys realm. *Geologia Insubrica* 10, n. 2: 13-20.
- TINTORI, A., Z.-Y. SUN, C. LOMBARDO, D.-Y. JIANG, Y.-L. SUN & W.-C. HAO. 2010. A new basal Neopterygian from the Middle Triassic of Luoping County (South China). *Riv. It. Paleont. Strat.* 116, n. 2: 161-72.
- VENTURINI, C. 2009. Formazione della Val Degano. In *Note illustrative della carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Ampezzo*, cur. C. VENTURINI, 116-122. Firenze: ISPRA, Servizio Geologico d'Italia.

Authors' addresses - Indirizzi degli Autori:

- Andrea TINTORI
Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio"
Università degli Studi di Milano
via Mangiagalli 34, I-20133 MILANO
e-mail: andrea.tintori@unimi.it
- Cristina LOMBARDO
Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio"
Università degli Studi di Milano
via Mangiagalli 34, I-20133 MILANO
e-mail: cristina.lombardo@unimi.it
- Da-Yong JIANG
Department of Geology and Geological Museum
Peking University
Yiheyuan Str. 5, Haidian District, BEIJING 100871, P.R.China
- Zuo-Yu SUN
Department of Geology and Geological Museum
Peking University
Yiheyuan Str. 5, Haidian District, BEIJING 100871, P.R.China