

## NUOVI MACRURI (DECAPODA, AXIIDEA, CALLIANASSIDAE) DELL'OLIGOCENE DEI MONTI BERICI (VICENZA, ITALIA NORDORIENTALE)

YVONNE COOLE\*, ANTONIO DE ANGELI\*\*

\* Oertijdmuseum De Groene Poort, Bosscheweg, 80 - 5293 WB Boxtel, the Netherlands. E-mail: ycoole@kpnmail.nl

\*\* Museo Civico "G. Zannato", Piazza Marconi, 16 - Montecchio Maggiore (Vicenza), Italia. E-mail: antoniodeangeli1947@gmail.com

### RIASSUNTO

Lo studio esamina alcune chele di macruri (Decapoda, Axiidea, Callianassidae) dell'Oligocene inferiore (Rupeliano) dei Monti Berici (Vicenza, Italia nordorientale). Gli esemplari studiati appartengono alle seguenti specie: *Callianassa canavarii* Ristori, 1889, *Balsscallichirus soghensis* n. sp. provenienti da Soghe (Arcugnano) e *Balsscallichirus bericensis* n. sp. affioranti dalle calcareniti lungo la strada che da Vicenza porta alla Basilica di Monte Berico.

**Parole chiave:** Crustacea, Decapoda, Axiidea, Callianassidae, Oligocene, Italia nordorientale.

### ABSTRACT

*New macrurans (Decapoda, Axiidea, Callianassidae) from the Oligocene of the Berici Mounts (Vicenza, NE Italy)*

The study examines some macruran chelipeds (Decapoda, Axiidea, Callianassidae) from the lower Oligocene (Rupelian) of the Berici Mounts (Vicenza, NE Italy). The studied specimens have been assigned as follows: *Callianassa canavarii* Ristori, 1889 and *Balsscallichirus soghensis* n. sp. collected at Soghe (Arcugnano) and *Balsscallichirus bericensis* n. sp. was found in limestones outcropping along the road from Vicenza to the Basilica of Monte Berico.

**Key words:** Crustacea, Decapoda, Axiidea, Callianassidae, Oligocene, NE Italy.

### INTRODUZIONE

I crostacei paleogenici del territorio veneto sono stati frutto di ricerca e studi fin dagli secoli scorsi da parte di numerosi autori. In tempi recenti nuove scoperte hanno aumentato notevolmente il numero delle specie note nel territorio. L'elenco sistematico è stato trattato in DE ANGELI & GARASSINO (2006) e DE ANGELI *et al.* (2019).

Nel territorio veneto sono state descritte numerose specie fossili attribuite all'Eocene (Ypresiano-Priaboniano). Poche sono invece le specie note per i livelli oligocenici e miocenici. Il presente studio descrive alcuni propodi di chele, isolati dalla matrice e raccolti nei livelli oligocenici dei Monti Berici che sono depositati nella collezione paleontologica del Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore. Gli Axiidea sono crostacei macruri che prevalentemente abitano in tane scavate sul fondo marino o in cavità degli ambienti corallini. A livello fossile sono per lo più conosciuti per le parti fortemente calcificate come i chelipedi e i pereopodi che hanno forma e ornamentazione assimilabile alle specie viventi mentre il carapace o l'intero corpo sono raramente conservati.

Durante l'Oligocene il territorio veneto si trovava al margine della catena alpina. Le rocce oligoceniche presenti sono per lo più caratterizzate da apporti terrigeni provenienti dalla nuova catena montuosa in fase di formazione e sono bene osservabili soprattutto nel Monte Baldo, Trevigiano e Bellunese. Il territorio vicentino conta invece di una ricca serie di rocce costituite da vari ambienti

che hanno fornito una straordinaria ricchezza di fossili. Durante l'Oligocene in quest'area si è formato una vasta laguna, relativamente poco profonda con acque calde e limpide, separata a nord da terre emerse e a sud da una barriera corallina. In questo ambiente subtropicale hanno vissuto una miriade di organismi che hanno lasciato le loro vestigia nelle rocce fino ai nostri giorni. I livelli oligocenici sono particolarmente diffusi soprattutto nella parte nordorientale dei Monti Berici e più volte trattati a livello geostratigrafico e paleoambientale da FABIANI (1905, 1908, 1911, 1915), UNGARO (1978) e MIETTO (1988, 1997, 2003).

Gli esemplari studiati provengono dalle marne vulcano-arenitiche di Case Soghe di Arcugnano e dalle calcareniti che affiorano lungo la strada che da Vicenza porta alla Basilica di Monte Berico (fig. 1). Il materiale di Soghe è stato raccolto tra il Monte Lungo e la località di Soghe (Arcugnano, Vicenza). Gli affioramenti presenti in quest'area sono costituiti da calcari biancastri nulliporici scarsamente fossiliferi di origine lagunare, estratti in passato come pietra tenera ornamentale o da costruzione. I livelli soprastanti, segnalati da FABIANI (1908) e descritti da ROSSI (1962), sono composti da una serie di strati argilloso-arenacei di origine vulcanica di colore giallo-bruno che hanno restituito una ricca fauna di coralli e molluschi studiata da ACCORSI BENINI (1971, 1974). Da questi depositi provengono anche alcuni resti di vegetali (CHARRIER,

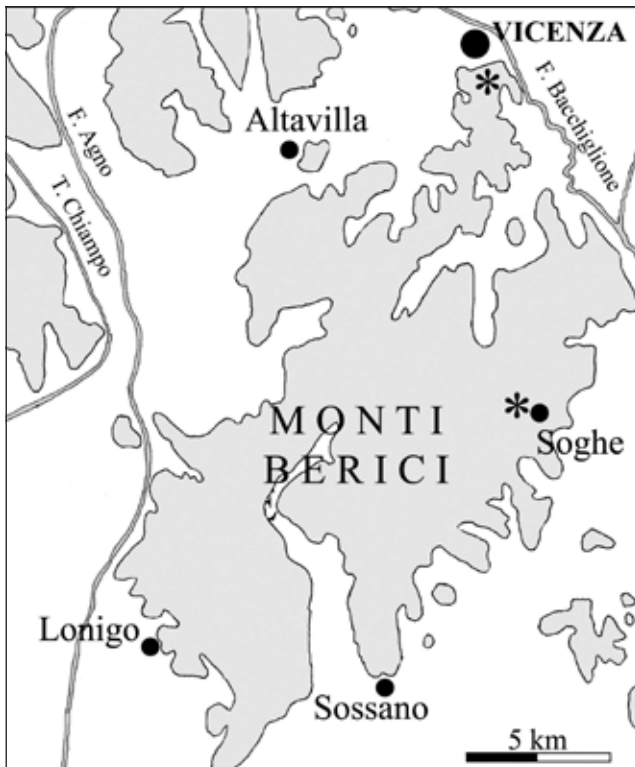


Fig. 1 - Mappa dei Monti Berici con ubicazione delle località fossilifere / Map of Berici Mounts with locations of the fossiliferous sites.

1962) e rari crostacei decapodi (DE ANGELI & BESCHIN, 2000). Sopra gli strati vulcano-arenitici seguono calcari biancastri talora cavernosi, madreporici, contenenti coralli, molluschi (*Trochus lucasianus* Brongn.) e crostacei (DE ANGELI & BESCHIN, 2008). Dagli strati vulcano-arenitici provengono anche le chele studiate in questa nota. L'esemplare di Monte Berico è stato invece raccolto lungo il lato sinistro della strada che da Vicenza porta alla Basilica di Monte Berico, in una roccia calcarenitica oligocenica (pietra tenera dei Berici) che conteneva anche resti algali e di echinodermi deformati (*Schizaster* sp.).

## MATERIALI E METODI

Gli esemplari studiati sono depositati presso il Museo Civico "G. Zannato" di Montebelluna Maggiore, Vicenza (Acronimo: MCZ). Per l'inquadramento sistematico si è seguita la classificazione proposta da MANNING & FELDER (1991), SCHWEITZER *et al.* (2010) e SAKAI (2011).

## PARTE SISTEMATICA

Ordine DECAPODA Latreille, 1802  
 Infraordine AXIIDEA de Saint Laurent, 1979  
 Famiglia CALLIANASSIDAE Dana, 1852  
 Sottofamiglia CALLIANASSINAE Dana, 1852  
 Genere *Callianassa* Leach, 1814

Specie tipo: *Cancer (Astacus) subterraneus* Montagu, 1808, da originale designazione.

## *Callianassa canavarii* Ristori, 1889

Fig. 2 (1a-b)

1889 *Callianassa canavarii* Ristori, p. 409, t. 15, figg. 17, 18.

1929 *Callianassa canavarii* - Glaessner, p. 77.

2010 *Callianassa canavarii* - Schweitzer *et al.*, p. 34.

2019 *Callianassa canavarii* - Ceccon & De Angeli, p. 47, t. 4, figg. 6-9.

Materiale e dimensioni: Un propodo del chelipede sinistro dell'Oligocene di Soghe (Arcugnano, Vicenza) (MCZ.7953, lunghezza del propodo: 26,8 mm; lunghezza del palmo: 14,2 mm; altezza del palmo 15,5 mm; spessore del palmo: 7,0 mm)

### Descrizione

Propodo robusto, palmo lungo quanto alto con margine superiore leggermente convesso e provvisto di carena e alcuni orifizi nel bordo interno; margine inferiore diritto e con una cresta e alcuni orifizi nel bordo esterno; la superficie interna presenta orifizi profondi e allineati al margine inferiore. La superficie esterna, nella sua porzione inferiore, possiede piccoli tubercoli disposti irregolarmente e nella porzione superiore è liscia. La superficie interna ha la parte mediana con tubercoli disposti in maniera irregolare. Il dito fisso è lungo e acuminato, provvisto di orifizi sul margine esterno inferiore e il margine occlusale è liscio.

### Osservazioni

La chela viene assegnata a *Callianassa canavarii* Ristori, 1889, conosciuta per il Rupeliano di Santa Giustina e Sassello (Bacino Ligure-Piemontese). L'esemplare proveniente dai livelli vulcano-detritici di Soghe corrisponde alla raffigurazione dell'olotipo fornita da RISTORI, 1889 (t. 15, figg. 17, 18) e viene segnalata per la prima volta nel territorio dei Monti Berici. Altri esemplari di questa specie sono stati descritti per il materiale oligocenico di Sant'Urbano (Vicenza) da CECCON & DE ANGELI (2019).

Sottofamiglia CALLICHIRINAE Manning & Felder, 1991

Genere *Balsscallichirus* Sakai, 2011

Specie tipo: *Callianassa (Callichirus) balssi* Monod, 1933, da originale designazione.

## *Balsscallichirus soghensis* n. sp.

Fig. 2 (2-4)

Olotipo: es. MCZ.7955, raffigurato in fig. 2 (3a-b).

Paratipi: es. MCZ.7954, MCZ.7957.

Livello tipo: Oligocene inferiore (Rupeliano).

Località tipo: Soghe (Arcugnano, Vicenza).

Origine del nome: da Soghe, località da cui proviene l'esemplare studiato.

Materiale e dimensioni: Due propodi della chela sinistra

(MCZ.7955, lunghezza del propodo: 28,0 mm; lunghezza del palmo: 18,5 mm; altezza del palmo: 16,0 mm; spessore del palmo: 7,5 mm; MCZ.7954, lunghezza del palmo: 18,0 mm; altezza del palmo: 16,0 mm; spessore del palmo: 7,5 mm) e un propodo della chela destra (MCZ.7957, Lunghezza del palmo: 29 mm, altezza del palmo: 19,9 mm; spessore del palmo: 9,7 mm).

#### Diagnosi

Propodo del chelipede sinistro, lungo e liscio, leggermente bombato esternamente; palmo poco più lungo che alto, con margini paralleli; margine superiore diritto; margine inferiore dentellato; margine anteriore del palmo con un bordo curvo tubercolato ai lati dell'articolazione del dattilo; dito fisso lungo con superficie esterna e interna carenata longitudinalmente e provvista di tubercoli; dito fisso con margine occlusale liscio.

#### Diagnosis

Propodus of the left cheliped, long and smooth, slightly curved externally; palm slightly longer than high, with parallel margins; straight upper margin; lower margin serrated; anterior margin of the palm with a tuberculate curved edge on the sides of the dactylus joint; long fixed finger with outer and inner surface longitudinally keeled and provided with tubercles; fixed finger with smooth occlusal margin.

#### Descrizione

Propodo della chela sinistra lungo e liscio, leggermente bombato esternamente; palmo poco più lungo che alto, con margini superiore e inferiore paralleli tra loro; margine superiore diritto, margine inferiore appena concavo nella parte mediana e convesso nella continuazione con il dito fisso, provvisto di piccole dentellature; margine anteriore del palmo con un bordo curvo tubercolato ai lati della sede dell'articolazione del dattilo; dito fisso lungo, subtriangolare, leggermente curvo e con la superficie esterna carenata longitudinalmente e provvista di alcuni tubercoli; superficie interna del palmo con una profonda depressione tra il palmo e il dito fisso e con una cresta granulata che continua longitudinalmente sul dito fisso; dito fisso con margine occlusale liscio. La chela destra è leggermente più grande della sinistra ed è incompleta del dito fisso.

#### Osservazioni

Le caratteristiche morfologiche di *Balsscallichirus* sono trattate da SAKAI (2011). Il genere include le cinque specie viventi: *Balsscallichirus balssi* (Monod, 1933), *B. gilchristi* (Barnard, 1947), *B. guineensis* (de Man, 1928), *B. masoomi* (Tirmizi, 1970) e *B. tenuimanus* (de Saint Laurent & le Loeuff, 1979). HYŽNÝ (2016a) ha attribuito a questo genere le quattro specie fossili: *Balsscallichirus florianus* (Glaessner, 1928), *B. laepaensis* (Hyžný & Muñiz, 2012), *B. sismondai* (A. Milne Edwards, 1860), ?*B. wellsi* (Schweitzer, Feldmann & Gingerich, 2004) (GLAESSNER, 1928, HYŽNÝ &

MUÑIZ, 2012, A. MILNE EDWARDS, 1860, SCHWEITZER *et al.*, 2004).

Le principali caratteristiche generiche di *Balsscallichirus* attribuite da SAKAI (2011) sono: Mxp3 ischio-mero pediforme con margini mesiali e laterali paralleli; propodo allargato; dattilo digitiforme. P1 (chelipede) disuguale e dissimile; mero maggiore con ampio uncino merale suddiviso in numerose spine seguite da un lobo spinoso o con margine merale seghettato. Superficie laterale del mero carenata lungo la linea mediana e tubercolata nella metà inferiore; carpo largo, arrotondato prossimalmente; propodo maggiore massiccio, quadrato o allungato con dito fisso carenato longitudinalmente. Dattilo con denti sulla parte occlusale e punta uncinata. Telson, subquadrato più largo che lungo, con convessità mediana o rettilinea sul margine posteriore. Endopode uropodale ovale; esopode uropodale largamente arrotondato sul margine laterale.

Gli esemplari raccolti nei Monti Berici conservano solo parte del chelipede e pertanto ci siamo basati sui caratteri osservabili nei propodi per la collocazione sistematica.

*Balsscallichirus soghensis* n. sp. è bene distinto da *Balsscallichirus florianus* (Glaessner, 1928) del Miocene (Badeniano) dell'Austria e Ungheria per il bordo curvo ai lati dell'articolazione del dattilo mancante di tubercoli e per il dito fisso lungo e appuntito con un debole dente mediano. *Balsscallichirus sismondai* (A. Milne Edwards, 1860) del Miocene del Piemonte e dell'Austria, possiede invece margini più convessi e alcuni tubercoli nella parte mediana del palmo e dito fisso con due denticoli. *Balsscallichirus laepaensis* (Hyžný & Muñiz, 2012) del Miocene di Guadalquivir Basin (SW Spain), possiede il propodo più lungo e dito fisso con numerosi denti (GLAESSNER, 1928; A. MILNE EDWARDS, 1860; HYŽNÝ & MUÑIZ, 2012; HYŽNÝ, 2016b).

*Balsscallichirus soghensis* n. sp. è bene distinto per il propodo subquadrato con margine superiore e inferiore quasi paralleli, margine inferiore dentato, dito fisso lungo e con superficie interna ed esterna carenata longitudinalmente e provvista di alcuni tubercoli.

#### ***Balsscallichirus bericensis* n. sp.**

Fig. 2 (5a-c)

Olotipo: es. MCZ.7956, raffigurato in fig. 2(5a-c).

Livello tipo: Oligocene inferiore (Rupeliano).

Località tipo: Monte Berico (Vicenza).

Origine del nome: da Monti Berici, rilievo montuoso da cui proviene l'esemplare studiato.

Materiale e dimensioni: un propodus della chela destra (MCZ.7956, lunghezza del propodo 38,8 mm; lunghezza del palmo: 18 mm; altezza del palmo: 20 mm; spessore del palmo 6,5 mm).

#### Diagnosi

Propodo del chelipede destro, liscio e poco bombato; palmo più alto che lungo, con margini paralleli; margine



Fig. 2 - 1. *Callianassa canavarii* Ristori, 1889, es. MCZ.7953, a) visione esterna, b) visione interna / a) outer view; b) inner view. 2. *Balsscallichirus soghensis* n. sp., es. MCZ.7954, paratipo, a) visione esterna, b) visione interna. / paratype, a) outer view; b) inner view. 3. *Balsscallichirus soghensis* n. sp., es. MCZ.7955, olotipo, a) visione esterna, b) visione interna. / holotype, a) outer view, b) inner view. 4. *Balsscallichirus soghensis* n. sp., es. MCZ.7957, paratipo, a) visione esterna, b) visione interna. / paratype, a) outer view; b) inner view. 5. *Balsscallichirus bericensis* n. sp., es. MCZ.7956, olotipo, a) visione esterna, b) visione interna, c) particolare dei tubercoli sul dito fisso / holotype, a) outer view; b) inner view; c) detail of the tubercles on the fixed finger (scala metrica / scale bars = 10 mm).

inferiore provvisto di alcuni orifizi e piccole dentellature; palmo con il margine dell'articolazione del dattilo provvisto di tubercoli; superficie interna del palmo con tre orifizi e una profonda depressione tra il palmo e il dito fisso e con una cresta granulata che continua longitudinalmente sul dito fisso; dito fisso lungo e curvo, con tre denti nel margine occlusale.

#### Diagnosis

Propodus of the right cheliped, smooth and slightly rounded; palm higher than long, with parallel margins; lower margin provided with some orifices and small serrations; palm with the edge of the dactylus joint provided with tubercles; inner surface of the palm with three orifices and a deep depression between the palm and the fixed finger and with a granulated ridge continuing longitudinally onto the fixed finger; long and curved fixed finger, with three teeth in the occlusal margin.

#### Descrizione

Propodo del chelipede destro lungo e liscio, poco bombato esternamente; palmo corto, poco più alto che lungo, con margini superiore e inferiore paralleli tra loro; margine superiore diritto; margine inferiore appena convesso nella continuazione con il dito fisso, provvisto di alcuni orifizi nel bordo interno e piccoli denti marginali. Margine anteriore del palmo con un bordo curvo tuberculato ai lati dell'articolazione del dattilo. Superficie esterna del palmo convessa e liscia; superficie interna liscia e con tre orifizi ovali nella parte superiore e una profonda depressione tra il palmo e il dito fisso. Nella parte anteriore del palmo è presente una cresta granulata che continua longitudinalmente sul dito fisso. Dito fisso lungo e leggermente curvo, appuntito distalmente e con tre piccoli denti nel margine occlusale.

#### Osservazioni

Il propodo esaminato presenta alcune caratteristiche si-

mili alla specie precedente, in particolare nel contorno subquadrato del palmo con il margine inferiore dentato e per il bordo convesso granulato ai lati dell'articolazione del dattilo e la depressione tra il palmo e il dito fisso. Tuttavia, differisce per avere tre orifizi nella superficie interna, tre denti sul margine occlusale del dito fisso e una cresta densamente granulata che percorre longitudinalmente il margine interno del dito fisso [fig. 2(5c)]. *Balsscallichirus bericensis* n. sp. possiede alcune affinità con *B. laepaensis* che tuttavia, differisce per la chela più lunga e provvista da numerosi denti nel margine occlusale del dito fisso (HYŽNÝ & MUÑIZ, 2012).

## CONCLUSIONI

Il ritrovamento di un nuovo esemplare di *Callianassa canavarii*, già nota per il Rupeliano del bacino Ligure-Piemontese e di Sant'Urbano (Vicenza), conferma la presenza di questa specie nei mari della Tetide a ridosso delle Alpi in formazione (RISTORI, 1889, CECCON & DE ANGELI, 2019).

## BIBLIOGRAFIA

- ACCORSI BENINI C. (1971) - I fossili di Case Soghe - Monte Lungo (Colli Berici, Vicenza) I. Gasteropodi - *Memorie Geopaleontologiche dell'Università di Ferrara*, 2: 219-269.
- ACCORSI BENINI C. (1974) - I fossili di Case Soghe - Monte Lungo (Colli Berici, Vicenza) II. Lamellibranchi - *Memorie Geopaleontologiche dell'Università di Ferrara*, 3: 61-80.
- CECCON L., DE ANGELI A. (2019) - Crostacei decapodi associati a coralli dell'Oligocene di Sant'Urbano (Vicenza, Italia settentrionale) - *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 98: 45-131.
- CHARRIER G. (1962) - Florula oligocenica di Monte Lungo nei Berici - *Memorie della Società Geologica Italiana*, 3: 77-97.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (2000) - Due nuove specie di *Eopalicus* (Decapoda, Palicidae) nel Terziario del Veneto (Italia settentrionale) - *Studi e Ricerche - Associazione Amici del Museo Civico "G. Zannato", Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 2000: 7-12.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (2008) - Crostacei Decapodi dell'Oligocene di Soghe e Valmarana (Monti Berici, Vicenza - Italia settentrionale) - *Studi e Ricerche - Associazione Amici Museo - Museo Civico "G. Zannato", Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 15: 15-39.
- DE ANGELI A., GARASSINO A. (2006) - Catalog and bibliography of the fossil Stomatopoda and Decapoda from Italy - *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo di Storia Naturale di Milano*, 35(1): 1-95.
- DE ANGELI A., GARASSINO A., PASINI (2019) - Catalog and bibliography of the fossil Stomatopoda and Decapoda from Italy (2006-2019). - *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo di Storia Naturale di Milano*, 35(1): 1-70, 16 tavole.
- FABIANI R. (1905) - Studio geo-paleontologico dei Colli Berici (nota preventiva) - *Atti R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti*, 64 (2): 1798-1839.
- FABIANI R. (1908) - Paleontologia dei Colli Berici - *Memorie Matematiche Fisiche della Società Italiana di Scienze, Roma*, 3(15): 45-248.
- FABIANI R. (1911) - Sulle rocce eruttive e piroclastiche dei Colli Berici - *Atti Accademia Veneto-Trentino-Istria*, terza serie, anno IV, Padova, 54 pp.
- FABIANI R. (1915) - Il Paleogene del Veneto - *Memorie Istituto Geologico R. Università di Padova*, 3: 1-336.
- GLAESSNER M.F. (1928) - Die Dekapodenfauna des österreichischen Jungtertiärs - *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 78: 161-219.
- HYŽNÝ M. (2016a) - *Balsscallichirus* Sakai, 2011 (Decapoda: Axiidea: Callianassidae) in the fossil record: systematics and palaeobiogeography - *Annal Naturhistorisches Museum Wien*, Serie A, 118: 39-63.
- HYŽNÝ M. (2016b) - Diversity and distribution patterns of the Oligocene and Miocene decapod crustaceans (Crustacea: Malacostraca) of the Western and Central Paratethys - *Geologica Carpathica*, 67, 5: 471-494.
- HYŽNÝ M., MUÑIZ F. (2012) - *Podocallichirus laepaensis*, a new ghost shrimp (Crustacea, Decapoda, Callianassidae) from the Late Miocene of Southwest Spain - *Journal of Paleontology*, 86: 616-625.
- MANNING R.B. & FELDER D.L. (1991) - Revision of the American Callianassidae (Crustacea: Decapoda: Thalassinidae) - *Proc. Biology Society Washington*. 104(4): 764-792.
- MIETTO P. (1988) - Aspetti geologici dei Monti Berici. In AA.VV., I Colli Berici, natura e civiltà. Signum (ed.), Padova, pp. 13-23.
- MIETTO P. (1997) - Il Paleogene. In: Solo a Vicenza, gli endemismi della Provincia, Blended (ed.), Vicenza, pp. 57-76.
- MIETTO P. (2003) - Appunti di Geologia. In: Grotte dei Berici, Aspetti fisici e naturalistici. Club Speleologico Proteo, Vicenza - Mus. Natur. Archeol. Vicenza. Vol. I, pp. 11-23.
- MILNE EDWARDS A. (1860) - Histoire des Crustacés podophthalmiques fossiles et Monographie des Décapodes Macroures de la famille des Thalassinens - *Annal Scienc*

- ces Naturelles, Paris, 4e série, 14: 129-357.*
- RISTORI G. (1889) - Crostacei Piemontesi del Miocene Inferiore - *Bolletino della Società Geologica Italiana*, 7: 397-412.
- ROSSI D. (1962) - Segnalazione di un nuovo giacimento fossilifero dell'Oligocene dei Colli Berici - *Memorie della Società Geologica Italiana*, 3: 71-76.
- SAKAI K. (2011) - Axioidea of the World and a Reconsideration of the Callianassoidea (Decapoda, Thassinidea, Callianassida) - *Crustaceana Monogr.*, 13: 1-520.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., GARASSINO A., KARASAWA H., SCHWEIGERT G. (2010) - Systematic list of fossil decapod crustacean species - *Crustaceana, Monogr.* 10: 1-222.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., GINGERICH P.D. (2004) - New Decapoda (Crustacea) from the middle and late Eocene of Pakistan and a revision of *Lobonotus* A. Milne-Edwards, 1864 - *Contribution Museum Paleontology University of Michigan*, 31: 89-118.
- UNGARO S. (1978) - L'Oligocene dei Colli Berici. - *Rivista Italiana di Paleontologia*, 84 (1): 199-278.