

LA MANDIBOLA DI SIRENIDE DEI LIVELLI EOCENICI DELLA CAVA DI ALONTE (COLLI BERICI - VICENZA)

VALENTINA CASELLI*

* via Lerici, 49 - 41125 Modena; e-mail: caselli.valentina@libero.it

Key words: Sirenids, *Prototherium*, Middle Eocene, Berici Hills, Northeastern Italy

RIASSUNTO

Vengono segnalate e descritte due emimandibole di sirenide, appartenenti allo stesso individuo, reperite nella Cava di Alonte nei Colli Berici (Vicenza). Dopo una sommaria descrizione dei ritrovamenti e degli studi sui sirenidi fossili del Veneto e dell'Emilia, si è eseguito il confronto dei reperti in oggetto con resti mandibolari dell'Eocene e dell'Oligocene di questa regione. Per i caratteri morfologici mandibolari e dentari, si è giunti ad attribuire i fossili in oggetto a *Prototherium veronense* e quindi a riferire i livelli stratigrafici di provenienza al Bartoniano.

ABSTRACT

Two half - mandibles of sirenid are reported and described, presumably they belong to the same individual; they were found in the Alonte Cave on the Berici Hills (Vicenza). After a short description of findings and studies on fossil sirenids discovered in Veneto and Emilia, a comparison between the two half - mandibles and other Eocene and Oligocene mandibles of this region is made. Thanks to the morphological and dental evidences, studied fossils are assigned to *Prototherium veronense* and, therefore, they are related to the Bartonian stratigraphical levels.

INTRODUZIONE

Il presente studio, già affrontato come argomento di tesi di laurea dalla scrivente (Caselli, 2009), ha come obiettivo il riconoscimento tassonomico di due emimandibole di sirenide, appartenenti allo stesso individuo, ritrovate presso la cava di Alonte, nei Monti Berici sud - occidentali in provincia di Vicenza.

I fossili si trovavano inglobati in frammenti di rocce sparsi sul suolo verso il centro della cava; per primo è stato trovato il più piccolo dei due frammenti (emimandibola sinistra); il secondo frammento (emimandibola destra) è stato trovato a circa un metro di distanza dal primo.

Il sedimento inglobante è calcare nummulitico piuttosto friabile, tipico dell'Eocene medio - superiore di varie località venete. La cava è, infatti, formata da livelli appartenenti all'Eocene medio sommitale (Bartoniano, 40.4 - 37.2 ca milioni di anni fa) e all'Eocene superiore (Priaboniano, 37.2 - 33.9 ca milioni di anni fa). Purtroppo i reperti non sono stati trovati in posto e, senza l'analisi micro- paleontologica del sedimento, potrebbero essere riferiti ad entrambe le epoche.

I reperti sono stati consegnati dal sig. Niccolò Dal Prà nel gennaio 2008 al Museo di Archeologia e Scienze Naturali "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (VI), dove sono tuttora conservati.

Per poter effettuare lo studio, a giugno 2008 i due reperti sono stati preparati per l'isolamento dalla ditta Geo Studio Arredi, di Paolo Pedemonte, di Velo d'Astico (VI).

È stata eseguita la pulizia dei denti fino alla base della corona e della superficie della mandibola. Grazie a questa pulizia si è potuto constatare che le due emimandibole sono perfettamente complementari; per questo motivo è certa la loro appartenenza ad uno stesso individuo (Fig. 1).

Successivamente il Museo ha assegnato ai reperti i numeri di inventario sia dello Stato che del Museo stesso:

- Frammento 1 - emimandibola sinistra IG n° 317120 MCZ 2983
- Frammento 2 - emimandibola destra IG n° 317121 MCZ 2984

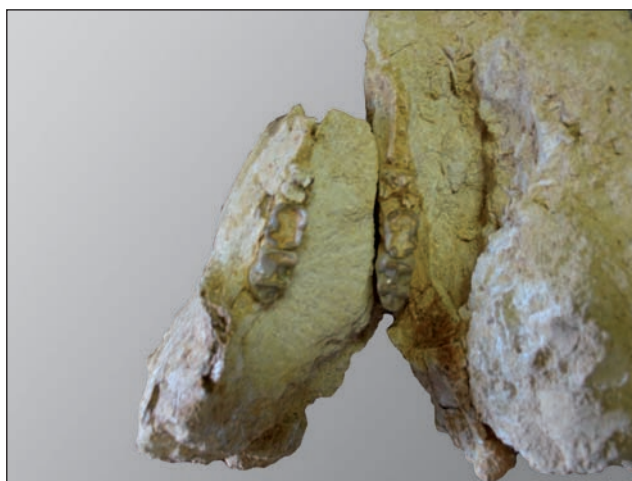


Fig. 1 - Le due emimandibole affiancate.

RITROVAMENTI E STUDI PRECEDENTI

Uno dei primi ricercatori che si dedicò allo studio dei sirenidi del nostro territorio, in particolare del Veneto, fu Achille De Zigno che segnalò come iniziatore di queste ricerche Cuvier, grazie alla sua descrizione di un lamantino fossile nel 1809.

Dallo studio di Cuvier in poi vari autori riconobbero affinità tra i reperti di sirenidi fossili e lo scheletro dei sirenidi viventi, ma anche differenze che portarono a stabilire più generi diversi. Grazie alla successiva scoperta di esemplari ben conservati, si eliminarono alcune delle precedenti distinzioni e si conservarono solo i generi *Halitherium*, *Trachytherium*, *Crassitherium*, *Rhytidodus*, *Hemicaulodon*, *Prorastomus* e *Felsinotherium*.

Catullo fu il primo studioso a determinare costole provenienti dal calcare oligocenico di Castelgomberto, grazie alla loro “compattezza eburnea” propria delle ossa di sirenidi, e le attribuì al genere *Halitherium* (fide De Zigno, 1875).

De Zigno stesso (1875) riporta il rinvenimento di altri reperti del Vicentino e del Trevigiano.

A queste scoperte ne seguirono altre, sempre in Veneto, tra cui quelle fatte dallo stesso De Zigno sul Monte Duello nel Veronese, riferite all'Eocene medio e appartenenti al genere *Halitherium* (rinominato *Prototherium* nel 1934 da Sickenberg).

Per spiegare la presenza dei sirenidi in questa regione De Zigno riporta, sempre nel suo articolo del 1875: “In questa parte d'Italia, ove durante l'epoca terziaria i depositi marini ci svelano che il mare occupava tutto quello spazioso vano che ora forma la grande valle del Po, per la scoperta degli scheletri di *Halitherium*, precursori nell'era terziaria dei Sireni che vivono attualmente nei golfi ed alle foci dei grandi fiumi fra il 15° grado di latitudine merid. ed il 20° di latitudine settentrionale e per la miscela di que' resti con quelli di *Crocodylus* e di *Trionyx*, animali che ora abitano le acque dolci dei climi caldi, è posto in chiara luce come quel mare formasse ivi uno o più golfi, in cui mettevano foce i grandi fiumi nei quali potevano avere stanza quei rettili, e come la temperatura fosse allora eguale a quella in cui vivono nell'epo-

ca presente i Lamantini, il Dugongo e quelle specie di Coccodrilli e di Trionici che attualmente rappresentano le specie fossili di que' medesimi generi”. Questa frase di De Zigno fa capire quanto profonda fosse la sua preparazione paleontologica e neontologica e con che capacità ricavasse dati paleoecologici dalle forme viventi.

Le scoperte fatte in Veneto ebbero importanza per la paleontologia di questa regione e arricchirono l'elenco della fauna terziaria di quattro nuove specie di sirenidi, confermando la presenza di questi mammiferi marini nei mari europei dell'Eocene. Inoltre queste stesse scoperte fornirono dati fondamentali per comprendere le epoche in cui vissero questi animali e dove erano distribuiti.

Altri reperti riferibili ai sirenidi sono quelli descritti da Sickenberg (1934), ritrovati presso Lonigo, ed un frammento prossimale di costola proveniente dal giacimento oligocenico di Monteviale descritto da Dal Piaz (1937). Quest'ultimo reperto è stato attribuito al genere *Halitherium*.

Scoperte più recenti risalgono agli anni Sessanta; nel 1966 Piccoli pubblica un lavoro nel quale descrive una mandibola frammentaria appartenente al genere *Prototherium* e, verosimilmente, alla specie *P. veronense* De Zigno, 1875.

Nel 1969 Bartolomei segnala vertebre toraciche e coste di un sirenio, ritrovate in posizione anatomica a Corlanzone, presso Lonigo. Anche questi reperti sono stati attribuiti alla specie *Prototherium veronense*.

Protagonista di numerosi ritrovamenti è la Marna di Possagno, che ha restituito un cranio quasi completo, un ramo mandibolare sinistro, un frammento di *ramus horizontalis* destro, un certo numero di coste e di vertebre ed un bacino incompleto, tutti reperti attribuiti alla specie *Prototherium intermedium* Bizzotto, 1983.

Di recente scoperta è un blocco di roccia calcarea contenente coste e vertebre, trovato in località Graone-Meledo (Vicenza) e conservato presso il Museo di Archeologia e Scienze Naturali “G. Zannato”. Altri blocchi di calcare contenenti coste e vertebre provenienti da Meledo e attribuiti a *Prototherium* sp. sono attualmente conservati presso il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova.

MATERIALI E METODI

Oggetto di quest'articolo sono due emimandibole di sirenide.

L'emimandibola destra presenta il condilo mentre il resto della branca ascendente manca; è presente il ramo mandibolare fino alla sinfisi ma non il processo angolare (Fig. 2). Nell'emimandibola sinistra sono maggiormente conservati il processo angolare, anche se non completo, la branca ascendente e il ramo mandibolare ad eccezione della parte mesiale, sinfisi compresa (Fig. 3).

Nei due reperti sono presenti i denti, rara eccezione nel panorama dei ritrovamenti di sirenidi; i denti sono lofodonti.

Nell'emimandibola destra si sono conservati in modo ottimale il secondo e il terzo molare (Fig. 4).



Fig. 2 - IG n° 317121 MCZ 2984 Emimandibola destra.



Fig. 3 - IG n° 317120 MCZ 2983 Emimandibola sinistra.



Fig. 4 - Denti molari dell'emimandibola destra.

L'M₂ ha forma rettangolare e presenta due radici; l'usura nella superficie occlusale ha asportato quasi completamente lo smalto che invece è ben conservato guancialmente e lingualmente. Sempre di forma rettangolare e con due radici è l'M₃, formato da due lofi trasversali e un talonide abbastanza sviluppato. In ogni lofo vi sono due cuspidi, quelle dal lato guancia sono leggermente più basse rispetto a quelle del lato linguale. Entrambi i lofi sono usurati; infatti, sulla superficie occlusale sono evidenti i campi di dentina.

Il talonide è di forma quasi circolare e appiattito per l'usura; sembrerebbe un tubercolo accessorio posteriore con un solco mediano.

L'emimandibola sinistra presenta tutti e tre i molari, ma l'M₁ è completamente spianato dall'usura fino alla base del colletto. Anche l'M₂ ha la superficie occlusale completamente occupata dalla dentina, ma lo smalto circonda ancora tutto il dente. L'M₃ presenta un inizio di usura con piccoli campi di dentina sulla superficie occlusale in entrambi i lofi, che sono ancora ben conformati. Presenta sempre due cuspidi per ogni lofo, però più appiattite rispetto a quelle dell'M₃ destro (Fig. 5).

L'usura è differenziata e progressiva nei tre molari; questo perché l'M₁ è il primo a comparire e quindi ad usarsi. L'M₃ è l'ultimo ad eruttare e quindi l'usura è più tardiva.

Anche l'M₃ sinistro è caratterizzato dalla presenza di un talonide ben sviluppato e un solco mediano sulla superficie occlusale.

Dopo una prima visione, i reperti sono stati misurati (vedi Tabella 1) e fotografati.

Si è compiuta una ricerca bibliografica per conoscere i lavori precedenti su questo ordine di mammiferi, i cui fossili sono piuttosto rari, e per potere effettuare un confronto con i dati presenti nella letteratura. Purtroppo la bibliografia è risultata scarsa; inoltre si è notato che spesso sono stati applicati metodi di studio dissimili e utilizzate nomenclature e descrizioni non confrontabili.

Fanno eccezione i lavori di De Zigno che, nonostante siano datati (1875, 1880), sono tuttora quelli eseguiti con grande cura e dettaglio nonostante il linguaggio scienti-

fico usato sia ormai obsoleto. Recentemente sono usciti studi (Bizzotto, 1983, 2005) che hanno permesso di aggiornare i dati sui reperti di vari generi di sirenidi e che sono stati molto utili nella determinazione del materiale oggetto del presente lavoro.

Dato che l'obiettivo è il riconoscimento tassonomico delle due emimandibole, si è proceduto con il confronto diretto di queste ultime con reperti veneti ed emiliani. Per quanto riguarda i reperti veneti, si sono presi in considerazione quelli conservati presso il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova; questi reperti appartengono a due specie distinte: *Prototherium veronense* dell'Eocene medio e *Prototherium intermedium* dell'Eocene superiore. I reperti emiliani analizzati sono tutti conservati presso il Museo Geologico "Giovanni Capellini" dell'Università di Bologna e si riferiscono alla specie *Halitherium schinzii* Kaup, 1838 dell'Oligocene. I reperti mandibolari di entrambi i musei sono stati fotografati e misurati.

La scarsità del materiale di confronto reperito nei musei e in bibliografia ha impedito un'elaborazione biometrica delle misure effettuate sulle mandibole e, in particolare, sui denti. Ragion per cui ci si è limitati anche nel misurare particolari anatomici che non avrebbero trovato



Fig. 5 - Denti molari dell'emimandibola sinistra.

TABELLA 1

MISURE	IG 317120 MCZ 2983	IG 317121 MCZ 2984
Condilo - M3	43 mm	68.3 mm
Larghezza ramo ascendente	51.2 mm	54.9 mm
Altezza ramo mandibolare sotto M2	37.1 mm minima	40.06 mm interna
Altezza ramo mandibolare sotto M3	42.9 mm	42 mm
M1 - M3 al colletto	47.8 mm	
M2 - M3 al colletto	35.6 mm	38.1 mm
Lunghezza M3	20.3 mm	22.9 mm
Larghezza 1° lofo M3	13.2 mm	12.1 mm
Larghezza 2° lofo M3	13.3 mm	12.2 mm
Altezza corona M3	7.9 mm	9.1 mm
Lunghezza M2	16.3 mm	15.8 mm
Larghezza 1° lofo M2	12.5 mm	12.3 mm
Larghezza 2° lofo M2	12.3 mm	12.1 mm

confronto. Per fortuna la morfologia della mandibola e la conservazione dei molari nei reperti in studio hanno permesso un'attribuzione sicura. Per sottolineare l'importanza del ritrovamento della cava di Alonte, si precisa che i reperti cranici di sirenidi, soprattutto le mandibole provviste di denti, sono molto rari.

DISCUSSIONE

I reperti in oggetto sono stati confrontati con quelli di tre specie distinte, anche dal punto di vista temporale e spaziale: *Prototherium veronense* dell'Eocene medio del Monte Duello (Monti Lessini - Verona), *Prototherium intermedium* dell'Eocene superiore di Possagno (TV) e *Halitherium schinzii* dell'Oligocene tedesco. Per cercare di individuare la classificazione tassonomica dei reperti si sono valutati caratteri morfologici e dimensionali.

Per una prima comparazione sono state prese in considerazione la mandibola di *Prototherium veronense* e quella dell'olotipo di *Prototherium intermedium*: sono evidenti la minore taglia, l'esiguità del ramo ascendente, la notevole gracilità dei processi angolare e articolare del primo rispetto al processo coronoideo di *Prototherium intermedium*, oltre alla sensibile curvatura in avanti del margine anteriore dello stesso ramo. Nell'esemplare veronese questo ultimo raggiunge la quasi verticalità (Bizzotto, 1983).

La differenza di taglia non è connessa con la presunta età dei due esemplari: infatti, la minore taglia di *Prototherium intermedium* potrebbe far propendere per un esemplare più giovane, ma la mandibola presenta tutti i molari, mentre la mandibola di *Prototherium veronense* ha il terzo molare che non è ancora emerso completamente. Quindi si potrebbe stabilire un'età più giovane per l'esemplare veronese, anche se le sue dimensioni sono

TABELLA 2

MISURE	IG 317120 MCZ 2983	IG 317121 MCZ 2984
Lunghezza M3	20.3 mm	22.9 mm
Lunghezza M2	16.3 mm	15.8 mm
Larghezza 1° lofo M3	13.2 mm	12.1 mm
Larghezza 1° lofo M2	12.5 mm	12.3 mm
Larghezza 2° lofo M3	13.3 mm	12.2 mm
Larghezza 2° lofo M2	12.3 mm	12.1 mm

evidentemente superiori a quelle di *Prototherium intermedium*.

Bizzarini *et al.* nel 1977 avevano attribuito queste differenze al dimorfismo sessuale o all'appartenenza dei due esemplari a popolazioni distinte, vista anche la distanza temporale, o ad entrambe le cause.

Per quanto riguarda la dentatura, l'unica comparazione tra le due specie si può effettuare sul terzo molare, unico dente presente nella mandibola di *Prototherium veronense*. In *Prototherium intermedium* è presente una cuspid mediana, poco accentuata, posta tra il paraconide ed il protoconide; inoltre la grandezza del talonide posteriore è esigua se confrontata a quella di *P. veronense*, dove questo raggiunge le dimensioni di un terzo giogo (Bizzotto, 1983). È una costante, nella comparazione tra queste specie, la minore taglia di *Prototherium intermedium*, anche per quel che riguarda M_3 .

Secondo Bizzotto (1983), in *Prototherium intermedium* è presente una specializzazione di tipo strutturale e morfologica, legata a fattori paleoambientali, quindi all'adattamento a nuovi ecosistemi.

Altra comparazione è stata eseguita tra *Prototherium intermedium* e *Halitherium schinzii* notando, come sottolinea Bizzotto (2005), una maggiore inclinazione del ramo orizzontale e del processo sinfisario, una sensibile curvatura in avanti della linea mylohyoidea del ramo verticale e l'attenuazione del processo angolare superiore. Queste caratteristiche vengono considerate dallo stesso Bizzotto come importanti apomorfie funzionali, connesse ad un cambiamento nella dieta alimentare che andranno poi ad influenzare profondamente anche la dentatura.

I reperti della cava di Alonte presentano un ramo ascendente con il margine anteriore non inclinato in avanti, che disegna quasi una curva a semicerchio rispetto al ramo orizzontale (in *Prototherium veronense* si ha la quasi verticalità, come detto precedentemente), mentre in *Prototherium intermedium* e *Halitherium schinzii* si ha un ramo ascendente inclinato in avanti.

Caratteristica dei sirenidi più evoluti rispetto a *Prototherium veronense*, come *Halitherium schinzii*, è l'accentuazione della concavità disegnata dal bordo inferiore del ramo orizzontale della mandibola; nell'esemplare di Alonte la concavità del bordo inferiore del ramo orizzontale non è così evidente, se paragonata a *Prototherium intermedium* e, soprattutto, rispetto ad *Halitherium schinzii*.

Grazie allo studio della dentatura inferiore, si sono potuti aggiungere caratteri proporzionali propri del genere *Prototherium*:

- il prevalere in lunghezza dell'M₃ rispetto all'M₂ e l'M₂ rispetto all'M₁;
- la larghezza del giogo anteriore (2° lofo) dell'M₃ prevale sempre su quello dell'M₂;
- la larghezza del giogo posteriore (1° lofo) dell'M₃ è sempre maggiore rispetto a quello dell'M₂ (Bizzotto, 1983).

I reperti di Alonte dovrebbero rientrare nel genere *Prototherium*, considerata anche la loro collocazione geografica e temporale. In Veneto sono attestate solo due specie tra l'Eocene medio e superiore, *Prototherium veronense* e *Prototherium intermedium*.

Per quanto riguarda i caratteri proporzionali citati sopra, i reperti di Montecchio Maggiore in genere li rispettano (vedi Tabella 2).

L'unica proporzione che non è rispettata è la superiorità in larghezza del 1° lofo dell'M₃ su quello dell'M₂; infatti, le due misure nei reperti di Alonte differiscono di solo 0.1 mm, a favore dell'M₂, e solo nella emimandibola destra. Nonostante ciò, si può affermare che le due emimandibole trovate nella cava di Alonte appartengono al genere *Prototherium*.

Le loro dimensioni sono inferiori all'esemplare di *Prototherium veronense* e leggermente superiori a quelle di *Prototherium intermedium*; ma la morfologia generale delle due emimandibole, e soprattutto quella che riguarda la dentatura, fa propendere per una relazione assai stretta con l'esemplare di Monte Duello.

Le minori dimensioni non possono essere connesse con l'età dell'esemplare, in quanto si deve considerare l'usura dei denti, come si è fatto per *Prototherium veronense* e *Prototherium intermedium*.

Carattere comune a tutte le specie del genere *Prototherium* è la divisione della corona nell'M₃ in due lobi trasversali, ciascuno formato da due tubercoli (De Zigno, 1880).

La descrizione dell'M₃ di *Prototherium intermedium* di

Bizzarini *et al.* (1977) e di *Prototherium veronense* di De Zigno (1875) permettono il confronto con il materiale in studio. La morfologia dei reperti di M₃ di Alonte, descritta in precedenza, trova riscontro con quella di *Prototherium veronense*.

CONCLUSIONI

I reperti di Alonte sono attribuibili, grazie alla comparazione morfologica e dimensionale, alla specie *Prototherium veronense* dell'Eocene medio.

È necessario ricordare che i reperti in oggetto non sono stati trovati in posto. I materiali che formano la cava insistono su livelli dell'Eocene medio (Bartonian) e superiore (Priaboniano) (De Angeli e Bellotto, 2001). Se il sirenide conservato al Museo di Montecchio Maggiore fosse del Priaboniano, presumibilmente dovrebbe appartenere a *Prototherium intermedium*, ma le morfologie riscontrate non sostengono questa attribuzione.

La differenza di taglia fra l'esemplare in oggetto e quello di *Prototherium veronense* del Monte Duello potrebbe essere attribuita a variazioni individuali o al dimorfismo sessuale; oggi sia nei dugonghi sia nei lamantini la femmina è un po' più grande del maschio, anche se non si parla di un vero e proprio dimorfismo sessuale. Naturalmente non si hanno notizie su un possibile dimorfismo più accentuato nelle specie primitive di sirenidi. In questo caso si potrebbe definire l'individuo di Montecchio Maggiore un maschio adulto, mentre l'esemplare veronese una giovane femmina.

Purtroppo il materiale bibliografico scarso e la mancanza di materiali di confronto, soprattutto per quanto riguarda le mandibole, non hanno permesso una ricerca maggiormente approfondita. I reperti di Montecchio Maggiore aggiungono comunque nuovi dati all'olotipo di *Prototherium veronense*, in quanto in quest'ultimo non si è conservata la mandibola integra.

In conclusione si attribuisce il materiale in studio alla parte sommitale dell'Eocene medio, il Bartoniano, e non all'Eocene superiore.

BIBLIOGRAFIA

- BARTOLOMEI G. (1969) - Rinvenimento di un Sirenio nei Colli Berici (Vicenza). - *Acc. Naz. Lincei, Rend. Sc. mm. ff. nn.*, Serie VIII, vol. XLVII, fasc. 1-2, pp. 39-40, Roma.
- BIZZARINI F., BIZZOTTO B., BRAGA GP. (1977) - Resti di Sirenio (*Prototherium*) nella Marna di Possagno (Eocene superiore) - Trevigiano occidentale. - *Mem. Ist. Geol. Univ. di Padova*, vol. XXX, pp. 3-14, tavv. 2, Padova.
- BIZZOTTO B. (1983) - *Prototherium intermedium* n. sp. (Sirenio) dell'Eocene superiore di Possagno e proposta di revisione sistematica del taxon *Eotheroides* Palmer 1899. - *Mem. Sc. Geol.*, vol. XXXVI, pp. 95-116, tavv. 2, Padova.
- BIZZOTTO B. (2005) - La struttura cranica di *Prototherium intermedium* (Mammalia: Sirenio) dell'Eocene superiore veneto. Nuovi contributi alla sua anatomia e sistematica. - *Soc. Ven. Sc. Nat.*, vol. XXX, pp. 107-125, tavv. 5, Venezia.
- CASELLI V. - La mandibola di sirenide dei livelli eocenici della cava di Alonte (Colli Berici, Vicenza) - Tesi di laurea specialistica in Scienze preistoriche, Università degli studi di Ferrara, anno acc.co 2008/2009.
- DAL PIAZ G.B. (1937) - I Mammiferi dell'Oligocene veneto. *Halitherium* sp. - *Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova*, vol. XI, pp. 3-4, Padova.
- DE ANGELI A., BELLOTTO V. (2001) - Dente di *Myliobatis* (Chondrichthyes) nell'Eocene della cava di Alonte (Vicenza - Italia settentrionale). - *Associazione Amici del Museo - Museo Civico "G. Zannato"*, pp. 65-66, Montecchio Maggiore (VI).
- PICCOLI G. (1966) - Segnalazione di un frammento di sirenio (*Prototherium*) nello stratotipo del Priaboniano. - *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. LXXXV, pp. 349-353, Roma.
- SICKENBERG O. (1934) - Beiträge zur Kenntnis Tertiären Sirenen. *Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belgique*, vol. LXIII, pp. 151-173, Bruxelles.
- ZIGNO (De) A. (1875) - Annotazioni paleontologiche. Sirenii fossili nel Veneto. *Mem. R. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti*, vol. XVIII, pp. 427-453, tavv. 5, Venezia.
- ZIGNO (De) A. (1880) - Annotazioni paleontologiche. Nuove osservazioni sull'*Halitherium veronense* Z. *Mem. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti*, vol. XXI, pp. 291-296, tav. 1, Venezia.