



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

**DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA**

**CORSO DI LAUREA IN SCIENZE NATURALI**

Elaborato di Laurea

**STUDIO PALEONTOLOGICO E CATALOGAZIONE DI  
XENOPHORIDAE EOCENICI DEL VENETO**

*Palaeontological study and cataloguing of Eocene Xenophoridae  
from Veneto*

**Tutor:** *Dott.* **ROBERTO GATTO**

Dipartimento di Geoscienze

**Laureanda: DEDRA DA RE**

ANNO ACCADEMICO 2016/2017



# INDICE

1. Introduzione e scopo del tirocinio.....	P. 1
2. Il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova.....	3
2.1. Storia del museo .....	3
2.2. Le collezioni .....	4
2.3. La Collezione Antonio Isidoro Rossi .....	5
3. La catalogazione dei reperti.....	7
3.1. Selezione dei reperti e creazione del catalogo provvisorio .....	7
3.2. Determinazione dei reperti .....	8
3.3. Creazione del catalogo definitivo e catalogazione informatizzata .....	9
4. Inquadramento geologico-stratigrafico .....	13
4.1. L'Eocene del Veneto Occidentale .....	13
4.2. Le cave .....	15
5. Studio paleontologico .....	19
5.1. Note generali sugli Xenophoridae .....	19
5.2. Origini, evoluzione ed ecologia degli Xenophoridae .....	20
5.3. Anatomia .....	22
5.3.1. Capo, piede e opercolo, locomozione .....	22
5.3.2. Mantello .....	22
5.3.3. Nutrizione ed escrezione .....	23
5.3.4. Sistema riproduttore.....	24
5.3.5. Sistema nervoso .....	24
5.3.6. Sistema circolatorio .....	25
5.4. Morfologia della conchiglia .....	25
5.4.1. Agglutinazione di oggetti estranei.....	26
5.5. Classificazione degli Xenophoridae .....	27
5.6. Studio sistematico.....	28
6. Bibliografia .....	35



## 1 Introduzione e scopo del tirocinio

Il Tirocinio che ho svolto presso il Museo di Geologia e Paleontologia e il Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova ha avuto come oggetto un gruppo di gasteropodi eocenici della famiglia Xenophoridae appartenenti alla Collezione Antonio Isidoro Rossi del Museo. Di questi reperti è stato fatto uno studio paleontologico e, successivamente, una catalogazione.

Il Tirocinio si è svolto inizialmente presso il Museo ove sono stati scelti i reperti da studiare. A ognuno di essi è stata scattata una foto ed è stato assegnato un codice provvisorio. Una seconda parte del lavoro si è svolta presso il Dipartimento di Geoscienze dove, dopo aver sistemato tutti gli esemplari in appositi contenitori, si è proceduto con la descrizione, l'identificazione e la determinazione dei reperti. Di alcuni reperti sono quindi state eseguite delle fotografie. Infine si è proceduto con la catalogazione dei reperti secondo le norme ICCD.

Questo tirocinio mi ha consentito di sperimentare un esempio di attività che può essere svolta all'interno di un museo naturalistico e di apprendere una metodologia per lo studio delle specie del passato geologico al fine di ricostruire la Vita sulla Terra milioni di anni fa.



## 2 Il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova

### 2.1 Storia del Museo

Il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università degli Studi di Padova affonda le sue profonde radici nel Museo vallisneriano istituito nel 1734. Tale Museo all'epoca conteneva un gran numero di prodotti naturali e di oggetti archeologici e preistorici messi insieme da Antonio Vallisneri senior (1661-1730).

Durante la sua vita Antonio Vallisneri si occupò di molteplici argomenti riguardanti, tra l'altro, medicina, scienze naturali e geologia. Dopo la sua morte la raccolta completa degli oggetti da lui collezionati venne donata dal figlio Antonio Vallisneri junior all'Università. Quest'ultima, più avanti, istituì una cattedra in onore del padre denominandola "Descrizione e dimostrazione dei semplici non vegetabili" per lo studio delle discipline di Scienze naturali, esclusa la botanica. La cattedra venne subito assegnata al figlio di Vallisneri e contemporaneamente, al palazzo del Bo, venne creato il Museo naturalistico. Successivamente le collezioni di questo museo vennero gradualmente separate per dare origine ai musei di Geologia, Mineralogia, Zoologia, Antropologia e Archeologia dell'Ateneo patavino. Tra il 1829 e il 1851 il prof. Tommaso Antonio Catullo subentrò nella cattedra vallisneriana. Egli non si occupò solo di sistemare la collezione già presente, ma iniziò anche un nuovo catalogo per gli esemplari che in quel periodo il museo ricevette grazie ad acquisti e donazioni che gli consentirono di raggiungere dimensioni cospicue.

Nel 1869 la cattedra creata in onore di Vallisneri prese il nome di "Cattedra di Storia Naturale Speciale" e venne divisa per creare da una parte la cattedra di Mineralogia e Geologia e dall'altra quella di Zoologia e Anatomia Comparata. Conseguentemente anche le rispettive collezioni vennero separate: quelle di zoologia e anatomia comparata vennero spostate alla scuola di Medicina, mentre le altre due rimasero al Palazzo del Bo e vennero date in gestione al prof. Giovanni Omboni che iniziò un lungo lavoro di riordino. Ogni fossile, roccia e minerale della collezione venne riesaminato, i 10000 pezzi donati al museo prima del 1869 furono descritti e numerati in modo da poterne redigere un catalogo in cinque volumi. In onore del predecessore la collezione venne nominata Collezione Catullo.

Nel 1882, per adeguare l'ordinamento degli studi dell'ateneo patavino a quello di università più avanzate, venne proposta da Omboni la separazione degli insegnamenti di Mineralogia e di Geologia e, dunque, anche delle rispettive collezioni.

Nel 1892 morì Achille De Zigno, illustre paleontologo, e Omboni ne acquistò l'enorme collezione composta di 10818 reperti per poi catalogarla in tre volumi.

Per desiderio di Omboni, però, la collezione rimase separata dalle altre presenti in museo.

Alla fine del 1898 i campioni alle tre collezioni appartenenti al museo erano diventati 30000. Nel 1905 la gestione del museo venne lasciata all'assistente di Omboni, prof. Giorgio Dal Piaz, a cui venne anche assegnata la cattedra di Geologia. Dal Piaz si propose l'obbiettivo di arricchire le collezioni del museo con nuovi reperti, soprattutto dalle regioni venete, e di iniziare una revisione del materiale che si era accumulato nei quasi due secoli di vita all'istituto (Altichieri, 1982).

Con le continue donazioni al museo il materiale era aumentato considerevolmente. Questo fatto, assieme allo sviluppo dell'attività didattica e di ricerca, rese necessaria una sede più grande e adeguata per le collezioni. Nel 1932 queste furono quindi trasferite a Palazzo Cavalli in quello che all'epoca si chiamava Istituto di Geologia. Qui venne allestito il museo geopaleontologico e parte degli allestimenti di quegli anni è conservato ancora oggi. Nel 1972 il museo venne aperto alle scolaresche e nel 1974, per un certo periodo, anche al pubblico. Dopo un'importante ristrutturazione, nel 2009 il museo venne di nuovo aperto previa prenotazione a pubblico e scolaresche.

## 2.2 Le collezioni

Sulla base dei cataloghi compilati da Giovanni Omboni, si può avere un quadro generale della consistenza delle collezioni (Altichieri & Piccoli, 1966):

- 10000 fossili e campioni di rocce della collezione Tommaso Antonio Catullo o "collezione vecchia";
- 23652 campioni della collezione Giovanni Omboni o "collezione nuova";
- nuove acquisizioni o registrazioni dal n. 24001 al n. 31437 (al 1 dicembre 2014);
- collezione Achille De Zigno dal n. 1 al n. 10818;
- collezione di vegetali fossili di Roberto De Visiani dal n. 1 al n. 1018.

Il museo è diviso in quattro sezioni che comprendono vegetali fossili, invertebrati fossili, vertebrati fossili e collezioni litologiche. La prima sezione comprende 5000 reperti provenienti dalle collezioni di Catullo, De Zigno, Omboni, De Visiani e da recenti acquisizioni. La seconda sezione è ulteriormente divisa in due settori sulla base di criteri geografici, il primo include reperti provenienti da località extra venete, l'altro è composto dalle collezioni di fossili delle Tre Venezie. La terza sezione comprende esemplari di eccezionale valore grazie alla loro unicità e all'ottimo stato di conservazione. Basti pensare, per fare un esempio, ai pesci, rettili e mammiferi provenienti da Bolca (Vr), la più famosa località fossilifera italiana, e dalle località limitrofe. Essi sono molto appariscenti e risultano quindi



molto efficaci anche dal punto di vista didattico e divulgativo. La quarta e ultima sezione comprende le collezioni litologiche.

In tutto il museo comprende più di 100.000 reperti senza contare le donazioni fatte in tempi recenti come, ad esempio, la collezione Rossi.

Il museo attualmente non è solo un centro di conservazione e catalogazione di reperti fossili ma è anche un attivissimo centro di studio e di ricerca sulla geologia e la paleontologia.

### **2.3 La Collezione Antonio Isidoro Rossi**

La “Collezione Antonio Isidoro Rossi” è stata acquisita dal Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova a seguito di donazione nel 2006. Essa comprende reperti raccolti dal sig. Antonio Isidoro Rossi tra il 1979 e il 2006, provenienti per lo più dall'area del Triveneto, e in minor numero da altre località italiane o straniere.

La maggior parte dei reperti erano conservati in casse e avvolti in carta di giornale ma, in alcuni casi, i fossili erano stati puliti, ordinati e sistemati in scatole dal proprietario stesso. Per ogni fossile o gruppo di fossili era stato indicato il luogo di provenienza e la data di ritrovamento. Con le collezioni sono stati donati anche album fotografici con le foto delle località di ritrovamento dei reperti e di alcuni fossili già preparati.



### 3 La catalogazione dei reperti

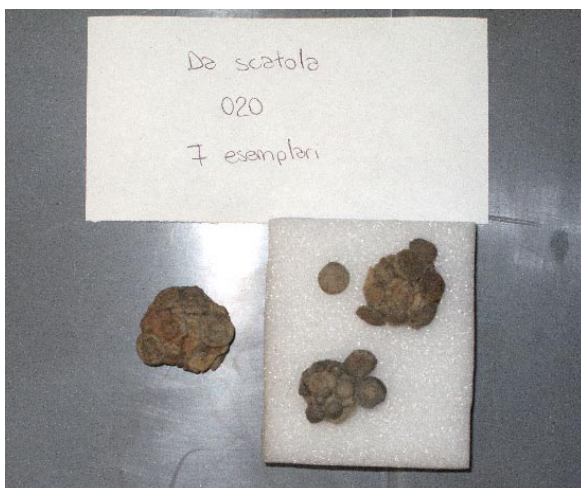
Il tirocinio svolto può essere diviso in tre fasi:

- Selezione dei reperti e creazione del catalogo provvisorio
- Determinazione dei reperti
- Creazione del catalogo definitivo e catalogazione informatizzata

#### 3.1 Selezione dei reperti e creazione del catalogo provvisorio

Gli Xenophoridae selezionati per il tirocinio sono tutti appartenenti alla collezione Rossi e provengono da diverse cave del Veneto: Cava Grola, Cava Albanello e Cava Boschetto. Da quando ha preso in gestione la collezione, il museo ha iniziato un programma di sistemazione e catalogazione dei reperti che la compongono. La parte di collezione già sistemata è divisa in varie scatole numerate situate nel magazzino del Museo. È stata inoltre realizzata una documentazione fotografica completa dei reperti. Consultando questa documentazione sono stati individuati, con l'aiuto del dottor Gatto e della dottoressa Fornasiero, 47 esemplari di Xenophoridae oggetto del tirocinio. Questi sono stati quindi prelevati e prontamente sostituiti con un cartellino identificativo con una sigla provvisoria assegnata al reperto stesso. Ogni sigla è formata dal numero della scatola e, nel caso in cui da una stessa scatola siano stati prelevati più esemplari, con un numero progressivo a partire da 1. Dopo averlo numerato, ogni fossile è stato fotografato insieme al rispettivo cartellino in modo da avere un sorta di catalogo provvisorio e di tracciare gli spostamenti degli esemplari facilitando così, a fine lavoro, il riposizionamento nelle rispettive scatole (Fig. 1).

Gli esemplari sono poi stati imballati in *bubble wrap*, in modo da proteggerli dai danni, inseriti insieme al rispettivo cartellino all'interno di sacchetti in polietilene e trasportati al Dipartimento di Geoscienze dove è avvenuta la prosecuzione delle fasi del tirocinio.



**Fig. 1** – Esempio di foto eseguita al momento del prelievo dei reperti dalle scatole originali, con rispettiva etichetta identificativa della scatola.

### 3.2 Determinazione dei reperti

Una volta giunti al Dipartimento i fossili sono stati sistemati in apposite scatolette contrassegnate dalla rispettiva sigla che poi sono state riposte all'interno di una cassettera metallica. La determinazione dei reperti è stata effettuata con l'ausilio di vari testi e pubblicazioni riguardanti gasteropodi sia fossili che attuali e in particolare gli Xenophoridae dell'Eocene italiano. Sono stati anche consultati alcuni cataloghi illustrati di collezioni museali presenti in Internet.

Per cercare di individuare le specie tutti i reperti sono stati misurati e descritti in dettaglio. I caratteri morfologici presi in considerazione per la descrizione sono stati: forma generale del guscio, profilo del giro, flangia periferica, percentuale della spira libera, tipo di oggetti attaccati, scultura di spira e base, forma della base, margine basale del peristoma e presenza o meno dell'ombelico. I vari caratteri sono stati inseriti in una tabella che poi è stata usata per il confronto con le descrizioni delle specie fossili di Xenophoridae già descritte in letteratura.

Gli esemplari sono stati raggruppati su base morfologica, principalmente sui caratteri del profilo del giro e della base. Sono stati individuati tre gruppi che si ritiene corrispondano a tre specie differenti; un quarto gruppo (in totale 12 esemplari) riunisce gli esemplari il cui stato di conservazione ha impedito di inserirli con sicurezza in uno dei tre gruppi su menzionati o in altre specie note. Nello studio sistematico sono stati riportati per ogni specie la posizione sistematica, l'autore, l'anno di istituzione e il numero di esemplari. È stato inoltre compilata una lista sinonimica con i riferimenti bibliografici di ogni citazione delle specie.

Fra gli esemplari studiati, alcuni di quelli meglio conservati e più completi sono stati selezionati per fare delle macrofotografie in modo da poterle inserire come illustrazioni delle specie nell'elaborato finale. Gli esemplari selezionati sono stati portati nel laboratorio fotografico del Sig. Castelli, tecnico fotografo del Dipartimento di Geoscienze. Le foto sono state eseguite con un apparecchio fotografico con obiettivo macro a focale fissa.

L'esecuzione delle macrofotografie richiede una tecnica particolare sia per la preparazione del materiale che per l'esecuzione vera e propria delle foto. Per far risaltare ogni dettaglio morfologico degli esemplari questi vengono ricoperti da un sottile strato di cloruro d'ammonio sotto forma di polvere che, sotto cappa, viene scaldata e spruzzata sui fossili. Questo procedimento è ripetuto per ogni visuale del fossile dato che questa polvere va via molto facilmente. Nel caso dei gasteropodi di ogni fossile vengono fatte le foto in tre posizioni diverse: laterale, apicale e basale. Altro fattore molto importante per la buona riuscita delle foto, in particolare per la corretta resa di convessità e concavità, è l'illuminazione. Questa viene ottenuta grazie all'ausilio di una lampada posta in alto a sinistra rispetto al

reperto e a un foglio lucido sistemato intorno al fossile che serve per diffondere la luce e alleggerire le ombre. Questi due elementi vengono opportunamente sistemati ad ogni fotografia. Allo scopo di ovviare al problema della scarsa profondità di campo della macrofotografia, per ogni visione vengono fatte più foto mettendo a fuoco punti diversi del reperto. Successivamente, con l'aiuto di un software apposito, le foto vengono composte in modo da ottenere una singola immagine in cui il soggetto risulta tutto a fuoco. Tale procedimento è chiamato *focus stacking*.

Le fotografie realizzate possono essere un valido ausilio nella determinazione dei reperti, dato che mettono in risalto alcuni particolari che a occhio nudo potrebbero non essere percepiti con uguale chiarezza.

### **3.3 Creazione del catalogo definitivo e catalogazione informatizzata**

La catalogazione è un processo fondamentale in un museo dato che permette di rendere i dati relativi ai reperti fruibili ai ricercatori e anche a un pubblico più vasto. La documentazione di ogni reperto comprende una estesa serie di dati tra i quali identificazione e descrizione del tipo di reperto, provenienza, ecc.

La catalogazione informatizzata rende i dati più facilmente gestibili ed accessibili ed è quella attualmente usata dal Museo di Geologia e Paleontologia. Questo tipo di catalogazione è stato iniziato nel 1998 quando l'allora C.I.S.M.S., oggi Centro di Ateneo per i Musei, propose come progetto il censimento dei beni di valore storico scientifico e artistico dell'Università degli Studi di Padova. Questo venne chiamato progetto MUSA e in seguito si propose di creare un "Catalogo Unico Informatizzato dei Beni Museali di Ateneo". All'inizio si pensò di creare una scheda unica di catalogazione ma, molto presto, emerse la necessità di avere delle schede separate e diverse per le varie discipline, dato che ognuna necessitava di campi diversi per catalogare al meglio i propri reperti. Si iniziò quindi a creare una scheda per la catalogazione dei beni naturalistici paleontologici (scheda BNP: Beni Naturalistici – Paleontologici).

I reperti paleontologici sono equiparati a quelli archeologici da un punto di vista legislativo, ma è chiaro che alcuni dati che li caratterizzano sono particolari, come, per esempio, la datazione; se per i reperti archeologici si parla di secoli, per i beni paleontologici si tratta di quasi sempre di milioni di anni.

L'organizzazione dei campi nella scheda BNP usata dal Museo di Geologia e Paleontologia segue il modello delle schede validate dall'ICCD (1992, 2004) ossia dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali. La scheda paleontologica può essere utilizzata da diversi tipi di musei ed è composta da un grande numero di campi che sono pensati per far

fronte alle più diverse esigenze di catalogazione così da poter registrare in modo flessibile una grande quantità di dati. Inoltre, nonostante il grande numero di campi, molti sono a riempimento automatico o si escludono a vicenda rendendo così la compilazione più veloce. È anche possibile inserire delle foto dei reperti in modo da rendere la scheda più completa. I campi possono essere “trasversali”, ossia comuni alle altre schede ICCD, oppure “specifici” se riguardano solo i beni paleontologici (Fornasiero & Del Favero 2008).

Di recente l’Ateneo di Padova ha acquisito un software, che è quello che viene utilizzato in molti musei, che serve per la catalogazione informatizzata dei reperti. Esso si chiama ArtinXML e ha il vantaggio di usare vocabolari che contengono le parole tra cui scegliere per compilare molti campi delle schede.

Alla fine del lavoro di studio e determinazione dei reperti sono stati quindi assegnati i numeri di catalogo definitivi e sono state compilate le relative schede utilizzando il software ArtinXML (Tab. I).

CATALOGO PROVVISORIO	PROVENIENZA	DETERMINAZIONE	N. CATALOGO COLLEZIONE ROSSI
13		<i>Xenophora</i> sp. 1	1286R
20/01		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1287R
20/02		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1287R
20/05		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1287R
20/06		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1287R
20/07		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1287R
67	Nogarole (VI)	<i>Xenophora</i> sp. 1	1288R
81/01	Nogarole (VI)	<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1289R
81/02	Nogarole (VI)	<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1289R
89/01	Nogarole (VI)	<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1290R
89/03	Nogarole (VI)	<i>Xenophora</i> sp. 1	1291R
89/04	Nogarole (VI)	<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1290R
102/01		<i>Xenophora</i> sp. 1	1292R
102/02		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1293R
102/04		<i>Xenophora</i> sp. 1	1292R

102/05		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1293R
102/06		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1293R
102/07		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1293R
102/08		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1293R
102/09		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1293R
120/01		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1294R
120/02		<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1294R
129	Cava Grola (VI)	<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1295R
B4/27	Cava Grola (VI)	<i>Xenophora</i> sp. 1	1096R
B6/34	Cava Grola (VI)	<i>Xenophora</i> sp. 1	1095R
B6/36	Cava Grola (VI)	<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1094R
B10	Cava Grola (VI)	<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1296R
C6	Cava Albanello (VI)	<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1297R
C11/01	Nogarole (VI)	<i>Xenophora</i> sp. 1	1298R
C11/02	Nogarole (VI)	<i>Xenophora</i> sp. 1	1298R
C11/03	Nogarole (VI)	<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1299R
C11/04	Nogarole (VI)	<i>Xenophora</i> sp. 1	1298R
C11/05	Nogarole (VI)	<i>Xenophora cumulans</i> (Brongniart, 1823)	1299R
C11/06	Nogarole (VI)	<i>Xenophora</i> cf. <i>infundibulum</i> (Brocchi, 1814)	1300R
C15	Cava Albanello (VI)	<i>Xenophora</i> cf. <i>infundibulum</i> (Brocchi, 1814)	1301R

Tabella I: Catalogo dei reperti della collezione Rossi





## 4 Inquadramento geologico-stratigrafico

I reperti studiati durante il tirocinio provengono da diverse cave del Veneto e appartengono alla successione stratigrafica dell'Eocene.

### 4.1 L'Eocene del Veneto Occidentale

L'Eocene, che va dai 56 ai 33.9 Ma, è l'epoca di mezzo del Paleogene, il primo dei tre periodi del Cenozoico. Con l'inizio del Cenozoico l'area veneta risulta essere differenziata in due settori diversi, generalmente divisi dall'attuale asse del fiume Brenta. Nel settore orientale si possono riscontrare alcune potenti sequenze sedimentarie in facies di scaglia, flysch e molassa ma con completa assenza di depositi vulcanici. Nell'area occidentale, invece, che comprende M. Baldo, Lessini veronesi e vicentini, Berici, Euganei e Prealpi vicentine, c'è un vulcanesimo molto diffuso accompagnato da una sedimentazione carbonatica epineritica (Barbieri et al. 1991). In particolare i Lessini vicentini rappresentano la regione dove sono situate le cave da cui provengono gli esemplari studiati. (Fig. 2)



Fig. 2 – Ubicazione delle cave Grola, Albanello e Boschetto da cui provengono i fossili studiati (da Beschin & De Angeli 2004)

Nel Veneto occidentale la successione stratigrafica di questo intervallo è molto influenzata da alcune caratteristiche strutturali della zona. Prima fra tutte il semigraben dell'Alpone-Chiampo che comprende i Lessini orientali e il settore occidentale dei Berici. Entro questo basso strutturale si sono accumulati gran parte dei sedimenti vulcanici e vulcanoclastici legati alle attività vulcaniche eoceniche, alternati a sedimenti calcareo-marnosi di ambiente marino. A partire dall'Eocene medio (Bartoniano) la soglia tettonica della Riviera Berica separava l'area berico-lessina, costituita principalmente da depositi di ambiente neritico, da quella del bacino euganeo, con depositi di mare aperto.

Durante l'Eocene inferiore (Ypresiano) la sedimentazione si differenziò chiaramente in facies pelagiche ed epineritiche; le seconde in particolare si andarono a distribuire su tutto il territorio a causa della progressiva omogeneizzazione degli ambienti sedimentari. Un'area molto rappresentativa di questo periodo è quella di Avesa nelle Colline veronesi dove, sopra la Scaglia Rossa, si notano sequenze di marne e calcari marnosi molto stratificati, ai quali si intercalano accumuli di sedimenti carbonatici, seguiti da calcari e calcareniti nummulitifere. Nelle sequenze dei Lessini centro-occidentali risalenti a questo periodo sono molto diffuse le intercalazioni di rocce vulcanoclastiche e colate basaltiche mentre nei Lessini orientali la successione dell'Eocene inferiore e medio è molto diversa rispetto a quella delle altre aree, infatti in queste zone i calcari nummulitici, che prendono il nome di "Marmi del Chiampo", sono intercalati nelle sequenze ialoclastitiche. In eteropia al membro inferiore dei "Marmi del Chiampo" sono presenti delle biocalcareni e dei calcari organogeni. Sopra il secondo membro dei "Marmi del Chiampo" è presente un livello molto importante che viene chiamato Orizzonte di San Giovanni Ilarione (Fabiani 1915). È caratterizzato da rocce vulcanoclastiche molto fossilifere ricoperte in maniera discontinua da un terzo orizzonte calcareo. La sequenza di vulcanareniti soprastante testimonia un rapido passaggio da condizioni paraliche a continentali dovute al riempimento della fossa tettonica avvenuto alla fine dell'Eocene medio. Durante l'Eocene superiore (Priaboniano) si verifica in tutte le zone una trasgressione, più marcata in quelle che erano già precedentemente emerse. La trasgressione ha effetti anche sull'area della dorsale che era comparsa durante l'emersione del semigraben dell'Alpone-Chiampo. Questa zona è importante dato che qui è situato lo stratotipo del Priaboniano costituito alla base da un conglomerato fossilifero seguito da una facies arenacea via via passante a marne e calcari marnosi molto ricchi in foraminiferi, per terminare con un orizzonte marnoso molto ricco in briozoi. Al di fuori del semigraben, invece, la sequenza di questo periodo è in continuità con quella del periodo precedente (Bartoniano). Importante durante il Cenozoico fu dunque l'attività vulcanica. La maggior parte dei prodotti occupa aree depresse come per esempio quella del semigraben

dell'Alpone. Le rocce eruttive sono rappresentate da prodotti dovuti a diversi tipi di eruzioni e sono intercalate a vari livelli della successione stratigrafica. Anche nei Lessini centro-occidentali e negli Altopiani vicentini ci sono spesso filoni o edifici vulcanici che tagliano la successione sedimentaria. Tra il Paleocene superiore e la fine dell'Oligocene si sono verificate una dozzina di fasi eruttive di breve durata intervallate da periodi di stasi. In particolare nei Lessini orientali fino alla fine dell'Eocene medio l'attività ha carattere discontinuo mentre nell'Eocene superiore si verificò una stasi generale (Barbieri et al. 1991).

Contemporaneamente alle fasi vulcaniche sono attive delle linee tettoniche a carattere distensivo. Appare probabile che l'area di diffusione delle vulcaniti paleoceniche-eoceniche fosse delimitata ad oriente da alcune faglie che abbassarono il settore occidentale andando a creare il semigraben dell'Alpone-Chiampo (Barbieri & Zampieri 1992).

In conclusione da tutti gli studi fatti sul vulcanesimo e sui suoi prodotti hanno portato a pensare che il magmatismo cenozoico veneto si sviluppò in un contesto strutturale distensivo.

## 4.2 Le cave

La fauna eocenica dell'Italia settentrionale è molto nota nella letteratura paleontologica (e.g. Fuchs 1870; Oppenheim 1894, 1901; De Gregorio 1896; Vinassa de Regny 1896-1898; Fabiani 1915). Uno degli orizzonti fino ad ora più studiato, grazie alla sua abbondanza in fossili sia per numero che per varietà, è quello di San Giovanni Ilarione (Fabiani 1915). Esso contiene un gran numero di forme diverse come bivalvi, gasteropodi, echinidi, coralli, crostacei, briozoi, anellidi, spugne, alghe, macroforaminiferi, etc. che presentano un grado di conservazione spesso molto buono; questo livello è presente in tutte le cave da cui provengono i fossili studiati per questa tesi.

Tutte le cave da cui provengono i reperti sono situate nel Lessini vicentini. In particolare esse sono: Cava Grola di Spagnago, Cava Albanello e Cava Boschetto di Nogarole Vicentino. In alcuni casi purtroppo la località di rinvenimento non è stata registrata nella collezione, ma il tipo di matrice consente di dedurre con una certa sicurezza che gli esemplari provengano dallo stesso livello stratigrafico degli altri.

In tutte e tre le cave troviamo una sequenza stratigrafica più o meno omogenea costituita alla base da vulcaniti basiche eoceniche (Eocene inferiore e medio), a volte molto ricche in fossili, alle quali si intercalano dei livelli di rocce sedimentarie in facies calcaree o biocalcareni a nummuliti. Questo tipo di successione è stata attribuita a depositi di disfacimento di edifici vulcanici vicini e il contenuto

fossilifero e il tipo di sedimento indicano la presenza di una piattaforma continentale con acque poco profonde, calde ed agitate.

Cava Grola (Fig. 3) è situata a Spagnago di Cornedo Vicentino, sul versante destro della Valle dell'Agno (provincia di Vicenza). Il materiale paleontologico che si trova in questa cava mostra una forte affinità con l'Orizzonte di San Giovanni Ilarione (Mietto 1975). A Cava Grola si riconoscono, a partire dal basso, wackestone-packstone a stratificazione ondulata che rappresentano un ambiente di rampa carbonatica distale a bassa energia e basso tasso di sedimentazione. Sopra di essi si trovano packstone-floatstone formati in ambiente di rampa carbonatica interna ad alta energia. A questi seguono livelli di vulcanareniti fossilifere sotto forma di packstone con matrice data da clasti di origine vulcanica. Questo tipo di successione rappresenta, complessivamente, un ambiente di rampa carbonatica prossimale e in particolare i livelli vulcanareniti ricchi in macroforaminiferi indicano eventi istantanei di trasporto di massa probabilmente correlati all'attività vulcanica (Beccaro & De Angeli 2001). Cava Grola è stata molto studiata nel corso degli anni proprio grazie alla sua ricchezza in fossili che l'ha resa molto famosa tra gli studiosi (Dal Lago 1901; Mietto 1975; Beccaro & De Angeli 2001; Beschin et al



**Fig. 3** – Livelli di provenienza del materiale di cava Grola (da Beschin & De Angeli 2004)

2012) I luoghi per un periodo furono anche abbandonati a causa dell'attività di estrazione dei marmi del Chiampo, in seguito, però, le attività di ricerca vennero

riprese in quanto raggiunsero il primitivo livello fossilifero. Mietto (1975) stima a 130 il numero di specie presenti nel giacimento.

Cava Albanello (Fig. 4) è posta sul versante sinistro della media Valle del Chiampo nei pressi di Nogarole Vicentino (provincia di Vicenza). Oggi non è più attiva ed è sottoposta a un programma di ripristino ambientale. Essa presenta una successione stratigrafica che va dalla Scaglia Rossa del Cretaceo superiore ai basalti dell'Eocene. In particolare i "Marmi del Chiampo", che qui venivano estratti, possono essere divisi in una parte inferiore, risalente all'Ypresiano, e una superiore del Luteziano inferiore (Borghi & Bottazzi 2016). Attualmente gli orizzonti appartenenti al Cretaceo e all'Ypresiano non sono più visibili in quanto ricoperti dagli interventi di ripristino ambientale effettuati dopo la chiusura della cava, mentre quelli del Luteziano inferiore (calcari nummulitici e vulcaniti) e medio (calcari nodulari e Orizzonte di San Giovanni Ilarione) sono ancora visibili. I sedimenti del Luteziano sono ricchi di fossili principalmente di crostacei (De Angeli 2011), molluschi, coralli ed echinidi. In particolare la fauna di questi giacimenti è correlabile con quella dell'Orizzonte di San Giovanni Ilarione affiorante a Cava Boschetto e Cava Grola.



**Fig. 4** – Livelli di provenienza del materiale di cava Albanello (da Beschin & De Angeli 2004)

Nelle vicinanze della precedente si situa anche Cava Boschetto (Fig. 5), in cui la situazione stratigrafica è molto simile a quella appena descritta. Sopra la Scaglia Rossa sono situati dei banconi calcarenitici eocenici ricchi in nummuliti intercalati

da materiali vulcano-arenitici a volte molto ricchi in fossili. Come le precedenti, anche questa presenta un alto contenuto paleontologico, associabile per quantità e tipologia di fossili a quello di San Giovanni Ilarione.



**Fig. 5** – Livelli di provenienza del materiale di cava Boschetto (da Beschin & De Angeli 2004)

## 5 Studio paleontologico

### 5.1 Note generali sugli Xenophoridae

Gli Xenophoridae sono una piccola famiglia di gasteropodi marini che vivono in ambienti di piattaforma e scarpata continentale di regioni temperate e tropicali del mondo. Tutte gli individui di questa famiglia presentano delle caratteristiche piuttosto uniformi per quanto riguarda radula, anatomia e forma del corpo (Ponder, 1983).

La loro principale particolarità è la capacità di agglutinare al loro guscio oggetti estranei di ogni tipo (es. frammenti di roccia, gusci di altri organismi), da cui deriva il nome della famiglia (dal greco ξένος = estraneo e φορέας = portatore). Il valore adattativo di questo comportamento non è tutt'ora chiaro. Potrebbe essere un camuffamento in difesa dai predatori o potrebbe servire per sollevare il guscio da terra per permettere al mollusco di girare senza spostarsi o ancora per aumentare il peso della conchiglia per impedirne il rovesciamento. Sono organismi di varie dimensioni, poco mobili, detritivori, con una conchiglia da conica a depressa a trochiforme. Questa presenta un'evidente flangia periferica, che può avere diverse forme e spessore, e un'apertura coperta dalla parte finale dorsale dell'ultimo giro. Essa può presentare, inoltre, diverse ornamentazioni, sia nella spira che sulla base, che possono aiutare nella distinzione delle specie.

A livello anatomico, importanti nella distinzione delle varie specie di Xenophoridae sono la dimensione dello ctenidio e delle ghiandole salivari e la struttura del pene e dei canali genitali femminili (Ponder, 1983).



Fig. 6 – *Xenophora* vivente (da Lebrun et al. 2016)

## 5.2 Origini, evoluzione ed ecologia degli Xenophoridae

L'origine del gruppo è ancora controversa. Ponder (1983) ipotizza la discendenza degli Xenophoridae dagli Pseudophoridae Miller, 1889, un gruppo distribuito dal Siluriano al Permiano e dal quale discenderebbero anche i Calyptraeidae de Blainville, 1824 (a cui appartengono le crepidule attuali). Tuttavia questa ipotesi è stata abbandonata più recentemente (Manganelli et al 2004; Lebrun et al. 2016). Due generi giurassici *Jurassiphorus* Cossmann 1916 e *Lamelliphorus* Cossmann 1916 sono stati attribuiti alla famiglia solo dubitativamente.

I ritrovamenti più antichi sicuramente attribuibili agli Xenophoridae risalgono invece al Cretaceo. Gli esemplari di questo periodo appartengono al genere *Acanthoxenophora* Perrilliat & Vega, 2001 e sono stati trovati in rocce provenienti dal Sud del Messico. Essi posseggono una piccola conchiglia conica con corpi estranei agglutinati nei primi tre giri delle teleoconca mentre nel quarto inizia lo sviluppo delle digitazioni. I primi giri sono depressi mentre i successivi diminuiscono l'angolo durante la crescita. L'ornamentazione è rappresentata dalle linee di crescita. Un altro genere è *Mahajangina* Kiel, 2006, risalente al Cretaceo inferiore del Madagascar che potrebbe essere il rappresentante più antico del gruppo.

Il gruppo inizia a diffondersi nel tardo Cretaceo e verso la fine del Cretaceo superiore la famiglia ha un'ampia distribuzione. Sono stati trovati rappresentanti in Nord America, California, Sud America, Madagascar, Egitto, Europa, India, Australia. La maggior parte dei taxa comunque sono presenti in piccole quantità nel record fossile e sono spesso mal conservati ma nonostante ciò mostrano comunque i caratteri tipici degli Xenophoridae. Le forme di questo periodo presentano una spira moderata o alta, oggetti agglutinati su tutti i giri, flangia periferica stretta, base semplice e di solito un ombelico piccolo e stretto o assente.

Dopo la crisi al livello K/T, nel Paleogene questa famiglia si diversificò molto e comparvero la maggior parte delle specie attuali. I ritrovamenti più antichi del Cenozoico risalgono al Paleocene Medio-Superiore ma bisogna aspettare l'Eocene per osservare una vasta e importante radiazione attraverso i mari dell'area tetidea (Atlantico e Mediterraneo). Di questo periodo sono state ritrovate una ventina di specie in Europa, tra cui la diffusa *X. cumulans* (Brongniart, 1823), in Nord America, Perù e Australia. I ritrovamenti fossili risalenti all'Oligocene sono più rari. Di questo periodo in Europa è importante la comparsa di *X. deshayesi* (Michelotti, 1847) che durante il Miocene diventa abbondante. Vengono fatti ritrovamenti risalenti a quest'epoca anche in Nuova Zelanda, Stati Uniti e Perù.

Durante il Neogene nell'Europa settentrionale e nell'America settentrionale si trova un gruppo di specie molto ben rappresentato, tutte affini a *X.*



*conchyliophora* (Born 1780). In questo periodo questo gruppo ha migrato attraverso i mari, andando a colonizzare anche molte aree e da esso derivano alcune specie moderne. Queste migrazioni erano iniziate già durante il Paleogene e testimoniano l'origine di specie con larve planctoniche nel Pacifico orientale. Nel Miocene il gruppo diventa abbondante in numero e specie e si trovano molti fossili in particolare in alcune zone. In Nord America e Nord Europa il *X. conchyliophora* è ben rappresentata. In Francia e in Italia è presente il gruppo di *X. deshayesi* (probabilmente derivante dal precedente) che è dato da più specie con grandi conchiglie coniche, flangia periferica semplice e agglutinazione ridotta. Si riscontrano anche altre specie non solo in questi paesi ma anche in Egitto, Australia, Americhe, in alcuni casi forse derivati dalla stessa *deshayesi*. Alla fine del Miocene il Mediterraneo si prosciugò e subito dopo si inondò nuovamente e questo permise a *X. crispa* (Konig, 1825), di invadere anche questa zona. In Italia in questo periodo è stata ritrovata *X. plioitalica* (Sacco, 1896) che probabilmente deriva da *X. italica* Grateloup, 1845. Secondo alcuni studi sarebbe entrata nell'Atlantico nel Miocene superiore per poi arrivare nel Mediterraneo nel Pliocene inferiore. Importante nel Pliocene italiano è la specie *X. davolii* (Mangenelli et al., 2004) che è famosa per le sue grandi dimensioni, la mancanza di ombelico, il profilo a gradini e i giri convessi. Sono stati fatti ritrovamenti dell'epoca pliocenica anche nel resto del mondo.

Attualmente esistono diverse specie di *Xenophora* nel mondo, derivate da diversi gruppi che sono comparsi ed estinti nel tempo ma che hanno lasciato loro tracce nelle successioni stratigrafiche del mondo permettendo agli studiosi di ricostruire, se non del tutto, almeno in parte la loro storia.

Gli Xenophoridae sono una famiglia di gasteropodi che durante il periodo larvale sono planctonici liberamente natanti mentre da adulti vivono in acque più o meno profonde ma comunque calde e temperate. Sono poco mobili, si spostano per mangiare o per avvicinarsi ad oggetti da agglutinare. Tendono a nutrirsi, grazie alla proboscide, del materiale che si trova in quel momento sotto il loro guscio, anche se alcune specie approfittano della protezione offerta dagli oggetti che hanno agglutinato per nutrirsi anche di quello che si trova nelle vicinanze.

Secondo diversi studi sembrerebbe che tutte le abitudini adottate da questi particolari gasteropodi abbiano il solo fine di permettere loro di camuffarsi dai predatori (Ponder 1983; Lebrun et al. 2016). Questi comportamenti comprendono un'alimentazione effettuata sollevandosi col piede dal substrato, una locomozione a salti con le parti molli coperte dal guscio e senza nessun percorso continuo, l'abitudine a seppellire le feci e l'attaccamento di oggetti estraneo al guscio come camuffamento.

## 5.3 Anatomia

### 5.3.1 Capo, piede e opercolo, locomozione

Il capo porta due tentacoli lunghi e cilindrici e due occhi in corti rigonfiamenti a bulbo. Il muso è allungato e muscoloso e si trova sopra l'ampia parte anteriore del piede del mollusco (propodio), il resto del piede (metapodio) è corto e ha funzione di supportare l'opercolo. La pianta del piede è larga di fronte e si restringe posteriormente. Durante la locomozione il metapodio diventa una specie di chiglia e non verrebbe usato per strisciare (Morton 1958).

L'opercolo ha la funzione di coprire e proteggere le parti molli quando queste vengono ritratte all'interno della conchiglia. Nella maggior parte delle specie è ovale, con il nucleo spostato a sinistra e col bordo esterno irregolare. Sulla sua superficie esterna si possono vedere le linee di crescita concentriche, la parte interna è per metà occupata dalla cicatrice di attacco e per metà è libera, l'area centrale di solito non è visibile.

La locomozione di questi animali viene descritta come un movimento a salti in cui vengono usati piede e opercolo per spostarsi (Morton 1958; Linsley & Yochelson 1973). Il piede ha infatti una parte muscolare molto importante che ha la capacità di innalzarsi tanto quanto la stessa altezza della conchiglia e può sollevare due o tre volte il peso dell'animale. In *Xenophora conchyliophora*, ad esempio, la pianta del piede è posta contro il substrato e la conchiglia viene prima sollevata grazie all'estensione della colonna muscolare, quindi spinta in avanti per circa metà del suo diametro per poi cadere in avanti. Quando il piede si appoggia sul substrato, l'opercolo viene orientato in basso e infisso nel sedimento.

### 5.3.2 Mantello

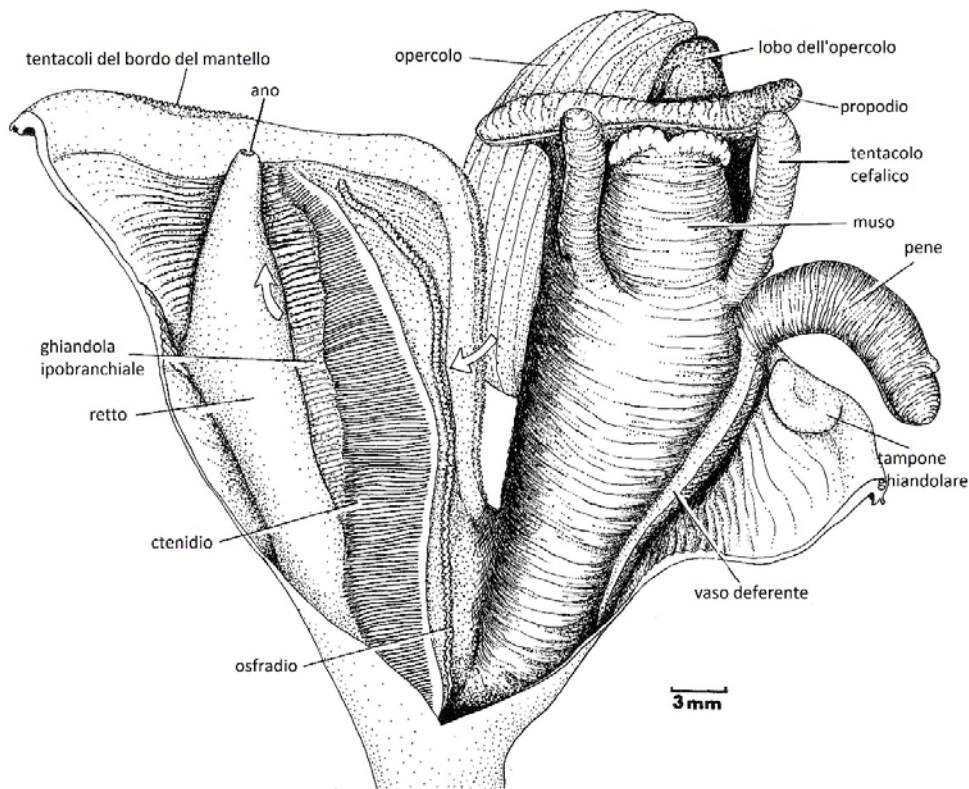
Le caratteristiche più evidenti della cavità interna del mantello sono lo ctenidio e il retto. Il primo è composto da lunghi, stretti filamenti che però non vengono usati come strumento di filtrazione come in altri molluschi. La porzione anteriore dello ctenidio è solitamente curvata a destra. Tra ctenidio e retto c'è una fascia con la ghiandola ipobranchiale. Lungo la profonda incisione formata dalla parte sinistra del margine del mantello c'è l'osfradio nastriforme. Appena all'interno del bordo muscolare del mantello si vedono una fila di tentacoli molto brevi e un rigonfiamento ghiandolare, le cui secrezioni probabilmente servono per la smaltimento delle feci.

### 5.3.3 Nutrizione ed escrezione

Alla fine del muso la bocca si apre tra un paio di labbra carnose, la cavità boccale contiene la corta ma ampia radula e i canali salivari. Questi ultimi si aprono nella cavità dopo aver attraversato l'anello nervoso circumesofageo che si trova subito dietro la massa boccale. Nella cavità cefalica, accanto all'esofago medio, si trovano due ghiandole salivari che sono grandi, bianche, compatte e lisce esternamente. L'esofago posteriore è stretto e si apre in un grande stomaco. L'intestino prima percorre un tratto in avanti per poi girarsi e procedere posteriormente verso il retto.

La radula è di tipo tenioglossa con sette denti. Ogni fila è composta da un dente centrale abbastanza grande con una cuspidata mediana e alcune laterali. Ad esso si affiancano due denti laterali più o meno sottili e rettangolari. Le due coppie di denti marginali di solito sono lunghe e curve. Le diverse specie di Xenophoridae mostrano radule poco differenziate tra di loro.

Durante l'alimentazione la proboscide degli animali è estesa. In genere negli stomaci di questi organismi sono stati ritrovati detrito e silt ma alcuni esemplari si



**Fig. 7** - Vista dorsale dell'estremità anteriore dell'animale, la cavità del mantello è sezionata dorsalmente. Le frecce mostrano la probabile direzione del flusso d'acqua attraverso la cavità del mantello (da Ponder 1983)

alimentano selettivamente con foraminiferi o alghe.

Gli individui di questa famiglia tendono ad accumulare le feci nel loro organismo, defecando solo raramente e seppellendo le feci.

#### **5.3.4 Sistema riproduttore**

Gli esemplari maschili presentano una vescicola seminale convoluta che si apre in una scanalatura palleale che corre lungo il lato destro del tronco fino al pene, dietro il tentacolo destro. La scanalatura forse ha la funzione di secrezione prostatica e ha forme diverse nelle varie specie studiate. In alcune specie il pene è affiancato da strutture accessorie ghiandolari o meno e la scanalatura solitamente termina in una papilla. La forma del pene è variabile all'interno del gruppo ma è simile tra gli individui di una stessa specie, dunque può essere utilizzato come struttura diagnostica.

Il sistema riproduttore femminile è piuttosto insolito. La ghiandola dell'ovidotto ha una corta sezione palleale limitata alla parte posteriore della cavità del mantello; essa continua posteriormente in una sezione viscerale che affianca l'organo renale e il pericardio. Ventralmente ad essa si trova la vagina, un ampio tubo muscolare, che si apre all'estremità posteriore della cavità del mantello dove diventa una semplice scanalatura coperta da un sottile lembo di tessuto. L'estremità posteriore della ghiandola è ricurvo e si apre nel tubo vaginale. Sopra ghiandola e tubo si trova un sacco di sperma la cui parete entra nella parte prossimale del tubo vaginale. I tratti genitali femminili sono molto simili nelle diverse specie.

Durante l'atto riproduttivo il pene viene probabilmente inserito nella muscolosa apertura vaginale situata nella parte posteriore della cavità del mantello.

Le uova sono piccole ma ancora non si conosce nulla riguardo al loro sviluppo. Si sa però che la protoconca della maggior parte delle specie è piccola e multispirale e il bordo dell'apertura è bisinuato: ciò indica quasi sicuramente una lunga vita larvale planctonica e questo spiega la radiazione delle specie in ampie aree geografiche (Bandel et al., 1997; Bandel, 2007).

#### **5.3.5 Sistema nervoso**

Negli Xenophoridae i gangli cirumesofagei non sono molto concentrati, quelli cerebrali e pleurici sono in contatto, quelli del pedale sono separati da commessure piuttosto lunghe, e quelli boccali, viscerali ed esofagei sono molto separati dall'anello circumesofageo.

### 5.3.6 Sistema circolatorio

Il sistema circolatorio degli Xenophoridae è costituito da un cuore con un ventricolo e un atrio. Dal ventricolo si dipartono un'aorta posteriore e una anteriore. Il sangue proveniente dal rene di solito viene immesso nella circolazione ctenidiale.

### 5.4 Morfologia della conchiglia

Il guscio degli organismi di questa famiglia solitamente è conico-depresso, in genere trochiforme, e l'ultimo giro è più o meno nettamente separato dalla base da una flangia periferica che può essere stretta o larga, arrotondata o tagliente. La flangia periferica non è sempre ben visibile dato che molto spesso ci sono attaccati sopra oggetti estranei che la rendono molto irregolare e quindi risulta difficile capire come sarebbe senza di essi. In alcune specie questa flangia è molto particolare in quanto presenta delle digitazioni di varie forme o dimensioni. L'apertura è ben sviluppata e si trova su una base ampia, piuttosto appiattita e spesso dotata di ombelico. Il margine basale del labbro interno può essere dritto, regolarmente curvo o a forma di J. Il periostraco è molto sottile o assente.

La protoconca è conica depressa, solitamente multispirale. In genere è formata da tre a quattro giri che possono essere lisci oppure possono presentare un'ornamentazione spirale.

La caratteristica fondamentale della teoloconca, invece, è il fatto che questi organismi durante la loro vita agglutinano continuamente ad essa oggetti estranei attaccandoli alla periferia dei giri o sulla flangia periferica.

Negli esemplari presi in considerazione nella maggior parte dei casi la sutura è solcata ma può essere anche superficiale nel caso soprattutto delle conchiglie con giri piatti. L'ornamentazione, sia spirale che collabrale, è solitamente poco sviluppata. Possono essere presenti deboli strie spirali e/o collabrali, talora oblique. L'ornamentazione a cancellata è stata rinvenuta in più esemplari tra quelli esaminati. In alcuni casi è presente solo sulla base o sulla spira, in altri in entrambi. È anche evidente che non sempre gli elementi collabrali e spirali hanno lo stesso spessore. In alcuni casi alcuni sono più spessi e visibili degli altri che sono più sottili e meno visibili.

I caratteri della conchiglia permettono la facile identificazione di alcune specie, ma spesso non sono sufficienti. La morfologia della conchiglia degli Xenophoridae è infatti alquanto conservativa e spesso i caratteri (ornamentazione e forma dei giri, sutura) sono difficili da osservare a causa della presenza degli oggetti agglutinanti o delle loro cicatrici. Ponder (1983) elenca i seguenti caratteri

utilizzabili nella distinzione delle specie: 1) quantità e dimensione relativa degli oggetti agglutinati; 2) spessore della flangia periferica; 3) angolo spirale; 4) forma e scultura dei giri; 5) forma e scultura della base; 6) caratteristiche dell'ombelico; 7) forma del labbro interno; 8) colorazione, specialmente della base.

#### 5.4.1 Agglutinazione di oggetti estranei

L'agglutinazione dei corpi estranei avviene abitualmente sulla periferia della spira e sulla flangia periferica. In alcuni casi si osservano oggetti cementati anche sulla superficie dorsale dei giri, per lo più sui giri iniziali. I corpi estranei sono molto diversificati e includono gusci interi o parziali di bivalvi, brachiopodi e gasteropodi, frammenti di corallo e di briozoi, tubi di anellidi, placchette di balani, radioli e placchette di echinidi, spugne, denti di razze, più una grande varietà di frammenti di materiali inorganici. Non è raro che vengano agglutinati animali ancora vivi. Alcune specie mostrano una evidente preferenza per alcuni tipi di oggetti, o li orientano in modo regolare. I gusci di bivalvi sono generalmente agglutinati dalla superficie esterna, mentre gli oggetti allungati come gasteropodi o spine di echinidi sono fissati con l'asse di allungamento disposto radialmente. (Lebrun et al. 2016). Nel caso degli esemplari presi in considerazione per questo lavoro si nota che alcuni hanno agglutinato oggetti sulla maggior parte della superficie della spira, altri ne hanno pochissimi.

I corpi estranei vengono agglutinati grazie all'uso della proboscide prensile (Linsley & Yochelson 1973). Prima l'animale si posiziona vicino al corpo scelto (vivente o già morto), poi la conchiglia viene pulita e infine grazie a una secrezione di muco l'oggetto scelto viene incrostato, a volte riempiendo i vuoti con detriti vari in modo che questo stia meglio attaccato. Il tutto può durare anche più di dodici ore.

Non si conosce di preciso la funzione delle agglutinazioni e le ipotesi attualmente sono varie: meccanismo di difesa sotto forma di camuffamento ottico, olfattivo e tattile e funzione di supporto per elevare il guscio durante l'alimentazione (Morton 1958; Linsley & Yochelson 1973; Ponder 1983; Lebrun et al. 2016). Gli oggetti estranei potrebbero anche essere usati per appesantire il guscio, rendendo l'animale più stabile impedendogli quindi di ribaltarsi a causa delle correnti o dell'attacco di predatori. Ciò sembra confermato dal fatto che individui che vivono in acque superficiali (ambienti di alta energia) presentano generalmente più oggetti rispetto a quelli che vivono in acqua profonda e più calma. L'ipotesi del camuffamento ottico, la prima ad essere proposta (Adams 1848) risulta non sempre applicabile, in quanto gli oggetti agglutinati sono presenti anche nelle specie di *Xenophora* che vivono ad alte profondità in ambienti poco luminosi, dove il camuffamento visivo è pressoché inutile. Decidere

tra le varie funzioni proposte è comunque difficile. E' ragionevole pensare che la funzione delle agglutinazioni sia diversa a seconda delle specie e dell'ambiente. In organismi di acque superficiale servirebbero per stabilizzare gli organismi. In quelli di acque profonde ridurrebbero il rilevamento olfattivo anche durante gli spostamenti per saltazione tipici di questa famiglia.

## 5.5 Classificazione degli Xenophoridae

Ponder (1983) considera gli Xenophoridae come probabili discendenti di un gruppo (gli Pseudophoridae) da cui sarebbero discesi anche i Calyptraeidae e rifiuta una loro affinità con gli Strombidae. Tuttavia uno studio più recente (Simone 2005) condotto tramite un'analisi cladistica supporta una stretta parentela degli Xenophoridae proprio con gli Strombidae e giustificherebbe la loro inclusione nella superfamiglia Stromboidea. Invece, nella loro revisione complessiva dei gasteropodi, qui seguita, Bouchet e Rocroi (2005) preferiscono classificare il gruppo in una propria superfamiglia Xenophoroidea.

Secondo Ponder (1983) la famiglia attualmente comprenderebbe il solo genere *Xenophora* Fischer von Waldheim, 1907, contenente i sottogeneri *Xenophora* (*s.str.*), *Onustus* Swainson, 1840 e *Stellaria* Oken in Möller 1832. Più recentemente *Stellaria* è stato considerato un genere a sé stante (di cui *Onustus* sarebbe un sinonimo più recente; Manganelli et al. 2004; Lebrun et al. 2016). Alla famiglia apparterebbe anche il genere attuale *Austrophora* Kreipl, Alf & Kronenberg 1999 (Lebrun et al. 2016). Secondo la descrizione di questi taxa fornita da Ponder (1983) e Lebrun et al. (2016), tutti gli esemplari esaminati in questo lavoro sono ascrivibili al genere *Xenophora*.

La determinazione specifica degli esemplari esaminati si è rivelata piuttosto difficile a causa della difficoltà di rilevare dei caratteri morfologici costanti in organismi il cui guscio è profondamente modificato dall'agglutinazione di oggetti estranei. Inoltre, in più di un caso la preparazione degli esemplari non era stata completata dal collezionista, cosicché la presenza di matrice oscura alcuni dei caratteri più importanti del guscio. Infine, la maggior parte delle specie fossili è stata istituita nel XIX secolo e spesso le descrizioni originali degli autori di questo periodo sono molto brevi e poco dettagliate, così come le illustrazioni, rappresentate per lo più da fotografie o disegni poco chiari. Ci si è pertanto riferiti soprattutto alla revisione delle specie cenozoiche europee proposta da Lebrun et al. (2016), i quali hanno messo in sinonimia molte delle specie proposte dagli autori precedenti, riducendo considerevolmente il numero di taxa ritenuti validi.

## 5.6 Studio sistematico

Classe GASTROPODA Cuvier, 1795  
Sottoclasse ORTHOGASTROPODA Ponder & Lindberg, 1995  
Superordine CAENOGASTROPODA Cox, 1960  
Ordine SORBEOCONCHA Ponder & Lindberg, 1997  
Subordine HYSOGASTROPODA Ponder & Lindberg, 1997  
Infraordine LITTORINIMORPHA Golikov & Starobogatov, 1975  
Superfamiglia XENOPHOROIDEA Troschel, 1852  
Famiglia XENOPHORIDAE Troschel, 1852  
Genere XENOPHORA Fischer von Waldheim, 1807  
Specie tipo: *Xenophora laevigata* Fischer von Waldheim, 1807 (= *X. conchyliophora* (Born, 1780))

*Xenophora cumulans* (Brongniart, 1823)

Tav. 1, fig. 1-6

1823 *Trochus cumulans* Brongniart, p. 57, tav. 4, fig. 1.

1824 *Trochus conchyliophorus* (Born.), Deshayes, p. 242, tav. 31, fig. 1, 2.

1864 *Xenophora cumulans* (Brong.), Deshayes, p. 62.

1877 *Xenophora cumulans* Brongt., Fuchs. p. 23.

1877 *Phorus agglutinans* Lamk., Hébert & Munier Chalmas, p. 35.

2016 *Xenophora* (s. str.) *cumulans* (Brongniart), Lebrun et al., p. 41, fig. 18.

**Materiale:** gli esemplari attribuiti a questa specie sono 23: 129, 020/01, 020/02, 020/05, 020/06, 020/07, 081/01, 081/02, 089/01, 089/04, 102/02, 102/05, 102/06, 102/07, 102/08, 102/09, 120/01, 120/02, B-10, B6/36, C/06, C11/03, C11/05.

**Località di provenienza:** gli esemplari attribuiti a questa specie provengono da livelli dell'Eocene medio delle cave sopra descritte, Cava Grola, Cava Albanello e Nogarole (Cava Albanello o Boschetto).

**Descrizione:** conchiglia destrorsa, da medie a grandi dimensioni, guscio non molto spesso (in molti dei reperti non si è preservato interamente e dove è rotto si può notare che esso non presenta spessore elevato); gli esemplari più grandi e quindi più adulti tendono a presentare una conchiglia di forma trochiforme mentre in quelli più piccoli la forma varia da trochiforme a gradata. La flangia periferica, dove non ci sono oggetti attaccati, è sporgente e acuta negli esemplari più piccoli, mentre in quelli più grandi è, nei pochi punti in cui è visibile, arrotondata. A causa



degli oggetti ad essa attaccati in alcuni casi sembra formare delle piccole digitazioni. La spira è più o meno conica, talora coeloconica, composta, negli individui più grandi, da circa cinque-sette giri di cui quelli che costituiscono la protoconca sono sempre mal conservati, mentre quelli della teleoconca sono da quasi piatti a leggermente convessi e in alcuni casi risultano più convessi nella parte abapicale del giro, formando una specie di rientranza verso la sutura. Le ornamentazioni dei giri sono visibili in pochi punti a causa degli oggetti attaccati; esse sono costituite da sottili linee collabrali prosocline. L'ultimo giro tende ad essere più espanso rispetto ai precedenti in quanto la sua superficie è più inclinata rispetto all'asse di avvolgimento. La sutura non è quasi mai visibile a causa degli oggetti ad essa attaccati, ma nei pochi casi in cui è visibile sembra essere poco profonda; dove ci sono oggetti attaccati il profilo del giro a la sutura sono molto irregolari. La superficie della spira è almeno per metà ricoperta da cicatrici o da oggetti ancora attaccati ad essa, ma in molti casi più del 70% di essa è occupata; gli oggetti attaccati hanno dimensioni variabili, da molto piccoli a grandi in proporzione alle dimensioni della conchiglia stessa; gli oggetti agglutinati sono piuttosto eterogenei: nella maggior parte dei casi si trovano agglutinati foraminiferi ma si notano anche esemplari con attaccati esclusivamente valve o pezzi di valve di bivalvi e altri ancora che hanno agglutinato anche gasteropodi, coralli e pezzi di roccia; le cicatrici degli oggetti attaccati sono di diverse forme e dimensioni, a testimonianza dei diversi tipi di oggetti, e sono da poco a molto profonde. Negli esemplari attribuiti a questa specie comunque non si notano spesso cicatrici perché quasi sempre gli oggetti sono conservati attaccati. I caratteri della base variano durante la crescita: negli individui più piccoli è leggermente convessa dato che i giri sono più arrotondati mentre in quelli più adulti essa è concava; le ornamentazioni presenti sulla base in alcuni esemplari sono molto ben visibili, e sono rappresentate da linee collabrali non molto spesse ma abbastanza fitte e regolari, più visibili vicino all'apertura. L'apertura negli esemplari più adulti è abbastanza grande e il margine basale del peristoma spesso è parzialmente riflesso andando a coprire parzialmente l'ombelico. Il margine basale del peristoma varia in forma, potendo essere regolarmente curvo o a forma di J, è abbastanza spesso e inizialmente riflesso, in alcuni casi quasi a formare un callo; la parte esterna del peristoma è irregolare e quasi sempre non conservata. L'ombelico è di varia forma e profondità, negli esemplari più giovani tende ad essere molto profondo e ben visibile mentre in quelli più adulti scompare quasi del tutto. Alcuni presentano un falso ombelico.

**Dimensioni:** vedi Tabella II.

ESEMPLARE	H (mm)	D (mm)	hw (mm)	A (mm)
129	27.4	(40.6)	(18.2)	-
020/01	48.3	74.7	28.5	(44.2)
020/02	10.8	18.5	7.0	(9.0)
020/05	14.4	(22.6)	10.9	(11.0)
020/06	24.3	(56.2)	(14.3)	(30.4)
020/07	21.1	30.5	13.5	15.8
081/01	14.7	(23.6)	(9.4)	(11.3)
081/02	24.4	(35.1)	(13.4)	(14.7)
089/01	17.7	27.7	11.9	14.6
089/04	14.1	23.5	9.6	(11.2)
102/02	12.9	20.1	10.1	10.1
102/05	15.8	30.1	11.6	16.0
102/06	22.7	(39.7)	(13.3)	(20.8)
102/07	(24.7)	(42.0)	(17.3)	(23.1)
102/08	13.4	(23.0)	(10.6)	(10.5)
102/09	(22.5)	-	-	-
120/01	-	69.9	-	36.3
120/02	54.7	65.6	33.2	(24.8)
B10	(26.0)	(40.7)	-	-
B6/36	20.3	(43.0)	(16.0)	(23.1)
C06	10.7	23.6	7.5	17.1
C11/03	13.6	27.7	(9.8)	(12.0)
C11/05	32.7	59.0	21.9	33.5

**Tabella II:** dimensioni degli esemplari di *X. cumulans*. H = altezza, D = diametro base, hw = altezza ultimo giro, A = diametro apertura.

**Osservazioni:** dallo studio di un numero piuttosto consistente di esemplari ci si è resi conto che pur accomunati da evidenti somiglianze a livello di forma generale, quelli di dimensioni minori presentavano caratteristiche leggermente diverse rispetto a quelli più grandi. Si è giunti pertanto alla conclusione che gli individui di questa specie mutano in parte la forma durante l'ontogenesi. In particolare le ornamentazioni diventano più spesse e visibili, la forma del giro e l'inclinazione della superficie del giro possono cambiare e l'ombelico tende a scomparire.

Dallo studio degli oggetti attaccati negli esemplari a disposizione si può concludere che questa specie non selezionasse molto gli oggetti da agglutinare, anche se alcuni esemplari presentano un solo tipo di oggetti, per esempio bivalvi, sulla loro superficie. Se ne può dedurre che essi agglutinassero oggetti sulla base di quello che si trovava nelle vicinanze in quel momento.

**Distribuzione geografica e stratigrafica:** la località tipica di questa specie è M. Grumi di Catelgomberto (Vicenza) dove è molto frequente ma essa è citata anche in molte altre località del Veneto (Montegalda, Sangonini, Gnata, ecc.). Inoltre, secondo Lebrun et al. (2016), la specie sarebbe presente anche nell'Eocene medio di varie località francesi.

*Xenophora* cf. *infundibulum* (Brocchi, 1814)

Tav. 2, fig 1

cf. 1814 *Trochus infundibulum* Brocchi, p. 352, tav. 5, fig. 17.

cf. 2004 *Xenophora infundibulum* (Brocchi), Manganelli et al., p. 430, pl. 5, Fig. 1-4, pl. 6, Fig. 1-3.

cf. 2016 *Xenophora* (s. str.) *infundibulum* (Brocchi), Lebrun et al., p. 43, fig. 23

**Materiale:** due esemplari: C11/06 e C/15.

**Località:** i due esemplari provengono uno da Nogarole e uno da Cava Albanello

**Descrizione:** conchiglia destrorsa, di grandi dimensioni, trochiforme, che mostra un guscio abbastanza sottile e fragile visibile soprattutto nell'ultimo giro e nei punti dove è rotto. La flangia periferica, dove non ci sono oggetti attaccati, risulta sporgente e tagliente ma è molto deformata a causa degli oggetti agglutinati (a ulteriore dimostrazione della sottigliezza del guscio che si deforma facilmente). La forma generale della spira in uno dei due esemplari risulta essere poco concava a causa della forma dei giri e dell'angolazione della sutura mentre nell'altro è quasi piatta. La teleoconca conta circa cinque giri; i giri hanno un profilo leggermente variabile ma che tende ad essere piatto; l'ultimo giro rispetto agli altri è più allargato, inoltre la sua superficie è più concava rispetto agli altri soprattutto nella parte abapicale. Circa la metà della superficie della spira è libera dagli oggetti o dalle loro cicatrici; gli oggetti agglutinati sono quasi tutti di piccole dimensioni rispetto alla grandezza degli esemplari anche se non mancano oggetti di più grandi dimensioni. Osservando i due esemplari a disposizione sembrerebbe che essi agglutinino solamente macroforaminiferi, che lasciano cicatrici poco profonde nel caso in cui gli oggetti non siano più attaccati. La spira presenta delle ornamentazioni particolari ben visibili in uno dei due reperti. Si notano delle linee collabrali opistocline ondulate e abbastanza sottili ma regolari, visibili solo in alcuni punti e soprattutto nella parte abapicale della spira. La base è concava. L'apertura, visibile solo in uno dei due esemplari, è grande; il margine basale del

peristoma è a forma di J ed è parzialmente riflesso all'inizio. La scultura basale è rappresentata da linee collabrali opistocline molto sottili e fitte, più visibile nella parte adassiale; è presente un falso ombelico poco profondo, parzialmente ricoperto dal seno formato dal margine basale del peristoma.

**Dimensioni:** vedi Tabella III.

ESEMPLARE	H (mm)	D (mm)	hw (mm)	A (mm)
C11/06	(33.0)	(57.3)	(25.1)	-
C15	33.0	61.8	25.8	25.9

**Tabella III:** dimensioni degli esemplari di *X* cf. *infundibulum*. H = altezza, D = diametro base, hw = altezza ultimo giro, A = diametro apertura.

**Osservazioni:** Questi esemplari non sono attribuibili a nessuna delle specie già segnalate nell'Eocene del Veneto. L'attribuzione a *X. cumulans* (v. descrizione sopra) è stata esclusa sia per la forma del guscio che per le ornamentazioni che sono molto diverse tra le due. *X. deshayesi* (Michelotti, 1847), invece, possiede sulla base delle ornamentazioni molto più spesse rispetto a quelle viste in questi esemplari, inoltre la forma generale del fossile è molto diversa dato che gli individui studiati sono bassi e larghi mentre quelli di *deshayesi* sono più un po' più alti; la quantità di oggetti attaccati risulta molto diversa dato che la specie di Michelotti è completamente ricoperta mentre negli esemplari studiati la parte abapicale della spira risulta più libera; infine anche la forma dei giri risulta diversa tra le due specie. Gli esemplari sono stati quindi confrontati con foto e descrizioni di altre specie non eoceniche e dopo un attento esame si è giunti alla conclusione che la specie più somigliante fosse *X. infundibulum* (Brocchi, 1814). Questa attribuzione risulta però problematica, dato che *X. infundibulum* è stata finora segnalata nel Miocene e nel Pliocene dell'Europa, quindi in strati molto più recenti rispetto a quelli di provenienza degli esemplari studiati (Eocene medio). Per questo motivo e per il piccolo numero di esemplari a disposizione, si è scelto di lasciare la determinazione in nomenclatura aperta.

Questi esemplari si differenziano dalla specie precedente per la base più concava, la flangia periferica più tagliente e per il differente profilo dei giri, che sono quasi piatti. Inoltre gli oggetti agglutinati, rappresentati solo da macroforaminiferi, sembrano essere più selezionati.

*Xenophora* sp. 1

Tav. 2, fig 2-6

**Materiale:** gli esemplari attribuiti a questa specie sono 10: 13, 67, 089/03, 102/01, 102/04, B4/27, B6/34, C11/01, C11/02, C11/04.

**Località di provenienza:** gli individui di questa specie provengono dall'Eocene medio delle Cave Grola, Albanello e Boschetto.

**Descrizione:** conchiglia destrorsa, di medie dimensioni (dove è rotto si può notare che il guscio è abbastanza spesso, soprattutto negli individui più adulti) di forma trochiforme; la flangia periferica, dove è visibile, è arrotondata, se ci sono oggetti attaccati, però, essa si deforma leggermente (a dimostrazione del fatto che il guscio non è molto sottile dato che si deforma solo leggermente nonostante gli oggetti attaccati sulla sua superficie); negli individui più giovani essa risulta un po' meno arrotondata. Spira conica composta generalmente da sei giri dei quali quelli che costituiscono la protoconca non sono molto visibili mentre quelli della teleoconca sono da poco a molto convessi. La sutura è leggermente impressa. L'ultimo giro tende ad essere più espanso verso l'apertura ma con la stessa forma dei precedenti. Negli individui adulti gran parte della superficie della spira appare libera da oggetti o da loro cicatrici, mentre gli individui più giovani agglutinano più materiale al loro guscio, infatti più della metà del guscio risulta occupata. Gli oggetti attaccati sono di misure varie e mai costanti, a parte delle eccezioni sono piccoli rispetto alle dimensioni del fossile; essi comprendono sia macroforaminiferi, che sono quelli di più piccole dimensioni ma più frequenti, che gusci di bivalvi, i quali sono solitamente più grandi rispetto ai primi ma più rari (sono infatti rappresentati da un paio di gusci per individuo); le cicatrici lasciate dagli oggetti sono poco profonde e di vari tipi e dimensioni. Le ornamentazioni della spira (non visibili in molti esemplari in quanto mal conservati) sono costituite da linee prosocline non molto spesse, più evidenti nella parte vicino alla sutura e abbastanza lontane le une dalle altre, che intersecano linee spirali, in alcuni casi quasi opistocline, ondulate, molto sottili e molto fitte (in alcuni individui le seconde sono assenti o non visibili). La base passa da essere quasi piatta negli individui giovani a convessa in quelli più adulti a causa del fatto che la parte inferiore dell'ultimo giro è arrotondata. Le ornamentazioni presenti sulla base ricordano molto quelle sulla spira, dato che sono composte da linee collabrali opistocline più spesse ed evidenti che intersecano linee spirale sottili, ondulate, fitte e meno visibili. L'apertura è molto grande, il margine basale del peristoma negli esemplari presi in considerazione non è mai completamente visibile ma sembra essere curvo. L'ombelico, dove non è coperto da matrice, risulta essere profondo, quasi ad imbuto.

**Dimensioni:** vedi Tabella IV.

ESEMPLARE	H (mm)	D (mm)	hw (mm)	A (mm)
13	(7.6)	(10.8)	-	-
67	48.5	47.8	30.0	(18.5)
089/03	13.8	20.0	10.5	(9.1)
102/01	(23.1)	(37.3)	.	.
102/04	(23.2)	(34.8)	(16.3)	(17.5)
B4/27	60.8	65.0	37.0	(32.7)
B6/34	(30.3)	(31.2)	-	-
C11/01	21.5	(34.8)	16.0	(15.9)
C11/02	(22.2)	(34.4)	-	-
C11/04	10.7	(16.4)	(7.3)	7.4

**Tabella IV:** dimensioni degli esemplari di *Xenophora* sp. 1. H = altezza, D = diametro base, hw = altezza ultimo giro, A = diametro apertura.

**Osservazioni:** Lo studio di questi esemplari non ha consentito di attribuirli a nessuna della specie di *Xenophora* finora descritte a causa delle loro particolarità. Le linee di ornamentazioni spirali sono associabili a quelle descritte per la specie precedente ma sono molto più fitte; inoltre mentre nella specie precedente le linee sono quasi collabrali opistocline, esse tendono ad essere spirali in questa specie. Inoltre mentre nelle specie precedentemente descritte sono presenti solo le linee ondulate, nella sp. 1 intersecano delle linee collabrali prosocline. Comunque in molti fossili le linee non sono nemmeno visibili a causa del cattivo stato di conservazione o della mancanza del.

Questa specie si differenzia da *X. infundibulum* per la forma dei giri e in generale anche della conchiglia. Mentre i giri di *X. infundibulum* sono quasi piatti, questi sono molto convessi, inoltre se la prima si sviluppa molto in larghezza, la seconda lo fa in altezza. Tra le due varia anche la quantità e il tipo di oggetti agglutinati. Si vede che in questa specie gli individui agglutinano pochi oggetti lasciando gran parte della spira libera, mentre nella precedente buona parte della parte alta della spira è ricoperta mentre il resto è più libero. La *Xenophora* sp. 1 si distingue anche dalla *X. cumulans* per la forma più arrotondata dei giri, per il maggior rapporto altezza/diametro e per il minor numero di oggetti agglutinati.

Anche in questa specie si notano delle differenze tra individui giovani e quelli adulti, in particolare riguardo alla forma della base e alla quantità di oggetti attaccati.

## 6 Bibliografia

**ADAMS A.** 1848 - *Notes of the natural history of the islands*. In The Zoology of the H.M.S. "Samarang"; under the command of Captain Sir Edward Belcher, G.R., F.R.A.S., F.G.S. during the years 1843-1846, Reeve, Benham & Reeve, (ed.), London, 248-249.

**ALTICHERI L.** 1982 – *Il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova*. ANMS, Notiz. Per. vita ANMS, 9: 9-14.

**ALTICHERI L. & PICCOLI G.** 1996 – *Il Museo di Geologia e Paleontologia*. Università di Padova, Centro Interdipartimentale di Servizi Musei Scientifici, I Musei, le Collezioni scientifiche e le Sezioni antiche delle Biblioteche, a cura di Gregolin C., 1996, realizzaz. editoriale Italo Novelli, pp. 33-40.

**ANTONELLI R, BARBIERI G., DAL PIAZ G. V., DAL PRA A., DE ZANCHE V., GRANDESSO P., MIETTO P., SEDEA R. & ZANFERRANI A.** 1990 – *Carta geologica del Veneto*. Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Geologia, Paleontologia e Geofisica. Regione del Veneto, pp. 1-31.

**BANDEL K.** 2007 - *About the larval shell of some Stromboidea, connected to a review of the classification and phylogeny of the Strombimorpha (Caenogastropoda)*. Freib. Forschungshefte, C 524, Paläont., Stratigr., Fazies (15): 97-206.

**BANDEL K., RIEDEL F. & WEIKET H.** 1997 - *Planctonic gastropod larvae from the Red Sea: a synopsis*. Ophelia, 47: 151-202.

**BARBIERI G., DE ZANCHE V. & SEDEA R.** 1991 - *Vulcanesimo paleogenico ed evoluzione del semigraben Alpone-Agno (Monti Lessini)*. Rend. Soc. Geol. It., 14: 5-12.

**BARBIERI G. & ZAMPIERI D.** 1992 – *Deformazioni sinsedimentarie eoceniche con stile a dominio semigraben Alpone-Agno e relativo campo di paleostress (Monti Lessini Orientali-Prealpi Venete)*. Atti Tic. Sci. Terra, 35: 25-31.

**BECCARO L. & DE ANGELI A.** 2001 - *Cava Grola di Cornedo Vicentino: preliminare analisi delle facies e segnalazione di *Carcharocles auriculatus* (De Blainville)(*Chondrichthyes, Otodontidae*) (Vicenza, Nord Italia)*. Studi e Ricerche -

Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato", Montecchio Maggiore (Vicenza), 2001: 37-42.

**BESCHIN C. & DE ANGELI A.** 2004 - *Nuovi brachiuri eocenici dei monti lessini vicentini (Italia Nordorientale)*. Studi e ricerche - Associazione Amici del Museo - Museo Civico "G. Zannato" Montecchio Maggiore, Vicenza, 11: 13-22.

**BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A. & ZARANTONELLO G.** 2012 - *Crostacei del giacimento eocenico di Grola presso Spagnago di Cornedo Vicentino (Vicenza, Italia settentrionale) (Decapoda, Stomatopoda, Isopoda)*. Museo di Archeologia e Scienze Naturali "G. Zannato", Montecchio Maggiore (Vicenza), 99 pp.

**BORGHI E. & BOTTAZZI A.** 2016 - *Prima segnalazione del genere Gagaria (Echinoidea) nell'Eocene italiano*. Parva naturalia, 11: 3-12.

**BOUCHET P. & ROCROI J.-P.** 2005 - *Classification and Nomenclator of Gastropod Families*. Malacologia, 47: 1-397.

**BROCCHI, G.B.** 1814, *Conchiologia fossile subapennina con osservazioni geologiche sugli Appennini e sul suolo adiacente*. Vol. 1: 1-240; vol. 2: 241-712, Stamperia Reale, Milano.

**BRONGNIART A.** 1823 - *Mémoire sur les terrains de sédiments supérieurs calcaréo-trappéen du Vicentin, et sur quelques terrains d'Italie, de France, d'Allemagne, etc., qui peuvent se rapporter à la même époque*. Levrault, Parigi, 84 pp.

**COSSMANN M. & PISSARRO G.** 1907-1913, *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris*. Vol. 2., Tt. 1-9: 1907; tt. 10-25: 1910; tt. 26-45: 1911; tt. 46-65: 1913. Parigi

**DAL LAGO D.** 1901 - *Fauna eocenica dei tufi basaltici di Grola in Cornedo*. Riv. Ital. Paleont. (7)3: 17-23.

**DE ANGELI A.** 2011 - *Raniliformis bellini n. sp., nuovo crostaceo Raninidae (Decapoda, Brachyura) dell'Eocene della Valle del Chiampo (Vicenza, Italia settentrionale)*. Lavori Soc. Ven. Sc. Nat., 36: 103 - 109.

**DE GREGORIO M.A.** 1894 - *Description des faunes tertiaires de la Venetie - Monographie des fossils eocéniques de Mont Postale*. Ann. Géol. Paléont., 14: 1-55.



**DE GREGORIO M.A.** 1896 - *Description des faunes tertiaires de la Venetie* - Monographie des fossils eocenes de Roncà. Ann. Géol. Paléont, 21: 1-163.

**DESHAYES, G.-P.** 1832 - *Description des coquilles fossiles des environs de Paris. Tome 2.* Livraisons 27-29, l'auteur, Béchot Jeune, Baudouin frères, Treuttel & Wurtz, 147-290; Atlas 2, Levrault, Paris, pl. 18-40.

**FABIANI R.** 1908 - *Paleontologia dei Colli Berici.* Mem. Soc. Ital. Sc. Nat., 15: 1-243.

**FABIANI R.** 1915 - *Il Paleogene Veneto.* Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, 3: 1-336.

**FORNASIERO M. & DEL FAVERO L.** 2008 - *Definizione degli standard di catalogazione dei beni paleontologici: stato dell'arte e prospettive future.* Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste, Suppl. al 53: 33-38.

**FUCHS TH.** 1870 - *Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des Vicentinischen Tertiargebirges. I.* Die obere Schichtengruppe oder die Schichten von Gomberto, Laverda und Sangonino. Denkschr. Math-Naturwiss. Cl. K. Akad. Wissensch., 30: 1-80.

**HÉBERT E. & MUNIER-CHALMAS E.,** 1877 - *Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale, Deuxième partie: Terrains tertiaires du Vicentin.* Compt. rend. hebd. séan. Acad. sci. 85: 259-266.

**LEBRUN P., PACAUD J. & COURVILLE P.** 2016 - *Les xénophores : des gastéropodes agglutinants. Les espèces du Cénozoïque français.* Fossiles, 18: 27-47.

**LINSLEY R.M. & YOCHELSON E.L.** 1973 - *Devonian Carrier Shells (Euomphalidae) from North America and Germany.* U.S. Geol. Survey Prof. pap., 824, pp. 1-26.

**MANGANELLI G., SPADINI V. & CIANFANELLI S.** 2004 - *The xenophorid gastropods of the Mediterranean Pliocene: the record of the Siena Basin.* Boll. soc. paleont. it., 43: 409-451.

**MIETTO P.** 1975 - *La collezione paleontologica "Dal Lago" e le località fossilifere di Grola e Rivagra nell'Eocene vicentino.* Mem. Ist. Geol. Mineral. Univ. Padova., 31: 1-15.

**MORTON J. E.** 1958. *The adaptations and relationships of the Xenophoridae (Mesogastropoda)*. Proc. malac. Soc. Lond., 33: 89-101.

**OPPENHEIM P.** 1894 - *Die eocäne Fauna des Mt. Pulli bei Valdagno im Vicentino*. Z. dtsh. geol. Ges., 46: 309-446.

**OPPENHEIM P.** 1900-01 - *Die Priabonaschichten und ihre Faunaim Zusammenhang mit gleichalterigen und analogen Ablagerungen*. Paleontogr., 47: 1-348.

**PONDER W.F.** 1983 - *A revision of the Recent Xenophoridae of the World and of the Australian Fossil Species (Mollusca: Gastropoda)*. Austr. Mus. Mem., 17: 1-126.

**SIMONE L.R.L.** 2005 - *Comparative morphological study of representatives of the three families of Stromboidea and the Xenophoroidea (Mollusca, Caenogastropoda), with an assessment of their phylogeny*. Arquivos Zool., 37: 141-267.

**VINASSA DE REGNY P. E.** 1896 - *Synopsis dei molluschi terziari delle Alpi venete. Parte prima: Strati con Velates Schmiedeliana. - I. Monte Postale - II. S. Giovanni Ilarione*. Paleontographia ital., 1: 211-275.

**VINASSA DE REGNY P. E.** 1898 - *Synopsis dei molluschi terziari delle Alpi venete. Parte prima: Strati con Velates Schmiedeliana. - IV. Zovencedo (Tufo glauconitico) - V. Monte Pulli, Caldiero, Bolca ecc. - Parte seconda: strati oligocenici. - VI. Via degli Orti, Valle Orgagna, Priabona ecc.* Paleontographia ital., 3: 145-200.

## TAVOLE

### Didascalia Tavola 1

Fig. 1-6. Esemplari di *Xenophora cumulans* (Brongniart, 1823)

Fig. 1: esemplare 129 (a: vista aperturale, b; vista apicale; c: vista basale)

Fig. 2: esemplare 120/06 (a: vista aperturale, b; vista apicale; c: vista basale)

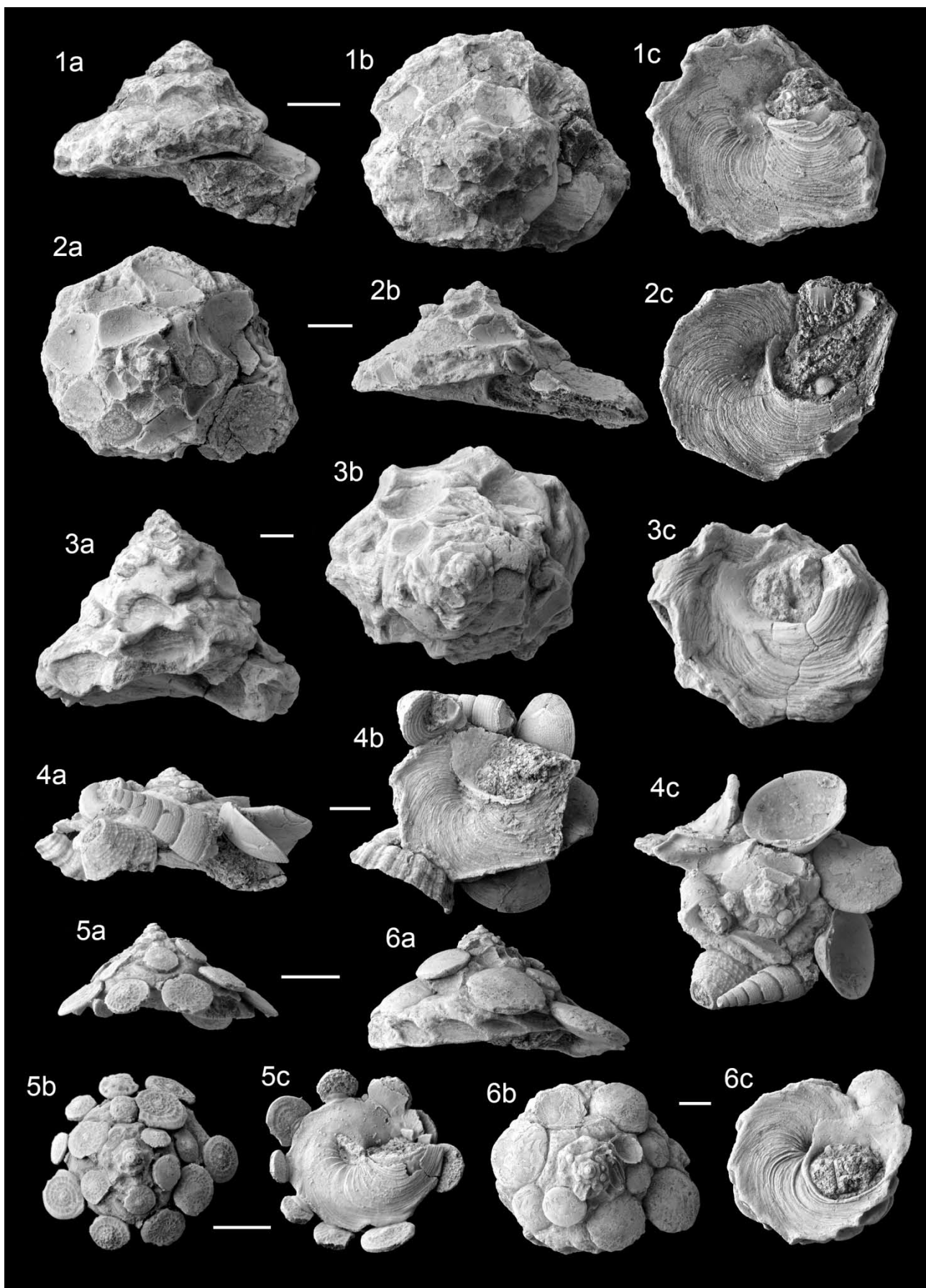
Fig. 3: esemplare 120/02 (a: vista aperturale, b; vista apicale; c: vista basale)

Fig. 4: esemplare 102/07 (a: vista aperturale, b; vista basale; c: vista apicale)

Fig. 5: esemplare 102/08 (a: vista aperturale, b; vista apicale; c: vista basale)

Fig. 6: esemplare C11/05 (a: vista aperturale, b; vista apicale; c: vista basale)

Scala = 1 cm



## Didascalia Tavola 2

Fig. 1. *Xenophora* cf. *infundibulum* (Brocchi, 1814)

Esemplare C11/06 (a: vista aperturale, b; vista apicale; c: vista basale)

Fig. 2-6. Esemplari di *Xenophora* sp. 1

Fig. 2: esemplare 102/01 (a: vista aperturale, b; vista apicale; c: vista basale)

Fig. 3: esemplare 102/04 (a: vista aperturale, b; vista apicale; c: vista basale)

Fig. 4: esemplare B4/27 (a: vista aperturale, b; vista basale; c: vista apicale)

Fig. 5: esemplare C11/02 (a: vista aperturale, b; vista apicale)

Fig. 6: esemplare C11/04 (a: vista aperturale, b; vista basale; c: vista apicale)

Scala = 1 cm

