

SIMONA GUIOLI\* - GIOVANNI REPETTO\*\* - FRANCO GABBA†

Fossili marini del Pliocene di Volpedo (Piemonte, Italia).  
Collezioni del civico Museo di Scienze naturali  
di Voghera e del civico Museo archeologico  
di Casteggio e dell'Oltrepo Pavese

ABSTRACT - *Marin Pliocen fossil assemblage in Volpedo (Piedmont, Italy). Civico Museo di Scienze naturali di Voghera and civico Museo archeologico di Casteggio e dell'Oltrepo Pavese collections.*

During 70's years of the last century, a lot of Pliocenic fossil remains was founded in Volpedo area (Piedmont SE) and they were delivered to the civico Museo di Scienze naturali of Voghera or to the civico Museo archeologico di Casteggio e dell'Oltrepo Pavese (Pavia Country).

Recently, the collections are reorganized, the samples prepared and studied with sistematical method: 127 taxa are founded (Mollusca: 80 Gastropoda, 42 Bivalvia, 1 Scaphopoda; Anellida: 1 Polichaeta; Echinodermata: 2 Echinoidea; Pisces: 1 Chondroichthyes).

This article deals with the results of a preliminary investigation on these fossils, in particular with the description of the malacological collection.

A summarized table shows the species of fossil shells founded in Volpedo area and conserved in civico Museo di Scienze naturali di Voghera and in civico Museo archeologico di Casteggio e dell'Oltrepo Pavese; as well as the same species cited for the same locality by Bellardi (1872-1888), Sacco (1890-1904), Benigni & Corselli (1982) and Brambilla *et al.* (2007).

A detailed note is also added on the dental plate and the caudal thorn of *Myliobatis crassus* Gervais, 1852, first identified and described by late Franco Gabba, but only here published as posthumous contribution.

KEY WORDS - Mollusca, *Myliobatis*, Pliocen, Piedmont, Italy.

RIASSUNTO - Negli anni '70 del secolo scorso venne consegnato al civico Museo di Scienze naturali di Voghera (PV) e al civico Museo archeologico di Casteggio e

---

\* Civico Museo di Scienze Naturali, via Gramsci, 1 - I-27058 Voghera (PV). E-mail: museoscienze@comune.voghera.pv.it

\*\* Civico Museo Archeologico e di Scienze Naturali "Federico Eusebio", via V. Emanuele II, 19 - I-12051 Alba (CN). E-mail: gianrepetto@yahoo.it

dell'Oltrepo Pavese (PV) un discreto numero di resti fossili pliocenici, ritrovati nei pressi di Volpedo (AL).

Il materiale, che fu depositato nelle collezioni dei suddetti musei, dove ancor oggi è conservato, è rimasto per lungo tempo indeterminato, ma recentemente, grazie anche all'intrapreso riordino generale delle collezioni, i campioni paleontologici sono stati opportunamente preparati e studiati sistematicamente, giungendo così ad individuare 127 taxa (Mollusca: 80 Gastropoda, 43 Bivalvia, 1 Scaphopoda; Anellida: 1 Polichaeta; Echinodermata: 2 Echinoidea; Pisces: 1 Chondrichthyes). Nel presente scritto vengono esposti i risultati preliminari dell'analisi dei reperti. Una tabella riassuntiva riporta le specie di conchiglie fossili di Volpedo conservate nei musei di Voghera e di Casteggio, nonché quelle citate per la stessa località da Bellardi (1872-1888) e da Sacco (1890-1904), da Benigni & Corselli (1982) e da Brambilla *et al.* (2007).

Oltre ai dati relativi alle raccolte malacologiche, è inserita una nota descrittiva riguardante una piastra dentaria e una spina caudale riconducibili al pesce raiforme *Myliobatis crassus* Gervais, 1852; la nota, così come preparata da Franco Gabba, viene qui pubblicata postuma, in quanto l'autore è prematuramente scomparso prima di poter dare alle stampe un lavoro completo.

## INTRODUZIONE

Il presente scritto si inserisce in un più vasto programma di studi, in corso di elaborazione presso il civico Museo di Scienze naturali di Voghera sulle località fossilifere ubicate nel territorio dell'Oltrepo Pavese e nelle province limitrofe, finalizzato a studiare e a valorizzare le malacofaune plioceniche presenti nei musei locali e a conoscere, per queste aree geografiche, non soltanto gli affioramenti fossiliferi "storici", ma anche quelli segnalati negli ultimi decenni. Le fotografie e la carta topografica sono originali degli autori.

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La località fossilifera di Volpedo (AL) è conosciuta in letteratura paleontologica con la denominazione di Cascinetta (o Cascinella) di Volpedo fin dal XIX secolo, ovvero da quando Parona (1878) studiò l'associazione a molluschi raccolta nelle marne sabbiose affioranti in diverse sezioni della regione, tra cui quella in questione. L'autore citato riconobbe 148 specie di molluschi (66 Gastropoda, 41 Bivalvia, 4 Scaphopoda). L'affioramento di

Cascinetta di Volpedo venne poi studiata anche da altri illustri autori (Bellardi, 1872-1888; Sacco, 1890-1904), che hanno segnalato e descritto innumerevoli specie e sottospecie di gasteropodi e di bivalvi provenienti da questi livelli, unitamente a resti di altri organismi, come per esempio briozoi, echinidi e pesci. Più recentemente la località è stata oggetto di studi accurati da parte di Benigni & Corselli (1982) che, grazie all'analisi dei fossili rinvenuti, hanno confermato l'età strettamente pliocenica dell'associazione fossilifera, evidenziando che si tratta prevalentemente di depositi del piano infralitorale. Hanno fatto seguito i lavori di Brambilla (1997-1998, tesi ined.), Boccalandro (1998-1999, tesi ined.), Guioli (2003), Brambilla *et al.* (2007).

L'affioramento principale è sito presso la località Cascinetta di Volpedo (AL) a circa 280 m s.l.m., lungo la sinistra orografica del torrente Limbione, a pochi metri dal laghetto artificiale che si sviluppa al di sotto della Cascina Piani. I sedimenti affioranti, in base alle Note Illustrative del Foglio 71 (Voghera) della C.G.I., sono ascrivibili, dal basso verso l'alto, alla facies delle Argille di Lugagnano (Pliocene inferiore), seguita da quella delle Sabbie di Asti (Pliocene inferiore-medio).

Allorché, nel 1950, a valle della confluenza del Rio delle Volpi con il Rio Limbione, venne costruito un laghetto artificiale utilizzato dai proprietari dei terreni attigui come riserva di acqua per l'irrigazione dei terreni du-

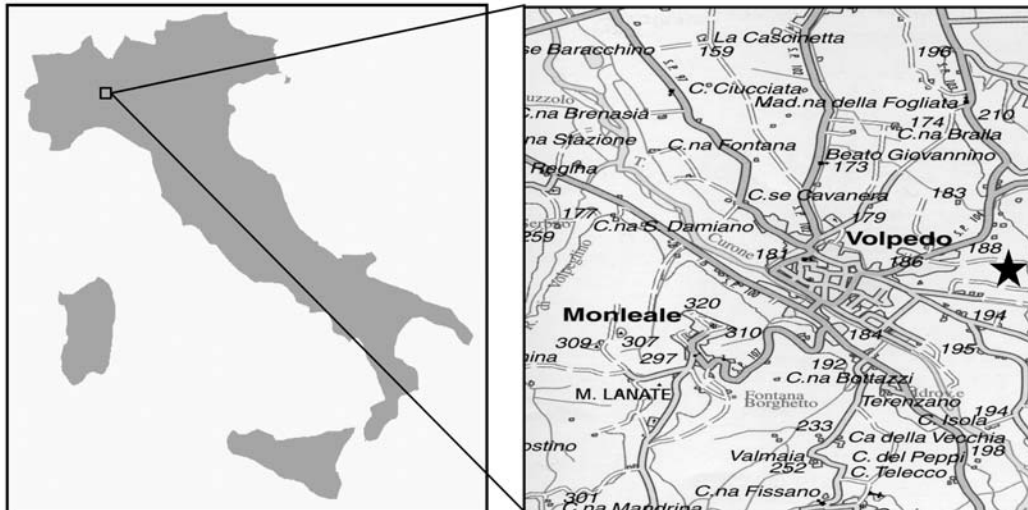


Fig. 1 - Ubicazione dell'affioramento fossilifero.

rante i periodi estivi e, successivamente, come peschiera, gli strati pliocenici divennero più evidenti. Infatti, l'azione erosiva operata dall'emissario del laghetto, che funge da troppo pieno, mise allo scoperto anche un piccolo affioramento, di circa un metro di spessore per uno di larghezza, di argilla grigio-azzurra ricchissima di conchiglie fossili. Negli anni successivi la raccolta del materiale paleontologico ad opera di ricercatori dilettanti ha incrementato l'estensione dell'affioramento a circa tre metri di larghezza. Attualmente, purtroppo, questo affioramento non è più visibile, perché occultato da una frana.

### CONSISTENZA DELLE COLLEZIONI

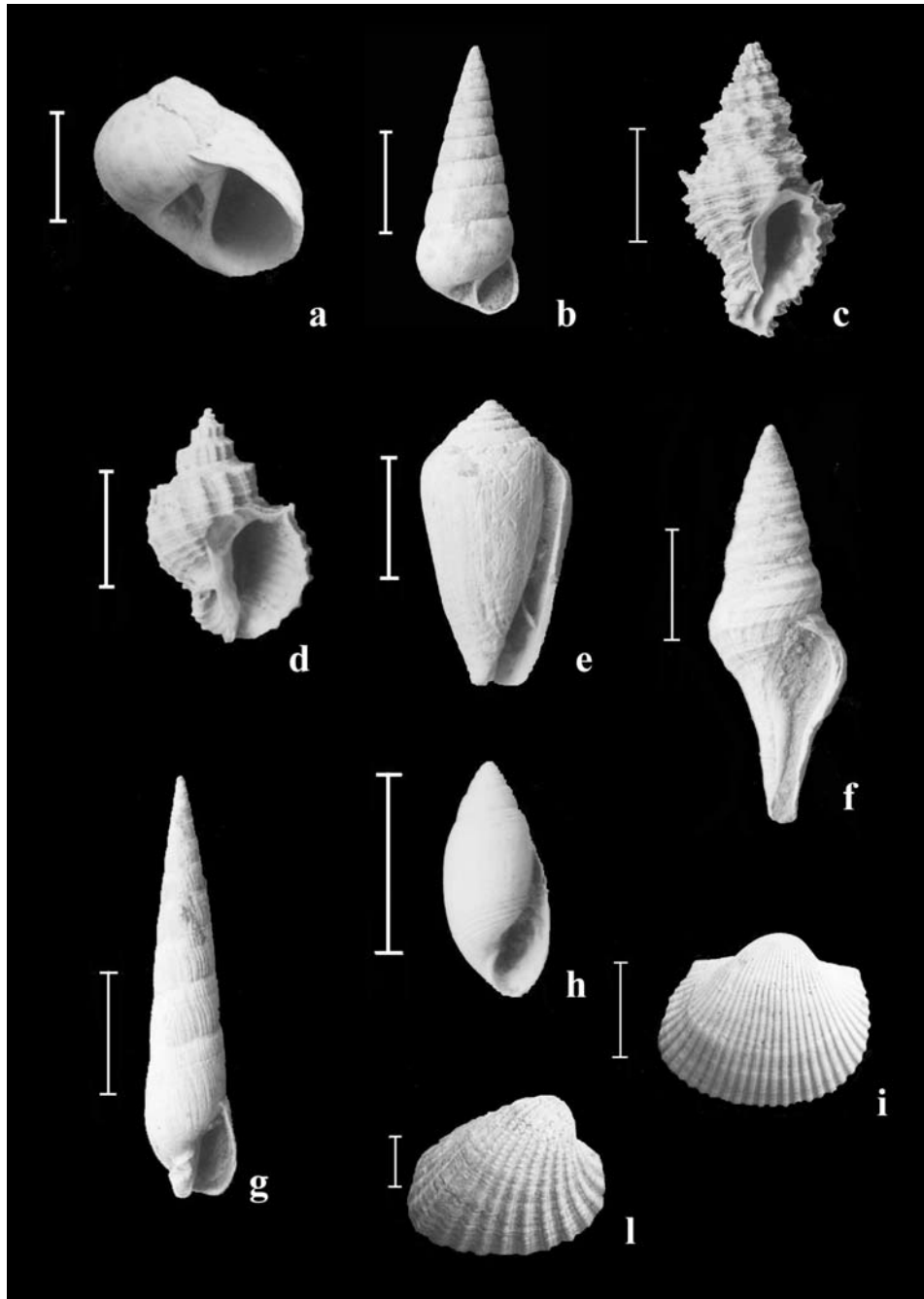
I campioni studiati provengono tutti dalla facies sabbiosa (Sabbie di Asti), soprastante le suddette argille. In sequenza stratigrafica, si riconoscono i seguenti litotipi: marne sabbiose, sabbie, arenarie e conglomerati ghiaiosi. Questi ultimi alla sommità, pur presentando litofacies con caratteristiche di ambiente ancora marino, risultano "preparatori", per così dire, a quelli continentali del Complesso Villafranchiano (Pliocene medio e superiore).

Le collezioni sono costituite da 1264 reperti, di cui il 99.05% è rappresentato da conchiglie di molluschi, riconducibili alle seguenti classi: Gastropodi (80 taxa, 630 esemplari, 49.84% del totale), Bivalvi (42 taxa, 620 esemplari, 49.05% del totale), Scafopodi (1 taxa, 2 esemplari, 0.16% del totale). La restante parte delle collezioni (0,95% del totale) è rappresentata da Anellidi Policheti (1 taxa, 5 esemplari, 0.40% del totale), Echinodermati Echinoidi (2 taxa, 5 esemplari, 0.40% del totale), Pesci (1 taxa, 2 frammenti, 0.15% del totale).

Pertanto è stato riconosciuto un numero complessivo di 127 taxa (tab. 1), di cui 59 tuttora viventi.

Grazie alla buona conservazione dei reperti, dei 127 taxa individuati, è stato possibile riconoscerne 125 a livello specifico; infatti, solo in due casi, *Mitra* sp. e *Schizaster* sp., abbiamo preferito limitarci al genere. Inoltre, per

TAV. 1 - a: *Natica (Naticarius) tigrina* (Defrance, 1825); b: *Niso eburnea* (Risso, 1826); c: *Muricopsis cristata* (Brocchi, 1814); d: *Solatia piscatoria* (Gmelin, 1790); e: *Conus pyrula* Brocchi, 1814; f: *Gemmula (Unedogemmula) contigua* (Brocchi, 1814); g: *Subula fuscata* (Brocchi, 1814); h: *Acteon semistriatus* (Férussac, 1822); i: *Anadara diluvii* (Lamarck, 1805); l: *Glans (G.) intermedia* (Brocchi, 1814); il tratto di riferimento dimensionale posto accanto ad ogni conchiglia rappresenta 10 mm.



i quattro esemplari afferiti a *Drillia* cf. *exilis* Bellardi, 1887 si è dovuto ricorrere al “confronta” in quanto gli esemplari molto erosi non garantivano sufficiente sicurezza nella determinazione specifica. Prevalentemente, invece, la conservazione dei campioni è risultata molto buona, tanto che gli esemplari attribuiti alle specie *Natica* (*Naticarius*) *tigrina* (Defrance, 1825), *Conus pyrula* Brocchi, 1814 e *Hastula costulata* (Borson, 1820) mostrano tracce della colorazione originaria. Dalle dimensioni degli esemplari, dal numero di giri, dalle caratteristiche aperturali o dall’addensamento delle strie di accrescimento rilevate si comprende che si tratta di individui generalmente adulti.

Nel computo numerico degli esemplari le specie più rappresentate sono *Ostrea edulis* Linneo, 1758 (106 esemplari, 8.38% del totale), *Aequipecten* (*A.*) *opercularis* (Linneo, 1758) (101 esemplari, 7.98% del totale), *Natica* (*Naticarius*) *tigrina* (Defrance, 1825) (77 esemplari, 6.09% del totale), *Nassarius* (*Gussonea*) *semistriatus* (Brocchi, 1814) (73 esemplari, 5.77% del totale), *Glycymeris glycymeris* (Linneo, 1758) (67 esemplari, 5.30% del totale), *Amusium cristatum* (Bronn, 1827) (66 esemplari, 5.22% del totale). Comunque, i valori esposti evidenziano alcuni dati percentuali riferibili solo alla composizione delle collezioni studiate, poiché le raccolte sono state effettuate senza applicare alcuna metodologia utile ad analisi quantitative; infatti, i campioni sono stati prelevati manualmente a vista e la scelta soggettiva del raccoglitore ha sicuramente influenzato la composizione delle collezioni.

Tra i reperti fossili provenienti da questa località meritano particolare attenzione una placca dentaria e una spina caudale, in buono stato di conservazione, che sono state ricondotte al pesce batoideo *Myliobatis crassus* Gervais, 1852, già segnalato per il Pliocene toscano da Bianucci & Landini (2005). Le due strutture sono dettagliatamente descritte nella nota seguente, il cui testo, qui pubblicato integralmente per la prima volta, era stato preparato da Franco Gabba, prematuramente scomparso.

Tab 1 - Elenco sistematico delle specie: di ciascuna viene indicato il numero di esemplari conservati nei Musei di Voghera (CMV) e di Casteggio (CMC); nella colonna intestata B&S, una x indica le specie riportate da Bellardi & Sacco (opere citate) per il territorio di Volpedo; nella colonna B&C, le specie citate in Benigni & Corselli (1982); in BRB, le specie che Brambilla *et al.* (2007) hanno segnalato nel catalogo relativo alla revisione sistematica delle conchiglie fossili di Volpedo (località Cascinella e Monte Brizzzone), già studiate da Carlo Fabrizio Parona (1878) per la sua tesi di laurea in Scienze Naturali. Sempre, ove siamo stati in grado di farlo, abbiamo provveduto ad aggiornare la nomenclatura. Con # sono indicate specie citate da Parona per Volpedo, ma andate perse.

| Elenco sistematico delle specie   | CMV | CMC | B&S | B&C     | BRB |
|---|-----|-----|-----|---------|-----|
| <b>Classe GASTROPODA</b>  |     |     |     |         |     |
| <i>Diodora graeca</i> (Linneo, 1758)  | 1   |     |     |         |     |
| <i>Jujubinus</i> ( <i>J.</i> ) <i>striatus</i> (Linneo, 1758)                   |     |     |     | x       |     |
| <i>Gibbula</i> ( <i>G.</i> ) <i>ardens</i> (Von Salis, 1793)                    |     |     |     | x       |     |
| <i>Gibbula</i> ( <i>G.</i> ) <i>magus</i> (Linneo, 1758)                        |     |     |     | x       |     |
| <i>Diloma</i> ( <i>Paroxystele</i> ) <i>patulum</i> (Brocchi, 1814)             | 7   | 3   | x   |         |     |
| <i>Danilia sublimata</i> (D'Orbigny, 1852)                                      |     |     |     | x       |     |
| <i>Tricolia pullus</i> (Linneo, 1758)   |     |     | x   | x       | x   |
| <i>Tricolia speciosa</i> (Von Muehlfeldt, 1824)                                 |     |     |     | x       |     |
| <i>Cerithium crenatum</i> (Brocchi, 1814)                                       | 34  | 19  | x   | x       | x   |
| <i>Cerithium varicosum</i> (Brocchi, 1814)                                      |     | 1   |     |         | x   |
| <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792                                       | 4   | 4   | x   |         | x   |
| <i>Bittium deshayesi</i> Cerulli-Irelli, 1912)                                  |     |     |     | x       |     |
| <i>Bittium latreillii</i> (Payraudeau, 1826)                                    | 1   |     |     |         | x   |
| <i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)                                     |     |     |     | x       |     |
| <i>Turritella</i> ( <i>T.</i> ) <i>tricarinata</i> (Brocchi, 1814)              |     | 14  | x   | x       | x   |
| <i>Turritella</i> ( <i>Turcoloidella</i> ) <i>spirata</i> (Brocchi, 1814)       |     |     | x   |         | x   |
| <i>Rissoa acuticosta</i> (Sacco, 1895)  |     |     |     |         | #   |
| <i>Rissoa angulatacuta</i> (Sacco, 1895)  |     |     | x   | x (cf.) |     |
| <i>Rissoa sulzeriana</i> (Risso, 1826)  |     |     | x   | x       |     |
| <i>Alvania aglaja</i> (De Stefani & Pantanelli, 1878)                           |     |     |     | x       |     |
| <i>Alvania beani</i> (Hanley in Thorpe, 1844)                                   |     |     |     | x       |     |
| <i>Alvania cancellata</i> (Da Costa, 1778)                                      |     |     |     | x       |     |
| <i>Alvania montagui</i> (Payraudeau, 1826)                                      |     |     |     | x (cf.) |     |
| <i>Alvania subcrenulata</i> (Bucquoy, Daut. & Dollfus, 1884)                    |     |     |     | x       |     |
| <i>Pusillina inconspicua</i> (Alder, 1844) = <i>P. prismatica</i> (Mont., 1880) |     |     |     | x       |     |
| <i>Circulus striatus</i> (Philippi, 1836)                                       |     |     |     | x       |     |
| <i>Barleeia unifasciata</i> (Montagu, 1803)                                     |     |     |     | x       |     |
| <i>Teinostoma</i> ( <i>Solariorbis</i> ) <i>astense</i> (Sacco, 1896)           |     |     |     | x       | x   |
| <i>Teinostoma</i> ( <i>Solariorbis</i> ) <i>woodi</i> (Hoernes, 1855)           |     |     |     | x       |     |
| <i>Tornus excalliferus</i> (Sacco, 1896)  |     |     | x   |         |     |
| <i>Truncatella subcylindrica</i> (Linneo, 1767)                                 |     |     |     | x       |     |
| <i>Strombus coronatus</i> Defrance, 1827  | 3   | 4   | x   | x       | x   |
| <i>Aporrhais pespelecani</i> (Linneo, 1758)                                     | 12  | 3   | x   | x       |     |
| <i>Aporrhais uttingeriana uttingeriana</i> (Risso, 1826)                        | 5   | 1   | x   |         | x   |
| <i>Calyptraea chinensis</i> (Linneo, 1758)                                      | 9   | 2   |     | x       |     |
| <i>Cheilea equestris</i> (Linneo, 1758)   | 1   |     |     |         |     |
| <i>Xenophora crista</i> (Koenig, 1825)  |     | 4   | x   |         | x   |
| <i>Petalococonchus</i> ( <i>Macrophragma</i> ) <i>glomeratus</i> (Linneo, 1758) | 2   | 3   | x   |         | x   |

| Elenco sistematico delle specie                               | CMV | CMC | B&S | B&C | BRB     |
|---|-----|-----|-----|-----|---------|
| <i>Natica (Naticarius) tigrina</i> (DeFrance, 1825)           | 71  | 6   | x   | x   | x       |
| <i>Natica (Naticarius) dillwyni</i> Payraudeau, 1826          |     |     |     |     | x       |
| <i>Natica (Naticarius) epiglottina</i> Lamarck, 1822          |     |     | x   |     |         |
| <i>Natica (Naticarius) pseudoepiglottina</i> (Sismonda, 1847) | 2   |     |     |     |         |
| <i>Natica (Tectonatica) astensis</i> (Sacco, 1891)            |     | 11  |     |     | x       |
| <i>Euspira catena</i> (Da Costa, 1778)                        |     | 5   | x   |     |         |
| <i>Euspira fusca</i> (Blainville, 1825)                       | 1   |     |     |     |         |
| <i>Euspira nitida</i> (Donovan, 1804)                         |     |     |     | x   | x       |
| <i>Neverita josephinia</i> Risso, 1826                        | 12  | 2   |     | x   | x       |
| <i>Sinum striatum</i> De Serres, 1829                         | 1   |     |     | x   |         |
| <i>Malea orbiculata</i> (Brocchi, 1814)                       |     | 1   |     |     | x       |
| <i>Ficus geometra</i> (Borson, 1825)                          | 1   |     |     |     |         |
| <i>Phalium (Semicassis) saburon</i> (Bruguère, 1792)          | 22  | 4   | x   |     | x       |
| <i>Cymatium corrugatum</i> (Lamarck, 1816)                    | 1   |     |     |     |         |
| <i>Bufonaria (Aspa) marginata</i> (Gmelin, 1791)              |     |     |     |     | x       |
| <i>Cerithiella genei</i> (Bellardi & Michelotti, 1840)        |     |     | x   |     |         |
| <i>Epitonium commune</i> (Lamarck, 1822)                      | 1   |     |     | x   | #       |
| <i>Epitonium mesogonium</i> (Brugnone, 1876)                  |     |     | x   |     | x       |
| <i>Epitonium pseudoscalare</i> (Brocchi, 1814)                |     |     |     | x   |         |
| <i>Epitonium turtoni</i> (Turton, 1819)                       |     |     | x   |     |         |
| <i>Acrilloscala geniculata</i> (Brocchi, 1814)                |     |     | x   |     | x       |
| <i>Turriscala torulosa</i> (Brocchi, 1814)                    |     |     | x   |     |         |
| <i>Eulima glabra</i> (Da Costa, 1778)                         |     |     |     | x   |         |
| <i>Niso eburnea</i> (Risso, 1826)                             | 3   | 3   | x   | x   | x       |
| <i>Murex spinicosta</i> Bronn, 1831                           |     |     |     |     | x       |
| <i>Bolinus brandaris torularius</i> (Linneo, 1758)            | 2   | 4   |     |     | x       |
| <i>Hexaplex rudis</i> (Borson, 1821)                          |     |     |     |     | x       |
| <i>Hexaplex trunculus conglobatus</i> (Michelotti, 1841)      |     |     | x   |     | x       |
| <i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)                    | 1   |     |     |     |         |
| <i>Ocinebrina scalaris</i> (Brocchi, 1814)                    | 1   |     |     |     |         |
| <i>Heteropurpura polymorpha</i> (Brocchi, 1814)               |     | 2   | x   |     | x       |
| <i>Acanthina monacanthos</i> (Brocchi, 1814)                  |     |     | x   |     |         |
| <i>Coralliophila bracteata</i> (Brocchi, 1814)                |     |     |     | x   |         |
| <i>Buccinulum corneum</i> (Linneo, 1758)                      | 2   |     |     |     | x       |
| <i>Phos polygonus</i> (Brocchi, 1814)                         | 1   |     |     |     | x       |
| <i>Pollia dorbignyi</i> (Payraudeau, 1826)                    | 1   |     |     |     |         |
| <i>Metula mitraeformis</i> (Brocchi, 1814)                    | 1   |     |     |     | x (cf.) |
| <i>Fasciolaria fimbriata</i> (Brocchi, 1814)                  |     |     |     |     | x       |
| <i>Fusinus (F.) lamellosus</i> (Borson, 1821)                 |     | 2   |     |     |         |



| Elenco sistematico delle specie                                  | CMV | CMC | B&S | B&C | BRB      |
|--|-----|-----|-----|-----|----------|
| <i>Fusinus (F.) rostratus</i> (Olivi, 1792)                      | 1   |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (N.) cabrierensis</i> (Fontannes, 1878)             | 12  |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Gussonea) chiereghinii</i> (Bellardi, 1882)        |     |     |     |     | x (aff.) |
| <i>Nassarius (Gussonea) dertonensis</i>                          |     |     |     | x   |          |
| <i>Nassarius (Gussonea) gigantulus</i> (Michelotti, 1840)        |     |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Gussonea) italicus</i> (Mayer, 1876)               |     |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Gussonea) oblitus</i> (Bellardi, 1882)             |     |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Gussonea) olivii</i> (Bellardi, 1882)              |     |     |     |     | x (cf.)  |
| <i>Nassarius (Gussonea) semistriatus</i> (Brocchi, 1814)         | 25  | 48  | x   | x   | x        |
| <i>Nassarius (Gussonea) transitans</i> (Bellardi, 1882)          |     |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Hima?) areolatus</i> (Bellardi, 1882)              |     |     |     |     | x (cf.)  |
| <i>Nassarius (Hima) asperatus</i> (Cocconi, 1873)                |     |     |     | x   |          |
| <i>Nassarius (Hima) catulloi</i> (Bellardi, 1882)                |     |     |     |     | x (cf.)  |
| <i>Nassarius (Hima) concinnus</i> (Bellardi, 1882)               |     |     |     |     | x (cf.)  |
| <i>Nassarius (Hima) fontannesii</i> (Bellardi, 1882)             |     |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Hima) incertus</i> (Bellardi, 1882)                |     |     |     |     | x (cf.)  |
| <i>Nassarius (Hima) incrassatus</i> (Strom, 1768)                |     |     |     | x   |          |
| <i>Nassarius (Hima) pygmaeus</i> (Lamarck, 1882)                 |     |     |     |     | x (cf.)  |
| <i>Nassarius (Hima) volpedanus</i> (Bellardi, 1882)              |     |     | x   |     |          |
| <i>Nassarius (Hima) ringens</i> (Michelotti, 1840, Bonelli m.s.) |     |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Hima) serraticosta</i> (Bronn, 1831)               |     |     |     | x   |          |
| <i>Nassarius (Hinia) angulatus</i> (Brocchi, 1814)               |     |     |     | x   | x        |
| <i>Nassarius (Hinia) antiquus</i> (Bellardi, 1882)               |     |     | x   |     |          |
| <i>Nassarius (Hinia?) brugnonis</i> (Bellardi, 1882)             |     |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Hinia) musivus</i> (Brocchi, 1814)                 |     |     | x   |     |          |
| <i>Nassarius (Hinia) reticulatus</i> (Linneo, 1758)              | 1   |     | x   |     |          |
| <i>Nassarius (Hinia) woodwardi</i> (Hamer, 1913)                 |     |     |     |     | x (cf.)  |
| <i>Nassarius (Niotha?) cantrainei</i> (Bellardi, 1882)           |     |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Niotha) clathratus</i> (Born, 1788)                | 47  |     | x   | x   | x        |
| <i>Nassarius (Sphaeronassa) longoastensis</i> (Sacco, 1890)      | 1   |     |     |     |          |
| <i>Nassarius (Sphaeronassa) mutabilis</i> (Linneo, 1758)         | 11  | 1   | x   |     |          |
| <i>Nassarius (Sphaeronassa) obliquatus</i> (Brocchi, 1814)       | 2   | 1   |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Uzita) bugellensis</i> (Bellardi, 1882)            |     |     |     |     | x (cf.)  |
| <i>Nassarius (Uzita) lima</i> (Dillwyn, 1817)                    | 27  | 5   |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Uzita) subverrucosus</i> (Moroni, 1956)            |     |     |     |     | x (cf.)  |
| <i>Nassarius (Uzita) volpedanus</i> (Bellardi, 1882)             |     |     |     |     | x        |
| <i>Nassarius (Zeuxis) eurostus</i> (Fontannes, 1879)             | 1   | 1   | x   |     |          |
| <i>Nassarius</i> spp.  |     |     |     |     | x        |

| Elenco sistematico delle specie                         | CMV | CMC     | B&S | B&C     | BRB |
|---|-----|---------|-----|---------|-----|
| <i>Ciclope neritea</i> (Linneo, 1758)                   |     | 1       |     |         | x   |
| <i>Ancilla (Baryspira) glandiformis</i> (Lamarck, 1810) | 1   |         |     |         |     |
| <i>Anachis semicostata</i> (Sacco in Bellardi, 1890)    | 3   |         |     |         |     |
| <i>Columbellopsis astensis</i> (Bellardi, 1890)         | 2   |         |     | x       |     |
| <i>Mitrella subulata</i> (Brocchi, 1814)                | 1   |         |     |         |     |
| <i>Mitra</i> sp.  | 2   |         |     |         |     |
| <i>Ziba fusulus</i> (Cocconi, 1873)                     | 1   |         |     |         |     |
| <i>Vexillum (Pusia) ebenus</i> (Lamarck, 1811)          | 1   |         |     |         |     |
| <i>Vexillum (Pusia) recticosta</i> (Bellardi, 1850)     |     |         |     | x       |     |
| <i>Granulina clandestina</i> (Brocchi, 1814)            |     |         |     | x       |     |
| <i>Cancellaria (C.) cancellata</i> (Linneo, 1767)       | 7   | 3       | x   | x       | x   |
| <i>Cancellaria (C.) contorta</i> (Basterot, 1823)       | 1   |         |     |         |     |
| <i>Cancellaria</i> sp.                                  |     |         |     |         | x   |
| <i>Sveltia varicosa</i> (Brocchi, 1814)                 | 2   | 2       | x   |         | #   |
| <i>Trigonostoma cassideum</i> (Brocchi, 1814)           | 2   |         |     |         |     |
| <i>Trigonostoma doderleini</i> (Mayer, 1868)            | 2   |         |     |         |     |
| <i>Solatia hirta</i> (Brocchi, 1814)                    | 1   |         | x   |         |     |
| <i>Solatia piscatoria</i> (Gmelin, 1790)                | 3   |         | x   |         | x   |
| <i>Bonellitia bonellii</i> (Bellardi, 1841)             |     |         | x   |         |     |
| <i>Conus antiquus</i> (Lamarck, 1810)                   |     |         |     | x       |     |
| <i>Conus bitorosus</i> Fontannes, 1880                  |     |         | x   |         |     |
| <i>Conus brocchii</i> Bronn, 1831                       | 1   |         |     | x       |     |
| <i>Conus laeviponderosus</i> (Sacco, 1893)              |     |         | x   |         |     |
| <i>Conus mediterraneus</i> Hwass in Bruguière, 1792     |     |         | x   |         |     |
| <i>Conus mercatii</i> Brocchi, 1814                     |     | 1       |     |         | x   |
| <i>Conus ponderosus</i> Brocchi, 1814                   | 1   | 1       |     |         |     |
| <i>Conus pyrula</i> Brocchi, 1814                       | 6   | 1       |     |         | x   |
| <i>Conus striatulus</i> Brocchi, 1814                   |     |         | x   | x       | x   |
| <i>Gemmula (G.) rotata</i> (Brocchi, 1814)              |     |         |     |         | x   |
| <i>Gemmula (Unedogemmula) contigua</i> (Brocchi, 1814)  | 4   | 2       | x   | x       | x   |
| <i>Turricula dimidiata</i> (Brocchi, 1814)              |     | 3       |     |         | x   |
| <i>Batbyctoma cataphracta</i> (Brocchi, 1814)           |     | 2       | x   |         | x   |
| <i>Clavatula interrupta</i> (Brocchi, 1814)             | 3   | 1       |     |         |     |
| <i>Clavatula rustica</i> (Brocchi, 1814)                |     | 3       |     |         |     |
| <i>Cerodrillia (C.) sigmoidea</i> (Bronn, 1831)         |     |         |     | x       |     |
| <i>Drillia exilis</i> Bellardi, 1887                    |     | 4 (cf.) |     |         |     |
| <i>Genota bonnanii</i> (Bellardi, 1877)                 |     |         | x   |         |     |
| <i>Genota munsteri</i> (Bellardi, 1877)                 |     |         |     |         | x   |
| <i>Pleurotoma mericiaca</i> (Locard, 1807)              |     |         |     | x (cf.) |     |

| Elenco sistematico delle specie   | CMV | CMC | B&S | B&C     | BRB |
|---|-----|-----|-----|---------|-----|
| <i>Bela brachistoma</i> (Philippi, 1844)                                    |     |     |     | x       |     |
| <i>Bela scalariformis</i> (Brugnone, 1862)                                  |     |     |     |         | x   |
| <i>Bela submarginata</i> (Bellardi, 1847, Bonelli m.s.)                     |     |     |     | x       |     |
| <i>Mangelia attenuata</i> (Montagu, 1803)                                   |     |     |     | x       |     |
| <i>Mangelia costata</i> (Donovan, 1804)                                     |     |     |     | x       |     |
| <i>Mangelia costulata</i> (Blainville, 1829)                                |     |     |     | x       |     |
| <i>Mangelia unifasciata</i> (Deshayes, 1835)                                |     |     |     | x       |     |
| <i>Mangiliella multilineolata</i> (Deshayes, 1835)                          |     |     |     | x       |     |
| <i>Raphitoma</i> (R.) <i>echinata</i> (Brocchi, 1814)                       |     |     |     | x       |     |
| <i>Raphitoma</i> (R.) <i>linearis</i> (Montagu, 1803)                       |     |     |     | x       |     |
| <i>Raphitoma</i> (R.) <i>linearis</i> (Montagu, 1803)                       |     |     |     | x (cf.) |     |
| <i>Comarmondia gracilis</i> (Montagu, 1803)                                 |     |     |     | x       |     |
| <i>Teretia teres</i> (Forbes in Reeve, 1844)                                |     |     |     | x       |     |
| <i>Hastula costulata</i> (Borson, 1825)                                     | 2   |     |     |         | x   |
| <i>Hastula farinesi</i> (Fontannes, 1881)                                   | 17  |     | x   |         |     |
| <i>Hastula</i> sp.  |     |     |     |         | x   |
| <i>Strioterebrum</i> (S.) <i>pliocenicum</i> (Fontannes, 1881)              |     |     |     | x       |     |
| <i>Strioterebrum</i> (S.) <i>postneglectum</i> (Sacco, 1891)                | 11  |     | x   |         |     |
| <i>Strioterebrum</i> (S.) <i>reticulare</i> (Pecchioli in Sacco, 1891)      | 13  | 6   | x   | x       | x   |
| <i>Subula fuscata</i> (Brocchi, 1814)                                       | 13  | 5   | x   |         | x   |
| <i>Terebra acuminata</i> Borson, 1820                                       | 6   |     | x   |         | x   |
| <i>Basisulcata simplex</i> (Bronn, 1831)                                    |     | 2   |     | x       |     |
| <i>Pyramidella</i> (P.) <i>obtusior</i> (Semper, 1861)                      |     |     |     | x       |     |
| <i>Pyramidella</i> (P.) <i>plicosa</i> Bronn, 1838                          |     |     |     | x       |     |
| <i>Eulimella</i> (E.) <i>scillae</i> (Scacchi, 1835)                        |     |     |     | x       |     |
| <i>Eulimella</i> (Ptycheulimella) <i>subalpina</i> (Sacco, 1892)            |     |     |     | x       |     |
| <i>Syrnola</i> (S.) <i>persuturatoturris</i> (Sacco, 1892)                  |     |     |     | x       |     |
| <i>Odostomia</i> (O.) <i>acuta</i> Jeffreys, 1848                           |     |     |     | x       |     |
| <i>Odostomia</i> (O.) <i>turrita</i> Hanley, 1844                           |     |     |     | x       |     |
| <i>Odostomia</i> ( <i>Auristomia</i> ) <i>bismichaelis</i> Sacco, 1892      |     |     |     | x       |     |
| <i>Odostomia</i> ( <i>Auristomia</i> ) <i>michaelis</i> Brugnone, 1873      |     |     |     | x       |     |
| <i>Odostomia</i> ( <i>Auristomia</i> ) <i>planatina</i> (Sacco, 1892)       |     |     |     | x (cf.) |     |
| <i>Odostomia</i> ( <i>Brachistomia</i> ) <i>conoastensis</i> (Sacco, 1892)  |     |     |     | x       |     |
| <i>Odostomia</i> ( <i>Brachistomia</i> ) <i>scalaris</i> MacGillivray, 1843 |     |     |     | x       |     |
| <i>Odostomia</i> ( <i>Megastomia</i> ) <i>aperta</i> Pavia, 1976            |     |     |     | x (cf.) |     |
| <i>Odostomia</i> ( <i>Megastomia</i> ) <i>conoidea</i> (Brocchi, 1814)      |     |     |     | x       |     |
| <i>Odostomoa</i> ( <i>Megastomia</i> ) <i>unidentata</i> (Montagu, 1803)    |     |     |     | x       |     |
| <i>Chrysallida obtusa</i> (Brown T., 1827)                                  |     |     |     | x       |     |
| <i>Folinella excavata</i> (Philippi, 1836)                                  |     |     |     | x       |     |

| Elenco sistematico delle specie                                      | CMV | CMC | B&S | B&C     | BRB |
|--|-----|-----|-----|---------|-----|
| <i>Turbonilla (T.) lactea</i> (Linneo, 1758)                         |     |     |     | x       |     |
| <i>Turbonilla (Cyrtoturbonilla) pusilla</i> (Philippi, 1844)         |     |     |     | x       |     |
| <i>Turbonilla (Mormula) lanceae</i> (Libassi, 1859)                  |     |     |     | x       |     |
| <i>Turbonilla (Mormula) striatula</i> (Linneo, 1758)                 |     |     |     | x (cf.) |     |
| <i>Turbonilla (Pyrgiscus) rufa</i> (Philippi, 1836)                  |     |     |     | x       |     |
| <i>Turbonilla (Pyrgiscus) bonellii</i> Pavia, 1976                   |     |     |     | x       |     |
| <i>Turbonilla (Pyrgolampros) pliopupoides</i> (Sacco, 1892)          |     |     |     | x       |     |
| <i>Turbonilla (Strioturbonilla) pliocostellatoides</i> (Sacco, 1892) |     |     |     | x       |     |
| <i>Acteon semistriatus</i> (Férussac, 1822)                          | 1   |     |     | x       | x   |
| <i>Retusa decussata</i> Sacco, 1897, Bonelli m.s.                    |     |     |     | x       |     |
| <i>Retusa truncatula</i> (Bruguière, 1792)                           |     |     |     | x       |     |
| <i>Cylichnina umbilicata</i> (Montagu, 1803)                         |     |     |     | x       |     |
| <i>Volvulella acuminata</i> (Bruguière, 1792)                        |     |     |     | x       |     |
| <i>Ringicula auriculata</i> (Menard de la Groye, 1811)               |     |     | x   |         |     |
| <i>Ringicula buccinea</i> (Brocchi, 1814)                            |     |     | x   | x       | x   |
| <i>Ringicula ventricosa</i> (Sowerby, 1825)                          |     | 1   |     | x       | x   |
| <i>Weinkauffia turgidula</i> (Forbes, 1844)                          |     |     |     | x       |     |
| <i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant, 1777)                          |     |     |     | x       |     |
| <i>Acteocina spirata</i> (Brocchi, 1814)                             |     |     |     | x       |     |
| <i>Roxania utriculus</i> (Brocchi, 1814)                             |     |     |     | x       |     |
| <b>Classe BIVALVIA</b>   |     |     |     |         |     |
| <i>Nucula jeffreysi</i> Bellardi, 1875                               |     |     |     | x       |     |
| <i>Nucula placentina</i> Lamarck, 1819                               |     |     | x   | x       |     |
| <i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831                                    |     |     |     | x       |     |
| <i>Nuculana (Lembulus) pella</i> (Linneo, 1767)                      |     |     | x   | x       | x   |
| <i>Nuculana (Jupiteria) commutata</i> (Philippi, 1844)               | 1   | 2   |     |         |     |
| <i>Nuculana (Saccella) fragilis</i> (Chemnitz, 1784)                 |     |     |     | x       |     |
| <i>Arca noae</i> Linneo, 1758  | 1   |     |     |         |     |
| <i>Barbatia (Ambrogia) mytiloides</i> (Brocchi, 1814)                |     | 3   | x   | x       | x   |
| <i>Barbatia (Barbatia) barbata</i> (Linneo, 1758)                    |     |     |     |         | x   |
| <i>Anadara diluvii</i> (Lamarck, 1805)                               | 28  | 7   | x   | x       | x   |
| <i>Anadara pectinata</i> (Brocchi, 1814)                             |     |     |     | x       |     |
| <i>Striarca lactea</i> (Linneo, 1758)                                |     |     | x   |         | x   |
| <i>Glycymeris bimaculata</i> (Poli, 1795)                            |     |     | x   |         |     |
| <i>Glycymeris glycymeris</i> (Linneo, 1758)                          | 67  |     |     |         | x   |
| <i>Glycymeris insubrica</i> (Brocchi, 1814)                          |     | 5   | x   | x       | x   |
| <i>Glycymeris</i> sp.  |     |     |     |         | x   |
| <i>Atrina pectinata</i> (Linneo, 1767)                               | 4   | 4   | x   |         | x   |

| Elenco sistematico delle specie  | CMV | CMC | B&S | B&C | BRB      |
|--|-----|-----|-----|-----|----------|
| <i>Pteria phalenacea</i> (Lamarck, 1819)                                       |     | 1   |     | x   |          |
| <i>Pecten</i> ( <i>P.</i> ) <i>jacobeus</i> (Linneo, 1758)                     | 4   | 1   | x   |     | x        |
| <i>Pecten</i> ( <i>Flabellipecten</i> ) <i>flabelliformis</i> (Brocchi, 1814)  |     | 16  | x   | x   | x        |
| <i>Aequipecten</i> ( <i>A.</i> ) <i>opercularis</i> (Linneo, 1758)             | 89  | 12  | x   | x   | x (aff.) |
| <i>Aequipecten</i> ( <i>A.</i> ) <i>scabrella</i> (Lamarck, 1819)              |     |     | x   |     | x        |
| <i>Chlamys</i> ( <i>Flexopecten</i> ) <i>flexuosa</i> (Poli, 1795)             |     |     |     |     | #        |
| <i>Chlamys</i> ( <i>Flexopecten</i> ) <i>glabra</i> (Linneo, 1758)             |     |     |     | x   |          |
| <i>Chlamys</i> ( <i>Flexopecten</i> ) <i>inaequicostalis</i> Lamarck, 1819     |     |     | x   |     |          |
| <i>Chlamys</i> ( <i>Flexopecten</i> ) <i>hyalina</i> (Poli, 1795)              |     |     | x   | x   |          |
| <i>Chlamys</i> ( <i>Mimachlamys</i> ) <i>varia</i> (Linneo, 1758)              | 14  | 7   |     | x   | x (cf.)  |
| <i>Amusium cristatum</i> (Bronn, 1827)   | 66  |     |     |     | x        |
| <i>Korobkovia oblonga</i> (Philippi, 1844)                                     |     |     |     | x   |          |
| <i>Lissochlamys excisum</i> (Bronn, 1831)                                      | 2   |     |     |     |          |
| <i>Anomia ephippium</i> Linneo, 1758   | 2   |     | x   | x   | x        |
| <i>Anomia striata</i> (Brocchi, 1814)  |     |     | x   |     |          |
| <i>Pododesmus</i> ( <i>Monia</i> ) <i>aculeatus</i> (Mueller, 1776)            |     |     |     |     | x (cf.)  |
| <i>Pododesmus</i> ( <i>Monia</i> ) <i>patelliformis</i> (Linneo, 1761)         | 1   |     |     | x   |          |
| <i>Cubitostrea frondosa</i> (De Serres, 1829)                                  |     |     |     | x   |          |
| <i>Ostrea edulis</i> Linneo, 1758  | 101 | 5   |     |     | x        |
| <i>Ostrea forskaelii</i> Chemnitz, 1785  |     |     | x   |     | x        |
| <i>Ostreola stentina</i> (Payraudeau, 1826)                                    | 16  |     |     |     |          |
| <i>Neopycnodonte cochlear</i> (Poli, 1795)                                     | 2   |     | x   |     | x        |
| <i>Lucina orbicularis</i> Deshayes, 1836                                       |     |     |     | x   |          |
| <i>Lucinella divaricata</i> (Linneo, 1758)                                     |     |     |     | x   |          |
| <i>Anodontia</i> ( <i>Loripinus</i> ) <i>fragilis</i> (Philippi, 1836)         |     |     |     | x   | x        |
| <i>Gonimyrtea meneghini</i> (De Stefani & Pantanelli, 1880)                    |     |     | x   |     |          |
| <i>Lucinoma boreale</i> (Linneo, 1797)   |     |     | x   |     | x        |
| <i>Diplodonta rotundata</i> (Montagu, 1803)                                    |     |     |     | x   |          |
| <i>Chama gryphoides</i> Linneo, 1758   |     |     | x   |     | #        |
| <i>Bornia sebetia</i> (Costa O.G., 1829)                                       |     |     |     | x   |          |
| <i>Glans</i> ( <i>G.</i> ) <i>aculeata</i> (Poli, 1795)                        |     |     |     | x   |          |
| <i>Glans</i> ( <i>G.</i> ) <i>intermedia</i> (Brocchi, 1814)                   | 10  |     | x   | x   |          |
| <i>Venericardia antiquata</i> (Linneo, 1758)                                   | 8   | 6   |     |     | x        |
| <i>Cardium</i> ( <i>Bucardium</i> ) <i>indicum</i> Lamarck, 1818               |     | 2   | x   |     | x        |
| <i>Cardium</i> sp.   |     |     |     |     | x        |
| <i>Acanthocardia</i> ( <i>A.</i> ) <i>echinata</i> (Linneo, 1758)              |     |     | x   |     | x        |
| <i>Acanthocardia</i> ( <i>A.</i> ) <i>paucicostata</i> (Sowerby G.B. II, 1841) |     |     | x   | x   |          |
| <i>Acanthocardia</i> ( <i>A.</i> ) <i>spinosa</i> (Solander, 1786)             | 4   | 2   |     |     |          |
| <i>Parvicardium scabrum</i> (Philippi, 1836)                                   |     |     |     | x   |          |

| Elenco sistematico delle specie                                | CMV     | CMC | B&S | B&C     | BRB     |
|--|---------|-----|-----|---------|---------|
| <i>Plagiocardium (P.) papillosum</i> (Poli, 1795)              |         |     |     | x       | x       |
| <i>Laevicardium (L.) crassum</i> (Gmelin, 1791)                |         | 1   |     |         |         |
| <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poiret, 1789)                     |         |     |     |         | x       |
| <i>Trachycardium (Dallocardia) multicoatum</i> (Brocchi, 1814) |         | 2   | x   |         | x       |
| <i>Mactra stultorum</i> (Linneo, 1758)                         |         |     | x   | x       |         |
| <i>Spisula subtruncata</i> (Da Costa, 1778)                    | 21      | 14  | x   | x       | x       |
| <i>Lutraria (L.) lutraria</i> (Linneo, 1758)                   |         | 2   |     |         |         |
| <i>Ervilia nitens</i> (Laskey, 1801)                           |         |     |     | x (cf.) |         |
| <i>Solen marginatus</i> Pulteney, 1799                         | 1 fram. |     |     |         | #       |
| <i>Tellina (Arcopagia) corbis</i> (Bronn, 1831)                |         |     |     | x       |         |
| <i>Tellina (Moerella) donacina</i> Linneo, 1758                |         |     | x   |         | x       |
| <i>Tellina (Oudardia) compressa</i> Brocchi, 1814              |         |     | x   | x       | x       |
| <i>Tellina (Peronaea) planata</i> Linneo, 1758                 | 2       | 2   | x   |         | x       |
| <i>Tellina (Tellinella) distorta</i> Poli, 1795                |         |     |     | x       |         |
| <i>Tellina (Tellinella) pulchella</i> Lamarck, 1818            | 1       |     |     |         |         |
| <i>Tellina</i> sp.   |         |     |     |         | x       |
| <i>Macoma (M.) cumana</i> (Costa O. G., 1829)                  | 5       |     |     |         |         |
| <i>Donax (D.) minutus</i> Bronn, 1831                          |         |     |     |         | x       |
| <i>Psammobia (P.) fervensis</i> (Gmelin, 1791)                 |         |     |     | x       |         |
| <i>Abra (A.) alba</i> (Wood W., 1802)                          |         |     | x   | x       |         |
| <i>Abra (A.) nitida</i> (Mueller, 1776)                        |         |     |     | x       |         |
| <i>Abra (A.) prismatica</i> (Montagu, 1808)                    |         |     |     | x       | x       |
| <i>Abra</i> sp.  |         |     |     |         | x       |
| <i>Solecurtus</i> sp.  |         |     |     |         | x       |
| <i>Azorinus (A.) chamasolen</i> (Da Costa, 1778)               | 3       | 5   |     |         |         |
| <i>Venus (Circomphalus) casina</i> Linneo, 1758                |         | 12  |     |         |         |
| <i>Venus (Circomphalus) foliaceolamellosa</i> (Dillwyn, 1817)  | 8       | 4   | x   | x       | x       |
| <i>Venus (Ventricoloidea) nux</i> Gmelin, 1791                 | 6       |     | x   | x       | x       |
| <i>Venus</i> sp.   |         |     |     |         | x       |
| <i>Chamelea gallina</i> (Linneo, 1758)                         | 2       | 8   |     | x       | #       |
| <i>Clausinella fasciata</i> (Da Costa, 1778)                   |         |     |     | x       |         |
| <i>Timoclea ovata</i> (Pennant, 1777)                          | -       |     | x   | x       | x       |
| <i>Callista chione</i> (Linneo, 1758)                          | 2       |     |     | x       | x       |
| <i>Callista italica</i> (DeFrance, 1818)                       | 3       | 5   | x   | x       | x       |
| <i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)                                |         |     | x   | x       |         |
| <i>Pelecypora brocchii</i> Deshayes, 1836                      | 1       | 4   |     | x       | x       |
| <i>Pelecypora gigas</i> (Lamarck, 1818)                        | -       |     |     |         | x       |
| <i>Pelecypora islandicoidea</i> (Lamarck, 1818)                |         |     | x   |         |         |
| <i>Paphia (Callistotapes) vetula genei</i> (Basterot, 1825)    |         | 3   |     |         | x (cf.) |

| Elenco sistematico delle specie                                 | CMV     | CMC | B&S | B&C | BRB |
|---|---------|-----|-----|-----|-----|
| <i>Corbula (Varicorbula) gibba</i> (Olivi, 1792)                |         | 2   | x   | x   | x   |
| <i>Panopea glycymeris</i> (Born, 1778)                          |         | 8   | x   | x   | x   |
| <i>Clavagella</i> sp.   |         |     |     |     | x   |
| <i>Cuspidaria (C.) cuspidata</i> (Olivi, 1792)                  |         |     |     | x   |     |
| <b>Classe SCAFOPODA</b>   |         |     |     |     |     |
| <i>Dentalium (D.) inaequale</i> Bronn, 1831                     |         |     | x   |     | x   |
| <i>Dentalium (D.) sexangulum</i> Gmelin, 1790                   |         | 2   | x   | x   | x   |
| <i>Dentalium (Antalis) dentalis</i> Linneo, 1758                |         |     |     | x   | x   |
| <i>Dentalium (Antalis) fossile</i> Gmelin, 1790                 |         |     | x   |     |     |
| <i>Dentalium (Antalis) mutabile inaequicostatum</i> Daut., 1891 |         |     |     | x   |     |
| <i>Episiphon rubescens</i> (Deshayes, 1826)                     |         |     |     | x   |     |
| Mollusca: totale specie   | 123     | 97  | 157 | 142 |     |
| <b>Anellida POLYCHAETA</b>                                      |         |     |     |     |     |
| <i>Serpula</i> sp.  |         |     |     |     | x   |
| <i>Ditrupa cornea</i> (Linneo, 1758)                            |         |     |     |     |     |
|   |         | 5   |     |     | x   |
| <b>Echinodermata ECHINOIDEA</b>                                 |         |     |     |     |     |
| <i>Schizaster</i> sp.   |         | 3   |     |     |     |
| <i>Cidaridiscus cidaris</i> (Linneo, 1758)                      |         |     |     |     |     |
|   |         | 2   |     |     |     |
| <b>Pisces CHONDROICHTHYES</b>                                   |         |     |     |     |     |
| <i>Myliobatis crassus</i> Gervais, 1852                         | 2 fram. |     |     |     |     |
| Totale generale   | 127     | 97  | 157 | 144 |     |

## PLACCA DENTARIA E SPINA CAUDALE DI PESCE BATOIDEO

La placca dentaria, in buono stato di conservazione, presenta una colorazione che va dal grigio scuro al nerastro ed è inglobata, nella sua porzione radicale, in un blocco di sedimento originario. La superficie tritillante è leggermente convessa in senso antero-posteriore e misura 96 mm; trasversalmente è sensibilmente arcuata, misura 62 mm e ha uno spessore mas-

simo, nella parte posteriore, di 15 mm. Per le caratteristiche riscontrate è senza dubbio una placca mandibolare.

È formata da 14 scaglioni mediani con tre file di dentini laterali da ambo i lati. I primi tre scaglioni anteriori sono usurati, ma si nota la linea di sutura tra scaglione e scaglione: i sei successivi sono ancor più usurati. Dal grado di usura della superficie triturante si deduce che la piastra dentaria doveva appartenere a un individuo adulto, ma di età non eccessivamente avanzata. I margini anteriori e posteriori dei denti mediani sono arcuati, con il centro di convessità rivolto anteriormente; medialmente i margini si inflettono leggermente all'indietro, formando una piccola insenatura lungo l'asse antero-posteriore mediano e dando quindi origine ad un leggero solco che interessa tutti i denti mediani. I margini laterali anteriori sono più sviluppati di quelli laterali posteriori, ma fra loro formano sempre angoli interni ottusi.

La dimensione antero-posteriore dei denti mediani va sensibilmente aumentando a mano a mano che si procede verso la parte posteriore della bocca. Il rapporto tra la dimensione antero-posteriore e quella trasversale dei denti mediani è di 1:5,5.

I dentini laterali della placca in esame sono disposti su tre file e sono posizionati in direzione obliqua rispetto all'asse trasversale dei denti mediani. Quelli della fila interna e media sono di forma esagonale, con dimensione antero-posteriore più sviluppata di quella trasversale; quelli della fila esterna presentano, nel margine anteriore, un angolo ottuso come quelli della fila interna e media, ma nella parte posteriore hanno una punta a forma di ogiva. La dimensione antero-posteriore è sempre maggiore di quella trasversale.

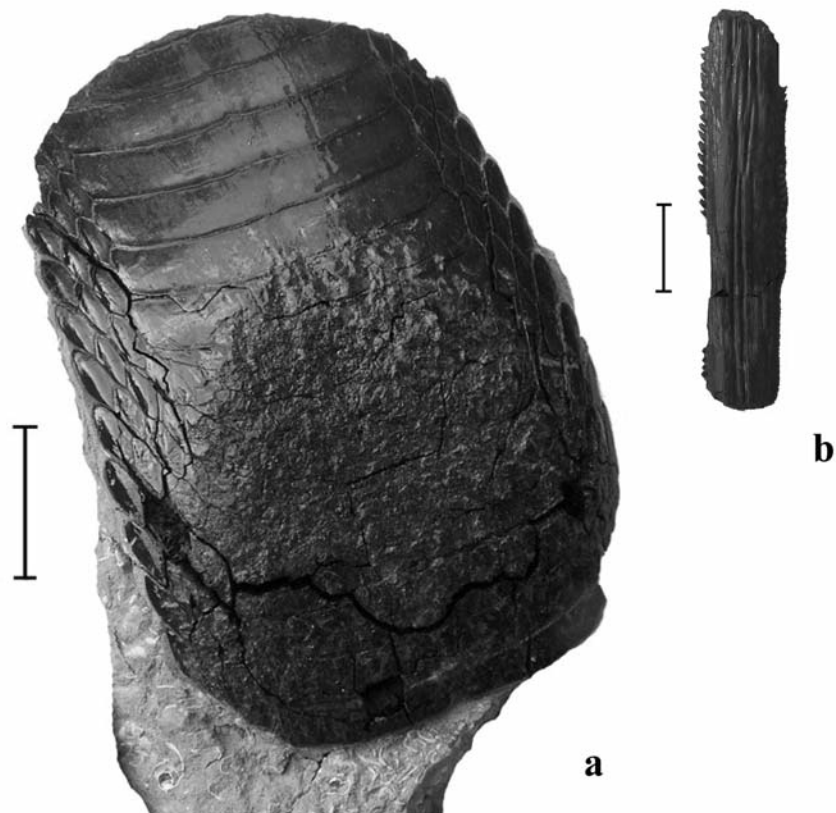
La superficie inferiore della placca presenta rilievi radicali ben evidenziati, allungati, sottili e regolarmente allineati, separati da intervalli aventi circa la stessa larghezza. Questa piastra dentaria presenta tutti i caratteri specifici descritti da De Stefano (1914) ed è quindi da ascrivere alla specie *Myliobatis crassus* Gervais, 1852, specie che si ritrova fossile in parecchi terreni neogenici dell'Italia; è stata infatti segnalata, per esempio, in terreni miocenici del Veneto (D'Erasmus, 1922), dell'Emilia (De Stefano, 1914), della Puglia (Bassani, 1905; De Stefano, 1914; Menesini, 1968) e della Toscana (Menesini, 1967) nonché nei sedimenti pliocenici della Liguria (De Alessandri, 1895) e della Toscana (De Stefano, 1910).

Il frammento di spina caudale presenta una sezione compressa, con una regolare dentellatura lungo i margini laterali; ha una lunghezza di 47 mm e una larghezza di 11 mm. La superficie anteriore è leggermente arcuata in senso trasversale e presenta piccoli solchi disposti a ventaglio nel lato infe-



riore, che si riuniscono in due solchi paralleli verso il lato superiore. I denticoli marginali sono discretamente sviluppati con l'apice rivolto verso il basso. La superficie posteriore è priva di smalto, presenta una forma più arcuata di quella anteriore ed ha una larghezza trasversale di 6 mm.

La spina caudale è simile, nella sua porzione centrale, a quella illustrata da Caretto (1972) come appartenente al genere *Dasyatis*, ma, per le caratteristiche morfologiche sopra descritte, appartiene certamente al genere *Myliobatis* e, considerata la sua giacitura adiacente alla piastra buccale, si può ragionevolmente attribuirle alla specie *M. crassus* Gervais, 1852; trattandosi verosimilmente dello stesso individuo.



TAV. 2 - a: *Myliobatis crassus* Gervais, 1852 (piastra buccale), tratto di riferimento 20 mm; b: *Myliobatis crassus* Gervais, 1852 (spina caudale), tratto di riferimento 10 mm.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Malgrado la ridotta numerosità dei reperti in esame (1264 esemplari), anche questa collezione paleontologica può offrire un contributo alla conoscenza delle malacofaune marine del Pliocene italiano. Il metodo di campionamento “manuale” e, soprattutto, “soggettivo” inficia qualsiasi tentativo di ricostruzione paleoambientale o cronostatigrafica. Ciononostante alcune considerazioni possono essere fatte, grazie soprattutto alla presenza di alcune specie, tuttora viventi nel Mediterraneo, che permettono di effettuare interessanti correlazioni.

Innanzitutto il buono stato di conservazione delle conchiglie tenderebbe a far escludere un eventuale consistente trasporto post-mortem delle stesse. Inoltre, la presenza di alcune specie, quali *Neverita josephinia* Risso, 1826, *Spisula subtruncata* (Da Costa, 1778), *Tellina (Peronaea) planata* Linneo, 1758, esclusive secondo Pérès & Picard (1964) delle biocenosi SFBC (sabbie fini ben calibrate), forniscono una prima indicazione sul possibile ambiente di deposizione originario.

Saranno invece necessarie ulteriori ricerche, condotte con metodologie più rigorose per chiarire il significato biocenotico di specie che, pur presenti in un numero minore di esemplari, appartengono generalmente ad altre biocenosi, come la DC (fondi detritici costieri) e la DL (fondi detritici del largo).

Tra le specie ritrovate fossili a Volpedo, la quasi totalità di quelle tuttora viventi in Mediterraneo colonizza la fascia infra-circalitorale. In particolare, *Petalococonchus (Macrophragma) glomeratus* (Linneo, 1758), *Neverita josephinia* Risso, 1826, *Nassarius (Gussonea) semistriatus* (Brocchi, 1814), *Nassarius (Sphaeronassa) mutabilis* (Linneo, 1758), *Anadara diluvii* (Lamarck, 1805), *Pecten (P.) jacobaeus* (Linneo, 1758), *Venus (Circumphalus) foliaceolamellosa* (Dillwyn, 1817), sono esclusive del piano infralitorale. Inoltre, anche se sono presenti forme tipiche di substrati rigidi, quali *Bitium latreillii* (Payraudeau, 1826), *Petalococonchus (Macrophragma) glomeratus* (Linneo, 1758), *Ostrea edulis* Linneo, 1758, vi è una netta prevalenza di specie caratteristiche dei fondi mobili sabbioso-pelitici.

Anche dal punto di vista cronostatigrafico sono emersi dati interessanti: nonostante la quasi totalità delle specie riconosciute presenti un'ampia distribuzione stratigrafica nel Neogene, e molte anche nel Pleistocene, taxa quali *Cerithium varicosum* (Brocchi, 1814), *Nassarius (Zeuxis) eurostus* (Fontannes, 1879), *Columbellopsis astensis* (Bellardi, 1890), *Trigonostoma cassideum* (Brocchi, 1814), *Strioterebrum postneglectum* (Sacco, 1891), *Lissochlamys excisum* (Bronn, 1831) sono esclusivi del Pliocene. Al-

tre specie sono già presenti all'inizio del Pliocene, come *Aporrhais uttingeriana* (Risso, 1826), o compaiono nel Pliocene inferiore, come *Natica (Tectonatica) astensis* (Sacco, 1891), *Phalium (Semicassis) saburon* (Bruguière, 1792), *Nassarius (Sphaeronassa) longoastensis* (Sacco, 1890), *Nassarius (Sphaeronassa) obliquatus* (Brocchi, 1814), *Mitrella subulata* (Brocchi, 1814), *Sveltia varicosa* (Brocchi, 1814), *Pecten (P.) jacobaeus* (Linneo, 1758), *Acanthocardia (A.) spinosa* (Solander, 1786) o si estinguono al termine del periodo, come *Callista italica* (Defrance, 1818) e *Pelecypora brocchii* Deshayes, 1836. Infine, è da segnalare la presenza di due specie esclusivamente mioceniche: *Ancilla (Baryspira) glandiformis* (Lamarck, 1810) e *Trigonostoma doderleini* (Mayer, 1868), molto probabilmente rimaneggiate dai sedimenti appenninici del Tortonian. Infatti, la presenza di specie mioceniche era già stata evidenziata anche da Benigni & Corselli (1982), che però non avevano specificato di quali taxa si trattasse.

Un altro fatto sul quale è interessante soffermarsi è il rapporto numerico esistente tra le specie qui segnalate rispetto a quelle considerate da Benigni e Corselli (1982). Infatti, nel presente lavoro sono descritti 127 taxa dei quali 123 di molluschi, mentre Benigni & Corselli (1982), che hanno effettuato campioni volumetrici in 5 punti distinti, riconobbero 157 specie di molluschi, di cui 103 gasteropodi, 51 bivalvi, e 3 scafopodi; soltanto 40 taxa sono comuni alle due ricerche.

Giova al riguardo far riferimento ad associazioni a molluschi all'incirca coeve di quelle di Volpedo. Ci riferiamo ai fossili di Buttigliera d'Asti descritti da Aimassi & Ferrero Mortara (1984): sulle 193 specie di molluschi, da loro riconosciute in due livelli campionati con metodo volumetrico, gli autori osservarono la comunanza di 63 specie con le 201 segnalate da Caretto (1981) in uno studio condotto sugli stessi livelli, ma basato su metodi di raccolta "soggettivi". Come noto, le conchiglie più grandi, e quindi più appariscenti, non sempre restano campionate utilizzando metodi volumetrici; per questo va messa in evidenza la cospicua differenza costituita dai 138 taxa individuati da Caretto e non reperiti da Aimassi & Ferrero Mortara.

Ovviamente, è superfluo sottolineare che le specie non segnalate da Caretto (op. cit.), nei campionamenti effettuati con raccolta "soggettiva", sono quelle più piccole o comunque meno appariscenti.

In ogni caso, i dati prodotti dagli autori citati sono importanti per la conoscenza della malacofauna presente nella località di Buttigliera d'Asti; infatti occorre ricordare che, se Caretto aveva riconosciuto 201 forme, Aimassi & Ferrero Mortara ne segnalano un numero simile, 193, ma ben diverse dalle precedenti. Pertanto il numero totale delle forme citate am-

monta a 331; alle quali rispettivamente Aimassi & Ferrero Mortara hanno contribuito per il 58,3% e Caretto per il 60,7%. La somma di questi valori percentuali porta a un totale di 119%, comprendente la frazione del 19% corrispondente alle specie comuni riscontrate nelle due ricerche. Se i valori percentuali di contribuzione di ciascun lavoro vengono riparametrati, estrapolando il 19% di specie in comune, si evince che il lavoro di Aimassi & Ferrero Mortara incide con specie nuove per il 39% sul totale delle specie individuate, mentre quello di Caretto incide per il 42%. Sommando a queste ultime due percentuali il 19%, rappresentato dalle specie in comune, si ottiene 100%, ovvero il totale di tutte le specie riconosciute.

Il discorso è sensibilmente diverso per la malacofauna di Volpedo: infatti, nel presente lavoro sono elencati 123 taxa di molluschi, di cui 83 (38% delle specie segnalate) riportati per questa località per la prima volta e 40 (14% delle specie segnalate) in comune con l'elenco proposto da Benigni & Corselli (1982). Tralasciando i lavori maggiormente datati di Parona (1879) e di Bellardi (1872-1888) e Sacco (1890-1904), ma considerando gli altri 117 taxa elencati nel lavoro di Benigni & Corselli (1982), pari al 49% delle specie segnalate, i nuovi 83 taxa individuati con il presente lavoro e i 40 in comune fra i due lavori, il numero totale delle specie di molluschi fossili segnalate per la località fossilifera di Volpedo assomma a 240 taxa.

I due casi forniscono dati sensibilmente diversi, in particolare per quanto attiene le specie in comune (19% Buttigliera d'Asti, 14% Volpedo, con uno scarto percentuale del 36%). Tuttavia è interessante osservare come il contributo portato dalla raccolta "soggettiva" sia particolarmente omogeneo per le due località in esame, se si considerano le sole specie nuove segnalate con questo tipo di raccolta (42% per Buttigliera d'Asti, 38% per Volpedo, con uno scarto percentuale solo del 10%). Pertanto è utile evidenziare come proprio questo metodo di raccolta permetta di reperire specie che i campionamenti volumetrici non sempre riescono ad evidenziare; ne consegue che è necessario stigmatizzare quanto le raccolte "soggettive", pure con tutte le loro limitazioni, siano utili per la conoscenza paleontologica di un determinato affioramento.

Per quanto precede e con la consapevolezza dei limiti imposti dal tipo di campionamento, è significativo osservare che il presente lavoro ha permesso di formulare alcune considerazioni che, oltre a risultare in accordo con quanto già riportato da altri autori, costituiscono un ulteriore contributo alla conoscenza della comunità fossile a molluschi di Volpedo (AL).

In conclusione, per fornire un quadro, il più completo possibile, delle specie di conchiglie fossili restituite dagli affioramenti di Volpedo, in ta-

bella 1 abbiamo ritenuto opportuno fornire un elenco sistematico che, oltre ai taxa relativi al materiale conservato presso i musei di Voghera e di Casteggio, riportasse, con nomenclatura aggiornata, anche i taxa citati da Bellardi & Sacco (opere citate), da Benigni & Corselli (1982) e infine dal “Catalogo dei molluschi pliocenici di Volpedo della collezione Parona” in Brambilla *et al.* (2007).

#### RINGRAZIAMENTI

Manifestiamo la nostra gratitudine alla Soprintendenza ai Beni Archeologici del Piemonte, nella persona del Soprintendente, dott.ssa Marina Sapelli Ragni, e alla dott.ssa Marica Venturino Gambari per aver concesso il permesso di studio del materiale oggetto del presente lavoro. Un grazie sentito anche al Direttore del civico Museo archeologico di Casteggio e dell'Oltrepo Pavese, dott.ssa Raffaella Fasani, sempre disponibile e sensibile anche per le ricerche paleontologiche. Siamo grati al prof. Giulio Pavia dell'Università di Torino, che ha rivisto criticamente il lavoro, per i suoi preziosi suggerimenti e le indispensabili correzioni. Ricordiamo i sigg. Ignazio Bianco e Luca Lacroce, della S.I.M - Sezione Piemonte, per i piccoli ma preziosi aiuti forniti. Infine desideriamo esprimere la nostra riconoscenza alle persone che nel corso degli anni hanno ritrovato e consegnato il materiale raccolto alle strutture di competenza, in particolare il sig. Danilo Caffarone e suo padre, grazie ai quali è stato possibile conoscere e studiare il materiale qui descritto.

#### BIBLIOGRAFIA

- AIMASSI G., FERRERO MORTARA E., 1984 – Osservazioni paleoecologiche e biostratigrafiche su una malacofauna pliocenica dell'Astigiano (Buttigliera d'Asti) - Bollettino malacologico, 19 [1983] (9-12): 177-206.
- BASSANI F., 1905 – La ittiofauna delle argille marnose pleistoceniche di Taranto e Nardò (Terra d'Otranto). Atti della Reale Accademia di Scienze fisiche e matematiche, 12 (3): 1-58.
- BELLARDI L., 1872-1888 – I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Memorie della Reale Accademia delle Scienze, Torino, 1-5: 1-1204.
- BENIGNI C., CORSELLI C., 1982 – Paleocomunità a Molluschi bentonici del Pliocene di Volpedo (Alessandria). Rivista italiana di paleontologia, 87 (4): 637-703.
- BIANUCCI G., LANDINI W., 2005 – I paleositi a vertebrati fossili della provincia di Pisa, Atti della Società Toscana di Scienze naturali, Memorie, Serie A, 110: 1-21.
- BOCCALANDRO S., 1998-99 – Malacofauna pliocenica di Volpedo (AL). I Bivalvi. Tesi inedita, Università degli Studi di Pavia.
- BRAMBILLA G., 1997-98 – Malacofauna pliocenica di Volpedo (AL). I Gasteropodi. Tesi inedita, Università degli Studi di Pavia.

- BRAMBILLA G., ROVATI C., BERNUZZI E., 2007 – Cenni storici sulla sezione paleontologica del Museo di Storia Naturale dell'Università di Pavia e Catalogo dei molluschi pliocenici di Volpedo (Alessandria) della collezione Parona. Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, 24 [2006] (2): 233-280.
- CARETTO P.G., 1972 – Osservazioni tassonomiche su alcuni Galeoidei del Miocene piemontese. Bollettino della Società paleontologica italiana, 11 (1): 14-85.
- CARETTO P.G., 1981 – Notizie preliminari su paleofaune a Molluschi della località «Becchi» di Castelnuovo Don Bosco, Asti (Pliocene medio-superiore). Natura, Milano, 72 (3-4): 175-184.
- D'ERASMO G., 1922 – Catalogo dei pesci fossili delle Tre Venezie. Memorie dell'Istituto di Geologia, Regia Università di Padova, 6: 1-181.
- DE ALESSANDRI G., 1895 – Contribuzione allo studio dei pesci terziari del Piemonte e della Liguria. Memorie della Reale Accademia delle Scienze, Torino, 45: 262-294.
- DE STEFANO G., 1910 – Osservazioni sulla ittiofauna pliocenica di Orciano e S. Quirico in Toscana. Bollettino della Società geologica italiana, 28: 539-648.
- DE STEFANO G., 1914 – Osservazioni sulle piastre dentarie di alcuni *Myliobatis* viventi e fossili. Atti della Società italiana di Scienze naturali, 53: 73-164.
- GUIOLI S., 2003 – Malacofauna pliocenica di Volpedo (AL) del Museo civico di Scienze naturali di Voghera (PV) - Quaderni del Civico Museo di Scienze naturali, Voghera, 3: 39-48.
- MENESINI E., 1967 – I pesci miocenici delle Arenarie di Ponsano. Atti della Società Toscana di Scienze naturali, Memorie, Serie A, 74 (1): 1-22.
- MENESINI E., 1968 – Ittiodontoliti miocenici di Terra d'Otranto (Puglia). *Palaeontographia italica*, 65: 1-61.
- PARONA C., 1878 – Il Pliocene dell'Oltrepo Pavese. Atti della Società italiana di Scienze naturali, 21: 1-105.
- PÉRÈS J.M., PICARD J., 1964 – Nouveau manuel de Bionomie Bentique de la Mer Méditerranée. Recueils des Travaux de la Station Marine d'Endoume, Paris, 31: 1-137.
- SACCO F., 1890-1904 – I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Memorie della Reale Accademia delle Scienze, Torino, 6-30: 1-2570.