

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOLOGICHE, GEOLOGICHE  
E AMBIENTALI

Corso di Laurea in Scienze Geologiche

Relazione di Laurea

Potenziale informativo dei macroinvertebrati  
bentonici in archeologia: i molluschi marini del  
Paleolitico di Grotta di Fumane (Verona)

Candidato:  
Sofia Geminiani

Relatore:  
Prof. Daniele Scarponi

Correlatore  
Dott.ssa Lisa Carrera  
Prof. Marco Peresani



# Sommario

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>2. AREA DI STUDIO</b>	<b>6</b>
<i>2.1 LA SUCCESSIONE SEDIMENTARIA DI GROTTA DI FUMANE</i>	<b>6</b>
<b>3. MATERIALI E METODI</b>	<b>9</b>
<i>3.1 DESCRIZIONE DELLA COLLEZIONE</i>	<b>9</b>
<i>3.2 DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI RICERCA</i>	<b>9</b>
<b>4. RISULTATI</b>	<b>12</b>
<i>4.1 REVISIONE TASSONOMICA</i>	<b>12</b>
<i>4.2 DISTRIBUZIONE NEI MARI ITALIANI</i>	<b>12</b>
<i>4.3 BATIMETRIA</i>	<b>12</b>
<i>4.4 TIPOLOGIA DI FONDALE</i>	<b>14</b>
<i>4.5 PATTERN CROMATICI E DIMENSIONI DEGLI ESOSCHELETRI</i>	<b>14</b>
<i>4.6 SCHEDE PER ALCUNE SPECIE DI INTERESSE</i>	<b>16</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>21</b>
<b>APPENDICE 1</b>	<b>24</b>
<b>APPENDICE 2</b>	<b>35</b>
<b>APPENDICE 3</b>	<b>44</b>
<b>APPENDICE 4</b>	<b>53</b>
<b>APPENDICE 5: TABELLE</b>	<b>62</b>



## 1. INTRODUZIONE

Nelle società preistoriche l'utilizzo dei molluschi come fonte alimentare, per la produzione di utensili e a scopo ornamentale è un fenomeno ben documentato in particolare per bivalvi, gasteropodi e scafopodi (Forte, 2015).

Un vero e proprio sfruttamento a scopo alimentare dei molluschi marini è comprovato dal Paleolitico superiore (40 mila anni fa), con gruppi di *Homo sapiens* che iniziano ad adottare strategie di sostentamento legate alle risorse reperibili sulla costa (Marean, 2014). Negli scavi archeologici, l'analisi di successioni sedimentarie recenti ha evidenziato numerosi esempi di raccolta intenzionale di macroinvertebrati bentonici (e loro resti) da parte dei gruppi umani del passato, il cui studio ha consentito una migliore comprensione delle loro abitudini alimentari. Lo sfruttamento dei molluschi marini coincide con l'acquisizione e il consumo di una vasta gamma di risorse (piante, piccola selvaggina, risorse ittiche) e appare correlato a fattori come la crescita demografica, l'instabilità del clima, il rinnovamento tecnologico e la riduzione della mobilità (Forte, 2015).

Nel Paleolitico superiore (Aurignaziano e culture successive), i comportamenti simbolico-culturali diventano più comuni all'interno delle popolazioni di cacciatori-raccoglitori, coinvolgendo anche l'uso delle conchiglie, che sono tra i primi mezzi di decorazione che l'uomo abbia mai utilizzato. Innumerevoli ritrovamenti di oggetti ornamentali ad uso personale, quali pendenti realizzati con denti e conchiglie forate, oltre all'utilizzo di pigmenti per dipingere rocce, conchiglie e simili, risalgono infatti a questo periodo. L'ornamento corporale è una delle forme più antiche di comunicazione sociale e può fornire informazioni sullo status sociale e sull'ideologia religiosa di chi lo indossa. L'ampia varietà di specie di molluschi permetteva ai raccoglitori di scegliere tra una grande varietà di forme, dimensioni e colori e quindi di incrementare la complessità del linguaggio nel gruppo attraverso l'utilizzo di malacofauna.

Il più antico utilizzo dei molluschi marini nella fabbricazione di utensili si registra circa 1,6-1,5 milioni di anni fa presso il sito archeologico di Sangiran, in Indonesia, noto per i molteplici ritrovamenti di resti appartenenti a *Homo erectus* (Choi e Driwantoro, 2007). In Europa evidenze archeologiche hanno dimostrato un utilizzo di conchiglie come supporti per la produzione di strumenti dal Paleolitico medio (300 - 40 mila anni fa), ma è durante il Neolitico (<10000 anni fa) che l'utilizzo di conchiglie come strumenti si fa più frequente. La robustezza delle conchiglie permetteva, attraverso il ritocco dei margini, la realizzazione di raschiatoi, perforatori e coltelli caratterizzati da una eccezionale durata.

Appare evidente quindi che le caratteristiche della conchiglia e le informazioni ecologiche della specie alla quale questa appartiene forniscano una serie di informazioni cruciali che possono aiutare gli archeologi a ricostruire il quadro sociale dei gruppi umani studiati. Tali resti, infatti, possono contribuire all'identificazione degli spostamenti dei gruppi di cacciatori-raccoglitori e delle loro reti di scambio (Forte, 2015).

La tesi si prefigge di analizzare la collezione di resti malacologici provenienti dai livelli protoaurignaziani e aurignaziani (A2 - D1 in Fig. 1 e datati tra 41-35 mila anni fa) di Grotta di Fumane (Verona), i quali costituiscono elementi unici utilizzati da uomini moderni (*H. sapiens*). Il primo obiettivo di questo lavoro è quello di effettuare una revisione tassonomica delle specie presenti, successivamente fornire indicazioni sulle possibili aree di approvvigionamento delle conchiglie, attraverso l'analisi delle caratteristiche ecologiche delle specie ritrovate. Lo studio delle caratteristiche morfologiche dei taxa permetterà inoltre di supportare (o meno) ipotesi precedenti sui criteri di scelta, estetici o di altro tipo, delle conchiglie fornendo quindi indicazioni sul loro utilizzo.

## 2. AREA DI STUDIO

La Grotta di Fumane è situata nella regione dei Monti Lessini ad una quota di 350 metri s.l.m., poco distante da Verona (Fig. 1a). Essa costituisce uno dei più importanti siti archeologici in Europa per via delle testimonianze della vita dei neandertaliani e dei primi *Homo sapiens* preservate all'interno dei suoi depositi appartenenti al Pleistocene superiore.

La Grotta fa parte di un complesso carsico formatosi durante il Neogene, il quale si apre sul fianco sinistro del Vajo di Manune, alla base di una parete di calcare dolomitizzato appartenente alla Formazione Ooliti di San Vigilio (età 190-180 milioni di anni fa, Lias Superiore). La formazione è composta da alternanze di calcareniti oolitiche a stratificazione incrociata e depositi micritici di spessore metrico. La grotta è rimasta sconosciuta fino agli anni '60 del secolo scorso, poiché l'entrata era coperta da detriti di origine glaciale e vegetazione, venne scoperta nel 1964 da Giovanni Solinas durante lo svolgimento di lavori stradali. Dopo diversi anni di abbandono e ripetuto saccheggio da parte di scavatori abusivi, nel 1982 è stato effettuato uno scavo di controllo della serie stratigrafica e dal 1988 ad oggi sono regolarmente organizzate campagne di scavo (Peresani, 2011).

La zona atriale della grotta presenta tre gallerie: una principale (lunga 13 metri; Fig. 1b) la quale, insieme ad un tunnel secondario, costituisce la gran parte del riparo, mentre il terzo tunnel a ovest si collega a quello principale vicino all'entrata della grotta. L'intero complesso carsico ha preservato una successione sedimentaria di circa 12 metri (Fig. 1c), esplorata durante gli scavi archeologici, i quali hanno permesso di definire quattro macro-unità distinte su base litologica ed archeologica, qui elencate dalla più antica alla più recente: S (sabbie), BR (brecce), A (antropica) e D (detriti) (Fig. 1c). I livelli della macro-unità A sono quelli più ricchi di testimonianze dell'attività umana, come manufatti litici, resti faunistici e focolari. In questa parte della sequenza, tra il livello A5 e il livello A2, si registra la scomparsa dei neandertaliani e la loro sostituzione da parte dei primi *Homo sapiens*, avvenuta circa 41 mila anni fa (strato A2) (Benazzi et al., 2015). I cacciatori sapiens hanno lasciato, nei livelli protoaurignaziani e aurignaziani, testimonianze uniche della loro spiritualità e dei loro comportamenti simbolici, quali rocce dipinte con ocre e resti ornamentali.

### 2.1 La successione sedimentaria di Grotta di Fumane

Alla base della sequenza è presente la macro-unità S che presenta uno spessore di circa 1,4 metri, caratterizzata da strati di sabbia dolomitica nei quali sono intercalati clasti decimetrici e blocchi dalla superficie alterata. La macro-unità è probabilmente riferibile alla fase iniziale dell'ultima glaciazione, tra 115 e 70 mila anni fa. I depositi sono ritenuti il prodotto di disfacimento del substrato carbonatico e accumulati dal trasporto idrico del sistema carsico. Nella macro-unità S è stata documentata la presenza di sporadiche tracce di occupazione umana neandertaliana.

La macro-unità BR si è depositata durante le condizioni glaciali del primo pleniglaciale wurmiano, tra 60 e 70 mila anni fa ed è composta perlopiù da pietrisco di origine termoclastica e polveri eoliche. BR11 è un livello composto da breccia debolmente cementata con scarsa matrice limosa, spesso circa 0,4 metri e di colore scuro, ricco di sostanza organica e materiale archeologico riconducibile ad occupazioni neandertaliane. Gli strati BR 10-7 di questa unità costituiscono un deposito massivo sabbioso di spessore complessivo intorno ai 1,6 metri, costituito da brecce talvolta cementate e da matrice perlopiù sabbiosa in BR9 e prevalentemente eolica nei restanti livelli. Gli strati da BR6 a BR4 sono

rappresentati da pietrisco grossolano, con presenza di reperti riconducibili a occupazione umana.

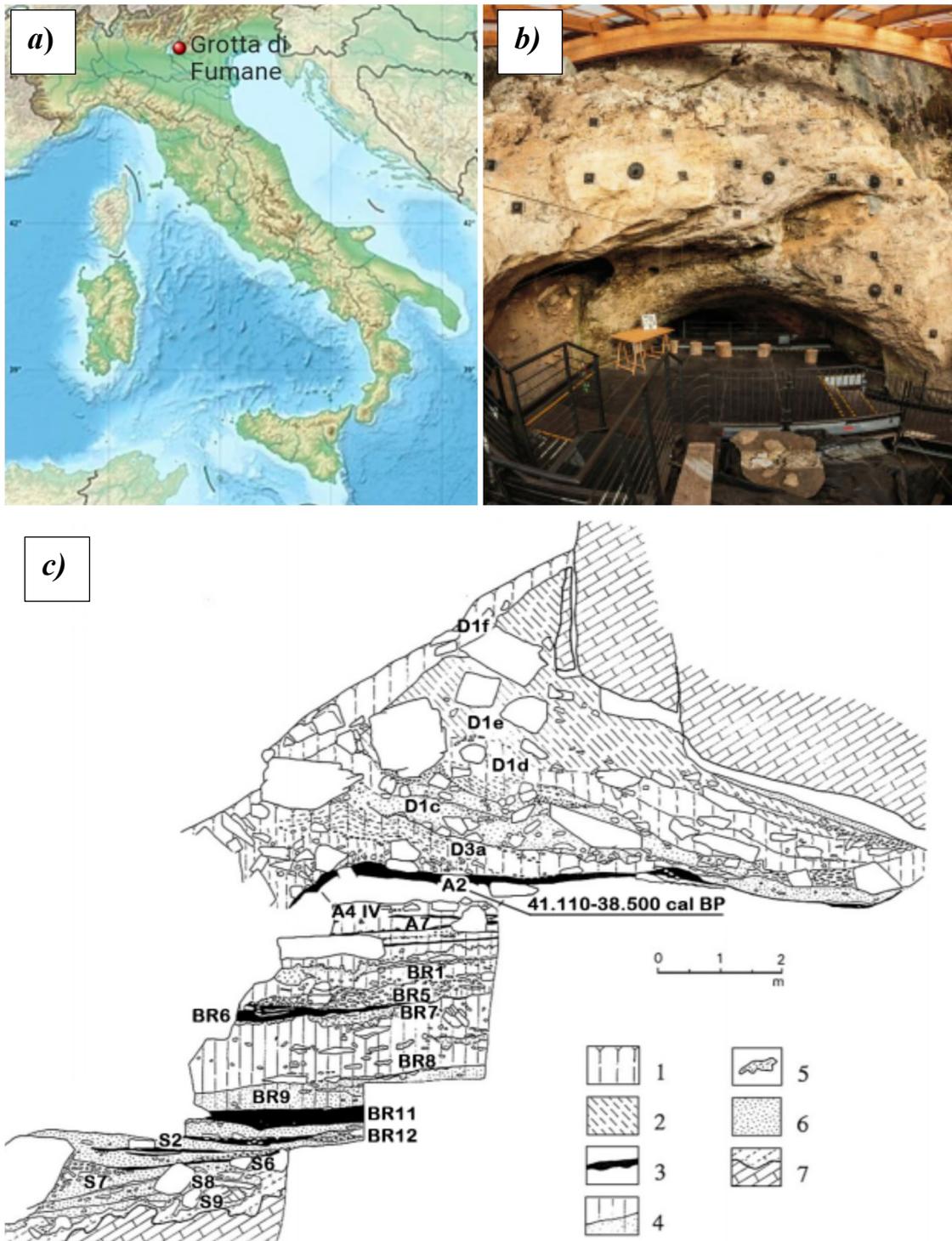


Figura 1. a) Mappa dell'Italia con posizione di Grotta di Fumane (pallino rosso; immagine presa da Wikipedia: [https://it.wikipedia.org/wiki/Grotta\\_di\\_Fumane](https://it.wikipedia.org/wiki/Grotta_di_Fumane)); b) Galleria principale di Grotta di Fumane immagine da archeologiaviva.it: <https://www.archeologiaviva.it/7646/grotta-di-fumane-contatti-ravvicinati/>); c) Successione stratigrafica della galleria principale di Grotta di Fumane (Peresani, 2011)

L'intervallo superiore della macro-unità (strati BR3-1) è caratterizzato da un aumento della frazione più fine nella matrice e da granulometrie più ridotte, rispetto agli strati sottostanti (BR6-4; Fig. 1). Il passaggio alla successiva unità A è marcato da una discontinuità.

La macro-unità A comprende i livelli di spessore centimetrico o decimetrico che vanno da A13 ad A1; si è depositata tra 50 e 30 mila anni fa, inizialmente in condizioni meno fredde e più umide (strati A13-5), per poi passare gradualmente (A4-3) a fasi decisamente fredde e aride (strati A2-1). Si riscontra un rallentamento dei processi di distacco termoclastico, la ricomparsa di livelli di sabbia dolomitizzata e un sensibile apporto eolico nei livelli superiori. A13 e A12 sono composti da clasti immersi in una matrice sabbiosa, mentre i livelli A10-11 sono lenti fortemente antropizzate e ricche di reperti archeologici alternate a livelli di pietrisco crioclastico quasi prive di matrice fine. I livelli A9-1 sono costituiti da pietrisco termoclastico con scarsa matrice loessica. All'interno dell'unità, i livelli più ricchi di reperti archeologici e di materia organica sono A9, A6-5 e A2-1. Questa macro-unità si è depositata durante lo stadio isotopico 3 (MIS3, fra 30-60 mila anni fa), una delle fasi più instabili dell'ultimo periodo glaciale, durante la quale l'abbassamento del livello marino ha spostato la linea di costa poco più a nord di Ancona (Fig. 2, Badino et al., 2019).



Figura 2. Ricostruzione dell'Europa durante il MIS 3, con linea di costa a -74 metri (Badino et al., 2019).

La macro-unità D, che presenta uno spessore complessivo di circa 6 metri, risulta caratterizzata da una litologia comprendente blocchi decimetrici e metrici, di dimensione maggiore nella parte medio alta dell'unità e derivanti da frane e crolli risalenti al secondo pleniglaciale wurmiano (30-20 mila anni fa). L'unità D è suddivisa in livelli (non descritti in dettaglio, in quanto fuori dall'ambito di studio), in alcuni dei quali sono presenti sporadiche evidenze di frequentazioni da parte di *Homo sapiens* (Cremaschi et al., 2005; Abu Zeid et al., 2019).

### 3. MATERIALI E METODI

#### 3.1 Descrizione della collezione

La collezione esaminata conta 877 resti malacologici provenienti dai livelli protoaurignaziani (A1-2) e aurignaziani (D6, D3-D6, D3a, D3b e D1), descritti in Gurioli et al. (2005) e Peresani et al. (2019), conservati presso l'Università di Ferrara. In totale i taxa di molluschi identificati sono 65: 55 appartenenti alla classe Gastropoda (759 esemplari), 9 a quella Bivalvia (117 esemplari) e uno alla classe Scaphopoda. Inoltre, è stata rinvenuta un'unica conchiglia fossile appartenente al phylum Brachiopoda (genere *Terebratula* Müller, 1776) proveniente dallo strato D6. I resti fossili sono stati precedentemente determinati dal malacologo Ermanno Quaggiotto del Museo Archeologico Naturale di Vicenza, usando una collezione di riferimento e letteratura specializzata (Poppe & Goto, 1993; Doneddu & Trainito, 2005). La mia attività di ricerca è stata condotta solo sui taxa precedentemente determinati a livello specifico.

#### 3.2 Descrizione attività di ricerca

Sulla base delle specie riportate in Peresani et al. (2019), si è proceduto ad una revisione della nomenclatura binomia dei taxa rinvenuti, attraverso letteratura specialistica e il “World Register of Marine Species” (WoRMS). Quest'ultimo motore di ricerca consente, per le specie marine attualmente viventi nel mare Mediterraneo (e non solo), di ottenere informazioni sulla validità delle attribuzioni specifiche e generiche e quindi individuare la nomenclatura binomia correntemente in uso. Il sito è liberamente consultabile all'indirizzo: [http://marinespecies.org/about.php#what\\_is\\_worms](http://marinespecies.org/about.php#what_is_worms).

Per individuare le possibili aree di approvvigionamento e comprendere le caratteristiche autoecologiche dei taxa oggetto di studio, è stato consultato il Censimento della Malacofauna Marina Italiana, catalogo tassonomico dei molluschi marini raccolti lungo le coste tra la fine degli anni '50 e gli anni '80 del secolo scorso, la cui gestione e disponibilità in rete (<http://www.santateresa.enea.it/wwwste/malaco/home.htm>) è garantita dal centro ENEA-Santa Teresa (La Spezia). Alla data del 31/12/1998 sono stati archiviati 19.239 ritrovamenti per un totale di 885 specie. I dati di ciascuna specie sono inseriti in una scheda relativa al campionamento, identificata con un codice e contenente una serie di informazioni quali: regione, provincia e località del prelievo, nome del/dei raccogliitore/i, latitudine e longitudine, data del prelievo, metodo di raccolta, profondità, tipologia del fondale, tipo di ambiente, numero di individui raccolti viventi e/o non viventi. È stata quindi effettuata una prima ricerca, utilizzando il dataset ENEA-Santa Teresa (La Spezia), sull'attuale distribuzione nei mari italiani delle specie in collezione. La distribuzione lungo le coste italiane è consultabile (per tutte le specie riportate nel dataset ENEA, in Appendice 1), mentre un esempio è riportato in Figura 3. Per quelle poche specie non presenti nel dataset si è utilizzato il catalogo Conchiglie del Mediterraneo (Repetto et al., 2005)

Successivamente, utilizzando il dataset ENEA, è stata verificata l'attuale distribuzione batimetrica di tutte le specie di molluschi presenti nella collezione (al netto degli esemplari indicati come spiaggiati), per determinare la possibilità di reperimento sulla spiaggia. Le località di rinvenimento sono state suddivise, per ogni specie, in nove classi batimetriche, ciascuna di 5 metri, partendo da 0 fino ad una profondità di 45 metri. Per evidenziare la distribuzione batimetrica di ogni specie sono stati realizzati degli istogrammi basati sui dati nel foglio di calcolo (vedi Appendice 2). È stata poi realizzata una ricerca, sempre utilizzando il dataset ENEA, per determinare la tipologia di fondale sul quale le specie oggetto di studio sono state rinvenute con più frequenza lungo le coste italiane.

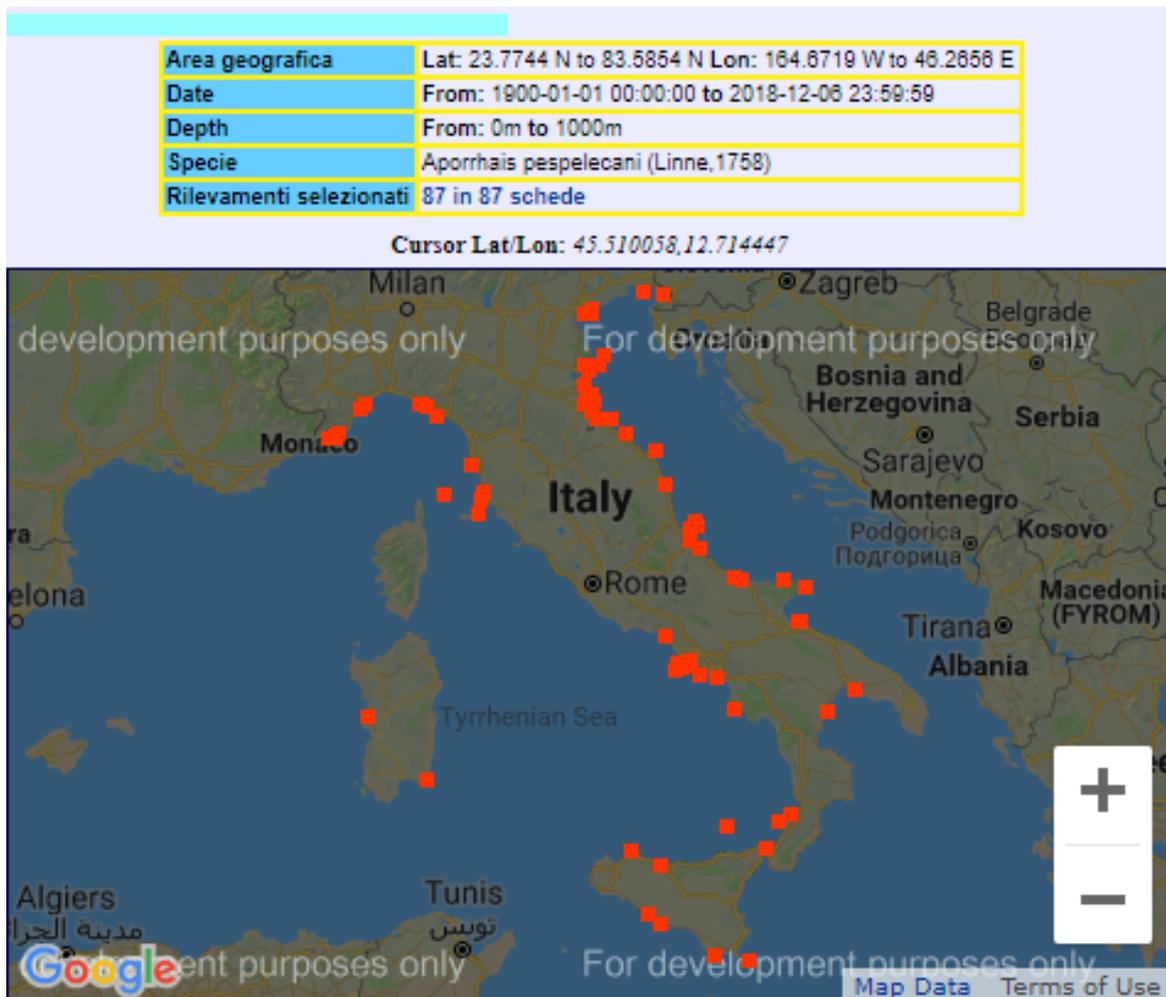


Figura 3. Esempio di distribuzione geografica di una specie (*Aporrhais pespelecani*), ottenuta dal dataset ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia.

Con le informazioni ottenute, sono stati creati degli istogrammi riportati in Appendice 3. Le tipologie di fondale sono raggruppate in sei categorie: 1) non definito; 2) coralligeno/detritico (comprende i fondali coralligeni, detritico grossolano, detritico grossolano-fangoso, detritico grossolano-sabbioso); 3) fangoso; 4) sabbioso (comprende i fondali sabbiosi e sabbioso-fangosi); 5) ghiaioso (fondali ghiaioso-ciottoloso, ghiaioso-ciottoloso-fangoso, ghiaioso-fangoso-sabbioso); 6) roccioso (fondali roccioso-coralligeno, roccioso-detritico grossolano, roccioso-fangoso, roccioso-sabbioso, roccioso o altri substrati rigidi, compresi pali, scafi ecc.).

Nel tentativo di individuare possibili criteri di scelta (su base estetica, funzionale o alimentare) delle conchiglie nei livelli oggetto di studio, è stata effettuata una ricerca online di tipo iconografico utilizzando il sito idscaro.net (link: [http://www.idscaro.net/sci/04\\_med/index.htm](http://www.idscaro.net/sci/04_med/index.htm)), dal quale si sono ottenute le foto delle specie presenti nella collezione, eccetto per *Littorina obtusata* (Linnaeus, 1758) la cui immagine proviene da Wikipedia (link: [https://en.wikipedia.org/wiki/Littorina\\_obtusata](https://en.wikipedia.org/wiki/Littorina_obtusata)). Tutte le immagini sono state poi inserite in Appendice 4 e per le specie della collezione con un numero di esemplari >10 si è definito il colore prevalente dell'esoscheletro. Infine, è stata condotta un'analisi in base ai dati riportati in Repetto et al. (2005) sulle dimensioni massime che le specie ritrovate in collezione raggiungono oggi nel Mediterraneo. Si è quindi effettuato un esame delle dimensioni in funzione dell'abbondanza dei reperti della collezione, attraverso la media pesata delle dimensioni massime; ovvero la somma delle

dimensioni massime moltiplicata per il numero di esemplari (“peso”) di ciascuna specie ritrovata in collezione e diviso per il numero totale di esemplari. Tale analisi consente di avere indicazioni addizionali per supportare l’ipotesi sull’utilizzo dei molluschi come fonte alimentare, per la produzione di utensili o a scopo ornamentale.

## 4. RISULTATI

### 4.1 Revisione tassonomica

Delle 46 specie di molluschi esaminati tre hanno attualmente una nomenclatura binomiale differente rispetto a quella riportata in Peresani et al. (2019): *Turritella communis* Risso, 1826, attribuita a *Turritellinella tricarinata* (Brocchi, 1814), *Tectonatica sagraiana* (d'Orbigny, 1842), riferibile a *Cryptonatica filosa* Philippi, 1845 e *Nassarius circumcinctus* (A. Adams, 1852) attribuita *Tritia circumcincta* (A. Adams, 1852).

### 4.2 Distribuzione nei mari italiani

La ricerca effettuata per comprendere la distribuzione geografica dei molluschi marini lungo le coste italiane (immagini e dati riportate in Appendice 1, 5) dimostra che 42 delle 46 specie analizzate sono attualmente reperibili lungo le coste dei tre settori considerati: Tirreno, Ionio e Adriatico. Fanno eccezione le seguenti specie quali: *Littorina obtusata* (Linnaeus, 1758), attualmente distribuita nel Mediterraneo occidentale (Mare di Alboran) fino alle coste della Norvegia (Poppe e Goto, 1993); *Littorina saxatilis* (Olivi, 1792), presente solo nell'Alto Adriatico (Repetto et al., 2005); *Nassarius circumcinctus* (A. Adams, 1852), localizzato nel Mar Mediterraneo Orientale (Repetto et al., 2005); *Theodoxus danubialis* (C. Pfeiffer, 1828), mollusco dulciacquicolo presente in Europa continentale centro orientale (Fehér et al., 2009).

### 4.3 Batimetria

Come indicato dal grafico cumulativo della distribuzione batimetrica delle singole specie (Fig. 4) elaborato sulla base dei dati contenuti in Appendice 2, 5, la gran parte dei taxa presenti nella collezione oggetto di studio mostra oggi una distribuzione preferenziale (o alta frequenza di ritrovamenti) nell'ambito della spiaggia sommersa. Specificatamente dei 2217 ritrovamenti presenti nel dataset ENEA e riferiti alle specie della collezione, il 51,5% (1142) proviene da una profondità compresa tra 0 e 5 metri (spiaggia sommersa superiore). Tra 6 e 10 metri di profondità (spiaggia sommersa inferiore) i ritrovamenti rappresentano il 16,4% (363 esemplari) sul totale. Cumulativamente, circa il 68% dei ritrovamenti delle specie studiate ricadono nei primi 10 metri di profondità (dataset ENEA-Santa Teresa, La Spezia).

Inoltre, i singoli diagrammi di quasi tutte le specie di molluschi, evidenziano una maggior frequenza di ritrovamenti a profondità comprese tra 0 e 10 metri. Si discostano da questo trend quattro specie: *Trivia monacha*, *Trivia arctica* (Fig. 5), *Euspira macilenta* (Fig. 5) e *Antalis inaequicostata*, i cui grafici individuano una distribuzione omogenea e una bassa frequenza nell'intervallo batimetrico considerato (Appendice 2).

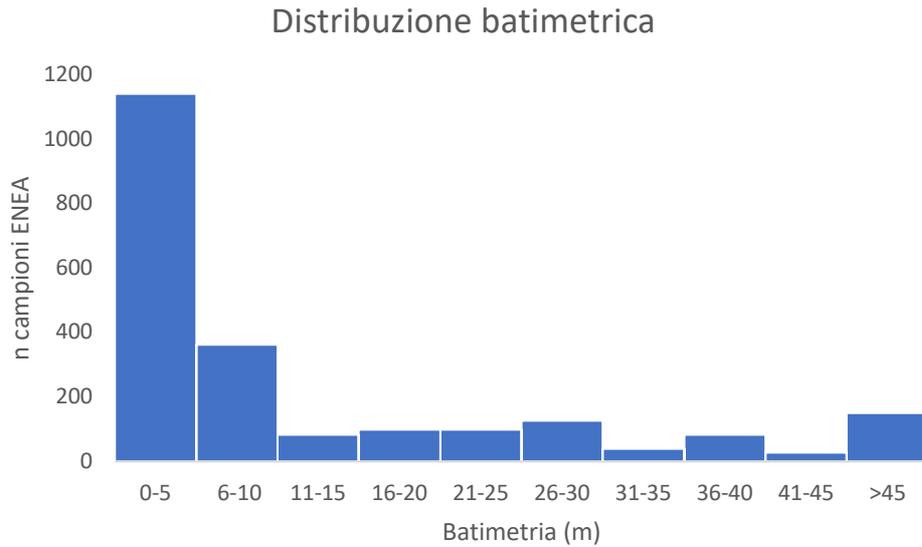


Figura 4. Grafico cumulativo dei ritrovamenti delle specie analizzate in funzione della batimetria (dati ENEA, esemplari spiaggiati non considerati).

Infine, si nota un gruppo di specie che è scarsamente rappresentato nell'intero dataset ENEA (< 10 ritrovamenti): *Cryptonatica filosa*, *Galeodea rugosa*, *Littorina saxatilis*, *Tritia pellucida*, *Cerastoderma edule*. In queste specie, i diagrammi batimetrici non restituiscono informazioni utili ai fini del presente lavoro (Appendice 2).

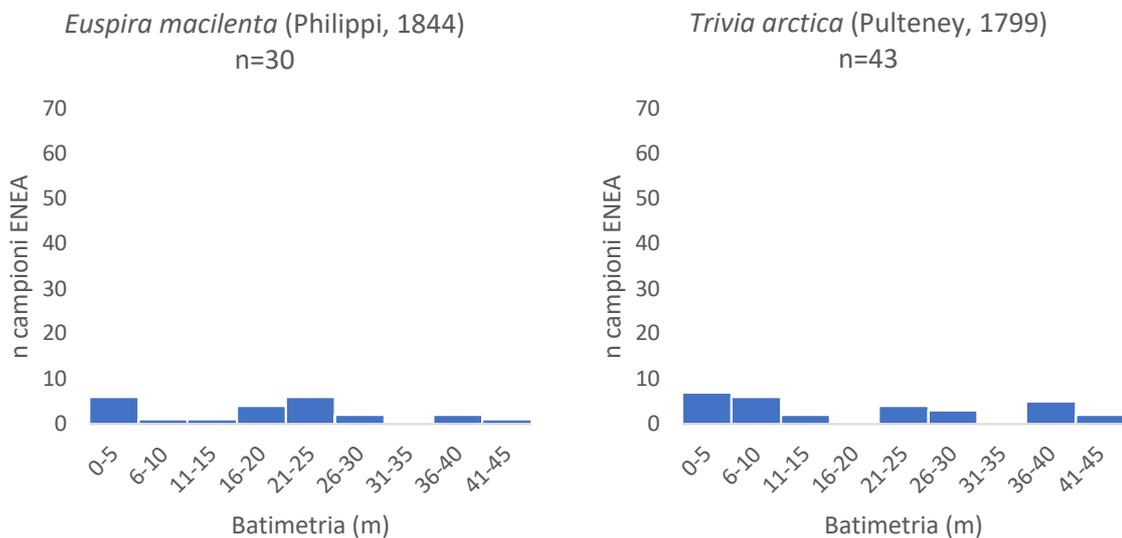


Figura 5. Distribuzioni batimetriche delle specie *Euspira macilenta* e *Trivia arctica*.

#### 4.4 Tipologia di fondale

Il grafico cumulativo inerente alla tipologia di fondale (Fig. 6), realizzato utilizzando i dati contenuti in Appendice 3, suggerisce che la gran parte dei ritrovamenti (67,7%) sia stata reperita su fondali prevalentemente rocciosi e coralligeni.

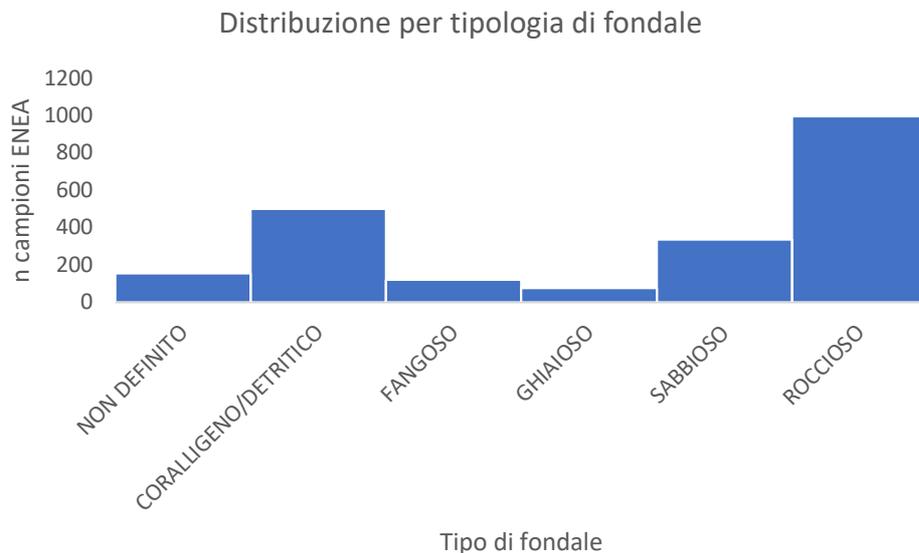


Figura 6. Grafico cumulativo dei ritrovamenti delle specie analizzate in funzione della tipologia di fondale.

Specificatamente dei 2217 ritrovamenti registrati nel dataset, circa il 45% (998 campioni) sono stati effettuati su fondali prevalentemente rocciosi. Un'alta percentuale è data anche dagli esemplari ritrovati su fondali coralligeni e detritici, i quali rappresentano il 22,64% (502 ritrovamenti) sul totale. Cumulativamente, il 20,6% dei ritrovamenti provengono da fondali fangosi e sabbiosi. In questi substrati, le specie maggiormente frequenti sono: *Turritellinella tricarinata*, *Tritia neritea*, *Tritia mutabilis*, *Tritia reticulata*, *Aporrhais pespelecani*, *Glycymeris nummaria*, *Cerastoderma glaucum* e *Antalis inaequicostata*. Infine, per quanto riguarda un piccolo gruppo di specie (*Cryptonatica filosa*, *Galeodea rugosa*, *Littorina saxatilis*, *Tritia pellucida* e *Cerastoderma edule*) la scarsità di ritrovamenti non consente nessuna inferenza.

#### 4.5 Pattern cromatici e dimensioni degli esoscheletri

La ricerca sui pattern cromatici su un totale di 683 resti ha messo in luce che la maggior parte degli esemplari nella collezione presenti un pattern cromatico prevalente rosso o rosa (circa il 55,5%). La specie *Homalopoma sanguineum* (gasteropode di piccole dimensioni, dalla forma rotonda) con i suoi 293 esemplari presenti all'interno della collezione, rappresenta i  $\frac{3}{4}$  degli esemplari appartenenti alla categoria rosso/rosa. Altre specie appartenenti alla stessa categoria sono *Tritia mutabilis* (54 esemplari) e *Clanculus corallinus* (32 esemplari). Una percentuale considerevole è rappresentata anche dagli esemplari di colore marrone/ocra (30%) di cui fanno parte le specie: *Tritia neritea*, *Tritia incrassata*, *Clanculus jussieui* e *Glycymeris nummaria*. Nella categoria di colore bianco e giallo rientrano invece le specie *Tritia pellucida* e *Phorcus articulatus* (14,5%).

Il calcolo della media pesata (per esemplari) delle dimensioni massime che le specie presenti in collezione possono raggiungere, indica un valore relativamente contenuto, corrispondente a circa 18,5 millimetri. Per tutte le specie analizzate i principali descrittori sono riportati in Tabella 1.

GASTROPODA	NISP	DISTRIBUZIONE MARI ITALIANI	BATIMETRIA (m)	TIPOLOGIA DI FONDALE	PATTERN CROMATICI	DIMENSIONE MASSIME (mm)
<i>Bittium reticulatum</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	15
<i>Cerithium vulgatum</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	70
<i>Homalopoma sanguineum</i>	293	A, I, T	0-5	C/D	R/R	8
<i>Epitonium clathrus</i>	1	A, I, T	0-5	S	NA	45
<i>Diodora graeca</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	26
<i>Episcomitra cornicula</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	30
<i>Ocenebrina aciculata</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	16
<i>Ocenebra edwardsii</i>	3	A, I, T	0-5	R	NA	22
<i>Tritia neritea</i>	20	A, I, T	0-5	S	M/O	15
<i>Tritia corniculum</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	18
<i>Tritia incrassata</i>	69	A, I, T	0-5	R	M/O	15
<i>Tritia mutabilis</i>	54	A, I, T	0-5	S	R/R	35
<i>Tritia reticulata</i>	3	A, I, T	0-5	S	NA	30
<i>Euspira macilenta</i>	5	A, I, T	0-5/21-25	C/D	NA	20
<i>Patella ulyssiponensis</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	50
<i>Tricolia pullus</i>	1	A, I, T	0-5	C/D	NA	10
<i>Rissoa variabilis</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	7
<i>Clanculus corallinus</i>	32	A, I, T	0-5	R	R/R	11
<i>Clanculus cruciatus</i>	7	A, I, T	0-5	R	NA	11
<i>Clanculus jussieui</i>	41	A, I, T	0-5	R	M/O	9
<i>Steromphala adansonii</i>	2	A, I, T	0-5	R	NA	12
<i>Gibbula turbinoides</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	8
<i>Steromphala varia</i>	2	A, I, T	0-5	R	NA	17
<i>Phorcus articulatus</i>	13	A, I, T	0-5	R	B/G	32
<i>Turritellinella tricarinata</i>	2	A, I, T	0-5	S	NA	50
<i>Aporrhais pespelecani</i>	1	A, I, T	0-5	F	NA	55
<i>Bittium latreillii</i>	5	A, I, T	0-5	R	NA	16
<i>Luria lurida</i>	2	A, I, T	0-5	R	NA	60
<i>Cryptonatica filosa</i>	1	A, I, T	NA	NA	NA	18
<i>Galeodea rugosa</i>	1	A, I, T	NA	F	NA	140
<i>Mitrella gervillii</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	20
<i>Trivia arctica</i>	1	A, I, T	>45	C/D	NA	12
<i>Trivia monacha</i>	3	A, I, T	26-30	R	NA	12
<i>Phorcus richardi</i>	1	A, I, T	0-5	R	NA	23
<i>Littorina saxatilis</i>	4	A	NA	NA	NA	18
<i>Tritia pellucida</i>	86	A, I, T	NA	NA	B/G	7
<i>Littorina obtusata</i>	1	NA	NA	NA	NA	15
<i>Tritia circumcincta</i>	4	NA	NA	NA	NA	18
<i>Theodoxus danubialis</i> *	1	*	NA	NA	NA	13
<b>BIVALVIA</b>						
<i>Cerastoderma glaucum</i>	5	A, I, T	0-5	S	NA	30
<i>Papillicardium papillosum</i>	1	A, I, T	0-5	C/D	NA	16
<i>Glycymeris glycymeris</i>	5	A, I, T	0-5	C/D	NA	70
<i>Glycymeris nummaria</i>	75	A, I, T	0-5	S	M/O	60
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	2	A, I, T	0-5	R	NA	80
<i>Cerastoderma edule</i>	1	A, I, T	NA	NA	NA	40
<b>SCAPHOPODA</b>						
<i>Antalis inaequicostata</i>	1	A, I, T	>45	F	NA	40

Tabella 1. Riassume i principali descrittori delle specie presenti nella collezione oggetto di studio (da sinistra verso destra): numero di reperti identificati a livello specifico (NISP) nella collezione; distribuzione delle specie lungo le attuali coste italiane; range batimetrico con maggior frequenza di ritrovamenti; tipologia di fondale; pattern cromatico più diffuso; dimensioni massime. Acronimi: A=Adriatico, I=Ionio, T=Tirreno; R/R=rosso/rosa, M/O=marrone/ocra, B/G=bianco/giallo, N/B=nero/blu, NA=non disponibile, S=sabbioso, R=roccioso, C/D=coralligeno/detritico, F=fangoso, G=ghiaioso.

#### 4.6 Schede per alcune specie di interesse

Qui di seguito sono riportate le schede descrittive di due specie a rilevante significato paleogeografico e paleoclimatico. Le caratteristiche di queste specie forniscono dati utili per interpretare l'ambito di provenienza dei resti presenti nella collezione.

##### *Littorina obtusata* (Linnaeus, 1758)



Figura 7. *Littorina obtusata* (Linnaeus, 1758). Immagine presa da Wikipedia, link: [https://en.wikipedia.org/wiki/Littorina\\_obtusata](https://en.wikipedia.org/wiki/Littorina_obtusata).

#### **Sinonimia:**

1758 - *Nerita littoralis* Linnaeus

1822 - *Turbo palliatus* Say

1845 - *Littorina ioides* Menke

1851 - *Littorina arctica* var. *elatior* Sars M.

1860 - *Littorina peconica* S. Smith

**Caratteristiche morfologiche:** esoscheletro di piccole dimensioni (fino a 1,5 cm di altezza), con spira molto bassa, forma globosa. Specie di colore variabile (dal verde oliva al giallo fino a pattern a fasce o scacchi) a seconda del suo habitat.

**Distribuzione geografica:** si trova dal Mediterraneo occidentale fino alla Norvegia settentrionale. In Nord America si estende dal Canada fino al New Jersey (Fretter & Graham, 1980).

**Caratteristiche ecologiche:** gasteropode marino erbivoro tipico di ambienti litorali, più rara in ambienti sublitorali, in ambienti vegetati e rocciosi. Quasi sempre associata ad alghe fucoidi. Tollera anche basse condizioni di salinità e di esposizione subaerea (Hayward & Ryland, 1995).

**Osservazioni:** questo piccolo gasteropode non è segnalato lungo le coste italiane.

## *Tritia circumcincta* (A. Adams, 1852)



Figura 8. *Tritia circumcincta* (A. Adams, 1852). Immagine presa dal sito [idscaro.net](http://www.idscaro.net/sci/04_med/index.htm), link: [http://www.idscaro.net/sci/04\\_med/index.htm](http://www.idscaro.net/sci/04_med/index.htm).

### **Sinonimia:**

1852 - *Arcularia circumcincta* (Adams A.)

1852 - *Nassa circumcincta* Adams A.

1912 - *Arcularia circumcincta* var. *lactea* Pallary

1972 - *Naytiopsis granum flammulata* F. Nordsieck

**Caratteristiche morfologiche:** esoscheletro di forma globosa, l'apertura è caratteristica e delimitata posteriormente da un ampio e spesso callo che si estende fino a tutta la spira, orlato negli esemplari viventi da una sottile fascia di color bruno. Il resto della conchiglia mostra una colorazione grigio-cenero.

**Distribuzione geografica:** distribuita nel Mar Mediterraneo orientale, comunque poco comune (Repetto et al., 2005).

**Caratteristiche ecologiche:** gasteropode marino predatore/necrofago molto comune in ambienti litorali, generalmente si trova sepolto nel substrato sabbioso ad eccezione di quando si deve nutrire.

**Osservazioni:** specie molto affine a *Tritia gibbosula* (Linnaeus, 1758) con la quale a volte, soprattutto per gli esemplari giovanili, può essere confusa. La località tipica nel quale la specie è stata descritta è il Mar Rosso (Gemert & Blatterer, 2013). Nel bacino del Mediterraneo (Nord Africa e Medio Oriente) esemplari della specie si ritrovano associati a culture paleolitiche nelle quali i resti venivano utilizzati per scopi ornamentali (Vanhaeren et al., 2006).

## 5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

### *Revisione tassonomica*

La revisione tassonomica delle specie in collezione ha interessato *Natica filosa* Philippi, 1845, comunemente riportata in letteratura come *Tectonatica filosa*, nome non valido per il taxon in quanto sinonimo più recente di *Tectonatica sagraiana* (d'Orbigny, 1842). L'attribuzione al genere *Tectonatica* per la specie in esame, sebbene diffusa in letteratura, è stata però criticata (Pedriali & Robba, 2008) in quanto le caratteristiche dell'esoscheletro e soprattutto dell'opercolo, che nei Naticidae riveste un importante ruolo tassonomico, suggeriscono il trasferimento della specie al genere *Cryptonatica* Dall, 1892. Infatti l'opercolo della specie non mostra il solco marginale, caratteristica tipica dei rappresentanti del genere *Tectonatica* Sacco, 1890.

*Nassa circumcincta* Adams A., 1852 è attualmente riportata in letteratura come *Nassarius circumcinctus*, ma dovrebbe rientrare nel genere *Tritia* Risso, 1826 in quanto il genere *Nassarius* Duméril, 1805 è una categoria tassonomica da utilizzare solo per un vasto gruppo di specie a distribuzione Indo-Pacifica, mentre il genere *Tritia* [= *Nassa* Lamarck, 1799] è da adottare per le specie a distribuzione atlantica e mediterranea. La distinzione è stata recentemente proposta (Galindo et al., 2016) a seguito di analisi molecolari che evidenziano come le specie precedentemente attribuite a *Nassarius* e che avevano quindi una distribuzione globale, siano geneticamente e morfologicamente distinte.

Infine, *Turritella communis* Risso, 1826 è una denominazione tutt'oggi riportata in letteratura, ma la revisione morfologica della famiglia Turritellidae recentemente pubblicata (Harsauzer & Landau, 2019) indica sulla base delle minori dimensioni, della diversa conformazione del seno e scultura spirale della teleoconca che un riferimento della specie al genere *Turritella* Lamarck, 1799 non è appropriato. Gli autori hanno quindi istituito il nuovo genere *Turritellinella* (per dettagli vedi Harzhauser & Landau 2019).

### *Aree, ambienti e modalità di prelievo*

Le analisi condotte sulla distribuzione batimetrica preferenziale delle specie in collezione hanno evidenziato come la gran parte di queste specie sia oggi molto frequente e/o abbondante in prossimità della linea di riva (0-10 m; Fig.4 e Appendice 2), di conseguenza i loro esoscheletri dovrebbero essere stati abbondanti sulle spiagge durante il MIS 3, condizione che suggerisce una raccolta manuale ad opera di *Homo sapiens*. I nostri dati basati sull'autoecologia delle specie esaminate supportano pienamente l'ipotesi di una raccolta manuale di esemplari spiaggiati come precedentemente indicato in letteratura (Forte, 2015). Come riportato in Peresani et al. (2019) la raccolta di esemplari spiaggiati è ulteriormente supportata dalla presenza, sulla superficie delle conchiglie rinvenute a Grotta di Fumane, di abrasioni compatibili con quelle prodotte dal moto ondoso. I dati sulle relazioni con il substrato delle specie consentono di aggiungere informazioni rispetto a quanto pubblicato in precedenza. Gran parte di esse predilige fondali prevalentemente rocciosi e/o coralligeni-detritici, tipologia di substrato che implica scarsi apporti sedimentari. Le coste caratterizzate da una conformazione simile e più vicine al sito archeologico di Grotta di Fumane sono oggi (e lo erano anche durante il MIS 3) quelle tirreniche e quelle croate. La costa nord-occidentale dell'Adriatico, invece, è stata ed è prevalentemente caratterizzata da substrati sabbiosi dovuti all'apporto sedimentario del Po e altri fiumi italiani, quindi risulta un'area a minor probabilità di ritrovamento (e quindi di raccolta) della gran parte degli esemplari in collezione. L'introduzione di una possibile area di approvvigionamento di materiale lungo le coste orientali dell'Adriatico rappresenta una ipotesi non considerata nei lavori precedenti.

L'analisi sulla distribuzione attuale delle specie è condotta per determinare le probabili aree di raccolta, non ci consente di effettuare una ulteriore discriminazione fra queste due possibili località di approvvigionamento principale, dato che più del 90% delle specie studiate si ritrova attualmente distribuita lungo le coste italiane. La presenza di specie salmastre come ad esempio *Cerastoderma glaucum* o *C. edule* o specie riferibili a contesti dulciaquicoli (*Theodoxus danubialis*) suggeriscono anche altri luoghi di raccolta, seppur meno importanti, viste le scarse quantità di esemplari ritrovati in collezione. Degno di nota è anche il ritrovamento nella collezione di specie ad affinità boreale che attualmente non si ritrovano lungo le coste italiane (esempio *Littorina obtusata* vedi scheda al paragrafo 4.6). La presenza di reperti appartenenti a *L. obtusata* nella collezione indica come in un contesto di deterioramento climatico essa possa aver ampliato la propria distribuzione geografica e colonizzato le coste del Mediterraneo Centrale durante il MIS 3. Infine, il ritrovamento di esemplari di *Tritia circumcincta* (vedi scheda al paragrafo 4.6) sub-tropicale (Gemert & Blatterer, 2013) e attualmente distribuita nel Mediterraneo orientale, può essere spiegato con una più ampia tolleranza alle variazioni di temperatura e che quindi la sua distribuzione attuale sia limitata da altri fattori ambientali/ecologici. Questa ipotesi è stata sostenuta in lavori precedenti basati sul ritrovamento di esemplari di *T. circumcincta* associati a faune di tipo boreale in depositi di frana sottomarina (Sami & Taviani, 1997). In alternativa, si può considerare specie a carattere termofilo e vista la sua distribuzione in ambito padano sin dal Pliocene, si può ipotizzare che i reperti presenti nella collezione, siano resti fossili raccolti in successioni sedimentarie depositatesi durante il Quaternario. Un'analisi tafonomica e/o datazione radiometrica dell'esoscheletro potrebbe fornire indicazioni risolutive.

Da quanto appena discusso riguardo ai parametri batimetrici, tipologia di fondale e l'attuale distribuzione delle specie, si può supporre che la provenienza dei reperti presenti all'interno della collezione sia mista. La maggior parte dei reperti potrebbe provenire, in accordo con le condizioni batimetriche e del substrato risultanti dalle analisi, dalla costa croata oppure dalla costa tirrenica, mentre alcuni reperti potrebbero essere fossili prelevati da *H. sapiens* in depositi pliocenici (tra l'altro non troppo distanti dalla Grotta) come già documentato per la specie *Aspa marginata* rinvenuta nell'unità A9 (Peresani et al., 2013) e altri in contesti paralici (*Cerastoderma*) e dulciacquicoli (*Theodoxus*) non localizzabili geograficamente.

### ***Utilizzo dei resti fossili***

In base al calcolo della media pesata (per esemplari) delle dimensioni massime della specie, (paragrafo 4.5, media pesata = 18,5 mm), evidenzia come i resti fossili nella collezione abbiano dimensioni ancor più ridotte (visto che la media pesata è calcolata sulle dimensioni massime e non sull'effettiva dimensione degli esoscheletri in collezione). Questi molluschi erano quindi probabilmente raccolti a scopi non alimentari. L'analisi del pattern cromatico indica una prevalenza di reperti di colore naturale rosso. Tra gli esemplari in collezione, come riportato in Peresani et al. (2019), sono numerose le conchiglie recanti fori, sia naturali che prodotti artificialmente. Tutti questi aspetti supportano l'ipotesi di un uso prevalentemente ornamentale delle conchiglie (come pendenti oppure cucite ad abiti), la cui selezione avveniva secondo particolari criteri estetici legati al colore, alla forma e dimensione delle conchiglie (Forte, 2015; Peresani et al., 2019). La scelta di conchiglie ornamentali di colore rosso, associato in particolare alla specie *Homalopoma sanguineum* (che è la specie più frequente con ben 293 resti), e l'uso di ocre rosse come pigmento colorante, sono tratti che accomunano numerose culture del Paleolitico Superiore e che si rinvencono anche in diverse civiltà storiche, confermando l'importanza di questo colore nel mondo simbolico dei nostri antenati (Peresani et al., 2019).

In conclusione, con questo lavoro di tesi basato sulle relazioni autoecologiche delle specie ritrovate si sono ottenute informazioni che hanno consentito di supportare ipotesi precedenti

e avanzarne di nuove. Si ritiene che il lavoro possa rappresentare un contributo alla conoscenza delle società di *Homo sapiens* e nel contempo valorizzare il materiale malacologico preservato nei musei e istituzioni italiane.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Abu Zeid N., Bignardi S., Russo P., Peresani M., 2019. Deep in a Paleolithic archive: Integrated geophysical investigations and laser-scanner reconstruction at Fumane Cave, Italy. *Journal of Archaeological Science: Reports* 27, 101976.

Adams A., 1852-1853 ["1851"]. Catalogue of the species of *Nassa*, a genus of gasteropodous Mollusca belonging to the family Buccinidae, in the collection of Hugh Cuming, Esq., with the description of some new species. *Proceedings of the Zoological Society of London*. 19: 94-112 [7 December 1852], 113-114 [29 April 1853]

Badino F., Pini R., Ravazzi C., Margaritora D., Arrighi S., Bortolini E., Figus C., Giaccio B., Lugli F., Marciani G., Monegato G., Moroni A., Negrino F., Oxilia G., Peresani M., Romandini M., Ronchitelli A., Spinapolice E. E., Zerboni A., Benazzi S., 2019. An overview of Alpine and Mediterranean paleogeography, terrestrial ecosystem and climate history during MIS 3 with focus on the Middle to Upper Paleolithic transition. *Quaternary International*.

Benazzi S., Slon V., Talamo S., Negrino F., Peresani M., Bailey S.E., Sawyer S., Panetta D., Vicino G., Starnini E., Mannino M. A., Salvadori P. A., Meyer M., Paabo S., Hublin J.-J., 2015. The markers of the Protoaurignacian and implications for Neanderthal extinction. *Science*, vol.348, n°6236, 793-796.

Brocchi, G. B., 1814. *Conchiologia fossile subapennina con osservazioni geologiche sugli Apeninini e sul suolo adiacente*. Milano. Vol. 1: i-lxxx, 1-56, 1-240; vol. 2: 241-712.

Choi K., Driwantoro D., 2007. Shell tool use by early members of *Homo erectus* in Sangiran, Central Java, Indonesia: cut mark evidence, *Journal of Archeological Science*, vol.34, pp. 48-58.

Crevaschi M., Ferrato F., Peresani M., Tagliacozzo A., 2005. La Grotta di Fumane: nuovi contributi su stratigrafia, cronologia, faune e macromammiferi e industrie musteriene, in: *Pitture Paleolitiche nelle Prealpi Venete. Grotta di Fumane e Ripari Dalmeri*, Broglio A. & Dalmeri G. (a cura di), Verona, pp. 12-22.

Dall W.H., 1892. Contributions to the Tertiary fauna of Florida with especial reference to the Miocene silex-beds of Tampa and the Pliocene beds of the Caloosahatchie River. 2. Streptodont and other gastropods, concluded. *Transactions of the Wagner Free Institute of Science, Philadelphia*. 3(2): 201-473.

Doneddu M. and Trainito E., 2010. *Conchiglie del Mediterraneo: guida ai molluschi conchigliati*. Milano, Il Castello.

ENEA-Santa Teresa (La Spezia): <http://www.santateresa.enea.it/wwwste/malaco/home.htm>. Ultimo accesso al sito 22/06/2020.

Fehér Z., Zettler M. L., Bozsò M., Szabò K., 2009. An attempt to reveal the systematic relationship between *Theodoxus prevostianus* (C. Pfeiffer, 1828) and *Theodoxus danubialis* (C. Pfeiffer, 1828) (Mollusca, Gastropoda, Neritidae). *Mollusca*, 27.2: 95-107.

Fiocchi C., 1999. Le conchiglie marine provenienti dalla Grotta di Fumane (campagna di scavo 1998). *Annuario Storico della Valpolicella*, 15, 71-78.

- Forte M., 2015. L'importanza dell'Archeomalacologia negli studi archeologici. Analisi della collezione malacologica marina aurignaziana della Grotta di Fumane come esempio di caso-studio. Tesi LM, Facoltà di Archeologia, Università degli studi di Ferrara, Ferrara.
- Fretter V., Graham G., 1980. The Prosobranch molluscs of Britain and Denmark. Part 5-Marine Littorinacea. *Journal of Molluscan Studies*, Supplement 7, 243-284.
- Galindo L.A., Puillandre N., Utge J., Louzet P., Bouchet P., 2016. The phylogeny and systematic of the Nassariidae revised (Gastropoda, Buccinoidea). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 99, 337-353.
- Gemert L.J., e Blatterer H., 2013. The first reliable find of *Nassarius circumcinctus* (A.Adams, 1852) in the Red Sea. *Triton*, 2, 5-7.
- Gurioli, F., Cilli, C., Giacobini, G., & Broglio, A. (2005). Le conchiglie perforate aurignaziane della Grotta di Fumane (VR). In 4° Convegno Nazionale di Archeozoologia (Pordenone, 13-15 novembre 2003) (Vol. 6, pp. 59-65). Comune di Pordenone-Museo Archeologico.
- Harzhauser M., Landau, B., 2019. Turritellidae (Gastropoda) of the Miocene Paratethys Sea with considerations about turritellid genera. *Zootaxa*, 4681(1), 1-136.
- Hayward P. i., Ryland, J.S., 1995. Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe.
- Huelsken T., Marek C., Schreiber S., Schmidt I., Hollmann M., 2008. The Naticidae (Mollusca:Gastropoda) of Giglio Island (Tuscany, Italy): Shell characters, live animals and a molecular analysis of egg masses. *Zootaxa*, 1770(1), 1-40.
- idscaro.net: [http://www.idscaro.net/sci/04\\_med/index.htm](http://www.idscaro.net/sci/04_med/index.htm)
- Lamarck J.B.M., 1799. Prodrôme d'une nouvelle classification des coquilles, comprenant une rédaction appropriée des caractères génériques, et l'établissement d'un grand nombre de genres nouveaux. *Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris*. 1: 63-91.
- Linnaeus C., 1758. *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Editio decima, reformata [10th revised edition], vol. 1: 824 pp. Laurentius Salvius: Holmiae.
- Marean C. W., 2014. The origins and significance of coastal resource use in Africa and Western Eurasia. *Journal of Human Evolution*, vol. 77, pp. 17-40.
- Olivi G., 1792. *Zoologia Adriatica, ossia catalogo ragionato degli animali del golfo e delle lagune di Venezia*. Bassano [G. Remondini e fl.]. [ix] + 334 + xxxii pp.
- Pedriali L., Robba E., 2008. A revision of Pliocene naticids of northern and central Italy. II. The subfamily naticinae: additions to *Cochlis*, *Tanea* and *Tectonatica*. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, vol. 114, pp. 77-117.
- Peresani M., Forte M., Quaggiotto E., Colonese A.C., Romandini M., Cilli C., Giacobini G., 2019. Marine and Freshwater Shell Exploitation in the Early Upper Paleolithic: Re-Examination of the Assemblages from Fumane Cave (NE Italy). *PaleoAnthropology*, 64-81.
- Peresani M, Vanhaeren M, Quaggiotto E, Queffelec A, d'Errico F, 2013. An Ochered Fossil Marine Shell From the Mousterian of Fumane Cave, Italy. *PLoS ONE* 8(7): e68572.
- Peresani, M., 2011. Fifty thousand years of flint knapping and tool shaping across the Mousterian and Uluzzian sequence of Fumane cave. *Quaternary International*.

- Pfeiffer C., 1828. *Naturgeschichte deutscher Land- und Süßwasser-Mollusken*. Vol. 3 (1828): 84 pp. + 8 tables. Weimar. (Landes-Industrie-Comptoir).
- Philippi, 1845. *Diagnosen einiger nicht oder wenig bekannter Conchylien*, Cassel, Theodor Fischer. x, 231 pp., 48 hand-colored pls. Vol 2(2), 50.
- Poppe G.T. and Goto Y., 1993. *European Seashells.*, Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden. Vol 2., pp 57-72.
- Repetto G., Orlando F., Arduino G., 2005. *Conchiglie del Mediterraneo*, Alba, Associazione del museo “Federico Eusebio”.
- Risso A., 1826-1827. *Histoire naturelle des principales productions de l'Europe Méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes Maritimes*. Paris, Levrault: 3(XVI): 1-480.
- Sacco F., 1890. I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte VIII. Galeodolidae, Dolidae, Ficulidae, Naticidae. *Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino*. 5(86): 22-43.
- Sami M., Taviani M., 1997. Lower Pleistocene record of the boreal gastropod *Macoma obliqua* (Sowerby, 1817) from the Romagna Apennine (N Italy), *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* 35(3), pp. 277-280.
- Vanhaeren M., D'errico F., Stinger C., James S. L., Todd J.A., Mienis H. K., 2006. Middle Paleolithic shell beads in Israel and Algeria. *Science*, 312, 1785-1788.
- WoRMS: [http://marinespecies.org/about.php#what\\_is\\_worms](http://marinespecies.org/about.php#what_is_worms). Ultimo accesso al sito 03/07/2020.

## APPENDICE 1

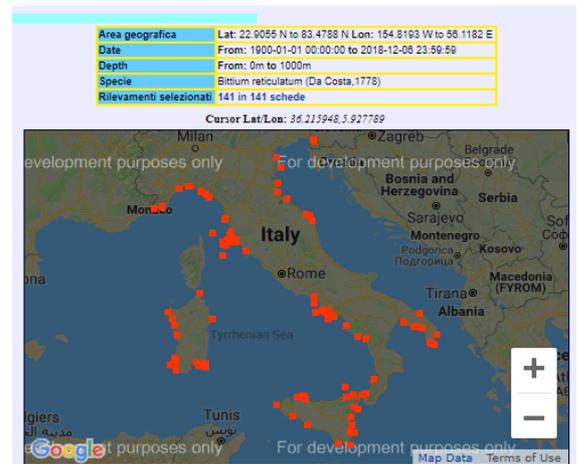
**Nota:** I quadratini rossi in figura rappresentano le località nelle quali la specie è stata ritrovata.

**Phylum:** Mollusca

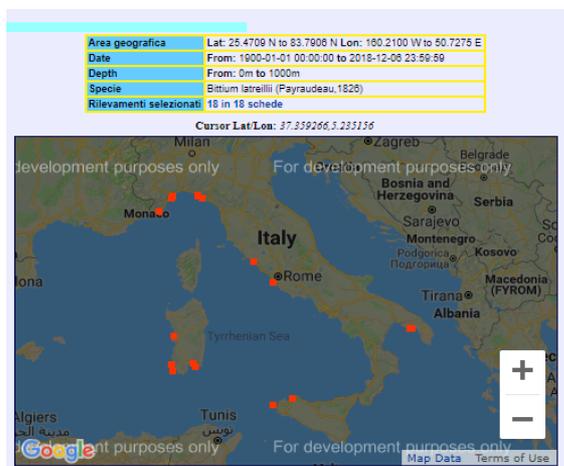
**Classe:** Gastropoda



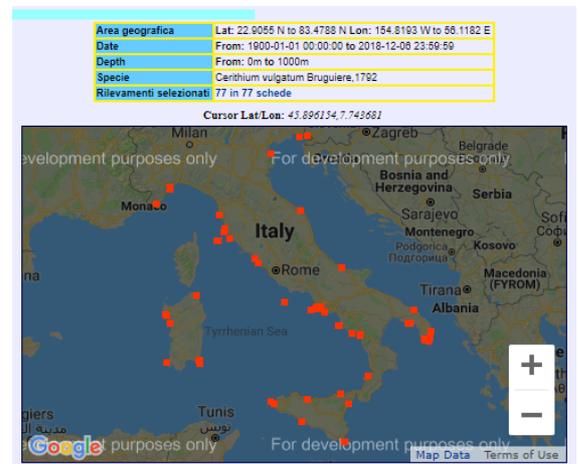
*Aporrhais pespelecani* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 87 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



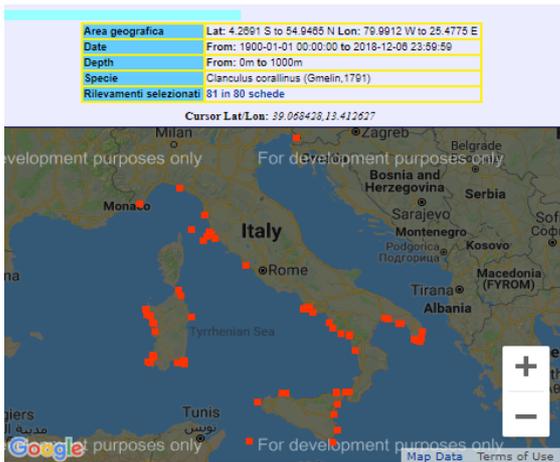
*Bittium reticulatum* (da Costa, 1778), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 141 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



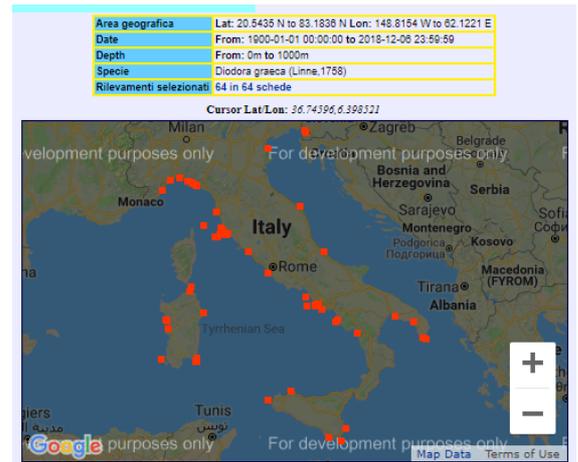
*Sittium latreillii* (Payraudeau, 1826), distribuito lungo le coste del mare Ionio e Tirreno. n= 18 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



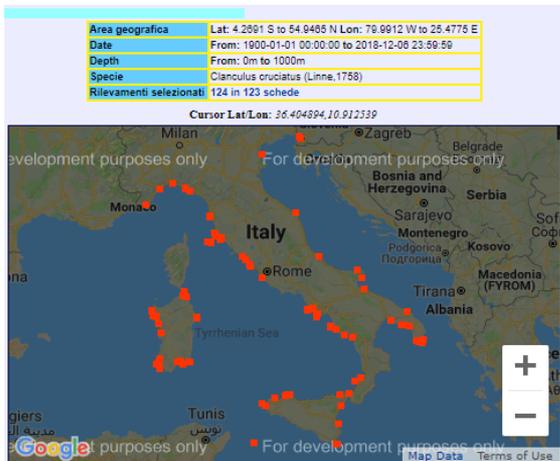
*Cerithium vulgatum* Bruguière, 1792, distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 77 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



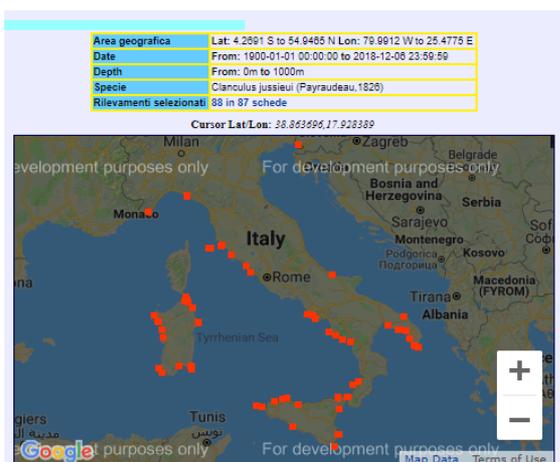
*Clanculus corallinus* (Gmelin, 1791), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n=81(80)$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



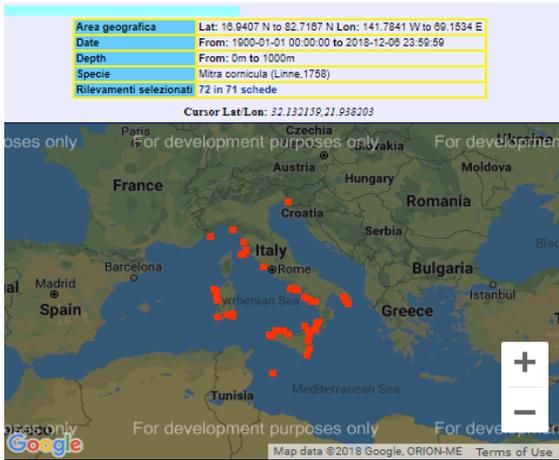
*Diodora graeca* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n=64$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



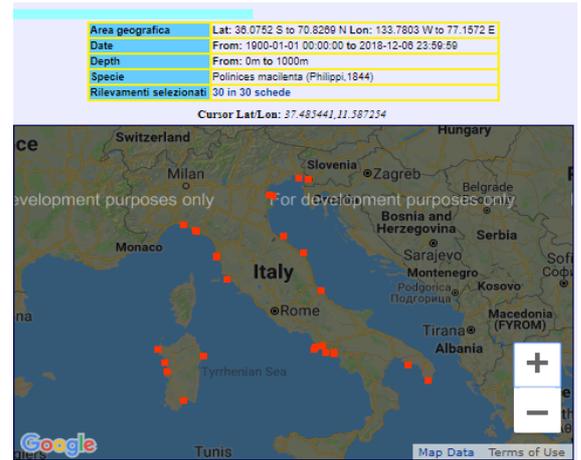
*Clanculus cruciatus* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n=124$  (123) (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



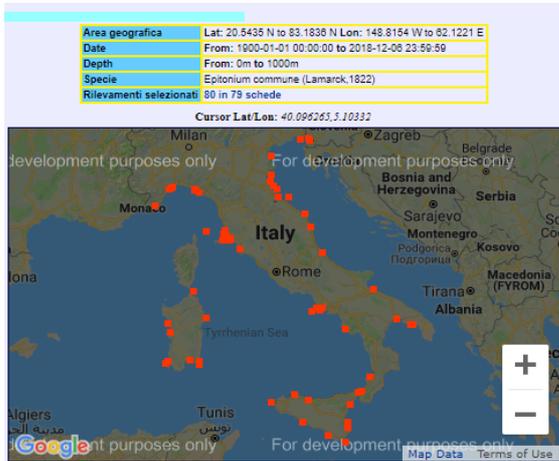
*Clanculus jussieui* (Payraudeau, 1826), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n=88(87)$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



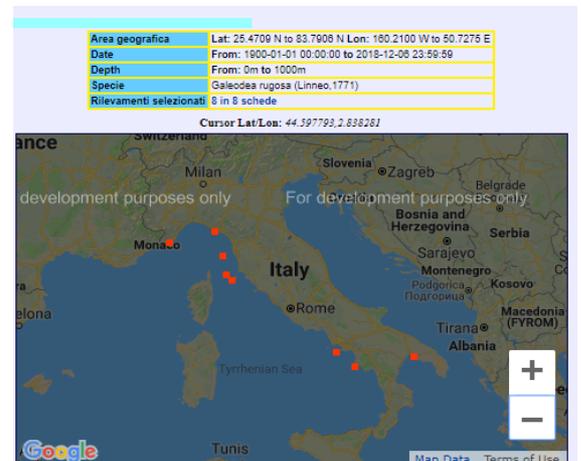
*Episcomitra cornicula* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 72(71) (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



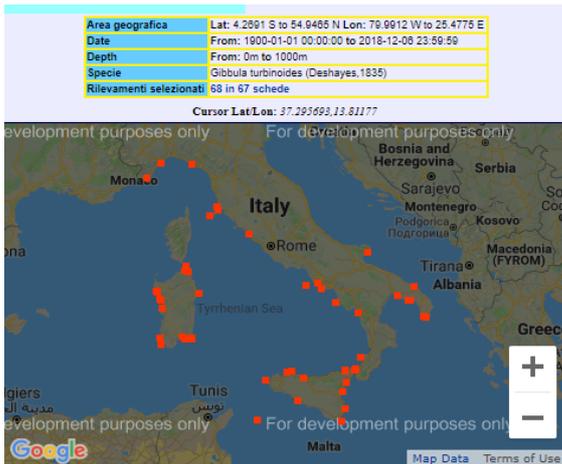
*Euspira macilenta* (Philippi, 1844), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 30 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



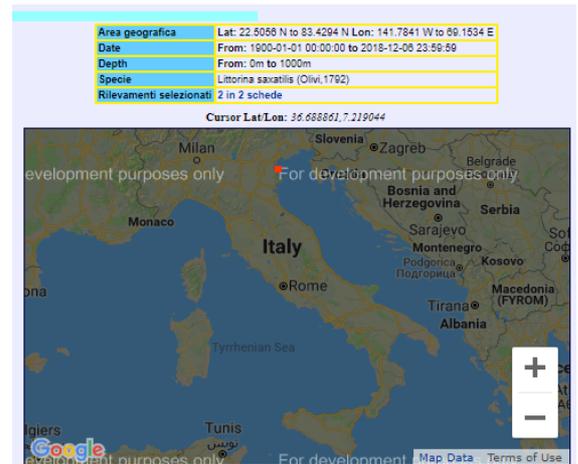
*Epitonium clathrus* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 80(79) (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



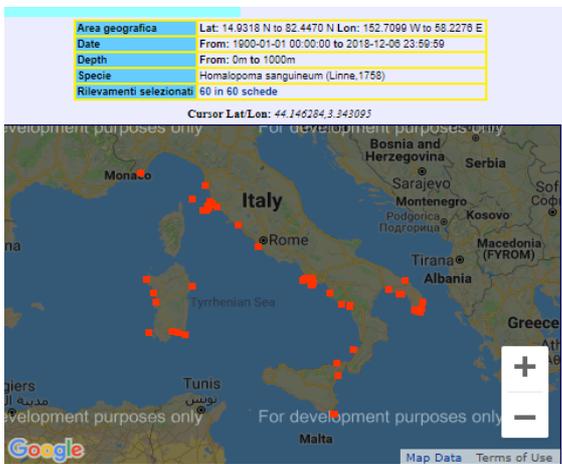
*Galeodea rugosa* (Linnaeus, 1771), distribuito lungo le coste del mare Ionio e Tirreno. n= 8 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



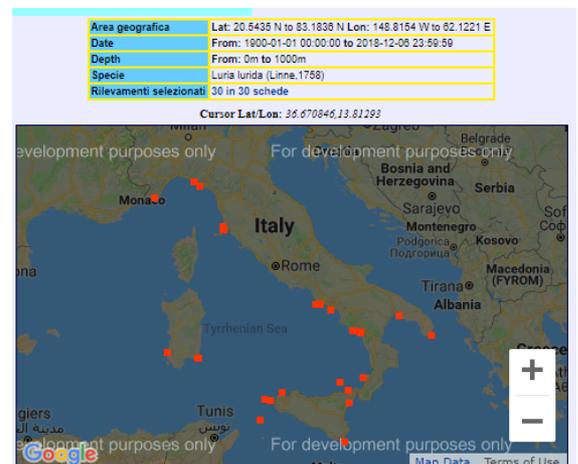
*Gibbula turbinoides* (Deshayes, 1835), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 68(67) (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



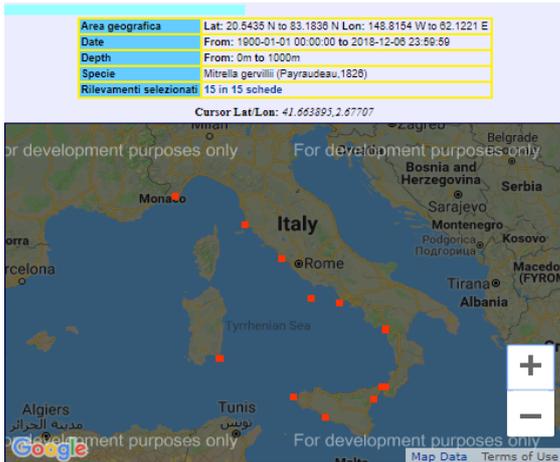
*Littorina saxatilis* (Olivi, 1792), distribuito lungo le coste del mare Adriatico. n= 2 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



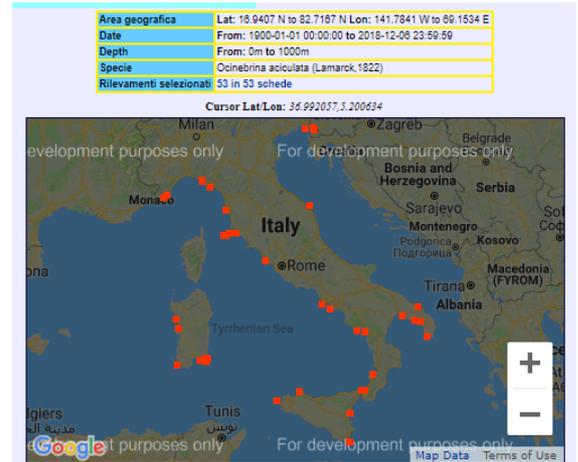
*Homalopoma sanguineum* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 60(dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



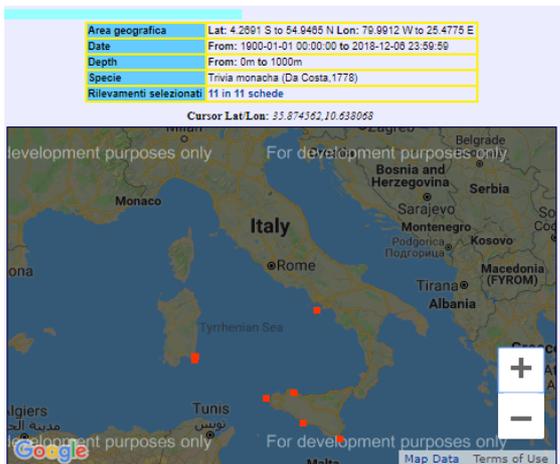
*Luria lurida* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Ionio e Tirreno. n= 30(dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



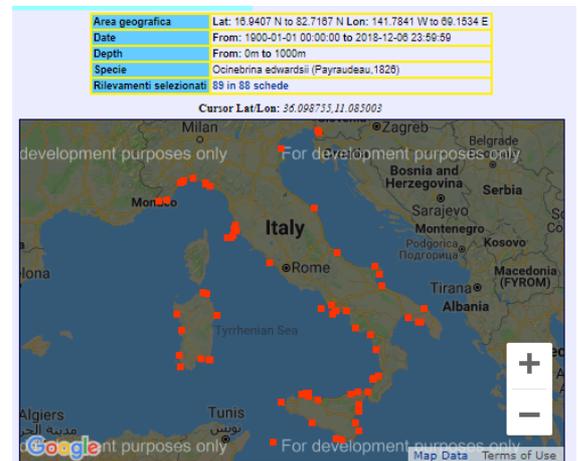
*Mitrella gervillii* (Payraudeau, 1826), distribuito lungo le coste del mare Ionio e Tirreno.  $n = 15$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



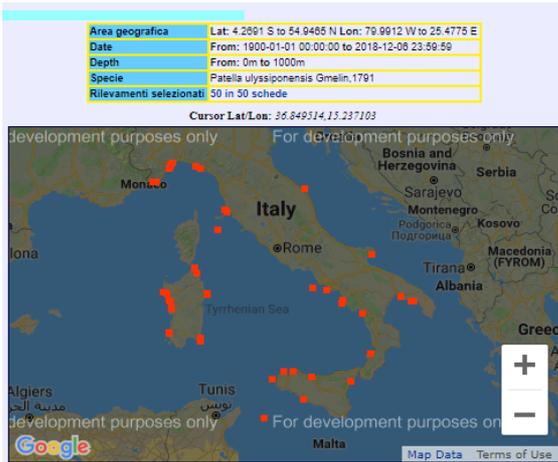
*Ocenebrina aciculata* (Lamarck, 1822), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n = 53$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



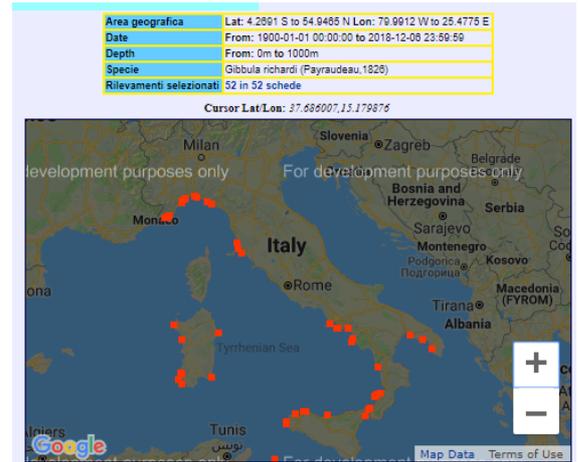
*Trivia monacha* (da Costa, 1778), distribuito lungo le coste del mare Tirreno.  $n = 11$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



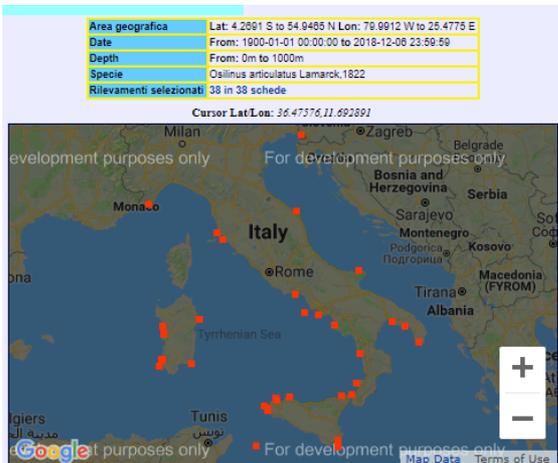
*Ocenebrina edwardsii* (Payraudeau, 1826), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n = 89(88)$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



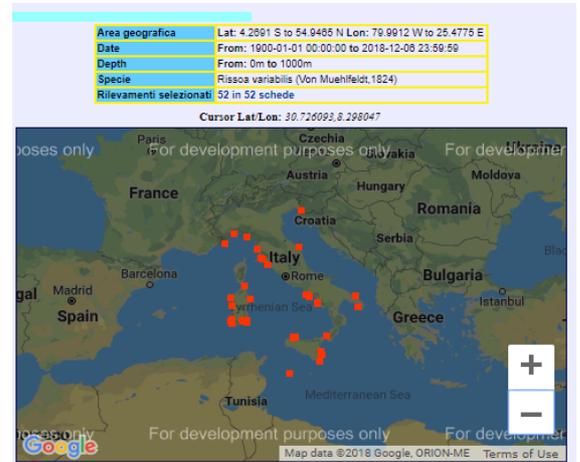
*Patella ulysiponensis Gmelin, 1791*, distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n= 50$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



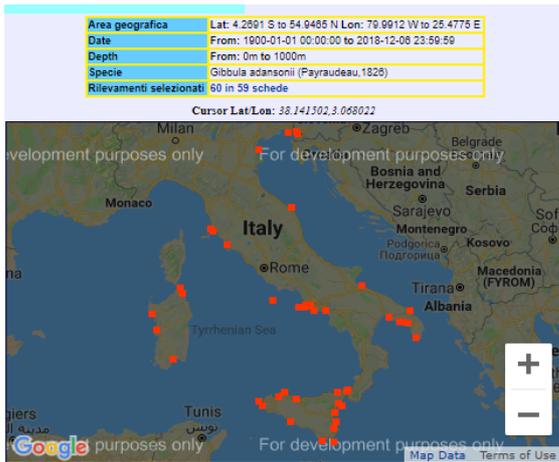
*Phorcus richardi (Payraudeau, 1826)*, distribuito lungo le coste del mare Ionio e Tirreno.  $n= 52$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



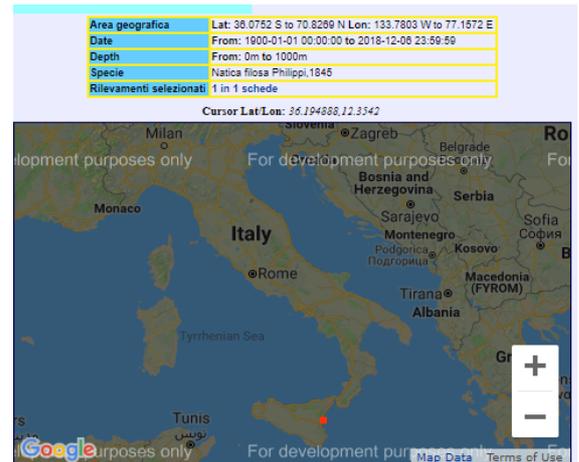
*Phorcus articulatus (Lamarck, 1822)*, distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n= 38$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



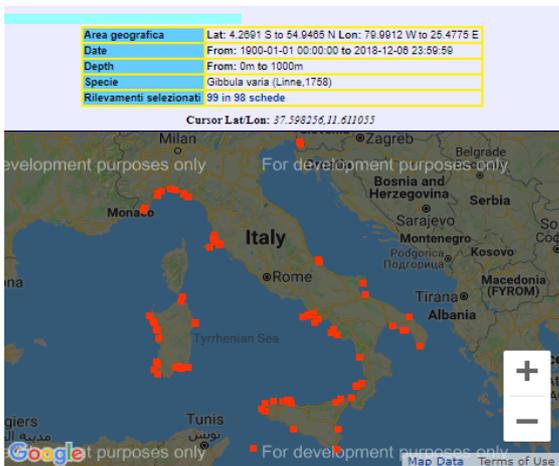
*Rissoa variabilis (Megerle von Muehlfeldt, 1824)*, distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n= 52$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



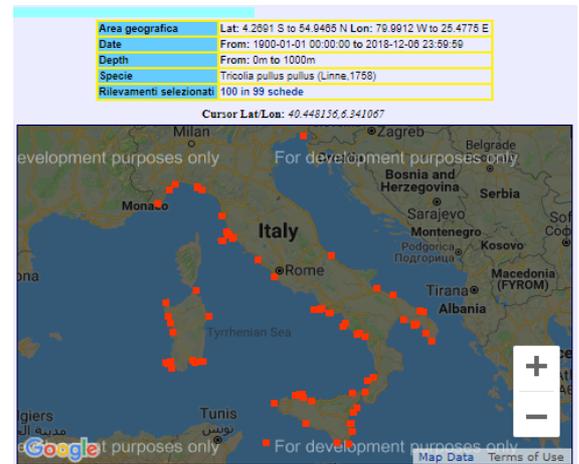
*Steromphala adansonii* (Payraudeau, 1826), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n=60(59)$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



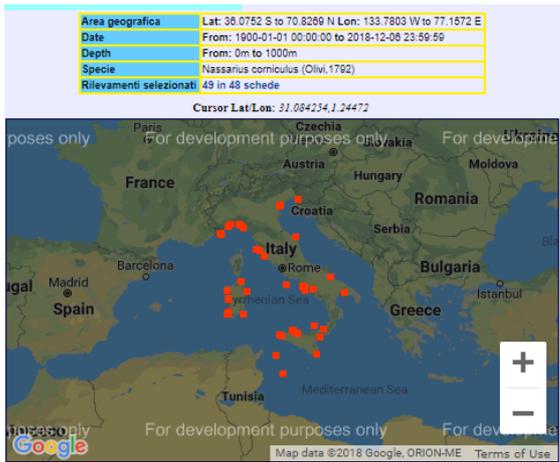
*Cryptonatica filosa* Philippi, 1845, distribuito lungo le coste del mare Ionio.  $n=1$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



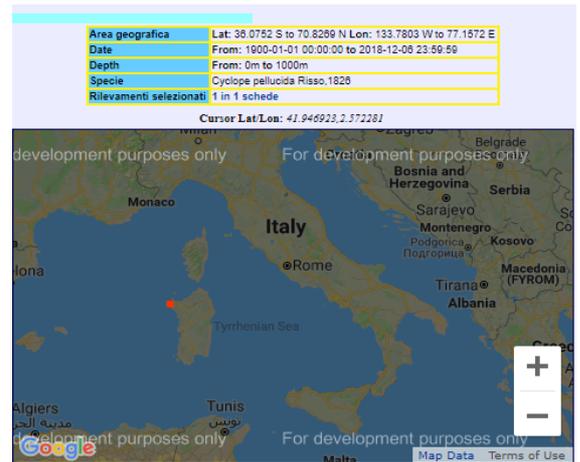
*Steromphala varia* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n=99(98)$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



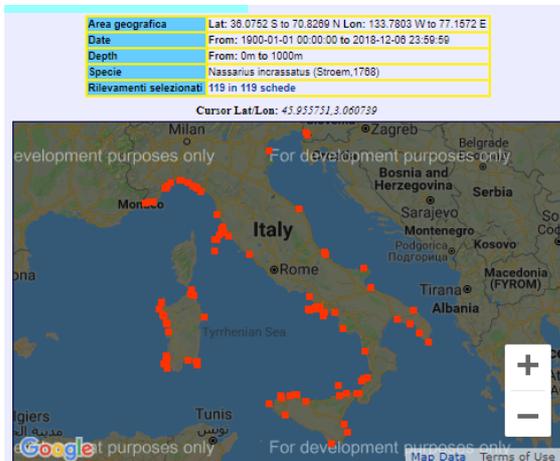
*Tricolia pullus* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n=100(99)$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



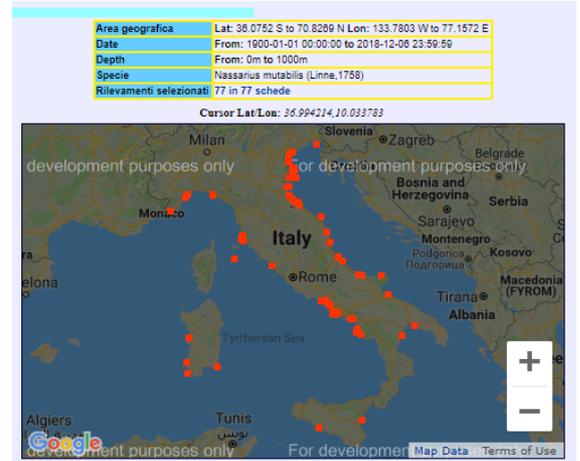
*Tritia corniculum* (Olivi, 1792), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 49(48) (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



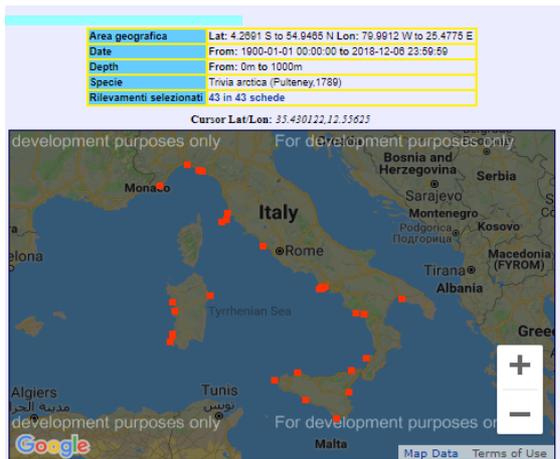
*Tritia pellucida* (Risso, 1826), distribuito lungo le coste del mare Mediterraneo (Sardegna NW). n= 1 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



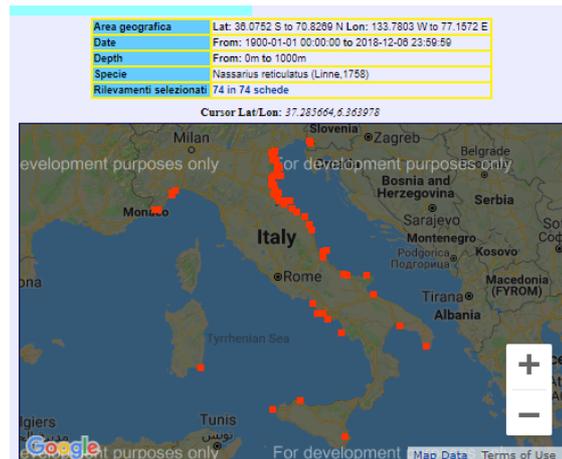
*Tritia incrassata* (Strom, 1768), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 119 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



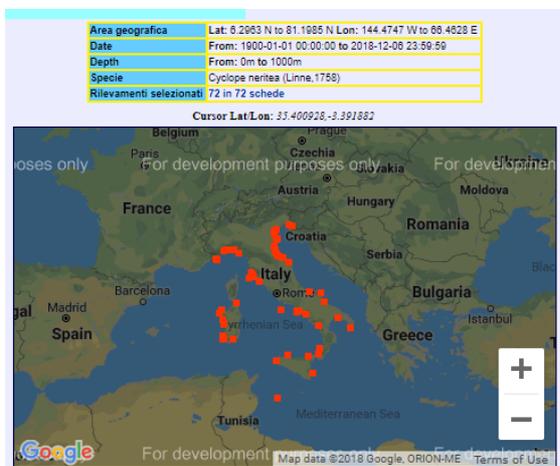
*Tritia mutabilis* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 77 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



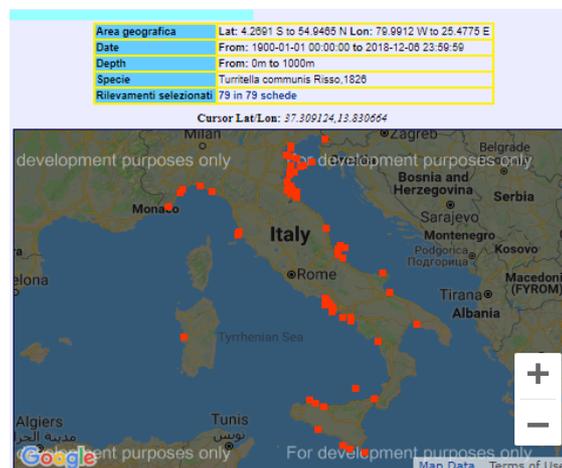
*Trinia arctica* (Pulteney, 1799), distribuito lungo le coste del mare Ionio e Tirreno.  $n=43$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



*Tritia reticulata* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n=74$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



*Tritia neritea* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n=72$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



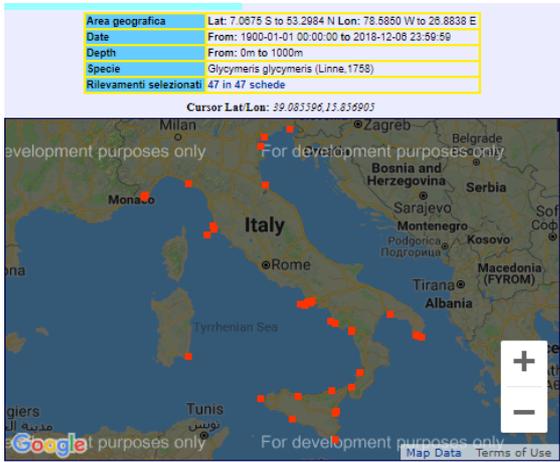
*Turritellina tricarinata* (Brocchi, 1814), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno.  $n=79$  (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).

**NOTA BENE:** L'immagine della distribuzione delle specie *Littorina obtusata* (Linnaeus, 1758) e *Tritia circumcincta* (A. Adams, 1852) non sono presenti all'interno del dataset ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Rosa (La Spezia).

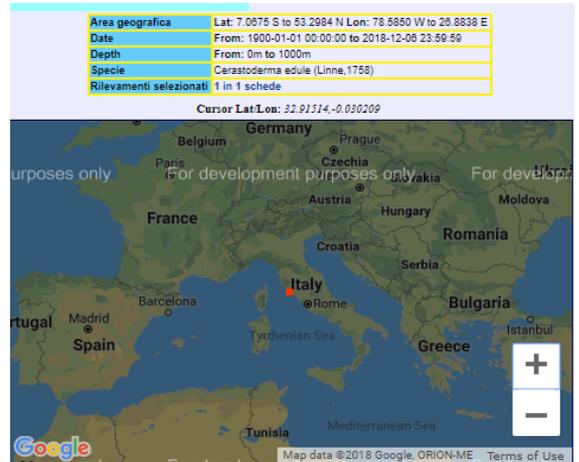
L'immagine della distribuzione della specie *Theodoxus danubialis* (Pfeiffer, 1828), essendo una specie d'acqua dolce, non è presente all'interno del dataset ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Rosa (La Spezia).

**Phylum: Mollusca**

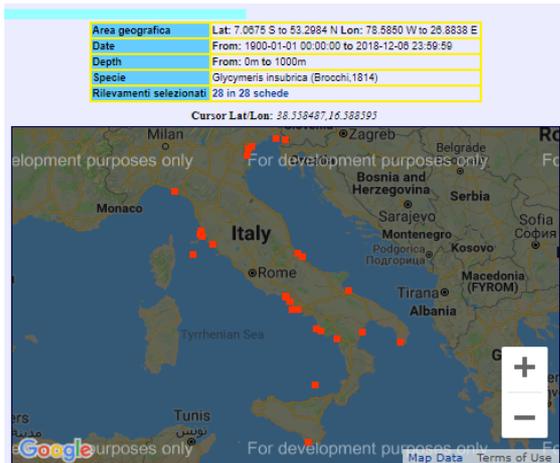
**Classe: Bivalvia**



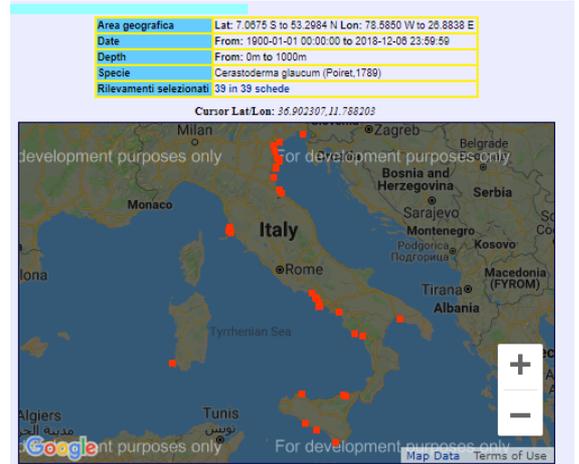
*Glycymeris glycymeris* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 47 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



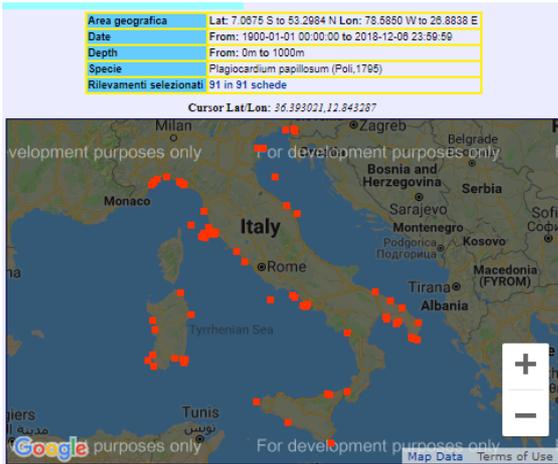
*Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mar Tirreno. n= 1 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



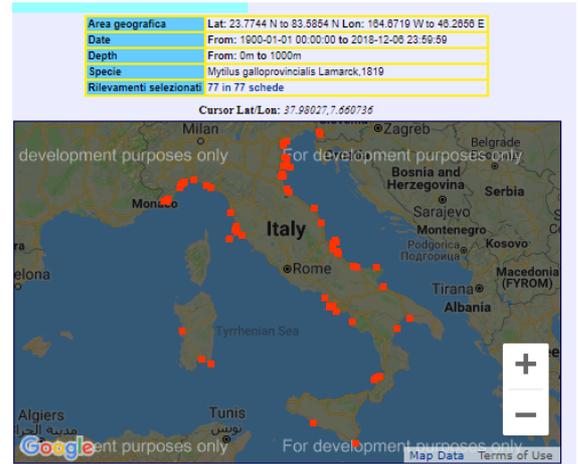
*Glycymeris nummaria* (Linnaeus, 1758), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 28 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



*Cerastoderma glaucum* (Bruguère, 1789), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 39 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



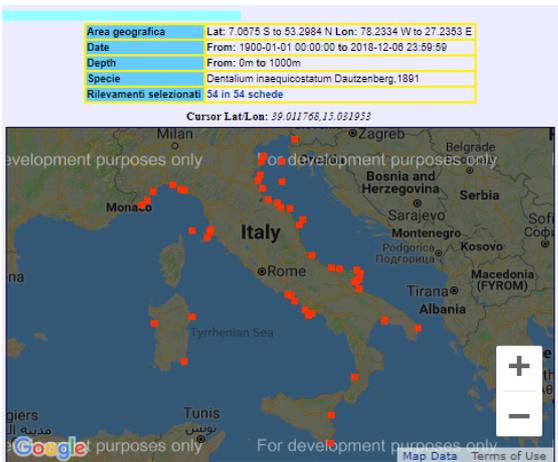
*Papillicardium papillosum* (Poli, 1791), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 91 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).



*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 77 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).

## Phylum: Mollusca

### Classe: Scaphopoda

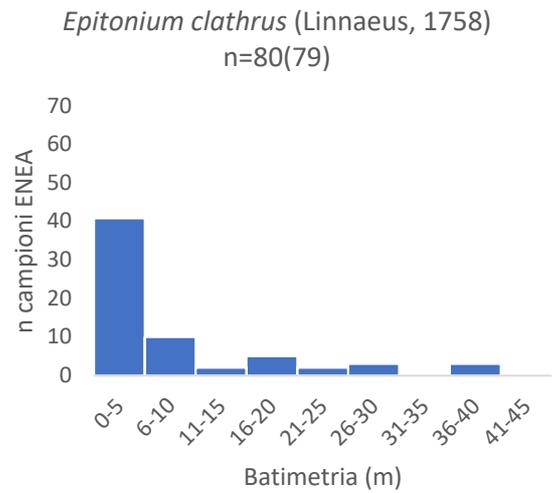
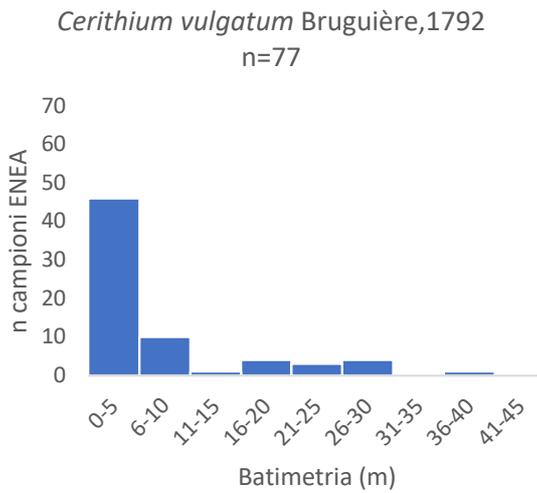
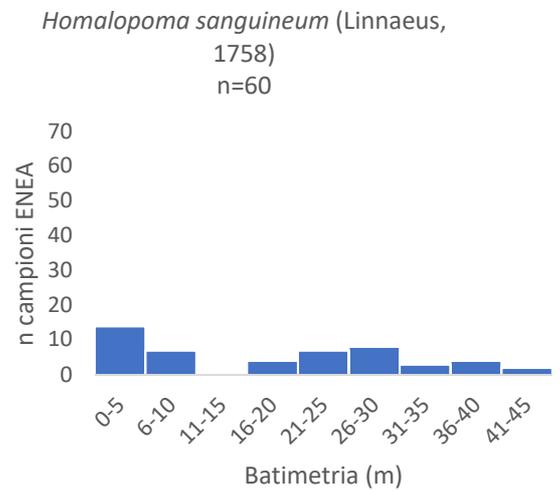
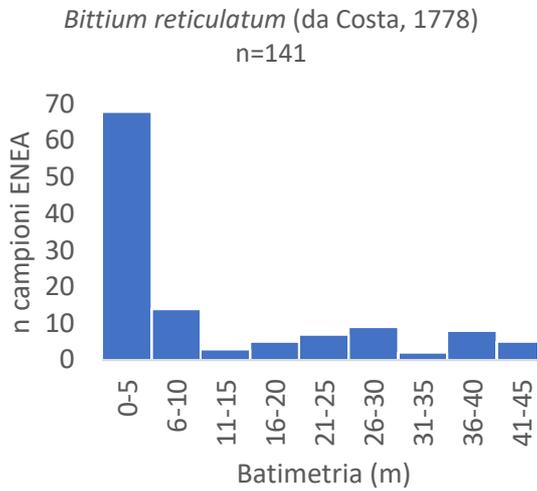


*Dentalium inaequicostatum* (Dautzenberg, 1891), distribuito lungo le coste del mare Adriatico, Ionio e Tirreno. n= 54 (dati ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Teresa, La Spezia).

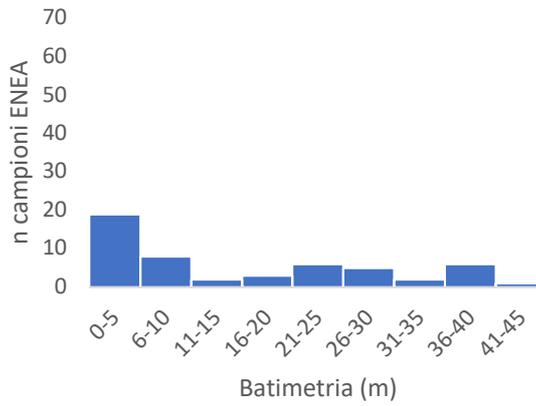
## APPENDICE 2

**Phylum:** Mollusca

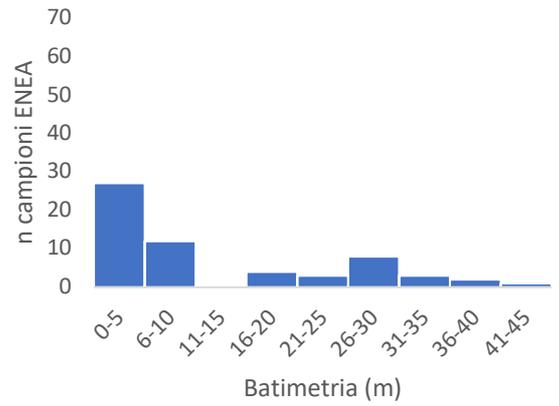
**Classe:** Gastropoda



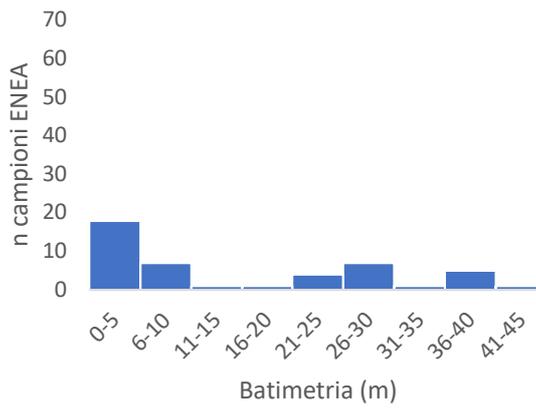
*Diodora graeca* (Linnaeus, 1758)  
n=64



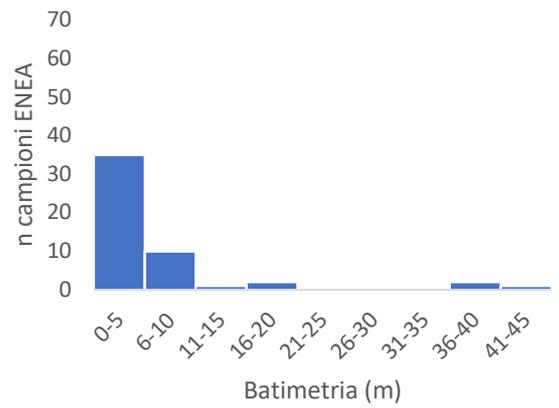
*Episcomitra cornicula* (Linnaeus, 1758)  
n=72(71)



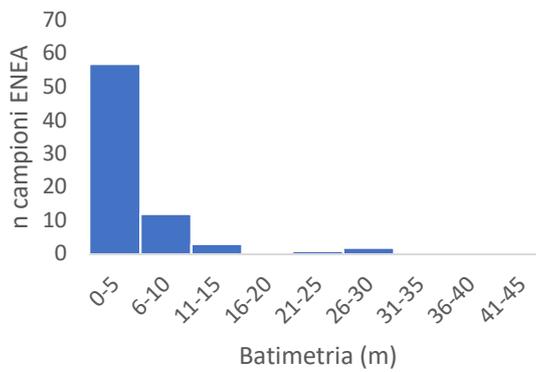
*Ocenebrina aciculata* (Lamarck, 1822)  
n=53



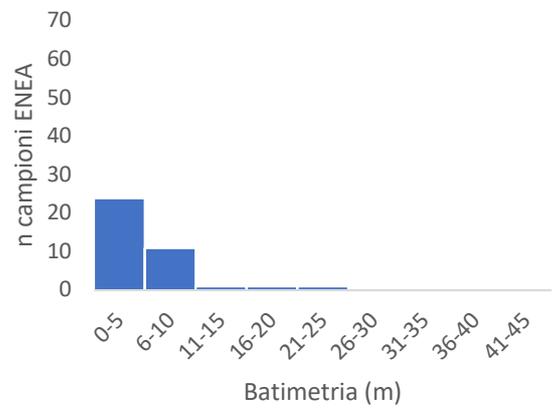
*Tritia neritea* (Linnaeus, 1758)  
n=72



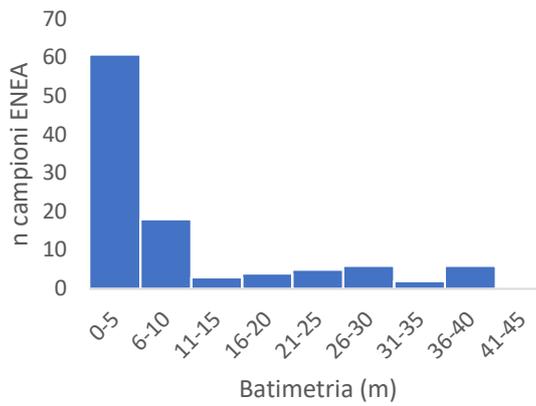
*Ocenebra edwardsii* (Payraudeau, 1826)  
n=89(88)



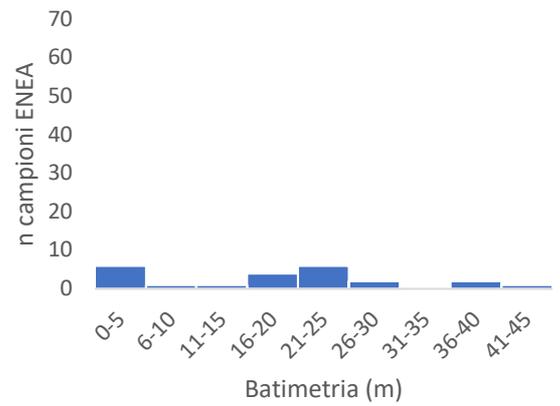
*Tritia corniculum* (Olivi, 1792)  
n=49(48)



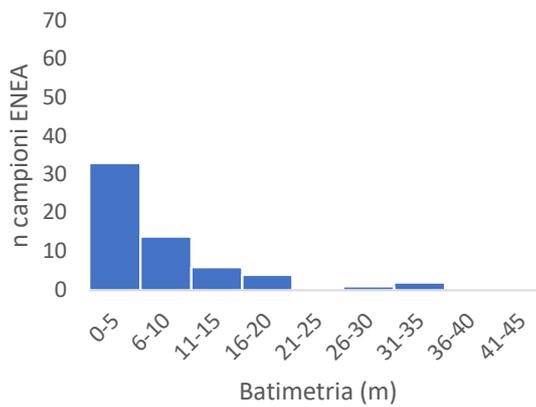
*Tritia incrassata* (Strøm, 1768)  
n=119



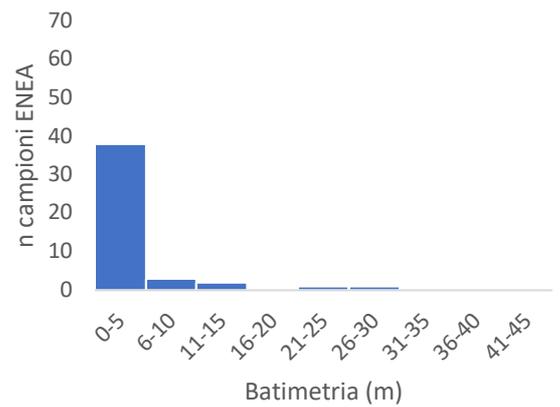
*Euspira macilenta* (Philippi, 1844)  
n=30



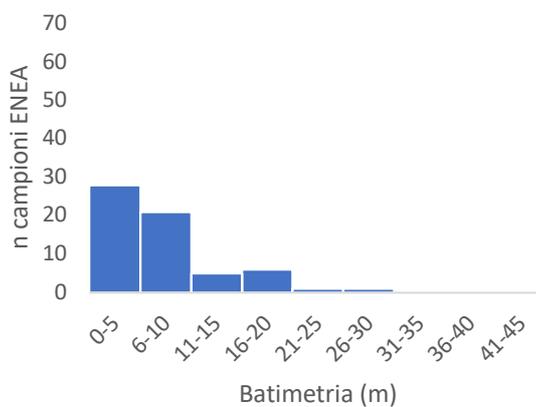
*Tritia mutabilis* (Linnaeus, 1758)  
n=77



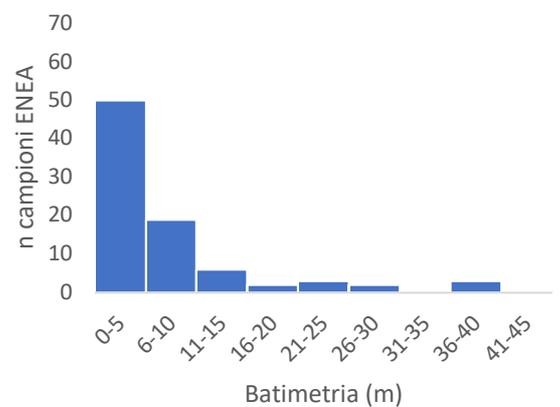
*Patella ulyssiponensis* Gmelin, 1791  
n=50



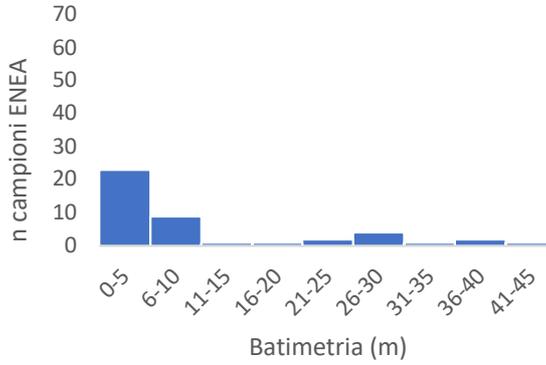
*Tritia reticulata* (Linnaeus, 1758)  
n=74



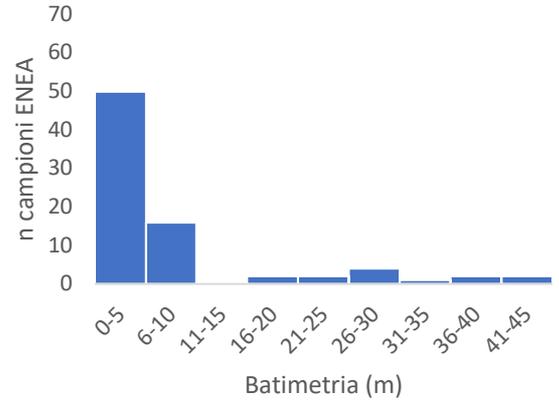
*Tricolia pullus* (Linnaeus, 1758)  
n=100(99)



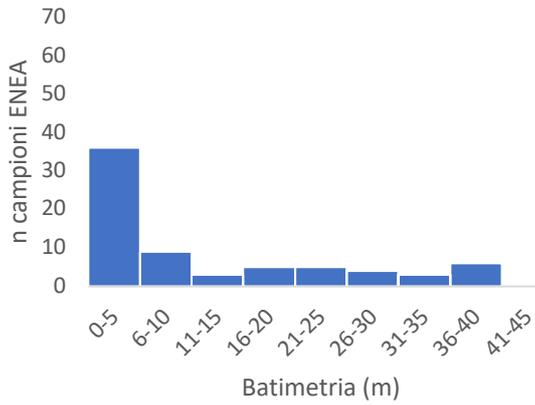
*Rissoa variabilis*  
(Megerle von Mühlfeld, 1824)  
n=52



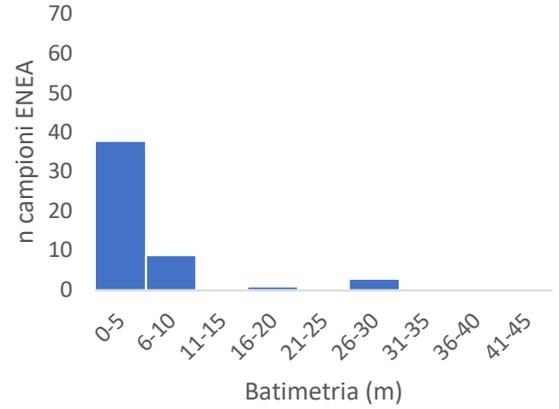
*Clanculus jussieui* (Payraudeau, 1826)  
n=88(87)



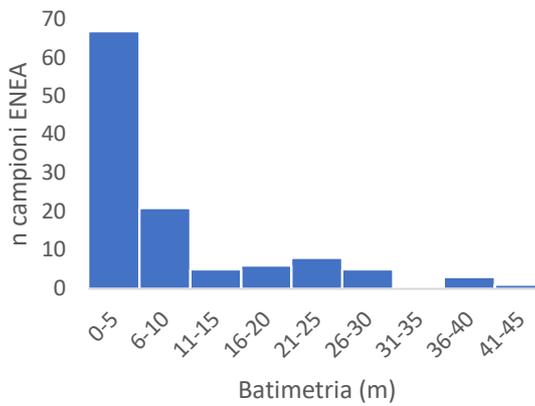
*Clanculus corallinus* (Gmelin, 1791)  
n=81(80)



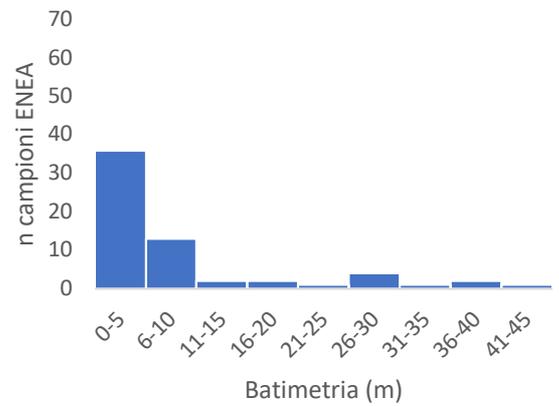
*Steromphala adansonii* (Payraudeau, 1826)  
n=60(59)

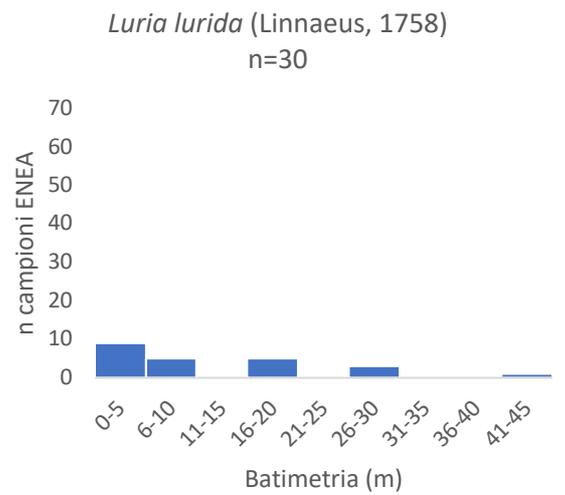
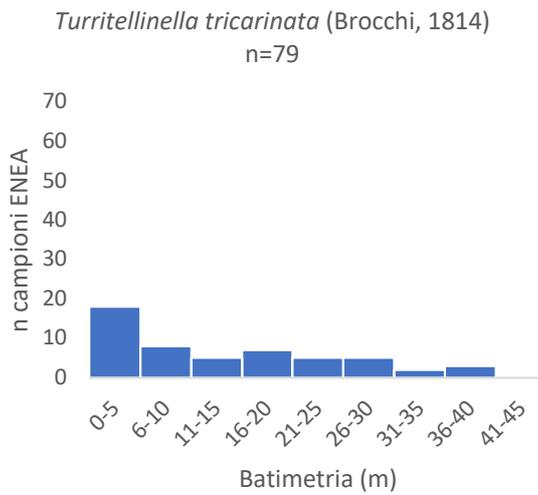
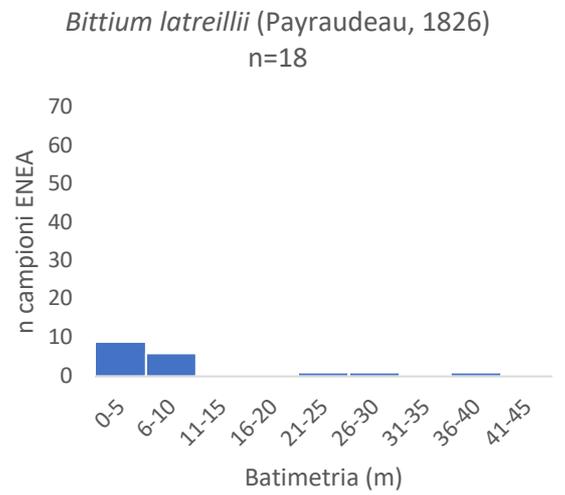
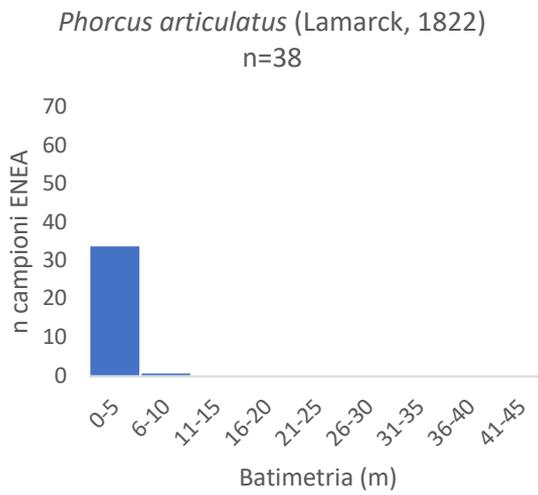
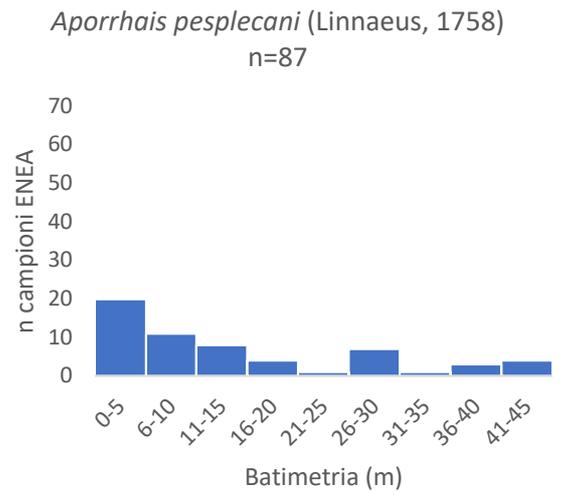
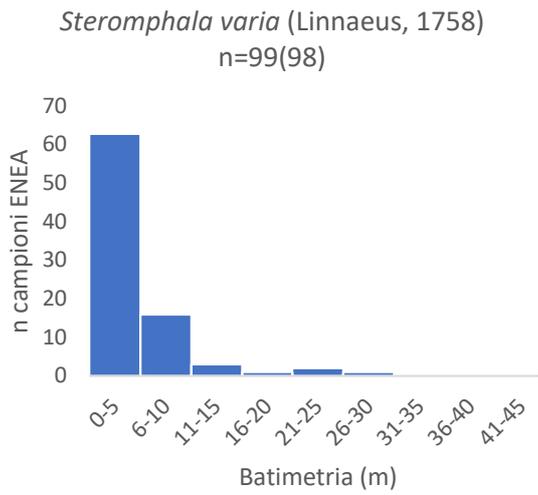


*Clanculus cruciatus* (Linnaeus, 1758)  
n=124(123)

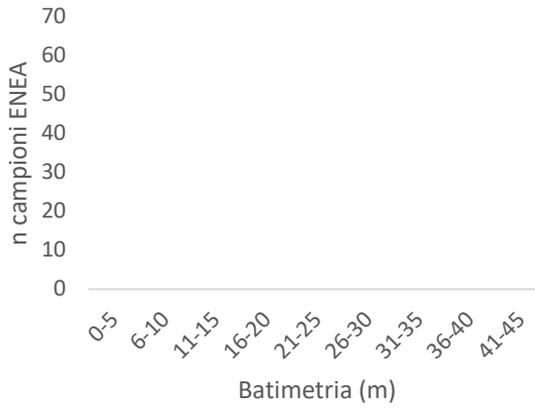


*Gibbula turbinoides* (Deshayes, 1835)  
n=68(67)

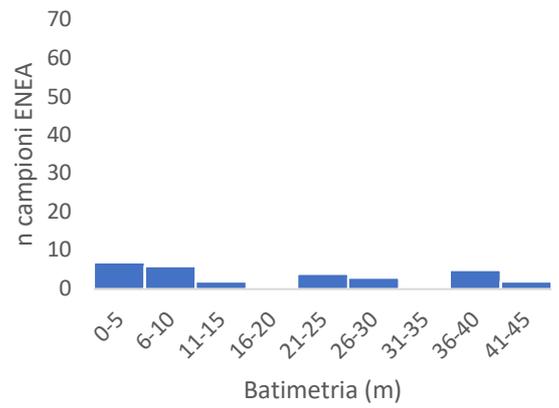




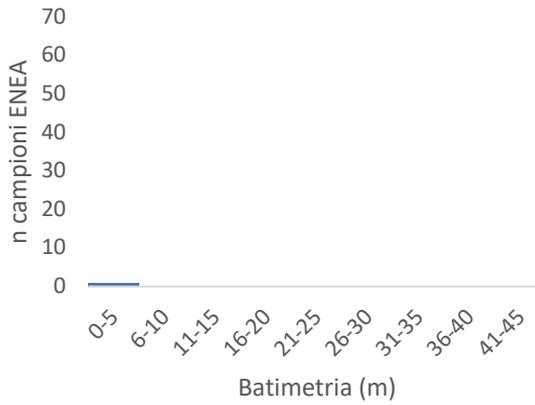
*Cryptonatica filosa* Philippi, 1845  
n=1



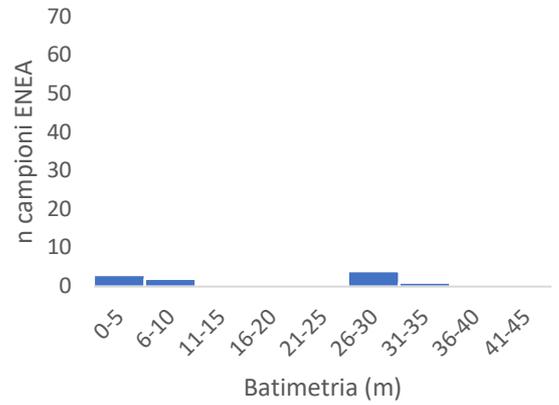
*Trivia arctica* (Pulteney, 1799)  
n=43



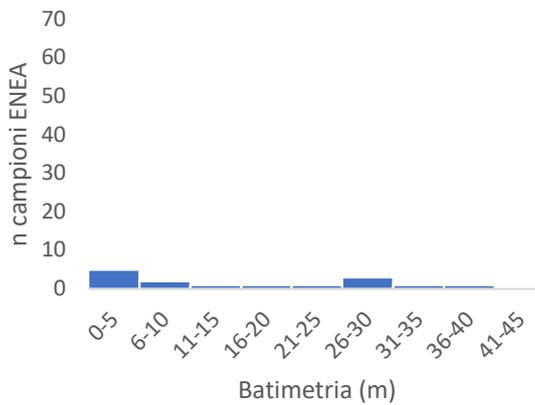
*Galeodea rugosa* (Linnaeus, 1771)  
n=8



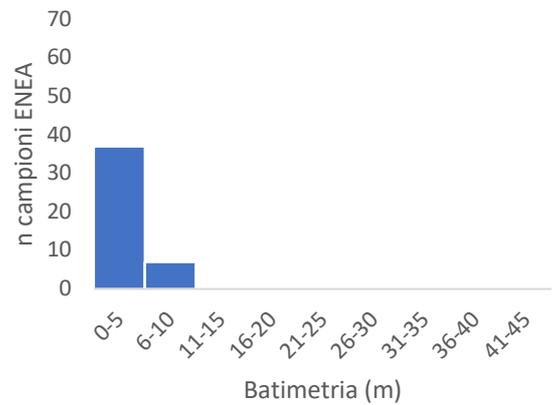
*Trivia monacha* (da Costa, 1778)  
n=11

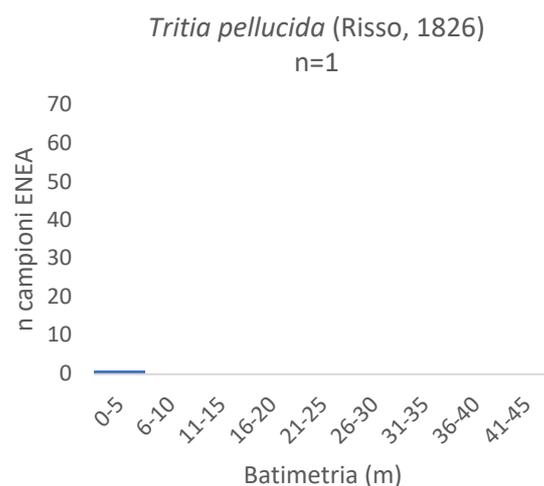
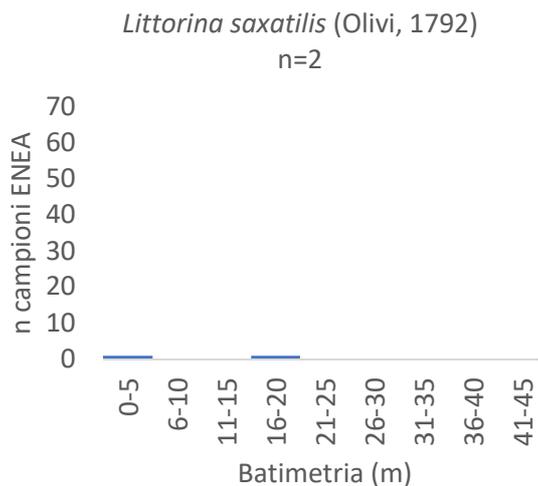


*Mitrella gervillii* (Payraudeau, 1826)  
n=15



*Phorcus richardi* (Payraudeau, 1826)  
n=52



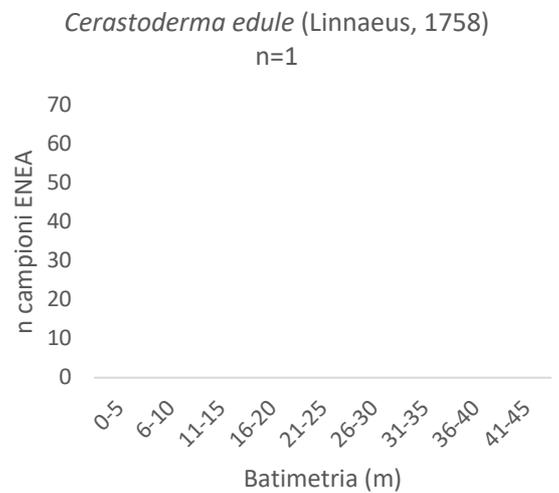
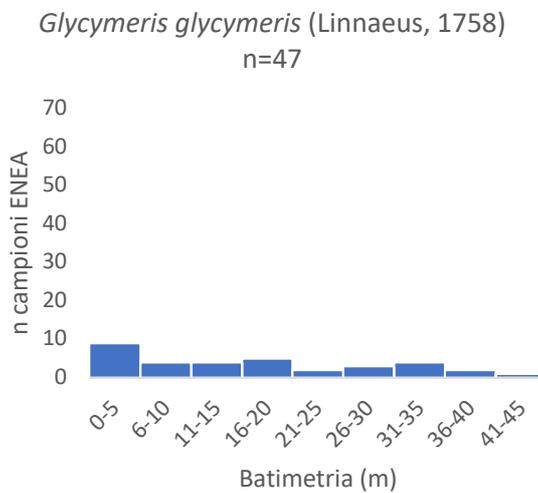
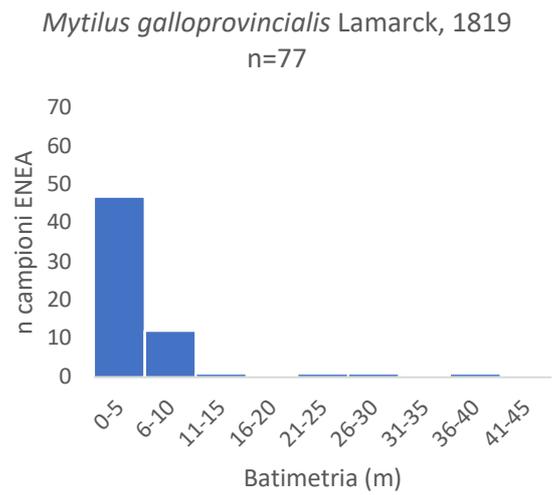
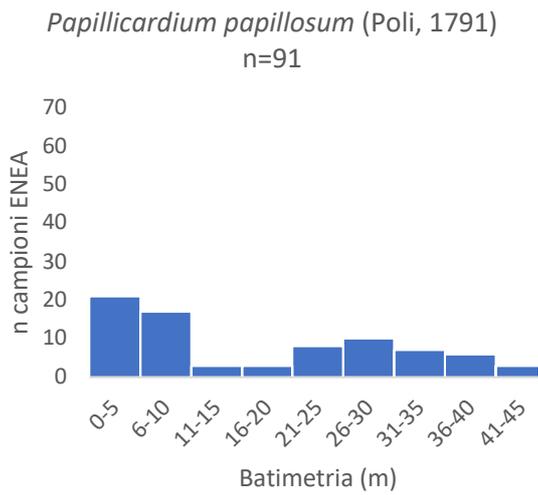
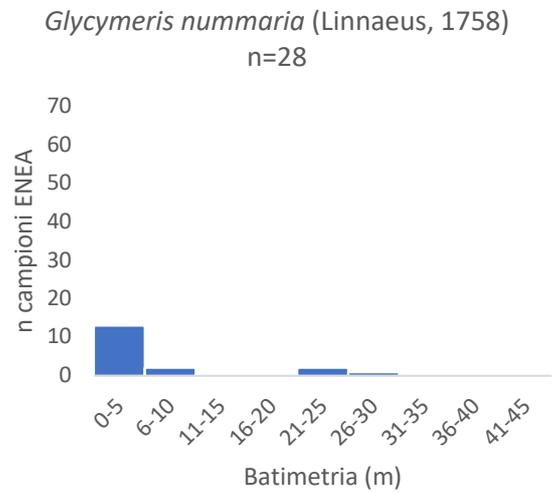
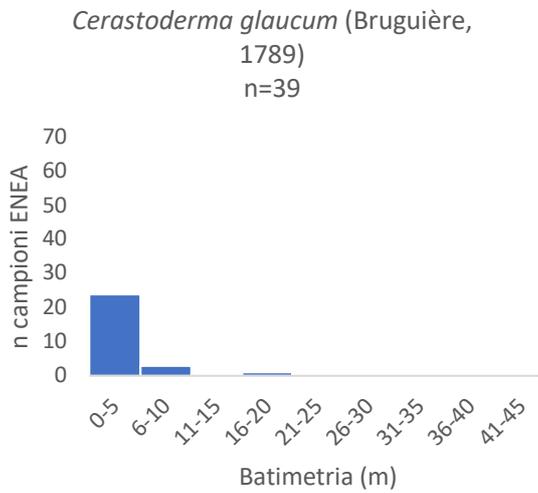


**NOTA BENE:** L'immagine della distribuzione delle specie *Littorina obtusata* (Linnaeus, 1758) e *Tritia circumcincta* (A. Adams, 1852) non sono presenti all'interno del dataset ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Rosa (La Spezia).

L'immagine della distribuzione della specie *Theodoxus danubialis* (Pfeiffer, 1828), essendo una specie d'acqua dolce, non è presente all'interno del dataset ENEA- Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Rosa (La Spezia).

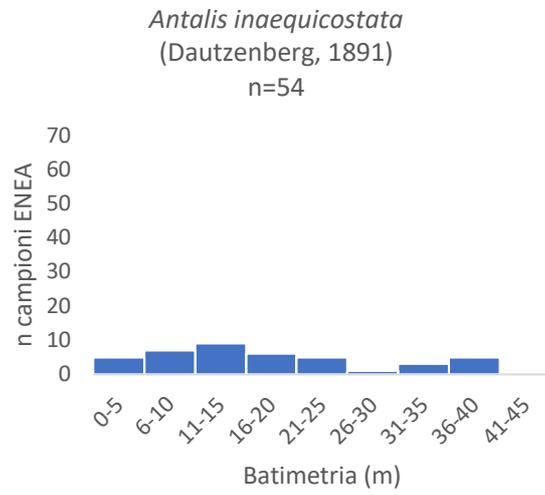
**Phylum: Mollusca**

**Classe: Bivalvia**



**Phylum:** Mollusca

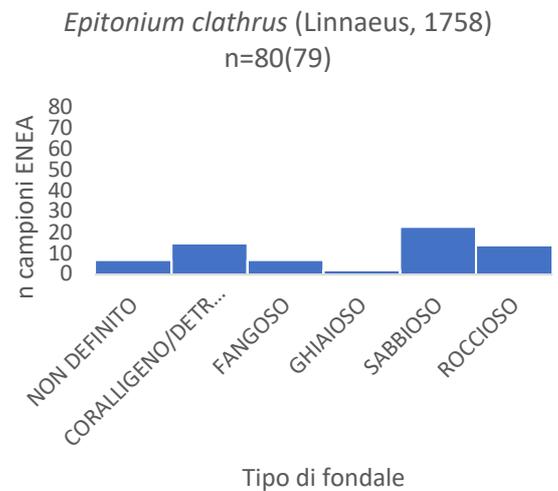
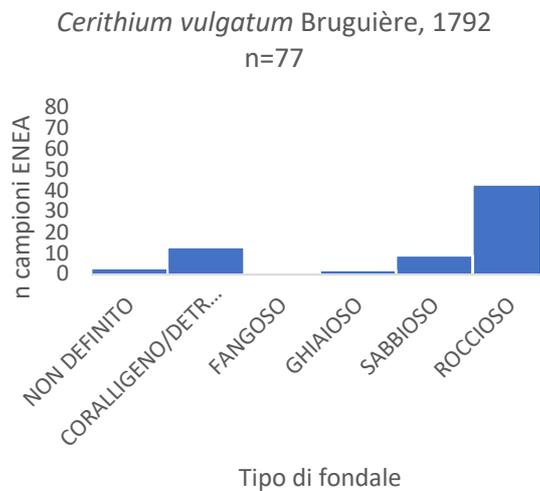
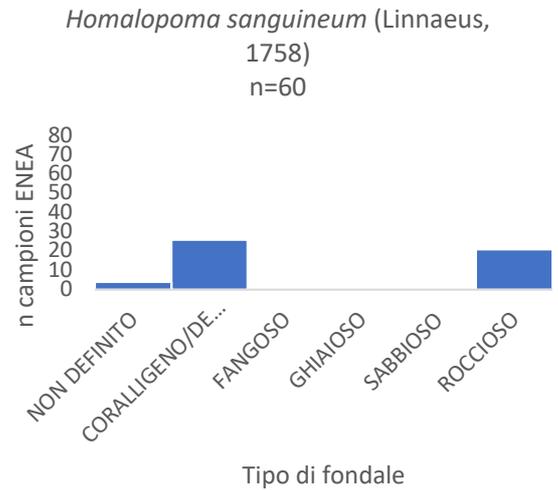
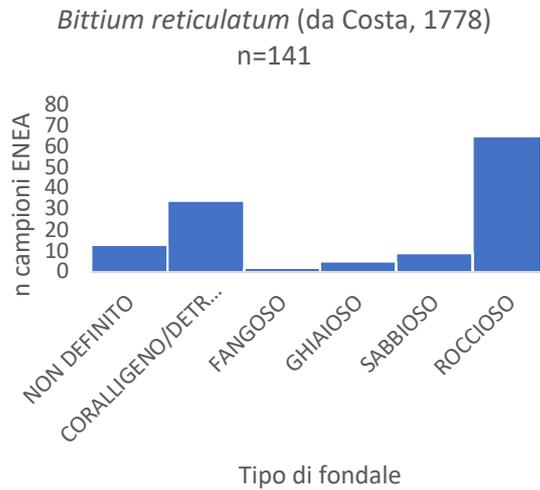
**Classe:** Scaphopoda

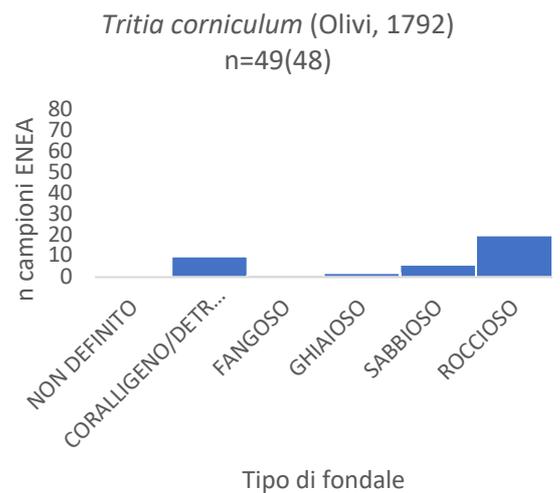
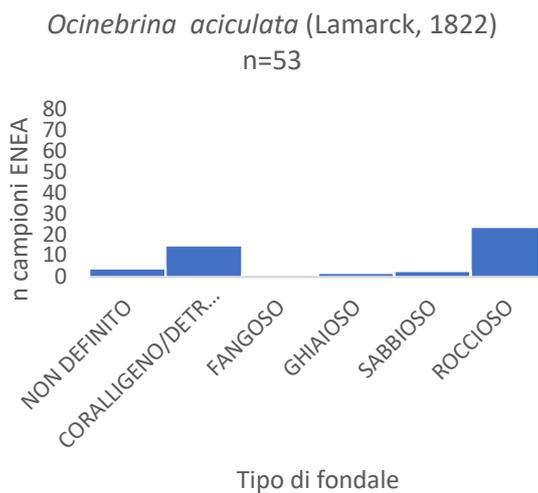
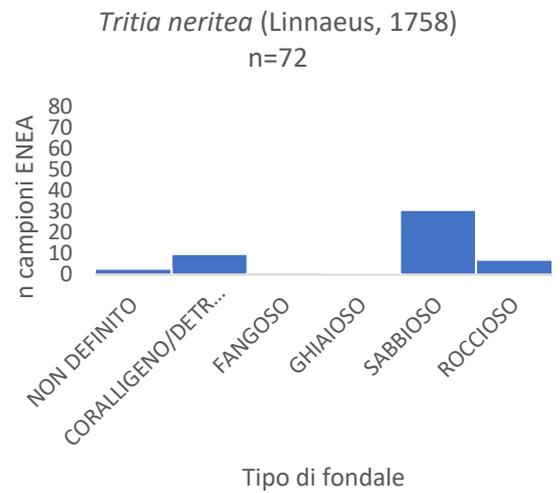
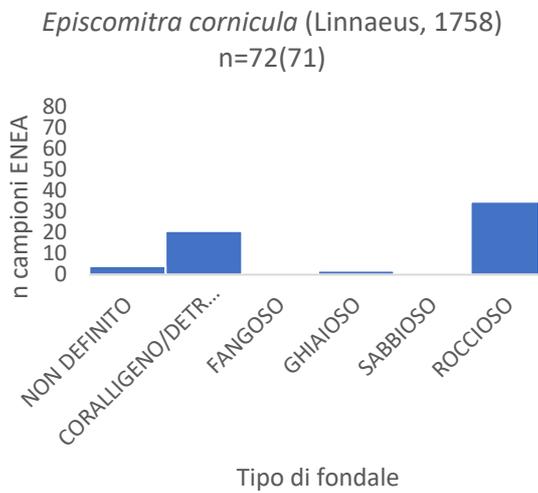
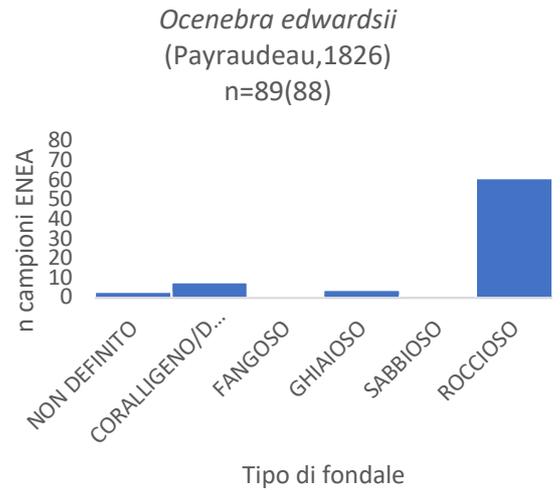
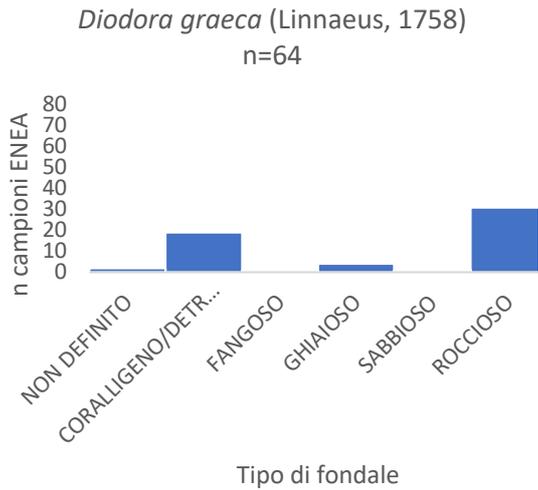


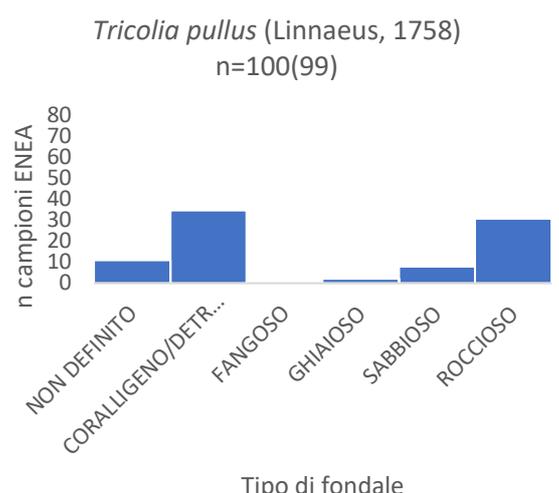
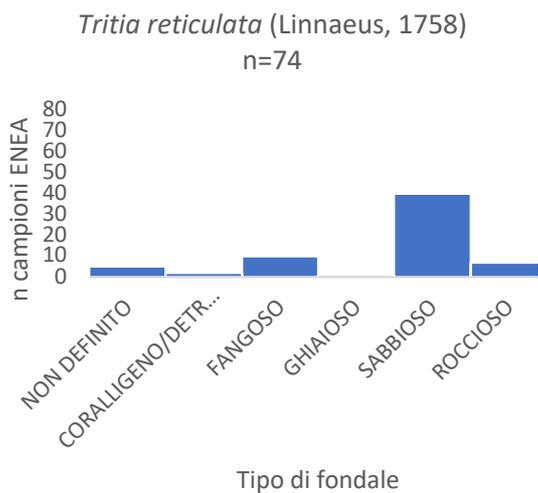
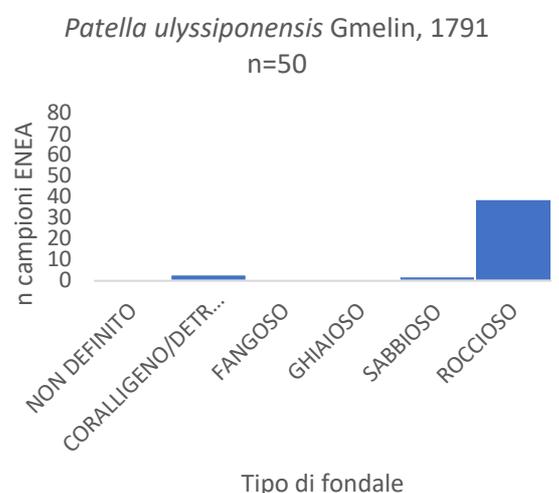
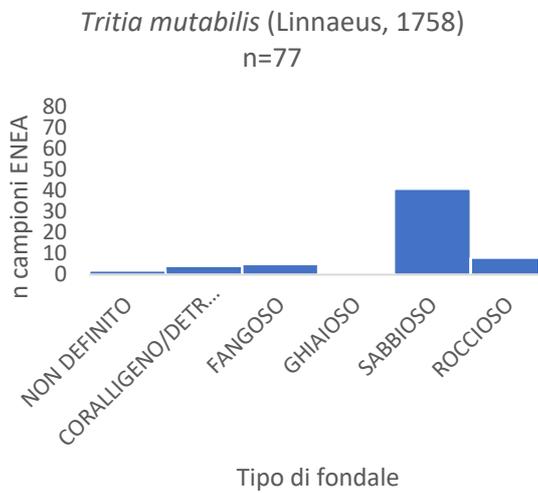
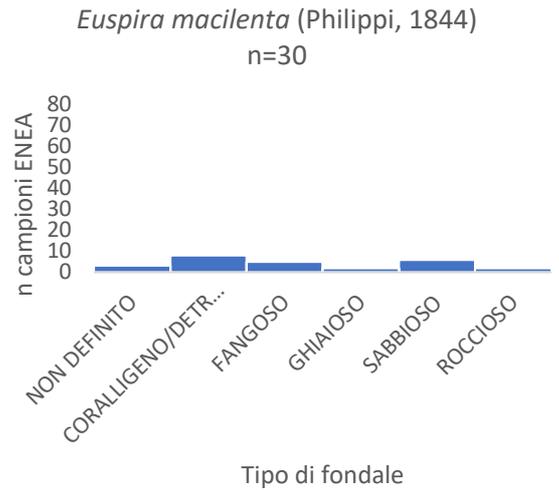
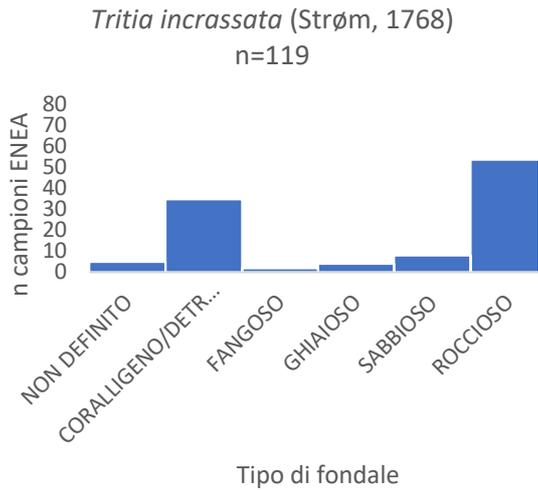
## APPENDICE 3

**Phylum:** Mollusca

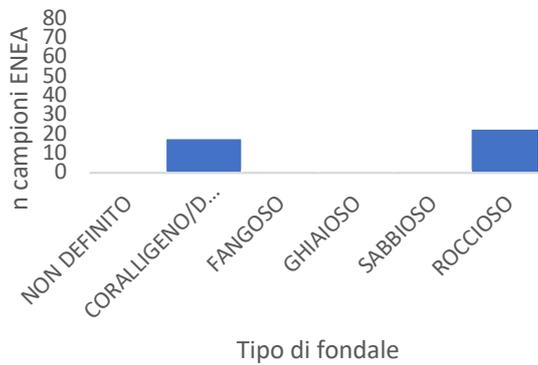
**Classe:** Gastropoda



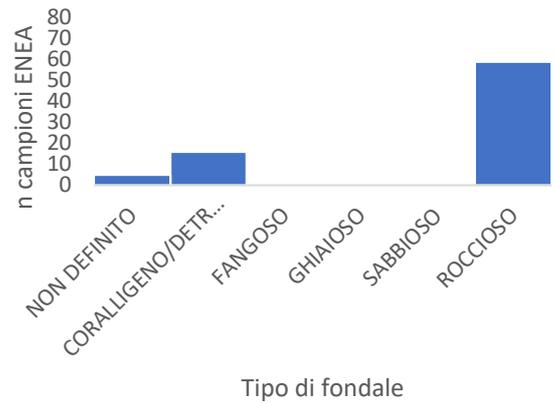




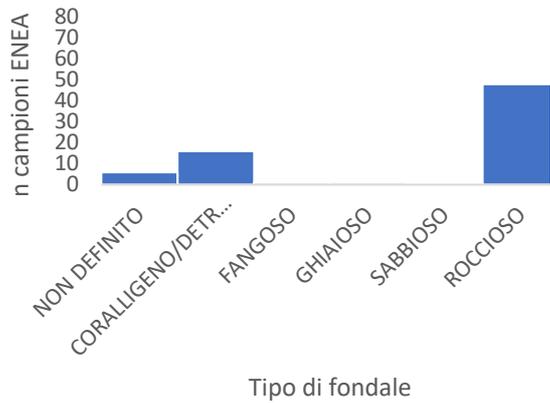
*Rissoa variabilis*  
(Megerle von Mühlfeld, 1824)  
n=52



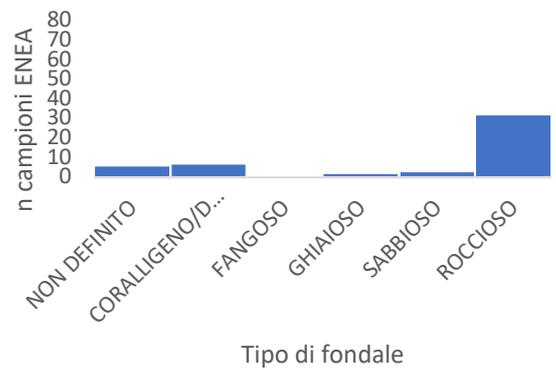
*Clanculus jussieui* (Payraudeau, 1826)  
n=88(87)



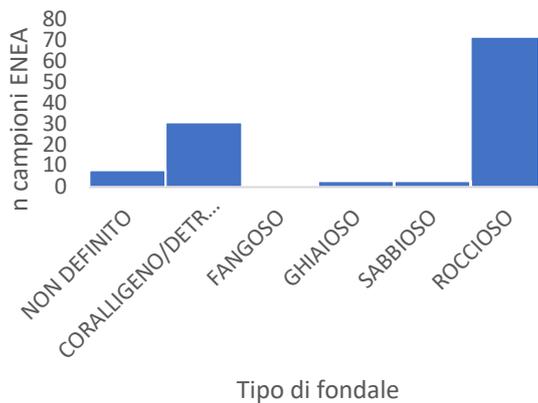
*Clanculus corallinus* (Gmelin, 1791)  
n=81(80)



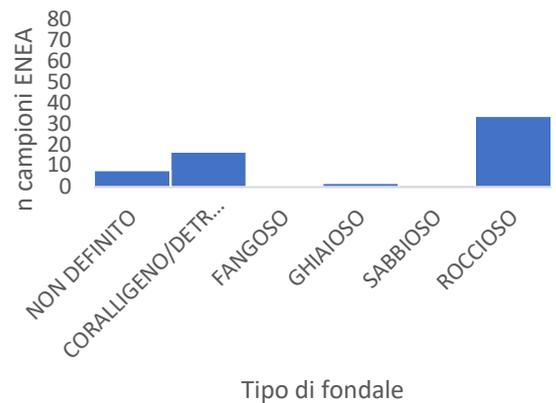
*Steromphala adansonii* (Payraudeau, 1826)  
n=60(59)

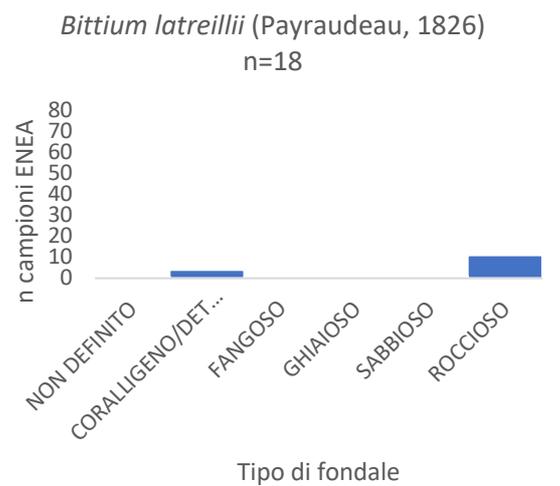
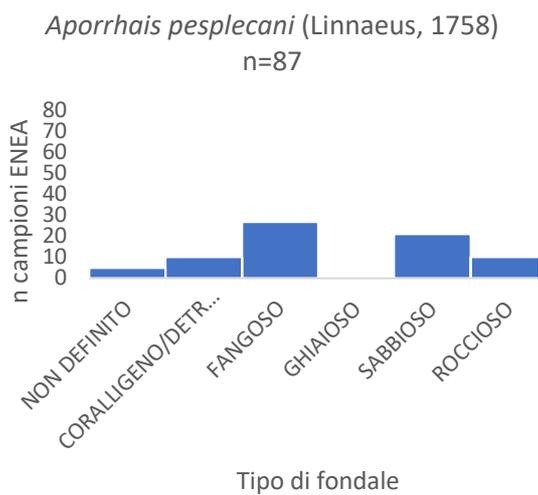
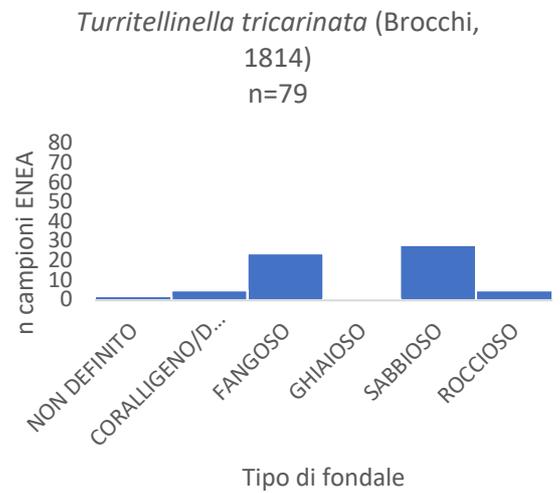
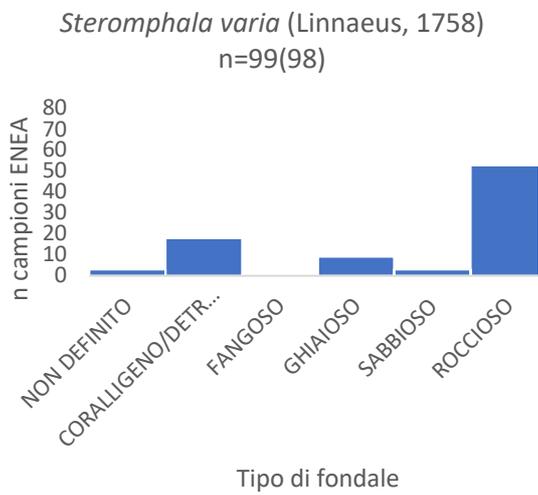
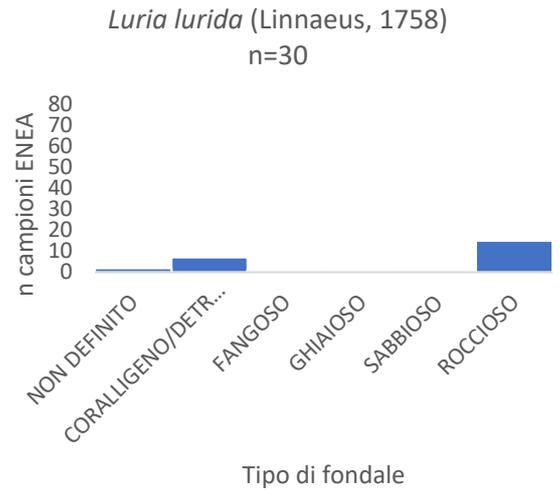
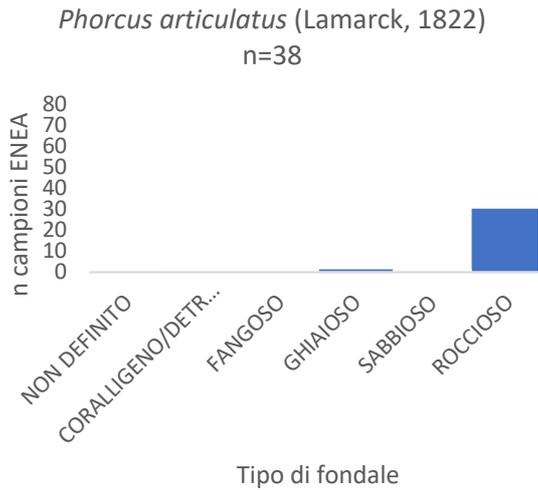


*Clanculus cruciatus* (Linnaeus, 1758)  
n=124(123)

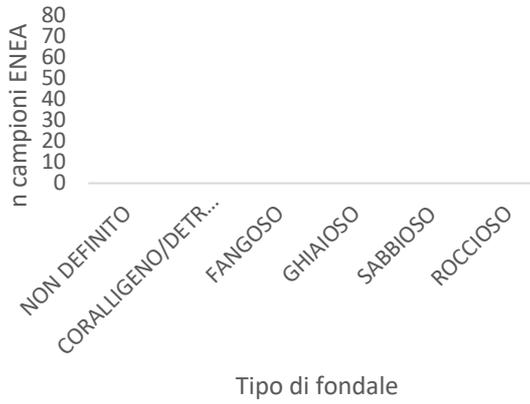


*Gibbula turbinoides* (Deshayes, 1835)  
n=68(67)

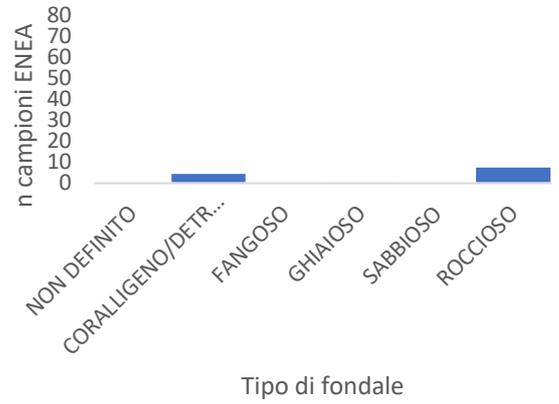




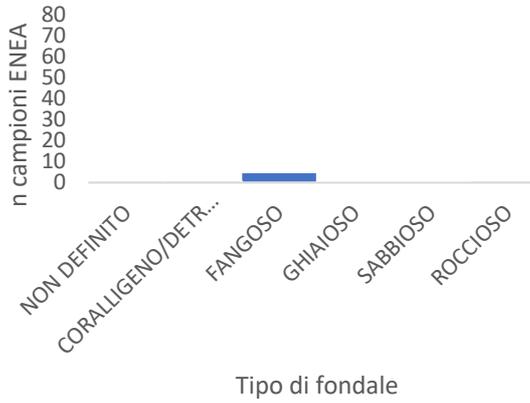
*Cryptonatica filosa* Philippi, 1845  
n=1



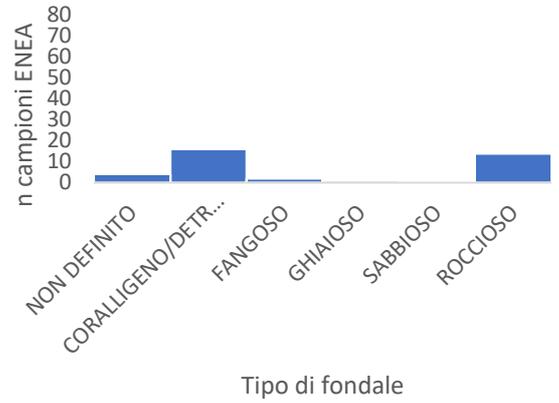
*Mitrella gervillii* (Payraudeau, 1826)  
n=15



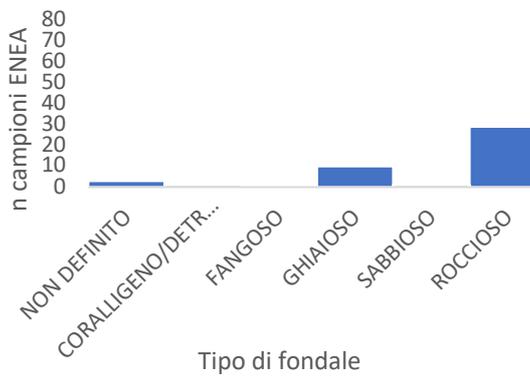
*Galeodea rugosa* (Linnaeus, 1771)  
n=8



*Trivia arctica* (Pulteney, 1799)  
n=43

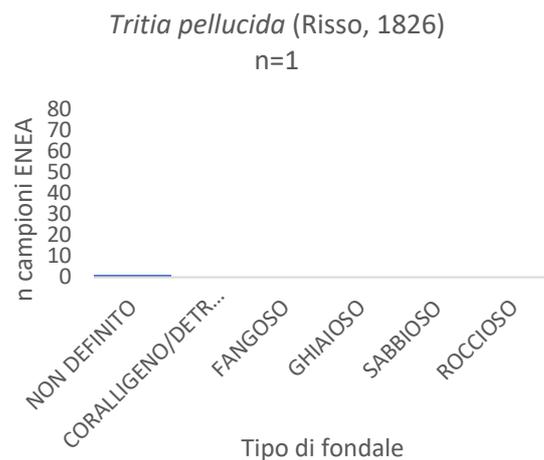
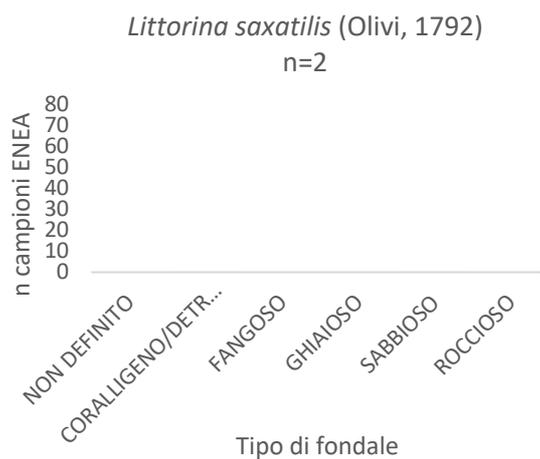


*Phorcus richardi* (Payraudeau, 1826)  
n=52



*Trivia monacha* (da Costa, 1778)  
n=11



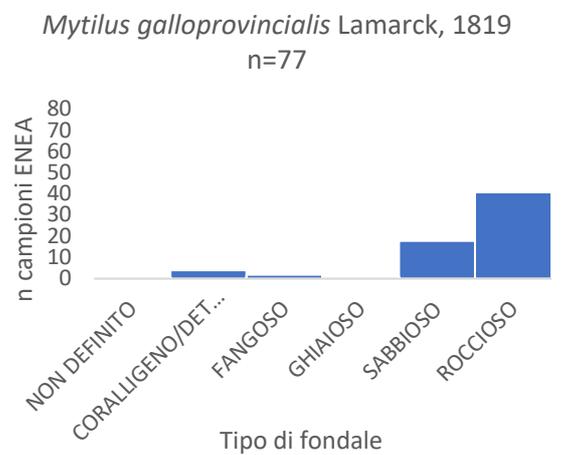
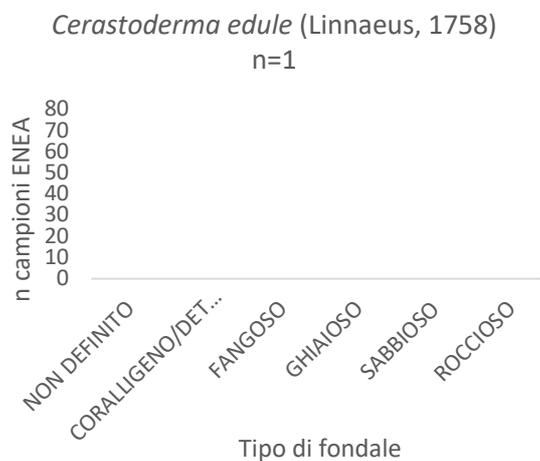
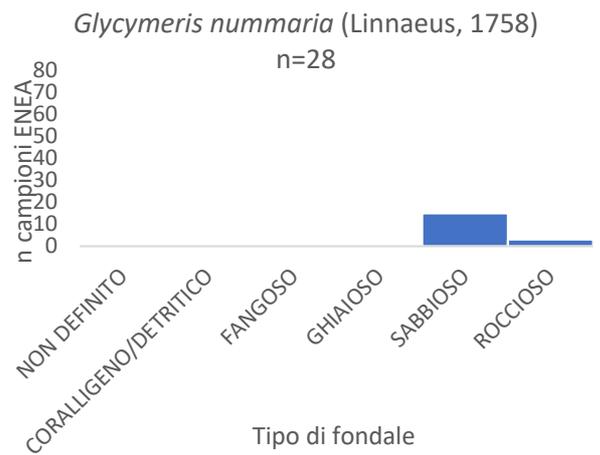
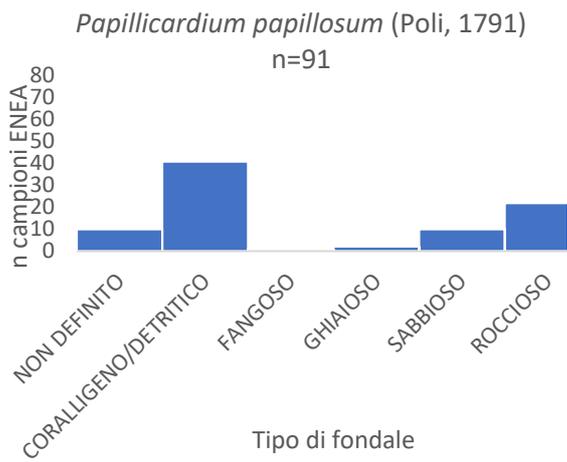
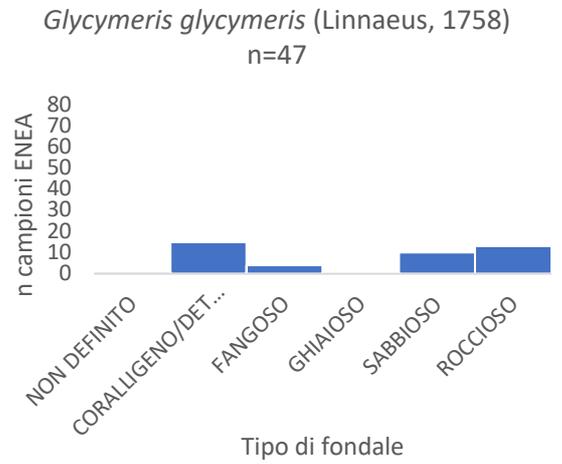
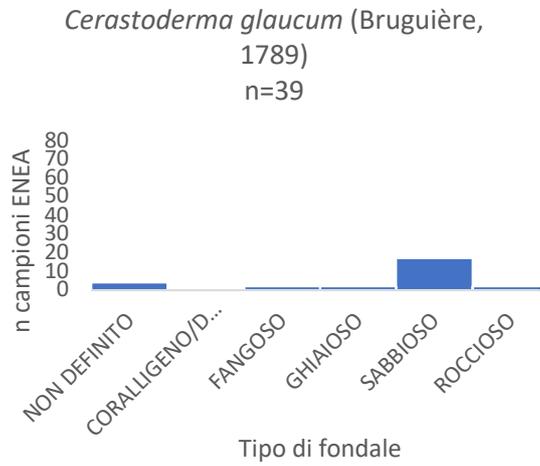


**NOTA BENE:** L'immagine della distribuzione delle specie *Littorina obtusata* (Linnaeus, 1758) e *Tritia circumcincta* (A. Adams, 1852) non sono presenti all'interno del dataset ENEA-Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Rosa (La Spezia).

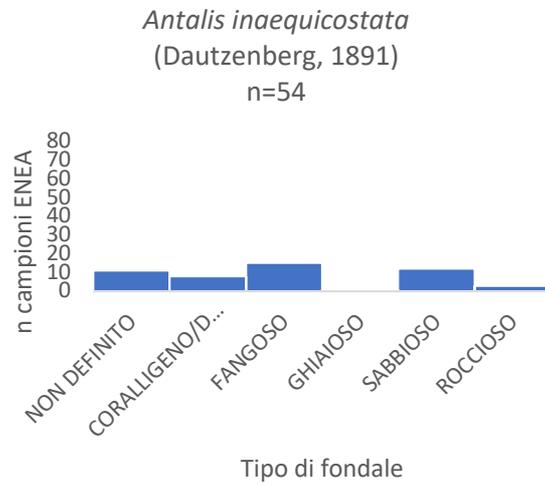
L'immagine della distribuzione della specie *Theodoxus danubialis* (Pfeiffer, 1828), essendo una specie d'acqua dolce, non è presente all'interno del dataset ENEA- Centro Ricerca Ambiente Marino Santa Rosa (La Spezia).

**Phylum: Mollusca**

**Classe: Bivalvia**



**Phylum:** Mollusca  
**Classe:** Scaphopoda



## APPENDICE 4

L'immagine della *Littorina obtusata* (Linnaeus, 1758) è stata presa da Wikipedia ([https://en.wikipedia.org/wiki/Littorina\\_obtusata](https://en.wikipedia.org/wiki/Littorina_obtusata)), mentre tutte le altre immagini derivano dal sito idscaro.net ([http://www.idscaro.net/sci/04\\_med/index.htm](http://www.idscaro.net/sci/04_med/index.htm)).

**Phylum:** Mollusca

**Classe:** Gastropoda



*Bittium reticulatum* (da Costa, 1778). Dimensione massima 9-10 mm



*Cerithium vulgatum* Bruguière, 1792. Dimensione massima 32,5 mm.



*Bittium latreillii* (Payraudeau, 1826). Dimensione massima 4-6 mm.



*Patella ulyssiponensis* Gmelin, 1791. Dimensione massima 43,1 mm.



*Diodora graeca* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 17 mm.



*Homalopoma sanguineum* (Linnaeus, 1758).  
Dimensione massima 5 mm.



*Clanculus corallinus* (Gmelin, 1791). Dimensione massima 7,5 mm.



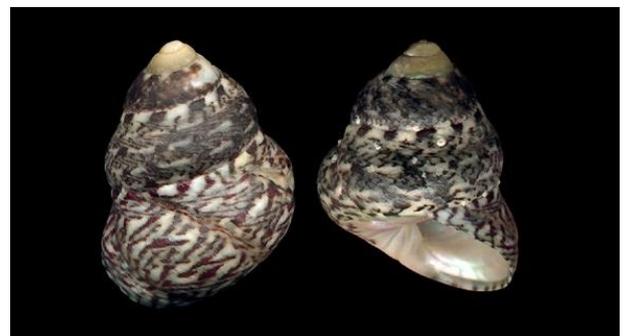
*Tricolia pullus* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 3,5-6 mm.



*Clanculus cruciatus* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 1,3 mm.



*Gibbula turbinoides* (Deshayes, 1835). Dimensione massima 2,5-7 mm.



*Phorcus articulatus* (Lamarck, 1822). Dimensione massima 27 mm.



*Clanculus jussieui* (Payraudeau, 1826). Dimensione massima 10,5-12 mm.



*Phorcus richardi* (Payraudeau, 1826). Dimensione massima 11-11,5 mm.



*Steromphala adansonii* (Payraudeau, 1826). Dimensione massima 7-10 mm.



*Steromphala varia* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 7-11,5 mm.



*Turritellina tricarinata* (Brocchi, 1814). Dimensione massima 40-42 mm.



*Epitonium clathrus* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 9,5-21 mm.



*Luria lurida* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 52 mm.



*Trivia arctica* (Pulteney, 1799). Dimensione massima 10 mm.



*Littorina saxatilis* (Olivi, 1792). Dimensione massima 9-16 mm.



*Trivia monacha* (da Costa, 1778). Dimensione massima 9 mm.



*Littorina obtusata* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 15 mm.



*Cryptonatica filosa* Philippi, 1845. Dimensione massima 80-150 mm.



*Euspira macilenta* (Philippi, 1844). Dimensione massima 13-14 mm.



*Rissoa variabilis* (Megerle von Mühlfeld, 1824). Dimensione massima 6-7 mm.



*Galeodea rugosa* (Linnaeus, 1771). Dimensione massima 100 mm.



*Aporrhais pespelecani* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 24-33 mm.



*Ocenebra edwardsii* (Payraudeau, 1826). Dimensione massima 13 mm.



*Ocinebrina aciculata* (Lamarck, 1822). Dimensione massima 13-14 mm.



*Episcomitra cornicula* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 12-22 mm.



*Mitrella gervillii* (Payraudeau, 1826). Dimensione massima 17-18 mm.



*Tritia circumcincta* (A. Adams, 1852). Dimensione massima 14 mm.



*Tritia neritea* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 13-15 mm.



*Tritia pellucida* (Risso, 1826). Dimensione massima 8 mm.



*Tritia corniculum* (Olivi, 1792). Dimensione massima 12-16 mm.



*Tritia incrassata* (Strøm, 1768). Dimensione massima 9 mm.



*Tritia mutabilis* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 12-30 mm



*Tritia reticulata* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 23 mm



*Theodoxus danubialis* (C. Pfeiffer, 1828). Dimensione massima 9,5 mm

Phylum: Mollusca

Classe: Bivalvia



*Cerastoderma glaucum* (Bruguière, 1789).  
Dimensione massima 26-26,5 mm.



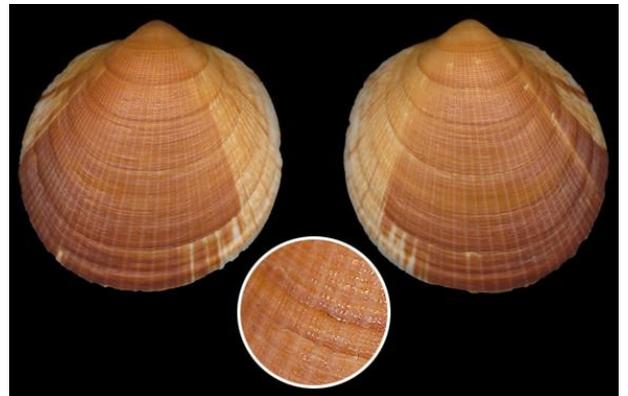
*Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 31 mm.



*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819.  
Dimensione massima 88 mm.



*Glycymeris glycymeris* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 45-50 mm.



*Glycymeris nummaria* (Linnaeus, 1758). Dimensione massima 43 mm.



*Papillicardium papillosum* (Poli, 1795). Dimensione massima 5 mm.

**Phylum:** Mollusca

**Classe:** Scaphopoda



*Antalis inaequicostata* (Dautzenberg, 1891). Dimensione massima 39mm.

## APPENDICE 5: Tabelle

GASTROPODA	AUTORE E ANNO	PA	EA	DISTRIBUZIONE	N CAMPIONI IN ENEA
<i>Bittium reticulatum</i>	(da Costa, 1778)	x		A, I, T	141
<i>Cerithium vulgatum</i>	Bruguière, 1792	x		A, I, T	77
<i>Homalopoma sanguineum</i>	(Linnaeus, 1758)	x	x	A, I, T	60
<i>Epitonium clathrus</i>	(Linnaeus, 1758)		x	A, I, T	80(79)
<i>Diodora graeca</i>	(Linnaeus, 1758)		x	A, I, T	64
<i>Episcomitra cornicula</i>	(Linnaeus, 1758)	x		A, I, T	72(71)
<i>Ocenebrina aciculata</i>	(Lamarck, 1822)		x	A, I, T	53
<i>Ocenebra edwardsii</i>	(Payraudeau, 1826)	x	x	A, I, T	89(88)
<i>Tritia neritea</i>	(Linnaeus, 1758)	x	x	A, I, T	72
<i>Tritia corniculum</i>	(Olivi, 1792)	x		A, I, T	49(48)
<i>Tritia incrassata</i>	(Ström, 1768)	x	x	A, I, T	119
<i>Tritia mutabilis</i>	(Linnaeus, 1758)	x	x	A, I, T	77
<i>Tritia reticulata</i>	(Linnaeus, 1758)		x	A, I, T	74
<i>Euspira macilenta</i>	(Philippi, 1844)	x	x	A, I, T	30
<i>Patella ulyssiponensis</i>	Gmelin, 1791	x		A, I, T	50
<i>Tricolia pullus</i>	(Linnaeus, 1758)	x		A, I, T	100(99)
<i>Rissoa variabilis</i>	(Meerle von Mühlfeld, 1824)	x		A, I, T	52
<i>Clanculus corallinus</i>	(Gmelin, 1791)	x	x	A, I, T	81(80)
<i>Clanculus cruciatus</i>	(Linnaeus, 1758)	x	x	A, I, T	124(123)
<i>Clanculus jussieui</i>	(Payraudeau, 1826)	x	x	A, I, T	88(87)
<i>Steromphala adansonii</i>	(Payraudeau, 1826)	x	x	A, I, T	60(59)
<i>Gibbula turbinoides</i>	(Deshayes, 1835)	x		A, I, T	68(67)
<i>Steromphala varia</i>	(Linnaeus, 1758)	x		A, I, T	99(98)
<i>Phorcus articulatus</i>	(Lamarck, 1822)	x	x	A, I, T	38
<i>Turritellinella tricarinata</i>	(Brocchi, 1814)	x	x	A, I, T	79
<i>Aporrhais pespelecani</i>	(Linnaeus, 1758)		x	A, I, T	87
<i>Bittium latreillii</i>	(Payraudeau, 1826)	x		A, I, T	18
<i>Luria lurida</i>	(Linnaeus, 1758)	x		A, I, T	30
<i>Cryptonatica filosa</i>	Philippi, 1845	x		A, I, T	1
<i>Galeodea rugosa</i>	(Linnaeus, 1771)		x	A, I, T	8
<i>Mitrella gervillii</i>	(Payraudeau, 1826)		x	A, I, T	15
<i>Trivia arctica</i>	(Pulteney, 1799)	x		A, I, T	43
<i>Trivia monacha</i>	(da Costa, 1778)		x	A, I, T	11
<i>Phorcus richardi</i>	(Payraudeau, 1826)	x		A, I, T	52
<i>Littorina saxatilis</i>	(Olivi, 1792)	x	x	A	2
<i>Tritia pellucida</i>	(Risso, 1826)	x	x	A, I, T	1
<i>Littorina obtusata</i>	(Linnaeus, 1758)	x		NA	
<i>Tritia circumcincta</i>	(A. Adams, 1852)	x	x	NA	
<i>Theodoxus danubialis*</i>	(C. Pfeiffer, 1828)	x		*	
<b>BIVALVIA</b>					
<i>Cerastoderma glaucum</i>	(Bruguière, 1789)	x	x	A, I, T	39
<i>Papillicardium papillosum</i>	(Poli, 1791)	x		A, I, T	91
<i>Glycymeris glycymeris</i>	(Linnaeus, 1758)	x	x	A, I, T	47
<i>Glycymeris nummaria</i>	(Linnaeus, 1758)	x	x	A, I, T	28
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Lamarck, 1819	x		A, I, T	77
<i>Cerastoderma cfr. edule</i>	(Linnaeus, 1758)	x		A, I, T	1
<b>SCAPHOPODA</b>					
<i>Antalis cfr. inaequicostata</i>	(Dautzenberg, 1891)	x		A, I, T	54

Tabella 1. Elenco delle specie di molluschi analizzati, autore e anno di pubblicazione, presenza nei livelli protoaurignaziani (PA) e aurignaziani (EA), attuale distribuzione lungo le coste dei mari italiani: Adriatico (A), Tirreno (T), Ionio (I), numero di campioni per ciascuna specie nel dataset ENEA-Santa Teresa, La Spezia (profondità compresa tra 0 e 1000 metri).

GASTROPODA	AUTORE E ANNO	N CAMPIONI IN ENEA	BATIMETRIA (m)										
			SPIAGGIATO	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	>45
<i>Bittium reticulatum</i>	(da Costa, 1778)	141	10	68	14	3	5	7	9	2	8	5	10
<i>Cerithium vulgatum</i>	Bruguière, 1792	77	6	46	10	1	4	3	4	0	1	0	2
<i>Homalopoma sanguineum</i>	(Linnaeus, 1758)	60	6	14	7	0	4	7	8	3	4	2	5
<i>Epitonium clathrus</i>	(Linnaeus, 1758)	80(79)	9	41	10	2	5	2	3	0	3	0	4
<i>Diodora graeca</i>	(Linnaeus, 1758)	64	4	19	8	2	3	6	5	2	6	1	8
<i>Episcomitra cornicula</i>	(Linnaeus, 1758)	72(71)	9	27	12	0	4	3	8	3	2	1	2
<i>Ocenebrina aciculata</i>	(Lamarck, 1822)	53	1	18	7	1	1	4	7	1	5	1	7
<i>Ocenebra edwardsii</i>	(Payraudeau, 1826)	89(88)	11	57	12	3	0	1	2	0	0	0	2
<i>Tritia neritea</i>	(Linnaeus, 1758)	72	20	35	10	1	2	0	0	0	2	1	1
<i>Tritia corniculum</i>	(Olivi, 1792)	49(48)	9	24	11	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Tritia incrassata</i>	(Strom, 1768)	119	11	61	18	3	4	5	6	2	6	0	3
<i>Tritia mutabilis</i>	(Linnaeus, 1758)	77	16	33	14	6	4	0	1	2	0	0	1
<i>Tritia reticulata</i>	(Linnaeus, 1758)	74	9	28	21	5	6	1	1	0	0	0	3
<i>Euspira macilenta</i>	(Philippi, 1844)	30	4	6	1	1	4	6	2	0	2	1	3
<i>Patella tyssiponensis</i>	Gmelin, 1791	50	5	38	3	2	0	1	1	0	0	0	0
<i>Tricolia pullus</i>	(Linnaeus, 1758)	100(99)	12	50	19	6	2	3	2	0	3	0	2
<i>Rissoa variabilis</i>	(Megerle von Mühlfeld, 1824)	52	7	23	9	1	1	2	4	1	2	1	1
<i>Clanculus corallinus</i>	(Linnaeus, 1758)	81(80)	6	36	9	3	5	5	4	3	6	0	3
<i>Clanculus cruciatus</i>	(Linnaeus, 1758)	124(123)	6	67	21	5	6	8	5	0	3	1	1
<i>Clanculus jussieui</i>	(Payraudeau, 1826)	88(87)	6	50	16	0	2	2	4	1	2	2	2
<i>Steromphala adansonii</i>	(Payraudeau, 1826)	60(59)	8	38	9	0	1	0	3	0	0	0	0
<i>Gibbula turbinoides</i>	(Deshayes, 1835)	68(67)	5	36	13	2	2	1	4	1	2	1	0
<i>Steromphala varia</i>	(Linnaeus, 1758)	99(98)	12	63	16	3	1	2	1	0	0	0	0
<i>Phorcus articulatus</i>	(Lamarck, 1822)	38	3	34	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Turritellinella tricarinata</i>	(Lamarck, 1822)	79	12	18	8	5	7	5	5	2	3	0	14
<i>Aporrhais pespelecani</i>	(Linnaeus, 1758)	87	11	20	11	8	4	1	7	1	3	4	17
<i>Bittium latreillii</i>	(Payraudeau, 1826)	18	0	9	6	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Luria lurida</i>	(Linnaeus, 1758)	30	4	9	5	0	5	0	3	0	0	1	3
<i>Cryptonatica filosa</i>	Philippi, 1845	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Galeodea rugosa</i>	(Linnaeus, 1771)	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Mitrella gervillii</i>	(Payraudeau, 1826)	15	0	5	2	1	1	1	3	1	1	0	0
<i>Trivia arctica</i>	(Pulteney, 1799)	43	5	7	6	2	0	4	3	0	5	2	9
<i>Trivia monacha</i>	(da Costa, 1778)	11	0	3	2	0	0	0	4	1	0	0	1
<i>Phorcus richardi</i>	(Payraudeau, 1826)	52	8	37	7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Littorina saxatilis</i>	(Olivi, 1792)	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tritia pellucida</i>	(Risso, 1826)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Littorina obtusata</i>	(Linnaeus, 1758)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<i>Tritia circumcincta</i>	(A. Adams, 1852)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<i>Theodoxus danubialis*</i>	(C. Pfeiffer, 1828)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>BIVALVIA</b>													
<i>Cerastoderma glaucum</i>	(Bruguière, 1789)	39	11	24	3	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Papillicardium papillosum</i>	(Poli, 1791)	91	3	21	17	3	3	8	10	7	6	3	10
<i>Glycymeris glycymeris</i>	(Linnaeus, 1758)	47	3	9	4	4	5	2	3	4	2	1	10
<i>Glycymeris nummaria</i>	(Linnaeus, 1758)	28	9	13	2	0	0	2	1	0	0	0	1
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Lamarck, 1819	77	10	47	12	1	0	1	1	0	1	0	4
<i>Cerastoderma cfr. edule</i>	(Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SCAPHOPODA</b>													
<i>Antalis cfr. inaequicostata</i>	(Dautzenberg, 1891)	54	1	5	7	9	6	5	1	3	5	0	12

Tabella 2. Elenco delle specie di molluschi analizzati, autore e anno di pubblicazione, numero di campioni per ciascuna specie nel dataset ENEA-Santa Teresa, La Spezia, numero di campioni rinvenuti in ciascun intervallo batimetrico.

GASTROPODA	AUTORE E ANNO	N CAMPIONI IN ENEA	NON DEFINITO	CORALLIGENO/DETRITICO	FANGOSO	GHIAIOSO	SABBIOSO	ROCCIOSO
<i>Bittium reticulatum</i>	(da Costa, 1778)	141	13	34	2	5	9	65
<i>Cerithium vulgatum</i>	(Bruguière, 1792)	77	3	13	0	2	9	43
<i>Homalopoma sanguineum</i>	(Linnaeus, 1758)	60	4	26	0	1	0	21
<i>Epitonium clathrus</i>	(Linnaeus, 1758)	80(79)	7	15	7	2	23	14
<i>Diodora graeca</i>	(Linnaeus, 1758)	64	2	19	1	4	1	31
<i>Episcomitra cornicula</i>	(Linnaeus, 1758)	72(71)	4	21	0	2	0	35
<i>Ocenebrina aciculata</i>	(Lamarck, 1822)	53	4	15	1	2	3	24
<i>Ocenebra edwardsii</i>	(Payraudeau, 1826)	89(88)	3	8	0	4	1	61
<i>Tritia neritea</i>	(Linnaeus, 1758)	72	3	10	1	0	31	7
<i>Tritia corniculum</i>	(Olivì, 1792)	49(48)	0	10	1	2	6	20
<i>Tritia incrassata</i>	(Strom, 1768)	119	5	35	2	4	8	54
<i>Tritia mutabilis</i>	(Linnaeus, 1758)	77	2	4	5	0	41	8
<i>Tritia reticulata</i>	(Linnaeus, 1758)	74	5	2	10	1	40	7
<i>Euspira macilenta</i>	(Philippi, 1844)	30	3	8	5	2	6	2
<i>Patella ulyssiponensis</i>	(Gmelin, 1791)	50	0	3	0	1	2	39
<i>Tricolia pulvis</i>	(Linnaeus, 1758)	100(99)	11	35	0	2	8	31
<i>Rissoa variabilis</i>	(Megerle von Mühlfeld, 1824)	52	1	18	1	1	1	23
<i>Clanculus corallinus</i>	(Gmelin, 1791)	81(80)	6	16	1	1	0	48
<i>Clanculus cruciatus</i>	(Linnaeus, 1758)	124(123)	8	31	0	3	3	72
<i>Clanculus jussieui</i>	(Payraudeau, 1826)	88(87)	5	16	0	0	0	59
<i>Steromphala adansonii</i>	(Payraudeau, 1826)	60(59)	6	7	1	2	3	32
<i>Gibbula turbinoides</i>	(Deshayes, 1835)	68(67)	8	17	0	2	1	34
<i>Steromphala varia</i>	(Linnaeus, 1758)	99(98)	3	18	0	9	3	53
<i>Phorcus articulatus</i>	(Lamarck, 1822)	38	1	0	0	2	1	31
<i>Turritellina tricarinata</i>	(Brocchi, 1814)	79	2	5	24	1	28	5
<i>Aporrhais pespelecani</i>	(Linnaeus, 1758)	87	5	10	27	0	21	10
<i>Bittium latreillii</i>	(Payraudeau, 1826)	18	1	4	0	1	1	11
<i>Luria lurida</i>	(Linnaeus, 1758)	30	2	7	1	1	0	15
<i>Cryptonatica filosa</i>	(Philippi, 1845)	1	0	0	0	0	0	0
<i>Galeodea rugosa</i>	(Linnaeus, 1771)	8	1	1	5	0	0	1
<i>Mitrella gervillii</i>	(Payraudeau, 1826)	15	1	5	0	1	0	8
<i>Trivia arctica</i>	(Pulteney, 1799)	43	4	16	2	1	0	14
<i>Trivia monacha</i>	(da Costa, 1778)	11	1	2	0	0	1	7
<i>Phorcus richardi</i>	(Payraudeau, 1826)	52	3	1	0	10	1	29
<i>Littorina saxatilis</i>	(Olivì, 1792)	2	0	1	0	0	1	0
<i>Tritia pellucida</i>	(Risso, 1826)	1	1	0	0	0	0	0
<i>Littorina obtusata</i>	(Linnaeus, 1758)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<i>Tritia circumcincta</i>	(A. Adams, 1852)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<i>Theodoxus danubialis</i> *	(C. Pfeiffer, 1828)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>BIVALVIA</b>								
<i>Cerastoderma glaucum</i>	(Bruguière, 1789)	39	4	1	2	2	17	2
<i>Papillicardium papillosum</i>	(Poli, 1791)	91	10	41	1	2	10	22
<i>Glycymeris glycymeris</i>	(Linnaeus, 1758)	47	1	15	4	0	10	13
<i>Glycymeris nummaria</i>	(Linnaeus, 1758)	28	0	0	0	0	15	3
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	(Lamarck, 1819)	77	1	4	2	1	18	41
<i>Cerastoderma</i> cfr. <i>edule</i>	(Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0	0
<b>SCAPHOPODA</b>								
<i>Antalis</i> cfr. <i>inaequicostata</i>	(Dautzenberg, 1891)	54	11	8	15	1	12	3

Tabella 3. Elenco delle specie di molluschi analizzati, autore e anno di pubblicazione, numero di campioni per ciascuna specie nel dataset ENEA-Santa Teresa, La Spezia, numero di campioni prelevati da ciascuna tipologia di fondale.

GASTROPODA	AUTORE E ANNO	GRADAZIONE DI COLORE			
		MARRONE/OCRA	NERO/BLU	ROSSO/ROSA	BIANCO/GIALLO
<i>Homalopoma sanguineum</i>	(Linnaeus, 1758)			293	
<i>Tritia neritea</i>	(Linnaeus, 1758)	20			
<i>Tritia incrassata</i>	(Strom, 1768)	69			
<i>Tritia mutabilis</i>	(Linnaeus, 1758)			54	
<i>Clanculus corallinus</i>	(Gmelin, 1791)			32	
<i>Clanculus jussieui</i>	(Payraudeau, 1826)	41			
<i>Phorcus articulatus</i>	(Lamarck, 1822)				13
<i>Tritia pellucida</i>	(Risso, 1826)				86
<b>BIVALVIA</b>					
<i>Glycymeris nummaria</i>	(Linnaeus, 1758)	75			
		205	0	379	99
					<b>TOTALI</b>

Tabella 4. Pattern cromatici delle specie presenti in collezione con un numero maggiore di 10 fossili.