

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA,
DELL'AMBIENTE E DELLA VITA (DISTAV)

Classe delle Lauree Magistrali in Biologia LM/6

Corso di Laurea Magistrale in Biologia ed Ecologia Marina

DIVERSITA' E DISTRIBUZIONE DEI CEFALOPODI DEL MAR LIGURE:
ANALISI DEI DATI E LACUNE CONOSCITIVE DA ICONICHE SPECIE
KEYSTONE A TAXA RARI

Laureando/a:

Marco Lopes

Relatore:

Prof. Stefano Schiaparelli

Correlatore:

Prof. Giorgio Bavestrello

ANNO ACCADEMICO 2024-2025

RIASSUNTO/ABSTRACT

Il presente lavoro rappresenta il punto di arrivo di un progetto ben più ampio, il quale ha coinvolto negli anni diversi tesisti con un comune obiettivo: redigere una check-list dei molluschi presenti in Mar Ligure. Il phylum *Mollusca* rappresenta uno dei gruppi più diversificati tra i metazoi, e rappresenta dunque un immenso patrimonio da tutelare, sia a terra che in mare. Lavori come questo si pongono come punto di partenza per tutti gli studi con questa finalità, rispondendo alla necessità di avere una solida base di dati, o *baseline*, da cui partire per sviluppare le proprie ipotesi e risultati. La necessità di una *baseline* assume un significato anche dati i rapidi cambiamenti che l'intero Pianeta sta subendo, e che necessitano di un confronto con una situazione di partenza per poter essere compresi a pieno. In Italia, la recente nascita del *National Biodiversity Future Center* ha aperto a nuove prospettive nell'ottica della conservazione della diversità animale e vegetale, e sono migliaia i progetti ad oggi impegnati su questo fronte anche solo nella nostra Penisola: tuttavia, è necessario ancora ribadire che senza una solida base, accompagnata da un sistema universale di scambio di informazioni con protocolli precisi, sarà molto difficile comprendere (e arginare) il reale impatto dei cambiamenti in atto.

Per redigere la check-list, primo passo è stato fare un bilancio delle conoscenze già disponibili sull'argomento: come accennato in precedenza, quattro classi del gruppo (*Polyplacophora*, *Gastropoda*, *Bivalvia* e *Scaphopoda*) erano già state indagate, e i dati già organizzati in un *database* comune: lo sforzo si è dunque concentrato sulla classe *Cephalopoda*, sulla base dei metodi e protocolli utilizzati in precedenza. Le fonti utilizzate per questo scopo rientrano in tre categorie: letteratura scientifica, rapporti tecnici provenienti da pescate scientifiche (considerati come letteratura grigia), e collezioni pubbliche. Ad esse, per le altre classi, si aggiungono le informazioni provenienti dalla letteratura storica e dalle collezioni private. I record raccolti coinvolgono sia dati qualitativi che quantitativi, tutti in ogni caso riferiti al solo Mar Ligure: i dati spaziali sul ritrovamento hanno rappresentato dunque un importante discrimine iniziale nella fase di raccolta. Parte dei dati ha riguardato anche campioni fisici (le cui informazioni sono state digitalizzate) provenienti dal Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria, il quale già in passato aveva acconsentito l'accesso ai suoi archivi al fine di registrare (e rendere pubblici) i dati sulle specie contenute al loro interno. La quasi totalità delle informazioni riferite ai cefalopodi proviene tuttavia dalle pescate scientifiche, e in particolare dai rapporti tecnici delle campagne GRUND svoltesi in Mediterraneo dal 1985 al

2008. Si è deciso anche di tentare una visualizzazione spaziale dei dati, e dopo un primo tentativo (fallito a causa di *gap* nel *database*) di produrre mappe utilizzando proprio i dati quantitativi della pesca scientifica (raccolti utilizzando sempre lo stesso strumento), si è deciso di optare per una rappresentazione della ricchezza specifica, convertendo l'informazione in semplice presenza/assenza degli organismi.

Al termine della fase di raccolta dati, le fonti ritenute utilizzabili per i molluschi sono risultate essere 32, le quali coprono un arco temporale che va dal 1846 fino al 2024. Ovviamente, la validità scientifica di dati pubblicati o meno non è spesso paragonabile, e dunque i risultati sono stati interpretati di conseguenza. Dalle collezioni, pubbliche e private, deriva un gran numero di record, ma il grande valore di queste raccolte risiede nel fatto che esse accoppiano dati storici con campioni fisici che li convalidano.

I risultati mostrano come, delle 1068 specie di molluschi mediterranei presi in esame, il 31% non sia presente in Liguria (per i soli cefalopodi, la percentuale di assenze è del 24%, 13 su 54). La fonte principale di informazioni risultano essere i rapporti delle campagne GRUND, seguiti dalla collezione privata di Maurizio Sosso. I record si distribuiscono in modo estremamente diseguale tra le province, con Genova che supera i 26000 e Imperia appena sopra i 6000. Per i soli cefalopodi, risultano esclusive delle pescate scientifiche 5 specie, 4 per le collezioni pubbliche, e 2 per le pubblicazioni scientifiche.

Attraverso la costruzione di curve di accumulazione, è stato dimostrato come Genova sia la provincia con la maggiore ricchezza specifica, seguita da Savona e La Spezia (con risultati simili) e infine da Imperia, che si imposta a valori molto più bassi al netto del numero minore di campionamenti.

Le mappe distribuzionali, costruite attraverso l'utilizzo dei residui di una regressione mirata a quantificare la ricchezza specifica in funzione dello sforzo di campionamento, dimostrano invece come i picchi di diversità si dispongano in zona costiera. Usando subset differenti si nota anche l'impatto sostanziale dei dati dei cefalopodi sul totale, i quali aumentano le aree scandagliate di oltre il 140%.

Ad oggi, i tentativi più significativi di censire i molluschi italiani sono quelli di Bedulli et al. (1992) e della Società Italiana di Biologia Marina, aggiornata nel 2010. Nessun lavoro è però riferito ad aree circoscritte come il Mar Ligure, ma piuttosto a macroaree ben più ampie, che rendono difficile o impossibile chiarire la distribuzione delle specie ad un dettaglio o grado di risoluzione maggiore. Inoltre, nuove specie vengono descritte sempre più di frequente, unitamente all'arrivo di specie aliene, motivo per cui risulta di estrema importanza fissare un riferimento per dirigere gli sforzi futuri.

This work represents the culmination of a much larger project, which has involved several thesis students over the years with a common goal: to draw up a checklist of molluscs present in the Ligurian Sea. The phylum Mollusca represents one of the most diversified groups among metazoans, and therefore represents an immense heritage to be protected, both on land and at sea. Works like this one are a starting point for all studies with this purpose, responding to the need to have a solid data base, or baseline, from which to start to develop one's hypotheses and results. The need for a baseline also takes on a meaning given the rapid changes that the entire Planet is undergoing, and which require a comparison with a starting situation in order to be fully understood. In Italy, the recent birth of the National Biodiversity Future Center has opened up new perspectives in the context of the conservation of animal and plant diversity, and there are thousands of projects currently engaged on this front even in our Peninsula alone: however, it is still necessary to reiterate that without a solid foundation, accompanied by a universal system of information exchange with precise protocols, it will be very difficult to understand (and contain) the real impact of the changes underway.

To draw up the checklist, the first step was to take stock of the knowledge already available on the subject: as mentioned above, four classes of the group (Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia and Scaphopoda) had already been investigated, and the data already organized in a common database: the effort was therefore concentrated on the Cephalopoda class, on the basis of the methods and protocols used previously. The sources used for this purpose fall into three categories: scientific literature, technical reports from scientific fishing (considered as grey literature), and public collections. To these, for the other classes, information from historical literature and private collections is added. The records collected involve both qualitative and quantitative data, all in any case referring to the Ligurian Sea only: the spatial data on the discovery therefore represented an important initial distinction in the collection phase. Part of the data also concerned physical samples (the information for which was digitized) from the Giacomo Doria Civic Museum of Natural History, which in the past had already allowed access to its archives in order to record (and make public) the data on the species contained within them. Almost all the information relating to cephalopods, however, comes from scientific fishing, and in particular from the technical reports of the GRUND campaigns carried out in the Mediterranean from 1985 to 2008. It was also decided to attempt a spatial visualization of the data, and after a first attempt (failed due to gaps in the database) to produce maps using the quantitative data from scientific fishing (collected using the same tool), it was decided to opt for a representation of specific richness, converting the information

into simple presence/absence of organisms. At the end of the data collection phase, the sources considered usable for molluscs were found to be 32, which cover a time span from 1846 to 2024. Obviously, the scientific validity of published or unpublished data is often not comparable, and therefore the results were interpreted accordingly. A large number of records derive from public and private collections, but the great value of these collections lies in the fact that they couple historical data with physical samples that validate them. The results show that, of the 1068 species of Mediterranean molluscs examined, 31% are not present in Liguria (for cephalopods alone, the percentage of absences is 24%, 13 out of 54). The main source of information appears to be the reports of the GRUND campaigns, followed by the private collection of Maurizio Soso. The records are distributed extremely unequally among the provinces, with Genoa exceeding 26,000 and Imperia just above 6,000. For cephalopods alone, 5 species are exclusive to scientific catches, 4 for public collections, and 2 for scientific publications.

Through the construction of accumulation curves, it was demonstrated that Genoa is the province with the greatest specific richness, followed by Savona and La Spezia (with similar results) and finally by Imperia, which is set at much lower values net of the smaller number of samplings.

The distributional maps, built through the use of the residuals of a regression aimed at quantifying the specific richness as a function of the sampling effort, demonstrate instead how the diversity peaks are located in the coastal area. Using different subsets, the substantial impact of cephalopod data on the total, which increase the areas surveyed by over 140%.

To date, the most significant attempts to census Italian molluscs are those of Bedulli et al. (1992) and of the Italian Society of Marine Biology, updated in 2010. However, no work refers to limited areas such as the Ligurian Sea, but rather to much larger macro-areas, which make it difficult or impossible to clarify the distribution of species at a greater detail or resolution. Furthermore, new species are described more and more frequently, together with the arrival of alien species, which is why it is extremely important to establish a reference to direct future efforts.

INDICE

1. INTRODUZIONE	1
1.1 Analisi della biodiversità animale nell’antropocene.....	1
1.2 I molluschi marini: generalità e biodiversità.....	3
1.3 I molluschi del Mar Ligure.....	4
1.4 Dati distribuzionali: I principi FAIR, Darwin Core e GBIF.....	5
2. SCOPO DELLA TESI	7
3. MATERIALI E METODI	8
3.1 Creazione del database.....	10
3.2 Elaborazione del database.....	10
3.3 Analisi non parametriche.....	11
3.4 Costruzione di <i>heatmaps</i> di ricchezza specifica.....	12
4. RISULTATI	14
4.1 Fonti di dati.....	14
4.1.1 Letteratura storica.....	14
4.1.2 Pubblicazioni scientifiche.....	15
4.1.3 Letteratura grigia e pescate scientifiche.....	18
4.1.4 Collezioni private.....	20
4.1.5 Collezioni pubbliche.....	21
4.2 Statistica descrittiva.....	22
4.3 Stima della ricchezza specifica.....	27
4.4 <i>Heatmaps</i>	30
5. DISCUSSIONE	34
6. CONCLUSIONI	37
7. BIBLIOGRAFIA	38
8. RINGRAZIAMENTI	66

1. INTRODUZIONE

La biodiversità è la varietà degli organismi considerata a tutti i livelli di organizzazione, dal codice genetico fino alle comunità passando per le specie; inoltre, questa parola indica la varietà degli habitat, degli ecosistemi e dei processi che in essi si svolgono (Convention on Biological Diversity, 1992). Dato il carattere generale di questa definizione, esistono ad oggi diversi modi di intendere e calcolare la biodiversità, aspetto che può rappresentare, in base alla situazione, sia un vantaggio che uno svantaggio nella tutela della natura. La conservazione della biodiversità è una attività scientifica nata negli anni '80 e attualmente in grande espansione: la sua azione si concretizza nella produzione di ricerche scientifiche e dati mirati a valutare la distribuzione ed abbondanza delle specie come base per azioni concrete di conservazione e, in ultimo, nel tradurre le conoscenze scientifiche in educazione dell'opinione pubblica ed in azione politica. Aumentare le conoscenze in questo campo è tuttavia un obiettivo estremamente complesso, considerando ad esempio il fatto che campionare tutte le specie presenti in una data area, anche quelle considerate rare (ed è già difficile definire quali siano i criteri per definire una specie come "rara"), richiederebbe uno sforzo di campionamento eccessivo.

In ogni caso, la condizione ideale sarebbe quella in cui ad ogni ambiente fosse associata una baseline di riferimento, un punto di partenza su cui costruire tutti gli studi successivi. Questo aspetto è di enorme importanza soprattutto oggi, in un momento di rapidi cambiamenti come quello che stiamo vivendo. Le liste delle specie assolvono proprio a questo compito, a patto che l'immissione di informazioni rimanga costante e stabile nel tempo. Altro requisito fondamentale è che le informazioni inserite nei database siano attendibili e verificabili. Il phylum Mollusca, in particolare, si presenta come uno dei più diversificati sia per numero di specie che per forme e dimensioni e, data la presenza di una conchiglia in molte delle sue classi, è un gruppo adatto a fare considerazioni quantitative sulla distribuzione geografica delle specie ed a valutare quanto la diversità possa essere condizionata dallo sforzo di campionamento.

1.1 Analisi della biodiversità animale nell'antropocene

L'Antropocene, come periodo geologico definito dall'influenza prevalente dell'essere umano (Lewis et al., 2015), ha dato vita a cambiamenti ecologici senza precedenti: basti pensare che,

tra i soli vertebrati, più di 300 specie sono considerate estinte (Dirzo et al., 2014). Il progressivo declino della biodiversità animale come di quella vegetale rappresenta ad oggi una delle sue manifestazioni più gravi, ma anche una delle aree di studio più difficili e complesse da approcciare per gli scienziati. L'interazione tra l'azione umana e i sistemi naturali ha posto sfide ancora oggi significative nella comprensione dei cambiamenti in atto e nella definizione di soluzioni pratiche per mitigare le perdite di specie.

Una delle sfide principali nel monitoraggio della biodiversità è oggi stare al passo con cambiamenti rapidi e multidimensionali: le specie animali e gli ecosistemi sono sottoposti a molteplici pressioni contemporanee, tra cui il cambiamento climatico, la perdita di habitat, l'inquinamento e il proliferare di specie aliene invasive. Ognuna di queste minacce agisce su scale temporali e spaziali diverse, rendendo difficile determinare l'impatto complessivo sul lungo periodo. La combinazione di questi fattori contribuisce a una diminuzione accelerata dei tassi di biodiversità (Brook et al., 2008), complicando enormemente gli sforzi di conservazione. Oltre a ciò, si aggiunge la difficoltà di raccogliere dati completi ed esaustivi: spesso, le risorse finanziarie e tecniche per il monitoraggio e la ricerca sul campo sono limitate, e in molte regioni del mondo, le difficoltà logistiche e l'accesso a habitat remoti o instabili rendono il lavoro di osservazione particolarmente impegnativo (Joppa et al., 2016). La scarsità (o vera e propria assenza) di dati diventa così una delle cause principali dell'incertezza nella previsione di scenari futuri e nell'implementazione di politiche di conservazione efficaci.

Per affrontare queste sfide, gli scienziati stanno sviluppando e utilizzando una grande varietà di nuovi strumenti: sono sempre più comuni studi svolti con l'ausilio di strumenti innovativi per il *remote sensing* come satelliti, tag a loro associati e droni, e i modelli ecologici predittivi stanno migliorando notevolmente la capacità di mappare e monitorare gli habitat e le popolazioni animali su larga scala. Questi strumenti possiedono anche il vantaggio di ridurre i costi e il tempo necessari per monitorare grandi aree geografiche (Turner et al., 2003), rendendo possibile svolgere studi anche a gruppi con limitata disponibilità economica. Altro strumento ad oggi sempre più potente è la genomica, e l'analisi del DNA ambientale (eDNA) in particolare: questa tecnologia emergente permette infatti agli scienziati di rilevare tracce genetiche lasciate da animali in un determinato habitat senza doverli catturare direttamente (Deiner et al., 2017), e con una accuratezza sempre crescente.

È doveroso menzionare poi gli sforzi verso la tutela e lo studio della diversità messi in atto dal nostro Paese nello specifico, nell'ottica di un più ampio programma europeo. L'obiettivo è, ad oggi, ridurre la perdita di biodiversità del 30%, e recuperare gli equilibri ecosistemici per

almeno il 15% entro il 2030. Grazie a più di 300 milioni di euro stanziati per il solo triennio 2023-2025, nell'ambito del Piano nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), è nato il National Biodiversity Future Centre (NBFC). Questo centro, coordinato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), racchiude in sé oltre 2000 ricercatrici e ricercatori proprio con la finalità di conoscere e tutelare la biodiversità di specie e habitat sul territorio nazionale. L'NBFC funziona secondo un modello Hub&Spoke, cioè si articola in 8 aree tematiche (Spoke) i cui problemi associati sono affrontati secondo un approccio multidisciplinare e con la massima condivisione delle informazioni, anche grazie al supporto della (ancora in costruzione) Piattaforma Digitale della Biodiversità. Al mare sono dedicate le attività di Spoke 1 e 2: il primo si è concentrato sullo studio della resilienza degli ecosistemi subacquei e sull'ideazione di protocolli innovativi per la conservazione, mentre il secondo sull'identificazione di inquinanti (soprattutto emergenti) e sulla mappatura degli habitat degradati.

Analizzare la biodiversità ai giorni nostri vuol dire dunque soprattutto permettere all'umanità di tutelarla nel migliore dei modi, e come sottolineato già dalla Convenzione di Rio del 1992 (approvata dal Consiglio Europeo nel 1993 e successivamente ratificata dall'Italia nel 1994), la conservazione sul campo non può prescindere dal supporto delle comunità locali, le quali vivono in un rapporto di interdipendenza con le risorse del territorio, e su di esse basano tipicamente molte delle loro tradizioni. Il coinvolgimento di chi usufruisce direttamente dei servizi ecosistemici, affidando loro parte del potere e delle responsabilità, si è dimostrato di recente un approccio più efficace dell'accentrare il potere in un solo organo governativo (Berkes, 2009). Infine, la nascita di numerose nuove aree protette terrestri e marine, conseguenza di una nuova sensibilità verso le tematiche ambientali, ha contribuito e contribuisce ancora oggi in modo positivo al mantenimento della salute degli ecosistemi (Butchart et al., 2010).

1.2 I molluschi marini, generalità e biodiversità

Il phylum dei Molluschi è suddiviso in due subphylum principali: Aculifera e Conchifera. Gli Aculifera comprendono tre classi, tra cui i Polyplacophora, oltre a Solenogastres e Caudofoveata. Il subphylum Conchifera, invece, include cinque classi distinte: Monoplacophora, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda e Cephalopoda. Complessivamente, si stima che il phylum conti circa 130.000 specie (Negra, 2005); a Dicembre 2024, sono registrate circa 52.000 specie, di cui oltre 17.000 marine, secondo il World Register of Marine Species (WoRMS).

Il termine "Mollusca" deriva dal latino *mollis*, che significa "molle", riflettendo l'assenza di un vero scheletro nel loro corpo, spesso protetto da una conchiglia esterna. La grande diversità di specie ha portato a una significativa radiazione adattativa, permettendo ai molluschi di colonizzare una vasta gamma di ambienti, sia marini che terrestri, dai tropici alle regioni polari, e con morfologie e dimensioni estremamente variegata. Sono riusciti a occupare tutte le batimetriche, dal mesolitorale fino al piano adale (Pérès e Picard, 1964).

La specie umana, durante la sua storia, ha utilizzato i molluschi come cibo, strumenti, decorazioni etc. (Maurer 2006), e ancora oggi sono parte integrante dell'economia di molti Paesi del mondo. Essendo poi particolarmente sensibili alle variazioni dell'ambiente che li circonda, le specie marine sono utilizzate come bioindicatori (vedasi il Mussel watch Program) (Kimbrough, 2008), o come veri e propri filtri biologici (Shpigel, 2005). Non bisogna poi dimenticare il ruolo dei molluschi, e dei bivalvi in particolare, come biocostruttori, componente fondamentale del benthos e fonte di habitat complessi ed eterogenei i quali nascono anche solo dai resti calcificati di organismi morti (Commito et al., 2008). Dato l'elevato valore commerciale, e la loro elevata disponibilità in tutto il mondo, i molluschi rappresentano da tempo un importante oggetto di studio in zoologia, con ricerche che spaziano dai reperti fossili fino ai campioni di materiale genetico ottenuto con le tecniche più innovative: oggi, la ricerca si concentra soprattutto sui possibili effetti dell'acidificazione dell'ambiente marino sulla deposizione dei gusci carbonatici delle specie in grado di deporre carbonati (Michaelidis et al. 2005, Heinemann et al., 2011, Gazeau et al. 2010), coinvolte nel commercio internazionale.

1.3 I molluschi del Mar Ligure

Nel corso del tempo, numerosi sono stati i tentativi di organizzare in modo organico le informazioni sulla fauna italiana, sia terrestre che marina. Per quanto riguarda quest'ultima, è importante ricordare la lista redatta da Calderini nel 1995, la quale registra in Italia 57.000 specie, di cui 17.000 marine. Sulla base di tale risultato è stata poi pubblicata, nel 2008, la check-list della fauna marina redatta dalla SIBM (Società Italiana di Biologia Marina). Tale lavoro prevedeva una divisione dei mari italiani in nove settori biogeografici (Bianchi, 2004), basata su un tentativo di identificare barriere fisiche, idrologiche e fisiologiche. Nell'ambito della sola malacofauna si ricorda inoltre un progetto di censimento a livello italiano (Bedulli et al., 1982), tenuto però poco in considerazione negli anni successivi al suo completamento data la scarsità di informazioni riguardanti le modalità e le aree di campionamento. Ad oggi, dunque, la check-list SIBM certifica la presenza di 1.613 specie di molluschi nei mari che

circondano la Penisola. Per quanto riguarda il solo mar Ligure, infine, non esiste ad oggi una lista organica delle specie di molluschi presenti, seppur numerosi siano i lavori scientifici che hanno come oggetto di studio siti inclusi in esso: lo scopo di questo lavoro, come ribadito già in precedenza, è dunque soprattutto quello di mettere insieme tutte le informazioni puntiformi pertinenti a questo tratto di mare, e usarle per produrre una check-list che lo consideri nella sua totalità.

1.4 Dati distribuzionali: i principi FAIR, Darwin Core e GBIF

Nel contesto della ricerca scientifica in generale, ma soprattutto nella gestione delle risorse naturali, la condivisione e l'accessibilità dei dati rivestono un ruolo cruciale per garantire un progresso più rapido delle conoscenze e per promuovere un utilizzo più efficiente delle informazioni raccolte. Inoltre, a giovare di una condivisione maggiore e più rigorosa, sarebbe anche la collaborazione internazionale tra ricercatori e istituzioni. In tale ambito, i cosiddetti principi FAIR, e il sistema denominato Darwin Core rappresentano concetti fondamentali per la gestione e la diffusione dei dati biologici e ambientali.

I principi FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) (<https://www.go-fair.org/fair-principles/>) sono un insieme di linee guida sviluppate per migliorare la gestione dei dati scientifici, in particolare quelli relativi alla biodiversità. Questi principi promuovono una gestione dei dati che ne facilita la ricerca, l'accesso e il riutilizzo, con l'obiettivo di rendere le informazioni più fruibili e comprensibili per la comunità scientifica e il pubblico. Nello specifico, gli obiettivi prefissati si riferiscono quattro ambiti:

- *Findable* (Rintracciabili): i dati devono essere facilmente individuabili, attraverso metadati ben definiti e standardizzati
- *Accessible* (Accessibili): i dati devono essere resi disponibili in modo trasparente e, ove possibile, senza restrizioni
- *Interoperable* (Interoperabili): i dati devono essere compatibili con altri dataset e formati, per consentire l'integrazione e la comparazione
- *Reusable* (Riutilizzabili): i dati devono essere chiari, completi e accompagnati da metadati sufficienti per favorirne il riutilizzo in contesti diversi.

Il Darwin Core (<https://dwc.tdwg.org/>) è invece uno standard di riferimento per la condivisione e la pubblicazione di dati sulla biodiversità. Si tratta di uno schema di metadati il quale fornisce un vocabolario comune che facilita l'integrazione, l'analisi e la comparazione di dati relativi a specie, osservazioni, e distribuzioni geografiche. Utilizzando il Darwin Core, i dati raccolti da differenti fonti possono essere facilmente unificati e resi compatibili con altre

banche dati globali, migliorando la capacità di monitorare la biodiversità e di rispondere a problematiche ecologiche su larga scala (e oggi, dato il rapido degrado dell'ambiente naturale, la necessità di una risposta altrettanto rapida sta diventando sempre più centrale).

Con le stesse finalità è nato nel 2001 GBIF, Global Biodiversity information Facility (<https://www.gbif.org/>), un network accessibile da scienziati di tutto il mondo e aperto ad informazioni riferite a qualsiasi forma di vita. Questa rete mette insieme dati distribuzionali dalle fonti più disparate, dalle raccolte museali fino al DNA ambientale per costruire, mantenendo sempre standard rigorosi (Darwin Core incluso), un database di enorme valore, aperto e disponibile a tutti.

Un altro aspetto fondamentale della gestione dei dati riguarda la condivisione della letteratura grigia, ovvero quella parte di ricerca che non è pubblicata su riviste scientifiche peer-reviewed, ma che include report tecnici, tesi di laurea, documenti di conferenze, e altre fonti non tradizionali. Questi dati, pur non godendo sempre della stessa visibilità della letteratura accademica, possono contenere informazioni preziose, spesso difficilmente reperibili altrove. Rendere pubblici i dati provenienti dalla letteratura grigia significa di ampliare la base di conoscenze disponibile, garantendo che anche ricerche locali o meno formali possano contribuire al quadro complessivo delle informazioni scientifiche.

2. SCOPO DELLA TESI

In un momento di rapidi cambiamenti climatici è di vitale importanza avere dati attendibili riguardo la distribuzione attuale e passata delle specie viventi.

Il presente elaborato di tesi ha molteplici obiettivi: i) redigere una *check-list* dei molluschi cefalopodi che popolano il Mar Ligure, che possa fungere da *baseline* per studi successivi, ii) valutare il livello di conoscenza globale di questa classe di molluschi nell'area ligure, integrando varie tipologie di dati al fine di evidenziare eventuali lacune conoscitive (“dark diversity”) e iii) identificare la o le fonte/i di dati in cui risiedono il maggior numero di informazioni e record distribuzionali.

In una valutazione globale della diversità di un gruppo di organismi, infatti, ricoprono un'importanza sostanziale non solo le fonti di dati “convenzionali”, *in primis* le pubblicazioni scientifiche, ma anche tutto ciò che normalmente non viene considerato, e che di conseguenza non risulta facilmente a disposizione della comunità scientifica: letteratura “grigia” (tesi di laurea, rapporti tecnici, etc.), collezioni pubbliche e private. Sfruttare sorgenti di dati diverse risulta quindi di fondamentale importanza se l'obiettivo del lavoro è un *global biodiversity assessment*.

Il presente elaborato di tesi, inoltre, completa lavori di tesi svoltesi nel corso degli anni precedenti, e incentrate sulle classi dei Polyplacophora, dei Gastropoda, dei Bivalvia e degli Scaphopoda, permettendo un *assessment* globale del Phylum (con l'esclusione delle classi Caudofoveata e Solenogastres) nell'area del mar Ligure.

I dati raccolti sono stati elaborati utilizzando tecniche non parametriche, fondamentali per poter confrontare dati di ricchezza specifica provenienti da fonti estremamente diverse fra loro.

3. MATERIALI E METODI

Come accennato in precedenza, diversi tesisti negli anni passati hanno contribuito alla costruzione della *check-list*, e il loro lavoro ha costituito la base di partenza del nuovo *database*. Le tesi di laurea in particolare prendevano in esame sia pubblicazioni scientifiche che letteratura storica, nonché collezioni pubbliche e private. A tale nucleo iniziale di dati si aggiunge quello del presente elaborato di tesi riguardante i cefalopodi ed una fonte di informazioni esclusiva per questa classe, i.e. le pescate scientifiche.

Per ciò che riguarda questo lavoro nello specifico, il primo passo è stato ricercare tutta la letteratura scientifica disponibile sull'argomento, sia attraverso *Google Scholar*, un motore di ricerca dedicato, sia attraverso *Scopus* (<https://www.scopus.com/home.uri>) e *ResearchGate* (<https://www.researchgate.net>), due database di articoli online. In particolare, sono stati selezionati i lavori inerenti ai cefalopodi e con sicuri riferimenti spaziali riguardanti il Mar Ligure, considerando dati sia qualitativi che quantitativi. Da tale ricerca iniziale sono risultati utili alla costruzione del *database* otto articoli.

Seconda fonte di informazioni riguardanti i cefalopodi è stata la collezione presente al Museo Giacomo Doria, e in particolare i campioni conservati in archivio e normalmente non accessibili al pubblico. In una prima fase, con l'aiuto del personale del Museo, sono stati isolati i campioni inerenti al Mar Ligure in base a quanto riportato sull'etichetta identificativa, e successivamente campione ed etichetta sono stati fotografati. A tale scopo sono stati utilizzati una macchina fotografica NIKON P7000 e due luci led per ottimizzare l'illuminazione. Ai campioni museali provenienti dal Doria si sono poi aggiunti quelli conservati nella nostra Università, e in particolare nelle sedi del DISTAV (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita).



Figura 1 Entrata del Museo di Storia naturale Giacomo Doria

La terza e ultima fase della raccolta, quella che ha rappresentato gran parte del lavoro di questa tesi, ha infine riguardato dati di campagna provenienti da una serie di pescate scientifiche svoltesi nel Mar Mediterraneo nell'ambito del programma nazionale GRUND (Gruppo Nazionale Valutazione Risorse Demersali) (Relini, 1998a, b), dal 1985 al 2008, su un intervallo batimetrico da 0 a 800 metri di profondità. Le informazioni erano raccolte in un singolo file Excel, e riguardavano non solo gli strumenti utilizzati (nome della barca, tipo di rete) e le coordinate spazio-temporali dei record (data, latitudine e longitudine, durata della pescata), ma anche peso, sesso e numero degli individui catturati. Il Mar Mediterraneo è stato suddiviso in 30 sub-aree geografiche, denominate GSA (Geographic Sub Areas) che vengono utilizzate come riferimento per le attività di gestione e di indagine scientifica. Tale suddivisione è stata stabilita dalla risoluzione 31/2007/2 della Commissione Generale per la Pesca nel Mediterraneo (General Fishery Commission for the Mediterranean – GFCM), su indicazioni del Comitato Scientifico Consultivo (Scientific Advisory Committee – SAC). In particolare, le coste liguri nonché parte di quelle toscane ricadevano nell'area codificata come GSA 9. Di conseguenza tutti i dati utilizzati si riferiscono a questa zona. Le spedizioni annuali erano inizialmente 4, ma il numero è stato progressivamente ridotto fino ad un singolo *survey* annuale, in autunno. Il disegno di campionamento utilizzato era casuale stratificato per profondità. Lo strumento utilizzato durante le strascicate è rimasto identico, in quest'area, per tutti e venti gli anni di studio, e trattasi nello specifico di una rete denominata GOC 73. Tale strumento possedeva diversi vantaggi, tra cui la capacità di funzionare nell'intero *range* batimetrico tenuto in considerazione dal programma (10-800 m), una bassa selettività al fine di captare al massimo la diversità delle comunità. La dimensione delle maglie nel sacco è di 20 mm, piuttosto contenuta rispetto alle reti commerciali, mentre l'apertura verticale è più alta rispetto alla media nel Mediterraneo, per favorire la cattura di specie demersali. Infine, i cavi di collegamento tra la barca e la rete venivano lasciati scorrere per 100 m in caso di profondità minori di 200 m, o per 150 m per profondità superiori.

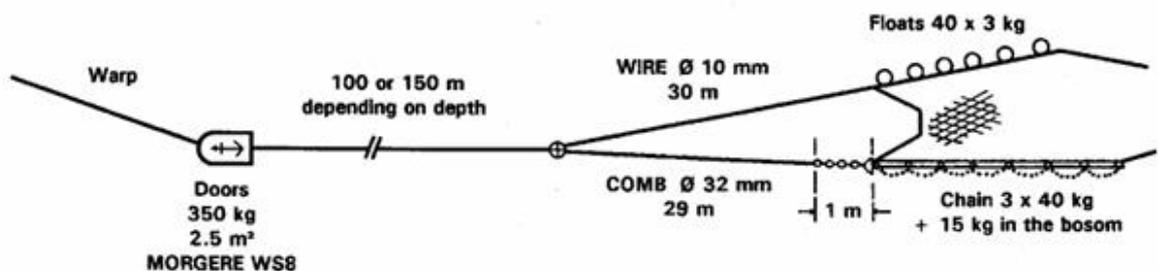


Figura 2 Disegno schematico della rete GOC73, da Fiorentini et al., (1999)

In seguito a controlli di nomenclatura e pulizia dei dati, si è giunti alla compilazione di un database generale.

3.1 Creazione del *database*

Tutti i dati sono stati riportati su Microsoft Excel a seguito di un opportuno aggiornamento di nomenclatura operato tramite il portale WoRMS (<https://www.marinespecies.org/>). Ai 23 lavori che costituivano le fonti delle tesi precedenti, se ne sono aggiunti 9 per i soli cefalopodi, portando il totale a 32, divisibili in 5 categorie: letteratura storica, pubblicazione scientifica, letteratura grigia, collezioni pubbliche e collezioni private. Da ogni lavoro consultato è stata ricavata la lista di specie nonché (se disponibili) eventuali abbondanze, riportando poi tutto nel *database*. Per i campioni riferiti alla Liguria, ma con un sito di raccolta generico, sono state scelte delle coordinate arbitrarie.

3.2 Elaborazione del *database*

Per costruire una *check-list* il più possibile accurata, risulta sicuramente fondamentale tener conto di tutte le possibili fonti di dati, per quanto differenti ed eterogenee tra loro. Ciò sicuramente diventa un ostacolo in sede di analisi dei dati, rendendo molto complesso operare confronti e trarre conclusioni. Bisogna poi dare per scontato che è quasi impossibile campionare tutta la diversità presente in un dato luogo, seppur esistano ad oggi metodi per stimare lo sforzo ancora necessario per poter descrivere un sito nella sua totalità.

L'analisi dei dati si è dunque articolata in tre differenti momenti: per prima cosa, sono stati usati i classici strumenti della statistica descrittiva, già disponibili in Excel, per visualizzare in modo efficace la composizione dell'intero *dataset*, sempre allo scopo di individuare quali dati provenissero da ogni fonte e dunque determinare quale di esse avesse una importanza maggiore. In secondo luogo, è stata svolta un'analisi non parametrica basata su curve di accumulazione, per quantificare quanto completo fosse il *dataset* per ognuna delle 4 province liguri. Ciò è stato effettuato mediante l'uso del pacchetto online iNEXT (<https://chao.shinyapps.io/iNEXTOnline/>) del software R (<https://cran.r-project.org/web/packages/iNEXT/index.html>). Ulteriori curve sono state elaborate per quantificare l'impatto dei dati riferiti ai cefalopodi sul totale. Infine, per i soli cefalopodi, si è tentato di utilizzare i dati provenienti dalle pesche scientifiche per realizzare una *heatmap* del Mar Ligure che mostrasse in modo semplice e diretto la diversità in esso presente. Purtroppo, a seguito della *gap analysis* non è risultato possibile produrre rappresentazioni robuste dei dati a disposizione. La scelta, in questo caso, di utilizzare i soli dati provenienti dalle pesche

scientifiche è giustificata dal fatto che tali dati costituiscono la quasi totalità del *dataset* per i cefalopodi, e risultavano anche essere gli unici corredati da metadati sullo strumento utilizzato per il campionamento, e ciò avrebbe reso possibile una standardizzazione dei record nel tempo. Si è dunque scelto di procedere considerando l'intera matrice di dati per tutte e cinque le classi, opportunamente trasformati in record di presenza/assenza, per costruire mappe di ricchezza specifica.

3.3 Analisi non parametriche

La statistica non parametrica corrisponde alla branca di questa materia in cui si assume che i dati provengano da una popolazione di cui non è noto il modello distributivo, o che si discosta di molto dalla normalità, portando a modelli matematici con ipotesi a priori molto meno restrittive rispetto a quelli parametrici. Analisi non parametriche ci permettono di stimare il numero atteso di specie in una determinata area in base allo sforzo di campionamento e alle specie effettivamente campionate nella suddetta area. A questo scopo, lo strumento utilizzato per questo lavoro sono state le curve di accumulazione basate su rarefazione ed estrapolazione. Per costruire tali curve, si è fatto uso della versione online del pacchetto "iNEXT" (<https://chao.shinyapps.io/iNEXTOnline/>) di R, un software per analisi statistiche. iNEXT permette di calcolare le curve sulla base di tre misure del numero di Hill di ordine q : ricchezza specifica ($q=0$), indice di diversità di Shannon ($q=1$), indice di Simpson ($q=2$) (Chao et al., 2014, 2016). Il programma utilizza dati di abbondanza o, come nel nostro caso, di incidenza, per calcolare stime di diversità e intervalli di confidenza associati (al 95%, secondo il valore preimpostato). In continuità con le tesi precedenti riferite alle altre classi, anche per i cefalopodi (e poi per tutte e cinque le classi in totale), è stata così ottenuta una misura della ricchezza specifica ($q=0$) per ognuna delle quattro province liguri.

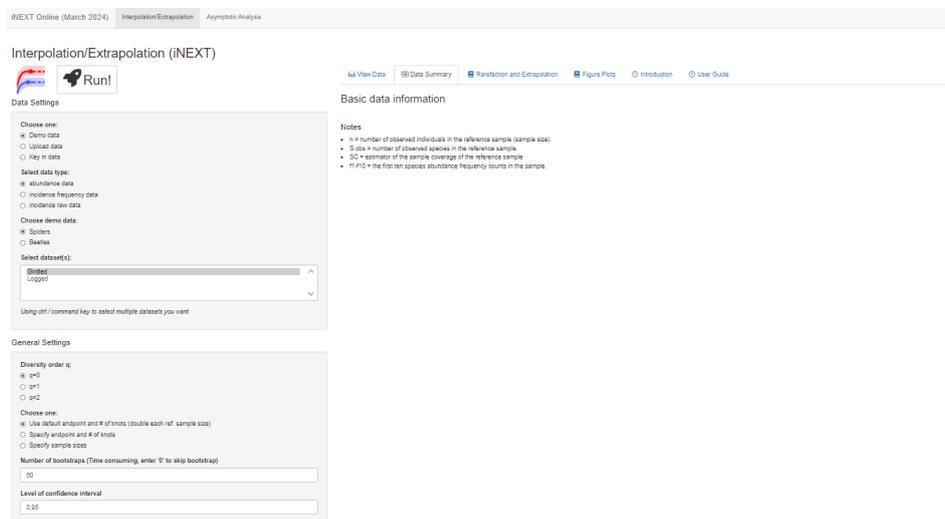


Figura 3 Homepage di iNEXT online

3.4 Costruzione di *heatmaps* di ricchezza specifica

Come già accennato, i dati provenienti dalle pescate scientifiche per i cefalopodi apparivano adatti alla costruzione di mappe che mostrassero la distribuzione spaziale della loro diversità. Tutte le pescate effettuate nell'area della Liguria e riportate nel database, infatti, risultavano essere state effettuate con lo stesso strumento, la rete GOC 73, e ciò permetteva di operare confronti dal punto di vista sia spaziale che temporale a seguito di una standardizzazione dei dati come Kg/km² secondo uno dei più comuni protocolli utilizzati durante il programma GRUND (Relini et al. 1998a, b)

Poiché l'area strascicata non era indicata direttamente, si è proceduto a calcolarla moltiplicando la distanza strascicata per il valore di apertura orizzontale della rete (*wing opening*), convertendo poi i risultati in Km². Per ogni cattura era poi riportato il peso in grammi, e dunque con un semplice rapporto sono stati determinati i Kg/Km² per ogni specie in ognuna delle strascicate.

Già la sola standardizzazione dei dati, purtroppo, ha mostrato mancanze importanti all'interno del database: in mancanza della distanza strascicata o dell'apertura orizzontale, infatti, risultava impossibile calcolare lo sforzo di campionamento: di 474 pescate, 177 presentavano dati incompleti per almeno una specie. Si è dunque deciso di scartare l'idea di produrre mappe con dati quantitativi, procedendo invece a considerare la creazione di mappe con i dati di presenza/assenza per l'intero dataset.

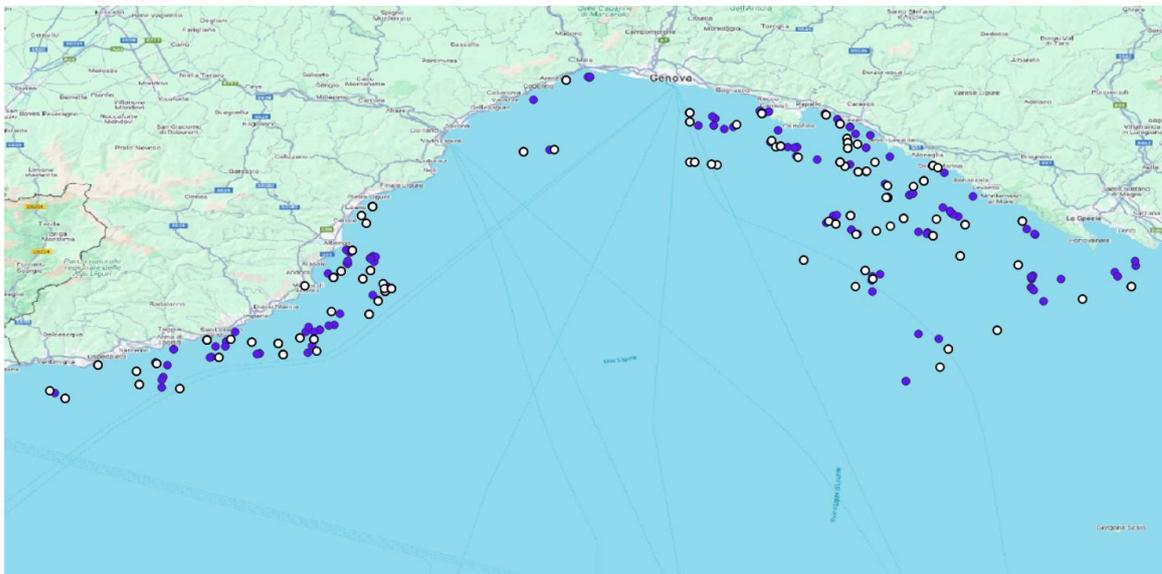


Figura 4 Rappresentazione dei dati quantitativi riferiti ai cefalopodi: i punti blu rappresentano le stazioni utilizzabili, i punti bianchi quelle da scartare

Il primo passo è stato dunque trasformare i dati per tutte e cinque le classi in semplice presenza o assenza per ogni singolo campionamento registrato. In mancanza di informazioni precise sull'assenza, i dati delle specie erano considerati non disponibili. Tramite QGIS, sono

state costruite tre griglie con caselle esagonali di dimensioni di 5x5 km, 10x10 km e 15x15 km. Si è deciso inoltre, per visualizzare l'impatto dei dati riferiti ai cefalopodi sul totale, di costruire tre mappe (con le stesse tre differenti griglie) con i soli dati delle altre classi, e anche tre ulteriori mappe escludendo le peschate scientifiche, sempre per ottenere una stima visuale della loro importanza. Dopo aver caricato la matrice dei dati di presenza/assenza come *layer* di punti, è stata usata la funzione "Join attributes by location (summary)" per estrapolare il numero di presenze e di campionamenti in ogni casella. I dati così ottenuti sono stati esportati come file .CSV, e tramite il *plugin* "Analisi dati" di Excel, è stata calcolata una regressione lineare semplice, in cui le presenze (variabile dipendente) sono state messe in relazione con il numero di campionamenti per casella (variabile indipendente).

$$presenze = m \times \text{numero campionamenti} + q$$

In questa formula, che rappresenta quella generale della retta di regressione, m indica il coefficiente angolare, mentre q l'intercetta verticale, ed entrambi vengono forniti nell'output dell'analisi. Per ognuna delle 9 mappe prodotte, il *p-value* della regressione è risultato essere significativo, ed il coefficiente di correlazione R^2 sempre superiore a 0,6. Il valore dei residui della regressione è stato poi, sempre tramite QGIS, usato per costruire la scala di colori delle mappe, raggruppando i valori in cinque quantili.

$$Residuo = y_i - (q + m x_i)$$

Nella formula, y_i rappresenta il singolo valore reale di presenze nella cella, mentre x_i equivale al corrispondente numero di campionamenti. La scelta di rappresentare i residui nella mappa deriva dal fatto che essi permettono di evidenziare eventuali "anomalie" nella stima della ricchezza specifica in funzione del corrispondente numero di campionamenti effettuati.

Poiché il modello scelto si basa sulla visualizzazione della ricchezza specifica in base al colore assunto dalle celle di una griglia estesa su tutto il Mar Ligure, la prima questione affrontata ha riguardato proprio le dimensioni delle singole celle. Come dimostrato da Rahbek (2005), in studi in cui la distribuzione delle specie è registrata come aree delimitate per ognuna, l'*iter* migliore sembra essere quello di basare la dimensione delle celle sulla base del *range* minore tra tutte le specie dell'area di studio. Lo stesso studio dimostra però anche come l'influenza della scala scelta vada a influenzare risultati e conclusioni solo su ricerche che considerino aree estremamente più vaste di quella presa in esame in questo lavoro, dal singolo continente fino ad un intero emisfero e oltre.

In ogni caso, si è scelto di procedere predisponendo tre maglie differenti per la stessa griglia, di 5x5, 10x10 e 15x15 km, per capire quale fosse il compromesso migliore fra accuratezza e facilità nell'interpretazione.

4. RISULTATI

Per la costruzione della check-list, si è tenuto conto di 33 fonti differenti, appartenenti a cinque categorie: pubblicazioni scientifiche, letteratura grigia, collezioni pubbliche e private, e letteratura storica, coprendo un periodo che va dal 1846 fino al 2024.

4.1 Fonti di dati

In questa sezione, vengono descritte le raccolte utilizzate, fornendo una breve descrizione di ognuna. È necessario sempre tenere presente che l'attendibilità scientifica dei dati per alcuni valori è impossibile da verificare, e potrebbe non rispettare a pieno un severo criterio scientifico. Per molti lavori, inoltre, non sono disponibili metadati su tecniche e disegno di campionamento in generale, mentre sporadici record non riportano un preciso luogo di raccolta. Infine, per le raccolte più antiche, i campioni fisici non sono reperibili.

4.1.1 Letteratura storica

Verany G.B. (1846)

Lavoro d'avanguardia, uno dei primi a rientrare a pieno titolo nella categoria della letteratura scientifica. Contiene riferimenti ad un gran numero di specie, e a seguito di verifiche se ne identificano con sicurezza 157. Nessun accenno ai metodi né ai luoghi precisi di campionamento è presente nel lavoro.

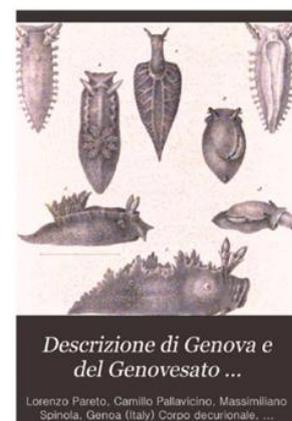


Figura 5 *Catalogo Verany*

Capellini e Jeffreys (1860)

Si tratta di un'opera in due parti, in cui la prima si concentra sul lavoro del concologo britannico G. Jeffreys, ma purtroppo risulta non utilizzabile in quanto carente di informazioni sul luogo di campionamento, mentre la seconda è redatta dal Professor Capellini, e riporta in modo minuzioso dati georeferenziati (tutti afferenti al golfo di La Spezia) per 211 specie in 12 stazioni.



Figura 6 Cappellini e Jeffreys

Cesare Tapparone Canefri (1869)

Anche questo lavoro si concentra sul golfo di La Spezia, e riporta informazioni su 269 specie su 13 stazioni, alcune delle quali coincidenti con quelle del Capellini.

4.1.2 Pubblicazioni scientifiche

Tortonese E. (1869)

Questa pubblicazione è una delle prime incentrate sul benthos di Portofino, e coinvolge anche altri invertebrati e alghe. I campionamenti coinvolgono sia dragaggi svolti con la nave oceanografica “Calypso”, sia con immersioni subacquee fino a 40m. Dati qualitativi su 27 specie di molluschi, per 12 stazioni.

Barletta G. e Melone G. (1976)

Studio sui nudibranchi di Portofino, su 18 stazioni di campionamento. Le specie campionate sono state 32, tramite esperti subacquei, ma i dati sono esclusivamente qualitativi.

M. Wurtz e N. Repetto (1982)

Il lavoro si concentra sulla pesca di 108 imbarcazioni tra Camogli e Imperia tra il 1980 e il 1981, cercando di porre l'attenzione sulla pesca dei cefalopodi rispetto al totale. Vengono riportate sia le specie più comuni, sia la loro percentuale rispetto a tutto il resto del pescato. I dati considerati sono stati, per ogni giornata di lavoro, data, peso delle catture, specie pescate, e prezzo. Anche il *bycatch* è stato inserito nell'analisi. I risultati sono divisi per provincia

(Genova e Imperia), e sono di tipo qualitativo per 6 specie (dal solo peso è impossibile risalire al numero di individui catturati).

Conti E. e Rossini L. (1985)

Studio della malacofauna associata al coralligeno, su 4 stazioni di raccolta tra 20 e 40 metri di profondità. Le specie segnalate sono 70 e i dati quantitativi, ma mancano le informazioni sulle tecniche di campionamento.

L. Orsi Relini e M. Bertuletti (1985)

Questo lavoro si concentra sul gruppo Sepiolinae nell'area del Mar Ligure, andando ad indagare distribuzione batimetrica, sex ratio e età di maturità sessuale sulla base di campioni ottenuti tramite pesche a strascico mensili tra il 1982 e il 1983, a largo di Chiavari. Per effettuare il campionamento, sono stati ingaggiati pescatori e imbarcazioni appartenenti alla flotta di Santa Margherita ligure. A seguito di 12 eventi di campionamento, sono stati ottenuti dati qualitativi sulla presenza di 10 specie.

Albertelli G. e D'ambrosio N. (1986)

Questo lavoro è parte di uno studio più ampio sulla piattaforma continentale ligure, e nello specifico riguarda il macrobenthos nella zona di Chiavari, tra i 10 e i 200 m. Su tre stazioni di campionamento, sono state effettuate bennate e registrate 27 specie di molluschi, con le rispettive abbondanze.

Cattaneo Vietti R. (1986)

Studio che si concentra sulle specie di gasteropodi opisthobranchi liguri. Sono riportate sia le aree di campionamento che i metodi utilizzati, ma non è indicata la stazione di raccolta per le specie (59), e dunque i dati sono stati considerati di presenza/assenza.

G. Relini, A. Peirano, L. Tunesi (1986)

In questa pubblicazione viene descritto il campionamento svolto, tra il 1975 e il 1986, sulle comunità viventi in fondi strascicabili liguri fino a 700 m di profondità, con l'ausilio di reti a strascico. Usando motopescherecci della marineria ligure armati di reti a strascico, nel corso degli anni sono stati svolti vari campionamenti con cadenza variabile in tutto il Mar Ligure Centro-Orientale. L'obiettivo era caratterizzare le comunità bentoniche in modo più sistematico rispetto ai tentativi precedenti, basati su pesche commerciali piuttosto occasionali,

tenendo altresì in considerazione sia vertebrati che invertebrati. A seguito di 26 eventi di campionamento, sono stati ottenuti dati qualitativi e quantitativi su 10 specie di cefalopodi.

L. Orsi Relini e D. Massi (1991)

Studio incentrato sui record di *Stoloteuthis leucoptera* in mediterraneo, tipicamente atlantica. Tre record sono attinenti alla Liguria, uno proveniente dal canyon sottomarino di Ventimiglia, e due da Chiavari, più precisamente dalla valle sottomarina del fiume Entella. L'ipotesi proposta dallo studio è quella secondo cui le uova e gli stadi embrionali della specie risalgono in acque superficiali per svilupparsi, entrando così in Mediterraneo spinti dalle correnti, per poi tornare come giovanili in acque più profonde. I dati riportati nel database (quantitativi) riguardano dunque una singola specie.

L. Orsi Relini, F. Garibaldi (2005)

Questa pubblicazione si concentra sui cefalopodi mesopelagici all'interno del Santuario dei cetacei *Pelagos*, andando ad analizzare sia campionamenti diretti sia contenuti stomacali di *Ziphius cavirostris*. La prima tipologia è stata portata avanti grazie alla nave oceanografica *Urania* tra il 2002 e il 2003 con reti mesopelagiche Isaac-Kidd, da 800 metri fino alla superficie. A questi dati si aggiungono pescate dirette effettuate con lenze a mano singole durante le soste notturne della nave. Per quanto riguarda invece lo studio dei contenuti stomacali, ci si è concentrati su tre individui di Zifio spiaggiati nel settore centrale del Mar Ligure, tramite le mandibole dei cefalopodi ancora presenti nello stomaco. Dati quantitativi sono stati ottenuti su 6 specie.

V. Menconi et al. (2020)

Questo studio è incentrato sulla presenza di nematodi in esemplari di *Ilex coindetii*, una specie di cefalopode con rilevanza commerciale. La ricerca è stata portata avanti dal 2015 al 2018 a Savona e Piombino, tramite 745 esemplari pescati da professionisti locali con reti a strascico. Ogni calamaro è stato pesato, misurato, e successivamente è stata svolta l'analisi parassitologica. Sono stati riportati nel database dati quantitativi sulla singola specie considerata.

4.1.3 Letteratura grigia e pescate scientifiche

Contributo fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi di questo lavoro è stato quello della letteratura grigia, l'insieme dei dati mai pubblicati seppur raccolti con un buon livello di rigore scientifico, e dunque virtualmente utilizzabili per nuove ricerche.

Albertelli-Cattaneo Vietti (1981)

Indagine scientifica svolta a bordo delle navi oceanografiche "Marsili" e "Ammiraglio Magnaghi" durata 4 anni non consecutivi (1977, 1978, 1980, 1981) e svoltasi nel ponente ligure. 56 specie sono state campionate in 64 repliche divise in 4 località (Alassio, Chiavari, Savona e Corniglia) e 4 differenti range batimetrici. I dati sono di tipo quantitativo.



Figura 7 Copertina del Rapporto tecnico n.14

Paolo de Longis (1987)

Questo studio tenta di descrivere tutte le conchiglie presenti in Mar Ligure sulla base di segnalazioni, ritrovamenti, listini e altre pubblicazioni. I 24 siti di campionamento a cui sono riferiti i dati sono indicati solo in maniera generale. Sono state registrate 429 specie

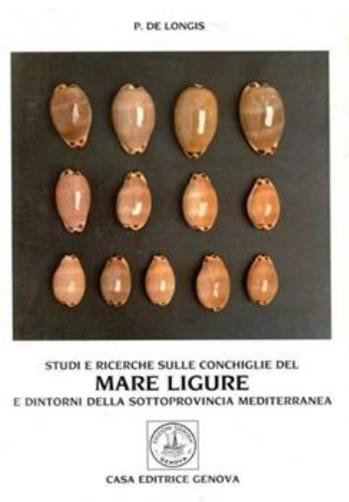


Figura 8 Copertina catalogo "De Longis"

Novelli F. (Tesi) “Stabilità a medio termine di una comunità batiale del Mar Ligure” (A.A. 1996-1997)

I dati utilizzati provengono da due campagne oceanografiche svoltesi nel 1981 e 1996 nei pressi del promontorio di Portofino. La prima ha sfruttato la nave “Marsili”, di proprietà del CNR, e ha indagato fondali tra i 428 e i 760 m di profondità mediante benna Van Veen da 18 L. I campionamenti si sono svolti ogni due ore per tre giorni consecutivi, e sono stati registrati dati quantitativi per 6 specie. La campagna del 1996 si è invece avvalsa della nave “Magnaghi” della Marina Militare, con la quale sono stati effettuati campionamenti usando una benna Van Veen da 30 L (per 4 repliche ne è stata usata una da 70 L). da ogni raccolta, svoltasi tra i 438 e i 690 m, è stata prelevata un'aliquota di sedimento dal peso di 200 g. Su 5 campioni è poi stato svolto un carotaggio con un carotatore di diametro 3,8 cm. Sono stati ottenuti dati quantitativi per 6 specie.

Rebuffo C. (Tesi) “I molluschi caratterizzanti le cenosi bentoniche dell'Area Marina Protetta del Promontorio di Portofino” (A.A. 2000-2001)

Anche questo lavoro si è concentrato sull'area di Portofino, con campionamenti svolti con transetti di profondità tra 0 e 600 m, in parte con l'ausilio della nave oceanografica “Magnaghi”. I campioni tra 0 e 50 m sono stati tutti raccolti in immersione subacquea. In totale, si hanno dati per 44 specie distribuiti in 38 stazioni.

Occhi C. (Tesi non discussa, ma materiali studiati) (2002)

Tesi realizzata nell'area di Portofino, presso la baia di Paraggi, utilizzando il metodo sorbona-grattaggio-sorbona su falesia, a tre profondità (5, 15, 25 metri). Sono state riscontrate 107 specie su 9 stazioni, e i dati sono quantitativi.

Monica (Tesi non discussa, ma materiali studiati) (2003)

L'obiettivo di questo studio, intitolato “Campionamento estate-inverno Punta Mesco”, è stato proprio lo studio della malacofauna presente nella località di Punta Mesco (Monterosso al Mare), su tre siti di campionamento. Per ogni sito sono state svolte tre repliche su tre profondità differenti, 5-15-25 m. Come da titolo, si è campionato sia in inverno che in estate con il metodo sorbona-grattaggio-sorbona in parete, su superfici quadrate 30x30 cm. Sono state campionate 225 specie con dati quantitativi.

Fusani V. (Tesi) “Struttura e variabilità spaziale delle associazioni a molluschi del Promontorio di Portofino” (A.A. 2004-2005)

Studio delle associazioni a molluschi di Portofino, e delle loro variazioni strutturali e spaziali. Sono stati scelti 3 siti di campionamento, in cui sono state svolte tre repliche per ognuna di tre profondità (5-15-25 m). Anche per questo studio è stato usato il metodo sorbona-grattaggio-sorbona in parete, su superfici quadrate 30x30 cm. Sono stati ottenuti dati quantitativi per 175 specie.

Gaiotto F. (Tesi) “Malacofauna della prateria di *Posidonia oceanica* della baia di Prelo” (A.A. 2004-2005)

Studio svoltesi nella baia di Prelo, sulla malacofauna associata a *Posidonia oceanica*. Il campionamento è stato svolto in modo intensivo a cadenza mensile da settembre 2002 fino a settembre 2004, utilizzando una sorbona su una superficie quadrata 40x40 cm. Ogni campionamento è stato svolto su tre siti a tre profondità, 3-9-13 m, per tre repliche ciascuna. I dati ottenuti sono quantitativi per 110 specie.

Rapporto tecnico campagne GRUND

Come già accennato in precedenza, nel database totale sono confluiti i dati per i cefalopodi provenienti da report tecnici redatti durante le campagne GRUND di pesca scientifica. I dettagli sugli strumenti e il disegno di campionamento utilizzato sono già stati discussi nella sezione dedicata ai materiali e metodi. I dati ottenuti sono di tipo quantitativo, per 35 specie.

4.1.4 Collezioni private

Le collezioni private rappresentano una importantissima fonte di dati per quasi tutte le classi prese in esame, in quanto le informazioni sono spesso quantitative e georeferenziate in maniera precisa. Sono un'eccezione i cefalopodi, di cui non risultano raccolte private note al di fuori di sporadici campioni in ambito universitario

Collezione privata Sosso Maurizio

Raccolta di molluschi marini a cui si è avuto accesso a seguito dell'autorizzazione del proprietario. Dopo aver separato i campioni liguri dal resto, alcune migliaia di cartellini scritti a mano sono stati fotografati, vagliati e digitalizzati, inserendo nome scientifico e località nel database. La collezione contiene record dalla seconda metà del '900 fino ai giorni nostri.

Collezione privata Stefano Schiaparelli

Collezione privata del professore relatore di questa tesi, contenente campioni dalla fine degli anni '70 fino ad oggi. La raccolta si è formata negli anni grazie a campagne oceanografiche, viaggi, e scambi con altri studiosi e collezionisti.

4.1.5 Collezioni pubbliche

Collezione Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria”

Grazie alla collaborazione del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria di Genova, nel database sono stati inseriti anche record storici solitamente non accessibili al pubblico, conservati in archivio. La sezione dedicata ai cefalopodi conteneva organismi provenienti da tutto il mondo, e come accennato in precedenza una selezione iniziale ha permesso di isolare i soli esemplari liguri, da cui sono stati ottenuti dati quantitativi per 24 specie. Le tesi precedenti, riferite alle altre classi prese in esame in questo lavoro, descrivono invece campioni di 409 specie raccolti in 49 località differenti.



Figura 9 *Un esemplare dell'archivio del Museo Doria*

Collezione Arturo Issel

Collezione appartenuta all'omonimo professore ordinario di Geologia e Mineralogia presso l'Università di Genova tra il 1866 e il 1891, contenente i campioni raccolti durante i suoi viaggi. I record di provenienza ligure risultano essere 277, da 29 località differenti.

4.2 Statistica descrittiva

Come accennato in precedenza, la lista di specie alla base di questo elaborato di tesi (come anche dei precedenti riferiti alle altre classi) è quella redatta dalla SIBM nel 2010: dall'analisi totale di tutti i dati riferiti alle 5 classi, risulta che delle 1068 specie registrate per l'intero Mediterraneo, 326 non siano presenti in Mar Ligure, pari al 31%. Per quanto riguarda invece i soli cefalopodi, le specie assenti sono il 24% (13 su 54). Di tutti gli organismi presi in considerazione, la classe più rappresentata è quella dei Gastropoda, con un totale di 714 specie (255 assenti in Mar Ligure), seguiti dai Bivalvia (268 specie di cui 62 assenti), Cephalopoda (54 specie di cui 13 assenti), Polyplacophora (21 specie, 6 assenti) e infine Scaphopoda (11 specie, 4 assenti in Liguria).

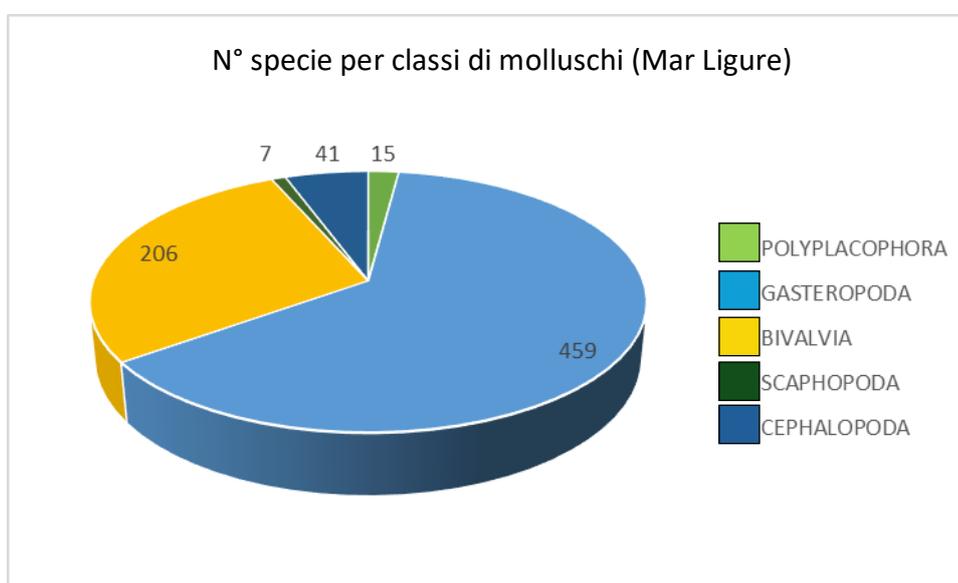


Figura 10 Grafico del numero di specie di molluschi, per classi, riferito al mar Ligure

I record sono stati innanzitutto divisi per ogni lavoro esaminato, e successivamente per area geografica, tenendo in considerazione le quattro province della Liguria. Il numero maggiore di record proviene dalle pescate scientifiche delle campagne GRUND, seguite dalla collezione privata di Maurizio Sosso.

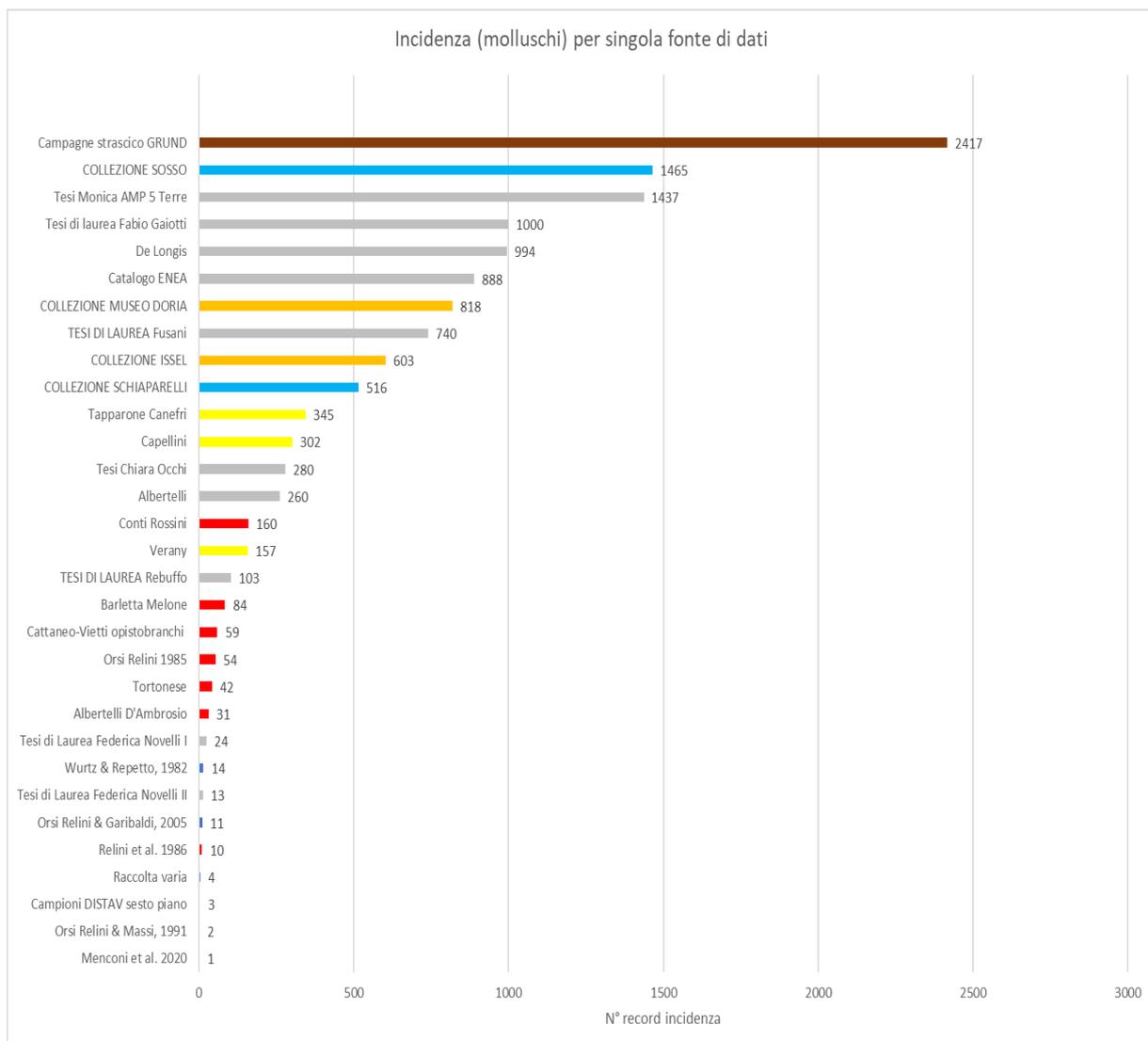


Figura 11 Confronto tra raccolte per record di incidenza

- Collezioni pubbliche
- Collezioni private
- Letteratura grigia
- Pubblicazioni scientifiche
- Letteratura storica
- Pescate scientifiche

Per quanto riguarda i dati riferiti ai soli cefalopodi, appare chiaro il peso preponderante delle pescate scientifiche, da cui proviene il 94% dei record. Ciò appare chiaro anche considerando i dati rispetto alla loro datazione, con un picco molto pronunciato in coincidenza dell'inizio delle campagne GRUND, quando le pescate erano più di una ogni anno (il numero si è poi ridotto a causa di un cambio di protocollo).

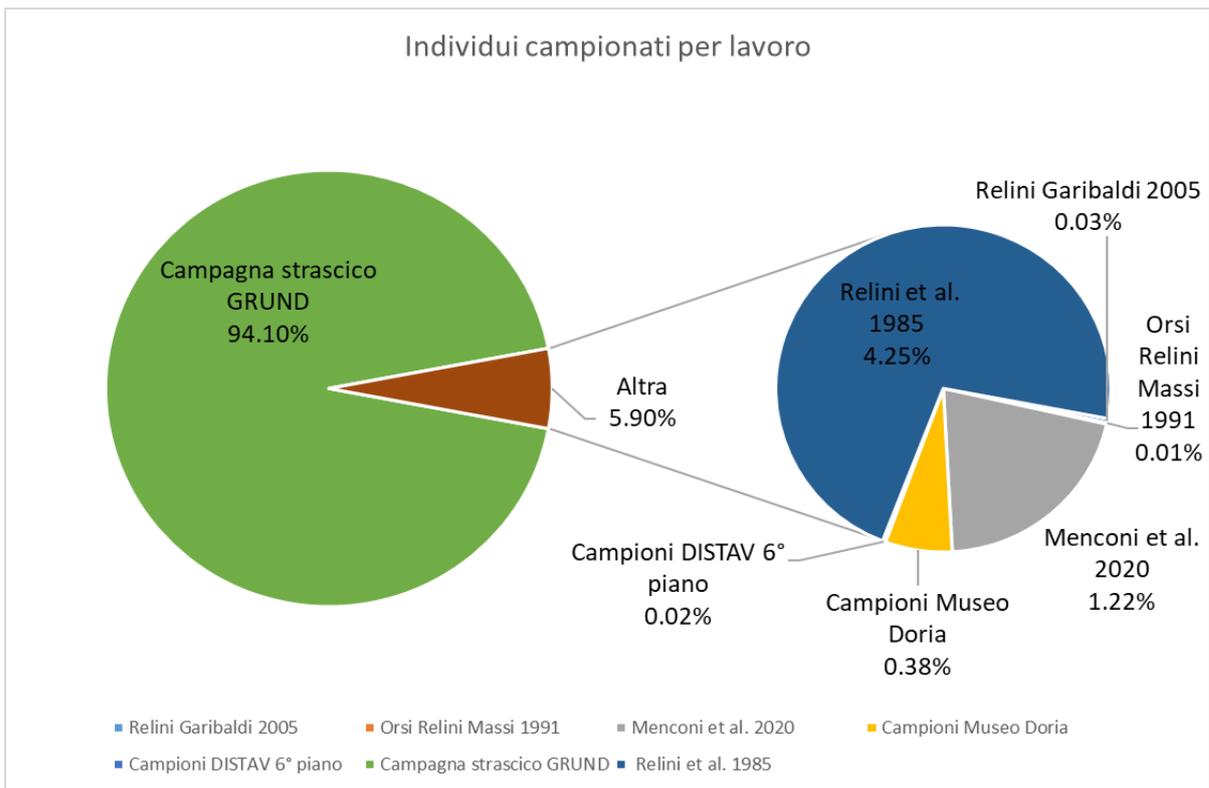


Figura 12 Grafico del numero di individui (cefalopodi) distinti per fonte

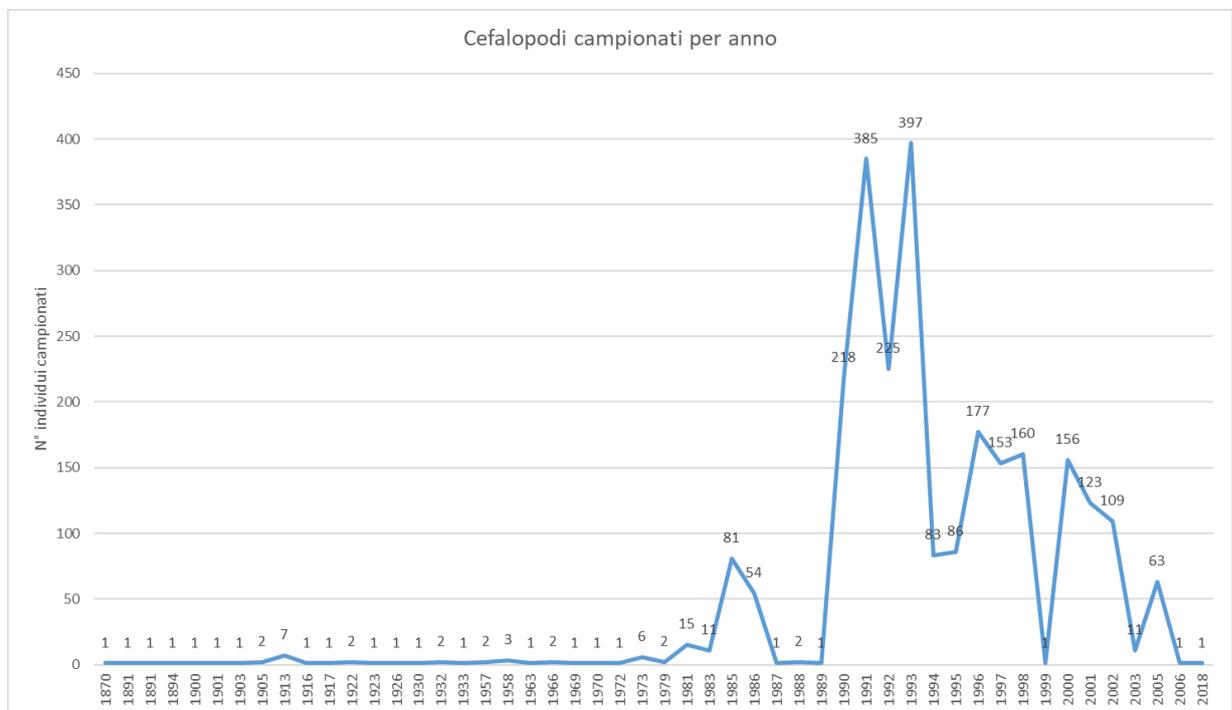


Figura 13 Grafico dei cefalopodi campionati per anno

Per quanto riguarda invece le province, e per quanto sia poco utile questa ripartizione dei record dato il numero estremamente diseguale dei campionamenti associati, Genova risulta essere quella con più campioni, Imperia quella con il numero più basso. Anche dopo aver sommato i dati per i cefalopodi agli altri, la tendenza rimane la stessa. Grazie alle peschate scientifiche, inoltre, il numero di campionamenti aumenta considerevolmente in generale.

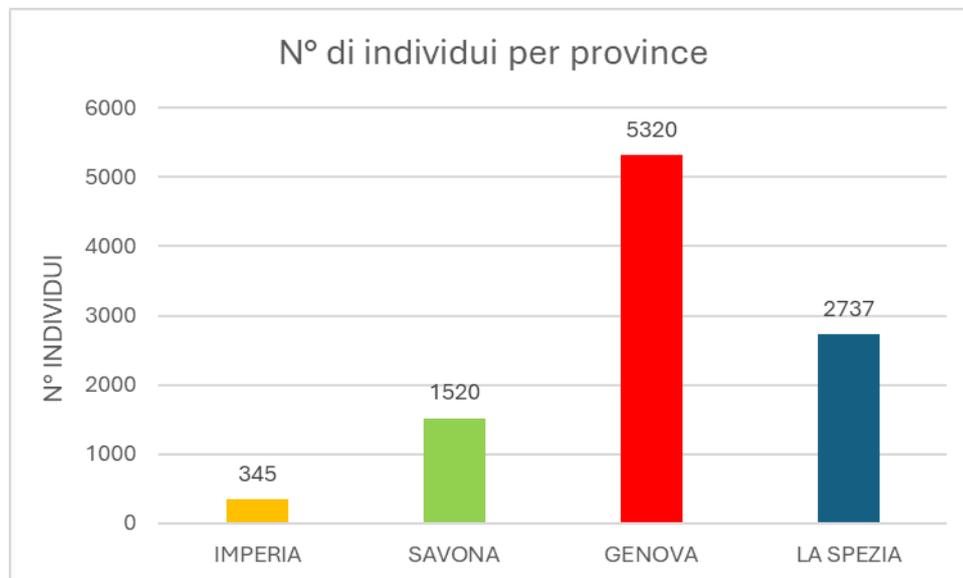


Figura 14 Grafico degli individui campionati (esclusi i cefalopodi) per provincia

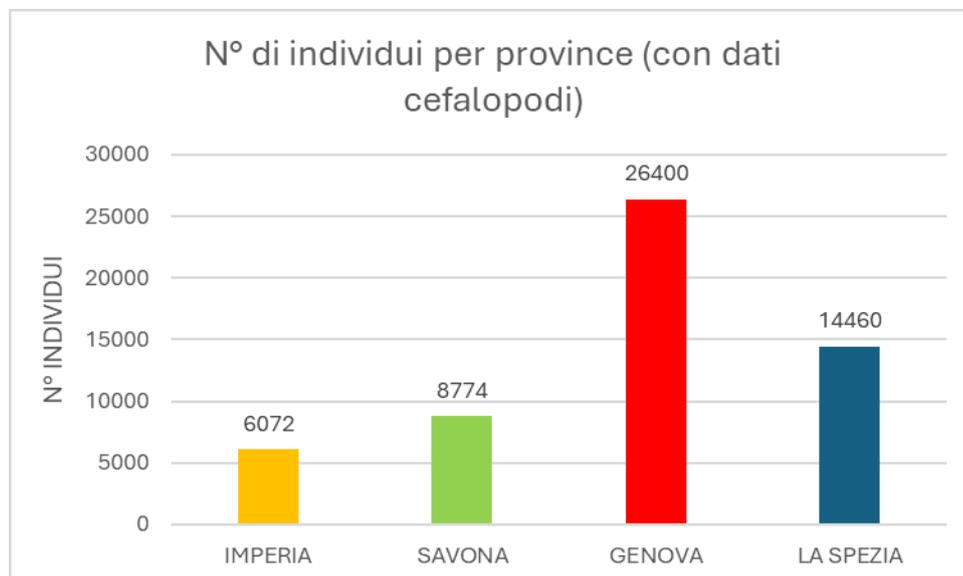


Figura 15 Grafico totale degli individui campionati per provincia

Quesito fondamentale in questo tipo di studi è poi quello che riguarda l'importanza reale delle fonti di dati: è necessario domandarsi, in altre parole, quale sia la sorgente più rappresentativa della diversità del gruppo preso in esame, e a questo scopo sono stati costruiti dei diagrammi di Eulero-Venn riferiti al numero di specie. Ogni insieme andrà così a rappresentare una

tipologia di raccolta dati, mentre le aree di intersezione mostreranno quali specie compaiono in più fonti. Per renderne più chiara la lettura, le pescate scientifiche sono state incluse nell'insieme della letteratura grigia. Il diagramma a cinque vie si riferisce a tutti i molluschi considerati nello studio, e ancora una volta dimostra come non considerare la letteratura grigia significhi perdere gran parte dell'informazione: nel caso specifico di questo lavoro, infatti, 253 specie (più del 20%) posseggono record riportati esclusivamente in questa tipologia di fonti. Collezioni private e pubbliche, poi, hanno sicuramente un grosso peso nel numero generale delle specie registrate, contribuendo in modo sostanziale al risultato finale.

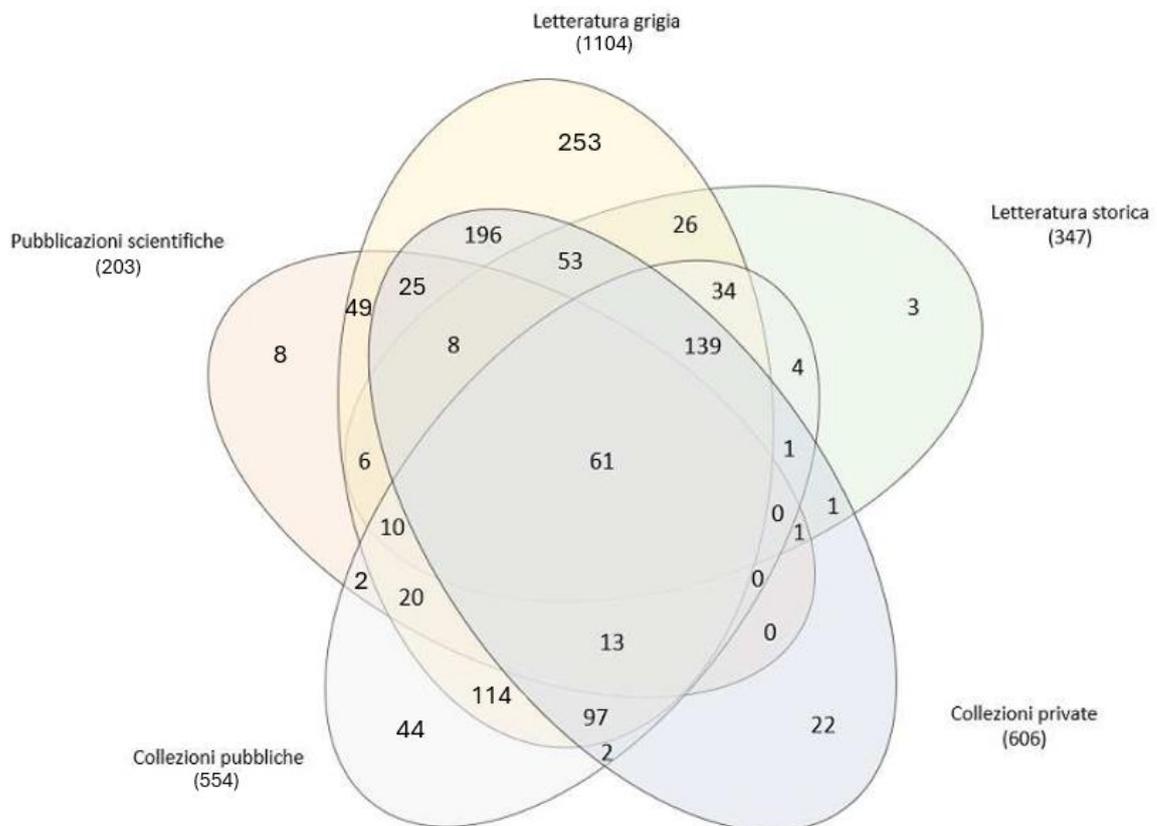


Figura 16 Diagramma di Eulero-Venn per numero di specie di molluschi rispetto alla fonte

Il diagramma a tre vie che segue si riferisce invece ai soli cefalopodi, e alle fonti da cui i dati a loro riferiti provengono. È interessante notare come, nonostante il numero di campioni delle pescate scientifiche superi di gran lunga quello delle altre categorie (e di qualsiasi altra sorgente di dati considerata), siano solo cinque le specie esclusive dei resoconti tecnici. È difficile trovare una motivazione precisa sul perché certe specie compaiano esclusivamente in certe categorie, in quanto sono comuni a più fonti di dati organismi con abitudini e dimensioni simili a quelle delle specie esclusive, il che potrebbe escludere una differenziazione dovuta agli strumenti di campionamento. È poi plausibile pensare che i campioni museali si

concentrino su specie più rare tralasciando le più comuni, ma anche questa ipotesi viene smentita dalla presenza di campioni di organismi tipici della pesca commerciale. Risultano unici (con riferimento al solo Mar Ligure) delle pubblicazioni scientifiche i record di *Chroteuthis veranii* (Férussac 1834) e *Galiteuthis armata* Joubin 1898, degli archivi del Museo Doria e del DISTAV quelli di *Ocythoe tuberculata* Rafinesque 1814, *Opisthoteuthis calypso* Villanueva 2002, *Sepiola affinis* Naef 1817 e *Tremoctopus violaceus* Delle Chiaje 1830 e delle pesche scientifiche quelli di *Abralia veranyi* Rüppell 1844, *Loligo forbesii* Steenstrup 1856, *Neorossia caroli* (Joubin 1902), *Rhombosepion orbignyana* (Férussac 1826), *Todaropsis eblanae* (Ball 1841).

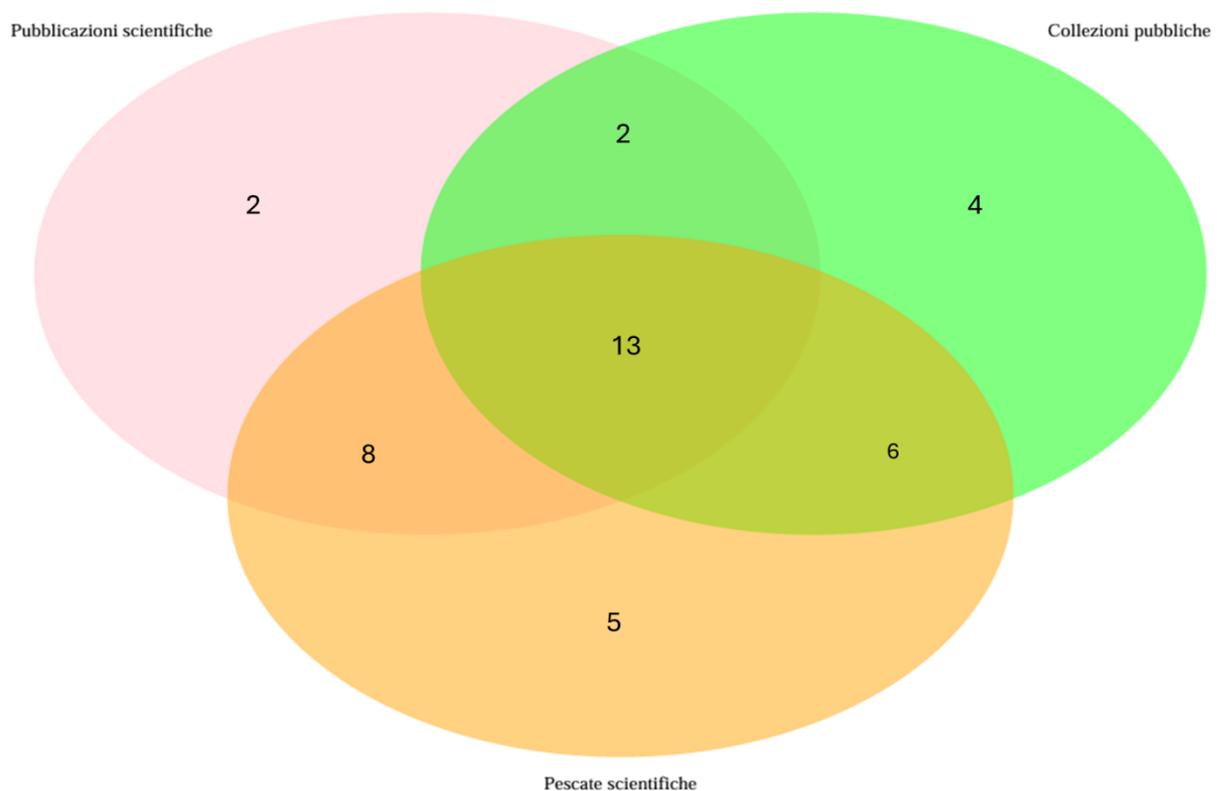


Figura 17 Diagramma di Eulero-Venn riferito solo alle specie di cefalopodi

4.3 Stima della ricchezza specifica

Le tecniche non parametriche permettono di effettuare analisi su dataset, tipicamente riferiti al mondo naturale, senza dover verificare ipotesi a priori sulle caratteristiche della popolazione. In particolare, per questo lavoro sono state costruite delle curve di accumulazione, utili a mostrare e quantificare la diversità (e in questo caso specifico una sua componente, la ricchezza specifica) di una certa area (il Mar Ligure diviso nelle province di Imperia, Savona,

Genova e La Spezia) mettendo insieme dati provenienti da campionamenti molto diversi tra loro, e che quindi necessitano di essere “pesati” sulla base degli eventi di raccolta dati.

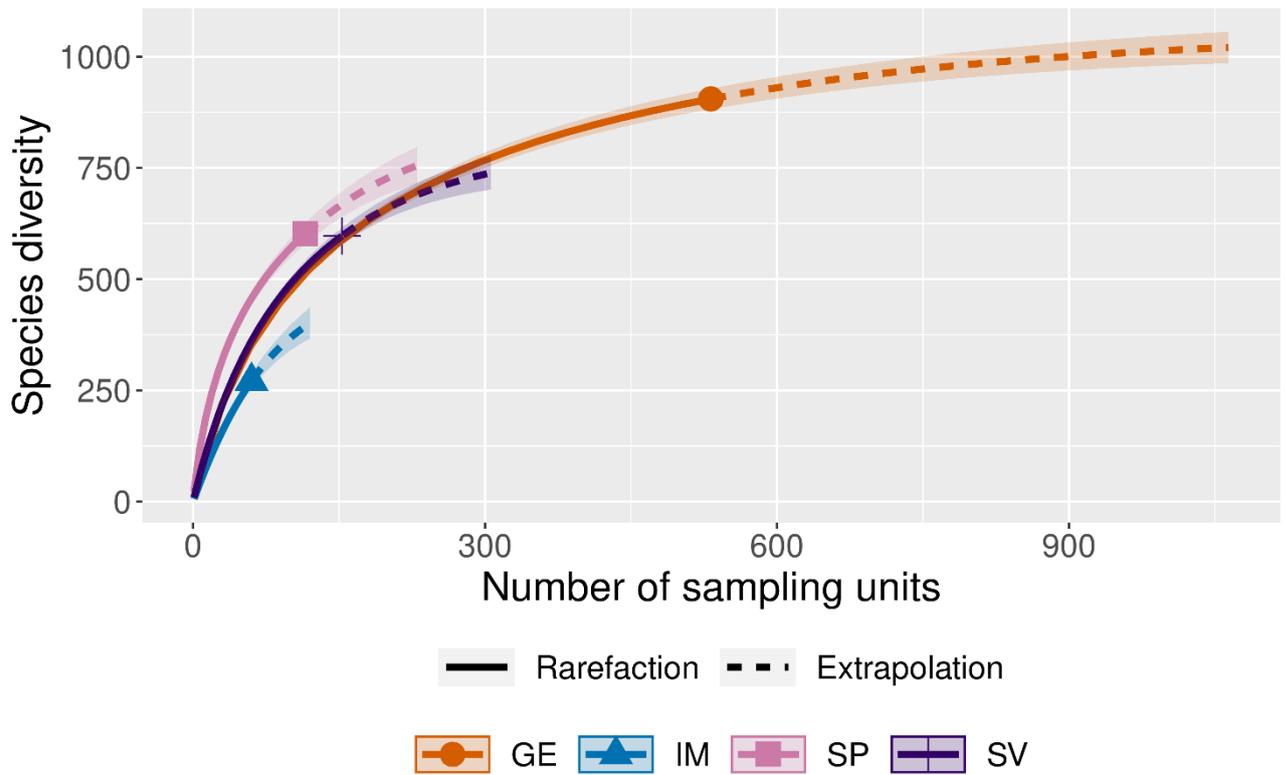


Figura 18 Curve di accumulazione per le quattro province liguri per l'intero database

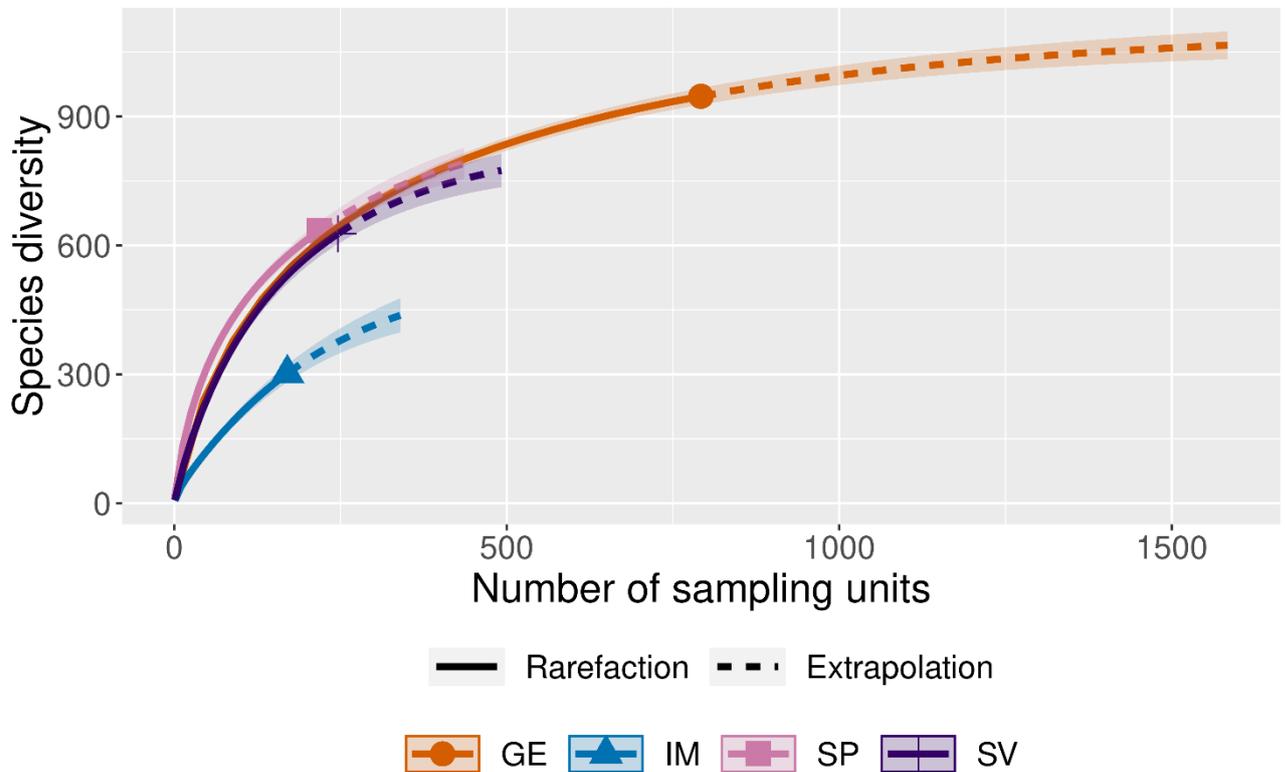


Figura 19 Curve di accumulazione per le quattro province liguri con l'aggiunta dei dati per i cefalopodi

Dalle analisi di rarefazione ed estrapolazione si evince come la curva di Genova, in arancione, mostri la ricchezza di specie di molluschi più elevata tra le province, con la curva di estrapolazione che si stabilizza ben oltre il migliaio e mezzo di campionamenti. La curva di Imperia, di contro, è meno ripida rispetto alle altre province, rivelando una probabile minore diversità, la quale necessita infatti di un numero inferiore di campionamenti per essere censita. Ripida in modo simile a Genova sono le curve riferite a Savona e La Spezia, entrambe ancora in crescita, e per cui sarebbero dunque necessari ulteriori campionamenti per un quadro più definito. Entrambe, inoltre, sembrerebbero tendere al *plateau* al di sotto della curva genovese, attestandosi a livelli di ricchezza specifica inferiori e abbastanza simili (anche gli intervalli di confidenza sono in parte sovrapposti). Le differenze invece tra le curve prive dei dati sui cefalopodi e quelle che li comprendono non mostra grandi differenze: l'andamento è estremamente simile, e aumenta solo il valore massimo di campionamenti e di specie.

Le curve che seguono sono invece riferite ai soli cefalopodi, e mostrano ancora una volta come Genova sia in ogni caso la provincia più indagata, e possibilmente quella che presenta il numero maggiore di specie. È importante notare, tuttavia, che in questo caso gli intervalli di confidenza delle curve si sovrappongono di molto, con la sola Imperia che si distacca del tutto dalla curva genovese, dimostrando come i dati per le altre province mostrino una situazione molto simile ed omogenea per il resto della Liguria.

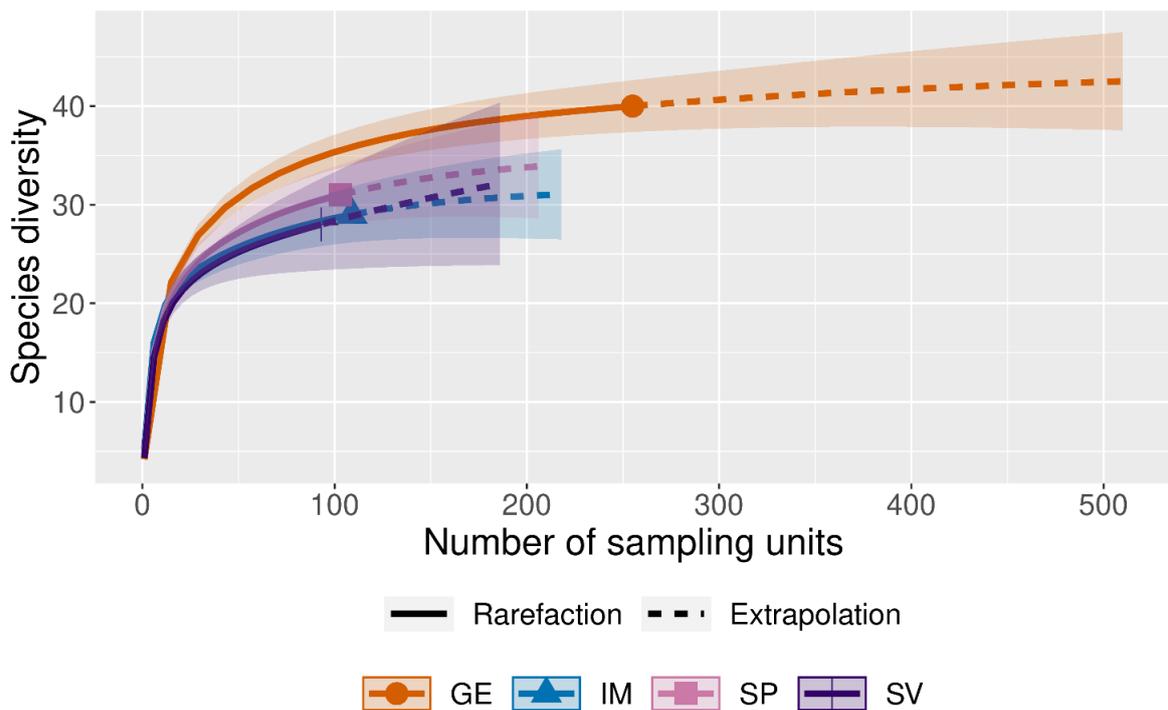


Figura 20 Curve di accumulazione per i dati dei cefalopodi

4.4 Heatmaps

Uno degli obiettivi di questo lavoro è sicuramente quello di indirizzare le analisi successive e razionalizzare gli sforzi impiegati nello studio dell'argomento: conoscere la distribuzione spaziale dei dati rientra a pieno titolo tra i requisiti fondamentali per soddisfare tale obiettivo, in quanto permette a tutti, esperti o meno, di ottenere un'idea di massima del problema.

Il primo passo dell'analisi ha riguardato la scelta delle giuste dimensioni della griglia nella rappresentazione dei dati.

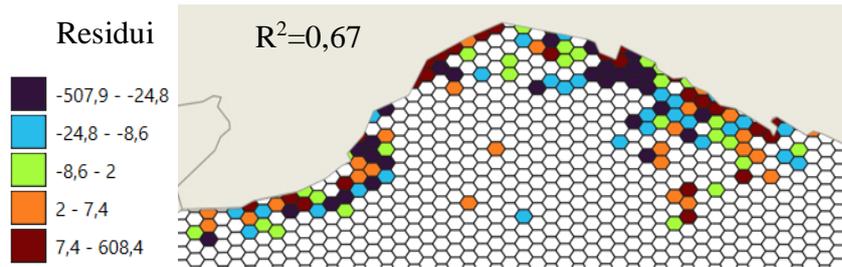


Figura 21 *Mapa distribuzionale con celle 5x5 km*

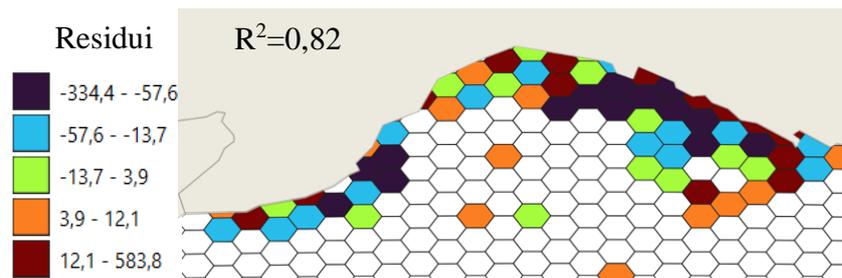


Figura 22 *Mapa distribuzionale con celle 10x10 km*

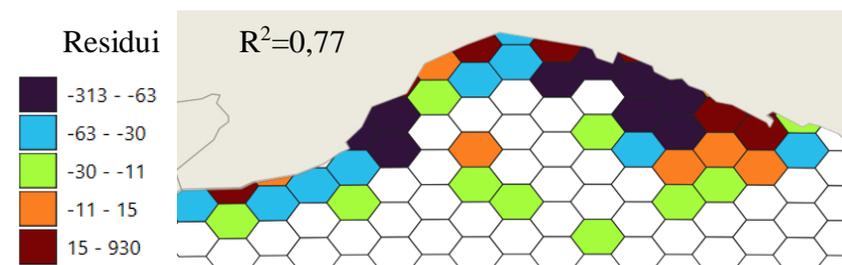


Figura 23 *Mapa distribuzionale con celle 15x15 km*

Come si può notare dal confronto tra i valori del coefficiente di correlazione R^2 riferito alla regressione alla base delle mappe, la griglia con maglie 10x10 risulta la più efficace nella descrizione del fenomeno, almeno se per spiegare la ricchezza specifica si tiene conto solo del numero di campionamenti. Le mappe mostrate sopra sono riferite all'intero *dataset*, mentre operando lo stesso confronto tra i valori di R^2 per le mappe con i soli dati delle tesi precedenti e per quelle prive dei punti riferiti alla pesca scientifica, risulta in entrambi i casi che la griglia

15x15 km porti al valore più elevato (rispettivamente 0,78 e 0,82). In tutti e tre i casi, è interessante come aumentare la dimensione delle celle porti ad un aumento del coefficiente di correlazione: come già segnalato ancora una volta da Rahbek (2005), a scale spaziali minori il modello risente di più della variabilità locale e di ulteriori fattori ecologici, aspetti che generano rumore di fondo, e che influenzano la ricchezza specifica esattamente come il numero di campionamenti: di conseguenza, la relazione presa in esame dalla regressione risulta più chiara ad una scala regionale piuttosto che locale. Per questa ragione, tutte le mappe che seguono avranno una griglia con maglie di 15x15 o 10x10 km.

Come già accennato in precedenza, per visualizzare e quantificare l'impatto dei dati riferiti ai cefalopodi sul totale, si è deciso di costruire anche delle mappe con le sole informazioni disponibili prima che iniziasse il presente lavoro.

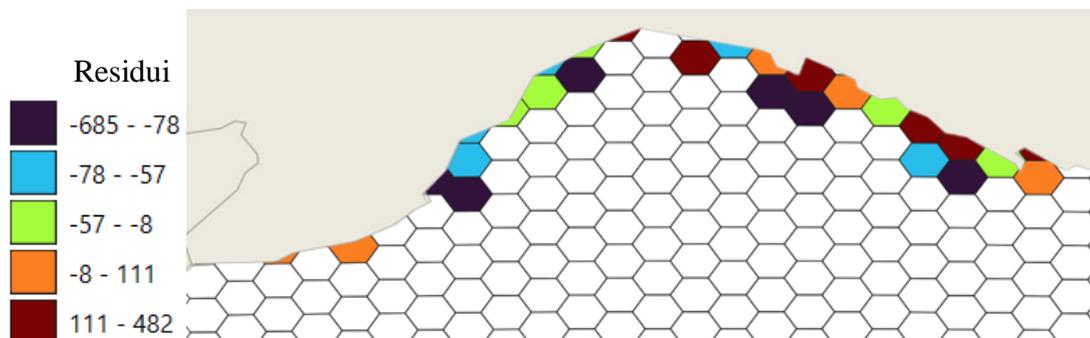


Figura 24 *Mapa distribuzionale con celle 5x5 km per i soli dati delle tesi precedenti*

Ancor prima di operare confronti con lo stato attuale delle informazioni disponibili, appare chiaro come le criticità dei lavori precedenti fossero principalmente due: lo scompenso nella distribuzione dell'informazione tra ponente e levante e la scarsità di dati in ambito *offshore*, se non per alcune eccezioni. Per quanto riguarda i valori dei residui, è possibile notare come le province di Genova e La Spezia appaiano decisamente più ricche di specie rispetto a Savona e Imperia, anche se dato il numero esiguo di campionamenti riferito a quest'ultima risulta difficile trarre conclusioni definitive.

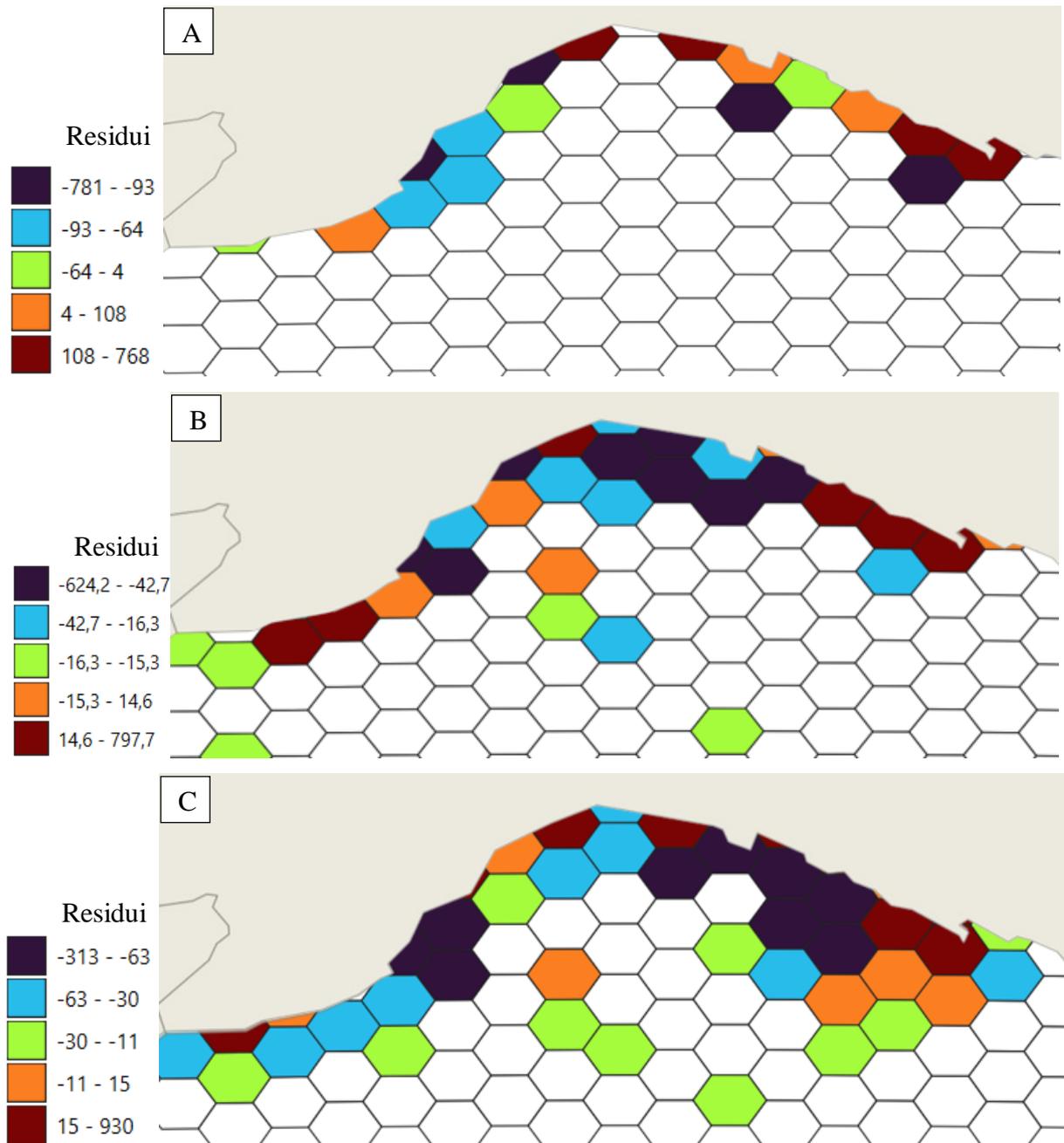


Figura 25 Mappe distribuzionali con celle 15x15 km per (A) i soli dati delle tesi precedenti, (B) il dataset senza pescate scientifiche, (C) il dataset per intero

Dal confronto tra le mappe presenti nella figura 17 si può invece facilmente intuire l'importanza dell'inclusione dei cefalopodi tra le classi di molluschi considerate. Le caselle colorate, cioè quelle per cui è presente almeno un record, passano infatti da 17 a 41 (il 23% in più) rispetto alle 104 totali. È poi interessante notare come dieci caselle dipendano interamente dalle pescate scientifiche, e siano completamente assenti quando queste ultime non vengono considerate. L'inclusione dei cefalopodi all'interno del *database* risolve entrambe le criticità espresse in precedenza, con campionamenti sia costieri che *offshore* che vanno a rendere più

omogenea l'informazione tra province. Anche il valore dei residui aumenta in generale. I picchi rimangono comunque in area costiera, ma ciò potrebbe dipendere anche dal fatto che le reti a strascico difficilmente riescono a captare specie bentoniche come buona parte dei molluschi.

5. DISCUSSIONE

Gli studi sulla biodiversità si pongono come una delle più grandi sfide per i biologi contemporanei, indipendente dalla scala e dall'obiettivo della ricerca. Che si tratti infatti della compilazione di una checklist regionale o di una campagna di *full census*, le difficoltà risiedono sempre nello studio del disegno di campionamento. Comprendere poi tutte le specie rare nello studio rappresenta un problema ulteriore. Sicuramente, per raggiungere un buon livello di conoscenza, soprattutto per lavori come questo, è importante valutare l'accuratezza dei dati considerati: dati storici, letteratura grigia e rapporti tecnici offrono un'ampia copertura, ma risultano estremamente carenti per quanto riguarda i metadati, e dunque le tecniche di campionamento utilizzate. Inoltre, non essendo mai state pubblicate, tutte queste informazioni non sono mai state verificate come effettivamente attendibili, e vanno dunque utilizzate con una certa cautela. In alcuni casi, l'ostacolo risulta essere non tanto la mancanza di rigore scientifico, ma piuttosto il difficile accesso ai dati, la cui ricerca necessita di tempo e risorse. Nel caso specifico delle peschate scientifiche, su cui si è concentrata gran parte dello sforzo, vista la mole imponente di dati a disposizione, a creare problemi è stata la discontinuità nei protocolli seguiti durante le campagne in mare, ed il fatto che ci fossero piccoli ma numerosi *gap* nel database. A causa di ciò, ad esempio, non è stato possibile costruire *heatmap* quantitative, ma solo presenza/assenza. La possibilità, in ogni caso, di avere a disposizione dati confrontabili (dato l'utilizzo dello stesso strumento) distribuiti su un ventennio rimane qualcosa di cui è impossibile negare il valore. Storicamente, le campagne GRUND cessarono per lasciare il posto ad un progetto scientifico il quale coinvolge tuttora l'intero Mediterraneo, le cosiddette campagne MEDITS (Bertrand et al., 1997), i cui database coprono un lasso di tempo che arriva fino ai giorni nostri. Purtroppo, nonostante numerose richieste rivolte al Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità alimentare e delle Foreste, non è mai pervenuta l'autorizzazione necessaria ad accedere ai dati in questione. È importante sottolineare ancora una volta l'importanza della libera circolazione di dati standardizzati e di facile utilizzo: questo lavoro, ad oggi, soffre di una mancanza non quantificabile, e ci si auspica che in futuro l'uso di protocolli e convenzioni universali (vedasi i principi FAIR citati in introduzione) rendano situazioni del genere sempre meno frequenti.

Le pubblicazioni scientifiche, rispetto alla letteratura grigia, hanno chiaramente il vantaggio di contenere dati precisi e accurati, ma non sempre è stato possibile tenerne conto in questo lavoro per riferimenti geografici troppo ampi al loro interno.

Le collezioni private hanno rappresentato un tassello fondamentale per la compilazione dei *dataset* appartenenti alle altre classi, e quella in particolare appartenente a Maurizio Sosso contiene il maggior numero di record in generale dopo le pescate scientifiche, anche se non riguarda nello specifico la classe dei cefalopodi. Sicuramente però il valore reale di queste raccolte sta nella completezza del dato, che escluse sporadiche eccezioni è sempre risultato corredato da precisi riferimenti spazio-temporali.

Nelle raccolte museali, infine, tutti i campioni di cefalopodi possedevano coordinate spazio-temporali, ma nessuna informazione sugli strumenti di campionamento o coordinate precise. La situazione è simile per tutto ciò che riguarda le altre classi di molluschi prese in esame. L'importanza, in studi di questo tipo, dell'inclusione anche di queste raccolte sta però sicuramente nella presenza, all'interno di esse, di esemplari molto antichi, alcuni risalenti alla seconda metà dell'800: il fatto di possedere campioni fisici, oltretutto ben conservati, rende infatti i dati annessi molto più solidi di quelli provenienti dalle semplici raccolte cartacee coeve, e permette di operare confronti e costruire serie storiche con un buon rigore scientifico. L'obiettivo principale di questo lavoro, esattamente come delle tesi precedenti su cui esso, in parte, si basa, è quello di ottenere una lista delle specie di molluschi presenti in Mar Ligure. Ad oggi, rimangono escluse dall'analisi soltanto le classi dei Solenogastres, oltre a Monoplacophora e Caudofoveata, mentre sono state censite le altre cinque classi del *phylum*. L'inclusione dei cefalopodi ha non solo permesso di raggruppare e organizzare informazioni per 54 nuove specie precedentemente non considerate (e aggiungendo più di 45.000 record ai 9.922 precedentemente considerati), ma ha anche permesso, attraverso le mappe distribuzionali precedentemente illustrate, di poter visualizzare la copertura spaziale dell'informazione. Proprio sotto questo aspetto si registra forse il successo maggiore: nelle carte con griglia 15x15 Km, l'aumento delle celle presentanti almeno un record è di oltre il 140%.

Ad oggi, l'unico tentativo sistematico di censire la malacofauna italiana è stato realizzato da Bedulli et al. (1992), con una pubblicazione che riguardava proprio il Mar Ligure nello specifico. In totale, furono registrate 466 specie, ma senza specificare i siti di campionamento o le tecniche utilizzate, rendendo difficile confrontare i risultati con altri studi o effettuare analisi statistiche. Tra gli altri lavori significativi, si ricordano la check-list pubblicata da Calderini nel 1995 e quella della Società Italiana di Biologia Marina (SIBM), aggiornata nel

2010. Sebbene quest'ultima sia completa dal punto di vista faunistico, presenta limitazioni in merito alla suddivisione geografica delle acque nazionali, divise in nove aree, alcune delle quali comprendono habitat ecologicamente e geomorfologicamente molto differenti, come la costa ligure, prevalentemente rocciosa, e quella toscana, caratterizzata da lunghe spiagge sabbiose. Oggi ancor più che in passato è però essenziale approfondire la conoscenza della biodiversità raggiungendo il massimo livello di dettaglio possibile, al fine di monitorare e gestire adeguatamente i cambiamenti in atto. Un esempio di tali cambiamenti è rappresentato ad esempio dal ritrovamento di *Cymbulia parvidentata* nel febbraio 2022 a Borgio Verezzi (SV) (Schiaparelli et al., 2023), specie tipica dell'Oceano Atlantico, che rappresenta il primo record per il Mar Ligure, un risultato reso possibile ancora una volta grazie alla condivisione dei dati e all'utilizzo di un *database* comune. Altro aspetto che mette in luce l'importanza di lavori come questo è il fatto che molte specie di molluschi sono parte dell'industria ittica nazionale e internazionale. Il Mar Mediterraneo attraversa oggi una fase di declino della propria biodiversità a causa soprattutto dello sfruttamento eccessivo delle specie commercializzabili e della perdita sempre più rapida di habitat, entrambi *drivers*, oltretutto, in probabile ascesa (Coll et al., 2010): in futuro, usare i molluschi come indicatore del cambiamento rappresenterà, realisticamente, una strategia ancor più comune che ai giorni nostri, ma tutto ciò non sarà possibile senza una solida base di riferimento, base che questo lavoro prova a costruire.

6. CONCLUSIONI

I risultati di questo lavoro dimostrano sicuramente come i dati, quantomeno per quanto riguarda i molluschi marini in Italia, siano limitati a macroaree troppo ampie, senza mai ottenere un livello di dettaglio soddisfacente. Record georeferenziati in modo puntuale sono presenti, ma spesso in raccolte non ancora pubblicate, mentre quelle più datate (la maggior parte) soffre dell'assenza di campioni tipici e necessita di un aggiornamento nella tassonomia. In generale, per molte classi, un ulteriore problema risulta essere la preponderanza di dati qualitativi sui quantitativi, comunque utili per un'idea generale sulla malacofauna presente. Per i cefalopodi, è necessario constatare al contrario come la mole di dati provenienti dalla pesca scientifica sia stata a volte difficile da gestire e organizzare, nonostante offra importanti prospettive su questa classe.

Il Mar Mediterraneo attraversa oggi una fase di declino della propria biodiversità a causa soprattutto dello sfruttamento eccessivo delle specie commercializzabili e della perdita sempre più rapida di habitat, entrambi drivers in probabile ascesa (Coll et al., 2010):

Di certo il presente lavoro non rappresenta un punto di arrivo, ma piuttosto una base per il futuro: più di una classe di molluschi non è stata considerata, e anche per quanto riguarda le aree di campionamento è facile riscontrare delle mancanze: il ponente ligure, e in particolare Imperia, soffre particolarmente dello scempenso nei campionamenti tra Genova e le altre province, e nell'ottica di future check-list necessiterà sicuramente di un'attenzione particolare. Grazie ai fondi europei stanziati, attraverso il PNRR, nella creazione del NBFC, sicuramente si apre oggi un'opportunità senza precedenti nel nostro Paese per lo studio della diversità, ma gli obiettivi dichiarati appaiono ad oggi ancora lontani. Nonostante siano numerosissimi i ricercatori coinvolti, ad oggi non è infatti stata completata una collezione nazionale, né risulta completa la Piattaforma Digitale della Biodiversità. Inoltre, la caratterizzazione molecolare delle specie, altro obiettivo del Centro, non risulta in molti casi essere accompagnata da indicazioni sulla distribuzione, in particolare quando si tratta di organismi criptici osservati raramente: senza dati opportunamente georeferenziati, robusti, e in generale registrati secondo protocolli standardizzati e universali, non sarà mai possibile raggiungere risultati significativi.

7. BIBLIOGRAFIA

Astraldi M., Bianchi C. N., Gasparini G. P., Morri C., Climatic fluctuations, current variability and marine species distribution: a case study in the Ligurian Sea (north-west Mediterranean), *Oceanologica Acta* - VOL. 18 - N°2, 1994

Bassignani F., Biodiversità e biogeografia dei molluschi marini italiani: modelli di analisi a fini conservazionistici, 2001

Bedulli D., Bassignani F., Bertelli A., Specie rare nel Censimento della Malacofauna Marina Italiana, *Bollettino Malacologico*, 39,2,1- 6, SOCIETA ITALIANA DI MALACOLOGIA, 2003

Bedulli D., Dell'Angelo B., Piani P., Spada G., Zurlini G., Bruschi A., Progetto di censimento della malacofauna marina italiana, 1982

Berkes, F. (2009). Indigenous ways of knowing and the study of environmental change.

Bertrand, J.A., Gil de Sola, L., Papaconstantinou, C., Relini, G. & Souplet, A. (1997). An international bottom trawl survey in the Mediterranean: the MEDITS programme. ICES Annual Science Conference. Theme Session: Synthesis and critical evaluation of Research Surveys. CM1997/Y:03, 16pp.

Bianchi C. N., Proposta di suddivisione dei mari italiani in settori biogeografici, *Notiziario SIBM*, 46: 57-59, 2004

Brook, B. W., Sodhi, N. S., & Bradshaw, C. J. (2008). Synergies among extinction drivers under global change. *Trends in ecology & evolution*, 23(8), 453-460.

Butchart, S. H., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J. P., Almond, R. E., ... & Watson, R. (2010). Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, 328(5982), 1164-1168.

Capellini G., "Sui Testacei marini delle Coste del Piemonte" (1860)

Cattaneo Vietti R., Albertelli G., Aliani S., Bava S., Bavestrello G., Benedetti Cecchi L., Bianchi C. N., Bozzo E., Capello M., Castellano M., Cerrano C., Chiantore M., Corradi N.,

Cocito S., Cutroneo L., Divacco G., Fabiano M., Faimali M., Gasparini G. P., Locritani M., Mangialajo L., Marino V., Moreno M., Morri C., Orsi Relini L., Pane L., Paolo C., Petrillo M., Povero P., Pronzato R., Relini G., Santangelo G., Tucci S., Tunesi L., Vacchi M., Vassallo P., Vezzulli L., Wurtz M., *Mar Ligure: stato attuale, problemi e prospettive*, 2010

Chao A., Gotelli N. J., Hsieh T. C., Sander E. L., Ma K. H., Colwell R. K., Ellison A. M. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies, *Ecological Monographs*, 84, 45–67, 2014

Chao A., Ma K. H., Hsieh T. C., iNEXT Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity, Program and User's Guide published at http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/inextonline/ 2016

Comito, J. A., Como, S., Grupe, B. M., & Dow, W. E. (2008). Species diversity in the soft-bottom intertidal zone: biogenic structure, sediment, and macrofauna across mussel bed spatial scales. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 366(1-2), 70-81.

Deiner, K., Bik, H. M., Mächler, E., Seymour, M., Lacoursière-Roussel, A., Altermatt, F., ... & Bernatchez, L. (2017). Environmental DNA metabarcoding: Transforming how we survey animal and plant communities. *Molecular ecology*, 26(21), 5872-5895.

Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J., & Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *science*, 345(6195), 401-406.

Ferrari C., *Biodiversità. Dal genoma al paesaggio*, Zanichelli, 2011

Gazeau, F., Gattuso, J. P., Dawber, C., Pronker, A. E., Peene, F., Peene, J., ... & Middelburg, J. J. (2010). Effect of ocean acidification on the early life stages of the blue mussel *Mytilus edulis*. *Biogeosciences*, 7(7), 2051-2060.

Heinemann, F., Launspach, M., Gries, K., & Fritz, M. (2011). Gastropod nacre: structure, properties and growth—biological, chemical and physical basics. *Biophysical chemistry*, 153(2-3), 126-153.

Joppa, L. N., O'Connor, B., Visconti, P., Smith, C., Geldmann, J., Hoffmann, M., ... & Burgess, N. D. (2016). Filling in biodiversity threat gaps. *Science*, 352(6284), 416-418.

Kimbrough, K. L. (2008). An assessment of two decades of contaminant monitoring in the nation's coastal zone.

Lewis, Simon L., and Mark A. Maslin. "A transparent framework for defining the Anthropocene Epoch." *The Anthropocene Review* 2.2 (2015): 128-146.

Magurran A., *Measuring Biological Diversity*, Blackwell Publishing, Oxford, 2004

Maurer, B. (2006). The anthropology of money. *Annu. Rev. Anthropol.*, 35(1), 15-36.

Menconi, V., Pastorino, P., Burioli, E. A. V., Righetti, M., Scanzio, T., Favaro, L., ... & Prearo, M. (2020). Occurrence of ascaridoid nematodes in *Illex coindetii*, a commercially relevant cephalopod species from the Ligurian Sea (Northwest Mediterranean Sea). *Food control*, 116, 107311.

Michaelidis, B., Ouzounis, C., Paleras, A., & Pörtner, H. O. (2005). Effects of long-term moderate hypercapnia on acid–base balance and growth rate in marine mussels *Mytilus galloprovincialis*. *Marine Ecology Progress Series*, 293, 109-118.

Negra O., Zobebe Lipparini G., *I molluschi e le loro conchiglie*, Franco Muzzio Editore, 2005

ORSI-RELINI, L., & Garibaldi, F. (2005). Mesopelagic cephalopods biodiversity in the Cetacean Sanctuary as a result of direct sampling and observations on the diet of the Cuvier's Beaked whale, *Ziphius cavirostris*. *Biol Mar Medit*, 12, 106-115.

PÉRÈS (J.M.), PICARD (J.), 14. - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. - Rev. Trav. Sta. mar. Endoume, 31 (47), p. 1-137.

Rahbek, C. (2005). The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology letters*, 8(2), 224-239.

Relini, L. O., & Massi, D. (1991). The butterfly squid *Stoloteuthis leucoptera* in the Mediterranean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 71(1), 47-51.

Relini, G. (1998 a) I progressi della ricerca italiana sulla pesca a strascico. *Biol. Mar. Medit.*, 5(2):3-21.

Relini G. (1998 b) Valutazione delle risorse demersali. *Biologia Marina Mediterranea*, 5(3): 3-19.

Relini Orsi L., Mannini A., Rossi M. & Fiorentino F., 2001. A new cephalopod in the Italian fauna: *Opisthoteuthis agassizii* Verril, 1883 (Octopoda, Cirrata, Opisthoteuthidae). *Biologia Marina Mediterranea*, 8: 749-752.

Relini, L. O., & Bertuletti, M. (1989). Sepiolineae (mollusca, cephalopoda) from the Ligurian sea. *Vie et Milieu/Life & Environment*, 183-190.

Relini, G., Peirano, A., & Tunesi, L. (1986). Notes on the trawlable bottom communities in the central and eastern part of the Ligurian Sea. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 52, 139-161.

Schiaparelli S., Alvaro M. C., Guzzi A., Grillo M., *Cymbulia parvidentata* Pelseneer, 1888 (Mollusca, Cymbuliidae) in the Ligurian Sea: further evidence of Atlantic species incursions in the Mediterranean area, 2023

Shpigel, M. (2005). Bivalves as biofilters and valuable byproducts in land-based aquaculture systems. In *The Comparative Roles of Suspension-Feeders in Ecosystems: Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on The Comparative Roles of Suspension-Feeders in Ecosystems Nida, Lithuania 4–9 October 2003* (pp. 183-197). Springer Netherlands.

Tapparone Canefri C. (1869) Indice sistematico dei Molluschi Testacei dei dintorni di Spezia e del suo Golfo. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali*. Volume XII pp.150. Milano-1869

Turner, W., Spector, S., Gardiner, N., Fladeland, M., Sterling, E., & Steininger, M. (2003). Remote sensing for biodiversity science and conservation. *Trends in ecology & evolution*, 18(6), 306-314.

Verany G.B. (1846) *Descrizione di Genova e del Genovesato*. Ferrando, Genova, pp. 90-110. Casa editrice Genova.

Wurtz, M., & Repetto, N. (1983). Aspects of Cephalopod fishery in the Ligurian Sea. *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit*, 28(5), 269-275.

Appendice 1

POLYPLACOPHORA

<i>Acanthochitona crinita</i> (Pennant, 1777)
<i>Acanthochitona discrepans</i> (Brown, 1827)
<i>Acanthochitona fascicularis</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Acanthochitona oblonga</i> (Leloup, 1981)

<i>Acanthochitona</i> sp.
<i>Boreochiton ruber</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Callochiton doriae</i> (Capellini, 1859)
<i>Callochiton septemvalvis</i> (Montagu, 1803)
<i>Chiton corallinus</i> (Risso, 1826)
<i>Chiton</i> sp.
<i>Hanleya hanleyi</i> (Bean, 1844)
<i>Ischnochiton rissoi</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)
<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Lepidochitona furtiva</i> (Monterosato, 1879)
<i>Lepidochitona monterosatoi</i> Kaas & Van Belle, 1981
<i>Lepidopleurus cajetanus</i> (Poli, 1791)
<i>Lepidopleurus</i> sp.
<i>Leptochiton cancellatus</i> (Sowerby, 1840)
<i>Leptochiton scabridus</i> (Jeffreys, 1880)
<i>Parachiton africanus</i> (Nierstrasz, 1906)
<i>Rhysoplax corallina</i> (Risso, 1826)
<i>Rhysoplax olivacea</i> Spengler, 1797
<i>Stenosemus vanbellei</i> (Kaas, 1985)

GASTROPODA

<i>Aclis minor</i> (Brown, 1827)
<i>Acteon monterosatoi</i> Dautzenberg, 1889
<i>Acteon tornatilis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Aegires punctilucens</i> (d'Orbigny, 1837)
<i>Aeolidia papillosa</i> (Linnaeus, 1761)
<i>Aeolidiella glauca</i> (Alder & Hancock, 1845)
<i>Aglaja tricolorata</i> Renier, 1807
<i>Akera bullata</i> O. F. Müller, 1776
<i>Alvania aartseni</i> Verduin, 1986
<i>Alvania beanii</i> (Hanley in Thorpe, 1844)
<i>Alvania cancellata</i> (da Costa, 1778)
<i>Alvania carinata</i> (da Costa, 1778)
<i>Alvania cimex</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Alvania cimicoides</i> (Forbes, 1844)
<i>Alvania daniensis</i> Oliverio, 1988
<i>Alvania dipacoi</i> Giusti Fr. & Nofroni, 1989
<i>Alvania discors</i> (Allan, 1818)
<i>Alvania elisae</i> Margelli, 2001
<i>Alvania geryonia</i> (Nardo, 1847)
<i>Alvania hirta</i> (Monterosato, 1884)
<i>Alvania hispidula</i> (Monterosato, 1884)
<i>Alvania lactea</i> (Michaud, 1830)
<i>Alvania lanciae</i> (Calcara, 1845)
<i>Alvania lineata</i> Risso, 1826
<i>Alvania litoralis</i> (Nordsieck, 1972)

<i>Alvania lucinae</i> Oberling, 1970
<i>Alvania mamillata</i> Risso, 1826
<i>Alvania pagodula</i> (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1884)
<i>Alvania parvula</i> (Jeffreys, 1884)
<i>Alvania punctura</i> (Montagu, 1803)
<i>Alvania rudis</i> (Philippi, 1844)
<i>Alvania scabra</i> (Philippi, 1844)
<i>Alvania simulans</i> Locard, 1886
<i>Alvania sp.</i> Risso, 1826
<i>Alvania subcrenulata</i> (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1884)
<i>Alvania subsoluta</i> (Aradas, 1847)
<i>Alvania tenera</i> (Philippi, 1844)
<i>Alvania testae</i> (Aradas & Maggiore, 1844)
<i>Alvania zetlandica</i> (Montagu, 1815)
<i>Ammonicera fischeriana</i> (Monterosato, 1869)
<i>Ammonicera rota</i> (Forbes & Hanley, 1850)
<i>Anatoma crispata</i> (Fleming, 1828)
<i>Anatoma umbilicata</i> (Jeffreys, 1883)
<i>Aplus dorbignyi</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Aplus scaber</i> (Locard, 1892)
<i>Aplysia depilans</i> Gmelin, 1791
<i>Aplysia fasciata</i> Poiret, 1789
<i>Aplysia parvula</i> Mörch, 1863
<i>Aplysia punctata</i> (Cuvier, 1803)
<i>Aplysia sp.</i>
<i>Aplysiopsis elegans</i> Deshayes, 1853
<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Aporrhais serresiana</i> (Michaud, 1828)
<i>Aptyxis syracusana</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Armina neapolitana</i> (Delle Chiaje, 1824)
<i>Armina tigrina</i> Rafinesque, 1814
<i>Ascobulla fragilis</i> (Jeffreys, 1856)
<i>Auristomia erjaveciana</i> (Brusina, 1869)
<i>Babelomurex cariniferus</i> (Sowerby, 1834)
<i>Barleeia unifasciata</i> (Montagu, 1803)
<i>Bathycrinicola curta</i> (Warén, 1972)
<i>Bela fuscata</i> (Deshayes, 1835)
<i>Bela menkhorsti</i> van Aartsen, 1988
<i>Bela minuta</i> (Reeve, 1844)
<i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803)
<i>Bela nuperrima</i> (Tiberi, 1855)
<i>Bela turgida</i> (Reeve, 1844)
<i>Bela zonata</i> (Locard, 1892)
<i>Berghia coerulescens</i> (Laurillard, 1832)
<i>Berthella</i> Blainville, 1824
<i>Berthella aurantiaca</i> (Risso, 1818)
<i>Berthella ocellata</i> (Delle Chiaje, 1830)

<i>Berthella plumula</i> (Montagu, 1803)
<i>Berthella stellata</i> (Risso, 1826)
<i>Berthellina citrina</i> (Rüppell & Leuckart, 1828)
<i>Berthellina edwardsii</i> (Vayssière, 1897)
<i>Bittium lacteum lacteum</i> (Philippi, 1836)
<i>Bittium latreillii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Bittium lima</i> (Bruguière, 1792)
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)
<i>Bittium</i> sp. Gray, 1847
<i>Bittium submammillatum</i> (de Rayneval & Ponzi, 1854)
<i>Bivetiella cancellata</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Bolma rugosa</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Bosellia mimetica</i> Trinchese, 1891
<i>Brachystomia carrozzai</i> (van Aartsen, 1987)
<i>Brachystomia eulimoides</i> (Hanley, 1844)
<i>Brachystomia scalaris</i> (MacGillivray, 1843)
<i>Buccinum undatum</i> Linnaeus, 1758
<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792
<i>Bursa scrobilator</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cabestana cutacea</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Cadlina excavata</i> (Pruvot-Fol, 1951)
<i>Cadlina laevis</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Cadlina pellucida</i> (Risso, 1826)
<i>Caecum auriculatum</i> de Folin, 1868
<i>Caecum clarkii</i> Carpenter, 1859
<i>Caecum glabrum</i> (Montagu, 1803)
<i>Caecum subannulatum</i> de Folin, 1870
<i>Caecum trachea</i> (Montagu, 1803)
<i>Calliopaea bellula</i> d'Orbigny, 1837
<i>Calliopaea souleyetii</i> Vérany, 1846
<i>Calliostoma canaliculatum</i> (Sasao & Habe, 1973)
<i>Calliostoma conulus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Calliostoma granulatum</i> (Born, 1778)
<i>Calliostoma gualterianum</i> (Philippi, 1848)
<i>Calliostoma laugieri</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Calliostoma</i> sp.
<i>Calliostoma zizyphinum</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Calma glaucoides</i> (Alder & Hancock, 1854)
<i>Calmella cavolini</i> (Vérany, 1846)
<i>Caloria elegans</i> (Alder & Hancock, 1845)
<i>Calyptraea chinensis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Capulus ungaricus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cardiomya striolata</i> (Locard, 1897)
<i>Careliopsis modesta</i> (de Folin, 1870)
<i>Carinaria lamarckii</i> Blainville, 1817
<i>Catriona gymnota</i> (Couthouy, 1838)

<i>Cavolinia inflexa</i> (Lesueur, 1813)
<i>Cavolinia tridentata</i> (Forsskål in Niebuhr, 1775)
<i>Ceratia proxima</i> (Forbes & Hanley, 1850)
<i>Cerberilla bernadettae</i> Tardy, 1965
<i>Cerithidium submammillatum</i> (De Rayneval & Ponzi, 1854)
<i>Cerithiopsis barleei</i> Jeffreys, 1867
<i>Cerithiopsis fayalensis</i> Watson, 1880
<i>Cerithiopsis jeffreysi</i> Watson, 1885
<i>Cerithiopsis micalii</i> (Cecalupo & Villari, 1997)
<i>Cerithiopsis minima</i> (Brusina, 1865)
<i>Cerithiopsis scalaris</i> Locard, 1892
<i>Cerithiopsis tubercularis</i> (Montagu, 1803)
<i>Cerithium alucastrum</i> (Brocchi, 1814)
<i>Cerithium lividulum</i> Risso, 1826
<i>Cerithium nesioticum</i> Plisbry & Vanatta, 1906
<i>Cerithium protractum</i> (Bivona Ant. In Bivona And., 1838)
<i>Cerithium scabridum</i> (Philippi, 1848)
<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792
<i>Charonia lampas</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Chauvetia brunnea</i> (Donovan, 1804)
<i>Chauvetia lefebvrii</i> (Maravigna, 1840)
<i>Chauvetia mamillata</i> (Risso, 1826)
<i>Chauvetia recondita</i> (Brugnone, 1873)
<i>Chauvetia turritellata</i> (Deshayes, 1835)
<i>Cheirodonta pallescens</i> (Jeffreys, 1867)
<i>Chelidonura africana</i> Pruvot-Fol, 1953
<i>Chromodoris quadricolor</i> (Rüppell & Leuckart, 1830)
<i>Chrysallida fenestrata</i> (A. Adams, 1860)
<i>Chrysallida indistincta</i> (Henn & Brazier, 1894)
<i>Cima cylindrica</i> (Jeffreys, 1856)
<i>Circulus striatus</i> (Philippi, 1836)
<i>Cirsonella romettensis</i> (Granata-Grillo, 1877)
<i>Clanculus corallinus</i> (Gmelin, 1791)
<i>Clanculus cruciatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Clanculus jussieui</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Clathrella clathrata</i> (Philippi, 1844)
<i>Clathromangelia quadrillum</i> (Dujardin, 1837)
<i>Clelandella miliaris</i> (Brocchi, 1814)
<i>Clio cuspidata</i> (Bosc, 1801)
<i>Clio pyramidata</i> Linnaeus, 1767
<i>Collonista purpurata</i> Deshayes, 1863
<i>Columbella rustica</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Comarmondia gracilis</i> (Montagu, 1803)
<i>Conus ventricosus</i> Gmelin, 1791
<i>Copulabyssia corrugata</i> (Jeffreys, 1883)
<i>Coralliophila brevis</i> (Blainville, 1832)
<i>Coralliophila meyendorffii</i> (Calcara, 1845)

<i>Coralliophila panormitana</i> (Monterosato, 1869)
<i>Coralliophila sertata</i> (Hedley, 1903)
<i>Coralliophila sofiae</i> (Aradas & Benoit, 1876)
<i>Costulopsis nana</i> (Jeffreys, 1867)
<i>Crassopleura maravignae</i> (Bivona Ant. in Bivona And., 1838)
<i>Cratena peregrina</i> (Gmelin, 1791)
<i>Crenilabium exile</i> (Jeffreys, 1870)
<i>Crepidula unguiformis</i> Lamarck, 1822
<i>Creseis acicula</i> (Rang, 1828)
<i>Crimora papillata</i> Alder & Hancock, 1862
<i>Crinophtheiros comatulicola</i> (Graff, 1875)
<i>Crisilla beniamina</i> (Monterosato, 1884)
<i>Crisilla galvagni</i> (Aradas e Maggiore, 1844)
<i>Crisilla maculata</i> (Monterosato, 1869)
<i>Crisilla semistriata</i> (Montagu, 1808)
<i>Cuthona</i> sp.
<i>Cyerce graeca</i> Thompson T., 1988
<i>Cylichna alba</i> (Brown, 1827)
<i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant, 1777)
<i>Cymbulia parvidentata</i> (Pelseneer, 1888)
<i>Cymbulia peronii</i> Blainville, 1818
<i>Cyrellia aequalis</i> (Jeffreys, 1867)
<i>Danilia costellata</i> (O.G. Costa, 1861)
<i>Danilia tinei</i> (Calcara, 1839)
<i>Dendrodoris grandiflora</i> (Rapp, 1827)
<i>Dendrodoris limbata</i> (Cuvier, 1804)
<i>Dendropoma cristatum</i> (Biondi, 1859)
<i>Dermomurex scalaroides</i> (Blainville, 1829)
<i>Diacria trispinosa</i> (Blainville, 1821)
<i>Diaphana</i> sp.
<i>Diaphorodoris alba</i> Portmann & Sandmeier, 1960
<i>Diaphorodoris luteocincta</i> (M. Sars, 1870)
<i>Diaphorodoris papillata</i> Portmann & Sandmeier, 1960
<i>Dikoleps marianae</i> Rubio, Dantart & Luque, 1998
<i>Diodora gibberula</i> (Lamarck, 1822)
<i>Diodora graeca</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Diodora italica</i> (Defrance, 1820)
<i>Dizoniopsis bilineata</i> (Hoernes, 1848)
<i>Dondice banyulensis</i> Portmann & Sandmeier, 1960
<i>Doriopsilla areolata</i> Bergh, 1880
<i>Doris marmorata</i> Risso, 1818
<i>Doris ocelligera</i> (Bergh, 1881)
<i>Doris pseudoargus</i> Rapp, 1827
<i>Doto cervicenigra</i> Ortea & Bouchet, 1989
<i>Doto coronata</i> (Gmelin, 1791)
<i>Doto rosea</i> Trinchese, 1881
<i>Drilliola emendata</i> (Monterosato, 1872)

<i>Drilliola loprestiana</i> (Calcara, 1841)
<i>Eatonina cossurae</i> (Calcara, 1841)
<i>Eatonina fulgida</i> (J. Adams, 1797)
<i>Eatonina ochroleuca</i> (Brusina, 1869)
<i>Eatonina pumila</i> (Monterosato, 1884)
<i>Eatonina</i> sp.
<i>Ebala nitidissima</i> (Montagu, 1803)
<i>Ebala pointeli</i> (de Folin, 1868)
<i>Ecrobia ventrosa</i> (Montagu, 1803)
<i>Edmundsella pedata</i> (Montagu, 1816)
<i>Elysia flava</i> Verrill, 1901
<i>Elysia gordanae</i> Thompson & Jaklin, 1988
<i>Elysia margaritae</i> Fez, 1962
<i>Elysia</i> sp.
<i>Elysia timida</i> (Risso, 1818)
<i>Elysia translucens</i> Pruvot-Fol, 1957
<i>Elysia viridis</i> (Montagu, 1804)
<i>Emarginula adriatica</i> O. G. Costa, 1830
<i>Emarginula christiaensi</i> Piani, 1985
<i>Emarginula fissura</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Emarginula huzardii</i> Payraudeau, 1826
<i>Emarginula multistriata</i> Jeffreys, 1882
<i>Emarginula octaviana</i> Coen, 1939
<i>Emarginula punctulum</i> Piani, 1980
<i>Emarginula rosea</i> Bell, 1824
<i>Emarginula sicula</i> J.E. Gray, 1825
<i>Emarginula tenera</i> Locard, 1892
<i>Embletonia pulchra</i> (Alder & Hancock, 1844)
<i>Enginella leucozona</i> (Philippi, 1844)
<i>Episcomitra zonata</i> (Marryat, 1818)
<i>Epitonium aculeatum</i> (G. B. Sowerby, 1844)
<i>Epitonium algerianum</i> (Weinkauff, 1866)
<i>Epitonium clathratulum</i> (Kanmacher, 1798)
<i>Epitonium clathrus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Epitonium finitimum</i> (Monterosato, 1890)
<i>Epitonium linctum</i> (de Boury & Monterosato, 1890)
<i>Epitonium muricatum</i> (Risso, 1826)
<i>Epitonium pulchellum</i> (Bivona, 1832)
<i>Epitonium</i> sp.
<i>Epitonium spiniferum</i> (Seguenza, 1876)
<i>Epitonium tiberii</i> (de Boury, 1890)
<i>Epitonium turtonis</i> (Turton, 1819)
<i>Erato voluta</i> (Montagu, 1803)
<i>Ercolania coerulea</i> Trinchese, 1892
<i>Ercolania viridis</i> (A. Costa, 1866)
<i>Erosaria spurca</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Eubranchus doriae</i> (Trinchese, 1874)

<i>Eubranchus tricolor</i> Forbes, 1838
<i>Eulima bilineata</i> Alder, 1848
<i>Eulima distorta</i> (Deshayes, 1823)
<i>Eulima glabra</i> (da Costa, 1778)
<i>Eulimella acicula</i> (Philippi, 1836)
<i>Eulimella bogii</i> (van Aartsen, 1994)
<i>Eulimella scillae</i> (Scacchi, 1835)
<i>Eulimella turris</i> (Forbes, 1844)
<i>Eulimella ventricosa</i> (Forbes, 1844)
<i>Euparthenia bulinea</i> (Lowe, 1841)
<i>Euparthenia humboldti</i> (Risso, 1826)
<i>Euspira fusca</i> (Blainville, 1825)
<i>Euspira guilleminii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Euspira intricata</i> (Donovan, 1804)
<i>Euspira macilenta</i> (Philippi, 1844)
<i>Euspira nitida</i> (Donovan, 1804)
<i>Euthria cornea</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Facelina annulicornis</i> (Chamisso & Eysenhardt, 1821)
<i>Facelina auriculata</i> (Müller, 1776)
<i>Facelina lugubris</i> (Bergh, 1882)
<i>Facelina quatrefagesi</i> (Vayssière, 1888)
<i>Facelina rubrovittata</i> (Costa A., 1866)
<i>Facelinopsis marioni</i> (Vayssière, 1888)
<i>Favorinus branchialis</i> (Rathke, 1806)
<i>Felimare fontandraui</i> (Pruvot-Fol, 1951)
<i>Felimare gasconi</i> (Ortea, 1996)
<i>Felimare orsinii</i> (Vérany, 1846)
<i>Felimare picta</i> (Schultz in Philippi, 1836)
<i>Felimare tricolor</i> (Cantraine, 1835)
<i>Felimare villafranca</i> (Risso, 1818)
<i>Felimida binza</i> (Ev. Marcus & Er. Marcus, 1963)
<i>Felimida krohni</i> (Vérany, 1846)
<i>Felimida luteorosea</i> (Rapp, 1827)
<i>Felimida purpurea</i> (Risso, 1831)
<i>Fiona pinnata</i> (Eschscholtz, 1831)
<i>Firoloida desmarestia</i> Lesueur, 1817
<i>Fissurella costaria</i> Deshayes, 1824
<i>Fissurella nubecula</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Fissurella</i> sp.
<i>Fjordia lineata</i> (Lovén, 1846)
<i>Flabellina affinis</i> (Gmelin, 1791)
<i>Flabellina ischitana</i> Hirano & Thompson, 1990
<i>Flabellina lineata</i> (Lovén, 1846)
<i>Flabellina pedata</i> (Montagu, 1816)
<i>Folinella excavata</i> (Philippi, 1836)
<i>Folinella ghisottii</i> van Aartsen, 1984
<i>Fossarus ambiguus</i> (Linnaeus, 1758)

<i>Galeodea echinophora</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Galeodea rugosa</i> (Linnaeus, 1771)
<i>Gastropteron</i> sp.
<i>Gibberula caelata</i> (Monterosato, 1877)
<i>Gibberula miliaria</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Gibberula philippii</i> (Monterosato, 1878)
<i>Gibbula albida</i> (Gmelin, 1791)
<i>Gibbula ardens</i> (Salis Marschlins, 1793)
<i>Gibbula drepanensis</i> (Brugnone, 1873)
<i>Gibbula fanulum</i> (Gmelin, 1791)
<i>Gibbula guttadauri</i> (Philippi, 1836)
<i>Gibbula leucophaea</i> (Philippi, 1836)
<i>Gibbula magus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Gibbula philberti</i> (Récluz, 1843)
<i>Gibbula racketsi</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Gibbula tumida</i> (Montagu, 1803)
<i>Gibbula turbinoides</i> (Deshayes, 1835)
<i>Gibbula vimontiae</i> Monterosato, 1884
<i>Glaucus atlanticus</i> Forster, 1777
<i>Gracilipurpura rostrata</i> (Olivi, 1792)
<i>Granulina marginata</i> (Bivona, 1832)
<i>Granulina occulta</i> (Monterosato, 1869)
<i>Granulina</i> sp.
<i>Graphis albida</i> (Kanmacher, 1798)
<i>Gyroscalea commutata</i> (Monterosato, 1877)
<i>Hadriana craticulata</i> Bucquoy & Dautzenberg, 1882
<i>Haedropleura secalina</i> (Philippi, 1844)
<i>Haedropleura septangularis</i> (Montagu, 1803)
<i>Haliella stenostoma</i> (Jeffreys, 1858)
<i>Haliotis glabra</i> (Gmelin, 1791)
<i>Haliotis tuberculata</i> Linnaeus, 1758
<i>Haminoea hydatis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Haminoea navicula</i> (da Costa, 1778)
<i>Haminoea</i> sp.
<i>Heleobia stagnorum</i> (Gmelin, 1791)
<i>Heliacus fallaciosus</i> (Tiberi, 1872)
<i>Heliconoides inflatus</i> (d'Orbigny, 1834)
<i>Hermania scabra</i> (O. F. Müller, 1784)
<i>Hero blanchardi</i> Vayssière, 1888
<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Hirtomurex squamosus</i> (Bivona Ant. in Bivona And., 1838)
<i>Homalopoma sanguineum</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)
<i>Janolus cristatus</i> (Delle Chiaje, 1841)
<i>Janolus hyalinus</i> (Alder & Hancock, 1854)
<i>Janthina globosa</i> Swainson, 1822
<i>Janthina janthina</i> (Linnaeus, 1758)

<i>Janthina pallida</i> W. Thompson, 1840
<i>Jenseneria borgninii</i> (Trinchese, 1896)
<i>Jorunna tomentosa</i> (Cuvier, 1804)
<i>Jujubinus exasperatus</i> (Pennant, 1777)
<i>Jujubinus gravinae</i> (Dautzenberg, 1881)
<i>Jujubinus montagui</i> (Wood, 1828)
<i>Jujubinus</i> sp.
<i>Jujubinus striatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Kaloplocamus ramosus</i> (Cantraine, 1835)
<i>Lamellaria latens</i> (O. F. Müller, 1776)
<i>Lamellaria perspicua</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Laona pruinosa</i> (Clark, 1827)
<i>Lepetella laterocompressa</i> (de Rayneval & Ponzi, 1854)
<i>Leucophytia bidentata</i> (Montagu, 1808)
<i>Leufroya leufroyi</i> (Michaud, 1828)
<i>Limacia clavigera</i> (O. F. Müller, 1776)
<i>Limacina bulimoides</i> (d'Orbigny, 1834)
<i>Limacina retroversa</i> (J. Fleming, 1823)
<i>Limacina trochiformis</i> (d'Orbigny, 1834)
<i>Limenandra nodosa</i> Haefelfinger & Stamm, 1958
<i>Linatella caudata</i> (Gmelin, 1791)
<i>Liostomia clavula</i> (Lovén, 1846)
<i>Lobiger serradifalci</i> (Calcara, 1840)
<i>Luisella babai</i> (Schmekel, 1972)
<i>Luria lurida</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Maathilda cochlaeformis</i> (Brugnone, 1873)
<i>Madrella aurantiaca</i> (Vayssière, 1902)
<i>Madrella sanguinea</i> (Angas, 1864)
<i>Mangelia attenuata</i> (Montagu, 1803)
<i>Mangelia costata</i> (Pennant, 1777)
<i>Mangelia costulata</i> Risso, 1826
<i>Mangelia multilineolata</i> (Deshayes, 1835)
<i>Mangelia paciniana</i> (Calcara, 1839)
<i>Mangelia scabrida</i> Monterosato, 1890
<i>Mangelia</i> sp.
<i>Mangelia stosiciana</i> Brusina, 1869
<i>Mangelia striolata</i> Risso, 1826
<i>Mangelia taeniata</i> (Deshayes, 1835)
<i>Mangelia tenuicosta</i> (Brugnone, 1862)
<i>Mangelia unifasciata</i> (Deshayes, 1835)
<i>Mangelia vauquelini</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Manzonia crassa</i> (Kanmacher, 1798)
<i>Marionia blainvillea</i> (Risso, 1818)
<i>Marshallora adversa</i> (Montagu, 1803)
<i>Megalomphalus azoneus</i> (Brusina, 1865)
<i>Megastomia conoidea</i> (Brocchi, 1814)
<i>Megastomia conspicua</i> (Alder, 1850)

<i>Melanella alba</i> (da Costa, 1778)
<i>Melanella boscii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Melanella frielei</i> (Jordan, 1895)
<i>Melanella polita</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Melarhapse neritoides</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Merelina maoriana</i> Powell, 1939
<i>Metaxia metaxa</i> (Delle Chiaje, 1828)
<i>Mitra cornea</i> Lamarck, 1811
<i>Mitra cornicula</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mitrella coccinea</i> (Philippi, 1836)
<i>Mitrella gervillii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Mitrella minor</i> (Scacchi, 1836)
<i>Mitrella scripta</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mitromorpha olivoidea</i> (Cantraine, 1835)
<i>Monetaria annulus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Monophorus erythrosoma</i> (Bouchet & Guillemot, 1978)
<i>Monophorus perversus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Monophorus thiriota</i> Bouchet, 1985
<i>Monoplex corrugatus</i> (Lamarck, 1816)
<i>Monoplex parthenopeus</i> (Salis Marschlin, 1793)
<i>Murexsul aradasii</i> (Monterosato in Poirier, 1883)
<i>Muricidae</i> sp.
<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)
<i>Nanobalcis nana</i> (Monterosato, 1878)
<i>Naria spurca</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Nassarius turulosus</i> (Risso, 1826)
<i>Naticarius hebraeus</i> (Martyn, 1786)
<i>Naticarius stercusmuscarum</i> (Gmelin, 1791)
<i>Neverita josephina</i> Risso, 1826
<i>Neverita olla</i> (De Serres, 1829)
<i>Nodulus contortus</i> (Jeffreys, 1856)
<i>Noemiamea dolioliformis</i> (Jeffreys, 1848)
<i>Notocochlis dillwynii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Notocochlis gualtieriana</i> (Récluz, 1844)
<i>Obesula maris nostri</i> (Bouckett, 1985)
<i>Obtusella intersecta</i> (S. Wood, 1857)
<i>Obtusella macilenta</i> (Monterosato, 1880)
<i>Ocenebra edwardsii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Ocenebra erinaceus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Ocenebra helleri</i> (Brusina, 1865)
<i>Ocinebrina aciculata</i> (Lamarck, 1822)
<i>Ocinebrina corallina</i> (Scacchi, 1836)
<i>Odostomella bicincta</i> (Tiberi, 1868)
<i>Odostomella doliolum</i> (Philippi, 1844)
<i>Odostomia acuta</i> Jeffreys, 1848
<i>Odostomia angusta</i> Jeffreys, 1867
<i>Odostomia eulimoides</i> (Hanley, 1844)

<i>Odostomia improbabilis</i> Oberling, 1970
<i>Odostomia lukisii</i> Jeffreys, 1859
<i>Odostomia plicata</i> (Montagu, 1803)
<i>Odostomia</i> sp.
<i>Odostomia striolata</i> Forbes & Hanley, 1850
<i>Odostomia turriculata</i> Monterosato, 1869
<i>Odostomia turrita</i> Hanley, 1844
<i>Odostomia umbilicaris</i> (Malm, 1863)
<i>Odostomia unidentata</i> (Montagu, 1803)
<i>Okenia leachii</i> (Alder & Hancock, 1854)
<i>Okenia mediterranea</i> (Ihering, 1886)
<i>Omalogyra atomus</i> (Philippi, 1841)
<i>Onchidoris albonigra</i> (Pruvot-Fol, 1951)
<i>Ondina crystallina</i> Locard, 1891
<i>Ondina dilucida</i> (Monterosato, 1884)
<i>Ondina divisa</i> (J. Adams, 1797)
<i>Ondina neocrystallina</i> Gaglini, 1992
<i>Ondina obliqua</i> (Alder, 1844)
<i>Ondina vitrea</i> (Brusina, 1866)
<i>Ondina warreni</i> (Thompson, 1845)
<i>Onoba dimassai</i> Amati & Nofroni, 1991
<i>Onoba semicostata</i> (Montagu, 1803)
<i>Opalia coronata</i> (Philippi & Scacchi, 1840)
<i>Opalia crenata</i> (Linneo, 1758)
<i>Orbitestella dariae</i> (Liuzzi & Zucchi Stolfa, 1979)
<i>Pagodula echinata</i> (Kiener, 1840)
<i>Paludinella globularis</i> (Hanley, 1844)
<i>Paludinella sicana</i> (Brugnone, 1876)
<i>Paradoris indecora</i> (Bergh, 1881)
<i>Paraflabellina gabinierei</i> (Vicente, 1975)
<i>Parastrophia asturiana</i> de Folin, 1870
<i>Parhedyle cryptophthalma</i> (Westheide & Wawra, 1974)
<i>Parhedyle odhneri</i> (Ev. Marcus & Er. Marcus, 1955)
<i>Parthenina clathrata</i> (Jeffreys, 1848)
<i>Parthenina decussata</i> (Montagu, 1803)
<i>Parthenina dollfusi</i> (Kobelt, 1903)
<i>Parthenina emaciata</i> (Brusina, 1866)
<i>Parthenina flexuosa</i> (Monterosato, 1874)
<i>Parthenina interstincta</i> (J. Adams, 1797)
<i>Parthenina juliae</i> (de Folin, 1872)
<i>Parthenina monozona</i> (Brusina, 1869)
<i>Parthenina monterosatii</i> (Clessin, 1900)
<i>Parthenina penchynati</i> (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1883)
<i>Parthenina suturalis</i> (Philippi, 1844)
<i>Parthenina terebellum</i> (Philippi, 1844)
<i>Parvioris ibizenca</i> (Nordsieck, 1968)
<i>Patella caerulea</i> Linnaeus, 1758

<i>Patella pellucida</i> Linnaeus, 1758
<i>Patella rustica</i> Linnaeus, 1758
<i>Patella ulyssiponensis</i> Gmelin, 1791
<i>Patella vulgata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Peltodoris atromaculata</i> Bergh, 1880
<i>Peracle reticulata</i> (d'Orbigny, 1834)
<i>Peringiella denticulata</i> Ponder, 1985
<i>Peringiella elegans</i> (Locard, 1892)
<i>Persicula cornea</i> (Lamarck, 1822)
<i>Petalifera petalifera</i> (Rang, 1828)
<i>Petaloconchus glomeratus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Philine aperta</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Philine catena</i> (Montagu, 1803)
<i>Philine monterosati</i> (Monterosato, 1874)
<i>Philine</i> sp.
<i>Philinopsis depicta</i> (Renier, 1807)
<i>Philippia hybrida</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Phorcus articulatus</i> (Lamarck, 1822)
<i>Phorcus mutabilis</i> (Philippi, 1851)
<i>Phorcus richardi</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Phorcus turbinatus</i> (Born, 1778)
<i>Phyllaplysia lafonti</i> (P. Fischer, 1870)
<i>Phyllidia flava</i> Aradas, 1847
<i>Phylliroe bucephala</i> Péron & Lesueur, 1810
<i>Pisania striata</i> (Gmelin, 1791)
<i>Pisinna glabrata</i> (Megerle von Mühlfeld, 1824)
<i>Placida cremoniana</i> (Trinchese, 1892)
<i>Placida dendritica</i> (Alder & Hancock, 1843)
<i>Placida tardyi</i> (Trinchese, 1874)
<i>Placida viridis</i> (Trinchese, 1874)
<i>Platydorid argo</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Platyhedyle denudata</i> Salvini-Plawen, 1973
<i>Pleurobranchaea meckeli</i> (Blainville, 1825)
<i>Pleurobranchus membranaceus</i> (Montagu, 1816)
<i>Pleurobranchus testudinarius</i> Cantraine, 1835
<i>Pneumoderma violaceum</i> d'Orbigny, 1834
<i>Pneumodermopsis ciliata</i> (Gegenbaur, 1855)
<i>Pneumodermopsis paucidens</i> (Boas, 1886)
<i>Polycera quadrilineata</i> (O. F. Müller, 1776)
<i>Propilidium exiguum</i> (W. Thompson, 1844)
<i>Pseudofusus pulchellus</i> (Philippi, 1840)
<i>Pseudofusus rostratus</i> (Olivi, 1792)
<i>Pseudosimnia adriatica</i> (G. B. Sowerby I, 1828)
<i>Pseudosimnia carnea</i> (Poiret, 1789)
<i>Pseudotorinia architae</i> (O. G. Costa, 1841)
<i>Pseudovermis axi</i> Marcus Ev. & Er., 1955
<i>Pterotrachea coronata</i> Forsskål in Niebuhr, 1775

<i>Purpurellus pinniger</i> (Broderip, 1833)
<i>Pusia ebenus</i> (Lamarck, 1811)
<i>Pusia savignyi</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Pusia tricolor</i> (Gmelin, 1791)
<i>Pusillina inconspicua</i> (Alder, 1844)
<i>Pusillina lineolata</i> (Michaud, 1830)
<i>Pusillina marginata</i> (Michaud, 1830)
<i>Pusillina munda</i> (Monterosato, 1884)
<i>Pusillina philippi</i> (Aradas & Maggiore, 1844)
<i>Pusillina radiata</i> (Philippi, 1836)
<i>Pusillina</i> sp. Monterosato, 1884
<i>Putzeysia wiseri</i> (Calcara, 1842)
<i>Pyrgiscus jeffreysii</i> (Jeffreys, 1848)
<i>Pyrgiscus rufus</i> (Philippi, 1836)
<i>Pyrgostylus striatulus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Ranella olearium</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes, 1846)
<i>Raphitoma atropurpurea</i> (Locard & Caziot, 1900)
<i>Raphitoma bicolor</i> (Risso, 1826)
<i>Raphitoma bracteata</i> (Pallary, 1904)
<i>Raphitoma concinna</i> (Scacchi, 1836)
<i>Raphitoma contigua</i> (Monterosato, 1884)
<i>Raphitoma cordieri</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Raphitoma densa</i> (Monterosato, 1884)
<i>Raphitoma echinata</i> (Brocchi, 1814)
<i>Raphitoma histrix</i> Bellardi, 1847 [ex de Cristofori & Jan MS]
<i>Raphitoma laviae</i> (Philippi, 1844)
<i>Raphitoma linearis</i> (Montagu, 1803)
<i>Raphitoma lineolata</i> (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1883)
<i>Raphitoma papillosa</i> (Pallary, 1904)
<i>Raphitoma philberti</i> (Michaud, 1829)
<i>Raphitoma pseudohystrix</i> (Sykes, 1906)
<i>Raphitoma purpurea</i> (Montagu, 1803)
<i>Raphitoma</i> sp
<i>Retusa crebrisculpta</i> (Monterosato, 1884)
<i>Retusa crossei</i> (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1886)
<i>Retusa laevisculpta</i> (Granata-Grillo, 1877)
<i>Retusa leptoneilema</i> (Brusina, 1866)
<i>Retusa mammillata</i> (Philippi, 1836)
<i>Retusa minutissima</i> (Monterosato, 1878)
<i>Retusa</i> sp.
<i>Retusa truncatula</i> (Bruguière, 1792)
<i>Retusa umbilicata</i> (Montagu, 1803)
<i>Ringicula admirabilis</i> Morlet, 1882
<i>Ringicula auriculata</i> (Ménard de la Groye, 1811)
<i>Ringicula conformis</i> Monterosato, 1877
<i>Ringicula gianninii</i> F. Nordsieck, 1974

<i>Rissoa auriscalpium</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Rissoa guerinii</i> Récluz, 1843
<i>Rissoa italiensis</i> (Verduin, 1985)
<i>Rissoa lia</i> (Monterosato, 1884)
<i>Rissoa membranacea</i> (J. Adams, 1800)
<i>Rissoa monodonta</i> Philippi, 1836
<i>Rissoa parva</i> (da Costa, 1778)
<i>Rissoa scurra</i> (Monterosato, 1917)
<i>Rissoa similis</i> Scacchi, 1836
<i>Rissoa variabilis</i> (Megerle von Mühlfeld, 1824)
<i>Rissoa ventricosa</i> Desmarest, 1814
<i>Rissoa violacea</i> Desmarest, 1814
<i>Rissoella diaphana</i> (Alder, 1848)
<i>Rissoella inflata</i> (Monterosato, 1880)
<i>Rissoella opalina</i> (Jeffreys, 1848)
<i>Rissoina bruguieri</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Rostanga rubra</i> (Risso, 1818)
<i>Roxania monterosatoi</i> Dautzenberg & H. Fischer, 1896
<i>Roxania utriculus</i> (Brocchi, 1814)
<i>Roxaniella jeffreysi</i> (Weinkauff, 1866)
<i>Runcina adriatica</i> T. Thompson, 1980
<i>Runcina brenkoae</i> Thompson T., 1980
<i>Runcina coronata</i> (Quatrefages, 1844)
<i>Runcina sp.</i>
<i>Sabinella bonifaciae</i> (F. Nordsieck, 1974)
<i>Scaphander lignarius</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Schilderia achatidea</i> (Gray in G. B. Sowerby I, 1837)
<i>Scissurella costata</i> d'Orbigny, 1824
<i>Scutellastra argenvillei</i> (Krauss, 1848)
<i>Scyllaea pelagica</i> Linnaeus, 1758
<i>Seila trilineata</i> (Philippi, 1836)
<i>Semicassis granulata</i> (Born, 1778)
<i>Semicassis saburon</i> (Bruguère, 1792)
<i>Setia amabilis</i> (Locard, 1886)
<i>Setia ambigua</i> (Brugnone, 1873)
<i>Setia antipolitana</i> (van der Linden & W. M. Wagner, 1987)
<i>Setia fusca</i> (Philippi, 1841)
<i>Setia lacourti</i> (Verduin, 1984)
<i>Setia pulcherrima</i> (Jeffreys, 1848)
<i>Setia sp.</i>
<i>Similiphora similior</i> (Bouchet & Guillemot, 1978)
<i>Sinnia spelta</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Sinezona cingulata</i> (O. G. Costa, 1861)
<i>Siphonaria pectinata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Skenea catenoides</i> (Monterosato, 1877)
<i>Skenea serpuloides</i> (Montagu, 1808)
<i>Skeneoides exilissima</i> (Philippi, 1844)

<i>Skeneoides jeffreysii</i> (Monterosato, 1872)
<i>Skeneopsis planorbis</i> (O. Fabricius, 1780)
<i>Smaragdia viridis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Sorgenfreispira brachystoma</i> (Philippi, 1844)
<i>Spiralinella incerta</i> (Milaschewich, 1916)
<i>Spurilla neapolitana</i> (Delle Chiaje, 1841)
<i>Steromphala adansonii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Steromphala adriatica</i> (Philippi, 1844)
<i>Steromphala divaricata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Steromphala rarilineata</i> (Michaud, 1829)
<i>Steromphala umbilicalis</i> (da Costa, 1778)
<i>Steromphala umbilicaris</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Steromphala varia</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Sticteulima jeffreysiana</i> (Brusina, 1869)
<i>Stramonita haemastoma</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Styliola subula</i> (Quoy & Gaimard, 1827)
<i>Syrnola minuta</i> H. Adams, 1869
<i>Tarantinaea lignaria</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Taringa armata</i> Swennen, 1961
<i>Tectonatica sagraiana</i> (d'Orbigny, 1842)
<i>Tectura virginea</i> (O. F. Müller, 1776)
<i>Tenagodus obtusus</i> (Schumacher, 1817)
<i>Tenellia adpersa</i> (Nordmann, 1845)
<i>Teretia teres</i> (Reeve, 1844)
<i>Tergipes tergipes</i> (Forsskål in Niebuhr, 1775)
<i>Tethys fimbria</i> Linnaeus, 1767
<i>Thalassopterus zancleus</i> Kwietniewski, 1910
<i>Thordisa aurea</i> Pruvot-Fol, 1951
<i>Thordisa filix</i> Pruvot-Fol, 1951
<i>Thuridilla hopei</i> (Vérany, 1853)
<i>Thylacodes arenarius</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tibersyrnola unifasciata</i> (Forbes, 1844)
<i>Tonna galea</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tornus subcarinatus</i> (Montagu, 1803)
<i>Tragula fenestrata</i> (Jeffreys, 1848)
<i>Trapania lineata</i> Haefelfinger, 1960
<i>Trapania maculata</i> Haefelfinger, 1960
<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tricolia pullus pullus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tricolia</i> sp.
<i>Tricolia speciosa</i> (Megerle von Mühlfeld, 1824)
<i>Tricolia tenuis</i> (Michaud, 1829)
<i>Tricolia tingitana</i> (Gofas, 1982)
<i>Trimusculus mammillaris</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Trinchesia albopunctata</i> Schmekel, 1968
<i>Trinchesia caerulea</i> (Montagu, 1804)
<i>Trinchesia genovae</i> (O'Donoghue, 1929)

<i>Trinchesia granosa</i> Schmekel, 1966
<i>Trinchesia miniostrata</i> Schmekel, 1968
<i>Trinchesia ocellata</i> Schmekel, 1966
<i>Tritia corniculum</i> (Olivi, 1792)
<i>Tritia cuvierii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Tritia gibbosula</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tritia incrassata</i> (Strøm, 1768)
<i>Tritia lima</i> (Dillwyn, 1817)
<i>Tritia mutabilis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tritia neritea</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tritia pellucida</i> (Risso, 1826)
<i>Tritia pygmaea</i> (Lamarck, 1822)
<i>Tritia reticulata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tritia unifasciata</i> (Kiener, 1834)
<i>Tritia varicosa</i> (Turton, 1825)
<i>Tritonia lineata</i> Alder & Hancock, 1848
<i>Tritonia manicata</i> Deshayes, 1853
<i>Tritonia striata</i> Haefelfinger, 1963
<i>Tritoniopsis cincta</i> (Pruvot-Fol, 1937)
<i>Trivia arctica</i> (Pulteney, 1799)
<i>Trivia mediterranea</i> (Risso, 1826)
<i>Trivia monacha</i> (da Costa, 1778)
<i>Trochidae</i> sp. Rafinesque, 1815
<i>Trophon muricatus</i> Hinds, 1844
<i>Trophon plicatus</i> (Lightfoot, 1786)
<i>Trophonopsis barvicensis</i> (Johnston, 1825)
<i>Trophonopsis muricata</i> (Montagu, 1803)
<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Turbonilla acuta</i> (Donovan, 1804)
<i>Turbonilla acutissima</i> Monterosato, 1884
<i>Turbonilla gradata</i> Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1883
<i>Turbonilla hamata</i> Nordsieck, 1972
<i>Turbonilla jeffreysii</i> (Jeffreys, 1848)
<i>Turbonilla lactea</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Turbonilla pusilla</i> (Philippi, 1844)
<i>Turbonilla rosewateri</i> Corgan & van Aartsen, 1993
<i>Turbonilla scalaris</i> (Philippi, 1836)
<i>Turbonilla sinuosa</i> (Jeffreys, 1884)
<i>Turritella communis</i> Risso, 1826
<i>Turritella</i> sp.
<i>Turritella terebra</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Turritella turbona</i> Monterosato, 1877
<i>Tyrodina perversa</i> (Gmelin, 1791)
<i>Typhinellus labiatus</i> (de Cristofori & Jan, 1832)
<i>Umbraculum umbraculum</i> (Lightfoot, 1786)
<i>Vermetus granulatus</i> (Gravenhorst, 1831)
<i>Vermetus triquetrus</i> Bivona-Bernardi, 1832

<i>Vexillum luculentum</i> (Reeve, 1845)
<i>Vitreolina antiflexa</i> (Monterosato, 1884)
<i>Vitreolina curva</i> (Monterosato, 1874)
<i>Vitreolina incurva</i> (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1883)
<i>Vitreolina philippi</i> (de Rayneval & Ponzi, 1854)
<i>Volvulella acuminata</i> (Bruguière, 1792)
<i>Weinkauffia turgidula</i> (Forbes, 1844)
<i>Williamia gussoni</i> (Costa O. G., 1829)
<i>Zebina vitrea</i> (C.B. Adams, 1850)
<i>Zonaria pyrum</i> (Gmelin, 1791)

BIVALVIA

<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802)
<i>Abra longicallus</i> (Scacchi, 1835)
<i>Abra nitida</i> (O. F. Müller, 1776)
<i>Abra prismatica</i> (Montagu, 1808)
<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)
<i>Acanthocardia aculeata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Acanthocardia deshayesii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Acanthocardia echinata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Acanthocardia paucicostata</i> (G. B. Sowerby II, 1834)
<i>Acanthocardia spinosa</i> (Lightfoot, 1786)
<i>Acanthocardia tuberculata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Acesta excavata</i> (Fabricius, 1779)
<i>Aequipecten commutatus</i> (Monterosato, 1875)
<i>Aequipecten opercularis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Alectryonella plicatula</i> (Gmelin, 1791)
<i>Allogramma formosa</i> (Jeffreys, 1882)
<i>Anadara corbuloides</i> (Monterosato, 1878)
<i>Anadara cornea</i> (Reeve, 1844)
<i>Anadara diluvii</i> (Lamarck, 1805)
<i>Anadara gibbosa</i> (Reeve, 1844)
<i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758
<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758
<i>Arca tetragona</i> Poli, 1795
<i>Arcopagia crassa</i> (Pennant, 1777)
<i>Arcopella balaustina</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Arcuatula senhousia</i> (Benson, 1842)
<i>Arculus sykesii</i> (Chaster, 1895)
<i>Asbjornsenia pygmaea</i> (Lovén, 1846)
<i>Astarte fusca</i> (Poli, 1791)
<i>Astarte sulcata</i> (da Costa, 1778)
<i>Atlantella distorta</i> (Poli, 1791)
<i>Atrina pectinata</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Axinulus alleni</i> (Carrozza, 1981)
<i>Axinulus croulinensis</i> (Jeffreys, 1847)
<i>Azorinus chamasolen</i> (da Costa, 1778)

<i>Barbatia barbata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Barnea candida</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Bathyarca frielei</i> (Friele, 1877)
<i>Bathyarca pectunculoides</i> (Scacchi, 1835)
<i>Bathyarca philippiana</i> (Nyst, 1848)
<i>Bornia sebetia</i> (O. G. Costa, 1830)
<i>Bosemprella incarnata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Bryopa aperta</i> (GB Sowerby I, 1823)
<i>Bryopa melitensis</i> (Broderip, 1834)
<i>Callista chione</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cardiomya costellata</i> (Deshayes, 1835)
<i>Cardita calyculata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cardites antiquatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Centrocardita aculeata</i> (Poli, 1795)
<i>Cerastoderma edule</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguière, 1789)
<i>Chama</i> Linnaeus, 1758
<i>Chama gryphoides</i> Linnaeus, 1758
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Clausinella brongniartii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Clausinella fasciata</i> (da Costa, 1778)
<i>Cochlodesma tenerum</i> (Fischer, 1882)
<i>Coracuta obliquata</i> (Chaster, 1897)
<i>Coralliophaga lithophagella</i> (Lamarck, 1819)
<i>Crenella arenaria</i> (Monterosato, 1875)
<i>Ctena decussata</i> (O. G. Costa, 1829)
<i>Cuspidaria cuspidata</i> (Olivi, 1792)
<i>Cuspidaria rostrata</i> (Spengler, 1793)
<i>Dacrydium hyalinum</i> (Monterosato, 1875)
<i>Delectopecten vitreus</i> (Gmelin, 1791)
<i>Digitaria digitaria</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Diplodonta brocchii</i> (Deshayes, 1850)
<i>Diplodonta rotundata</i> (Montagu, 1803)
<i>Diplodonta trigona</i> (Scacchi, 1835)
<i>Donacilla cornea</i> (Poli, 1791)
<i>Donax semistriatus</i> Poli, 1795
<i>Donax trunculus</i> Linnaeus, 1758
<i>Donax variegatus</i> (Gmelin, 1791)
<i>Donax venustus</i> Poli, 1795
<i>Donax vittatus</i> (da Costa, 1778)
<i>Dosinia exoleta</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Dosinia lupinus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Eastonia rugosa</i> (Helbling, 1779)
<i>Ennucula aegeensis</i> (Forbes, 1844)
<i>Ennucula corbuloides</i> (Seguenza, 1877)
<i>Ennucula tenuis</i> (Montagu, 1808)
<i>Ensis ensis</i> (Linnaeus, 1758)

<i>Ensis minor</i> (Chenu, 1843)
<i>Ensis siliqua</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Epilepton clarkiae</i> (W. Clark, 1852)
<i>Fabulina fabula</i> (Gmelin, 1791)
<i>Flexopecten flexuosus</i> (Poli, 1795)
<i>Flexopecten glaber</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Flexopecten hyalinus</i> (Poli, 1795)
<i>Fulvia laevigata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Galeomma turtoni</i> Turton, 1825
<i>Gari costulata</i> (Turton, 1822)
<i>Gari depressa</i> (Pennant, 1777)
<i>Gari fervensis</i> (Gmelin, 1791)
<i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Gastrochaena dubia</i> (Pennant, 1777)
<i>Glans trapezia</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Globivenus effossa</i> (Philippi, 1836)
<i>Glossus humanus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Glycymeris bimaculata</i> (Poli, 1795)
<i>Glycymeris glycymeris</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Glycymeris inflata</i> (Brocchi, 1814)
<i>Glycymeris nummaria</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Glycymeris pilosa</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Gonilia calliglypta</i> (Dall, 1903)
<i>Goodallia triangularis</i> (Montagu, 1803)
<i>Gouldia minima</i> (Montagu, 1803)
<i>Gregariella petagnae</i> (Scacchi, 1832)
<i>Gregariella semigranata</i> (Reeve, 1858)
<i>Haliris granulata</i> (Seguenza, 1860)
<i>Hemilepton nitidum</i> (Turton, 1822)
<i>Heteranomia squamula</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Hiatella rugosa</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Idas modiolaeformis</i> (Sturany, 1896)
<i>Idas simpsoni</i> (J. T. Marshall, 1900)
<i>Irus irus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Karnekampia sulcata</i> (O. F. Muller, 1776)
<i>Kellia suborbicularis</i> (Montagu, 1803)
<i>Kelliella abissicola</i> (Forbes, 1844)
<i>Kelliella miliaris</i> (Philippi, 1844)
<i>Kurtiella bidentata</i> (Montagu, 1803)
<i>Laevicardium crassum</i> (Gmelin, 1791)
<i>Laevicardium oblongum</i> (Gmelin, 1791)
<i>Lajonkairia lajonkairii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Lajonkairia substriata</i> (Montagu, 1808)
<i>Lasaea adansoni</i> (Gmelin, 1791)
<i>Lasaea rubra</i> (Montagu, 1803)
<i>Lembulus pella</i> (Linnaeus, 1758)

<i>Lentidium mediterraneum</i> (O. G. Costa, 1830)
<i>Lima lima</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Lima</i> sp.
<i>Limaria hians</i> (Gmelin, 1791)
<i>Limaria loscombi</i> (G. B. Sowerby I, 1823)
<i>Limaria tuberculata</i> (Olivieri, 1792)
<i>Limatula gwyni</i> (Sykes, 1903)
<i>Limatula subovata</i> (Monterosato, 1875)
<i>Limopsis minuta</i> (Filippi, 1836)
<i>Lithophaga lithophaga</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Litigiella glabra</i> (P. Fischer in de Folin & Périer, 1873)
<i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Loripinus fragilis</i> (Filippi, 1836)
<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Lucinoma borealis</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Lutraria angustior</i> Philippi, 1844
<i>Lutraria lutraria</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Lutraria oblonga</i> (Gmelin, 1791)
<i>Lyonsia norwegica</i> (Gmelin, 1791)
<i>Lyrodus pedicellatus</i> (Quatrefages, 1849)
<i>Macomangulus tenuis</i> (da Costa, 1778)
<i>Macomopsis cumana</i> (O. G. Costa, 1830)
<i>Mactra corallina</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mactra glauca</i> Born, 1778
<i>Mactra stultorum</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793)
<i>Manupecten pesfelis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mendicula ferruginosa</i> (Forbes, 1844)
<i>Microstagon trigonum</i> (Scacchi, 1835)
<i>Mimachlamys varia</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Modiola opifex</i> (Say, 1825)
<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)
<i>Modiolus adriaticus</i> (Lamarck, 1819)
<i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Modiolus modiolus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Moerella distorta</i> (Poli, 1791)
<i>Moerella donacina</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Moerella pulchella</i> (Lamarck, 1818)
<i>Montacuta goudi</i> van Aartsen, 1997
<i>Montacuta substriata</i> (Montagu, 1808)
<i>Musculus costulatus</i> (Risso, 1826)
<i>Musculus discors</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Musculus subpictus</i> (Cantraine, 1835)
<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)
<i>Mysia undata</i> (Pennant, 1777)
<i>Mytilaster</i> Monterosato, 1884
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)

<i>Mytilaster minimus</i> (Poli, 1795)
<i>Mytilaster solidus</i> Monterosato, 1883
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819
<i>Neopycnodonte cochlear</i> (Poli, 1795)
<i>Nototeredo norvagica</i> (Spengler, 1792)
<i>Nucula hanleyi</i> Winckworth, 1931
<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930
<i>Nucula nucleus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Nucula</i> sp.
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831
<i>Nucula turgida</i> (Gould, 1846)
<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus, 1758
<i>Ostrea stentina</i> Payraudeau, 1826
<i>Palliolum incomparabile</i> (Risso, 1826)
<i>Pandora albida</i> (Roding, 1798)
<i>Pandora inaequalis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pandora pinna</i> (Montagu, 1803)
<i>Paphia lucens</i> (Locard, 1886)
<i>Paphia rhomboides</i> (Pennant, 1777)
<i>Papillicardium minimum</i> (Philippi, 1836)
<i>Papillicardium papillosum</i> (Poli, 1791)
<i>Parilimya loveni</i> (Jeffreys, 1882)
<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791)
<i>Parvicardium pinnulatum</i> (Conrad, 1831)
<i>Parvicardium scabrum</i> (Philippi, 1844)
<i>Parvicardium scriptum</i> (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1892)
<i>Pecten jacobaeus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pecten maximus</i> (Linneo, 1758)
<i>Pectinidae</i> sp.
<i>Peronaea planata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Peronidia albicans</i> (Gmelin, 1791)
<i>Petricola lithophaga</i> (Retzius, 1788)
<i>Pharus legumen</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Phascoliophila phascolionis</i> (Dautzenberg & H. Fischer, 1925)
<i>Phaxas adriaticus</i> (Coen, 1933)
<i>Phaxas pellucidus</i> (Pennant, 1777)
<i>Pholas dactylus</i> Linnaeus, 1758
<i>Pinna nobilis</i> Linnaeus, 1758
<i>Pinna rudis</i> Linnaeus, 1758
<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)
<i>Pododesmus patelliformis</i> (Linnaeus, 1761)
<i>Pododesmus squama</i> (Gmelin, 1791)
<i>Policordia gemma</i> (AE Verrill, 1880)
<i>Polititapes aureus</i> (Gmelin, 1791)
<i>Polititapes rhomboides</i> (Pennant, 1777)
<i>Poromya granulata</i> (Nyst & Westendorp, 1839)
<i>Pseudamussium clavatum</i> (Poli, 1795)

<i>Pseudamussium peslutrae</i> (Linnaeus, 1771)
<i>Pseudochama gryphina</i> (Lamarck, 1819)
<i>Pteria hirundo</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Rhomboidella prideauxi</i> (Leach, 1815)
<i>Rocellaria dubia</i> (Pennant, 1777)
<i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Saccella commutata</i> (Philippi, 1844)
<i>Scacchia oblonga</i> (Philippi, 1836)
<i>Scrobicularia cottardii</i> (Payraudeau, 1826)
<i>Scrobicularia plana</i> (da Costa, 1778)
<i>Serratina serrata</i> (Brocchi, 1814)
<i>Similipecten similis</i> (Laskey, 1811)
<i>Solecurtus scopula</i> (Turton, 1822)
<i>Solecurtus strigilatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Solemya togata</i> (Poli, 1791)
<i>Solen marginatus</i> Pulteney, 1799
<i>Solen vagina</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Sphenia binghami</i> Turton, 1822
<i>Spisula elliptica</i> (Brown, 1827)
<i>Spisula subtruncata</i> (da Costa, 1778)
<i>Spondylus gaederopus</i> Linnaeus, 1758
<i>Striarca lactea</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Talochlamys multistriata</i> (Poli, 1795)
<i>Talochlamys pusio</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)
<i>Tellimya semirubra</i> (Gaglini, 1992)
<i>Tellinota albinella</i> (Lamarck, 1818)
<i>Teredo navalis</i> Linnaeus, 1758
<i>Teredo utriculus</i> Gmelin, 1791
<i>Thracia convexa</i> (W. Wood, 1815)
<i>Thracia corbuloidea</i> Blainville, 1827
<i>Thracia distorta</i> (Montagu, 1803)
<i>Thracia phaseolina</i> (Lamarck, 1818)
<i>Thracia pubescens</i> (Pulteney, 1799)
<i>Thracia</i> sp.
<i>Thyasira biplicata</i> (Philippi, 1836)
<i>Thyasira flexuosa</i> (Montagu, 1803)
<i>Thyasira granulosa</i> (Monterosato, 1874)
<i>Thyasira</i> sp.
<i>Thyasira succisa</i> (Jeffreys, 1876)
<i>Timoclea ovata</i> (Pennant, 1777)
<i>Tropidomya abbreviata</i> (Forbes, 1843)
<i>Varicorbula gibba</i> (Olivi, 1792)
<i>Venerupis corrugata</i> (Gmelin, 1791)
<i>Venerupis senegalensis</i> (Gmelin, 1791)
<i>Venus casina</i> Linnaeus, 1758
<i>Venus nux</i> Gmelin, 1791

<i>Venus sp.</i>
<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758
<i>Xylophaga dorsalis</i> (Turton, 1819)
<i>Xylophaga praestans</i> E. A. Smith, 1903
<i>Yoldiella lucida</i> (Lovén, 1846)
<i>Yoldiella philippiana</i> (Nyst, 1845)

SCAPHOPODA

<i>Antalis agilis</i> (M. Sars in GO Sars, 1872)
<i>Antalis dentalis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Antalis entalis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Antalis inaequicostata</i> (Dautzenberg, 1891)
<i>Antalis novemcostata</i> (Lamarck, 1818)
<i>Antalis vulgaris</i> (da Costa, 1778)
<i>Argonauta argo</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cadulus jeffreysi</i> (Monterosato, 1875)
<i>Entalina tetragona</i> (Brocchi, 1814)
<i>Episiphon filum</i> (G. B. Sowerby II, 1860)
<i>Fustiaria rubescens</i> (Deshayes, 1826)
<i>Pulsellum lofotense</i> (M. Sars, 1865)

CEPHALOPODA

<i>Argonauta argo</i> Linnaeus 1758
<i>Abralia verany</i> (Rüppell 1844)
<i>Abraliopsis morisii</i> (Vérany 1839)
<i>Adinaefiola aurantiaca</i> (Jatta 1896)
<i>Adinaefiola ligulata</i> (Naef 1912)
<i>Alloteuthis media</i> (Linnaeus 1758)
<i>Alloteuthis subulata</i> (Lamarck 1798)
<i>Ancistrocheirus lesueurii</i> (d'Orbigny 1842)
<i>Ancistroteuthis lichtensteinii</i> (A. Férussac [in A. Férussac & d'Orbigny] 1835)
<i>Bathypolypus sponsalis</i> (P. Fischer & H. Fischer 1892)
<i>Brachioteuthis riisei</i> (Steenstrup 1882)
<i>Callistoctopus macropus</i> (Risso 1826)
<i>Chroteuthis veranii</i> (A. Férussac 1834)
<i>Chtenopteryx sicula</i> (Vérany 1851)
<i>Eledone cirrhosa</i> (Lamarck 1798)
<i>Eledone moschata</i> (Lamarck 1798)
<i>Galiteuthis armata</i> Joubin 1898
<i>Heteroteuthis dispar</i> (Rüppell 1844)
<i>Histioteuthis bonnellii</i> (A. Férussac 1835)
<i>Histioteuthis reversa</i> (A. E. Verrill 1880)
<i>Illex coindetii</i> (Vérany 1839)
<i>Loligo forbesii</i> Steenstrup 1856

<i>Loligo vulgaris</i> Lamarck 1798
<i>Macrotritopus defilippi</i> (Vérany 1851)
<i>Megalocranchia</i> sp. Pfeffer 1884
<i>Neorossia caroli</i> (Joubin 1902)
<i>Octopoteuthis sicula</i> (Rüppell 1844)
<i>Octopus salutii</i> Vérany 1836
<i>Octopus vulgaris</i> Cuvier 1797
<i>Ocythoe tuberculata</i> Rafinesque 1814
<i>Ommastrephes bartramii</i> (Lesueur 1821)
<i>Onychoteuthis banksii</i> (Leach 1817)
<i>Opisthoteuthis calypso</i> Villanueva Collins P. Sánchez & N. A. Voss 2002
<i>Pteroctopus tetracirrhus</i> (Delle Chiaje 1830)
<i>Pyroteuthis margaritifera</i> (Rüppell 1844)
<i>Rhombosepion elegans</i> (Blainville 1827)
<i>Rhombosepion orbignyianum</i> (Ferussac 1826)
<i>Rondeletiola minor</i> (Naef 1912)
<i>Rossia macrosoma</i> (Delle Chiaje 1830)
<i>Scaergus unircirrhus</i> (Delle Chiaje [in Férussac & d'Orbigny] 1841)
<i>Sepia officinalis</i> Linnaeus 1758
<i>Sepietta neglecta</i> Naef 1916
<i>Sepietta obscura</i> Naef 1916
<i>Sepietta oweniana</i> (d'Orbigny 1841)
<i>Sepiola affinis</i> Naef 1817
<i>Sepiola intermedia</i> Naef 1912
<i>Sepiola robusta</i> Naef 1912
<i>Sepiola rondeletii</i> Leach 1817
<i>Sepiola steenstrupiana</i> Levy 1912
<i>Stoloteuthis leucoptera</i> (A. E. Verrill 1878)
<i>Thysanoteuthis rhombus</i> Troschel 1857
<i>Todarodes sagittatus</i> (Lamarck 1798)
<i>Todaropsis eblanae</i> (Ball 1841)
<i>Tremoctopus violaceus</i> delle Chiaje 1830
<i>Alloteuthis</i> spp. Wülker 1920
<i>Histioteuthis</i> spp. d'Orbigny 1841
<i>Loligo</i> spp. Lamarck 1798
<i>Octopus</i> spp. Cuvier 1798
<i>Sepia</i> spp. Linnaeus 1758
<i>Sepietta</i> spp. Naef 1912
<i>Sepiola</i> spp. Leach 1817
<i>Sepiolidae</i> Leach 1817

8. RINGRAZIAMENTI

Un sentito grazie a tutta la sezione di Genova del Museo Nazionale dell'Antartide, ed in particolare ad Alice Guzzi, che con i suoi consigli mi ha supportato per tutta la durata della stesura di questo elaborato, e a Marco Grillo, sempre presente per qualsiasi necessità.