



Fig. 1



Le collezioni di Invertebrati

The invertebrate collections

Gianna Innocenti, Simone Cianfanelli

con il contributo di / with a contribution from
Cecilia Volpi

Introduzione

Gli animali sono genericamente suddivisi in due categorie: Invertebrati e Vertebrati. Nella prima, gli Invertebrati, confluisce la grande maggioranza delle specie conosciute (circa un milione e mezzo) ciò nonostante si tratta di un gruppo molto meno noto dei Vertebrati (Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi) che rappresentano solo il 3% del regno animale.

Un dato che permette una migliore comprensione del ruolo e dell'importanza degli Invertebrati è legato al concetto di biomassa, cioè la massa complessiva degli organismi presenti in un dato momento in un'area definita. Gli Invertebrati non solo sono il 97% delle specie conosciute, ma la loro biomassa a livello mondiale rappresenta una gran parte di quella totale.

La balenottera azzurra (*Balaenoptera musculus*), l'animale più grande che esista e sia

mai esistito sulla terra, con i suoi 33 metri di lunghezza e 160 tonnellate di peso (corrispondenti a 2200 uomini o a 33 elefanti), si nutre di zooplancton. Quest'ultimo è composto da numerose specie di Invertebrati marini il cui peso è di pochi grammi, fra cui i crostacei appartenenti all'ordine Eufasiacei, gamberetti della lunghezza di 6 centimetri, comunemente definiti nel loro insieme come Krill, e altri Invertebrati come i chetognati, le salpe e le meduse. Una balena consuma giornalmente 3 tonnellate di zooplancton, di conseguenza il suo pasto consiste di milioni di piccoli Invertebrati.

Inoltre, se si considera la scoperta di nuove specie, la descrizione di Vertebrati ignoti è ormai un evento sempre più raro, mentre il ritrovamento di Invertebrati sconosciuti per la scienza è di molte centinaia di entità ogni anno.

Nella moderna sistematica gli organismi pluricellulari animali sono classificati in

Introduction

Animals are generally divided into two categories: invertebrates and vertebrates. Invertebrates include the vast majority of known species (around 1.5 million), even though they are much less known than the vertebrates (fishes, amphibians, reptiles, birds and mammals), which make up only 3% of the animal kingdom. Indeed, if we consider the discovery of new species, the description of unknown vertebrates is now an increasingly rare event, whereas many hundreds of new invertebrates are discovered each year.

A better understanding of the role and importance of invertebrates comes from the concept of biomass, i.e. the total mass of the organisms present at a given time within a defined area. Invertebrates not only make up 97% of

the known species, their biomass also represents a large part of the total global biomass. The blue whale (*Balaenoptera musculus*), the biggest animal that exists and has ever existed on earth, with its 33 m of length and 160 tons of weight (corresponding to 2200 men or 33 elephants), feeds on zooplankton. Zooplankton consists of numerous species of marine invertebrates whose weight is only a few grams, including crustaceans of the order Euphausiacea, small shrimps 6 cm long collectively called krill, and other invertebrates like chaetognaths, salps and medusae. Since a whale consumes 3 tons of zooplankton every day, its meal consists of millions of small invertebrates.

In modern systematics, multicellular animals are classified into over 30 phyla, 29 of which are invertebrates. In turn, the phyla are divided into numerous groups, some

Fig. 1 Due conchiglie del cefalopode *Nautilus pompilius*, decorate e incise, e una valva di bivalve d'acqua dolce con piccoli Buddha ricoperti di madreperla.

Fig. 1 Two decorated and engraved shells of the cephalopod *Nautilus pompilius* and a valve of a freshwater bivalve with small Buddhas covered with mother-of-pearl.



Fig. 2 Composizione floreale formata da nicchi di molluschi bivalvi, gasteropodi e cefalopodi e da aculei di echinodermi, tutti di provenienza mediterranea.

Fig. 2 Floral composition formed by shells of bivalve, gastropod and cephalopod molluscs and by echinoderm spines, all of Mediterranean origin.

oltre 30 phyla, di questi, 29 riguardano gli Invertebrati. I phyla sono a loro volta suddivisi in numerosi gruppi: alcuni sono molto noti per essere presenti nella vita dell'uomo (come

very well known since they affect the life of man (e.g. as food, parasites, subjects of literary and artistic works, etc.), many others unknown to the general public. Yet, they have not been neglected by zoologists, who have classified them and placed them in their correct position in the evolutionary tree of the animal kingdom on the basis of their morphological, anatomical and genetic characters via scientific disciplines like systematics (the study of the phylogenetic relationships among the various groups) and taxonomy (the science that classifies living beings).

This chapter deals with these invertebrate animals, with the exclusion of insects, illustrated in a previous chapter. In particular, we will describe the groups for which the museum possesses important collections, such as the malacological material, with splendid and fascinating shells of infinite forms and colours, and the helminthological collection, including parasitic worms, such as the flat worms or

alimenti, parassiti, ispiratori di soggetti letterari e artistici, ecc.), molti altri sono sconosciuti ai più. Tuttavia non sono stati trascurati dagli zoologi che li hanno classificati e collocati nel regno animale al loro giusto posto nell'albero evolutivo, sulla base dei caratteri morfologici, anatomici e genetici, attraverso discipline scientifiche come la sistematica (la scienza che studia le relazioni filogenetiche fra i vari gruppi) e la tassonomia (la scienza che classifica gli esseri viventi).

Questo capitolo tratta di questi animali, con l'esclusione degli insetti, illustrati nel capitolo precedente. In particolare, si descriveranno quei gruppi dei quali il Museo conserva importanti collezioni, come quelle malacologiche, con le splendide e affascinanti conchiglie di infinite forme e colori, quelle elmintologiche che comprendono specie di vermi parassiti, come i vermi piatti o Platelminiti e i Nematodi, che infestano animali domestici come cani e gatti, ma anche l'uomo. Ben rappresentati nelle collezioni sono gli Anellidi, come i lombrichi, conosciuti per la loro utilità nel fertilizzare la terra, e gli Iru-dinei, noti con il nome di sanguisughe per la loro prerogativa di nutrirsi di sangue; altro affascinante gruppo di anellidi sono i Policheti, comprendenti specie come le sabelle o le ser-pule, che sembrano quasi splendidi fiori. A foggia di pianta sono anche molte specie del phylum degli Cnidari, animali coloniali marini (coralli, gorgonie) e le urticanti meduse. Un phylum di animali coloniali è quello dei Poriferi, che si uniscono in milioni di esem-polari a costituire un'unica struttura funzio-nale, la spugna. I crostacei con granchi, paguri e gamberi, si sono adattati a tutti gli ambienti e hanno straordinarie capacità mimetiche e

Platyhelminthes and the Nematoda, which infest domestic animals like dogs and cats but also man. Also well represented are the Annelida, such as earthworms, known for their efficacy in enriching soil, and the Hirudinea, leeches that feed on blood; another fascinating group of Annelida is the Polychaeta, including species like the sabellids or serpulids, which almost seem to be splendid flowers. Also resembling plants are many species of the phylum Cnidaria, marine colonial animals (corals, gorgonians) and the stinging medusae. Another phylum of colonial animals is Porifera, which unite in millions of individuals to form a single functional structure, the sponge. Crustaceans, namely crabs, hermit crabs and shrimps, have adapted to all environments and they have extraordinary mimetic and orientation abilities. The echinoderms are another interesting and vast group, including numerous species of sea urchins, starfishes, ophiurans, holothurians and crinoids.

di orientamento. Gli Echinodermi rappresentano un ulteriore gruppo interessante e vasto, con le numerose specie di ricci, stelle marine, ofiure, oloturie e crinoidi.

La storia delle collezioni

Per parlare di quanto si trova nelle collezioni degli Invertebrati conservate a La Specola, si deve partire dalla storia delle loro acquisizioni, risalendo fino alla Firenze medicea e granducale, che fu centro dell'attività scientifica e culturale della Toscana.

Nell'arco di quattro secoli, le più importanti collezioni affluirono al Museo per diverse vie: alcune provenienti dalle collezioni Medicee, altre legate all'origine stessa del Museo, numerose nate come doni di istituzioni e di privati o sotto forma di scambi anche in occasione di esposizioni locali e internazionali, altre collezioni date in un primo tempo in deposito da fondazioni o da ricche e nobili famiglie fiorentine furono poi donate. Tutto ciò dimostra quanto fosse percepito, anche nei tempi passati, l'interesse verso i centri di studio da parte di persone colte, e quale autorevolezza questo Museo avesse meritato [figg. 1 e 2].

Le collezioni di Invertebrati sono composte sia da animali esotici che da specie italiane appartenenti alla maggior parte delle divisioni, classi e ordini nei quali si distribuiscono gli animali inferiori; si tratta inoltre di una delle collezioni italiane più antiche e, per alcuni gruppi, di gran prestigio.

I campioni acquisiti nelle collezioni erano registrati in appositi cataloghi manoscritti, normalmente molto voluminosi e con rilegature pompose, in cui si descriveva il lotto



di materiale nel suo complesso, il «Catalogo di Magazzino», o erano elencati tutti i singoli reperti contenuti in un determinato lotto, cercando di dare il maggior numero possibile di informazioni.

Uno dei primi registri, compilato alla fine del XVIII secolo, fu redatto da Giovanni Targioni Tozzetti (1712-1783) per le Reali Gallerie. Nel manoscritto sono citate le collezioni di Georg Everhard Rumpf (1627-1702) acquistate dal Granduca Cosimo III de' Medici, e tra gli Invertebrati vi sono elencati alcuni crostacei («granchi, astaci e balani»), echinodermi (una spina di riccio), anellidi (la «serpula»), molluschi (gasteropodi, bivalvi e

Fig. 3 Esempio di cartellino storico per l'esposizione del reperto.

Fig. 3 Example of an historical label for display.

History of the collections

To adequately discuss the La Specola invertebrate collections, we must start with the history of their acquisition, going back to the Florence of the Medici and the Grand Dukes, the centre of Tuscany's scientific and cultural activity. The most important collections have arrived at the museum in different ways over four centuries: some deriving from the Medici collections, others related to the very origin of the museum, many as donations from institutions and private citizens or as exchanges (also on the occasion of local and international exhibitions), while other collections initially left on deposit by foundations or by rich and noble Florentine families were later donated. All this demonstrates the past and present interest in centres of research shown by cultured people, and also the authoritative nature that the Florentine museum has earned [figs. 1 and 2].

The invertebrate collections consist of both exotic animals and Italian species belonging to most of the divisions, classes and orders into which lower animals are classified. They form one of the oldest Italian collections and for some groups the most important.

The specimens added to the collections were registered in handwritten catalogues, normally very voluminous and with handsome bindings, in which the lot of material was described in general, i.e. the «Stores Catalogue», or all the single specimens in a given lot were listed, with as much information as possible. One of the first registers was compiled at the end of the eighteenth century by Giovanni Targioni Tozzetti (1712-1783) for the Royal Galleries. The manuscript mentions the collections of Georg Everhard Rumpf (1627-1702) purchased by Grand Duke Cosimo III de' Medici; among the invertebrates are listed some crustaceans («crabs, crayfishes and barnacles»), echi-

il *Nautilus*) e i celenterati (il corallo nero *Antipathes*, elencato tra le piante marine). Alcuni di questi esemplari sono ancor oggi ben identificabili, dato che Rumpf raccolse unicamente nell'isola indonesiana di Amboina.

Nel 1841, quando a Firenze si riunì il Terzo Congresso degli scienziati italiani, fu dato un ulteriore ordinamento al materiale raccolto fino a quell'anno. Seguì un periodo durante il quale le collezioni si accrebbero di poco, ma dal 1860, quando fu costituito il Regio Istituto di Studi Superiori con la creazione della Sezione di Scienze Naturali e la fondazione di due cattedre di Zoologia e di Anatomia Comparata – con la divisione, fra i due gabinetti, del materiale delle collezioni esistenti – si ebbe un nuovo impulso all'incremento del numero dei reperti.

Il nucleo più consistente nacque, quindi, dopo la seconda metà del XIX secolo e si deve unicamente all'opera di Adolfo Targioni Tozzetti (1823-1902) che, chiamato a coprire la cattedra di Zoologia, ordinò in maniera sistematica tutti i gruppi di Invertebrati; inoltre egli fu nominato Presidente della Sezione delle Scienze Fisiche e Naturali, titolo equivalente a quello di Direttore del Museo [fig. 3].

Targioni Tozzetti si impegnò nel riordino e nell'ampliamento delle raccolte antiche, per la costituzione di collezioni italiane. Nella sua attività museale partecipò a numerose esposizioni nazionali e internazionali: per esempio, nel 1861 all'esposizione nazionale italiana a Firenze; nel 1862 all'esposizione di Londra; nel 1867 all'esposizione universale di Parigi; nel 1871 all'esposizione della

pesca di Napoli; nel 1873 all'esposizione della pesca di Vienna e nel 1880 all'esposizione della pesca di Berlino. Le esposizioni erano occasioni per mostrare l'attività della Sezione di Scienze Naturali da lui diretta, ma anche opportunità di acquistare o scambiare esemplari con istituzioni o musei italiani, europei ed extraeuropei.

Una buona parte dei reperti proveniva anche dai mercati del pesce o dai macelli di Firenze, come anche dalle campagne attorno alla città, spesso portati al Museo da contadini il cui nome non fu nemmeno citato tra i dati dell'esemplare. Il materiale esotico e quello italiano furono in seguito distinti, a formare da un lato le collezioni italiane e dall'altro quelle provenienti dal resto del mondo. Targioni raccolse personalmente una grande parte dei reperti, organizzando viaggi come, ad esempio, quello di tre mesi nel 1869 in Sardegna, dove oltre a moltissimi Invertebrati tra molluschi, crostacei e insetti, raccolse anche dati ornitologici e ittologici, dando inizio ad una consuetudine di campagne di raccolte che divenne tradizione seguita dai suoi successori, come Enrico Hillyer Giglioli, Leo Pardi e Benedetto Lanza.

Dal XVIII secolo fino ai tempi nostri molti collezionisti, dilettanti o professionisti, hanno raccolto e successivamente donato al Museo collezioni anche ampie, che sono andate a incrementare quelle messe insieme dagli specialisti del Museo mediante ricerche sul campo e altre acquisizioni. Fra i ricercatori che più hanno contribuito alla raccolta del materiale si ricordano: Marianna Paulucci, Giovanni

moderms (a sea urchin spine), Annelida (the «serpulan»), molluscs (gastropods, bivalves and *Nautilus*) and coelenterates (the black coral *Antipathes*, listed among the marine plants). Some of these specimens are still easily identifiable today, since Rumpf only collected on the Indonesian island of Amboina.

When the Third Meeting of Italian Scientists was held in Florence in 1841, there was a further ordering of the material collected up to that time. There followed a period in which the collections grew very little, although a new increase in the number of specimens occurred after the establishment of the Royal Institute of Advanced Studies in 1860. This saw the creation of the Natural Sciences Section and the establishment of the chairs of Zoology and Comparative Anatomy, with a division of the material in the collections between the two laboratories. The largest portion of the material was formed after the second half of the nineteenth century, due solely to the work of Adolfo Targioni Tozzetti (1823-1902). Appointed Professor of Zoology, he systematically curated all the invertebrate

groups; in addition, he was named president of the Physical and Natural Sciences Section, a title equivalent to that of museum director [Fig. 3].

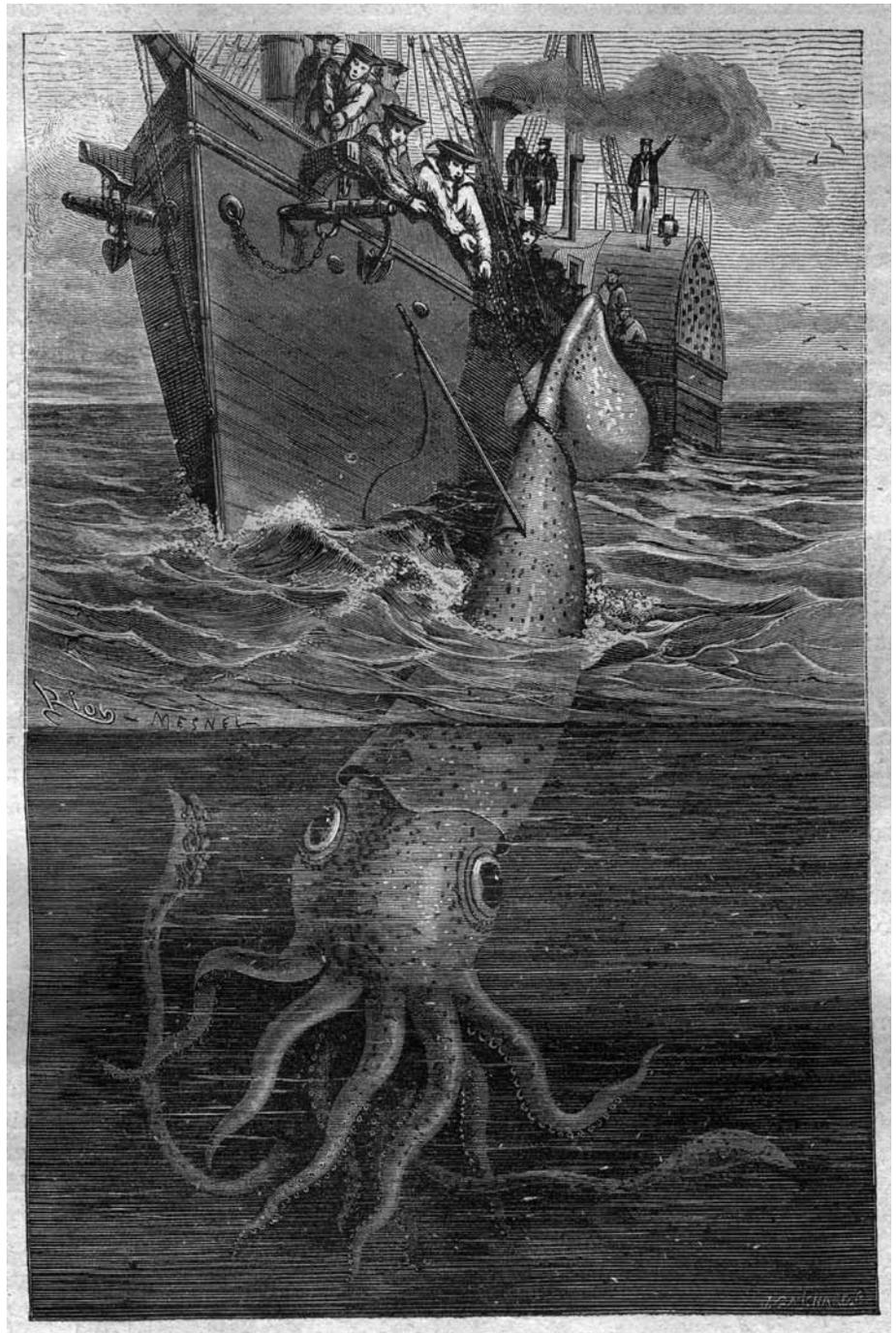
Targioni Tozzetti began to reorder and expand the ancient collections in order to create specific Italian collections. As part of his museum activity, he participated in numerous national and international exhibitions: for example, the Italian National Exhibition in Florence in 1861; the International Exhibition in London in 1862; the Paris Universal Exposition of 1867; the Fisheries Exhibition in Naples in 1871; the Fisheries Exhibitions of Vienna and Berlin in 1873 and 1880, respectively. These exhibitions were occasions to demonstrate the activity of the Natural Sciences Section that he directed, but also an opportunity to purchase or exchange specimens with Italian, European and overseas institutions or museums.

Many specimens also came from the fish markets or abattoirs of Florence, as well as from the countryside around the city, often brought to the museum by farmers whose names were not even cited among the specimen's asso-

Caramagna, Vittorio Uzielli, Vittorio Pecchioli, Alfredo Andreini, Iginio Sciacchitano, Pietro Marchi, Giuseppe Scortecchi, Giuseppe Colosi.

Molto materiale importante fu raccolto durante varie spedizioni, come le crociere delle navi «Magenta», «Washington», «Vettor Pisani», solo per citarne alcune. Spesso si trattava di viaggi che duravano anni, si circumnavigava il mondo o si visitavano terre lontane, affrontando difficoltà e disagi, riportando materiali non solo naturalistici (fauna e flora dei luoghi), ma anche etnologici. La corvetta a vapore «Vettor Pisani», per esempio, nel suo quarto viaggio dal 20 aprile 1882 al 20 settembre 1885, partita da Napoli, toccò le seguenti località: isole Baleari, Gibilterra, Capo Verde, Pernambuco, Rio de Janeiro, Montevideo, stretto di Magellano, Valparaiso, Callao, Panama, Galápagos, Hawaii, Filippine, Hong Kong, Shanghai, Singapore, Sri Lanka, Aden, Mar Rosso, per poi rientrare a Napoli [figg. 4 e 5].

Altri reperti erano ottenuti tramite lo scambio con altri Musei, istituzioni o scienziati, fra cui lo Smithsonian Museum di Washington, allora diretto da Louis Agassiz, il Museo di Stoccolma, tramite il Prof. Lowen, i musei tedeschi di Kiel e di Berlino, attraverso il Prof. Karl Moebius; o acquistandoli da commercianti naturalisti o collezionisti, come i fratelli Gal di Nizza, Schaffuss di Dresda e Deyrolle di Parigi.



ciated information. The exotic and Italian materials were separated to form the Italian collections and those deriving from the rest of the world. Targioni personally collected many of the specimens, organizing trips such as the three-month mission in Sardinia in 1869, where in addition to a great quantity of invertebrates (molluscs, crustaceans and insects) he also collected ornithological and ichthyological data. Thus, he initiated a tradition of collecting campaigns followed by his successors such as Enrico Hillyer Giglioli, Leo Pardi and Benedetto Lanza.

From the eighteenth century to the present, many amateur and professional collectors have donated their collections to the museum, expanding those put together by museum specialists via field studies and other acquisitions. The researchers who have contributed most to the collection of material include Marianna Paulucci, Giovanni Caramagna, Vittorio Uzielli, Vittorio Pecchioli, Alfredo Andreini, Iginio Sciacchitano, Pietro Marchi, Giuseppe Scortecchi, Giuseppe Colosi, and many others. Much important material was collected during expeditions, like the cruises

of the «Magenta», «Washington» and «Vettor Pisani», just to name a few. These expeditions often lasted years, circumnavigating the globe or visiting distant lands, facing difficulties and discomforts, bringing back not only naturalistic materials (the local faunas and floras) but also ethnological specimens. For example, in its fourth voyage from 20 April 1882 to 20 September 1885, the steam ship «Vettor Pisani» left Naples and visited the following places before returning home: Balearic Islands, Gibraltar, Cape Verde, Pernambuco, Rio de Janeiro, Montevideo, Straits of Magellan, Valparaiso, Callao, Panama, Galápagos, Hawaii, Philippines, Hong Kong, Shanghai, Singapore, Sri Lanka, Aden, Red Sea [figs. 4 and 5]. Other specimens were obtained through exchanges with other museums, institutions or scientists, including the Smithsonian Institution in Washington, then directed by Louis Agassiz, the Stockholm Museum, through Prof. Lowen, the German museums of Kiel and Berlin, through Prof. Karl Moebius, or through purchases from dealers or collectors, such as the Gal Brothers of Nice, Schaffuss of Dresden and Deyrolle of Paris.

Fig. 4 La cattura di un esemplare di calamaro gigante da parte della corvetta «Alecton», nel novembre 1861, tra le isole di Madera e le Canarie (da Figuiet; 1874).

Fig. 4 Print portraying the capture of a giant squid by the «Alecton» in November 1861 among the islands of Madeira and the Canaries (from Figuiet; 1874).

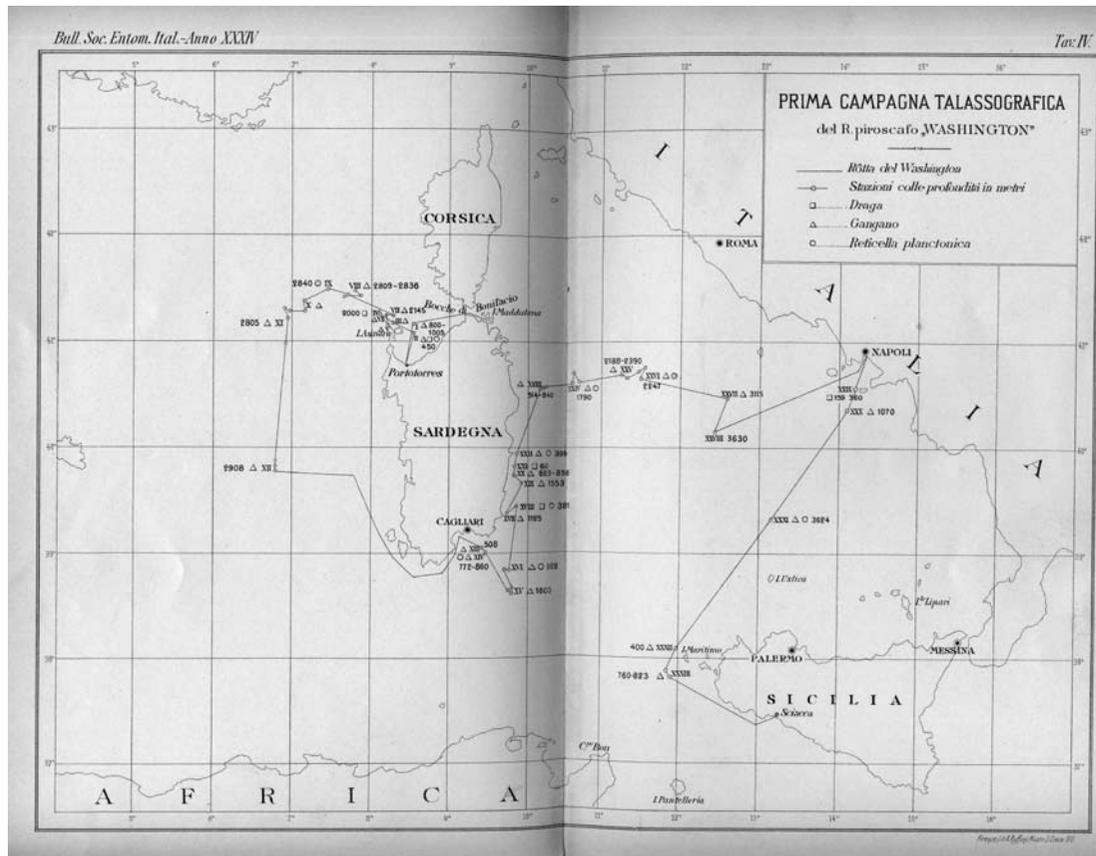


Fig. 5 Mappa delle stazioni di raccolta della prima crociera oceanografica della R.N. «Washington».

Fig. 5 Map of the collecting sites during the first oceanographic cruise of the «Washington».

Più di recente, nuovo interessante materiale è arrivato dalle raccolte in particolari aree geografiche, per le quali le collezioni rappresentano attualmente materiale di riferimento, per esempio dalla Somalia, da località al tempo poco esplorate come la Guyana Britannica che fu visitata nel 1932 da Nello Beccari, o dalle esplorazioni oceanografiche. Le spedizioni in Somalia si sono svolte quasi ininterrottamente dal 1959 al 1987 e sono state organizzate congiuntamente dall'Istituto di Zoologia, dal Museo della Specola e dal Centro di Studio per la Faunistica ed Ecologia Tropicali (CSFET) del C.N.R., con una raccolta di circa 150mila esemplari di Invertebrati, esclusi gli insetti; in seguito il Mu-

More recently, interesting new material has arrived from collecting in particular geographical areas and such collections now represent reference material, for example from Somalia, from places relatively unexplored at the time such as British Guiana (explored in 1932 by Nello Beccari), and from oceanographic explorations. The expeditions in Somalia were conducted almost uninterruptedly from 1959 to 1987 and were organized jointly by the Institute of Zoology, the La Specola Museum and the Centre for the Study of Tropical Faunas and Ecology (CSFET) of the Italian National Research Council (C.N.R.), with the collection of around 150,000 invertebrate specimens (excluding insects). Later, the museum concentrated on another East African area, Kenya, from 1990 until a few years ago. The Underwater Research and Techniques Group (GRSTS), constituted in

seo si è concentrato su un'altra area dell'Africa Orientale, il Kenya, dal 1990 fino a pochi anni fa.

Il Gruppo Ricerche Scientifiche e Tecniche Subacquee (GRSTS) costituito in Firenze nel 1966 ha organizzato in più di 20 anni di attività moltissime spedizioni in varie parti del mondo, mettendo a disposizione di studiosi italiani e stranieri supporto logistico e tecnico. Fra le numerose spedizioni che hanno fruttato al Museo grossi quantitativi di campioni di Invertebrati si ricorda quella nel 1967 a Cuba, nel 1968 in Kenya, tra

il 1971-1972 nell'Arcipelago delle Galápagos, tra il 1972-1973 lungo le coste del Sinai, fino all'ultima spedizione del 1984 alle Isole Farasan (Mar Rosso).

Attualmente le ricerche si concentrano nell'area mediterranea, sia nell'Italia continentale sia in quella insulare (Sicilia, Sardegna, Corsica) ed arcipelaghi minori: Arcipelago Toscano, Isole Eolie e Ustica, Isole Egadi, Arcipelago delle Pelagie, Isole Ponziane e Arcipelago delle Tremiti, riguardando anche la biologia marina.

Tutte queste raccolte e spedizioni sia in zone geografiche esotiche, che nel nostro paese, hanno spesso portato alla descrizione di specie nuove su esemplari detti tipi.

Florence in 1966, has organized many expeditions in various parts of the world, providing logistical and technical support to Italian and foreign researchers. Expeditions that have furnished the museum with large numbers of specimens include those to Cuba in 1967, Kenya in 1968, the Galápagos Islands in 1971-1972, the Sinai coasts in 1972-1973, and the last expedition to the Farasan Islands (Red Sea) in 1984. At present, the research focuses on marine biology in the Mediterranean area, both in continental Italy and the islands (Sicily, Sardinia, Corsica) and small archipelagos (Tuscan archipelago, Eolie Islands and Ustica, Egadi Islands, Pelagie Islands, Pontine Islands and Tremiti Islands). All these collecting campaigns and expeditions in exotic geographical areas and in Italy have led to the identification of new species described on the basis of type specimens.

I tipi

Type specimens

Gli esemplari «tipo» sono gli individui o i taxa da usare come riferimento per la corretta applicazione di un nome per ogni specie o categoria tassonomica superiore, in modo da assicurare l'obiettività e l'univocità nella nomenclatura zoologica; sono quindi scientificamente i reperti più importanti nelle collezioni di storia naturale. Costituiti da un unico esemplare (olotipo, lectotipo, ecc.) o da una serie di esemplari (paratipi, sintipi, paralectotipi, ecc.), i tipi sono unici e perciò non rimpiazzabili e per questo motivo ritenuti preziosi, tanto che sono conservati separati dal resto della collezione in armadi appositi e spesso etichettati con cartellini di colore rosso. La loro presenza viene presa come parametro di importanza del Museo: tanti più «tipi» sono conservati, tanto più esso è importante. Molti sono gli scienziati (Adolfo Targioni Tozzetti, Angelo Senna, Giuseppe Colosi, Iginio Sciacchitano, Marianna Paulucci, Giovanni Michelotti ed altri) afferenti alla Specola che, fin dal XIX secolo, hanno descritto specie nuove di Invertebrati delle quali sono conservati i tipi nelle collezioni. Sebbene essi siano usati tradizionalmente negli studi tassonomici, il loro ruolo è anche quello di documentare la biodiversità [figg. 6 e 7].

Type specimens are the individuals or taxa used as a reference for the correct application of a scientific name for each species or higher taxonomic category, so as to assure the objectivity and unequivocal nature of zoological nomenclature. Scientifically, these specimens are the most important ones in natural history collections. Consisting of a single specimen (holotype, lectotype, etc.) or a series of specimens (paratypes, syntypes, paralectotypes, etc.), the types are unique and thus irreplaceable. For this reason, they are considered extremely valuable and conserved separately from the rest of the collection in special cabinets, often affixed with red labels. Their presence is considered an indication of the importance of the museum: the more types it houses, the more important the institution. Many scientists (Adolfo Targioni Tozzetti, Angelo Senna, Giuseppe Colosi, Iginio Sciacchitano, Marianna Paulucci, Giovanni Michelotti and others) affiliated with La Specola since the nineteenth century have described new species of invertebrates, whose types are preserved in the collections. Although traditionally used in taxonomic studies, their role is also to document the biodiversity [figs. 6 and 7].



Fig. 6 Esemplare tipo di *Pandalus gigliolii*, raccolto dalla R.N. «Washington» nel Mediterraneo e determinato da Angelo Senna.

Fig. 7 Fotografia al microscopio elettronico a scansione di *Alzoniella manganelii*.

Fig. 6 Type specimen of *Pandalus gigliolii*, collected by the «Washington» in the Mediterranean and identified by Angelo Senna.

Fig. 7 Scanning electron microscope photograph of *Alzoniella manganelii*.



I gruppi zoologici e le collezioni

Nelle collezioni della Specola sono conservati circa 2 milioni di esemplari, che rappresentano rispettivamente, in ordine di quantità, soprattutto i phyla dei Molluschi, Artropodi (Crostei), Echinodermi, Anellidi (o Vermi segmentati), Poriferi e Briozoi. Gli altri phyla, presenti in minor misura ed in parte qui di seguito trattati, sono gli Ctenofori, Platelminiti (o Vermi piatti), Nemertini, Priapulidi, Nematodi (o Vermi cilindrici), Nematomorfi, Acantocefali, Sipunculidi, Echiuridi, Artropodi (Pentastomidi), Brachiopodi, Chetognati (o Sagittoidei) ed Emicordati.

Inoltre vi sono ancora grandi quantità di materiale da smistare, rappresentanti zooecosi di vari ecosistemi.

Poriferi e Celenterati – Entrambi questi gruppi sono costituiti da individui coloniali, cioè da singoli esemplari che, a differenza di altre colonie di Invertebrati come per esempio quelle di alcuni insetti imenotteri (api, formiche), sono uniti uno all'altro e, ancorati al substrato sul quale sono cresciuti (quali organismi bentonici), costituiscono una struttura complessa.

Nei Poriferi, conosciuti col nome comune di spugne, i singoli individui si specializzano in funzioni diverse affinché la struttura possa funzionare come se fosse un unico organismo.

I Celenterati o Cnidari, i cui rappresentanti più conosciuti sono i coralli, si aggregano a formare, sovrapponendosi generazione dopo generazione nel corso di migliaia di anni, imponenti banchi che costituiscono le barriere coralline.

Le spugne e i coralli, per la loro articolata conformazione, costituiscono habitat ideali

per innumerevoli forme di vita, animale e vegetale, che nelle loro cavità possono trovare ospitalità e rifugio. Molte specie di crostacei, molluschi, echinodermi e vermi dipendono dalla loro presenza. Spesso il rapporto diventa simbiotico, quando cioè fra l'ospite (spugna o corallo) e l'ospitato, crostacei o poriferi, coralli o molluschi, ma anche Vertebrati, si crea un rapporto di mutuo vantaggio. Gli anemoni di mare, per esempio, offrono con i loro tentacoli urticanti un sicuro rifugio al pesce pagliaccio, che a sua volta fornisce, con gli avanzi dei suoi pasti, il nutrimento all'ospite.

Una curiosa associazione mutualistica è quella rappresentata dal «cestello di Venere» [fig. 8], una splendida spugna (*Euplectella aspergillum*), diffusa nei mari del Giappone e delle Filippine: al suo interno vive una coppia di gamberetti che si insediano nella cavità centrale della spugna quando sono piccoli e poi rimangono al suo interno protetti, ma prigionieri. Per questa caratteristica, la spugna è considerata dagli indigeni il simbolo della fedeltà coniugale, ed è consuetudine donare ai giovani sposi un cestello di Venere come augurio di un'unione felice e duratura.

Altra forma di simbiosi mutualistica, che implica organismi di tre phyla diversi (molluschi, crostacei, spugne) è quella che si instaura tra un paguro (un crostaceo che utilizza la conchiglia di un mollusco gasteropode) e una spugna (*Suberites domuncula*), che si accresce sulla conchiglia utilizzata dal paguro come protezione; in questo modo la spugna trae vantaggio dalla mobilità del crostaceo ed evitando così di riempirsi di sedimento, mentre il paguro si sottrae alla predazione grazie allo sgradevole gusto e odore del porifero.

Zoological groups and the collections

The La Specola collections contain ca. 2 million specimens, mainly representing (in order of quantity) the phyla Mollusca, Arthropoda (Crustacea), Echinodermata, Annelida (segmented worms), Porifera and Bryozoa. The other phyla, present in smaller numbers and partly dealt with hereafter, are Ctenophora, Platyhelminthes (or flat worms), Nemertea, Priapulida, Nematoda (round worms), Nematomorpha, Acanthocephala, Sipuncula, Echiura, Arthropoda (Pentastomida), Brachiopoda, Chaetognatha (or Sagittoidea) and Hemichordata. In addition, there are large quantities of material still to be sorted out, representing zooecoses of various ecosystems.

Porifera and Coelenterata – Both groups consist of colonial individuals: individual specimens which, unlike other colonies

of invertebrates like those of hymenopteran insects (bees, ants), are joined one to the other and anchored to the substratum on which they grow (as benthonic organisms), constituting a complex structure. In the Porifera, known by the common name of sponges, the individuals are specialized in different functions, so that the structure functions as a single organism. The Coelenterata or Cnidaria, whose best known representatives are the corals, aggregate to form vast coral reefs, with generation after generation superimposed on one another over thousands of years. Because of their complex conformation, sponges and corals are ideal habitats for innumerable animal and vegetable forms of life, which find hospitality and shelter in their cavities. Many species of crustaceans, molluscs, echinoderms and worms depend on their presence. The relationship often becomes symbiotic, i.e. when there is a relationship of mutual benefit between the host (sponge or coral) and the guest (crustaceans or



Fig. 8

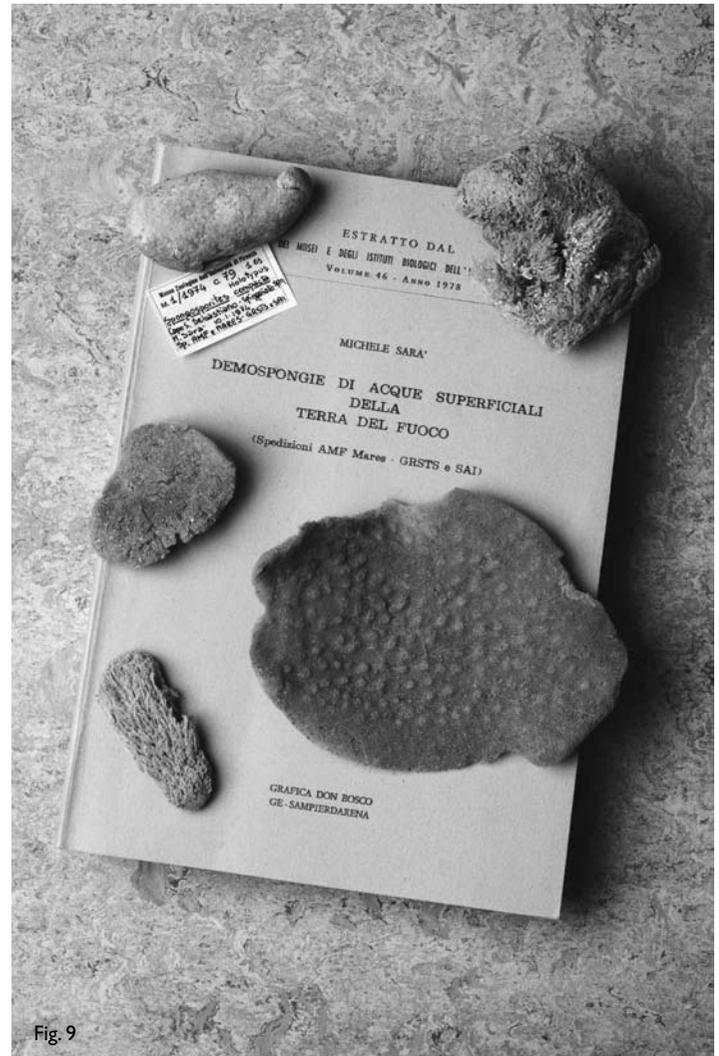


Fig. 9

Fra le spugne conservate nella Sezione, particolare interesse riveste la raccolta effettuata tramite il GRSTS in Patagonia, Terra del Fuoco e Antartide, tra la fine del 1973 e gli inizi del 1974. Su 200 campioni raccolti ed identificati, lo studioso genovese Michele Sarà individuò 45 specie, di cui addirittura 30 nuove per la scienza [fig. 9]. Inoltre, in collezione sono conservate alcune spugne particolarmente belle e di notevoli dimensio-

ni chiamate Coppe di Nettuno (*Poterion nep-tuni*), costituenti, insieme alle madrepore, le barriere coralline.

La collezione dei Celenterati della Specola è costituita in massima parte da coralli. Un nucleo importante dalla collezione storica è quello di Placide Duchassaing e Giovanni Michelotti, che comprende materiale della regione caraibica, raccolto attorno al 1860. Costituito originariamente da 409 specie di

Fig. 8 Cestello di Venere (*Euplectella aspergillum*), fragile spugna a scheletro siliceo diffusa nelle profondità dei mari del Giappone e delle Filippine.

Fig. 9 Alcuni esemplari (tipi) di spugne della Patagonia descritti da Michele Sarà (pubblicati in un lavoro sul *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Genova*).

Fig. 8 Venus' flower basket (*Euplectella aspergillum*), a fragile sponge with a siliceous skeleton found in the depths of the seas of Japan and the Philippines.

Fig. 9 Some type specimens of sponges from Patagonia described by Michele Sarà (published in a paper in *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Genova*).

poriferans, corals or molluscs, but also vertebrates). For example, the stinging tentacles of sea anemones provide a safe haven for the clownfish, which in turn provides nutrients to the host via its faecal matter:

Venus' flower basket [fig. 8], a splendid sponge (*Euplectella aspergillum*) inhabiting the seas of Japan and the Philippines, represents a curious mutualistic association: a pair of shrimps settle in the sponge's central cavity when they are small and then remain protected, but also imprisoned, inside. For this characteristic, the native peoples consider the sponge a symbol of marital fidelity, and it is customary give a Venus' flower basket to young spouses as a portent of a long and happy marriage.

Another form of mutualistic symbiosis, involving organisms of three different phyla (molluscs, crustaceans, sponges), is that between a hermit crab (a crustacean that uses the shell of a gastropod mollusc) and a sponge (*Suberites*

domuncula), which grows on the shell used by the crab as protection. In this way, the sponge benefits from the crab's mobility and avoids being filled with sediment, while the hermit crab avoids predation thanks to the unpleasant taste and odour of the poriferan.

Particularly interesting among the sponges preserved in the Zoological Section are those collected in collaboration with the GRSTS in Patagonia, Tierra del Fuego and the Antarctic in late 1973/early 1974. Among 200 collected and identified specimens, the Genoese researcher Michele Sarà recognized 45 species, of which 30 new to science [fig. 9]. This collection also contains some very large and particularly beautiful sponges called Neptune's cup (*Poterion nep-tuni*), which form the coral reefs along with madrepores.

La Specola's collection of Coelenterata consists largely of corals. An important part of the historical collection is that of Placide Duchassaing and Giovanni Michelotti, com-



Fig. 10 Esemplare di *Pinna nobilis* e alcuni manufatti (un paio di guanti e due cravatte) tessuti con il bisso, una sorta di filamento setoso con cui questo grosso bivalve si ancora sul fondo marino.

Fig. 10 Specimen of *Pinna nobilis* and some manufactured articles (a pair of gloves and two ties) woven with byssus, a silky filament this large bivalve uses to fix itself to the seabed.

Cnidari, fu pubblicato dai raccoglitori in due monografie, nel 1860 e nel 1864, con la descrizione di 208 specie nuove per la scienza.

Molluschi – La malacologia è la scienza che studia i Molluschi, cioè quegli organismi che presentano un esoscheletro rigido (conchiglia) che racchiude il corpo molle dell'animale. In alcuni casi i molluschi non hanno una conchiglia esterna, ma solo delle vestigia di questa, ridotta ad una piccola piastra interna al corpo, come nelle lumache, o ne sono completamente sprovvisti, come i polpi. I Molluschi sono una categoria sistematica molto importante, poiché dopo il phylum degli Artropodi sono il gruppo animale col maggior numero di specie e costituiscono un essenziale anello nella catena

alimentare in tutti gli ambienti in cui vivono. Fra i Molluschi possiamo distinguere 7 grandi categorie: i Gasteropodi, noti come «chiocciolle», i Bivalvi, ovvero organismi con conchiglia formata da due valve distinte, unite tramite cerniere e muscoli, e noti perché utilizzati per scopi alimentari, come vongole, cozze, cannolicchi. Molto apprezzate in gastronomia sono anche molte specie di Cefalopodi: seppie, calamari, polpi, moscardini, ecc. Ai Molluschi appartengono anche altri gruppi meno noti quali i Poliplacofori o chitoni, gli Scafopodi o denti di mare, i Monoplacofori (*Neopilina*) e gli Aplacofori.

I Molluschi hanno colonizzato praticamente tutti gli ambienti e si trovano a tutte le latitudini, per questo motivo i rapporti con l'uomo

prising material from the Caribbean region collected around 1860. Originally consisting of 409 species of Cnidaria, it was published by the collectors in two monographs in 1860 and 1864, with the description of 208 new species.

Mollusca – Malacology is the study of molluscs, i.e. organisms presenting a rigid exoskeleton (shell) that contains the soft body of the animal. In some cases, molluscs do not have an external shell; it is only a vestige reduced to a small plate inside the body (as in slugs) or is completely lacking (as in octopuses). Mollusca is a very important systematic category: after Arthropoda, it is the animal group with the highest

number of species, constituting an essential link in the food chain of all the environments in which they live. Seven large categories of molluscs can be distinguished: Gastropoda, known as snails; Bivalvia, organisms with the shell formed by two separate valves joined by hinges and muscles, and well known as food items, such as clams, mussels, razor-clams; Cephalopoda, also much appreciated in gastronomy, such as cuttlefish, squids, octopuses, musky octopuses, etc.; the lesser known Polyplacophora or chitons; Scaphopoda or tusk shells; Monoplacophora (*Neopilina*); Aplacophora.

Molluscs have colonized practically all environments at all latitudes, which is why their relationships with man have



sono stati molto stretti. L'uomo, infatti, li ha da sempre utilizzati in varie maniere; una delle più antiche è stato il consumo come cibo. Sono per esempio frequenti i ritrovamenti nei siti preistorici di grandi accumuli di gusci, resti di antiche mense. Ancora oggi in qualsiasi mercato del pesce o nei reparti dei congelati si possono trovare in vendita molte specie.

Ma l'uso alimentare non è stato e non è l'unico, i gusci delle conchiglie sono stati la materia prima per costruire manufatti per svariati usi: cucchiai, bottoni, lampadari, persino strumenti musicali come nel caso del tritone (*Charonia tritonis*) utilizzato come corno. Il bisso, una sorta di seta escretta da alcuni bivalvi come la gnacchera (*Pinna nobilis*), è stato utilizzato per tessere indumenti

e loro accessori; a contatto con l'acqua il bisso si solidifica in filamenti più o meno morbidi e sericei, destinati a fissare il mollusco al substrato. Il Museo possiede un paio di guanti e due cravatte confezionati col bisso acquistati nel 1869 da Adolfo Targioni Tozzetti, durante le missioni di raccolta in Sardegna e in Puglia. I guanti provengono da Taranto, mentre le cravatte sono originarie di Sant'Antioco; questo tipo di artigianato sopravvive attualmente nell'isoletta sarda, con l'ultima ricamatrice di bisso [fig. 10].

In alcune aree geografiche le conchiglie furono utilizzate come monete, basta ricordare la specie di *Cypraea* che ha come nome specifico «moneta», inoltre hanno avuto un ruolo anche come oggetti artistici e preziosi [fig. 11].

Fig. 11 Esemplari di *Cypraea moneta*, specie comune nei mari esotici utilizzata un tempo come vera e propria valuta negli scambi commerciali da alcune popolazioni dell'Africa e dell'Asia.

Fig. 11 Specimens of *Cypraea moneta*, a common species in exotic seas once used as currency in commercial exchanges by some African and Asian populations.

been so close. Indeed, man has always used them in various ways, one of the oldest being as food. For example, large heaps of shells are frequently found in prehistoric sites, the remains of ancient eating places. Still today, we can find many species for sale in fish markets or the frozen food section of the supermarket. Yet, molluscs have been used for more than just food. The shells were the first raw materials used to manufacture various articles: spoons, buttons, lamps, and even musical instruments, as in the case of Triton's trumpet (*Charonia tritonis*), used as a horn. Byssus, a kind of silk excreted by some bivalves, e.g. the noble pen shell (*Pinna nobilis*), has been used to weave garments and their accessories;

upon contact with water; the byssus solidifies into more or less soft and silky filaments, used to fix the mollusc to the substratum. The museum possesses a pair of gloves and two ties made from byssus, purchased in 1869 by Adolfo Targioni Tozzetti during collecting missions in Sardinia and Apulia. The gloves come from Taranto, while the ties are from the Sardinian island of Sant'Antioco, where this type of craftsmanship still survives with the last weaver of byssus [fig. 10].

In some geographical areas, shells were used as coins; indeed, a species of *Cypraea* (cowries) has the specific name *moneta* (Latin for money). They have also had a role as art objects and jewellery [fig. 11]. The enchanting appearance



Fig. 12 Alcuni reperti della collezione malacologica di Giovanni Targioni Tozzetti, risalente alla metà del XVIII secolo, considerata fra le più antiche conservate in Italia.

Fig. 12 Some pieces from the malacological collection of Giovanni Targioni Tozzetti, dating to the middle of the eighteenth century, considered some of the oldest ones in Italy.

La madreperla, uno dei tre strati che costituiscono il guscio, per il suo aspetto affascinante e per gli splendidi riflessi, è stata utilizzata per rivestire manufatti e come elemento per intarsi nel legno (stipetti, utensili, ecc.) e nelle pietre dure (piani di tavoli). I cammei sono gioielli che vengono creati su parti di conchiglie di grosse dimensioni, come *Cypræacassis rufa*. Le perle, sia di bivalvi marini che d'acqua dolce, hanno da sempre adornato anelli, collane e corone reali.

Il collezionismo delle conchiglie per motivi ricreativi e scientifici è relativamente recente.

and splendid reflections of mother-of-pearl, one of the three layers that make up the shell, have prompted its decorative use in manufactured articles and as inlays in wood (cabinets, utensils, etc.) and stone (table tops). Cameos are jewels created on parts of large shells, such as *Cypræacassis rufa*. Pearls, from both marine and freshwater bivalves, have always adorned rings, necklaces and royal crowns. The collecting of shells for recreational and scientific purposes is relatively recent. Except for some specimens from the Medici collections, the museum's first scientifically organ-

Se si escludono alcuni pezzi afferiti dalle collezioni Medicee, la prima collezione scientificamente articolata di molluschi terrestri fu riunita nel Museo da Giovanni Targioni Tozzetti a metà del XVIII secolo e può quindi essere considerata una delle collezioni malacologiche più antiche conservate in Italia [figg. 12 e 13].

Rilevanti apporti alle raccolte furono forniti da Adolfo Targioni Tozzetti, che si occupò sia di molluschi marini che continentali, scrivendo lavori scientifici come quelli sui cefalopodi e sui molluschi terrestri toscani, in cui descrisse una specie nuova per l'Appennino Toscano: *Vitrina bonelli*. Nell'ar-

ized collection of terrestrial molluscs was put together by Giovanni Targioni Tozzetti in the middle of the eighteenth century. Hence, it can be considered one of the oldest malacological collections in Italy [figs. 12 and 13].

Adolfo Targioni Tozzetti also added greatly to the collections. He dealt with both marine and continental molluscs, writing scientific works such as those on cephalopods and on the Tuscan land molluscs, in which he described a new species from the Tuscan Apennines, *Vitrina bonelli*. The museum's historical archive contains the drawings of this new



Fig. 13



Fig. 14

chivio storico del Museo sono stati ritrovati i disegni eseguiti dal Targioni su questo nuovo taxa e pubblicati in seguito nella tavola del lavoro dove questo gasteropode fu da lui descritto [fig. 14]. Targioni Tozzetti ebbe inoltre il merito di creare una fitta trama di relazioni con un gran numero di studiosi contemporanei, cosa che risultò estremamente utile giacché alcune delle collezioni formate dai suoi corrispondenti afferirono poi al Museo.

La collezione dei Cefalopodi è composta da due nuclei, risalenti a periodi diversi. Il primo costituisce la collezione storica del Museo e comprende esemplari risalenti in massima parte al XIX secolo, provenienti da

varie località italiane ed estere. Si tratta in parte di materiale raccolto durante crociere scientifiche italiane, quali per esempio quelle della «Magenta» (1865-1868) e della «Violante» (1875-1880).

Nel 1869 il Targioni pubblicò il suo «Commentario sui Cefalopodi Mediterranei del Regio Museo di Firenze» nel *Bullettino Malacologico Italiano*, e il materiale ivi citato, 139 esemplari riferibili a 16 specie di Cefalopodi del Mediterraneo, è oggi comunemente indicato come «Collezione Targioni Tozzetti». L'importanza di questa collezione va al di là del suo contenuto: è infatti una delle poche collezioni storiche create con intenti scientifi-

Fig. 13 Altri reperti della collezione malacologica di Giovanni Targioni Tozzetti.

Fig. 14 Particolare dell'articolo che descrive *Vitrina bonellii* di Targioni Tozzetti, pubblicato sugli *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali* nel 1872.

Fig. 13 Others pieces from the malacological collection of Giovanni Targioni Tozzetti.

Fig. 14 Detail of the article describing *Vitrina bonellii* by Targioni Tozzetti, published in *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali* in 1872.

taxon made by Targioni Tozzetti and subsequently published in the plate of the article in which he described the gastropod [fig. 14]. Targioni Tozzetti created a dense network of relationships with many other researchers, which turned out to be extremely useful since some of the collections formed by his correspondents ended up in the museum.

The collection of cephalopods consists of two main parts dating to different periods. The first is the historical collection of the museum, comprising specimens mainly from the nineteenth century deriving from various Italian

and foreign localities. Part of this material was collected during Italian scientific cruises, e.g. those of the «Magenta» (1865-1868) and the «Violante» (1875-1880). In 1869, Targioni Tozzetti published his «Commentario sui Cefalopodi Mediterranei del Regio Museo di Firenze» in the *Bullettino Malacologico Italiano*, and the relevant material, 139 specimens referable to 16 cephalopod species of the Mediterranean, is now commonly known as the «Targioni Tozzetti Collection». The importance of this collection goes far beyond its contents: it is one of the few existing historical



Fig. 15 Alcuni esempi di scatoline e cartellini delle principali collezioni malacologiche conservate nel Museo La Specola; da sinistra a destra: Targioni Tozzetti, Paulucci, Uzielli, Caramagna, Pecchioli.

Fig. 15 Several examples of boxes and labels of the principal malacological collections housed in La Specola; from left to right: Targioni Tozzetti, Paulucci, Uzielli, Caramagna, Pecchioli.

ci ancora esistente ed è probabilmente la più antica, comprendendo campioni datati all'inizio del XIX secolo. Molto altro materiale storico è presente nella collezione e alcune specie, ancora ben conservate, di difficile raccolta e di notevole interesse scientifico, le conferiscono un elevato livello di importanza.

Il secondo nucleo della Collezione è costituito da materiali acquisiti tramite raccolte, donazioni e scambi nella seconda metà del XX secolo. Negli anni '80 e '90 la raccolta di Cefalopodi viene incrementata grazie soprattutto ad un rapporto di collaborazione con l'Istituto Scientifico e Tecnico di Idrobiologia e Pesca (I.S.T.I.P.) di Livorno ed a numerose campagne in mare effettuate dal

personale del Museo a bordo di motopescherecci commerciali, campionando e studiando una gran quantità di materiale. La collezione si è così arricchita di molte specie di notevole interesse scientifico e di difficile cattura, venute in superficie nelle reti a strascico dei pescherecci. Missioni scientifiche organizzate dal Museo negli ultimi trent'anni nella regione indo-pacifica hanno infine permesso l'arricchimento della collezione con specie esotiche provenienti da svariati paesi.

Le specie mediterranee di cefalopodi rappresentano circa l'80% della collezione. Fra le più rilevanti, da segnalare un esemplare di circa 80 centimetri di lunghezza del solo mantello, esclusa la massa tentacolare, della

collections created with scientific purposes and is probably the oldest one, including specimens dating to the beginning of the nineteenth century. A lot of other historical material is present in the collection and its importance is magnified by some still well preserved species that are difficult to find and of great scientific interest. The second part of the collection consists of material acquired by collecting, donations and exchanges in the second half of the twentieth century. In the 1980s and 1990s, the cephalopod collection was expanded thanks to collaboration with the Scientific and Technical Institute of Hydrobiology and Fisheries (I.S.T.I.P.) of Leghorn and numerous marine campaigns carried out by museum personnel aboard commercial fishing vessels, with the sampling and studying of a large quantity of

material. The collection was enriched by interesting and difficult-to-catch species, brought to the surface in trawlnets. Finally, scientific missions organized by the museum in the Indo-Pacific region in the last 30 years have enriched the collection with exotic species from various countries. Mediterranean cephalopod species represent ca. 80% of the collection. The most important include a specimen of *Ommastrephes bartramii*, whose mantle alone (excluding the tentacles) is 80 cm long, and a specimen of *Todarodes sagittatus* with a mantle of ca. 60 cm, both from Tuscan waters.

By tradition, the collections take the name of the collector, and some of the most important historical collections possessed by La Specola are those of Pecchioli,

specie *Ommastrephes bartramii*, e uno di circa 60 centimetri di lunghezza del mantello della specie *Todarodes sagittatus*, provenienti ambedue dai mari toscani.

Per tradizione, le collezioni prendono il nome da colui che le ha costituite e fra quelle storiche possedute dalla Specola ricordiamo quelle di Pecchioli, di Uzielli e di Caramagna, mentre più recente è l'acquisizione della collezione Soderi Annovazzi [fig. 15].

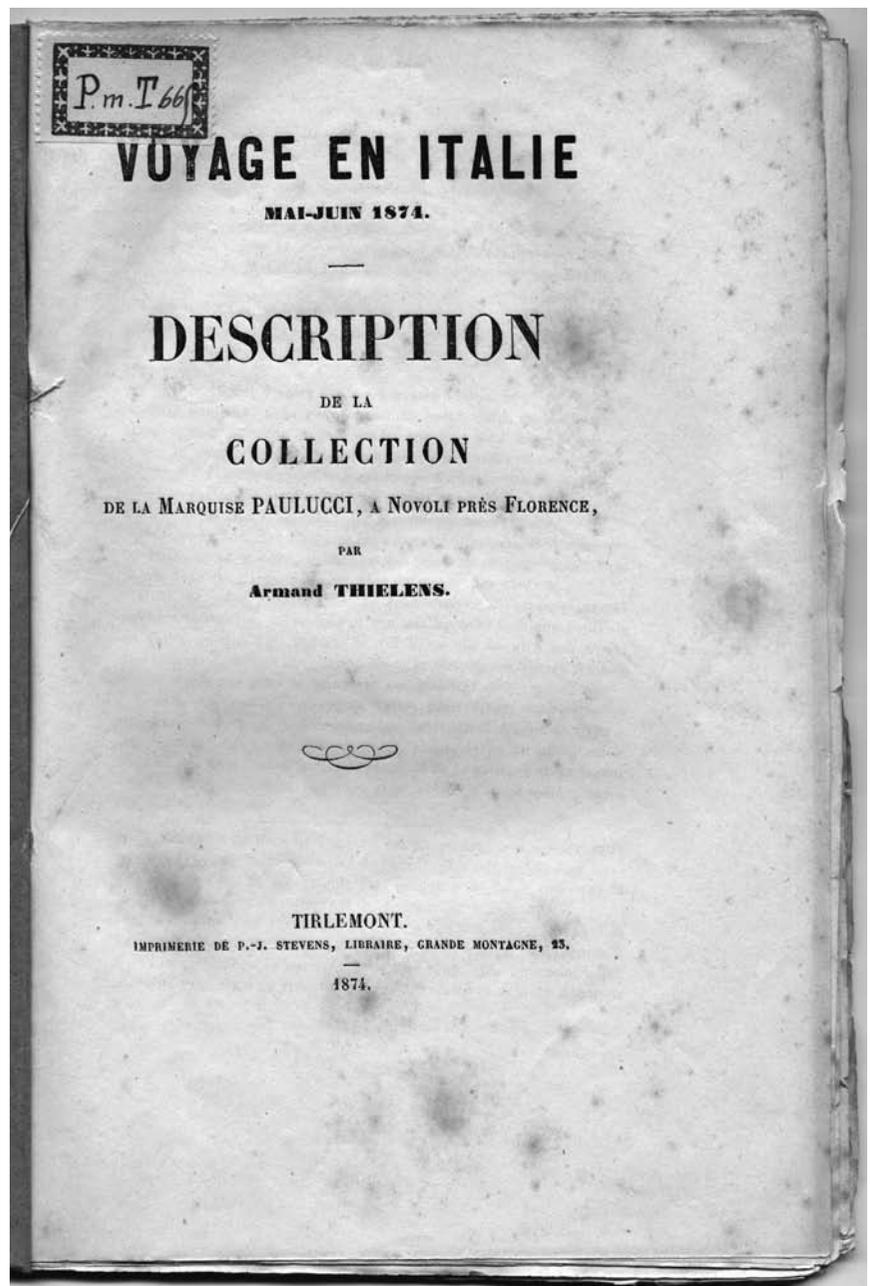
La collezione Pecchioli, acquistata dal Museo nel 1874, si compone di importanti lotti di molluschi terrestri e d'acqua dolce, ma anche marini, e in entrambi i casi ci sono campioni sia italiani che esotici. Ne esiste un catalogo manoscritto; l'attribuzione dei campioni è inoltre facilitata sia dalla standardizzazione della scatola che contiene il reperto, sia dalla presenza sul cartellino di una base prestampata sulla quale il malacologo riportava le notizie relative all'esemplare e ai dati di raccolta.

La collezione Uzielli, donata nel 1894, non ha un catalogo e si compone di Molluschi continentali e marini, sia italiani che esotici.

La collezione Caramagna, giunta in Museo nel 1897, è costituita da molluschi continentali (terrestri e acquidulcicoli) e marini, mediterranei ed esotici. Il lotto più importante della raccolta, su cui Caramagna scrisse un lavoro nel quale furono descritte nuove specie ancora conservate nella collezione, è quello riguardante i molluschi del Mar Rosso. Della sua collezione esiste anche un catalogo da lui stesso manoscritto, e i campioni sono conservati in scatoline di cartone riconoscibili per foggia, tipo di grafia e per l'inchiostro utilizzato, una china azzurrata.

La collezione malacologica più importante è senza dubbio quella della Marchesa Marianna Paulucci, donata al Museo nel 1898.

Uzielli and Caramagna, while the Soderi Annovazzi collection is a more recent acquisition [fig. 15]. The Pecchioli collection, purchased by the museum in 1874, consists of large lots of terrestrial and freshwater molluscs (plus some marine ones), including both Italian and exotic specimens, accompanied by a handwritten catalogue. The attribution of the specimens is facilitated by standardization of the box containing the specimen and by various information and collection data reported on the label by the malacologist. The Uzielli collection, donated in 1894, does not have a catalogue and consists of both Italian and exotic continental and marine molluscs. The Caramagna collection, acquired by the museum in 1897, includes continental (land and freshwater) and marine molluscs, both



Armand Thielens, nel suo *Voyage en Italie, maj-juin 1874. Description de la collection de la Marquise Paulucci, à Novoli près Florence*, la descriveva elogiandone la ricchezza e l'accurata e competente sistemazione e determinazione degli esemplari [fig. 16]. Tapparo-

Fig. 16 Frontespizio del lavoro di Armand Thielens dedicato alla collezione dei Molluschi della Marchesa Paulucci.

Fig. 16 Frontispiece of the work by Armand Thielens dedicated to the mollusc collection of Marquise Paulucci.

Mediterranean and exotic ones. The most important lot of the collection, on which Caramagna wrote an article describing new species still conserved in the museum, is that of the Red Sea molluscs. His collection is accompanied by a handwritten catalogue, and the specimens are contained in cardboard boxes identifiable by their shape, the type of handwriting and the bluish India ink used.

The most important malacological collection is without doubt that of Marquise Marianna Paulucci, donated to the museum in 1898. In his *Voyage en Italie, maj-juin 1874. Description de la collection de la Marquise Paulucci, à Novoli près Florence*, Armand Thielens described the collection, praising its richness and the accurate and competent arrangement and identification of the specimens [fig. 16]. In citing the

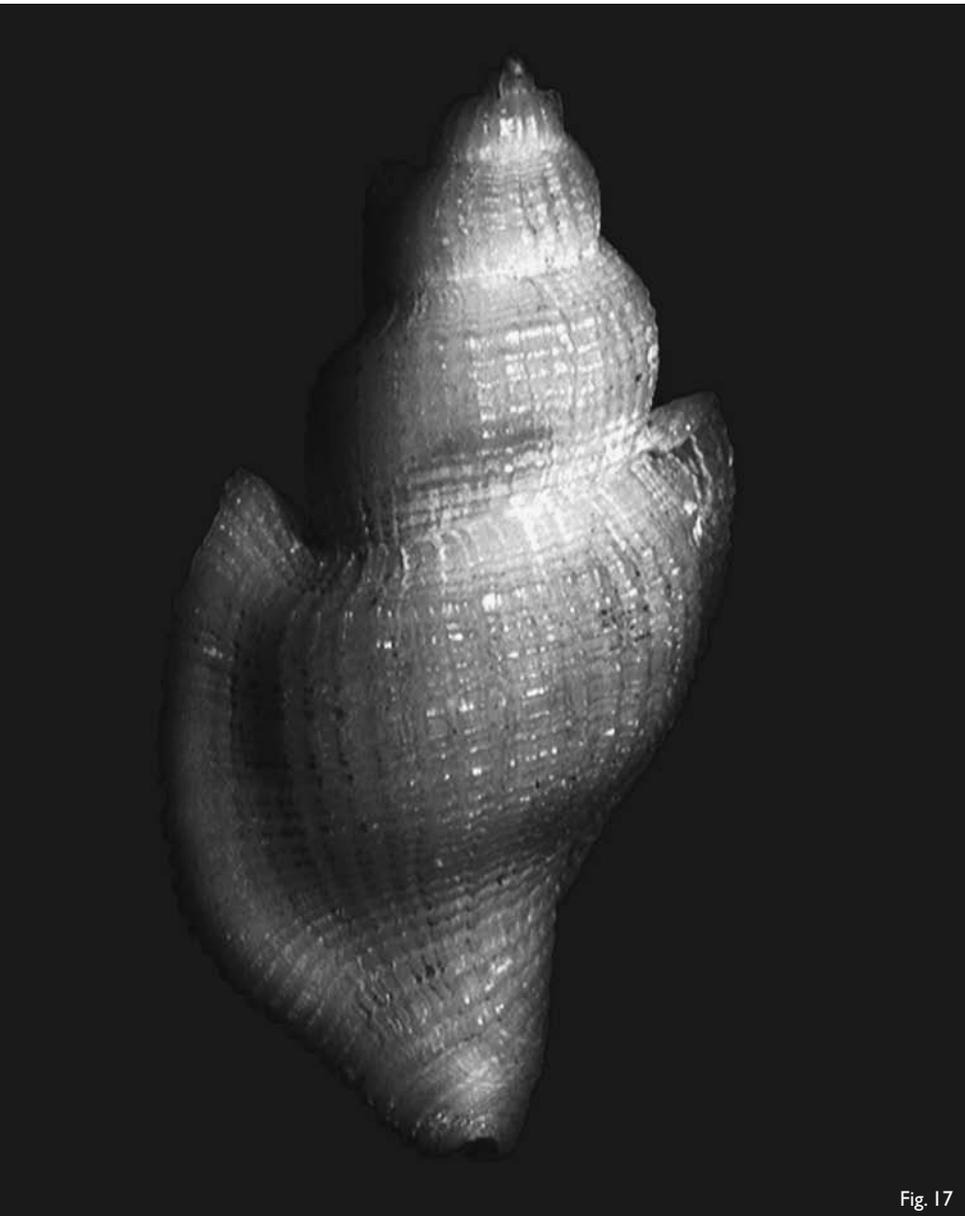


Fig. 17

Fig. 17 Esemplare tipo di *Lindapterys soderii* della Somalia, descritto da ricercatori del Museo, proveniente dalla collezione malacologica Soderi-Annovazzi.

Fig. 18 Particolare dei preparati malacologici per il SEM (Microscopio Elettronico a Scansione).

Fig. 19 Fotografia al SEM di un esemplare di *Alzoniella lunensis*, chiocciola di solo 2 mm di lunghezza. Questa specie, recentemente scoperta, è endemica del bacino del fiume Magra.

Fig. 17 Type specimen of *Lindapterys soderii* from Somalia, described by museum researchers, deriving from the Soderi-Annovazzi malacological collection.

Fig. 18 Detail of malacological specimens prepared for SEM (Scanning Electron Microscopy).

Fig. 19 SEM photograph of a specimen of *Alzoniella lunensis*, a snail only 2 mm long. This recently discovered species is endemic to the Magra River basin.

ne Canefri, nel citare la collezione Paulucci, la definiva «Museum Pauluccianum» e con lo stesso nome intitolava alcuni suoi lavori basati sugli esemplari di questa collezione.

Paulucci collection, Tapparone Canefri called it *Museum Pauluccianum* and used the same name to entitle some of his articles based on the specimens in the collection. In 1878, Paulucci compiled the first list of Italian species of continental molluscs, for a long time the reference for generations of malacologists. Her study specimens are still intact and available to researchers throughout the world.

In recent times, the museum acquired a large lot of gastropod molluscs from Somalia. The collection belonged to the Soderi Annovazzi family, which collected the material in a 15-year period (1956-1970) in an area between «Castelli Portoghesi» (Gandershe) and Merca, ca. 80 km south of Mogadishu. The material, studied and identified by museum specialists, was sold to the museum in 1993. The collection is particularly valuable because of the provenience from an area not very well known from the malacological point of view, the large number of species present (497, referable to 9 orders and 62 families) of which 258 new for Somalia and one new to science

Paulucci stilò nel 1878 la prima lista delle specie italiane di molluschi continentali, a lungo punto di riferimento di generazioni di malacologi. I campioni della sua collezione, serviti per la realizzazione dei suoi studi, sono tuttora integri e disponibili per gli studiosi di tutto il mondo.

In tempi recenti, è stato acquistato un notevole lotto di Molluschi Gasteropodi marini della Somalia. La collezione apparteneva alla famiglia Soderi Annovazzi, che nell'arco di quindici anni (1956-1970) raccolse materiale proveniente da un'area compresa tra «Castelli Portoghesi» (Gandershe) e Merca situate a circa 80 km a sud di Mogadiscio. Il materiale, studiato e determinato dagli specialisti del Museo, fu ceduto allo stesso nel 1993. La collezione è di particolare valore, per la provenienza da un'area non molto conosciuta dal punto di vista malacologico, per l'alto numero di specie presenti (497, ascrivibili a 9 ordini e a 62 famiglie), delle quali 258 sono risultate nuove per la Somalia ed una nuova per la scienza (*Lindapterys soderii*) [fig. 17] e per la notevole quantità di esemplari (circa 7500) che permettono di rilevare la variabilità intraspecifica dei taxa conservati. La collezione inoltre è andata a integrarsi con raccolte effettuate durante le campagne faunistiche effettuate in Somalia dal Museo, dall'Istituto di Zoologia e dal CSFET negli anni '60-'80. Esiste infatti anche un'importante collezione di Molluschi terrestri e d'acqua dolce della Somalia raccolta nello stesso periodo, accresciuta da recenti missioni effettuate in Kenya.

Una particolare collezione costituita nell'ultimo quindicennio è quella di esemplari

(*Lindapterys soderii*) [fig. 17], and the very large number of specimens (around 7500) which allows an analysis of the intraspecific variability of the taxa. This collection has been supplemented with material from faunal surveys in Somalia carried out by the museum, the Institute of Zoology and the CSFET in the 1960s-1980s. In fact, there is also an important collection of land and freshwater molluscs of Somalia collected in the same period, which has been increased by recent missions in Kenya.

A particular collection put together in the last 15 years is that of micromalacofaunal specimens mounted on supports for scanning electron microscopy (SEM). It includes 181 specimens, largely consisting of shells of new species or of some parts of the animal such as the radula (buccal organ used to scrape the substratum to gather food) studied and photographed for the publication of scientific papers [figs. 18 and 19].

In the last 15 years, research by museum specialists has enriched the collections of land and freshwater

di micromalacofauna montati su supporti per il microscopio elettronico a scansione (SEM). Si tratta di 181 campioni, in gran parte costituiti da conchiglie di specie nuove per la scienza o di alcune parti dell'animale, come la radula (organo boccale utilizzato per raschiare, a scopo alimentare, il substrato), studiate e fotografate per la pubblicazione di articoli scientifici [figg. 18 e 19].

Le ricerche effettuate dal personale specializzato del Museo hanno, in quest'ultimo quindicennio, arricchito di migliaia di esemplari le collezioni di molluschi terrestri e d'acqua dolce, con studi sulla sistematica e faunistica della malacofauna italiana, con la produzione di pubblicazione scientifiche e divulgative in libri e riviste nazionali e internazionali e con la descrizione di molte specie nuove.

Un nuovo fenomeno sorto nell'ultimo decennio riguarda l'introduzione in Italia di specie alloctone, cioè non indigene, provenienti da nazioni e continenti diversi. Nell'ambito delle proprie competenze, gli specialisti del Museo partecipano agli sforzi della comunità scientifica per combattere questo evento che, dopo quello della distruzione degli habitat, è considerato la causa principale di riduzione della biodiversità. Sfortunatamente, il Museo ha dovuto spesso dare notizie poco piacevoli, quale la pubblicazione delle prime segnalazioni per la Toscana di specie non indigene altamente invasive, come il bivalve *Dreissena polymorpha* [fig. 20].

Crostacei – Sono artropodi per lo più marini o d'acqua dolce, provvisti di due paia di an-

molluscs by thousands of specimens. This research has involved studies of the systematics and biology of the Italian malacofauna, the production of scientific and popular articles in books and national and international journals, and the description of many new species.

A new phenomenon in the last decade is the introduction into Italy of alien (i.e. non-native) species from different nations and continents. Museum specialists use their expertise to collaborate with the scientific community in combating this process, which, after habitat destruction, is considered the main cause of the loss of biodiversity. Unfortunately, the museum has often had to provide unpleasant news, such as the publication of the first records for Tuscany of highly invasive exotic species like the bivalve *Dreissena polymorpha* [fig. 20].

Crustacea – Crustaceans are mainly marine or freshwater arthropods with two pairs of antennae, unlike insects

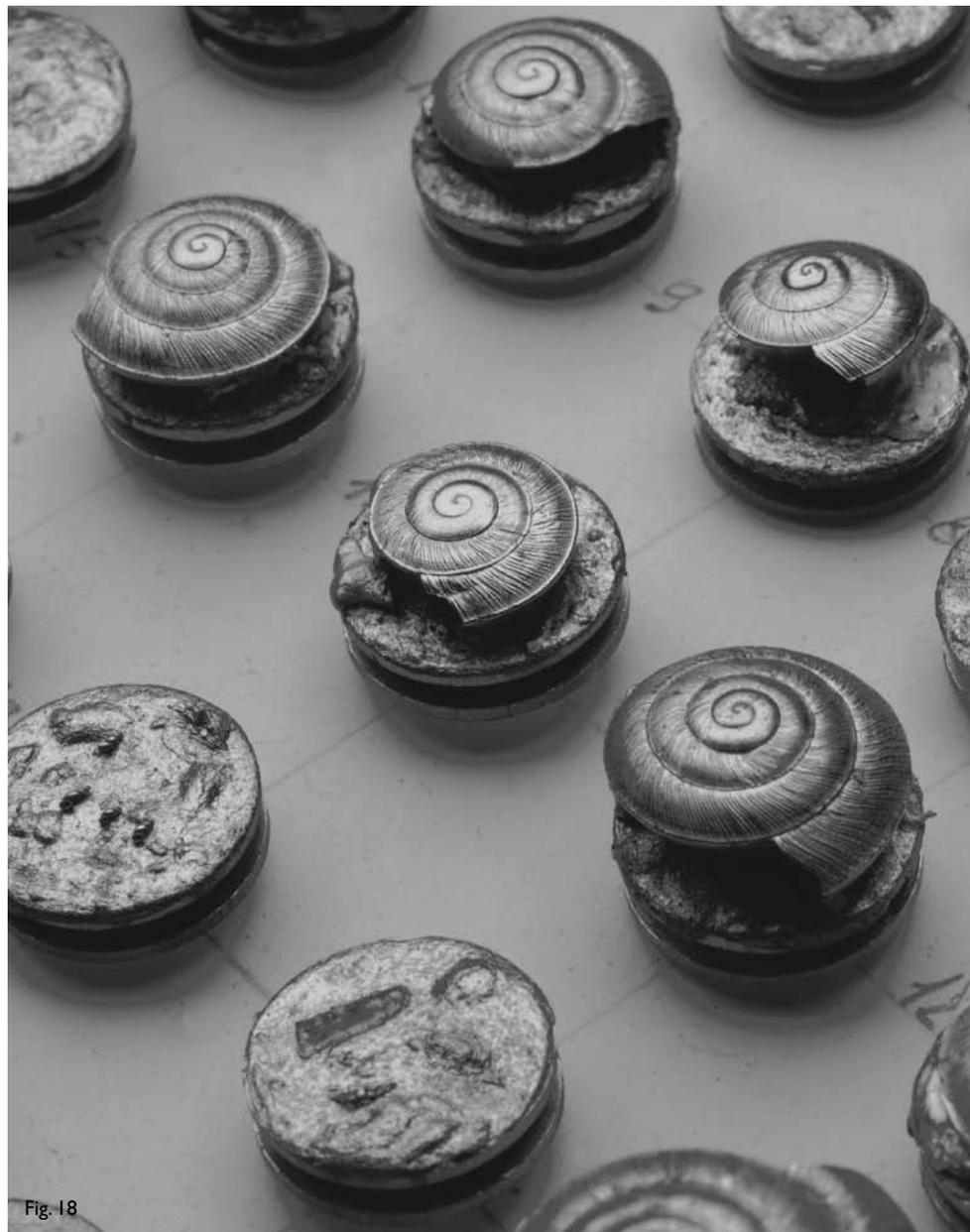


Fig. 18

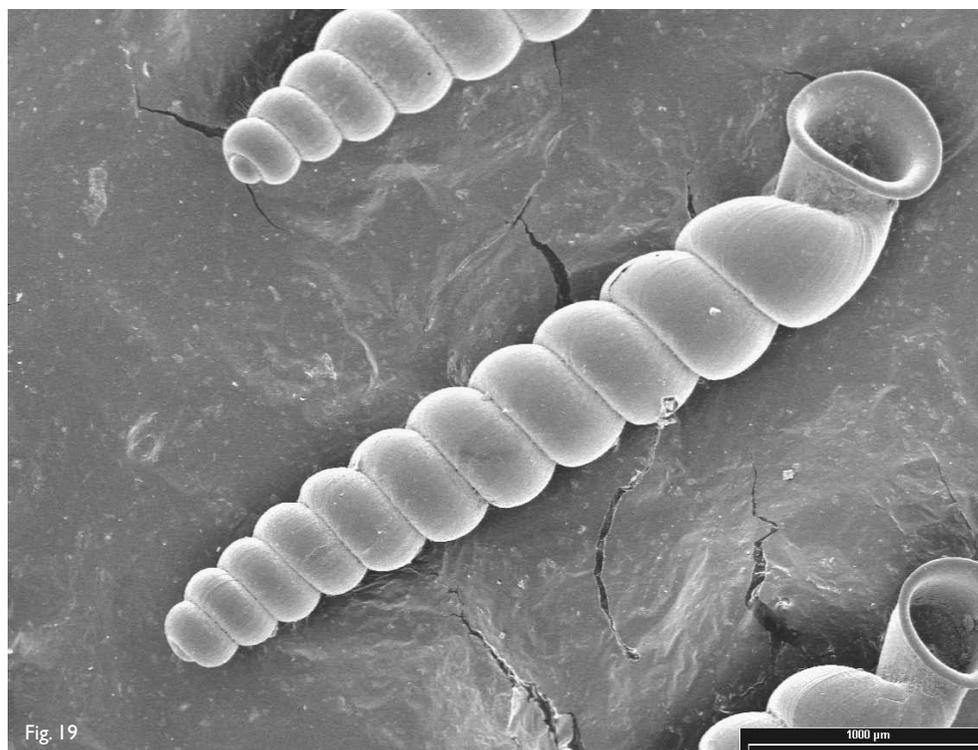


Fig. 19



Fig. 20 Alcuni esemplari del bivalve invasivo *Dreissena polymorpha*.

Fig. 20 Some specimens of the alien bivalve *Dreissena polymorpha*.

tenne, a differenza degli Insetti che ne hanno un solo paio e degli Aracnidi che ne sono privi. Forma del corpo, numero di segmenti, numero e forma delle appendici toraciche e addominali, relativamente costanti in Insetti ed Aracnidi, sono nei Crostacei assai variabili. La loro classificazione in classi e sottoclassi è ancora oggi abbastanza controversa. Si contano numerosi ordini, molto diversi tra loro, ma la collezione della Specola è particolarmente ricca per quanto riguarda l'ordine degli Isopodi, degli Stomatopodi (squille o canocchie) e dei Decapodi. Quest'ultimo

ordine comprende i crostacei di dimensioni maggiori, più noti e a volte commercialmente importanti, quali gamberi, aragoste, granchi e paguri. Essi sono caratterizzati da un carapace robusto e da un addome che può essere esteso ed evidente (gamberi, scampi, astici e aragoste), nascosto in conchiglie di molluschi (paguri), compresso e piegato sotto il torace (granchi). Sono per lo più marini, ma intere famiglie si sono specializzate all'ambiente terrestre (quali i Cenobitidi, paguri terrestri, e i Gecarcinidi, granchi terrestri, forme esclusivamente tropicali) o hanno invaso le

with only one pair and arachnids with no antennae. Although relatively constant in insects and arachnids, the form of the body, number of segments, number and form of the thoracic and abdominal appendices are rather variable in crustaceans. Their classification into classes and subclasses is still fairly controversial. There are many, very different orders, but the La Specola collection is particularly rich in Isopoda, Stomatopoda (mantis shrimps) and Decapoda. The last order includes the largest, best known and at times commercially important crustaceans, such as shrimps, lobsters, crabs and hermit crabs. They are characterized by a robust

carapace and an abdomen that can be extensive and evident (shrimps, prawns, lobsters and spiny lobsters), hidden in mollusc shells (hermit crabs) or compressed and folded under the thorax (crabs). They are mostly marine animals but whole families have become specialized for terrestrial environments (such as the Coenobitidae, terrestrial hermit crabs, and the Gecarcinidae, land crabs, exclusively tropical forms) or have invaded freshwaters (shrimps and freshwater crabs, common also in Italy). With few exceptions (e.g. spiny lobsters), the Decapoda have at least one pair of legs transformed into prehensile, often very powerful claws with which

Marianna Paulucci

Nell'Ottocento era in uso che i giovani aristocratici si diletassero di scienze naturali anche se non erano accademici, e talvolta quello che poteva essere considerato un passatempo o, nel caso delle nobildonne, una delle discipline che dovevano praticare al pari del ricamo o della musica, poteva trasformarsi in un interesse profondo e duraturo. Fu così che molte delle raccolte nate per diletto divennero importanti collezioni che andarono ad arricchire i Musei naturalistici italiani.

Un caso emblematico che unisce la scienza alla storia del nostro paese è quello della Marchesa Marianna Panciatichi Ximenes d'Aragona Paulucci (1835-1919). Nobildonna fiorentina, la sua classica educazione ottocentesca la portò ad appassionarsi ai molluschi fossili e alle conchiglie marine esotiche, che collezionò e studiò con rigore scientifico. Ma il suo contributo maggiore fu quello alla malacofauna continentale, ispirato dalle sue convinzioni patriottiche, che la portavano a sostenere l'Unità d'Italia attraverso la scienza. La Marchesa si impegnò a raccogliere materiale da tutta l'Italia, con lo scopo di stilare una lista faunistica delle specie di molluschi terrestri e d'acqua dolce nazionali, quando ancora l'Italia era una neonata e costituenda nazione, ponendola idealmente allo stesso livello di stati come Francia e Regno Unito che avevano già una forte e consolidata identità nazionale.

Marianna Paulucci corrispondeva perfettamente alla figura classica del naturalista ottocentesco, cioè dello scienziato «a tutto tondo» che si occupava dei vari aspetti delle scienze naturali. In effetti furono molte le collezioni che ella riuscì a formare: paleontologica, botanica, ornitologica e malacologica. Alcune di queste, in tempi diversi, furono donate al Museo, mentre altre vennero acquisite da prestigiosi istituti come l'Istituto Tecnico Toscano (ora Fondazione Scienza e Tecnica) di via Giusti a Firenze. L'importanza e la fama della Marchesa Paulucci restano però legate alla malacologia. Partita dallo studio dei fossili marini del Valdarno, in particolare delle conchiglie marine (donate e conservate attualmente nella sezione

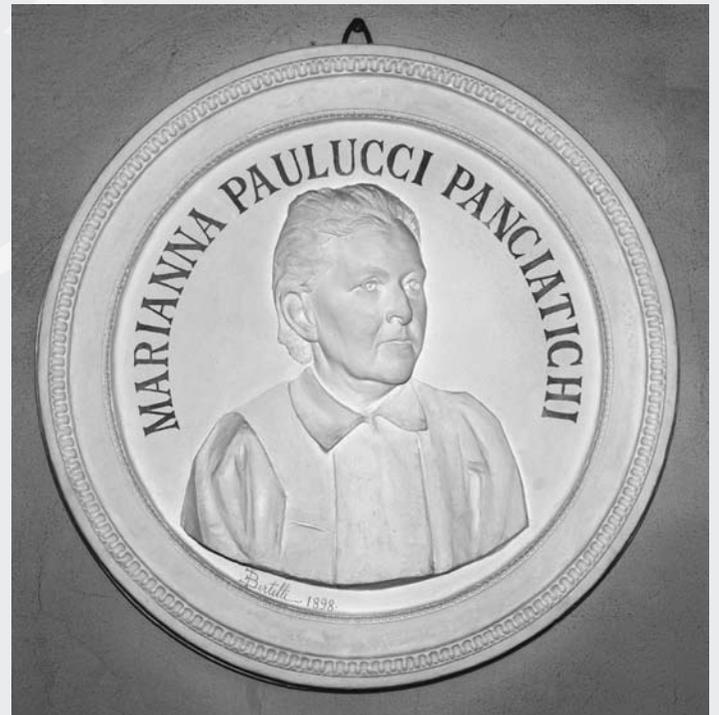


Fig. 21 Immagine del rosone in gesso raffigurante Marianna Paulucci, fatto eseguire da Adolfo Targioni Tozzetti, in occasione della donazione della sua importante collezione malacologica, in segno di stima e gratitudine.

Fig. 21 The plaster rosette portraying Marianna Paulucci, ordered by Adolfo Targioni Tozzetti on the occasion of the donation of her important malacological collection, as a sign of respect and gratitude.

Paleontologica del Museo), cominciò poi a studiare e collezionare molluschi marini di tutto il mondo. La sua raccolta divenne presto famosa e molti tra i più eminenti malacologi del suo tempo diventarono suoi corrispondenti. Con un amore per la scienza e con un'apertura mentale indenni da ogni gretto egoismo, mise a disposizione la sua competenza e la sua collezione, tanto che molti dei suoi campioni furono studiati da specialisti di vari gruppi e sul suo materiale furono descritte

In the nineteenth century, it was customary for young aristocrats to dabble in the natural sciences even if they were not academics. Sometimes what might be considered a pastime or, in the case of noblewomen, one of the disciplines they must practise just like embroidery or music could transform into a deep and lasting interest. Thus, many of the collections assembled for pleasure became important collections that went on to enrich Italian natural history museums.

An emblematic case that unites science with Italian history is that of Marquise Marianna Panciatichi Ximenes d'Aragona Paulucci (1835-1919), a Florentine noblewoman. Her nineteenth-century classical education gave her a passion for fossilized molluscs and exotic sea shells, which she collected and studied with scientific rigour. Yet, her greatest contribution was to the continental malacofauna, inspired by her patriotic convictions which led her to support the

Unity of Italy through science. The Marquise collected material from all over Italy, with the purpose of compiling a faunal list of Italian species of land and freshwater molluscs when Italy was still a newborn and developing nation. In this way, she placed Italy ideally at the same level as states like France and the United Kingdom, which already had a strong and consolidated national identity.

Marianna Paulucci corresponded perfectly to the classical figure of the nineteenth-century naturalist, i.e. the well-rounded scientist concerned with various aspects of the natural sciences. In fact, she managed to assemble many collections: palaeontological, botanical, ornithological and malacological. Some of them were donated to the museum at different times, while others were acquired by prestigious institutes like the Tuscan Technical Institute (now the Science and Technology Foundation) in Via Giusti, Florence. How-

molte specie nuove, alcune delle quali le furono dedicate (37 eponimi). Tapparone Canefri, Crosse, Sowerby, Thielens sono alcuni degli zoologi famosi che riconobbero alla Paulucci il ruolo di scienziata illuminata e le dimostrarono gratitudine per la sua collaborazione.

La Marchesa Paulucci però è conosciuta soprattutto per l'apporto che dette alla malacologia continentale. Con una mole notevole di lavori scientifici inerenti i molluschi terrestri e d'acqua dolce italiani ed una collezione ancora oggi ritenuta di riferimento per la faunistica e sistematica della malacofauna terrestre italiana, è riconosciuta come una dei più importanti malacologi nazionali del XIX secolo. Per poter compiere gli studi sulla malacofauna italiana, Paulucci si fece inviare dai suoi corrispondenti italiani ed esteri materiale di confronto proveniente da tutta Europa e dall'area del Mediterraneo, spesso proprio dalle località tipo (topotipi); a volte le furono inviati esemplari su cui era stata descritta una specie nuova (paratipi).

Amica dell'allora direttore Targioni Tozzetti, determinò per lui molto materiale conservato alla Specola e nel 1898 fece donazione al Museo della sua intera collezione, completa dei mobili che la contenevano, insieme a una vasta biblioteca specialistica. In segno di gratitudine, Targioni le donò una medaglia d'oro e fece fare un rosone in gesso con scritte dorate, con il suo ritratto, che fu collocato sui muri del Museo a fianco di altri analoghi rosoni che ritraevano gli scienziati più illustri [fig. 21].

ever, Marquise Paulucci's importance and fame are linked to malacology. After studying marine fossils of the Arno Valley, particularly sea shells (donated and now housed in the Palaeontological Section of the museum), she began to study and collect marine molluscs from all over the world. Her collection soon became famous and many eminent malacologists of the time corresponded with her. With a love of science and an open mind immune to any petty egotism, she made her expertise and her collection freely available; hence, many of her specimens were studied by specialists of various groups and many new species were described on the basis of her material, some of them dedicated to her (37 eponymous). Tapparone Canefri, Crosse, Sowerby and Thielens were some of the famous zoologists who acknowledged Paulucci's role as illuminated scientist and they expressed their gratitude for her collaboration.

Marquise Paulucci is best known, however, for her contribution to continental malacology. With a large body of scientific works on the Italian land and freshwater molluscs and a collection that is still considered a reference for the biology and systematics of the Italian land malacofauna, she is recognized as one of the most important Italian malacologists of the nineteenth century. To facilitate her studies on Italian molluscs, Paulucci had her Italian and foreign correspondents send her material for comparison from all over Europe and the Mediterranean area, often from the type localities (topotypes); at times, she even received specimens on which a new species had been described (paratypes). A friend of the director Targioni Tozzetti, she identified much of the La Specola material

I campioni della collezione Paulucci sono immediatamente riconoscibili. Le scatoline che li contengono sono di quattro diversi colori, che rappresentano le aree in cui la studiosa aveva diviso l'Italia: verde per il nord (compreso il Nizzardo, Istria e Dalmazia), gialla per il centro, amaranto per il sud, azzurra per la parte insulare (Sicilia, Sardegna, Corsica, Malta e arcipelaghi minori) [fig. 22]. In ogni cartellino, ritagliato su misura in base alle dimensioni delle scatoline, manoscritto su carta a righe di alta grammatura, sono riportati, oltre al nome della specie, il testo utilizzato per la determinazione, con l'indicazione della pagina e della figura prese a confronto, la località, la data della raccolta, il numero degli esemplari ed il nome del raccoglitore o del venditore. Spesso nel cartellino erano riportate ulteriori annotazioni, tanto che venivano aggiunti cartellini supplementari collocati uno sull'altro. Gli esemplari di piccole dimensioni venivano inseriti in provette di vetro con tappo di sughero e ordinatamente incollati con colla idrosolubile sul lato nero di una striscia di cartoncino [fig. 15].

Per commemorare questa benemerita scienziata fiorentina, nel 1998, ricorrenza del centenario della donazione, fu organizzata a La Specola, nell'ambito del 4° Congresso della Società Italiana di Malacologia, la «Giornata di studi su Marianna Paulucci naturalista». In tale occasione fu preparata una mostra temporanea sui poliedrici interessi naturalistici della Paulucci, con l'esposizione di reperti provenienti da tutte le sue collezioni.

for him and in 1898 donated her entire collection to the museum, along with the display cases that contained it and a vast specialist library. As a sign of gratitude, Targioni gave her a gold medal and had a rosette made in plaster with gilded writing and her portrait, which was hung on the museum walls alongside similar rosettes portraying illustrious scientists [fig. 21].

The specimens of the Paulucci collection are immediately recognizable. Their boxes are of four different colours, representing the areas into which she divided Italy: green for the north (including the Nice area, Istria and Dalmatia), yellow for the centre, deep purple-red for the south, blue for the islands (Sicily, Sardinia, Corsica, Malta and small archipelagos) [fig. 22]. Each label, cut to size according to the dimensions of the box and handwritten on heavy paper, reports the name of the species, the text used for the identification (with page number and figure used for the comparison), the place and date of collection, the number of specimens and the name of the collector or seller. Often the label contains other annotations, such that supplemental labels were added one on top of the other. Small specimens were placed in glass test-tubes with a cork stopper and carefully stuck with water-soluble glue onto a black strip of cardboard [fig. 15].

To commemorate this well-deserving Florentine scientist, a «Study day on Marianna Paulucci naturalist» was organized at La Specola in 1998, the centennial of the donation, during the 4th Congress of the Italian Malacological Society. On that occasion, a temporary exhibition on Paulucci's many naturalistic interests was prepared, with the display of specimens from all her collections.



Fig. 22 Cartina pubblicata da Marianna Paulucci nel 1880 sulla suddivisione geografica dell'Italia in quattro zone (Nord, Centro, Sud e Isole) per la sua collezione di Molluschi continentali italiani.

Fig. 22 Map published by Marianna Paulucci in 1880 on the geographical subdivision of Italy into four zones (north, centre, south and islands) for her collection of Italian continental molluscs.



Fig. 23 Alcuni Crostacei Decapodi a secco su cataloghi antichi di collezione.
Fig. 23 Some dried decapod crustaceans in ancient catalogues.



Fig. 24 Contenitori in vetro con alcuni Crostacei Decapodi conservati in alcool, provenienti da raccolte effettuate da Adolfo Targioni Tozzetti durante alcune missioni di ricerca.

Fig. 24 Glass containers with decapod crustaceans preserved in alcohol, collected by Adolfo Targioni Tozzetti during several research missions.

acque dolci (gamberi e granchi di fiume, comuni anche in Italia). Salvo poche eccezioni (per esempio le aragoste), i Decapodi sono dotati di almeno un paio di zampe trasformate in chele prensili, spesso assai potenti, grazie alle quali riescono a utilizzare le più svariate risorse alimentari [figg. 23 e 24].

La collezione contiene esemplari conservati in alcool, provenienti dall'esplorazione delle coste italiane e del Mediterraneo, soprattutto nelle acque del Golfo di Napoli e attorno a Messina.

Una grande parte consiste di materiale storico studiato da Adolfo Targioni Tozzetti nella seconda metà del XIX secolo e in seguito da Angelo Senna (1866-1952), all'inizio del XX secolo. Targioni Tozzetti pubblicò alcuni lavori in particolare su specie raccolte dalla crociera della nave «Magenta», che visitò soprattutto varie località del sud est asiatico; tale collezione è però quasi del tutto depositata a Torino. Anche Senna ebbe modo di studiare collezioni provenienti da crociere oceanografiche, quali quelle della nave «Liguria» (1903-1905, sotto il comando del Duca degli Abruzzi Luigi Amedeo) e della «Washington» (1881-1883). Con la «Washington» le ricerche si concentrarono soprattutto nella ricerca di fauna abissale nel Mar Mediterraneo, con l'intenzione di sfatare l'affermazione del ricercatore inglese William Carpenter, che considerava azoiche, cioè senza vita, le profondità mediterranee. Non solo fu dimostrata la ricchezza dei fondali, ma addirittura pochi giorni dopo l'inizio della campagna, fu raccolta da Enrico Giglioli tra i 950 e i 2145 metri di profondità, una specie di crostaceo simile all'aragosta, *Polycheles thyphlops*. La scoperta fu immediatamente pubblicata sulla prestigiosa rivista *Nature* nel 1881, proprio pochi giorni dopo il ritrovamento [figg. 25 e 26].

they are able to use the most varied food resources [figs. 23 and 24].

The collection contains specimens preserved in alcohol, deriving from explorations of the Italian and Mediterranean coasts, especially the Gulf of Naples and the waters around Messina. A large part of the collection consists of historical material studied by Adolfo Targioni Tozzetti in the second half of the nineteenth century and later by Angelo Senna (1866-1952) at the beginning of the twentieth century. Targioni Tozzetti published some particular works on species collected during the cruise of the «Magenta», which mainly visited localities in South-east Asia; however, almost all of this collection is deposited in Turin. Senna also studied collections deriving from oceanographic cruises,



Fig. 25

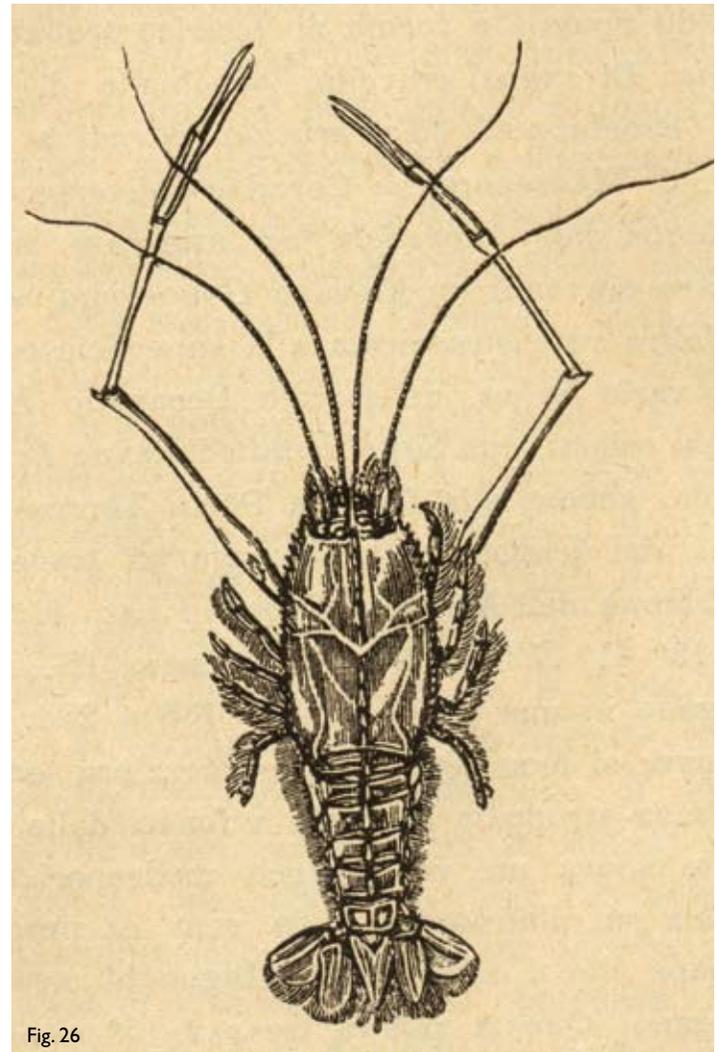


Fig. 26

Anche gli esemplari di Crostacei planctonici (Eufausiacei, Misidacei, Lofogastridi, alcuni gruppi di Anfipodi) furono raccolti durante crociere oceanografiche fatte tra la fine del XIX e i primi del XX secolo, rispettivamente quella della nave «Washington», «Vettor Pisani», «Liguria» e «Ammiraglio Magnaghi». L'Ammiraglio Magnaghi (1923-1924) si focalizzò sul Mar Rosso, mentre le crociere della Vettor Pisani (1882-1885) e della Liguria effettuarono la circumnavigazione del mondo.

such as those of the «Liguria» (1903-1905, commanded by Luigi Amedeo, Duke of the Abruzzi) and the «Washington» (1881-1883). With the «Washington», the research focused mainly on the abyssal fauna of the Mediterranean Sea, with the intention of disproving the hypothesis of the English researcher William Carpenter that the Mediterranean depths were azoic, i.e. without life. Not only was the richness of the depths demonstrated but just a few days after the beginning of the campaign, Enrico Giglioli collected a crustacean species similar to a spiny lobster, *Polycheles thyphlops*, between 950 and 2145 m of depth. The discovery was immediately published in the prestigious journal *Nature* in 1881, just a few days after the event [figs. 25 and 26].

Molti dei Crostacei provenienti da spedizioni oceanografiche furono esaminati da Giuseppe Colosi (1892-1975), zoologo siciliano, studioso scrupoloso ed eclettico anche di altri gruppi di Invertebrati, di argomenti botanici e sistematici, nonché sostenitore della teoria evolutiva dell'ologenesi, che, dopo aver insegnato alle università di Torino, Siena e Napoli, dal 1940 al 1962 fu direttore dell'Istituto di Zoologia a Firenze. Tuttora la collezione conserva gli esemplari da lui identificati e riconoscibili dalle etichette con la sua scrittura

The specimens of planktonic crustaceans (Euphausiacea, Mysidacea, Lophogastrida, some groups of Amphipoda) were also collected during oceanographic cruises in the late nineteenth/early twentieth century, i.e. those of the «Washington», «Vettor Pisani», «Liguria» and «Ammiraglio Magnaghi». The «Ammiraglio Magnaghi» (1923-1924) focused on the Red Sea, while the «Vettor Pisani» (1882-1885) and «Liguria» circumnavigated the world.

Many of the crustaceans deriving from oceanographic expeditions were examined by Giuseppe Colosi (1892-1975), a Sicilian zoologist, scrupulous and eclectic student of other invertebrate groups and of botanical and systematic topics, as well as a supporter of the evolutionary theory of hologenesis. After teaching at the

Fig. 25 Esemplare di *Polycheles* (= *Willoemesia*), raccolto da Enrico Hillyer Giglioli nella prima crociera oceanografica della R.N. «Washington», descritto da Angelo Senna nel 1903.

Fig. 26 Tavola raffigurante l'esemplare di *Polycheles* (= *Willoemesia*), raccolto da Enrico Hillyer Giglioli durante la prima crociera oceanografica della R.N. «Washington» e descritto su «Nature» nel 1881.

Fig. 25 Specimen of *Polycheles* (= *Willoemesia*), collected by Enrico Hillyer Giglioli during the first oceanographic cruise of the «Washington», described by Angelo Senna in 1903.

Fig. 26 Plate portraying the specimen of *Polycheles* (= *Willoemesia*) collected by Enrico Hillyer Giglioli during the first oceanographic cruise of the «Washington» and described in «Nature» in 1881.

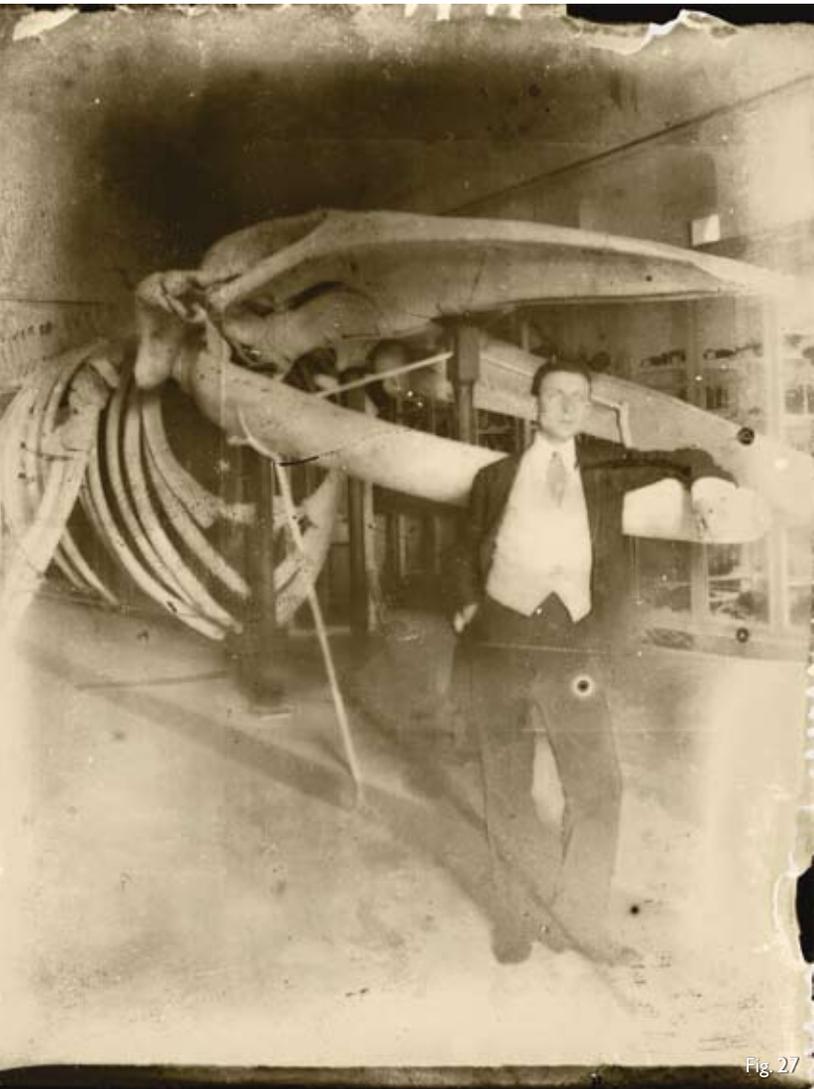


Fig. 27

Fig. 27 Foto inedita di Giuseppe Colosi probabilmente scattata al Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa, attorno ai primi anni del XX secolo.

Fig. 28 Recipiente in vetro con le provette contenenti i Crostacei Decapodi determinati da Giuseppe Colosi, provenienti da raccolte della R.N. «Washington». Il cartellino è manoscritto dall'illustre scienziato siciliano.

Fig. 27 Unpublished photograph of Giuseppe Colosi probably taken at the Museum of Natural History of the University of Pisa in the first years of the twentieth century.

Fig. 28 Glass container with test-tubes containing the decapod crustaceans identified by Giuseppe Colosi, deriving from cruises of the «Washington». The label is handwritten by the illustrious Sicilian scientist.



Fig. 28

ordinata e precisa, inoltre molte nuove specie da lui stabilite sono ancora attuali e spesso esaminate dai sistematici [figg. 27 e 28].

Altri gruppi furono studiati da Clelia Cecchini, in seguito divenuta direttrice dell'Istituto Tecnico Toscano e dalle assistenti di Colosi nel suo periodo presso l'università di Napoli, Beatrice Torelli e Isabella Coifmann (1912-2006). Quest'ultima, tra l'altro, determinò i Decapodi raccolti da Nello Beccari nella Guyana Britannica, identificando alcune specie nuove [fig. 29].

Negli ultimi decenni, la collezione di Crostacei Decapodi, di Isopodi e di Stomato-

podì si è notevolmente arricchita in numero e varietà di specie grazie alle recenti spedizioni in Somalia e Kenya condotte dal Centro per lo Studio della Faunistica ed Ecologia Tropicali del C.N.R. e dal Museo. Inoltre, grazie alla collaborazione con l'Istituto Israel Oceanographic and Limnological Research di Haifa, quasi ogni anno vengono donati esemplari di Crostacei Decapodi lessepsiani, cioè specie provenienti dal Mar Rosso e oramai stabilite nel Mediterraneo orientale.

Vermi – Con questo termine generico si riuniscono alla Specola diversi phyla, dai

universities of Turin, Siena and Naples, he was director of the Institute of Zoology in Florence from 1940 to 1962. The collection still preserves the specimens identified by him and recognizable by the labels with his orderly and precise handwriting. Many new species that he described are still valid and often examined by systematists [figs. 27 and 28]. Other groups were studied by Clelia Cecchini, who later became director of the Tuscan Technical Institute, and by Colosi's assistants during his period at the University of Naples, Beatrice Torelli and Isabella Coif-

mann (1912-2006). The latter, with others, identified the decapods collected by Nello Beccari in British Guiana, recognizing some new species [fig. 29].

In the last few decades, the collection of decapod, isopod and stomatopod crustaceans has been markedly enriched, in terms of the number and variety of species, by the recent expeditions in Somalia and Kenya conducted by the CSFET and by the museum. In addition, thanks to the collaboration with the Israel Oceanographic and Limnological Research Institute of Haifa, specimens of lessepsian



primitivi Platelmini, agli Anellidi fino ai Tunicati. Importanti elmintologi, cioè zoologi che studiano i vermi, come Iginio Sciacchitano, Pietro Marchi, Giuseppe Colosi, Antonio Ercolini, hanno contribuito alla costituzione di queste collezioni che attualmente consistono di circa 600 campioni. La collezione di Anellidi comprende una buona rappresentanza di policheti marini, sanguisughe e

lombrichi, soprattutto italiani e dell'Africa orientale. Purtroppo parte del materiale storico si è deteriorato o è andato distrutto nella prima metà del XX secolo; esistono comunque ancora lotti delle collezioni di Andreini, Sciacchitano e Scortecci. Altro materiale è frutto di apporti recenti a seguito di campagne di ricerca condotte dal Museo e dal C.N.R. in Somalia.

Fig. 29 *Pseudothelphusa beccarii*, esemplare tipo di granchio di acqua dolce della Guyana Britannica, proveniente dalle raccolte effettuate da Nello Beccari negli anni 1931-32, determinato da Isabella Coifmann nel 1939.

Fig. 29 *Pseudothelphusa beccarii*, type specimen of a freshwater crab from British Guiana, collected by Nello Beccari in 1931-32, identified by Isabella Coifmann in 1939.

decapods, i.e. species deriving from the Red Sea and now established in the eastern Mediterranean, are donated to the museum almost every year.

Worms – At La Specola, this general term encompasses different phyla, from the primitive Platyhelminthes to the Annelida and Tunicata. Important helminthologists, i.e. zoologists who study worms, such as Iginio Sciacchitano, Pietro Marchi, Giuseppe Colosi and Antonio Ercolini, contributed to the creation of these collections, which

currently number around 600 specimens. The Annelida collection includes a good representation of marine polychaetes, leeches and worms, above all Italian and East African. Unfortunately, part of the historical material has deteriorated or was destroyed in the first half of the twentieth century; however, there is still material from the Andreini, Sciacchitano and Scortecci collections. Other specimens have come from recent research missions conducted by the museum and the CSFET in Somalia.



Fig. 30 Campioni di vermi parassiti, provenienti dai macelli di Firenze, raccolti alla fine del XIX secolo, ancora conservati nei barattoli originali in vetro.
Fig. 30 Specimens of parasitic worms, deriving from Florentine abattoirs at the end of the nineteenth century, still preserved in the original glass jars.

There are around 150 specimens of the Sipuncula and Echiura deriving in small part from the old collections curated by Targioni Tozzetti in the second half of the nineteenth century and in large part from recent collecting in Somalia during research campaigns conducted by the museum and the CSFET [fig. 30].

Numerous specimens of parasitic worms have come from livestock slaughtered in the abattoirs around the end

of the nineteenth century, while many other specimens are of human origin. For example, there is a small collection of pork tapeworms (*Taenia solium*). This tapeworm is found as an adult only in the intestine of humans infected by eating pork containing larvae, called cysticerci. The head of the tapeworm, called scolex, is as large as a pinhead and has adhesive organs to attach to the intestinal wall, consisting of four suckers and a double crown of hooks at the apex.



I Sipunculidi e Echiuridi constano di circa 150 esemplari, provenienti in piccola parte dalle vecchie collezioni riordinate da Targioni Tozzetti nella seconda metà dell'Ottocento, ed in maggior numero dalle raccolte recenti in Somalia nel corso di campagne di ricerca condotte dal Museo e dal C.N.R. [fig. 30].

Per quanto riguarda i vermi parassiti, vi sono moltissimi campioni provenienti da animali domestici abbattuti nei macelli attorno alla fine del XIX secolo. Molti esemplari provengono anche da esseri umani, per esempio vi è una piccola collezione di vermi solitari (*Taenia solium*). La tenia si trova come adulto soltanto nell'intestino dell'uomo, che se ne infetta mangiando carni di maiale contenenti larve, dette cisticerchi. La testa del verme solitario, detta scolice, grande quanto una capocchia di spillo, possiede organi adesivi per fissarsi alla parete intestinale, costituiti da quattro ventose e una duplice corona di uncini all'apice ed è seguita da centinaia di segmenti, detti proglottidi, tanto che l'animale può arrivare fino a 8 metri di lunghezza. La tenia è ermafrodita e ogni segmento possiede un apparato sessuale; le proglottidi posteriori, più grandi e più distanti dalla testa, si staccano cariche di uova e fuoriescono con le feci. Le uova, ingerite dal maiale, liberano delle larve, dette oncosfere, che perforano la parete intestinale e raggiungono i muscoli mutandosi in cisticerchi, grandi quanto un pisello, i quali danno alla carne di maiale un aspetto particolare, per cui viene detta «panicata» o «grandinata».

Briozoi – Questi organismi formano colonie fisse incrostanti che vivono soprattutto in ambienti marini. In molte specie, ogni singolo individuo è rivestito da una teca calcarea tanto che l'intera colonia, che generalmente cresce su scogli e rocce a varie profondità, assume l'aspetto di un cespuglio corallino.

La collezione di questo gruppo, fino a qualche anno fa costituita da pochissimi

It is followed by hundreds of segments, called proglottids, so that the animal can reach up to 8 m in length. The tapeworm is hermaphroditic and each segment possesses a sexual structure; the distal proglottids, the largest and most distant from the scolex, are full of eggs and become detached to exit with the host's faeces. The eggs are ingested by pigs and hatch into larvae, called oncospheres, which pierce the intestinal wall and reach the muscles; they turn

into cisticerci as large as a pea, which give the pork a particular appearance, i.e. «measly pork».

Bryozoa – These organisms form fixed encrusting colonies found mainly in marine environments. In many species, each individual is covered by a calcium carbonate theca and the whole colony, generally growing on reefs and rocks at various depths, assumes the appearance of a coral bush. Until a



Fig. 31 Alcuni esemplari di Echinodermi conservati a secco con le schede informative compilate da Adolfo Targioni Tozzetti nella seconda metà del XIX secolo.

Fig. 31 Dried echinoderm specimens with the information cards compiled by Adolfo Targioni Tozzetti in the second half of the nineteenth century.

esemplari storici, grazie al progetto Biodiversità Marina in Toscana (BioMarT), è stata addirittura decuplicata con centinaia di specie delle acque toscane.

Echinodermi – Sono un gruppo di animali esclusivamente marini, che comprende i ric-

ci, le stelle, le ofiure o stelle serpentine, i crinoidi o gigli di mare e le oloturie o cetrioli di mare. Sono animali che solitamente strisciano sul fondo e sono filtratori, detritivori o carnivori. Il loro corpo è a simmetria radiale, in genere pentagonale. Le parti molli sono protette da uno scheletro rigido costituito da numerose piastre calcaree, che possono essere grandi e completamente saldate, come nei ricci, o piccole e sparse nel corpo, come nelle oloturie.

Internamente sono caratterizzati da un sistema di canali contenenti acqua, connessi tra loro e funzionanti come un sistema circolatorio, in grado di trasportare ossigeno e alimenti disciolti. A partire da questo sistema di canali, si formano sulla superficie del corpo numerose estensioni cilindriche, che si possono allungare e ritrarre per la locomozione e l'alimentazione [figg. 31 e 32].

Alcuni echinodermi, quali i ricci e le oloturie, sono utilizzati a scopo alimentare. Mentre la raccolta manuale e l'uso gastronomico delle uova di riccio ci è familiare, i cetrioli di mare, in particolare la specie *Holothuria edulis*, volgarmente chiamata *trepang*, vengono comunemente allevati, disseccati e consumati soprattutto nel Sud-est asiatico [fig. 33].

Anche questa collezione ha un nucleo antico, studiato da Adolfo Targioni Tozzetti, con molti esemplari provenienti dalle acque italiane e da tutto il mondo. Negli anni '60 del XX secolo essa è stata in parte studiata dal torinese Enrico Tortonese (1911-1987), il quale ha identificato alcune nuove specie per la scienza. Negli anni '80, attraverso le campagne su motopescherecci nel canale di Sicilia e in Sardegna meridionale, sono state raccolte notevoli quantità di campioni di Echinodermi; negli stessi anni attraverso la collaborazione con l'I.S.T.I.P. di Livorno sono stati effettuati numerosi imbarchi su navi da

few years ago, the collection of this group consisted of very few historical specimens, but it has now grown ten-fold, with hundreds of species from Tuscan waters, thanks to the Marine Biodiversity in Tuscany (BioMarT) project.

Echinodermata – This is a group of exclusively marine animals, including sea urchins, starfishes, ophiurids or brittle stars, crinoids or sea lilies, and holothurians or sea cucumbers. These animals usually live on the sea floor and are filterers, detritivores or carnivores. Their body exhibits radial symmetry, generally pentagonal. The soft parts are protected by a rigid skeleton consisting of numerous calcium carbonate plates, which can be large and completely fused, as in sea

urchins, or small and scattered in the body, as in holothurians. Internally, they are characterized by a system of water-filled canals connected with each other and functioning as a vascular system able to transport oxygen and dissolved nutrients. This canal system gives off numerous cylindrical extensions on the surface of the body, which can be extended and retracted for locomotion and feeding [figs. 31 and 32].

Some echinoderms, such as sea urchins and holothurians, are used as human food. While the collecting and gastronomic use of sea urchin roe is familiar to us, sea cucumbers (particularly the species *Holothuria edulis*, commonly called *trepang*) are raised, dried and eaten, especially in South-east Asia [fig. 33].



pesca della marineria labronica che hanno portato alla raccolta di grandi quantità di campioni, incrementando significativamente la collezione delle acque toscane. A completare la collezione concorrono anche un'interessante raccolta della Somalia e del Kenya, in fase di studio, e una discreta raccolta di esemplari provenienti dall'Antartide.

Esistono poi organismi che non rientrano nella tassonomia degli Invertebrati ma che per motivi storici sono conservati assieme a questi. Si tratta dei Protozoi e di alcuni Cor-

dati: Urocordati o Tunicati (Ascidie, Salpe, Appendicularie) e Cefalocordati (Anfiossi).

I Protozoi (amebe, foraminiferi, radiolari, ecc.) sono organismi unicellulari che per lungo tempo sono stati considerati animali, mentre oggi vengono collocati in una categoria a parte. Composti da un'unica cellula, anche se i loro corpi possiedono tutti gli organuli presenti nelle cellule specializzate, hanno dimensioni variabili da circa 5 a 300 μm . Solo alcuni gruppi, per esempio i Foraminiferi, hanno specie molto più grandi

Fig. 32 Echinodermi conservati in alcool nei caratteristici contenitori in vetro smerigliato.

Fig. 32 Echinoderms preserved in alcohol in the characteristic ground glass containers.

The echinoderm collection also has an ancient part studied by Adolfo Targioni Tozzetti, with many specimens from waters around Italy and throughout the world. In the 1960s, part of it was studied by the Turinese researcher Enrico Tortonese (1911-1987), who identified some new species. In the 1980s, campaigns on fishing vessels in the Sicilian Channel and southern Sardinia yielded great quantities of echinoderm specimens. In the same years, collaboration with the ISTIP of Leghorn, involving many embarkations on commercial fishing boats, produced large numbers of specimens, markedly expanding the collection from Tuscan waters. Completing the collection is an interesting group of specimens from Somalia and Kenya, which are still be-

ing studied, and a fairly large collection of specimens from Antarctica.

There are also organisms that do not fall within the taxonomy of invertebrates but which for historical reasons are preserved together with them. They are the Protozoa and some Chordata: Urochordata or Tunicata (Ascidacea, Salpida, Appendicularia) and Cephalochordata (Amphioxus). The Protozoa (amoebas, foraminifera, radiolarians, etc.) are unicellular organisms that were long considered animals but are now placed in a separate category. Consisting of a single cell possessing all the organelles present in specialized cells, they vary in size from around 5 to 300 μm . Only some groups, e.g. Foraminifera, have much larger



Fig. 39'. Preparazioni del trepang (*Holothuria edulis*) nella Nuova Caledonia.

Fig. 33 Stampa raffigurante la preparazione delle oloturie trepang in Malesia (da Figuier, 1874).

Fig. 33 Print showing the preparation of trepang holothurians in Malaysia (from Figuier, 1874).

e visibili a occhio nudo. Il Museo possiede pochissimi esemplari, alcuni di questi ancora conservati nei caratteristici contenitori ottocenteschi in vetro.

I Tunicati e i Cefalocordati sono organismi marini considerati i progenitori dei Vertebrati, avendo «la corda», una sorta di rudimentale struttura rigida precorritrice della colonna

species visible to the naked eye. The museum has very few specimens, some of them still preserved in the characteristic eighteenth-century glass containers. The Tunicata and Cephalochordata are marine organisms considered the progenitors of vertebrates, since they have a notochord, a kind of rudimentary rigid structure, the forerunner of the vertebral column that distinguishes vertebrates. Indeed, they belong to the phylum Chordata, which also includes the vertebrates. The collection is currently housed together with that of the «Worms».

The year 1992 marked the beginning of computerized cataloguing of the collections, with updating of the nomenclature and corrections or updating of the specific identification of the specimens. Moreover, some collections have been moved to new rooms, resulting in an overall increase

of the museum space dedicated to their conservation and allowing their more efficient use by researchers. Future objectives include the computerized archiving of the collections, with the addition of photographs to the database, at least for the type specimens. The eventual on-line availability of the type specimens will allow the museum to share this valuable resource with the rest of the scientific world.

3. Curiosities

La Specola has always combined the scientific aspect with the artistic one: the best-known example is that of the famous anatomical waxes, but there are also cases of this extraordinary quality among the invertebrate collections. The collections often contain models, i.e. replicas of organisms,

vertebrale che contraddistingue i Vertebrati; appartengono infatti al phylum dei Cordati che comprende anche i Vertebrati. La collezione viene conservata attualmente insieme a quella dei «Vermi».

A partire dal 1992, è iniziata la catalogazione computerizzata delle collezioni, con l'aggiornamento nella nomenclatura e correggendo o aggiornando, quando possibile, la determinazione specifica del campione. Inoltre alcune collezioni sono state traslocate in nuovi locali, determinando nel complesso un ampliamento dei volumi dedicati alla conservazione e permettendo così una migliore fruizione agli studiosi.

Tra gli obiettivi futuri, il completamento dell'archiviazione computerizzata delle collezioni con l'aggiunta nel database, almeno per i «tipi», delle immagini fotografiche; la successiva messa in rete degli elenchi dei tipi posseduti permetterebbe di condividere questa notevole risorsa con il resto del mondo scientifico.

Curiosità

La Specola ha da sempre coniugato la parte scientifica a quella artistica: l'esempio più noto è quello delle celebri cere anatomiche, ma anche tra le collezioni degli Invertebrati ci sono casi di questa straordinaria prerogativa. Nelle collezioni sono spesso presenti modelli, cioè repliche di organismi, realizzati con vari materiali – dalla cera, alla cartapesta, alla più attuale resina sintetica.

Dai tempi dell'Istituto di Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento, antesignano dell'attuale Università degli Studi di Firenze, la Specola possiede una collezione di picco-

li modelli in gesso e cartapesta di Protozoi, acquistati da Adolfo Targioni Tozzetti nell'aprile del 1889 per le collezioni didattiche dell'Istituto da Alberto Dall'Eco, rivenditore di strumenti e materiali scientifici e didattici, attivo a Firenze dalla fine dell'Ottocento all'inizio del Novecento. Dall'Eco commerciava anche modelli botanici, all'epoca molto richiesti per la loro accuratezza scientifica, tuttora presenti presso il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università.

I modelli che il Museo possiede rappresentano alcuni Protozoi Foraminiferi (Actinopoda) e Radiolari (Rhizopoda). Nel corso degli anni, essi sono stati utilizzati dall'Istituto di Zoologia, divenuto poi Dipartimento di Biologia Animale e Genetica, e soltanto da alcuni anni sono stati restituiti al Museo, anche se alcuni esemplari doppiati sono ancora presenti nelle vetrine didattiche in un'aula del Dipartimento.

Si ricorda, inoltre, la collezione di modellini di molluschi terrestri e d'acqua dolce acquistata dal Museo nel 1992. Essa, che prende il nome dall'artista che l'ha creata, Andrea Rossi, è composta di 591 pezzi che riproducono numerose specie di chioccioline con una elevata fedeltà nel rispetto delle dimensioni, proporzioni e colori e con un tocco di vena artistica. Alcuni pezzi riproducono gli animali naturalizzati con la ricostruzione anche dell'ambiente e di alcuni comportamenti fisiologici, come l'accoppiamento. La riproduzione dell'animale, in resina, si innesta sulla conchiglia vera ed il modello è spesso posizionato su una base rappresentata da una pietra o su una piattaforma in resina [fig. 34]. I pezzi catalogati comprendono anche quelli in fase di lavorazione, con il cor-

created with various materials, from wax to papier-mâché to the more modern synthetic resin.

Since the time of the Institute of Advanced Studies, forerunner of the present University of Florence, the museum has possessed a collection of small plaster and papier-mâché models of Protozoa, purchased by Adolfo Targioni Tozzetti in April 1889 for the Institute's teaching collections from Alberto Dall'Eco, dealer in scientific and teaching tools and materials, active in Florence from the late eighteenth to early nineteenth century. Dall'Eco also sold botanical models, in great demand at the time because of their scientific accuracy, which are still present in the Department of Plant Biology of the University. The museum's models represent some Protozoa Foraminifera (Actinopoda) and Radiolaria (Rhizopoda). Through the years, they were used by the Institute of Zoology, now the De-

partment of Evolutionary Biology, and were only returned to the museum a few years ago, although some duplicate specimens are still present in the teaching display cases in a hall of the Department.

We should also mention the collection of models of land and freshwater molluscs acquired by the museum in 1992. This collection takes the name of the artist who created it, Andrea Rossi, and consists of 591 pieces very accurately reproducing many snail species in terms of their size, proportions and colours and with a decidedly artistic touch. Some pieces reproduce the animals in their natural setting, with reconstruction of the environment and some behaviours, such as mating. The resin replica of the animal is inserted in the true shell and the model is often positioned on a base represented by a stone or a resin platform [fig. 34]. The catalogued pieces include those still being com-



Fig. 34 Modello di gasteropode polmonato, eseguito da Andrea Rossi.
Fig. 34 Model of a pulmonate gastropod, made by Andrea Rossi.



po della chiocciola appena abbozzato o con l'animale ancora da colorare.

Il Museo possiede altri modelli 'storici' che in futuro si prevede di valorizzare. Nel 1873 furono acquistati alcuni modelli in cristallo di Molluschi e animali inferiori a Dresda da Leopold Blaschka (1822-1895) che, insieme al figlio Rudolf (1857-1939), creò moltissimi modelli di Invertebrati marini e terrestri per musei di storia naturale e scuole europee ed extraeuropee. Il Museo possiede purtroppo solo una piccola parte del materiale originale (due esemplari di Cnidari, uno di Ctenofori, due di Molluschi e uno di Echinodermi) che necessitano di restauro conservativo [fig. 35].

Fig. 35 Modelli in gesso e cartapesta di Protozoi Radiolari (in grigio) e Foraminiferi (in bianco) e modelli in vetro soffiato a mano eseguiti da Blaschka di alcuni Invertebrati.

Fig. 35 Plaster and papier-mâché models of Protozoa Radiolaria (grey) and Foraminifera (white) and handblown glass models of some invertebrates created by Blaschka.

pleted, with the body of the snail only roughly formed or with the animal still to be painted.

The museum possesses other 'historical' models, which will be displayed in future. In 1873, some crystal models of molluscs and lower animals were purchased from Leopold Blaschka (1822-1895) in Dresden who, together with his son Rudolf (1857-1939), created many models of marine and terrestrial invertebrates for European and overseas natural history museums and schools. Unfortunately, the museum now has only a small part of the original material (two specimens of Cnidaria, one of Ctenophora, two of Mollusca and one of Echinodermata), which requires conservative restoration [fig. 35].

Physa



Fig. 36

Le collezioni storiche sono testimoni dei cambiamenti biologici nel tempo. L'urbanizzazione, la globalizzazione, il cambiamento del clima, la distruzione degli habitat, l'introduzione di specie alloctone hanno nell'ultimo secolo indotto notevoli cambiamenti nell'ambiente. In particolare, le faune legate agli ambienti acquatici hanno risentito maggiormente di questi mutamenti. Le bonifiche, la regimentazione e la cementificazione dei fiumi, l'incontrollato prelievo idrico sia dalle falde che dalle acque superficiali hanno portato a un impoverimento di quella fauna soprattutto nella fascia pianiziarica. Le collezioni storiche ci forniscono dati di riferimento preziosi per comprendere la portata di questi cambiamenti.

Physa fontinalis è una piccola chiocciola d'acqua dolce che alla metà dell'Ottocento era molto comune, tanto che la si poteva trovare anche in parchi cittadini come il Giardino di Boboli. Nelle collezioni malacologiche del Museo sono molti i campioni di questo gasteropode, che però dalla fine del secolo cominciarono a diminuire lasciando il posto a un'altra specie, *Haitia acuta*. Solo oggi con moderni studi si è capito che la rapida riduzione di *P. fontinalis* è stata causata da una concomitanza di fattori che l'hanno portata vicina all'estinzione. Questa specie ha infatti risentito della contrazione e alterazione degli habitat vitali quali, per esempio, le zone umide, riduzione che è andata di pari passo con una crescente urbanizzazione e inquinamento e con l'introduzione di una specie 'aliena', *Haitia acuta*, originaria di un altro continente (Nord America). Essa ha, per la sua maggiore valenza ecologica e resistenza, praticamente soppiantato *Physa fontinalis* entrando in competizione. Con le ricerche effettuate dal Museo nell'ambito del progetto Re.Na.To. (Repertorio Naturalistico Toscano), promosso dalla Regione Toscana, è stato monitorato l'areale attuale di diffusione di questa specie, protetta dalla legislazione regionale per la tutela ambientale [fig. 36].

The historical collections are evidence of biological changes in time. Urbanization, globalization, climate change, habitat loss and the introduction of alien species have caused marked changes in the environment in the last century. The faunas of aquatic environments have been most affected by these changes. Land reclamation, regimentation and cementification of rivers and uncontrolled pumping of water from aquifers and superficial watercourses have led to impoverishment of such faunas, especially in lowland areas. Historical collections provide us with valuable reference material to comprehend the pattern of these changes.

Physa fontinalis is a small freshwater snail that was very common in the mid-nineteenth century, even found in city parks like the Boboli Gardens. Indeed, the museum's malacological collections contain many specimens of this gastropod. However, it began to decline toward the end of that century, giving way to another species, *Haitia acuta*. Today, with modern studies, we understand that the rapid decline of *P. fontinalis* was caused by a concomitance of factors that brought it near to extinction. This species was negatively affected by the reduction and alteration of its habitats, such as wetlands. The loss of wetlands was associated with increasing urbanization and pollution and the introduction of an alien species, *Haitia acuta*, native to another continent (North America). Because of its higher ecological valence and resistance, *Haitia acuta* has outcompeted and practically replaced *Physa fontinalis*. Research carried out by the museum as part of the Re.Na.To project (Tuscan Naturalistic Inventory), promoted by the Region of Tuscany, has involved monitoring of the current distribution area of this species, which is protected by regional legislation for environmental protection [fig. 36].

Studi e ricerche attuali

Il lavoro dei ricercatori del Museo è indirizzato su più filoni di ricerca. Quello storico è mirato alla valorizzazione del materiale museale e dei personaggi eminenti che hanno contribuito alla crescita della notorietà scientifica della Specola.

La pubblicazione di cataloghi ragionati delle collezioni permette di informare sull'esistenza e localizzazione di collezioni di cui molto spesso è stata persa traccia e di divulgare tutte le informazioni inerenti i dati di raccolta indispensabili per molti tipi di indagini zoologiche e faunistiche.

Sono state effettuate ricerche sui Targioni Tozzetti, Marianna Paulucci, Odoardo Beccari, Enrico Giglioli, con la valorizzazione dei reperti da loro raccolti e la divulgazione dei loro contributi scientifici. In particolare, lo studio della collezione Paulucci ha portato alla pubblicazione dell'elenco dei 192 tipi di Molluschi continentali da lei descritti che, tranne 3, sono ancora tutti presenti a La Specola.

Altro importante contributo dei curatori del museo riguarda le ricerche sul materiale della collezione degli Cnidari di Giovanni Michelotti. Secondo la monografia del 1860 di Duchassaing e Michelotti l'intera collezione era destinata al Museo di Storia Naturale di Torino: in realtà essa fu divisa fra vari musei e una cospicua parte fu donata nel 1865 da Michelotti all'Imperiale e Regio Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze. Questa inesatta indicazione ha fuorviato gli speciali-

sti che si sono sempre rivolti al Museo di Torino per cercare i campioni da loro descritti. Gli esemplari depositati a Torino sono stati più volte oggetto di studio da parte di specialisti di Cnidari, mentre i campioni presenti nelle collezioni del Museo di Firenze, ritenuti perduti, sono stati del tutto ignorati. Solo il Targioni, nel 1873, pubblicò alcune osservazioni sugli Alcionari e Gorgonacei del Museo, citando anche alcuni esemplari della donazione Michelotti. La maggior parte della collezione è stata ritrovata fra i Musei di Torino e Firenze e dall'esame di tutto il materiale ancora conservato si è potuta redigere una nuova lista della collezione, delle 409 specie elencate queste sono attualmente ridotte a 236, e delle 208 specie nuove iniziali ne sono ancora presenti 109 [fig. 37].

Altro importante aspetto della ricerca attuale è il reperimento di nuovi dati e di materiale zoologico derivanti da missioni di ricerca mirate, da campagne di studio o da progetti finalizzati di ricerca.

Le ricerche sulla fauna stigobionte e crenobionte (cioè di sorgente e ipogea), poco conosciuta perché difficilmente raggiungibile e costituita da organismi di dimensioni microscopiche, ha portato un incremento notevole delle conoscenze su tutto il territorio nazionale permettendo, nell'ambito del progetto ministeriale *Checklist and distribution of the Italian fauna* riguardante la presenza e distribuzione di alcuni gruppi animali d'acqua dolce, la pubblicazione di una mappatura di ciascuna specie e la creazione di un enorme database.

Current research

Museum researchers are active in several areas of research. Historical studies concern the exploitation of the museum's material and the eminent people who have contributed to the scientific fame of La Specola. The publication of annotated catalogues of the collections provides insight into the existence and location of collections of which we had lost all traces and also makes available all the information about the collecting data, which is essential for many types of zoological and faunistic investigations. Research has been carried out on Giovanni and Adolfo Targioni Tozzetti, Marianna Paulucci, Odoardo Beccari and Enrico Giglioli, with re-evaluation of the specimens they collected and popularization of their scientific contributions. In particular, the study of the Paulucci collection resulted in publication of the list of the 192 type specimens of continental molluscs that she described, all but three of which are still present in La Specola.

Another important contribution by museum curators concerns the studies on the Cnidaria collection of Giovanni Michelotti. According to the 1860 monograph by Duchassaing and Michelotti, the whole collection was destined for the Museum of Natural History of Turin. In fact, it was

divided among several museums and a large part of the material was donated by Michelotti to the Imperial and Royal Museum of Physics and Natural History of Florence in 1865. This inaccurate indication has misled specialists, who have always turned to the Turin museum to seek the specimens described by Duchassaing and Michelotti. The specimens deposited in Turin have frequently been studied by experts on Cnidaria, whereas the specimens in the Florentine museum, believed lost, have been completely ignored. Only Targioni Tozzetti, in 1873, published some observations on the Alcyonaria and Gorgonacea of the museum, also referring to some specimens of the Michelotti donation. Most of the collection is divided between the museums of Turin and Florence, and examination of all the existing material has led to a new list of the collection: 236 of the 409 originally listed species are still present, including 109 of the 208 initial new species [fig. 37].

Another important aspect of the current research is the acquisition of new data and zoological material from specific research missions, study campaigns or research projects. Studies on stygobiont and crenobiont faunas (i.e. living underground and in springs), poorly known because they are inaccessible and consist of microscopic organisms, have resulted in a marked increase of our knowl-

Fig. 36 Esemplari di *Physa fontinalis*, presenti nelle collezioni storiche del Museo.

Fig. 37 Alcuni esemplari (tipo) di coralli caraibici raccolti e determinati da Duchassaing e Michelotti e le tavole utilizzate per la descrizione di queste specie.

Fig. 36 Specimens of *Physa fontinalis* present in the historical collections of the museum.

Fig. 37 Several type specimens of Caribbean corals collected and identified by Duchassaing and Michelotti, and the plates used for the description of the species.



No. 442 coll. 1865
Dichocoenia pulcherrima
Del. Cas. Michelotti. Antille
L'Esplanade de Paris et de la rue de Valenciennes

No. 403 coll. 1865
Dichocoenia paniciflora
Del. Cas. Michelotti. Antille
L'Esplanade de Paris et de la rue de Valenciennes

Fig. 37



Le missioni effettuate in Sicilia e Sardegna e nelle isole di molti arcipelaghi hanno permesso, oltre alla costituzione di importanti collezioni di riferimento, la stesura di liste aggiornate e complete delle malacofaune isolate, specialmente per la parte dei molluschi di piccole dimensioni.

Molta della ricerca attuale si concentra sul territorio locale con implicazione di soggetti pubblici quali Regione, Province, Soprintendenza, Enti Parco, ecc. Nell'ambito del progetto Re.Na.To., acronimo di Repertorio Naturalistico Toscano, per quanto riguarda gli Invertebrati, la Specola ha contribuito a stilare le liste di attenzione di Molluschi e Crostacei, fornendo i dati per la costituzione degli archivi relativi a questi gruppi. Il Repertorio rappresenta una sorta di censimento delle specie di flora e fauna utile per capire come intervenire, proteggere e valorizzare determinate aree del nostro territorio.

Alcune Province hanno individuato negli esperti del Museo le persone più qualificate per effettuare gli studi e monitoraggi previsti dalla Legge Regionale 56/2000. Con le ricerche effettuate si è potuto dare un quadro dettagliato della presenza e distribuzione delle specie di molluschi protette, comprese quelle eduli soggette ai prelievi stagionali, come il martinaccio (*Helix lucorum*), la chiocciola rigatella (*Eobania vermiculata*) e la chiocciola delle vigne (*Cornu aspersum*), nei territori provinciali studiati. Collaborazioni riguardanti le faune ed Invertebrati di

alcuni parchi toscani, come quello dell'Arcipelago, o aree protette (Ponte a Buriano e Penna, Valle Inferno e Bandella) hanno permesso agli amministratori locali di effettuare scelte gestionali più consapevoli ed appropriate.

Studi come quelli effettuati per la Soprintendenza ai Beni Artistici e Ambientali di Firenze e Pistoia hanno ancor più avvicinato al Museo i cittadini che, attraverso le guide realizzate sulla base dei dati raccolti nel Giardino di Boboli, potranno conoscere meglio questi luoghi anche da un nuovo e inusuale punto di vista naturalistico.

La Specola è coinvolta anche in ricerche di punta come quelle che riguardano le faune alloctone. Adeguandosi alle necessità pratiche, richieste da una moderna struttura museale, gli studi sulle specie di molluschi 'aliene', che creano notevoli problemi sia ambientali che economici, sono stati affrontati sia a livello nazionale con la stesura delle prime checklist delle specie acquidulcicole e terrestri, sia a livello locale con ricerche che hanno portato al ritrovamento di nuove specie di molluschi alieni in Toscana come, per esempio, la Cozza zebrata (*Dreissena polymorpha*) trovata per la prima volta nel 2003 nel Lago di Pavana dagli specialisti della Specola e successivamente individuata anche nell'invaso di Bilancino presso Firenze. Alcuni enti locali, allarmati dal crescente clamore sulla presenza di specie non indigene, hanno commissionato al Museo ricerche per monitorare la gravità del problema

edge throughout Italy. This has allowed the publication of a distribution map of each species and the creation of an enormous database, as part of the Ministry of the Environment project «Checklist and distribution of the Italian fauna» concerning the presence and distribution of some freshwater animal groups. Moreover, missions conducted in Sicily, Sardinia and the islands of many archipelagos have allowed the formation of important reference collections and the compilation of updated and complete lists of the island malacofaunas, especially for small molluscs.

Much of the present research focuses on the local territory, with the involvement of public agencies such as the region, provinces, superintendencies, park administrations, etc. In the part of the Re.Na.To project (Tuscan Naturalistic Inventory) concerning invertebrates, La Specola has helped draw up the attention lists of molluscs and crustaceans, providing data for the creation of archives on these groups. The Inventory is a kind of census of the species of flora and fauna useful to decide how to intervene, protect and enhance the value of certain areas of Tuscany. In addition, some provinces have chosen museum specialists as the most qualified people to carry out the studies and monitoring provided for by Regional Law 56/2000. Their research has resulted in a detailed picture of the presence and distribution of protected mollusc species in the provin-

cial territories studied, including the edible ones subjected to seasonal collecting like the «Turkish snail» (*Helix lucorum*), the chocolate-band snail (*Eobania vermiculata*) and the garden snail (*Cornu aspersum*). Collaboration regarding the invertebrate faunas of several Tuscan parks (e.g. that of the Archipelago) or protected areas (Ponte Buriano e Penna, Valle Inferno e Bandella) have allowed local administrators to make more knowledgeable and appropriate management decisions. Finally, studies like those carried out for the Art and Environment Superintendence of Florence and Pistoia have brought the museum even closer to the general public, which, through the guides created on the basis of data collected in the Boboli Gardens, will be able to know more about these places from a new and unusual naturalistic point of view.

Adapting to the practical necessities required by a modern museum, La Specola is also involved in leading research on alien species. Studies on alien mollusc species, which cause serious environmental and economic problems, have been conducted at both the national level, with the creation of the first checklist of freshwater and terrestrial species, and at the local level, with studies that have led to the discovery of new alien mollusc species in Tuscany. An example is the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*), found for the first time in 2003 in Lake Pavana by La Specola

sul proprio territorio. I risultati di una recente indagine svolta nella Provincia di Pistoia per quanto riguarda i molluschi ha portato alla localizzazione di dieci specie alloctone. Il così alto numero di specie e soprattutto il grado di invasività dimostrato per alcune di queste rappresentano un grave pericolo per la salvaguardia della biodiversità locale.

Meritevole di attenzione è la recente individuazione e raccolta, da parte di ricercatori del Museo, per la prima volta in Toscana, di una specie 'aliena' di medusa di acqua dolce (*Craspedacusta sowerbyi*) nell'invaso artificiale di Bilancino.

Rilevanti anche le ricerche in aree esotiche che si focalizzano principalmente sull'Africa orientale, attraverso lo studio della fauna carcinologica (Crostei Decapodi) e malacologica (Molluschi) dell'ambiente di mangroviato, in collaborazione con i gruppi di studio del Dipartimento di Biologia Evoluzionistica. Un importante risultato è stato la stesura della prima checklist di molluschi dell'Africa Orientale, possibile grazie alle missioni nel mangroviato di Mida Creek. Nella lista sono riportate circa 300 specie di molluschi marini e di acque salmastre molte delle quali mai segnalate per il Kenya.

La Toscana e il suo Arcipelago costituiscono oggetto di studi particolari nell'ambito di ricerche routinarie o di progetti specifici finanziati da enti pubblici nazionali e locali (tra cui la Regione, con il progetto Biodiversità Marina in Toscana, BioMarT). Con le raccolte

di Invertebrati marini incrostanti nell'ambito di quest'ultimo progetto, si sta dando origine a una 'fotografia' aggiornata dei popolamenti faunistici di fondo roccioso della Toscana.

È stato anche possibile ricostruire la fauna a cefalopodi delle acque toscane dall'analisi dei contenuti gastrici dei Cetacei Odontoceti che si nutrono di loro, spiaggiati lungo le coste toscane negli ultimi venti anni. Infatti il 'becco' dei Cefalopodi, costituito dalla mandibola e dalla mascella, è corneo e pertanto rimane a lungo integro resistendo ai processi digestivi che avvengono nell'apparato digerente dei Cetacei. Dato che ogni specie possiede un becco caratteristico è così possibile non solo risalire alla specie ma addirittura determinarne la taglia con una discreta approssimazione. La collezione di confronto di becchi che si è così formata è ancora più importante se si considera che le specie che costituiscono la dieta dei Cetacei sono in massima parte pelagiche, quindi di difficilissima cattura, se non accidentale, con i normali attrezzi da pesca commerciale.

La collezione degli Invertebrati costituisce un inestimabile capitale di materiale e dati per studi tassonomici e per ricerche biologiche e assolve il ruolo di servire le comunità scientifiche locali, nazionali e internazionali. La moderna e dinamica gestione museale espleta anche il compito di centro educativo promuovendo la diffusione delle conoscenze anche riguardo ai gruppi meno noti ma, come dimostrato, essenziali nell'equilibrio naturale.

specialists and subsequently identified in the Bilancino Reservoir near Florence. Some local administrations, alarmed by the increasing clamour about alien species, have commissioned research by the museum to monitor the severity of the problem in their territories. The results of a recent study of molluscs in the Province of Pistoia revealed the presence of ten alien species. Such a high number of species and especially the degree of invasiveness of some of them represent a serious peril for the conservation of local biodiversity. Also deserving of attention is the recent identification and collection by museum researchers of an alien species of freshwater medusa (*Craspedacusta sowerbyi*) in the Bilancino Reservoir, the first record in Tuscany.

Important research is also being conducted in exotic areas, mainly in East Africa, through the study of the carcinological (Decapoda Crustacea) and malacological (Mollusca) fauna of mangrove forests in collaboration with the Department of Evolutionary Biology. A significant result of these studies is the first checklist of East African molluscs, made possible by the missions in the Mida Creek mangal. The list includes ca. 300 species of marine and brackish water molluscs, many of which not previously recorded for Kenya.

Tuscany and its archipelago have also been studied as part of routine research or specific projects financed by national and local public administrations (including the

Region of Tuscany, with the project Marine Biodiversity in Tuscany, BioMarT). The collecting of marine encrusting invertebrates during these projects has provided an updated 'photograph' of the faunal populations of rocky shores in Tuscany. It has also been possible to reconstruct the cephalopod fauna of Tuscan waters from analyses of the gastric contents of toothed whales stranded on the Tuscan coast in the last 20 years. The cephalopod 'beak', consisting of the mandible and maxilla, is corneous and thus remains integral for a long time, as it is resistant to the whale's digestive processes. Since each species has a characteristic beak, it is possible to identify the species and even the size of the individual to a certain degree of accuracy. The resulting reference collection of beaks is even more important if we consider that the species that make up the diet of whales are mainly pelagic and thus difficult to catch with normal commercial fishing equipment.

The La Specola invertebrate collections constitute an inestimable wealth of material and data for taxonomic studies and biological research, and they well serve the local, national and international scientific communities. The modern and dynamic museum management also accomplishes the task of providing an educational centre that promotes the spread of knowledge of animal groups that are poorly known but essential to the balance of nature.