



Fig. 1

Le collezioni entomologiche

The entomological collections

Luca Bartolozzi, Alessandra Sforzi

Aspetti storici

Nelle collezioni entomologiche del Museo sono conservati circa un milione di esemplari, includendo fra questi anche alcuni gruppi di artropodi che insetti non sono, quali ragni, scorpioni, millepiedi, ecc. Si tratta di una enorme quantità di campioni scientifici, dalle provenienze più varie; i più antichi dei quali risalgono alla prima metà dell'800. Purtroppo i campioni entomologici delle prime raccolte museali settecentesche non ci sono pervenuti, essendo stati danneggiati e distrutti nel corso del tempo. Gli insetti secchi, infatti, oltre alla loro fragilità intrinseca, sono anche soggetti ad attacchi di muffe e parassiti che possono danneggiarli irreparabilmente in pochissimo tempo, se non sono accuratamente preservati.

Il nucleo delle collezioni entomologiche è costituito da materiale di duplice provenienza: vi sono infatti gli insetti raccolti dai ricercatori del Museo nel corso di viaggi, stu-

di, missioni ed esplorazioni varie, e vi sono poi le collezioni costituite invece da privati, giunte al Museo per donazioni o acquisti, in genere alla morte del collezionista. Le collezioni private non sono certo meno importanti, per specificità e numero di esemplari, di quelle costituite dal personale del Museo; si tratta spesso di collezioni frutto di una vita intera dedicata con passione alla raccolta e allo studio degli insetti, tanto da rivestire un altissimo valore scientifico.

Le collezioni storiche hanno un valore che spesso va al di là del puro interesse di studio delle specie che contengono; infatti sono anche una 'fotografia' di un popolamento faunistico passato, che talora oggi non esiste più, a seguito dei cambiamenti ambientali o climatici dovuti in gran parte all'influenza antropica. In Italia, ad esempio, le foreste di pianura o le zone umide in molti casi hanno fatto posto a insediamenti urbani, agricoli o a bonifiche, e la fauna che vi si trovava non

Historical aspects

The entomological collections of the museum contain around a million specimens, including some arthropod groups that are not insects, such as spiders, scorpions, millipedes, etc. This is an enormous quantity of scientific material, with very different provenience, and the oldest specimens date to the first half of the nineteenth century. Unfortunately, the entomological specimens of the first museum collection in the 1600s are missing, having been damaged and destroyed in the course of time. Indeed, dried insects are intrinsically brittle but also subject to attacks by mould and parasites, which damage them irreparably in a very short time if not carefully preserved.

The core of the entomological collections consists of material of dual origin: the insects collected by museum researchers during trips, studies, missions and various explorations, and the private collections donated to or purchased by the museum, usually after the death of the collector. The private collections are certainly no less important, in their nature and number of specimens, than those formed by the museum personnel; they are often the result of an entire life passionately dedicated to the collection and study of insects, and thus have great scientific value. The value of historical collections often goes well beyond the pure interest in the study of the species they contain; they are also a 'photograph' of a past faunal population, which sometimes no longer exists on account of environmental or climatic changes largely due to human influence. In Italy, for instance,

Fig. 1 Cassette entomologiche di farfalle.

Fig. 1 Entomological boxes with butterflies

esiste più; la sua unica testimonianza risiede ormai nelle collezioni dei musei. Queste dati sono quindi ancor più preziosi, perché permettono agli studiosi di valutare l'influenza dei cambiamenti ambientali sulla distribuzione geografica e temporale delle specie, proponendo anche modelli di previsione per il futuro; senza le 'banche-dati' delle collezioni, tutto questo non sarebbe possibile.

Fra le collezioni 'storiche' del Museo, una delle più importanti è senz'altro quella di Rondani di ditteri e imenotteri. Camillo Rondani (Parma, 1808-1879) fu un insigne entomologo e descrisse una grande quantità di nuove specie; la sua collezione ha quindi una enorme valenza scientifica, dato che vi sono conservati i *Tipi* su cui egli nominava le nuove specie; studiosi e specialisti di tutto il mondo hanno quindi costantemente la necessità di esaminare questo materiale per risolvere vari problemi tassonomici e sistematici. I *Tipi* sono esemplari unici, che devono quindi essere preservati nei Musei con la massima cura dato il loro enorme valore scientifico. Nella sola collezione Rondani ne sono presenti circa un migliaio.

Altra collezione di grandissima importanza è quella di Lepidotteri di Roger Verity (vedi riquadro); anche in questa collezione sono presenti circa duemila esemplari su cui Verity descrisse nuove specie, razze o varietà [fig. 1].

Fra i coleotteri, alla Specola è conservata una delle più importanti collezioni al mondo di coleotteri della famiglia dei brentidi [fig. 2]. Questi curiosi insetti allungati vivono per

la maggior parte nelle foreste tropicali di tutto il mondo, e la presenza di una così ricca raccolta al Museo è dovuta al fatto che su questi coleotteri hanno lavorato a Firenze alcuni dei più importanti specialisti a livello mondiale. Il primo fu il Prof. Angelo Senna (Milano, 1866 – Firenze, 1952), che descrisse tante nuove specie e pubblicò un gran numero di lavori; a lui si affiancò in seguito la sua allieva Enrica Calabresi, al cui tragico destino è dedicato un'apposita scheda di approfondimento. Ai giorni nostri le orme di questi emeriti scienziati sono state seguite dagli autori del presente contributo, proseguendo così le ricerche sulla sistematica e sulla tassonomia dei brentidi e arricchendo significativamente le collezioni del Museo.

In tempi recenti, alcune collezioni private sono confluite nelle raccolte del Museo, incrementando significativamente il numero degli esemplari e il loro valore scientifico. Se ne possono in particolare ricordare tre: la collezione Andreini, la collezione Failla e la collezione Rocchi. La prima fu raccolta dal colonnello medico Dott. Alfredo Andreini (Firenze 1870 – Lippiano, 1943) e contiene numerosi e interessanti reperti, inclusi moltissimi *Tipi*, provenienti non solo dall'Italia, ma anche dall'Eritrea, in cui Andreini si recò come ufficiale medico dell'Esercito Italiano nel periodo coloniale. Si racconta che gli attendenti del colonnello Andreini avessero fra i loro compiti quotidiani anche quello, non propriamente militare, di dedicare un po' di tempo alle raccolte entomologiche!

many lowland forests or wetlands have given way to urban areas, agricultural fields or reclaimed land, and the wildlife they hosted has disappeared; the only testimony of the past fauna is in museum collections. Hence, this material is even more valuable, because it allows researchers to assess the influence of environmental changes on the geographical and temporal distribution of the species and also to propose predictive models for the future; without the 'data banks' of the collections, this would not be possible.

One of the most important 'historical' collections of the museum is undoubtedly the Rondani collection of dipterans and hymenopterans. Camillo Rondani (Parma, 1808-1879) was a famous entomologist and described very many new species; hence, his collection has enormous scientific importance, since it includes the 'type specimens' from which he named the new species. For this reason, specialists from all over the world must constantly examine this material to solve various taxonomic and systematic problems. Types are unique specimens that must be preserved in museums with the utmost care in view of their enormous scientific value. In the Rondani collection alone, there are around a thousand of them.

Another very important collection is that of lepidopterans put together by Roger Verity (see INSIGHT), containing around 2000 specimens from which Verity described new species, races or varieties [fig. 1]. Among the coleopterans, La Specola houses one of the world's most important collections of the family Brentidae [fig. 2]. These curious elongated insects live in tropical forests throughout the world, and the presence of such a rich collection in the museum is due to the fact that some of the most internationally important specialists on these coleopterans worked in Florence. The first was Prof. Angelo Senna (Milan, 1866 - Florence, 1952), who described many new species and published a large number of scientific papers; later he was joined by his pupil Enrica Calabresi, whose tragic end is described in the accompanying box. Since then, the path of these eminent scientists has been followed by the authors of the present work, thus continuing the research on the systematics and taxonomy of the Brentidae and significantly enriching the museum collections.

Several private collections have been acquired by the museum in recent times, greatly increasing the number

La collezione Failla fu donata al Museo nel 1988 dalla famiglia del Giudice Silvio Failla (Livorno, 1905 – Firenze, 1988). Failla aveva riunito nell'arco della sua vita una grandissima raccolta di coleotteri italiani, tutti catturati da lui durante i vari spostamenti in diverse città della penisola, nell'arco della sua carriera di Magistrato. Non semplice collezionista, ma profondo conoscitore della coleotterofauna nostrana, Failla radunò nell'arco di 60 anni parecchie decine di migliaia di esemplari, tutti accuratamente studiati e identificati. Fra gli aneddoti divertenti che sempre accompagnano la vita degli entomologi, se ne può ricordare qui uno, riportato dal suo grande amico Piero Abbazzi. Alla fine degli anni '50, Failla era Giudice presso il Tribunale di Parma; un giorno, mentre stava presiedendo la seduta di un processo, vide improvvisamente e inaspettatamente atterrare sul suo scranno un piccolo e interessante coleottero, entrato da una finestra lasciata aperta. Failla si trovò quindi combattuto fra la voglia di catturare la piccola creatura e al contempo la necessità di non mancare al suo ruolo di giudice attento e severo. Escogitò quindi un piccolo trucco per non dare nell'occhio: fece finta di soffiarsi il naso e lasciò cadere il fazzoletto sul tavolo, avvolgendovi con rapida mossa il piccolo insetto e infilandoselo lestamente in tasca. L'aneddotica riporta che quel giorno la seduta in tribunale su assai rapidamente conclusa, per permettere al giudice di esaminare l'agognata preda.

La collezione Rocchi è stata donata al Museo dal proprietario Saverio Rocchi (Firenze, 1944) nel 2006 e consiste in circa 40.000 esemplari di coleotteri acquatici, italiani e mondiali. Essendo una collezione specialistica è assai ricca di specie e di Tipi e ha rappresentato un arricchimento di grande valore scientifico per le raccolte del Museo. Il suo valore risiede anche nell'essere una preziosa testimonianza faunistica sulle zone umide della Toscana, dato che è il frutto di quaranta anni di ricerche effettuate su tutto il territorio regionale. Purtroppo alcune delle zone umide indagate da Rocchi non esistono ormai più, a causa di bonifiche sconsiderate, inquinamento e sviluppo edilizio incontrollato.

of specimens and their scientific value. Three of them deserve special mention: the Andreini collection, the Failla collection and the Rocchi collection. The first was put together by Col. Dr. Alfredo Andreini (Florence, 1870 - Lippiano, 1943) and contains many interesting specimens, including very many types, deriving not only from Italy but also from Eritrea, where Andreini served as medical officer of the Italian Army in the colonial period. It is said that the daily work of Col. Andreini's orderlies included the not properly military assignment of dedicating time to the collection of insects!

The Failla collection was donated to the museum in 1988 by the family of Judge Silvio Failla (Leghorn, 1905 - Florence, 1988). Failla assembled a huge collection of Italian coleopterans, all captured during his visits to various Italian cities throughout his career as a magistrate. Not a simple collector but a profound connoisseur of the Italian coleopteran fauna, Failla collected many tens of thousands of specimens in a period of 60 years, all carefully studied and identified. Among the amusing anecdotes associated with the lives of entomologists, we recall one reported by Failla's close friend Piero Abbazzi. At the end of the 1950s, Failla

was a judge in Parma; one day, while presiding over a case, he saw a small interesting beetle suddenly and unexpectedly land on his bench after entering through an open window. Failla was caught between his desire to capture the small creature and the need to maintain his role as attentive and severe judge. Therefore, he devised a small trick to cover up his actions: he pretended to blow his nose and let his handkerchief fall on the bench, nimbly gathering up the small insect and quickly slipping it into his pocket. Legend has it that the day's court session was rapidly concluded to allow the judge to examine his coveted prey.

The Rocchi collection was donated to the museum by its owner Saverio Rocchi (Florence, 1944) in 2006 and consists of around 40,000 Italian and foreign aquatic beetles. Being a specialist collection, it is very rich in species and types and represents a scientifically invaluable addition to the museum collections. Its value also resides in it being excellent faunal testimony of the wetlands of Tuscany, the result of 40 years of research carried out throughout the region. Unfortunately, some of the wetlands investigated by Rocchi no longer exist on account of inappropriate reclamations, pollution and uncontrolled urbanization.



Fig. 2 Tavola antica raffigurante un coleottero brentide (da Labram e Imhoff, 1841).

Fig. 2 Old plate portraying a brentid beetle (from Labram and Imhoff, 1841).

Roger Verity

Tra le collezioni entomologiche conservate al Museo riveste particolare importanza storica e scientifica la collezione di farfalle di Roger Verity, donata per sua espressa volontà al Museo alla sua morte, insieme alla sua vasta biblioteca. Il Dottor Roger Verity (1883-1959) [fig. 3], medico fiorentino, figlio del nobile inglese Richard Verity e della nobildonna fiorentina Matilde Fenzi, si dedicò per puro diletto agli studi naturalistici e nell'arco della sua vita radunò una importantissima e vastissima collezione di Lepidotteri. Non si limitò tuttavia al puro collezionismo, ma pubblicò anche molti libri e articoli scientifici, per un totale di ben 148 contributi.

Tra le sue opere più note si possono ricordare *Rhopalocera palaeartica*, rimasta limitata al primo volume (stampato in proprio), in cui vengono esaminate e riccamente illustrate tutte le specie di Papilionidi e Pieridi paleartici note al suo tempo e, soprattutto, *Le Farfalle diurne d'Italia*, opera monumentale in cinque volumi riccamente illustrati pubblicati fra il 1940 e il 1953, in cui sono sintetizzate le osservazioni condotte dall'autore in circa cinquanta anni di ricerche. Verity dette il nome a oltre 2000 taxa (specie, razze, varietà); tuttavia molti di questi nomi non hanno più validità ai sensi delle moderne regole di nomenclatura zoologica.

La sua collezione, ottenuta tramite raccolte personali, scambi con altri collezionisti, acquisti di esemplari o di intere collezioni (ad esempio la collezione Rocci), pervenne al Museo nel 1959 in uno stato di conservazione piuttosto compromesso. Le vicende belliche ne avevano reso necessario il trasferimento dall'abitazione fiorentina di Verity alla sua villa di Cicaletto, presso Caldine (Firenze), e negli ultimi anni della sua vita la collezione rimase in un grave stato di incuria, tanto che circa il 30% dei campioni fu più o meno gravemente danneggiato. La collezione in origine conteneva circa 75.000 esemplari, conservati in 440 scatole di legno formato 40 x 50 cm; al Museo pervennero oltre 50.000 esemplari, ora accuratamente preservati in nuove scatole entomologiche, sistemate in armadi metallici a tenuta stagna, per

The butterfly collection of Roger Verity is of particular historical and scientific importance. This collection was willed to the museum by Dr. Verity, along with his vast library. Roger Verity (1883-1959) [fig. 3] was a Florentine physician, son of the English nobleman Richard Verity and the Florentine noblewoman Matilde Fenzi, who devoted himself for pure pleasure to naturalistic studies and assembled a vast and very important collection of Lepidoptera. However, he did not confine himself to pure collecting but also published many books and scientific articles, for a total of 148 contributions. His best known works include *Rhopalocera palaeartica*, limited to the first volume (printed privately) in which all the Palearctic species of Papilionidae and Pieridae known at the time were examined and richly illustrated, and most importantly *Le Farfalle diurne d'Italia*, a monumental work in five richly illustrated volumes published between 1940 and 1953 summarizing the author's observations during about 50 years of research. Verity named over 2000 taxa (species, races, varieties), although many of these names are no longer valid according to the modern rules of zoological nomenclature.



Fig. 3 Roger Verity (1883-1959).

Fig. 3 Roger Verity (1883-1959).

evitare muffe e infestazioni di parassiti. Se il materiale italiano è il più rappresentato, non mancano tuttavia belle serie di esemplari provenienti da altri paesi europei (soprattutto Francia, Spagna e Inghilterra), dall'Asia Minore, dall'Africa settentrionale e orientale, dall'Asia centrale (collezione del Tibet) e dall'America settentrionale. La collezione Verity è senza dubbio una delle più importanti raccolte di farfalle conservate nel nostro paese.

His collection, obtained by personal collecting, exchanges with other collectors and the purchase of specimens or whole collections (for instance the Rocci collection), arrived at the museum in 1959 in a rather compromised state of preservation. Events during the Second World War made it necessary to transfer the collection from Verity's Florentine residence to his villa at Cicaletto, in Caldine (Florence), and in the last years of his life the collection was seriously neglected, so that around 30% of the specimens were more or less severely damaged. The collection originally contained around 75,000 specimens, kept in 440 wooden boxes (40 x 50 cm); the museum received over 50,000 specimens, now carefully preserved in new entomological boxes in sealed metal cabinets to prevent mould and parasite infestations. Although the Italian material is more abundant, there are also nice series of specimens from other European countries (mainly France, Spain and England), Asia Minor, northern and eastern Africa, central Asia (Tibet collection) and North America. The Verity collection is undoubtedly one of the most important butterfly collections in Italy.

Enrica Calabresi

La vicenda umana di Enrica Calabresi [fig. 4] è stata per anni dimenticata; soltanto qualche anno fa è stata intrapresa una ricerca storica su di lei, per cercare di fare chiarezza sulle cause della sua tragica fine e per rendere omaggio alla sua eredità di valente scienziata.

Enrica Calabresi nacque a Ferrara il 10 novembre 1891. Nel 1910 si iscrisse alla Sezione di Scienze Fisiche e Naturali del Regio Istituto di Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento di Firenze (ora Università degli Studi) e conseguì la laurea in Scienze Naturali il 1 luglio 1914. Prima ancora di laurearsi, venne assunta come Assistente presso il Gabinetto di Zoologia e Anatomia Comparata dei Vertebrati e nel 1926 ottenne il posto di Aiuto universitario, che ricoprì fino al 1933, quando lasciò il posto per dedicarsi all'insegnamento delle Scienze Naturali. Insegnò anche presso il Regio Liceo-Ginnasio «Galileo», dove ebbe fra i suoi allievi la famosa astronoma Margherita Hack.

Nel dicembre 1938, a seguito della promulgazione delle leggi razziali fasciste in Italia, fu dichiarata decaduta dall'abilitazione alla Libera Docenza in zoologia perché «appartenente alla razza ebraica». Durante la guerra non volle abbandonare Firenze, e fra il 1939 e il 1943 insegnò scienze nelle classi superiori della scuola ebraica di Firenze.

Nel gennaio del 1944 Enrica Calabresi fu arrestata dai tedeschi nella sua abitazione di via del Proconsolo e trasferita al carcere fiorentino di Santa Verdiana. Morì suicida in seguito all'ingestione di fosforo di zinco il giorno 20 dello stesso mese alle ore 0.20, dopo aver scritto su un ritaglio di carta le ultime volontà, che consegnò alle suore di S. Giuseppe dell'Apparizione della Casa di Pena di Santa Verdiana: «Prego con tutta l'anima la Madre Superiore di prendere in consegna tutti gli oggetti che mi appartengono e di non lasciarli andare nelle mani dei tedeschi. Voglia a suo tempo destinarli a opere di bene. Dio mi perdoni».

Durante gli anni di permanenza presso l'Istituto di Zoologia di Firenze, Enrica Calabresi svolse la sua attività scientifica soprattutto nel campo dell'entomologia e dell'erpetologia,



Fig. 4 Enrica Calabresi (1891-1944).

Fig. 4 Enrica Calabresi (1891-1944).

collaborando attivamente con il Museo. In campo erpetologico si dedicò soprattutto allo studio di Anfibi e Rettili africani e all'analisi della variabilità della *Vipera aspis* in Italia.

Dal 1919 al 1922 si dedicò quasi esclusivamente allo studio dei coleotteri della famiglia brentidi, sotto la guida del Prof. Angelo Senna, specialista di questa famiglia. In soli quattro

The story of Enrica Calabresi [fig. 4] was forgotten for many years, and historical research on her was only undertaken a few years ago to try to clarify the causes of her tragic death and to pay homage to her legacy as an excellent scientist. Enrica Calabresi was born in Ferrara on 10 November 1891. In 1910, she enrolled in the Physical and Natural Sciences Section of the Royal Institute of Advanced Studies of Florence (now the University) and graduated in Natural Sciences on 1 July 1914. Even before graduating, she was hired as an assistant in the Laboratory of Zoology and Comparative Vertebrate Anatomy and in 1926 was appointed University Assistant, a post held until 1933 when she left to devote herself to the teaching of Natural Sciences. She also taught in the Royal Lyceum-Gymnasium «Galileo», where one of her students was the famous astronomer Margherita Hack. In December 1938, after promulgation of the Fascist racial laws in Italy, she was stripped of her qualification as University Teacher in Zoology on account of «belonging to the Jewish race». During the war, she refused to abandon Florence and taught

sciences in the higher grades of the city's Jewish school between 1939 and 1943. In January 1944, Enrica Calabresi was arrested by the Germans at her home in Via del Proconsolo and was transferred to Florence's Santa Verdiana Jail. She committed suicide by ingesting zinc phosphate at 20 minutes past midnight on 20 January, after writing her last wishes on a piece of paper that she gave to the S. Giuseppe dell'Apparizione nuns of Santa Verdiana Jail: «I ask the Mother Superior with all my soul to accept all the objects that belong to me and to see that they not fall into the hands of the Germans. Please use them at your will for charitable works. God forgive me».

During her years in the Institute of Zoology of Florence, Enrica Calabresi worked mainly in the fields of entomology and herpetology, collaborating actively with the museum. In the herpetological field, she devoted herself above all to the study of African amphibians and reptiles, and to the analysis of the variability of *Viper aspis* in Italy. From 1919 to 1922, she focused almost exclusively on the study of beetles of the family Brentidae, under the guidance of Prof.

anni Enrica pubblicò nove contributi, descrivendo 8 nuovi generi e ben 41 specie nuove per la scienza. Studiò inoltre il materiale raccolto da Leonardo Fea sulle coste dell’Africa occidentale e nelle Isole del Golfo di Guinea nei primi anni del 1900, i brentidi dell’allora Indocina francese (Laos e Vietnam) e la collezione Fleutiaux.

Enrica Calabresi morì per non essere deportata dai tedeschi nei campi di sterminio, ma con la propria attività scientifica è riuscita a non essere dimenticata. Il suo nome e i suoi lavori rimarranno sempre presenti nella memoria di tutti coloro che nel tempo continueranno gli studi da lei intrapresi.

Angelo Senna, an expert on this family. In only four years, Enrica published nine papers, describing eight new genera and 41 new species. Moreover, she studied the material collected by Leonardo Fea on the coasts of West Africa and in the islands of the Gulf of Guinea in the early 1900s, the Brentidae of French Indochina (Laos and Vietnam) and the Fleutiaux collection.

Enrica Calabresi died to avoid being deported by the Germans to the death camps. However, her name and her scientific work will always be remembered by those researchers who continue the studies that she initiated.

Le spedizioni entomologiche

Oltre ai nuclei costituiti da donazioni o acquisizioni di collezioni private, gran parte del materiale del Museo proviene da raccolte effettuate in varie epoche in Italia e in diversi paesi del mondo. Ovviamente la Toscana è molto ben rappresentata, date le ricerche passate e presenti che sono state effettuate sul territorio regionale. I resoconti che i primi entomologi del Museo pubblicavano sulle loro raccolte nella regione non sono privi di fascino e hanno una vena poetica che ovviamente non si ritrova più nei resoconti scientifici moderni. Si possono citare ad esempio alcuni passaggi del lavoro di Piero Bargagli (Siena, 1844 – Firenze, 1918) dal titolo *Escursioni entomologiche sulla montagna di Cetona* pubblicato sul *Bullettino della Società Entomologica Italiana* nel 1870:

I dintorni di Sarteano sono belli e svariati e mi hanno date buone raccolte di Coleotteri. L’entomologo trova in questo paese un favorevole luogo di stazione perché, dopo la cordiale ospitalità dei

suoi abitanti, dopo la sua importanza archeologica e storica, ha il bel vantaggio di essere a poca distanza dalle pianure della Val di Chiana, coi laghi di Chiusi e Montepulciano e dalla cima della montagna di Cetona; talché si può benissimo scendere a cacciare intorno ai laghi, tornando la sera a Sarteano, e il giorno di poi andare a cercare insetti sulla cima della montagna.

Da Fonte Vetriana alla cima è un tratto assai faticoso che non si può fare certamente in vettura. Io preferisco però la via da farsi a cavallo, la quale è sul versante orientale e, cominciando a salire a poca distanza dal paese, va alla cima senza grandi difficoltà ed in minor tempo; è un sentiero che percorrono quelli che vanno a provvedere legname di faggio. È bello alla fine di questa via, dopo aver traversato folti boschi, trovarsi all’improvviso alla cima formata da un gran masso che si in alza sopra le vette dei faggi, e sul quale si scorgono le tracce di un fabbricato cui ogni tradizione è perduta. Nella parte più elevata della montagna si trovano faggi sterminati non di rado atterrati dal vento o dal fulmine e sotto quelle scorze, fra quei legni morti, in quei funghi che vi sono nati sopra è un fortunato cacciare d’insetti e ad ogni momento si trovano bellissime specie di Silfali, Rizofagi, Xilofagi,

The entomological expeditions

In addition to the specimens obtained by donations or purchases of private collections, much of the museum’s material has come from collecting carried out at different times in Italy and in various parts of the world. Naturally, Tuscany is very well represented, given the past and present studies conducted in the region. The reports the first entomologists of the museum published on their collecting in the region are fascinating and have a poetic vein no longer found in modern scientific reports. For instance, we can quote some passages from *Escursioni entomologiche sulla montagna di Cetona* by Pietro Bargagli (Siena, 1844 - Florence, 1918), published in *Bullettino della Società Entomologica Italiana* in 1870:

«The area around Sarteano is beautiful and varied and has provided me with many specimens of Coleoptera. The entomologist will find this town a favourable sampling site because, in addition to the cordial hospitality of its inhabitants and its archaeological and historical importance, it has the advantage of being close to the Val di Chiana plain, with the Chiusi and

Montepulciano lakes, and to the summit of Mount Cetona; one can easily go down to collect around the lakes, returning at night to Sarteano, and the next day go in search of insects on the mountain top».

«There is a very difficult road from Fonte Vetriana to the summit that certainly cannot be traversed by car. However, I prefer the path to be taken on horseback, which is on the eastern slope and, beginning to ascend not far from the town, leads to the top without great difficulty and in less time; it is a path used by those who go to collect beech wood. At the end of this path, it is lovely, after traversing thick woods, to unexpectedly arrive at the summit formed by a huge rock mass that rises above the tops of the beech trees, and on which can be seen the traces of a building whose origins are now unknown. The highest part of the mountain contains an immense forest of beech trees, often felled by the wind or by lightning and under whose bark, among the dead wood and in the mushrooms that have grown on it, is a fortunate hunting ground for insects, and in any moment one finds very beautiful species of Silphids, Rhizophages, Xylophages, Long-horned beetles, etc. In my nascent collection of Coleoptera, the boxes of some

Longicorni, ecc. Nella nascente mia collezione di Coleotteri erano vuote le cassette di alcune di queste famiglie, or sono abbastanza popolate di specie trovate in sole tre gite alla montagna.

In tempi recenti, il Museo ha organizzato numerose campagne di raccolta sul territorio regionale, con particolare attenzione alle aree protette, nell'ottica di censirvi l'entomofauna esistente. Alcune ricerche si sono svolte ad esempio nel Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, in particolare sull'Isola di Pianosa, negli ultimi anni in cui su quest'isola era ancora presente la colonia penale. Approfonditi studi sui coleotteri e sulle farfalle sono stati effettuati anche nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, nonché nel Parco Regionale della Maremma. In quest'ultima area protetta è stata raccolta e descritta anche una nuova specie di coleottero curculionide cieco e privo di ali, vivente nel sottosuolo: *Otiorhynchus taitii*.

Numerose ricerche sono state svolte anche in altre regioni italiane, ma di particolare rilevanza scientifica sono state le spedizioni organizzate nei paesi tropicali, che hanno arricchito in maniera sostanziale le collezioni. Sarebbe troppo lungo elencare tutte le spedizioni entomologiche effettuate da personale del Museo, a partire da quelle in Somalia negli anni '60 (trattate più dettagliatamente in un capitolo a parte di questo volume), quindi conviene limitarsi a quelle principali.

Quando l'instabilità politica e la guerra civile hanno reso impossibile la prosecu-



Fig. 5 Spedizione entomologica in Congo.
Fig. 5 Entomological expedition in Congo.

zione delle ricerche in Somalia, le indagini entomologiche si sono spostate in altri paesi dell'Africa Orientale, quali Kenya, Tanzania, Etiopia, e in Africa Occidentale, come Gabon e Congo [fig. 5]. In Kenya interessanti raccolte sono state effettuate a più riprese nella foresta costiera di Arabuko Sokoke, situata poco a sud di Malindi; si tratta di una delle poche foreste costiere rimaste in Africa Orientale e numerose sono state le specie nuove di insetti ivi rinvenute durante le spedizioni del Museo. Ancor più numerose sono state le specie nuove per la scienza scoperte durante due lunghe spedizioni in Madagascar, organizzate dal Centro di Studio per la Faunistica ed Ecologia Tropicali del C.N.R. di Firenze nel 1989 e nel 1991. La prima missione si svolse nel centro e nel

of these families were empty, whereas now they are fairly well populated with species found in only three trips to the mountain».

In recent times, the museum has organized numerous collecting campaigns in Tuscany, with particular attention to censusing the entomofauna of the protected areas. For instance, some studies have been conducted in Tuscan Archipelago National Park, particularly on Pianosa Island in the last years that the jail was still there. Detailed studies of beetles and butterflies have also been carried out in Casentino Forest, Mount Falterona and Campigna National Park, as well as in Maremma Regional Park. The latter protected area yielded a new species of blind wingless weevil beetle living in the subsoil: *Otiorhynchus taitii*.

Many studies have been conducted in other Italian regions, but the expeditions in tropical countries have been of particular scientific importance and have greatly enriched

the collections. A list of all the entomological expeditions undertaken by museum personnel, beginning with those in Somalia in the 1960s (described in more detail in a separate chapter of this volume), would be too long, so we will mention only the main ones here.

When the political instability and civil war in Somalia made it impossible to continue the research, the entomological investigations moved to other East African countries like Kenya, Tanzania and Ethiopia; a few other expeditions were also carried out in West Africa, in Gabon and Congo [fig. 5]. In Kenya, interesting collecting campaigns were carried out in the coastal forest of Arabuko Sokoke, a little south of Malindi; it is one of the few remaining coastal forests in East Africa and many new insect species were discovered there during the museum expeditions. Even more numerous were the new species discovered during two long expeditions in Madagascar organized by the Centre for the Study of Tropical Faunas and Ecology of the Ital-

Nord di quest'isola, mentre la successiva ha riguardato la parte meridionale del paese. Nonostante che in passato il Madagascar fosse stata una colonia francese, e quindi i francesi vi avessero effettuato approfondite ricerche scientifiche, ancora oggi sono numerose le scoperte che vi si possono fare, soprattutto in campo entomologico. Purtroppo il Madagascar, che è un vero paradiso di biodiversità animale e vegetale, con esseri viventi per la maggior parte endemici, cioè che vivono solo in quest'isola, sta subendo una sempre più drammatica distruzione del suo ambiente naturale. Gli altopiani centrali sono ormai quasi del tutto deforestati e l'originaria lussureggiante vegetazione ha lasciato il campo a infinite distese di erbe improduttive, con rare macchie di essenze arboree importate, quali eucalipti e pini. Con le foreste, anche una gran parte della biodiversità animale che lì viveva è scomparsa per sempre. Né miglior destino stanno subendo le foreste pluviali della costa orientale, ormai relegate a qualche vetta impervia delle montagne; qualcosa di più si è salvato nelle zone meridionali dell'isola, dove la boscaglia arida non si presta a essere sfruttata per l'agricoltura e l'allevamento; tuttavia in queste zone ogni anno disastrosi incendi minacciano seriamente l'habitat naturale. Il grave rischio è che, alla fine, per colpa del pesante intervento antropico, sull'isola rimangano solo pochissime aree naturali, limitate a parchi e riserve; anche queste zone

protette, tuttavia, subiscono ormai forti pressioni da parte delle popolazioni che vivono ai loro confini, con il bracconaggio e il prelievo della legna da ardere e da costruzione. I Musei quindi spesso contengono nelle loro collezioni testimonianze di quello che fu il naturale popolamento faunistico dell'isola, popolamento che rischia di scomparire per sempre nel giro di pochi decenni.

Anche il Sud America è stato più volte esplorato dai ricercatori del Museo. Nel 1931 il Prof. Nello Beccari (Firenze, 1883-1957) effettuò una spedizione nella Guyana Britannica, riportando tra l'altro numerosi campioni entomologici; fra cui varie coppie di un enorme coleottero dinastino del genere *Megasoma*, i cui maschi hanno forti corna sul torace e sul capo, del tutto assenti nelle femmine. In tempi più recenti, ricerche sono state effettuate in Ecuador, sia sulle Ande, fino a oltre 4000 metri, che sul versante amazzonico, nella foresta pluviale nei dintorni del Rio Napo.

In Asia, numerose spedizioni si sono svolte in India e in Malesia, anche in collaborazione con studiosi di altri paesi.

Benché possa apparire affascinante l'idea di viaggi di ricerca in paesi esotici, le spedizioni naturalistiche, ed entomologiche in particolare, non sono prive di difficoltà e pericoli. In genere i periodi migliori per le raccolte sono anche quelli più caldi e piovosi e questo crea talvolta grossi problemi di mobilità per lo stato spesso disastroso

ian NRC (C.N.R.) of Florence in 1989 and 1991. The first mission was in the centre and north of the island, while the second one involved the southern part. Even though Madagascar used to be a French colony and French scientists carried out detailed studies there, many discoveries can still be made, especially in the field of entomology. Unfortunately, Madagascar, a true paradise of animal and plant biodiversity with mainly endemic species, i.e. that exist only on that island, is suffering increasingly dramatic destruction of its natural environment. The central highlands are now almost completely deforested and the original luxuriant vegetation has given way to endless expanses of unproductive grassland, with rare spots of imported trees such as eucalyptus and pine. Much of the animal biodiversity that lived in the forests has disappeared forever. The rainforests of the eastern coast have not met a better fate and are now relegated to some inaccessible mountain peaks. A bit more has been saved in the southern zones of the island, where the arid bushland is unsuitable for agriculture and livestock breeding; however, disastrous fires seriously threaten the natural habitat every year. The great risk is that the heavy human impact will leave only very few natural areas on the island, limited to parks and reserves; yet, even these

protected zones suffer strong pressure from the populations living on their borders, with poaching and collecting of wood for cooking and construction. Therefore, museum collections often preserve testimony of the original natural fauna of the island, which could disappear forever within a few decades.

South America has also been explored several times by museum researchers. In 1931, Prof. Nello Beccari (Florence, 1883-1957) led an expedition to British Guiana and brought back many entomological specimens, including several pairs of an enormous dynastine beetle of the genus *Megasoma*, whose males have strong horns on the thorax and head that are absent in the female. In more recent times, studies were carried out in Ecuador, both in the Andes up to over 4000 m and in the Amazon rainforest near Rio Napo. In Asia, many expeditions have taken place in India and Malaysia, also in collaboration with foreign researchers.

Although the idea of research trips in exotic countries may seem fascinating, naturalistic expeditions, especially entomological ones, are not lacking in difficulties and danger. In general, the best periods for collecting coincide with the hot rainy seasons and this sometimes cre-

delle strade. Inoltre le aree naturali in genere sono difficilmente raggiungibili e a volte richiedono giornate di faticoso cammino nella foresta, seguiti dai portatori indigeni che trasportano le vettovaglie e il necessario per gli accampamenti e le raccolte. Talora la presenza di sciame di zanzare e di sanguisughe appostate sulla vegetazione rendono estremamente fastidioso il lavoro sul campo, senza trascurare i potenziali pericoli dovuti alla presenza di serpenti e grossi predatori. I pericoli più gravi sono tuttavia sempre rappresentati dagli esseri umani, sia come causa di incidenti automobilistici (drammaticamente frequenti nei paesi del terzo mondo), sia come incontri con popolazioni di villaggi ostili o aggressivi.

Gli insetti

Gli insetti rappresentano da soli i tre quarti di tutte le specie viventi. Attualmente si conoscono circa un milione di specie e ogni anno vengono descritte da 4000 a 5000 nuove specie; secondo alcuni scienziati parecchie centinaia di migliaia, se non addirittura qualche milione, restano ancora da scoprire, sempre che non si estinguano prima a causa della distruzione dei loro habitat. Gli insetti vivono in tutti gli ambienti terrestri e d'acqua dolce: si ritrovano dalle cime più alte delle montagne alle grotte e perfino nel sottosuolo. I motivi di questo successo, che dura da oltre quattrocento

milioni di anni, sono molteplici. La capacità di volare ha permesso loro di diffondersi rapidamente in ambienti diversi e di sfuggire ai predatori, lo scheletro esterno ha limitato le perdite d'acqua e favorito la colonizzazione anche degli ambienti più aridi, la grande capacità riproduttiva (basti pensare che le regine delle termiti possono deporre fino a 30.000 uova al giorno) ha consentito loro di avere un gran numero di discendenti in tempi rapidi, la possibilità di avere larve che utilizzano fonti alimentari diverse da quelle degli adulti ha permesso di occupare più nicchie ecologiche. La loro vita allo stato adulto è in genere breve, mentre allo stato larvale possono vivere anche parecchi anni. Alcune specie di effimere allo stato adulto vivono solo alcune ore e per questo motivo hanno addirittura un apparato boccale atrofizzato poiché, vivendo così poco, non hanno bisogno di alimentarsi; le regine di certe formiche possono invece sopravvivere addirittura 50 anni.

Molti insetti hanno una grande importanza ecologica, in quanto contribuiscono alla fecondazione delle piante con il trasporto del polline di fiore in fiore; due terzi di tutte le piante fanerogame dipendono da questo meccanismo di impollinazione.

Da un punto di vista morfologico, la caratteristica più evidente degli insetti è l'avere tre paia di zampe, due paia di ali, un corpo diviso in tre parti (capo, torace e addome). Di conseguenza i ragni, gli scorpioni, le zec-

ates serious problems of mobility because of the often disastrous road conditions. Moreover, the natural areas are generally difficult to reach and may require several days of difficult walking in the forest, followed by native porters who transport the supplies and camping and collecting equipment. At times, swarms of mosquitoes and leeches on the vegetation make the fieldwork extremely uncomfortable, not to mention the potential dangers of snakes and large predators. However, the greatest dangers are always represented by human beings, as the cause of automobile accidents (very frequent in Third World countries) and in encounters with hostile or aggressive village populations.

Insects

Insects represent three-quarters of all living species. At present, about one million species are known and 4000 to 5000 new species are described each year; according to some scientists, several hundred thousand, if not even several million, species remain to be discovered, if they do not become extinct due to habitat loss. Insects live in all terrestrial and freshwater environments, from the

highest mountain peaks to caves and even the subsoil. There are many reasons for this success, which has lasted for over 400 million years. The ability to fly allowed them to spread quickly into different environments and to evade predators, the external skeleton limited water losses and favoured the colonization of dry environments, the great reproductive capacity (termite queens can lay up to 30,000 eggs per day) allowed them to produce a huge number of descendants very quickly, the possibility of having larvae that use different food sources than the adults allowed them to occupy more ecological niches. Their adult stage is generally brief, while the larval stage can last many years. The adults of some ephemeral species live only a few hours and thus have an atrophied buccal apparatus since they do not need to feed; in contrast, the queens of certain ants can survive for 50 years. Many insects have great ecological importance, as they contribute to plant fertilization via the transport of pollen from flower to flower; two-thirds of all phanerogamic plants depend on this pollination mechanism.

The most evident morphological characteristics of insects is having three pairs of legs, two pairs of wings and a body divided into three parts (head, thorax and abdomen).



Fig. 6 Variabilità cromatica nei coleotteri buprestidi tropicali.

Fig. 6 Colour variability in tropical jewel beetles.

Hence, spiders, scorpions, ticks, mites and millipedes are not insects because they present different characteristics. The insect body consists of an external chitin skeleton that protects and supports the animal. The highly evolved insects undergo complete metamorphosis, i.e. when the larva has finished its development it changes into a pupa or a chrysalis, inside which there occur profound morphological and physiological changes that give origin to the adult insect, with an appearance completely different from that of the larva: a well-known example is the caterpillar which becomes a butterfly. The adult is then unable to grow any more. In the less evolved insects, instead, there is gradual development via growth phases, called moults, until the adult stage is reached, in which the insect is sexually mature and ready to breed.

che, gli acari, i millepiedi non sono insetti, perché presentano caratteristiche diverse. Il corpo degli insetti è costituito da uno scheletro esterno di chitina, che protegge e sostiene l'animale. Gli insetti più evoluti hanno metamorfosi completa, cioè la larva, una volta terminato il suo sviluppo, si trasforma in pupa o in una crisalide, all'interno delle quali avvengono profondi mutamenti morfologici e fisiologici che danno origine all'insetto adulto, che ha un aspetto completamente diverso dalla larva, basti pensare al bruco e alla farfalla. L'adulto non è più in grado di accrescersi ulteriormente. Negli insetti meno evoluti, invece, avviene uno sviluppo graduale per fasi di crescita, dette mute, finché non si arriva allo stadio adulto, in cui l'insetto è sessualmente maturo e pronto alla riproduzione.

La colorazione è un carattere molto importante in tanti insetti, quali ad esempio le farfalle e i coleotteri. I colori possono essere causati o dalla presenza di pigmenti (in genere rossi o gialli), oppure dalla particolare struttura della chitina, che riflette i raggi luminosi (colorazioni metalliche). Le colorazioni dovute ai pigmenti tendono a sbiadirsi con il tempo, e per questo motivo certi insetti delle collezioni museali hanno perso i colori originali. Invece le colorazioni di tipo fisico si conservano nel tempo e anche esemplari raccolti decine di anni fa e presenti nelle collezioni mantengono le brillanti colorazioni di quando erano in vita. Fra gli insetti più colorati si annoverano certe farfalle tropicali, quali le *Morpho* e i papilionidi, così come certi coleotteri della famiglia dei buprestidi, tanto brillanti e appariscenti da essere usati come gioielli da alcune tribù primitive [fig. 6].

Colouration is a very important character in many insects, for example butterflies and beetles. The colours can be due to the presence of pigments (generally red or yellow) or the particular structure of the chitin, which reflects light (metallic colours). Colours due to pigments tend to fade in time, which is why certain insects in the museum collections have lost their original colours. Instead, the physical type of colouration is conserved and specimens collected even many decades ago maintain the bright colours they had in life.

The most colourful insects include certain tropical butterflies, e.g. the genus *Morpho* and the family Papilionidae, and some jewel beetles of the family Buprestidae, so bright and striking as to be used as jewellery by some primitive tribes [fig. 6]. There are also many insects that

Vi sono poi tanti insetti che assumono forme e colorazioni mimetiche per confondersi nell'ambiente, oppure colorazioni vivaci (dette «aposematiche»), per segnalare ai predatori la loro non commestibilità. Addirittura ci sono alcune specie, che sarebbero commestibili, che imitano i colori vivaci di quelle velenose!

Non si può non ricordare brevemente che vi sono insetti che emettono luce (le lucciole sono coleotteri della famiglia dei lampiridi), che emettono suoni (basti pensare ai grilli e alle cicale), che emettono odori particolari (ad esempio le maleodoranti cimici verdi).

Un aspetto particolarmente interessante, è la presenza, in numerosi gruppi di insetti, di forte dimorfismo sessuale. Con il termine «dimorfismo» si intende la manifestazione di caratteri morfologici esterni profondamente diversi fra i due sessi della stessa specie. Questo avviene in molti animali, ma in campo entomologico il fenomeno assume spesso forme particolarmente eclatanti ed estreme. In alcune farfalle tropicali del genere *Ornithoptera*, ad esempio, il maschio ha una bellissima colorazione gialla e verde, molto appariscente, mentre la femmina, oltre ad avere dimensioni molto maggiori, presenta una colorazione grigio-bruna mimetica [fig. 7]. Da un punto di vista funzionale e adattativo, questa differenza si spiega con il fatto che la femmina deve garantire la prosecuzione della specie e quindi deve essere meno visibile e soggetta alla predazione.

Altri esempi piuttosto interessanti si hanno fra i coleotteri dotati di grandi appendici cefaliche o mandibole particolarmente sviluppate, che potremmo definire impropriamente 'corni', visto che ricordano quelle di un cervo o di un rinoceronte. È il caso di



alcuni enormi coleotteri della famiglia dei dinastini dell'Amazzonia, appartenenti al genere *Dynastes*; in queste specie i maschi presentano un lunghissimo corno sul torace, che si contrappone a un'altra forte protuberanza

Fig. 7 Dimorfismo sessuale nel lepidottero papilionide *Ornithoptera paradisea* (Indonesia), maschio e femmina.
Fig. 7 Sexual dimorphism in the papilionid butterfly *Ornithoptera paradisea* (Indonesia), male and female.

have mimetic shapes and colourations to blend into the environment, or very vivacious colours (called «aposematic») to signal predators that they are not edible. Indeed, some edible species even imitate the vivacious colours of the poisonous ones! In addition, we should mention that there are insects that emit light (fireflies are beetles of the family Lampyridae), sounds (e.g. crickets and cicadas) and particular odours (e.g. the foul-smelling shield bugs).

A particularly interesting aspect is the presence of strong sexual dimorphism in many insect groups. The term dimorphism means the manifestation of different external morphological characters between males and females of the same species. This occurs in many animals but often assumes particularly striking and ex-

treme forms in insects. In some tropical butterflies of the genus *Ornithoptera*, the male has a very lovely and conspicuous yellow and green colouration, while the much larger female has a mimetic grey-brown colour [fig. 7]. From a functional and adaptive point of view, this difference can be explained by the fact that the female must guarantee the continuation of the species and thus must be less visible and less subject to predation. Other rather interesting examples are found among beetles equipped with large cephalic appendices or particularly well developed mandibles, which we may improperly call «horns» since they resemble those of a deer or rhinoceros. This is the case of some enormous Amazonian beetles of the subfamily Dynastinae, belonging to the genus *Dynastes*; in these species, the males



Fig. 8 Coleottero dinastide
Dynastes neptunus
(Amazzonia), maschio.

Fig. 8 Rhinoceros beetle
Dynastes neptunus
(Amazzonia), male.

cefalica, formando così una specie di lunga pinza [fig. 8]. Al contrario, le femmine sono del tutto prive di queste corna. In natura, queste lunghe appendici sono utilizzate dai maschi per combattere fra loro in occasione degli accoppiamenti. I maschi vincitori sono quelli che riescono a scalzare dal tronco o dai rami dei grossi alberi della foresta pluviale i maschi rivali, facendoli cadere al suolo.

Un altro esempio eclatante di dimorfismo sessuale si incontra nella famiglia dei coleotteri lucanidi, comunemente conosciuti come

«cervi volanti». I maschi della maggior parte delle specie di questa famiglia hanno delle mandibole enormemente sviluppate, tanto da ricordare le corna ramificate di un cervo. Esistono specie tropicali in cui le mandibole sono addirittura più lunghe di tutto il resto del corpo, come nel caso di *Cyclommatus metallifer* [fig. 9]. Nella femmina invece le mandibole sono molto piccole e acuminate, e servono a scavare nel legno marcescente, in cui vengono deposte le uova. I maschi, come nel caso dei dinastini citati precedentemente, utilizza-

present a long horn on the thorax and another strong cephalic protuberance, forming a kind of long pincers [fig. 8]. In contrast, the females lack these horns. In the wild, these long appendixes are used in male-male mating battles. The winning males are those that manage to knock the rival males off the trunk or branches of large trees of the rainforest. Another striking example of sexual dimorphism comes from the family Lucanidae, commonly known as stag beetles. The males of most species of this family have enormous mandibles, which resemble the horns of a stag. In some tropical species, the mandibles are even longer than the rest of the body, e.g. in *Cyclommatus metallifer* [fig. 9]. In the females, the

mandibles are very small and tapered, and are used to dig in rotting wood in which the eggs are laid. As in the rhinoceros beetles, the males use their mandibles for intense mating battles; the larger males usually prevail, but sometimes the smaller, more agile ones manage to win. In most cases, these fierce duels do not result in victims and the consequences are at worst some lesions on the chitin armour. In the longhorn beetles of the family Cerambycidae [fig. 10], the sexual dimorphism is mainly in the antennae, which are much longer in the male than in the female; in fact, the antennae bear chemical receptors that allow the male to locate the opposite sex.

no le loro mandibole per aspri combattimenti in occasione degli accoppiamenti; in genere i maschi più grossi prevalgono, ma talvolta quelli più piccoli e più agili riescono ad avere la meglio. Nella maggior parte dei casi questi feroci duelli non lasciano vittime sul terreno, e le conseguenze sono al massimo qualche ammaccatura sulla corazza chitinizzata.

Fra i coleotteri della famiglia dei cerambycidae [fig. 10], il dimorfismo sessuale si manifesta invece nelle antenne, che sono molto più lunghe nel maschio che nella femmina; sulle antenne sono infatti localizzati i recettori chimici che permettono al maschio di localizzare l'altro sesso.

Raccolta, conservazione e studio

Le raccolte entomologiche si svolgono essenzialmente con una serie di strumenti che comprendono: retini fini per insetti volatori, retini in tela forte per sfolciare le erbe, retini da insetti acquatici, vagli per insetti viventi nel terreno, teli e bastoni per battere le frasche degli alberi e gli arbusti e far cadere gli insetti ivi nascosti. Si possono anche usare piccole trappole a caduta interrate, con o senza esche, per catturare gli insetti camminatori, oppure trappole a intercettazione per i volatori. Per gli insetti notturni si utilizzano trappole luminose o teli illuminati da lampade alimentate da un generatore portatile; specialmente in ambienti tropicali, le raccolte notturne alla luce sono fra le più fruttuose, attirando soprattutto un gran numero di falene e coleotteri [fig. 11].

Una volta che gli insetti sono stati catturati, e lasciati morire in flaconi riempiti di sughero tritato imbevuto di etere acetico, possono essere preparati, spillandoli (o incolandoli, se sono piccoli, su un apposito car-



Collecting, conservation and study

Insects are usually collected with the following equipment: fine-mesh nets for flying insects, strong cloth nets to sweep through herbaceous vegetation, nets for aquatic insects, sieves for soil-living insects, sheets and batons to beat the branches of trees and bushes and make the insects hidden in them fall to the ground. Small buried pitfall traps can also be used, with or without bait, to capture walking insects, or interception traps for flying insects. Light traps or sheets illuminated by lamps powered by a portable generator are used for nocturnal insects; in tropical environments, night-time collecting with lights is one of the most productive

methods, mainly attracting a large number of moths and beetles [fig. 11].

Once the insects have been captured and left to die in a jar containing minced cork soaked with acetic ether, they can be prepared by pinning them (or gluing them, if small, on a suitable card) and allowing them to dry in the correct position. When perfectly dry, a label is placed under each specimen indicating the place and date of capture, the name of the collector and perhaps some ecological information. The prepared entomological material is then divided into orders and families and studied. At times, the identification is performed by museum specialists, in other cases the material is sent to Italian or foreign research-

Fig. 9 Coleottero lucanide *Cyclommatus metallifer* (Indonesia): maschio (sotto) e femmina (sopra).

Fig. 9 Stag beetle *Cyclommatus metallifer* (Indonesia): male (below), female (above).



Fig. 10

toncino) e facendoli seccare nella posizione corretta. Una volta perfettamente secchi, sotto ogni campione viene posto un cartellino con le indicazioni esatte del luogo e della data di cattura, con il nome del raccoglitore, e con eventuali indicazioni di tipo ecologico. Il materiale entomologico così sistemato viene poi diviso in ordini e famiglie e studiato. A volte l'identificazione viene fatta dagli specialisti del Museo, in altri casi il materiale viene inviato a studiosi italiani o stranieri. Una volta identificato, un ulteriore cartellino con il nome latino del genere e della specie viene sistemato sotto l'insetto, che a questo punto è pronto per essere inserito nelle collezioni, con un suo numero di catalogo. Per la conservazione dei campioni si utilizzano apposite scatole entomologiche, inserite in armadi metallici a tenuta stagna, per evitare la luce e l'ingresso di eventuali parassiti che potrebbero danneggiare il materiale. Un certo numero di campioni delle collezioni è invece conservato in alcool al 70%: in questo liquido sono preservati decine di migliaia di esemplari di artropodi non insetti, quali ragni, scorpioni, acari, diplopodi, chilopodi, ecc.

Lo studio dei campioni viene fatto con le tecniche più diverse, da quelle classiche con i microscopi binoculari, a quelle più sofisticate con il microscopio elettronico a scansione [fig. 12], per finire a quelle modernissime di biologia molecolare, che permettono di studiare parti del DNA.

Curiosità

Nelle collezioni del Museo sono conservati anche insetti particolari, che per un qualche motivo hanno una storia curiosa. Se ne possono qui ricordare un paio, entrambi coleotteri, uno di piccole dimensioni, *Necrobia rufipes* della famiglia dei cleridi e uno invece



Fig. 11

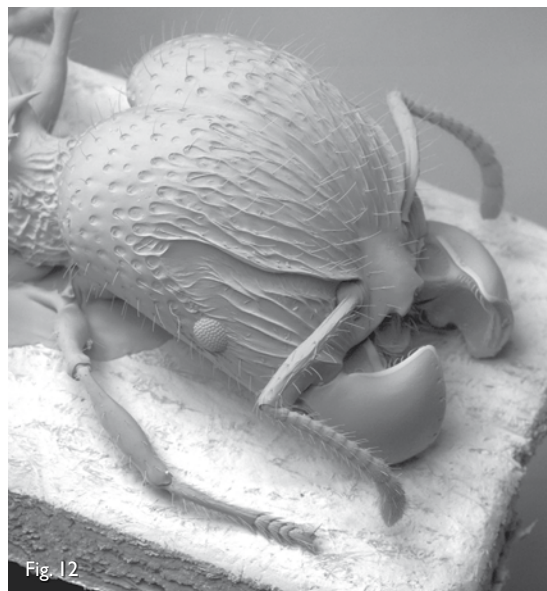


Fig. 12

Fig. 10 Capo di un coleottero cerambicide del genere *Batocera*.

Fig. 11 Ricerche entomologiche con l'ausilio di una trappola luminosa (Congo).

Fig. 12 Formica soldato *Acanthomyrmex ferox* (Malesia) (foto al microscopio elettronico, M. Zilioli, Milano).

Fig. 10 Head of a longhorn beetle of the genus *Batocera*.

Fig. 11 Collecting insects with light trap (Congo).

Fig. 12 Soldier ant *Acanthomyrmex ferox* (Malaysia) (electron microscope photograph, M. Zilioli, Milan).

gigantesco, *Titanus giganteus* della famiglia dei cerambicidi.

Immaginiamo di essere in Francia nell'anno 1793, mentre infuria la Rivoluzione.

ers. Once identified, another label with the Latin name of the genus and species is placed below the insect, which is then ready to be included in the collections with its own catalogue number. The specimens are preserved in entomological boxes in sealed metal cabinets to prevent light damage and the entry of parasites that could harm the material. A certain number of specimens in the collections are preserved in 70% alcohol, including tens of thousands of non-insect arthropods such as spiders, scorpions, mites, millipedes, centipedes, etc.

Various methods are used to study the specimens, from classic binocular microscopy to highly sophisticated scanning

electron microscopy [fig. 12] and ultramodern molecular biology methods, which allow the study of DNA sequences.

Curiosities

The museum collections also contain some insects that, for various reasons, have a curious history. We want to mention two of them here, both beetles: a small one, *Necrobia rufipes* of the family Cleridae, and a gigantic one, *Titanus giganteus* of the family Cerambycidae.

Imagine that we are in France in 1793, with the Revolution in full swing. It is the period of the Terror and no-



Fig. 13 Coleottero cleride *Necrobia rufipes* (Europa).
Fig. 13 Clerid beetle *Necrobia rufipes* (Europe).

È il periodo del Terrore e nobili e religiosi sono imprigionati, ghigliottinati o deportati alla Cayenna. Un giovane prete, scienziato ed entomologo, Pierre André Latreille, viene arrestato a Bordeaux, portato in prigione e condannato alla deportazione. Un giorno, durante il periodo della sua detenzione, un medico incaricato di visitare i detenuti trova Latreille inginocchiato e intento a osservare attentamente un piccolo coleottero rinvenuto sul pavimento della sua cella. Il medico all'inizio prende quel detenuto per un pazzo, poi gli rivolge alcune domande e il giovane prigioniero gli spiega che quel piccolo insetto è una specie di grande interesse scientifico.

blemen and priests are being imprisoned, guillotined or deported to Cayenne. A young priest, scientist and entomologist, Pierre André Latreille, is arrested in Bordeaux, thrown in jail and condemned to deportation. One day, during his detention, a doctor visiting the prisoners finds Latreille on his knees intently observing a small beetle on the floor of his cell. At first, the doctor thinks that the inmate is a madman, but then asks him a few questions and the young prisoner explains that the small insect is of great scientific interest. Intrigued, the doctor takes the insect to the famous naturalist Bory de Saint Vincent, recounting the entire story. Bory observes the beetle under the microscope and realizes that the young prisoner is an expert entomologist; he then uses his influence to have him freed from jail, thus saving his life because on the way to Cayenne the ship that he would have taken sank with no survivors. Latreille went on to become one of the most famous entomologists of his time, and the small insect bears the Latin name *Necrobia*, which can be translated as «from death to life», a very appropriate

Incuriosito, il medico si fa consegnare l'insetto e lo porta al famoso naturalista Bory de Saint Vincent, raccontandogli tutta la storia. Bory osserva al microscopio il coleottero e si rende conto che il giovane prigioniero è certamente un entomologo provetto; riesce quindi, grazie alla sua influenza, a farlo scarcerare salvandogli così la vita, poiché la nave diretta alla Cayenna su cui doveva essere imbarcato il detenuto farà naufragio e tutti i suoi occupanti moriranno. Latreille diverrà in seguito uno dei più famosi entomologi del suo tempo; quel piccolo insetto porta il nome latino di *Necrobia*, che si potrebbe tradurre come «dalla morte alla vita», nome mai così adatto, visto quanto avvenuto!

Necrobia è un coleottero cleride antropofilo, che si ritrova cioè anche nelle abitazioni umane, dato che si nutre, fra l'altro, di residui di carne, insaccati, ecc. In qualche caso questa specie può risultare dannosa, se infestante in macellerie o salumifici [fig. 13].

Nell'800, il collezionismo di coleotteri e di farfalle esotiche era di gran moda fra i nobili europei. I ricchi signori facevano a gara per accaparrarsi gli insetti più rari, grandi e appariscenti, arrivando a pagarli delle vere fortune. Uno dei coleotteri più concupiti era il gigantesco *Titanus giganteus*, il cui nome scientifico già indicava le sue dimensioni. Si tratta infatti della specie più grande fra tutti i coleotteri del pianeta; questo enorme cerambicide, che può raggiungere i 18 cm di lunghezza, vive nelle foreste pluviali dell'Amazzonia ed era considerato rarissimo nell'800, tanto che il primo esemplare conosciuto fu trovato

name in view of what happened! *Necrobia* is an anthropophilous clerid beetle, i.e. it is also found in human residences, since it feeds on residues of meat, sausages, etc. In some cases, this species can cause damage if it infests butcheries or meat-processing plants [fig. 13].

In the nineteenth century, the collecting of beetles and exotic butterflies was very fashionable among the European nobility. Rich gentlemen competed to obtain the rarest, largest and showiest insects, even paying fortunes for them. One of the most coveted beetles was the enormous *Titanus giganteus*, whose scientific name indicates its great size. Indeed, it is one of the largest beetles in the world; this enormous longhorn beetle, which can reach 18 cm in length, lives in the Amazon rainforest and was considered very rare in the 1800s, so much so that the first known specimen was found dead by a missionary after being carried downstream by the floodwaters of the Amazon River. The few specimens found by chance in those forests by explorers, natives or missionaries were sent to Europe to be sold to collectors. It is said that

morto da un missionario, trascinato a valle dalle acque in piena del Rio delle Amazzoni. I pochi esemplari che venivano di tanto in tanto occasionalmente trovati in quelle foreste da esploratori, indigeni o missionari, venivano inviati in Europa per essere venduti ai collezionisti. Si racconta che una volta, essendosi sparsa la voce tra i collezionisti francesi che un veliero stava arrivando dal Sud America con uno di questi rari insetti, alcuni di loro fecero a gara a raggiungere la nave in mare aperto, prima che attraccasse al porto, in modo che il primo a raggiungerla poté aggiudicarsi in esclusiva il tanto agognato coleottero, pagandolo una cifra esorbitante.

Ai nostri giorni il *Titanus giganteus*, pur rimanendo il campione fra i coleotteri in quanto a dimensioni, non è più considerato raro, in quanto lo sviluppo di strade e insediamenti umani in Amazzonia ha fatto sì che non fosse più così difficile rinvenirlo. Infatti questo coleottero, che, nonostante le dimensioni e il peso è in grado di volare, ha abitudini notturne e, come succede a molti altri insetti notturni, viene attratto dalle luci artificiali di lampioni e lampade; questo ne rende abbastanza agevole la cattura. La larva del *Titanus* è un grosso verme biancastro che può raggiungere i 25 cm di lunghezza e che vive nel legno marcescente dei grossi alberi caduti. L'adulto, nonostante le grosse dimensioni, è un insetto del tutto innocuo, anche se le potenti mandibole, normalmente usate per scavare nel legno, possono occasionalmente essere usate per difendersi dai predatori [fig. 14].



once, when word spread among French collectors that a ship was arriving from South America with one of these rare insects, some of them raced to reach the ship in the open sea before it docked in the harbour so that the first person to reach it would have first crack at purchasing the coveted beetle, paying an exorbitant sum. Today, although still the heavyweight champion among beetles, *Titanus giganteus* is no longer considered rare, since the development of roads and human settlements in the Amazon Basin has made it easier to find specimens. In

fact, this beetle, which despite its size and weight is able to fly, has nocturnal habits and, like many other nocturnal insects, is attracted by the artificial light of street lamps and lightbulbs, making it rather easy to catch. The larva of *Titanus* is a big whitish worm that can reach 25 cm in length and lives in the rotting wood of large fallen trees. Despite its enormous size, the adult beetle is completely harmless, even though its powerful mandibles, normally used to dig in wood, can occasionally be used to defend against predators [fig. 14].

Fig. 14 Coleottero cerambicide *Titanus giganteus* (Amazzonia).

Fig. 14 Longhorn beetle *Titanus giganteus* (Amazon Basin).



Fig. 15



Fig. 16

Fig. 15 Termitaio arboreo
(Congo).

Fig. 16 Nido di vespa vasaia
(Congo).

Fig. 15 Arboreal termite nest
(Congo).

Fig. 16 Nest of a potter wasp
(Congo).

Fra gli insetti, ve ne sono alcuni che sono anche dei grandi costruttori. In particolare, formiche e termiti possono edificare formicai e termitai dalle forme più strane: a piramide, a cupola, a pinnacoli, a fungo. Anche le dimensioni possono essere le più varie, da pochi centimetri fino ad alcuni metri. In generale, questo tipo di costruzioni serve ad areare e raffreddare le gallerie e le camere dei rispettivi formicai o termitai [fig. 15].

Some insects are also great builders. In particular, ants and termites can construct ant hills and termite mounds with the strangest shapes: pyramids, domes, pinnacles, mushroom-shapes. The sizes can also vary considerably, from a few centimetres up to several metres. In general, this type of construction serves to ventilate and cool the galleries and chambers of the ant hills or termite mounds [fig. 15]. Among the Hymenoptera, wasps are also excellent builders: they range from potter (or mason) wasps, which build nests or cells for the larvae with a type of mortar obtained by mixing their saliva with mud, to the paper wasps, which produce a substance similar to cardboard with which they can create very strangely shaped nests in tropical countries [fig. 16]. The museum collections contain a large number of nests, some truly impressive such as a wasp nest found a few years ago in the attic of a house in Florence, more than 1 m high and 80 cm wide.

Fra gli imenotteri, anche le vespe sono eccellenti costruttrici: si va da quelle muratrici, che edificano nidi o celle per le larve con una specie di calcina ottenuta mescolando saliva e fango, a quelle cartonaie, che producono invece una sostanza simile a cartone, con cui nei paesi tropicali sono in grado di creare nidi dalle forme più strane [fig. 16].

Nelle collezioni del Museo sono conservati un gran numero di nidi, alcuni davvero

Insects and man

The relationships between man and the boundless world of insects are manifold. Man tends to view insects as harmful to crops or threats to health or simply annoying or repellent. Yet, only a paltry percentage of all the insect species cause infestations or diseases, while the others play an essential role in food chains as primary consumers of plants, as predators of invertebrates, as prey of vertebrates and finally as decomposers of organic substances (coprophages, saprophages, necrophages). In addition to allowing the reproduction of a large number of plants, insects are very important in the production of human foodstuffs: in fact, 33% of our diet depends on insect pollinators.

The 'harmful' insects are those that have a direct relationship with man (e.g. parasites) and those that damage

impressionanti, come un nido di vespe trovato pochi anni fa nella soffitta di una casa di Firenze, alto più di un metro e largo 80 centimetri.

Gli insetti e l'uomo

I rapporti fra l'uomo e lo sterminato mondo degli insetti sono di molteplice natura. L'uomo tende a identificare gli insetti come animali dannosi alle colture, oppure pericolosi per la salute o semplicemente fastidiosi o repellenti. Eppure solo una percentuale irrisoria di tutte le specie di insetti è causa di infestazioni o malattie, mentre tutte le altre rivestono un ruolo essenziale nelle catene alimentari, sia come consumatori primari di vegetali, sia come predatori di Invertebrati, come prede di Vertebrati e infine come decompositori (coprofagi, saprofagi, necrofagi) delle sostanze organiche. Oltre a consentire la riproduzione di un gran numero di vegetali, gli insetti hanno anche una notevole importanza nella produzione dei nostri alimenti: infatti il 33% del nostro regime alimentare dipende dagli insetti impollinatori.

Gli insetti cosiddetti 'dannosi' sono considerati quelli che hanno un rapporto diretto con l'uomo (ad esempio i parassiti) e quelli che invece danneggiano l'uomo in maniera indiretta, attaccando le piante che vengono coltivate per l'alimentazione umana, causando malattie al bestiame allevato, infestando le abitazioni umane, i manufatti o le derrate. Nel primo caso vi sono ad esempio le zanzare, i tafani, i pappataci, le cimici dei letti, i pidocchi, le pulci; fra gli artropodi non insetti possiamo ricordare le zecche.

Vi sono anche insetti che non hanno nessun rapporto parassitario nei confronti dell'uomo, ma che sono velenosi e quindi potenzialmente pericolosi nel caso di contatto accidentale. Basti ricordare che in Europa ogni anno muoiono molte più persone per le reazioni allergiche causate dalle punture delle api o delle vespe che non per il morso delle vipere, che pure sono molto più temute. Nelle collezioni del Museo si trovano esemplari di grosse vespe tropicali, la cui puntura può essere non solo dolorosissima, ma addirittura letale nel caso di attacco da parte di uno sciame di questi imenotteri. Anche il nostro comune calabrone può causare la morte nel caso di molteplici punture. Fra gli artropodi non insetti, nelle collezioni sono conservati grossi scorpioni tropicali e migali grandi come una mano; non necessariamente le grandi dimensioni significano tuttavia un pericolo mortale (la micidiale vedova nera è un piccolo ragno), ma certo un incontro ravvicinato con questi aracnidi può causare qualche dolorosa conseguenza.

Fra gli insetti che causano gravi danni si possono ricordare ad esempio le termiti, che nei paesi tropicali attaccano le costruzioni in legno causandone in breve tempo la distruzione, oppure certi insetti fitofagi, in grado di riprodursi rapidamente in gran numero, devastando le colture. Basti ricordare quello che possono fare i grandi sciami di locuste, oppure le carestie causate nel secolo scorso dal coleottero crisomelide dorifora della patata. Altri insetti sono vettori diretti (es. zanzare, cimici) o indiretti (es. mosche, piattole) di malattie più o meno gravi.

Ovviamente il concetto di insetto 'dannoso' o 'utile' è puramente antropocentrico:

man in an indirect manner, attacking plants grown as human food, causing livestock diseases, infesting buildings, objects or foodstuffs. The former include mosquitoes, horseflies, sandflies, bedbugs, lice and fleas, while among non-insect arthropods we can mention ticks. There are also insects that do not have a parasitic relationship with man but are poisonous and therefore potentially dangerous in the case of accidental contact. For instance, many more people die each year in Europe from allergic reactions to bee or wasp stings than from snake bites, even though snakes are much more feared. The museum collections include specimens of large tropical wasps whose sting is not only painful but even lethal in the case of an attack by a swarm. Even the common Italian hornet can cause death in the case of multiple stings. Among non-insect arthropods, there are large tropical scorpions and tarantulas as large as a hand; large size

does not necessarily mean mortal danger (the deadly black widow is a small spider), but a close encounter with these arachnids could certainly have some painful consequences.

Insects that can cause serious damage include termites, which in tropical countries attack wooden buildings and destroy them within a short time, and some rapidly breeding phytophagous insects that can devastate crops. It is sufficient to think of what large swarms of locusts can do, or the famines caused by the Colorado potato beetle in the twentieth century. Other insects are direct vectors (mosquitoes, bedbugs) or indirect vectors (flies, crab lice) of more or less serious diseases.

Obviously, the concept of 'harmful' or 'useful' insects is purely anthropocentric: even the insects that we consider harmful have a definite role in the food chains of each ecosystem. If an *Anthrenus* carpet beetle chews and

anche gli insetti che a noi sembrano dannosi hanno in realtà un ruolo definito nelle catene alimentari di ciascun ecosistema. Se un coleottero antreno rosicchia e danneggia una pelliccia in un armadio, per noi è un insetto nocivo, ma non dobbiamo dimenticare che questo stesso insetto ha un ruolo positivo, e addirittura essenziale, in natura come decompositore dei cadaveri.

Gli insetti considerati 'utili' sono quelli che producono delle sostanze utilizzate dall'uomo, oppure quelli che combattono e distruggono gli insetti nocivi. Nel primo caso, basti ricordare le api e i bachi da seta; nel secondo, vi possono essere incluse parecchie specie predatrici, quali ad esempio le coccinelle, che si nutrono di afidi, o le larve dei neurotteri, che predano altri insetti. Tante di queste specie sono utilizzate per la cosiddetta 'lotta biologica', in cui insetti predatori naturali di insetti dannosi sono usati al posto di insetticidi chimici, con evidenti vantaggi per l'ambiente e per la salute umana. In altri casi, gli insetti possono essere usati come indicatori biologici della qualità di un ecosistema. Si è visto per esempio che il popolamento di un fiume o di un torrente, in termini di quantità di specie diverse, rispecchia lo stato di salute del corso d'acqua. Infatti, un torrente d'acqua pulita ospita una comunità di Invertebrati ricca e ben strutturata, mentre se la qualità dell'acqua peggiora, diminuiscono le specie più sensibili e aumenta il numero

degli individui delle specie più resistenti all'inquinamento. Certe specie di coleotteri della famiglia dei carabidi vengono anche utilizzati come bioindicatori degli ecosistemi terrestri, mentre le api sono usate per individuare la presenza di inquinanti nell'ambiente in base alle analisi del miele che producono.

Non dimentichiamo poi che l'uomo deve molte delle sue attuali conoscenze sulla genetica, sulle mutazioni e sull'evoluzione a un piccolo insetto, un moscerino della frutta apparentemente insignificante, la drosophila. Grazie alla sua grande capacità riproduttiva, al suo breve ciclo vitale e alla facilità di allevamento, la drosophila ha rappresentato un materiale ottimale per gli studi sul DNA.

Il «baco da seta» è il bruco della farfalla notturna *Bombyx mori*, della famiglia dei bombicidi. Questa specie, originaria della Cina settentrionale, fu importata in Europa nel '500 per produrre la seta. Infatti il bruco di questo lepidottero, che si nutre esclusivamente di foglie di gelso, produce, da quattro aperture situate ai lati della bocca, una bava sottilissima che si solidifica a contatto con l'aria. Il bruco la dispone in strati, formando un bozzolo costituito da un singolo filamento di seta di lunghezza variabile fra i 300 e i 900 metri; il bruco impiega 3-4 giorni per preparare il bozzolo. I bachi da seta hanno un grande appetito e mangiano foglie di gelso giorno e notte, crescendo molto rapidamente. Durante il

damages a fur coat in a closet, it is a harmful insect for us, but we must not forget that this same insect has a positive, even essential, role in nature as a decomposer of carcasses. 'Useful' insects are those that produce substances used by man or those that combat and destroy harmful insects. The former include bees and silkworms, the latter many predatory species such as ladybirds, which feed on aphids, or Neuroptera larvae, which prey on other insects. Many such species are used in 'biological control', in which natural insect predators of harmful insects are employed instead of chemical insecticides, with evident advantages for the environment and for human health. In other cases, insects can be used as biological indicators of the quality of an ecosystem. For instance, the species diversity of an insect community in a river or stream reflects the state of health of the watercourse. In fact, a stream with clean water hosts a rich and well-structured invertebrate community, whereas if the water quality deteriorates the most sensitive species decline and the abundance of species more resistant to pollution increases. Certain ground beetles of the family Carabidae are also used as bioindicators of terrestrial ecosystems, while bees are used to identify the presence of pollutants in

the environment on the basis of analyses of their honey. Nor must we forget that we owe much of our knowledge of genetics, mutations and evolution to a small insect, an apparently insignificant fruit fly, *Drosophila*. Thanks to its great reproductive capacity, short life cycle and ease of rearing, the fruit fly has been an excellent model for studies on DNA.

The silkworm is the caterpillar of the nocturnal butterfly *Bombyx mori* of the family Bombycidae. This species, native to northern China, was imported into Europe in the 1500s to produce silk. In fact, the caterpillar of this butterfly, which feeds exclusively on mulberry leaves, produces a thin drivel of liquid silk from four openings at the sides of the mouth, which solidifies on contact with air. The caterpillar arranges it in layers, forming a cocoon consisting of a single silk filament varying in length between 300 and 900 m; the caterpillar takes 3-4 days to prepare the cocoon. Silkworms have a huge appetite and eat mulberry leaves day and night, growing very quickly. Their development includes four moults; after the fourth moult, the caterpillar's body becomes more yellowish and the insect is ready to spin its silk cocoon. Breeders throw the cocoons into boiling water to kill the

loro sviluppo effettuano quattro mute; dopo la quarta muta il corpo del bruco diventa più giallastro e l'insetto è pronto per tessere il suo bozzolo di seta. Gli allevatori gettano i bozzoli in acqua bollente per uccidere la larva prima che faccia la metamorfosi, altrimenti l'insetto adulto taglierebbe il filamento di seta per uscire dal bozzolo, rendendo quindi la seta inutilizzabile. La quantità di seta ricavabile da ogni bozzolo è scarsa: per produrre 1 kg di seta cruda occorrono circa 5500 bachi da seta.

La seta è una delle fibre tessili più antiche: pare fosse utilizzata in Cina già oltre venti secoli prima di Cristo. Fino al 300 d.C. la raccolta e la tessitura di questa fibra naturale furono mantenute segrete, finché non furono scoperte dai giapponesi e, più tardi, dagli indiani. La seta fu un bene di lusso molto apprezzato anche in Grecia e dai Romani. Fino al 550 d.C. tutti i tessuti di seta provenivano dall'Asia. Si tramanda che attorno a quest'epoca l'imperatore romano Giustiniano inviò in Cina due monaci, i quali rubarono, a rischio della vita, semi di gelso e uova di *Bombyx mori*, portandoli segretamente a Bisanzio e mettendo così termine al monopolio cinese.

In passato alcune sostanze prodotte dagli insetti sono state utilizzate come coloranti o in altri processi produttivi. Si possono ricordare ad esempio le galle e le cocciniglie.

Le galle sono escrescenze patologiche che si formano sulle foglie o sui rami di al-

cune varietà di quercia o di altri alberi, in seguito alla puntura di diversi insetti, tra cui quelli di alcuni imenotteri della famiglia dei cinipidi. Le galle contengono tannino e acido gallico; in passato servivano come materia conciante o come tintura e per la produzione di alcuni tipi di inchiostri da scrivere.

La scoperta dell'America da parte della Spagna portò alla colonizzazione di un nuovo mondo, pieno di ricchezze sconosciute all'Europa del tempo. Una di esse fu la cocciniglia, un piccolo insetto che abbondava su un tipo di cactus che cresceva in Messico (in particolare nella zona di Oaxaca). La cocciniglia è un insetto emittero che, schiacciato ed essiccato, produce un colorante che dà origine a una tonalità di rosso viva e duratura. Questo colorante presentava una serie di vantaggi sulle tinture utilizzate a quell'epoca in Europa. Grazie alla sua composizione chimica, produceva un rosso più ricco e duraturo e nella metà del '500 l'industria tessile europea si era convertita all'uso della cocciniglia, dalla quale era diventata dipendente.

Un insetto molto particolare, che può essere ricordato per l'uso un po' particolare che in passato ne è stato fatto, è la cosiddetta «Mosca di Spagna» (*Lytta vesicatoria*). Si tratta di un coleottero della famiglia dei meloidi; è lungo circa 2-3 centimetri, di un bel colore verde metallico brillante, e si rinviene, talora in gran numero, alla fine di

larvae before they undergo metamorphosis; otherwise, the adult insect would cut the silk filament to leave the cocoon, making the silk unusable. The quantity of silk in each cocoon is very low and around 5500 silkworms are needed to produce 1 kg of raw silk. Silk is one of the oldest textile fibres: it seems that it was used in China more than twenty centuries before Christ. Up to 300 AD, the harvesting and spinning of this natural fibre remained a secret until discovered by the Japanese and, later, by the Indians. Silk was a luxury material also highly appreciated in Greece and by the Romans, but until 550 AD all silk fabrics came from Asia. The story goes that, around this time, the Roman emperor Justinian sent two monks to China, who, risking their lives, stole mulberry seeds and *Bombyx mori* eggs and smuggled them to Constantinople, thus putting an end to the Chinese monopoly.

In the past, some substances produced by insects have been used as dyes or as agents in other production processes. Examples are galls and cochineals. Galls are pathological outgrowths on the leaves or branches of some varieties of oak or other trees following the injection of chemicals by various insects, including some wasps of the family Cynipidae. The galls contain tannin

and gallic acid, which in the past served as tanning materials or as dyes and for the production of some types of writing inks.

The discovery of America by the Spanish led to the colonization of a new world, full of riches unknown in Europe at the time. One of them was the cochineal, a small insect abundant on a type of cactus growing in Mexico (particularly in the zone of Oaxaca). The cochineal is a Hemiptera which, crushed and dried, produces a dye that gives a durable bright red colour. This dye had many advantages over the ones used in Europe at the time. Thanks to its chemical composition, it produced a richer, more durable red. Therefore, the European textile industry converted to the use of the cochineal in the middle of the sixteenth century and became dependent on it.

The «Spanish fly» (*Lytta vesicatoria*) is a very special insect, famous for the somewhat particular use made of it in the past. A beetle of the family Meloidae, around 2-3 cm long and with a beautiful bright metallic green colour, it is found, sometimes in very large numbers, at the end of May and in June feeding on the leaves of ashes, olives and other trees. The presence of these insects is some-



Fig. 17 Barattolo di «mosche di Spagna» (coleotteri meloidi: *Lytta vesicatoria*).

Fig. 17 Jar of «Spanish flies» (meloid beetles: *Lytta vesicatoria*).

maggio e in giugno sui frassini, sugli olivi, e su altre essenze arboree, delle cui foglie questi animali si nutrono. La presenza di questi insetti è talora indicata da un forte

odore penetrante. In passato questi insetti venivano raccolti in quantità, poi, una volta uccisi, venivano lasciati essiccare al sole, infine tritati e polverizzati. Questi coleotteri contengono infatti una particolare sostanza, detta cantaridina, per una percentuale di circa lo 0,5% del loro peso corporeo. Questo principio attivo veniva usato per il suo effetto afrodisiaco, come una sorta di *Viagra ante litteram*. Tuttavia la pericolosità della cantaridina è tale che un piccolo errore nelle dosi utilizzate poteva condurre alla morte dell'incauto utilizzatore. Nel Museo è conservato un flacone pieno di «Mosche di Spagna» risalente all'800; ovviamente il suo uso era di tipo didattico e non certamente afrodisiaco [fig. 17]!

Per i fiorentini la Specola è da sempre un vero e proprio punto di riferimento: ogni qualvolta rinvenivano qualche insetto nelle proprie abitazioni, chiedono la consulenza del personale del Museo, che effettua ogni anno un gran numero di determinazioni per cittadini, ASL, ditte di disinfestazione, ecc.

Numerosi poi sono gli entomologi appassionati o dilettanti che hanno trovato nel Museo un vero e proprio punto di riferimento, grazie alla possibilità di consultare e studiare le ricche collezioni ivi conservate. Senza dimenticare poi che molti di essi sono ormai così legati al Museo da dedicare parte del proprio tempo a una preziosa opera di volontariato, riordinando campioni, preparando insetti o aiutando gli studenti universitari di Biologia o Scienze Naturali a determinarli, trasmettendo così anche ai giovani la loro passione per questo microcosmo così affascinante.

times revealed by a strong penetrating odour. In the past, they were collected in large numbers, killed, left to dry in the sun and finally minced and pulverized. These beetles contain a particular substance called cantharidin, making up 0.5% of their body weight, which is used for its aphrodisiac effect, like a kind of *ante litteram* Viagra. However, cantharidin is so dangerous that even a small error in the dosage could lead to the death of the imprudent user. The museum has a bottle full of «Spanish flies» from the 1800s, whose use was obviously educational and certainly not aphrodisiac [fig. 17]!

For Florentines, La Specola has always been a point of reference. Every so often, when they find some strange in-

sect in their homes, they consult the museum staff, who perform a great many identifications each year for private citizens, health authorities, disinfestation firms, etc. Numerous amateur entomologists also make use of the museum to consult and study its rich collections. Indeed, many of them are now so attached to the museum that they devote part of their time to valuable volunteer work, curating specimens, preparing insects or helping university students of Biology or Natural Sciences to identify them, thus transmitting their passion for this fascinating microcosm to the younger generation.

La zanzara tigre

The Asian tiger mosquito



La zanzara tigre (*Aedes albopictus*) [fig. 18] deve il suo nome al colore del corpo, nero con bande bianche, sia sull'addome che sulle zampe. Si tratta di una cosiddetta 'specie aliena', cioè di un insetto estraneo alla fauna autoctona italiana. Fino a una cinquantina di anni fa questa specie era diffusa solo in Asia sud-orientale e nelle isole dell'oceano Indiano. Nel 1986 questa zanzara fu accidentalmente introdotta in Nord America attraverso l'importazione di copertoni dal Giappone e da Taiwan; nei copertoni posti sul ponte delle navi mercantili ristagnava dell'acqua, in cui c'erano delle larve dell'insetto. A partire dal 1986 la zanzara tigre è stata rinvenuta anche in vari stati del Centro e Sud America, in alcune isole dei Caraibi, fra cui Cuba, e in Nigeria. In Europa la prima segnalazione di questa specie è del 1987 in Albania, poi è stata individuata in Italia e recentemente anche in Francia. Nel nostro paese i primi esemplari di *Aedes albopictus* sono stati rinvenuti nel

Fig. 18 Zanzara tigre *Aedes albopictus*.
Fig. 18 Tiger mosquito *Aedes albopictus*.

The Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) [fig. 18] owes its name to the colour of the body, black with white bands on both the abdomen and legs. It is an 'alien species', i.e. an insect extraneous to the native Italian fauna. Up to 50 years ago, this species was distributed only in South-east Asia and the islands of the Indian Ocean. In 1986, it was accidentally introduced into North America via the importation of tires from Japan and Taiwan; water containing the mosquito larvae accumulated in tires stored on the bridge of the freighters. Since 1986, the tiger mosquito has been found in various Central and South American countries, some Caribbean islands (including Cuba) and in Nigeria. In Europe, the first record of this species was

1990, nell'area urbana di Genova, dove è presumibilmente giunta dagli Stati Uniti attraverso il commercio di pneumatici usati.

Come nelle altre zanzare, solo la femmina succhia il sangue per nutrirsi e per far maturare le uova, mentre il maschio si nutre di linfa e succhi vegetali. Lo sviluppo larvale avviene nell'acqua. La zanzara tigre depone le uova in luoghi diversi rispetto alle zanzare autoctone. Non si riproduce in fossati, stagni, paludi e ampie raccolte d'acqua, ma predilige piccoli ristagni d'acqua all'interno di qualsiasi contenitore: sottovasi, vasi, secchi, vasche, pneumatici usati, bidoni per l'irrigazione degli orti, tombini in cui sia rimasta acqua sul fondo, ecc. Gli adulti, sia maschi che femmine, prediligono alti livelli di umidità, per cui sono più frequenti in aree ombreggiate e si riposano di norma fra la vegetazione (erba alta, siepi, cespugli).

In Italia, al momento attuale, la maggior parte delle infestazioni è concentrata nelle aree nord occidentali dove, in estate, il clima è più caldo-umido. Le precipitazioni estive, oltre ad assicurare l'acqua per i focolai larvali, innalzano l'umidità relativa ambientale necessaria per la sopravvivenza degli adulti. La scarsa quantità di precipitazioni e i conseguenti bassi tenori di umidità relativa rappresentano un fattore limitante per la diffusione di questa specie nelle regioni meridionali. Anche l'altitudine è un fattore negativo per questa specie, si rinviene infatti solo in pianura e nelle aree collinari più basse.

La zanzara tigre è particolarmente fastidiosa perché è molto aggressiva e punge in genere all'aperto e di giorno, prediligendo le ore più fresche della giornata, soprattutto dalle 9 alle 11 e dalle 15 alle 19. La sua puntura causa la comparsa di pomfi pruriginosi che possono persistere anche per parecchi giorni.

Un mezzo di prevenzione che sperimentalmente si è dimostrato utile contro le forme larvali di *Aedes albopictus* è il posizionamento di frammenti di rame in tutti i possibili contenitori di acqua adatti alla deposizione (sottovasi, portafiori ecc.).

La zanzara tigre assume un'importanza sanitaria perché non solo causa punture pruriginose e dolorose, ma anche perché può fungere da vettore per agenti patogeni potenzialmente molto pericolosi. A tutt'oggi non ci sono evidenze che la specie sia coinvolta nella trasmissione di malattie nell'uomo né negli Stati Uniti né in Europa. Nei paesi di origine invece questa specie è vettore di alcuni virus che danno luogo a manifestazioni che vanno da lievi sindromi influenzali fino a encefaliti e febbri emorragiche. Il rischio che questa zanzara possa in futuro trasmettere virus patogeni anche nei paesi occidentali è legato alla importazione accidentale di serbatoi di infezione.

in Albania in 1987, after which it was identified in Italy and recently in France. In Italy, the first *Aedes albopictus* specimens were found in 1990 in Genoa, where they presumably arrived from the United States via the trade in used tires.

As in other mosquitoes, only the female sucks blood to feed her eggs, while the male feeds on sap and nectar. Larval development takes place in water. However, the tiger mosquito lays eggs in places different from those of the native mosquitoes. It does not breed in ditches, ponds, swamps and large water bodies, preferring instead small formations of stagnant water in any kind of container: saucers, vases, buckets, tubs, used tires, garden irrigation cans, drain-holes with water on the bottom, etc. The adults, both males and females, prefer high humidity levels and thus are more frequent in shaded areas, usually resting among the vegetation (high grass, hedges, bushes).

In Italy, most infestations have been concentrated in the north-western part, in areas with a hot humid climate in summer. The summer rainfall assures water for larval development and also raises the relative humidity of the air necessary for adult survival. Low rainfall levels and consequent low relative humidity are a limiting factor for the diffusion of this species into southern Italy. Altitude is also a negative factor for this mosquito, which is only found in plains and low hill zones.

The tiger mosquito is particularly annoying, as it is very aggressive and generally bites in the open and in daytime, preferring the coolest hours of the day, mainly from 9 to 11 and from 15 to 19. Its bite causes the appearance of itchy swellings that can persist for many days. An experimentally proven means of prevention against the larval forms of *Aedes albopictus* is the placement of pieces of copper in all water containers suitable for egg laying (saucers, flower vases, etc.).

The tiger mosquito is a threat to health not only because of its itchy and painful bites but also because it can act as a vector of potentially dangerous pathogens. Thus far, there is no evidence that the species is involved in the transmission of diseases in man either in the United States or in Europe. In its native countries, however, it is a vector of some viruses that cause symptoms ranging from mild influenza syndromes to encephalitis and haemorrhagic fever. The future risk that this mosquito may transmit pathogenic viruses in Western countries is linked to the accidental importation of infection reservoirs.

Il Libro Rosso degli insetti della Toscana

The Red Book of Insects of Tuscany

Negli ultimi decenni, l'uomo si è reso sempre più conto dell'enorme importanza della salvaguardia della biodiversità. I drammatici cambiamenti di tipo ambientale e climatico che colpiscono il nostro pianeta hanno dato vita a forti movimenti di opinione attenti alla difesa della vita animale e vegetale. La risposta dei governi e della politica è stata non solo la istituzione di Parchi e Riserve naturali su aree consistenti del territorio, ma anche la definizione di attente norme di salvaguardia ambientale. Tutto ciò è avvenuto a livello internazionale (norme CITES, Convenzione di Washington, ecc.), ma anche a livello nazionale e locale. In particolare, nel 2000 la Regione Toscana ha emanato una Legge Regionale (L.R. 56/2000) con lo scopo di proteggere e tutelare specie animali e vegetali minacciate sul territorio regionale. Le liste di specie elencate in questa Legge sono state realizzate grazie anche al contributo scientifico del Museo; in particolare, per quel che riguarda gli insetti, vi si trovano circa 300 specie. È evidente che la semplice protezione della singola specie ha una efficacia limitata, ma lo scopo finale è stato quello di giungere alla salvaguardia degli ambienti più minacciati, grazie alla tutela delle specie che vi vivono e che la Legge ora protegge.

A seguito della creazione di questi elenchi di specie protette, il Museo ha realizzato nel 2001, con il contributo dell'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale, un *Libro Rosso degli insetti della Toscana* [fig. 19] sulle specie di insetti minacciate o in pericolo di estinzione sul territorio regionale. In quest'opera vengono esaminate in dettaglio tutte le specie della L.R. 56/2000 e per ognuna di esse vengono indicate le caratteristiche morfologiche utili per il riconoscimento, la biologia ed ecologia, la distribuzione e ne vengono analizzate le cause di minaccia. Riassumendo i dati relativi agli habitat delle specie minacciate, emerge con chiarezza che fra gli ambienti più a rischio in Toscana vi sono le zone umide, in cui vivono circa un terzo di tutte le specie a rischio sul territorio regionale.

L'importanza del *Libro Rosso* sta nell'aver posto l'accento su una componente della biodiversità, quella relativa agli insetti, troppo spesso, e a torto, ritenuta trascurabile o marginale.



Fig. 19 Libro Rosso degli Insetti della Toscana (Sforzi e Bartolozzi, 2004).
Fig. 19 Red Book of Tuscan Insects (Sforzi and Bartolozzi, 2004).

In the last few decades, man has increasingly become aware of the enormous importance of biodiversity conservation. The dramatic environmental and climatic changes affecting our planet have generated strong public opinion favourable to the defence of animals and plants. The response of governments and politicians has been not only the institution of parks and nature reserves but also the promulgation of detailed environmental conservation laws. All this has happened at the international level (CITES rules, Washington Convention, etc.) but also at national and local levels. In 2000, Tuscany passed a Regional Law (L.R. 56/2000) to protect and conserve threatened animals and plants within its territory. The lists of species referred to in this legislation were compiled with the scientific collaboration of museum personnel; in particular, there are 300 insect species listed. Obviously, the simple protection of a single species has limited efficacy, but the final purpose is to conserve the most threatened environments via the legally prescribed protection of species living in them.

In 2001, the museum, with the help of the Regional Agency for Development and Innovation in Agriculture-Forestry, produced a *Red Book of Insects of Tuscany* [fig. 19] on the species threatened with or in danger of extinction within the region. This book includes detailed examinations of all the species referred to in law L.R. 56/2000, indicating for each one the morphological characteristics useful for identification, the biology and ecology, the distribution and the causes of the threatened status. Analysis of the data on the habitats of the threatened species clearly reveals that the environments most at risk in Tuscany are wetlands, which contain around one-third of all the threatened species in the region. The importance of the *Red Book* is that it highlights a component of the biodiversity, namely insects, too often and erroneously considered of negligible or marginal importance.