

Una smodata passione per i coleotteri

An inordinate fondness for beetles

CARLO CENCINI

Alma Mater Studiorum Università di Bologna

Partendo da una curiosa e celebre frase, citata spesso da entomologi e naturalisti, si cercherà di capire perché ci sono così tante specie di coleotteri e le ragioni di un tale successo evolutivo. Sarà anche l'occasione per conoscere il loro mondo, inaspettato e sorprendente, e scoprire il ruolo essenziale che svolgono nelle dinamiche degli ecosistemi terrestri. Ma, soprattutto, mostrare la bellezza e il fascino di queste piccole e incredibili creature e, perché no, imparare ad apprezzarle.

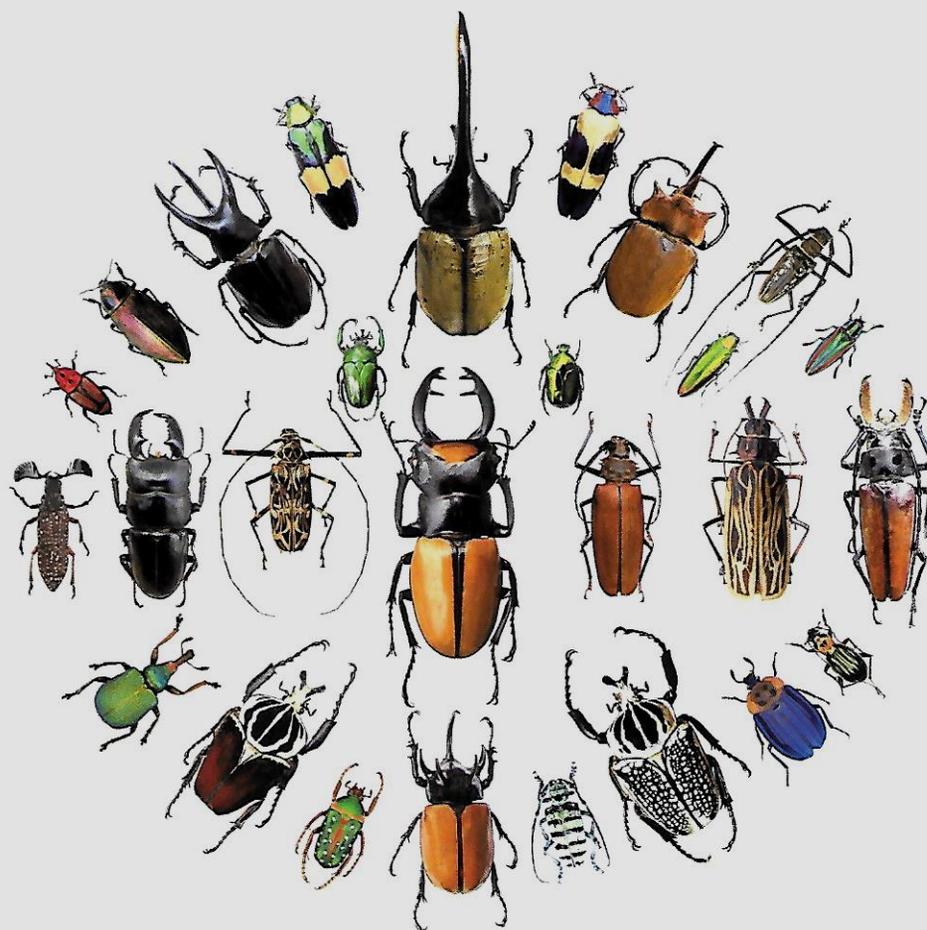


Fig. 1 – La grande varietà di forme, colori e dimensioni dei coleotteri.



Fig. 2 – *Chrysochroa vittata*, in volo: un coleottero buprestide originario dell'Asia.

1. Viviamo nell'era dei coleotteri

Si racconta che, quando fu chiesto al genetista e biologo inglese J.B.S. Haldane (1892-1964) cosa avesse capito sul Creatore dai suoi studi, pare che abbia risposto "Il Creatore, se esiste, ha una smodata passione per i coleotteri" (*The Creator, if He exists, has an inordinate fondness for beetles*). Alcuni dubbi sono stati espressi sull'esatta formulazione e sul contesto di questa citazione... ma sicuramente queste parole contengono una verità profonda e ci dicono qualcosa di interessante sulla biodiversità della Terra. I coleotteri (*beetles* in inglese) sono gli esseri viventi più numerosi e diversificati del nostro pianeta, non solo tra le specie di qualsiasi altro ordine di insetti, ma anche di qualsiasi altro gruppo noto di animali o piante.

Ma quante sono le specie di coleotteri? E qui viene il bello: purtroppo infatti i dati non sono certi e cambiano nel tempo per la continua scoperta di nuove specie (in media 4 al giorno...) e molte altre sono ancora in attesa di essere identificate.

I numeri sono comunque straordinari: le specie di coleotteri, a tutt'oggi descritte, hanno

superato le 400.000 unità (c'è chi parla ormai di 450.000), pari al 40% di tutte le specie note di insetti (circa un milione) e il 25% di tutte le forme di vita conosciute di animali e piante (tra 1,8 e 2,2 milioni, se si escludono i batteri). In altre parole, una specie vivente su quattro è un coleottero! I coleotteri sono anche il gruppo più diversificato al suo interno, detenendo il record per il maggior numero di famiglie, di cui se ne contano più di 200, tra cui le più numerose sembrano essere i Curculionidi e gli Stafilinidi.

Per un confronto, i mammiferi contano circa 5.000 specie, gli uccelli 8.700, i rettili 6.300, gli anfibi 3.000, i pesci 23.000 (tutte categorie che, tra l'altro, non sono "ordini", bensì "classi": cioè *taxa* più grandi che comprendono gli ordini al loro interno). Anche le piante, nel loro insieme, raggiungono "solo" 250.000 specie. Ma non è tutto, ci sono ancora innumerevoli varietà di coleotteri da scoprire, forse milioni. Una recente indagine, che ha utilizzato quattro stime indipendenti basate su algoritmi diversi, ha fornito una gamma sorprendentemente ristretta del numero totale di specie di coleotteri che va da un minimo di 0,9 a un massimo di 2,1 milioni di specie, con una media di cir-

ca 1,5 milioni (Stork *et al.*, 2018). La diversità della vita è uno degli aspetti più sorprendenti del nostro pianeta e sapere qual è il numero totale delle specie viventi è tra le domande fondamentali della scienza. La risposta rimane enigmatica perché le stime si basano su ipotesi che, nel tempo, si sono dimostrate molto controverse. Di recente un gruppo di ricercatori ha messo a punto un modello matematico basato sui gruppi tassonomici più elevati, come mammiferi, uccelli e pesci. La classificazione di questi sembra seguire un modello coerente e prevedibile da cui è stato possibile stimare il numero totale di specie di qualsiasi gruppo tassonomico. Questo approccio, se applicato a tutti i domini della vita, prevede circa 8,7 milioni ($\pm 1,3$ milioni) di specie eucariote a livello globale (Mora *et al.*, 2011). Nonostante 250 anni di classificazione tassonomica e circa 1,8 milioni di specie già catalogate, questo risultato suggerisce che almeno l'80% delle specie esistenti sulla terra attende ancora una descrizione.

Una cosa è certa: usando il numero di specie come criterio, i coleotteri rappresentano il modello animale di maggiore successo evolutivo sulla Terra. Non a caso Edward Wilson, uno dei più grandi biologi dei nostri tempi recentemente scomparso, descrisse gli insetti come "le piccole cose che governano il mondo" (Wilson, 1987). Si può quindi legittimamente affermare che "viviamo nell'era dei coleotteri!"

2. Le ragioni del successo: una sorprendente radiazione adattativa

Ma perché ci sono così tanti coleotteri e perché questo gruppo di insetti ha avuto un tale successo evolutivo? È una domanda a cui molti studiosi hanno cercato, e stanno tuttora cercando, di rispondere. Poiché i coleotteri rappresentano una percentuale così ampia di tutte le specie viventi, capire la loro evoluzione consente di migliorare la nostra compren-



Fig. 3 – Cervo volante (*Lucanus cervus*): uno dei più vistosi coleotteri europei. Deve il suo nome alla presenza delle grandi strutture che ricordano i palchi di un cervo, che altro non sono che le mandibole molto sviluppate dei maschi.

sione sull'origine della biodiversità.

Si è ritenuto a lungo che i coleotteri si siano evoluti e diversificati parallelamente all'evoluzione delle piante da fiore (le angiosperme), risalente al Cretaceo inferiore (circa 130-140 milioni di anni fa), che i primi rappresentanti di questo ordine di insetti utilizzarono come fonte di cibo. In particolare, secondo uno studio che ha ricostruito la filogenesi e l'alimentazione di tutti i principali gruppi di coleotteri, il passaggio alle angiosperme avrebbe favorito una radiazione adattativa sostenuta dalla proliferazione di nuove nicchie ecologiche (Farrell, 1998).

Studi più recenti, tuttavia, hanno evidenziato che l'origine di molte delle linee evolutive attuali precede di parecchio l'esplosione delle angiosperme. Secondo queste ricerche i coleotteri devono la loro straordinaria diversità ad una evoluzione precoce, nonché all'elevato tasso di sopravvivenza delle discendenze e alla loro capacità di diversificarsi in varie nicchie. In particolare uno studio, apparso sulle pagine della prestigiosa rivista "Science" (Hunt *et al.*, 2007) ha dimostrato come questi piccoli artropodi si siano originati molto prima di quanto si pensasse: molte delle attuali linee evolutive risalgono al periodo Giurassico, il periodo



che vide anche la comparsa dei primi dinosauri. A differenza di questi, però, i coleotteri sono sopravvissuti e si sono diversificati, dando origine alle attuali specie, tutte discendenti da un antico progenitore risalente al periodo Permiano: circa 270-300 milioni di anni fa. Più recentemente, un gruppo di ricercatori dell'Imperial College di Londra (Vogler *et al.*, 2021) ha eseguito un'analisi filogenetica sulla base di sequenze di DNA appartenenti a ben 1.880 specie di coleotteri (che rappresentano oltre l'80% delle famiglie di questo ordine), costruendo l'albero evolutivo di questi piccoli animali dominatori della Terra che ha confermato come, in realtà, molte discendenze moderne fossero già presenti quando sono comparse le prime piante da fiore.

La straordinaria diversità che si assiste oggi nei coleotteri è quindi il frutto di un eccezionale processo adattativo alle condizioni ambientali vigenti, con un'ampia diversificazione delle nicchie ecologiche, grazie alla capacità dei coleotteri di sfruttare le nuove opportunità e di sviluppare un'ampia gamma di comportamenti adattativi. Il risultato di questa originaria evoluzione, combinata con l'alto tasso di sopravvivenza e la continua diversificazione delle specie, è confermato anche da altri lavori (McKenna, 2015 e 2019). Dato il successo dei coleotteri, era giunto il momento che il primo genoma di un membro di questo gruppo fosse sequenziato. La specie prescelta è stata il tribolio della farina o piccolo verme della farina rossa *Tribolium castaneum*, una specie infestante, economicamente molto rilevante. Il *Tribolium* è così diventato un primo impor-



Fig. 4 – Scarabeo rinoceronte (*Oryctes nasicornis*): uno dei coleotteri più grandi che vivono in Italia. Sul capo del maschio è presente un'inconfondibile protuberanza ricurva: una sorta di corno, da cui l'associazione con il rinoceronte.

tante modello di genetica per la biologia dello sviluppo comparativo.

Il gran numero di specie di coleotteri pone particolari problemi per la classificazione. Alcune famiglie contengono decine di migliaia di specie e devono essere divise in sottofamiglie e tribù. L'ordine dei coleotteri viene suddiviso in quattro sottor-

dini: Arcostemati, Mixofagi, Adefagi e Polifagi. I primi due gruppi sono scarsamente rappresentati nella fauna attuale, pertanto, quasi tutte le specie viventi appartengono agli altri due ordini. Gli Adefagi (oltre 40.000 specie) sono predatori terrestri (Carabidi e Cicindelidi), o predatori acquatici (Ditiscidi e Girinidi). I Polifagi (più di 350.000 specie) comprendono tutti gli altri coleotteri: scarabei, cetonie, maggiolini, cervi volanti, coccinelle, lucciole, cerambici, necrofori, curculioni, stafilini, tar-me della farina, ecc.

3. Un po' di anatomia...

L'anatomia generale di un coleottero è abbastanza uniforme e tipica degli insetti, sebbene organi e appendici specifiche varino notevolmente nell'aspetto e nella funzione tra le tante famiglie dell'ordine. Come in tutti gli insetti, il corpo è diviso in tre segmenti principali: la testa, il torace, e l'addome. I coleotteri sono caratterizzati da un esoscheletro particolarmente duro che sostiene gli organi interni e protegge il corpo, il cui componente principale è la chitina, un polisaccaride come la cellulosa. Ma il carattere più distintivo dei coleotteri sono sicuramente le *elitre*: il primo paio di ali forte-





Fig. 5 – *Augosoma centaurus*, coleottero appartenente alla famiglia Dinastini, che vive nelle foreste tropicali dell’Africa australe.

mente sclerificate che fungono da protezione al corpo e fanno da astuccio al secondo paio di ali membranose utilizzate per il volo. Lo spiegamento e il ripiegamento delle ali sono prodotti da muscoli attaccati alla base dell’ala con un meccanismo semplice quanto perfetto: quando l’insetto sta per spiccare il volo, le elitre si aprono e rimangono bloccate il tempo necessario; a volo terminato si richiudono coprendo il dorso e proteggendo le delicate ali posteriori sotto ripiegate.

Questo meccanismo, oltre che a volare, ha consentito ai coleotteri di occupare spazi chiusi e habitat nascosti e perseguire uno stile di vita prevalentemente strisciante: le ali delicate ed esposte potrebbero essere d’intralcio quando si vuol strisciare sotto una foglia o scavare nel terreno. Alcuni studiosi hanno visto in questo meccanismo un altro fattore importante per il successo dei coleotteri, proprio come è accaduto ad un altro gruppo di insetti, le formiche, che però hanno riservato la capacità

di volare solo a determinate caste e durante particolari periodi.

Le elitre sono utilizzate anche dai coleotteri acquatici – come il ditisco e l’idrofilo – per trattenere una bolla d’aria durante l’immersione sotto la superficie dell’acqua, con l’aiuto di una serie di peli idrorepellenti.

Nessun altro gruppo esibisce una così grande varietà di dimensioni, forme e colori. Quanto alle prime, i coleotteri variano da specie appena visibili alle grandi specie tropicali dalle dimensioni di una mano umana. I coleotteri più piccoli appartengono alla famiglia dei Ptilidi, il più piccolo dei quali è il *Nanosella fungi* che raggiunge appena 0,25 mm di lunghezza e pesa solo 0,4 mg. Al contrario, i coleotteri maggiori sono grandi più di 600 volte le loro minuscole controparti. Il *Titanus giganteus*, dell’Amazzonia, è considerato il più grande coleottero vivente, con una lunghezza che può arrivare a 20 cm. Non è da meno lo scarabeo ercole (*Dynastes hercules*) i cui maschi gi-



Fig. 6 – *Cetonia dorata* (*Cetonia aurata*) in volo, un coleottero scarabeide dalla caratteristica colorazione metallica verde smeraldo molto comune nelle nostre campagne.

ganti occasionalmente possono crescere fino a 18 cm, grazie all'enorme corno sul torace che rappresenta circa la metà della lunghezza totale. Infine lo scarabeo africano golia, *Goliathus goliathus*, può superare i 10 centimetri di lunghezza con un peso di circa 100 grammi. Molti coleotteri hanno una colorazione nera o brunastra, che li aiuta a mimetizzarsi sul terreno o su certi tipi di legno. Altri hanno colori brillanti dal rosso al giallo o dal verde al blu con molte sfumature intermedie e con una lucentezza metallica che rendono questi insetti straordinariamente belli e colorati. In que-



Fig. 7 – Il maggiolino (*Melolontha melolontha*) è un coleottero della famiglia degli Scarabeidi diffuso in tutta Europa.

sti casi i colori non sono dovuti a pigmenti, ma alla diffrazione della luce da parte della struttura microscopica del carapace. Le dimensioni, la bellezza e la varietà dei coleotteri li rendono molto popolari tra i collezionisti di insetti. Anche se la maggior parte dei coleotteri è protetta dalla pesante armatura, alcune specie hanno sviluppato metodi di difesa aggiuntivi. I grandi coleotteri terricoli come lo scarabeo rinoceronte e i longicorni (Cerambicidi) si difendono utilizzando robuste mandibole, o grandi spine e corna sclerotizzate per scoraggiare i predatori. Altre specie utilizzano il camuffamento e il mimetismo: alcune sono "aposematiche", cioè

utilizzano i colori brillanti e vivaci per mettere in guardia i predatori del loro sapore disgustoso o della nocività delle carni. Altre sono semplici imitatrici "batesiane", che copiano, cioè, i segnali di avvertimento di altre specie tossiche o pericolose.

Nella maggior parte delle specie è quasi impossibile distinguere il sesso di un esemplare senza esaminare i genitali, ma in diverse altre i maschi e le femmine differiscono per una serie di caratteri anche vistosi, chiamati caratteri sessuali secondari. I ben noti cervi volanti, in particolare, hanno un marcato dimorfismo sessuale: i maschi adulti possiedono mandibole allargate che usano per combattere con i rivali durante l'accoppiamento.

4. Una vita da coleotteri

Come la gran parte degli insetti, i coleotteri subiscono una metamorfosi completa che passa attraverso i quattro stadi: uovo, larva, pupa (o crisalide) e insetto adulto. Una femmina può deporre da alcune dozzine a diverse migliaia di uova durante la vita: si va dalla semplice deposizione delle uova sotto una foglia, nel terreno o

sotto la cortec-
cia degli alberi,
allo sviluppo di
comportamen-
ti insoliti, come
la formazione di
coppie fisse e
le cure parentali
fornite da
alcune specie,
come lo scarabeo
sacro, le cui femmine
raccolgono lo
sterco di erbivori
nelle caratteristiche
palline e vi depongono
le uova.

Anche i coleotteri necrofori o seppellitori partecipano alla cura e all'alimentazione della prole. Entrambi i genitori lavorano per seppellire piccole carcasse di animali che servono come risorsa alimentare per la prole e vi costruiscono attorno una camera di covata, che poi proteggono dai predatori, mantenendo le larve pulite da funghi e batteri e aiutando le stesse a nutrirsi rigurgitando loro il cibo.

In Australia vive una specie, unica tra i coleotteri, che mostra una complessa organizzazione sociale (detta eusocialità) paragonabile a quella degli imenotteri (api e vespe). È il caso dello scarabeo ambrosia (*Austroplatypus incompertus*), che "coltiva" i funghi per digerire il legno degli alberi morti come fonte di nutrimento. Dopo essere atterrato su un albero morto, lo scarabeo ambrosia scava un tunnel in cui rilascia spore del suo simbionte fungino. Il fungo penetra nel tessuto del legno e lo digerisce concentrando i nutrienti sulla superficie della galleria. In questo modo sia gli insetti che il fungo ne traggono beneficio. I coleotteri non potrebbero mangiare il legno a causa delle tossine e usano i loro simbionti per superare le difese dell'albero ospite e fornire nutrimento alle loro larve.

I coleotteri adulti hanno una longevità estremamente variabile, da settimane ad anni, a seconda della specie. Tra i più longevi i tarli o coleotteri del legno (appartenenti a di-



Fig. 8 – *Sagra buqueti*, un coleottero crisomelide dai colori iridescenti e un accentuato dimorfismo sessuale che vive in Thailandia e Malaysia.

verse famiglie tra cui Cerambycidae, Anobidi e Lictidi). Non è raro scoprire che, quando mobili o travi di casa sono infestati dai tarli, il legno conteneva le larve già quando fu segato la prima volta. Sono stati documentati casi in cui gli adulti di alcune specie sono emersi da

legno dopo 40 e persino 50 anni dalla produzione degli oggetti di legno.

I coleotteri hanno un'incredibile varietà di comportamenti e sono in grado di sfruttare un'ampia gamma di fonti di cibo. Alcuni sono onnivori e mangiano sia piante che animali, altri sono altamente specializzati. Alcuni sono predatori di altri insetti, altri si nutrono di fiori, ci sono specie che si nutrono di miele a spese delle api, specie acquatiche che si nutrono di alghe, specie xilofaghe, specie che vivono nel suolo, specie fitofaghe (che provocano anche danni alle colture) e tanto altro.

I Carabidi e i gli Stafilinidi sono principalmente carnivori e catturano e consumano altri insetti o piccole prede, come lombrichi e lumache. Per questo hanno mandibole taglienti per uccidere e divorare le loro vittime. Alcuni Carabidi hanno la testa e la parte anteriore del torace allungate e strette, in modo da penetrare facilmente nelle fessure in cui si nascondono le prede o nel guscio delle chioccioline.

Anche le coccinelle, che tutti conosciamo come animaletti graziosi e portafortuna, sono in realtà feroci predatori per le loro piccole vittime: gli afidi. Poiché le loro prede sono morbide e lente, le coccinelle non hanno bisogno di grandi mandibole o di organi adatti alla predazione: si limitano a passeggiare sui rametti gustandosi le piccole vittime "zuccherine". Il successo evolutivo dei coleotteri li ha portati a conquistare quasi tutte le nicchie eco-



logiche e colonizzare praticamente ogni tipo di ambiente, dal livello del mare alle cime delle montagne, tranne l'Antartide. Alcune specie sono cosmopolite, altre ristrette a particolari ambienti o siti. Naturalmente il maggior numero di specie si registra nelle foreste pluviali e cala man mano che ci si

avvicina ai poli. Gli habitat in cui vivono sono innumerevoli: nel fogliame delle piante, nei fiori, nei frutti e nei semi; nel terreno, sotto la corteccia e nel legno marcescente; sotto le pietre, nello sterco e nelle carogne; nei nidi di vertebrati, negli alimenti conservati, negli stagni; nei deserti aridi, sulle cime delle montagne, nelle grotte... Esistono addirittura specie che vivono nelle pozze d'acqua salata che si formano in riva al mare, nelle quali a causa della forte evaporazione la salinità è molto più elevata rispetto a quella dell'acqua marina (Audisio e Vigna Taglianti, 2010).

I coleotteri sono stati tra i primi insetti a visitare i fiori e continuano tutt'oggi a svolgere un ruolo importante nell'impollinazione.

Sebbene la maggior parte sia protetta dalla loro pesante armatura, alcune specie hanno sviluppato metodi di difesa aggiuntivi, come i punteruoli che reagiscono agli attacchi fingendosi morti (tanatosi). Quando i coleotteri "a scatto" (Elateridi) cadono sulla schiena, si raddrizzano con un meccanismo a scatto che li lancia in aria con un forte clic destinato a spaventare il predatore (da cui il nome inglese *click-beetles*). Quando sono minacciati da un predatore, i coleotteri bombardieri (i Brachini, una sottofamiglia dei Carabidi) schizzano, con un forte schiocco, un liquido dall'odore sgradevole dalla parte posteriore dell'addome.



Fig. 9 – Il "soldato rosso" (*Rhagonycha fulva*) in accoppiamento. È un coleottero della famiglia dei Cantaridi, che deve il suo nome al ruolo benefico di sterminatore di afidi e altri piccoli insetti.

Il rumore e l'espulsione agiscono insieme per spaventare e respingere il predatore e dare al nostro insetto il tempo di scappare.

Alcune famiglie hanno specie che emettono luce: una bioluminescenza dovuta a una reazione chimica che coinvolge l'enzima luciferasi. In particolare le ben note lucciole

(*Lampyris* sp.) possiedono speciali organi di luce sul lato inferiore dell'addome. I maschi volano alla ricerca delle femmine emettendo lampi di luce. Queste, molto più rare e difficili da vedere, strisciano al suolo facendosi notare per la loro luminosità. Questo tipo di sistema di segnali consente a maschi e femmine della stessa specie di riconoscersi e localizzarsi a vicenda. Un altro coleottero bioluminescente che vive in America latina, il *Pyrophorus noctilucus* (fam. Elateridi), possiede la sua fonte principale di luce in due tubercoli oculari posti sul torace, oltre a un'ampia area luminosa nell'addome. Al contrario delle lucciole non lampeggiano, ma rimangono costantemente luminosi. La luce emessa è così notevole da poter essere usata come una piccola torcia.

Tra i comportamenti più suggestivi vi è quello dei coleotteri delle nebbie del deserto: un gruppo di Tenebrionidi appartenenti ai generi *Onymacris* e *Stenocara*, che vivono nel deserto del Namib lungo la costa atlantica della Namibia. In questa fascia, l'aria fredda e umida portata dalla corrente fredda del Benguela, incontrando l'aria più calda del deserto, forma una coltre di nebbia che si spinge verso l'entroterra per decine di chilometri. I tenebrionidi delle nebbie affrontano la brezza mattutina posizionandosi sulla cresta delle dune in di-



Fig. 10 – *Morimus asper*, un cerambicide delle nostre regioni, che si nutre preferibilmente di legno morto.

reazione del mare con l'addome sollevato: in questo modo le goccioline che si condensano sulle elitre corrono lungo il corpo verso il loro apparato boccale.

5. I coleotteri e l'uomo

I coleotteri sono sempre stati presenti nella cultura umana. Animali vistosi come Scarabeidi e Lucanidi hanno stimolato per secoli la fantasia di nostri avi. Lo scarabeo sacro (*Scarabaeus sacer*) è sicuramente l'insetto che ha più profondamente influenzato la civiltà umana. Gli antichi Egizi ne osservavano con grande interesse lo zelo con cui fabbricavano e rotolavano le palline di sterco vedendo in ciò un simbolo del sorgere e del tramontare del Sole. Secondo uno studio le fasce della mummia sarebbero la riproduzione del corpo segmentato, bianco e immobile di una pupa di scarabeo. Gli scienziati hanno confermato che il rispetto degli egiziani per gli stercorari era fondato per il ruolo fondamentale che essi svolgono nell'ecosistema, come vedremo più avanti. Splendidi scarabei in pietre di ogni colore vengono ancora ritrovati negli scavi archeologici, lungo il Nilo e in tutte le aree intorno al Mediterraneo in cui si era estesa l'influenza dell'antico Egitto. Se lo scarabeo sacro resta l'icona venerata

nell'antichità, più tardi (Medioevo e Rinascimento) una nuova immagine si afferma tra mito, superstizione e leggenda: l'inconfondibile cervo volante, al cui aspetto con le lunghe corna viene attribuito ogni genere di proprietà: portafortuna con proprietà curative, capace di allontanare malianni e disgrazie, oppure "uccello del malaugurio"... Infinite sono le sue raffigurazioni nell'arte, nelle illustrazioni e nelle decorazioni. Nel XVI e XVII secolo, in Europa, i pittori amavano inserire insetti nel mezzo delle loro nature morte, in particolare i cervi volanti e altri coleotteri, simboli della natura effimera della vita terrena, come negli angoli di famosi dipinti di Albrecht Dürer, Jan Bruegel e

George Flegel.

Alcuni coleotteri sono allevati come animali domestici, soprattutto i grandi rinoceronti cornuti (sottofamiglia Dinastini) e il cervo volante (Lucanidi) particolarmente popolari in Giappone. Tale è la loro fama in quel paese che dal 1999 sono stati sviluppati distributori automatici di coleotteri vivi, ciascuno contenente fino a 100 insetti e non è raro trovare nei comuni supermercati sacchetti di substrato già pronto per allevare le larve o gelatine alimentari specifiche per Scarabeidi e Lucanidi.

I grandi coleotteri sono usati non solo per l'intrattenimento ma anche per il gioco d'azzardo, sfruttando il comportamento territoriale e la competizione tra maschi in accoppiamento di alcune specie. Nel nord della Thailandia, gli scarabei rinoceronte maschi di *Xylotrupes* vengono catturati in natura e addestrati per combattere. Le femmine sono tenute all'interno di un tronco per stimolare i maschi con i loro feromoni.

Nella Grecia classica Aristofane narrava del passatempo dei ragazzi di far volare uno scarabeo d'oro (la cetonia dorata) legando la sua zampetta a un lungo filo: un gioco tramandatosi per secoli e giunto fino ai nostri giorni, almeno prima che i giovani venissero assorbiti da computer, cellulari e social.

In molti paesi i coleotteri (e più in generale



gli insetti) sono presi in considerazione per ben altri motivi: le loro grasse larve (insieme ai bruchi di certe farfalle) sono ricercate per scopi commestibili, e apprezzate come vera e propria ghiottoneria. Il valore alimentare dei coleotteri, e degli insetti in generale, anche se sdegnato dalla nostra civiltà

occidentale, è elevato. Gli insetti sono molto più economici quanto a consumo di spazio, acqua e concime rispetto al bestiame, e altrettanto ricchi di proteine, vitamine e aminoacidi. Visto l'aumento della popolazione e la limitatezza delle risorse alcuni prevedono che gli insetti potrebbero diventare uno dei cibi del futuro. Anche se l'idea provoca disgusto in Occidente, già due miliardi di persone li consumano occasionalmente o regolarmente, in Africa, Asia e Sud America (Cencini, 2017). Tra i coleotteri, le camole della farina (le larve di *Tenebrio molitor*) e le larve di varie specie di scarabeo rinoceronte sono tra le specie più consumate. Altre specie sono utilizzate, sotto forma di farina, come alimento per il bestiame (bovini, pollame, pesce). Poiché la maggior parte dei coleotteri, sia nello stadio larvale che adulto, si nutrono di vegetali, inevitabilmente una percentuale di essi (per fortuna piccola) è dannosa per l'uomo: sono i coleotteri che si nutrono di piante economicamente importanti e dei prodotti vegetali immagazzinati, come farina, cereali, tabacco, frutta secca...

Tra i più dannosi, il punteruolo del cotone (*Anthonomus grandis*) della famiglia dei Curculionidi che causa danni all'agricoltura del Nord America stimati in milioni di dollari al giorno. Un altro parassita è la ben nota dorifo-



Fig. 11 – *Lycus trabeatus*, un insolito coleottero dell'Africa australe della famiglia Licidi (qui fotografato nel Kalahari).

ra della patata (*Leptinotarsa decemlineata*) della famiglia dei Crisomelidi, le cui larve provocando gravi danni parassitando anche altri membri delle Solanacee, come la belladonna, il pomodoro, la melanzana e il peperone. Durante la seconda guerra mondiale la dorifora fu valutata e testata dalla Ger-

mania come uno strumento di guerra entomologica. Di recente il punteruolo rosso della palma (*Rhyncophorus ferrugineus*), un coleottero fitofago giunto dall'Oriente, si è diffuso in Italia in tutte le regioni costiere provocando la morte di oltre centomila palme. A tutt'oggi i tentativi di contenere l'infestazione non hanno ottenuto i risultati sperati (Littardi, 2019). Tutto sommato i coleotteri nocivi non sono molti; ben più numerose le specie utili per l'uomo. I coleotteri, infatti, hanno una grande importanza ecologica ed economica e molti si sono rivelati preziosi ausiliari per l'agricoltura. Gli scarabei stercorari, in particolare, svolgono un lavoro indispensabile per il nostro pianeta poiché, nutrendosi di escrementi di animali, riciclano i materiali di scarto e accelerano la circolazione dei nutrienti nella catena alimentare. Esempio al riguardo il caso Australia: dopo aver introdotto il bestiame all'inizio del 19° secolo (bovini, cavalli, pecore), i coloni si trovarono presto sopraffatti dal problema della loro materia fecale che non veniva mangiata dagli insetti locali, evolutisi per mangiare i rifiuti più fibrosi dei marsupiali. Le feci impiegavano mesi o addirittura anni per decomporsi e i bovini si rifiutavano di mangiare vicino alle aree contaminate, richiedendo sempre più terra per il pascolo. Solo nel 1951 un entomologo in visita si rese conto di cosa c'era che non an-

dava: per i successivi 25 anni, l'importazione e il rilascio di diverse specie di scarabei stercoreari divennero una priorità nazionale.

Alcuni coleotteri sono preziosi perché predano insetti nocivi. Come le citate coccinelle che mangiano un numero incalcolabile di afidi ogni anno e proteggono un'ampia varietà di fiori e verdure.

Molti altri svolgono ruoli più specifici ma ugualmente importanti in vari ecosistemi.

Dal momento che i coleotteri costituiscono una parte così ampia della biodiversità mondiale, la loro conservazione è importante. Molte specie hanno habitat specifici e lunghi cicli di vita che le rendono vulnerabili. Alcune sono altamente minacciate mentre altre sono già temute estinte. Le specie insulari tendono ad essere più suscettibili come nel caso dell'*Helictopleurus undatus* del Madagascar, che si pensa si sia estinto alla fine del XX secolo.

6. Una grande passione

Mi piace concludere con alcune curiosità, aneddoti e ricordi personali, nell'intento di offrire ai lettori uno sguardo sulla vita di queste piccole meraviglie della natura e nella speranza che qualcuno possa innamorarsi di questo mondo straordinario...

Il termine "coleottero" deriva dalle parole greche *koleós*, che significa guscio, fodero e *pteron*, che significa ala. Invece il nome inglese *beetle* deriva dal verbo *bītan* «mordere».

Si ritiene che il più famoso gruppo musicale nella storia del rock, i Beatles, abbia pre-



Fig. 12 – Due esemplari in accoppiamento di *Mecynorhina harrisi*, una specie di Scarabeidi dell'Africa centro-orientale, i cui maschi mostrano grandi corna sporgenti in avanti.

so in prestito il nome inglese di questi animali (*beetles*) modificandolo per meglio esprimere il carattere della musica ritmica (*beat* = battito, ritmo) in voga a quell'epoca.

Del tutto errata, invece, la frequente associazione, in italiano, fra il nome dei Beatles e gli scarafaggi: il nome comune inglese dello

scarafaggio è infatti *cockroach*.

La bellezza, le dimensioni e la varietà dei coleotteri hanno catturato l'interesse degli studiosi e li ha resi molto popolari tra i collezionisti di oggetti naturali. In età moderna, a suscitare un crescente interesse per gli insetti fu il talento del grande entomologo e narratore Jean-Henri Fabre, celebrato come il "poeta della scienza" o l'"Omero degli insetti". Antesignano di discipline future come l'ecologia e l'etologia, con le sue ricerche, che nel 1878 riunì nell'opera "Ricordi di un Entomologo", influenzò profondamente tutta la cultura e la scienza dell'Ottocento. Ai tempi d'oro dell'entomologia la ricerca degli insetti, e soprattutto quella degli scarabei più rari e delle farfalle più vistose, aveva assunto il carattere di una vera corsa all'oro, con il coinvolgimento quasi maniacale tipico di un certo collezionismo, facendo prosperare un originale mercato e sviluppare un commercio che aveva contatti con ogni parte del mondo.

L'incontro con un coleottero nuovo e insolito, che sia grande, raro e splendido oppure piccolo e all'apparenza insignificante, può donare all'entomologo emozioni simili a quelle dell'archeologo che scopre le rovine un importante reperto.

Personalmente non sono un entomologo



professionista... ma ho cominciato a muovere i primi passi tra gli insetti molto giovane (avevo 15 anni). Da allora sono passati tanti anni, ma i coleotteri sono rimasti sempre nel mio cuore. Negli anni ho continuato a raccogliermi in Italia e in giro per il mondo, dall'Africa al Sud America: indimenticabile una spedizione nelle foreste equatoriali dell'America centrale, nel 2002, in collaborazione con il Museo Entomologico de León (Nicaragua). Con i reperti ho riempito innumerevoli cassette, dove sono custodite, con cura e precisione maniacale, i reperti delle tante spedizioni, con tutti i dati di raccolta e, nei limiti del possibile, rigorosamente classificati. Una volta ho provato a contare gli esemplari raccolti: erano oltre 10 mila, di tutte le dimensioni e colori...!

Purtroppo non tutti conoscono la bellezza e varietà di questi animali, né sono interessati dal loro comportamento e li considerano come animali fastidiosi e addirittura ripugnanti. Mi piace terminare ricordando un piccolo aneddoto personale. Un giorno una gentile signora che mi era venuta a trovare, vedendo le scatole di coleotteri appese in un angolo del mio salotto, mi chiese: "Ma come fanno a piacerti queste bestiacce?". Le risposi semplicemente: "È una passione che condivido con il Creatore...".

Lecture

- AUDISIO P., VIGNA TAGLIANTI A. (2010) – *Insecta Coleoptera*. "Biol. Mar. Mediterr.", 17 (1), 547-571.
- CENCINI C. (2017) – *A tavola con gli insetti. Il caso Africa*. "Natura e Montagna", LXIV (2-3), 5-15.
- CONCI C. (1959) – *Coleotteri*. Martello, Milano.
- EVANS, A.V., BELLAMY, C.L. (1996) – *An Inordinate Fondness for Beetles*. Henry Holt, New York.
- FARRELL B.D. (1998) – "Inordinate fondness" explained: why are there so many beetles? "Science", 281, 555-559.
- GOULD S. J. (1993) – *A special fondness for beetles*. "Natural History", 102 (1), 4-12.
- GRANDI G. (1951) – *Introduzione allo studio dell'entomologia*. Ed. Agricole, Bologna, 1951.
- GROVE S. J., STORK N. E. (2000) – *An inordinate fondness for beetles*. "Invertebrate Taxonomy", 14 (6), 733-739
- HARVEY, E.N., STEVENS K. P. (1928) – *The brightness of the light of the West Indian elaterid beetle, pyrophorus*. "Journal of General Physiology", 12: 269-272
- HUNT T. et al. (2007) – *A comprehensive phylogeny of beetles reveals the evolutionary origins of a superradiation*. "Science", 318, 1913-1916.
- LITTARDI C. (2019) – *L'epopea del Punteruolo rosso. Dalle palme d'Oriente ai giardini dell'Europa mediterranea*. "Natura e Montagna", LXVI (2), 34-40.
- MANGONI A. (2006) – *Coleotteri. Guida all'allevamento di Scarabeidi e Lucanidi*. Ed. Wild, Milano.
- McKENNA D.D. et al. (2015) – *The beetle tree of life reveals that Coleoptera survived end-Permian mass extinction to diversify during the Cretaceous terrestrial revolution*. "Systematic Entomology", 40, 835-880.
- McKENNA D.D. et al. (2019) – *The evolution and genomic basis of beetle diversity*. "Proceeding of the National Academy of Sciences", PNAS USA, 116 (49), 24729-24737.
- MORA C., TITTENSOR D.P., ADL S., SIMPSON A.G.B., WORM B. (2011) – *How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?* PLOS Biol., 9 (8): e1001127.
- SAMA G. (1988) – *Coleoptera. Catalogo topografico e sinonimico*, Calderini, Bologna.
- STORK N.E., MCBROOM J., GELY C., HAMILTON A.J. (2015) – *New approaches narrow global species estimates for beetles, insect, and terrestrial arthropods*. PNAS USA, 116 (24), 7519-7523.
- STORK N.E. (2018) – *How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth?* "Annual Review of Entomology", 63, 31-45.
- TARONI G. (1998) – *Il cervo volante (Coleoptera lucanidae)*. Electa, Milano.
- VOGLER A.P., BIAN X., GARNER B., (2021) – *The SITE-100 project: site-based biodiversity genomics for species discovery, community ecology, and a global tree-of-life*. "Frontiers in Ecology and Evolution", ISSN: 2296-701X.
- WILSON E. O. (1987) – *The Little Things That Run the World (The Importance and Conservation of Invertebrates)*. "Conservation Biology", 1 (4), 344-346.

Foto dell'Autore

Contatto Autore: carlo@cencini.it