

PASSIONE
NATURA



AGLAIA BOUMA

INSETTI

LE MERAVIGLIE
DEL MONDO A 6 ZAMPE

dv
De Vecchi

**PASSIONE
NATURA**



Aglaia Bouma

INSETTI

**LE MERAVIGLIE
DEL MONDO A 6 ZAMPE**


De Vecchi

Titolo originale: *Insectenrijk. Het grootse leven van kleine beestjes*
Copyright: © 2020 Aglaia Bouma
pubblicato la prima volta da Uitgeverij Atlas Contact, Amsterdam

Per l'edizione italiana:
traduzione: Martina Dominici
Copertina: progetto grafico di Bebung;
illustrazioni ©Shutterstock

Tutte le immagini: © www.stock.adobe.com eccetto le seguenti:
Getty Images: © John Woodcock /Dorling Kindersley RF p. 199;
© De Agostini / Getty Images p. 185.
Alamy Stock Photo / IPA: © Dorling Kindersley ltd p. 69; © The
Natural History Museum p. 209.
© Archivio Giunti p. 185.
la libellula vicino ai numeri di pagina è © shutterstock.

Questo libro è stato pubblicato con il sostegno della Fondazione
nederlandese per la letteratura.

Nederlands
lettererenfonds
dutch foundation
for literature

Per informazioni e segnalazioni:
info.devecchi@giunti.it

www.giunti.it

© 2022 Giunti Editore S.p.A.
Via Bolognese 165 - 50139 Firenze - Italia
Via G.B. Pirelli 30 - 20124 Milano - Italia

ISBN: 9788841253861

Prima edizione digitale: giugno 2022



PRO.DIGI GIUNTI
FESTINA LENTE

SOMMARIO

Prologo	7
Conoscenza	11
Flirt	37
Amore	72
Fecondazione	101
Crescita	137
Metamorfosi	180
Sfarfallamento	210
<i>Ringraziamenti</i>	241
<i>Glossario</i>	243
<i>Bibliografia</i>	246
<i>Indice analitico</i>	257

PROLOGO

A diciassette anni sono finita in ospedale. Ero con il mio fidanzato di allora e i suoi genitori sulle montagne dell'Austria, a una mezz'ora di macchina dal mondo civilizzato. Là avevano una casa estiva dove quell'anno soggiornavano per la prima volta. Mi ricordo l'erba verde, farfalle svolazzanti e il ronzio degli insetti, che sembrava concentrarsi soprattutto attorno alla casa. Aveva un suono in qualche modo anche rabbioso, minaccioso. Fu forse per questo che restai un po' indietro.

Il padre del mio fidanzato aprì la porta e rimase immobile in preda allo sgomento. Il brusio si trasformò in un ronzare furioso. A quanto pare, la casa era abitata e ora gli inquilini si riversavano fuori in un grosso sciame ostile che si disperse velocemente nei dintorni. Superò le persone davanti alla porta, ma un insetto si posò sul mio torace. Avevo addosso una specie di vespa, la più grande che avessi mai visto, con una macchia rossa nel disegno, oltre al giallo e nero che contraddistingue questi animali. Vedevo bene la testa che, in cima, era più prominente che in altre vespe. In basso, la forma degli occhi composti si incurvava sul lato interno, come se si piegassero attorno alle antenne, dando allo sguardo un aspetto furibondo.

Volevo allontanarla con un rapido movimento della mano, ma addentò la maglietta, inarcò l'addome e mi punse. Tentai di nuovo di scacciarla, ma vidi il pungiglione scomparire un'altra volta nel torace. E un'altra. E un'altra. Contai in totale sei punture prima che la grossa vespa si decidesse a lasciarmi in pace e volasse via con sorprendente calma.



Un quarto d'ora dopo avevo il corpo coperto di rigonfiamenti rossi, che sbiancarono in maniera raccapricciante. Cominciai a sentirmi male; sembrava che il mondo si allontanasse e allo stesso tempo, poiché i margini del campo visivo si offuscavano, fosse molto più vicino. Faticavo a respirare. Mi riempii di sudore. Preoccupata, la famiglia mi infilò in macchina in fretta e furia e il mio fidanzato si precipitò lungo i tortuosi passi montani, verso il mondo civilizzato. Diventò tutto nero.

Quando mi svegliai, ero attaccata a una flebo. Accanto al mio letto d'ospedale c'era un medico, che con un forte accento austriaco disse che avevo avuto uno shock anafilattico. «Se fossi arrivata cinque minuti dopo, saresti morta» aggiunse.

Da quel momento ho avuto paura delle vespe. Non solo del grosso insetto che mi aveva quasi ucciso, ma anche di specie di dimensioni più modeste. Con il passare del tempo, la paura si estese ad altri insetti che pungono, come le api, poi a tutto ciò che era piccolo e volava. Dopo una quindicina di anni avevo sviluppato una fobia esorbitante per qualsiasi creatura a sei zampe, con o senza ali. Più di una volta ho divertito i clienti dei locali all'aperto correndo tra i tavolini e tirando colpi a destra e a manca apparentemente contro nulla, perché un insetto era entrato nel mio campo visivo. Meno divertiti erano amici e parenti che accompagnavo nella mia macchina senza aria condizionata: i finestrini dovevano rimanere sempre chiusi, anche con 30 gradi. Non sapevo cosa sarebbe successo se fosse entrata una vespa ignara, ma c'erano buone probabilità che, se lo avessimo scoperto, io e i miei passeggeri non lo avremmo potuto raccontare.

In tutti quegli anni di spostamenti sudatici non mi ero accorta che dovevo pulire il parabrezza dagli insetti schiacciati con sempre minor frequenza. A causa del cambiamento



climatico, della frammentazione delle aree naturali, di un'agricoltura sempre più intensiva e dell'uso di pesticidi, il numero di insetti era già in via di diminuzione. Anni dopo, nel 2017, una ricerca condotta in Germania avrebbe dimostrato che la biomassa degli insetti alati nelle riserve naturali del Paese aveva subito un calo drastico: la riduzione di tre quarti nel corso di ventisette anni. Ma anche nella foresta pluviale incontaminata di Puerto Rico ci sono da dieci a sessanta volte meno insetti che negli anni Settanta del secolo scorso. Al tempo non ne ero a conoscenza ma, se lo avessi saputo, probabilmente mi sarei sentita sollevata. Per quanto mi riguardava, il mondo poteva fare a meno di qualche insetto.

Oggi, trascorsi altri quindici anni, ne so molto di più. L'attuale carenza di insetti è davvero spaventosa. Senza queste piccole creature, dovremmo occuparci noi di impollinare il 75% delle colture agricole. Inoltre, sono un'importante fonte alimentare per molti altri animali, che stanno subendo a loro volta un declino sconcertante: nei Paesi Bassi, per esempio, dal 1960 si è registrato un calo di più del 60% degli uccelli che vivono nei terreni agricoli. Svolgono un ruolo cruciale come riciclatori, contribuendo alla trasformazione di sterco e carogne in sostanze nutritive. Se scomparissero del tutto coleotteri e mosche, saremmo nella cacca fino al collo. E se non bastasse, ci aiutano anche nello sviluppo tecnologico, nell'industria e nella risoluzione dei crimini, come vedremo in seguito. Ma a prescindere dall'innegabile utilità per l'uomo, sono innanzitutto animali e, perciò, importanti.

Ormai considero gli insetti gli animali più straordinari al mondo. Sotto il nostro naso si trova un universo così diverso da tutto ciò che conosciamo da sembrare alieno. Al suo studio dedico quasi la totalità del mio tempo libero e oggi posso rac-



contare che alcuni hanno occhi aggiuntivi a forma di bizzarri tubi a turbante, che esistono insetti in grado di manipolare una specie completamente diversa per farne guardiani e che la grossa vespa che mi aveva punto era un calabrone, *Vespa crabro*.

Con l'aumento delle conoscenze entomologiche la paura è scemata e ora, quando vedo una vespa, non scappo più via, ma la rincorro.

Per l'esperienza che ho vissuto, capisco bene chi ha il terrore dei piccoli insetti che strisciano, camminano, saltano e volano intorno e preferisce non sapere che per ognuno di noi ce ne sono più di duecento milioni. Spero, però, che la conoscenza possa migliorarne la reputazione e che questo libro riesca a trasmettere un po' della mia fascinazione per gli insetti.



Calabrone (Vespa crabro).

CONOSCENZA

Dentro faceva troppo caldo, perciò mi ero fatta trascinare fuori, dove provai a ignorare il ronzio di un bombo. Il ricordo risale a una ventina di anni fa. Non volevo né vederlo né sentirlo, il bombo o qualsiasi altra bestiaccia. Era meglio starmene al chiuso, al sicuro dagli insetti che in piena estate rendevano il mondo un luogo pericoloso. Rivolsi l'attenzione all'elettrozato "chiak chiak" delle taccole sopra la mia testa. A cosa era dovuto tanto entusiasmo?

All'improvviso qualcosa cadde sul libro che avevo portato fuori per distrarmi. Non erano i primi schizzi di un acquazzone rinfrescante e nemmeno una goccia di sudore. Sei zampette sorreggevano un corpo piuttosto massiccio sopra la pagina, esitarono un momento alla fine del foglio per poi staccarsi e continuare a camminare sul terreno. Là, attorno ai miei piedi nudi, era tutto un brulicare di zampe e ali. Mi irrigidii. All'improvviso intorno a me pullulava di insetti che si affrettavano caoticamente in lungo e in largo. Correivano, volavano, si posavano ovunque. Sentii un leggero colpetto in testa. Un altro finì sulla pagina che avevo smesso di leggere da un pezzo, ma non scomparve nel nulla: tirava dritto verso di me. Nel frattempo mi sembrava di sentire qualcosa muoversi lungo la spina dorsale, sotto la maglietta. Mi alzai di scatto, agitando il libro per scrollare via i mostri.

Spero che quel giorno non mi abbia visto nessuno. I miei gesti sarebbero risultati di certo esilaranti al mondo esterno, ma l'improvvisa comparsa di tutti quegli insetti e l'imprevedibilità dei loro movimenti mi avevano gettato nel panico.



Attraversai una pioggia di disgustose creature nero-brunastre rifugiandomi in casa, chiusi la porta e mi ci appoggiai contro, schiacciando qualsiasi cosa avessi, o immaginassi di avere, sulla schiena.

Erano “formiche volanti”, questo lo sapevo, ma qui si fermavano le mie conoscenze. Da dove spuntavano all'improvviso? Perché proprio oggi, una di quelle giornate in cui quasi non si può stare in casa? Ed erano davvero formiche, così grandi e con le ali?

Uno degli insetti era riuscito a intrufolarsi dentro e seguiva un tragitto strampalato sul ripiano della cucina. Presi un bicchiere e glielo capovolsi sopra. Ora che potevo osservarlo meglio, notai che era sprovvisto di ali, ma aveva un'appendice: all'estremità era appeso ciò che sembrava una formica molto più piccola. Morta. Infilai una busta sotto il bicchiere per evitare di toccare quell'obbrobrio e con la porta socchiusa lo scrollai fuori più in fretta che potevo.

Adesso so che in effetti si trattava di formiche. Il corpicino penzoloni era di un maschio che era morto dopo l'accoppiamento e doveva ancora staccarsi dalla futura regina, ormai senza ali: una volta raccolto lo sperma, volare non le era più necessario.

Le popolazioni di formiche sono composte perlopiù da operaie, le figlie di una o più regine che depongono le uova. Non si riproducono, ma si occupano di mandare avanti la colonia fungendo da pulitrici, bottinatrici, nutrici, becchine, soldati, agenti di polizia o esploratrici. Instancabili, provvedono al cibo e alla sicurezza, al formicaio, alla regina e alle larve. Quando la colonia diventa abbastanza grande, alcune larve si sviluppano in adulti capaci di riprodursi, future regine e maschi. Si tratta di un gruppo specifico della popolazione,

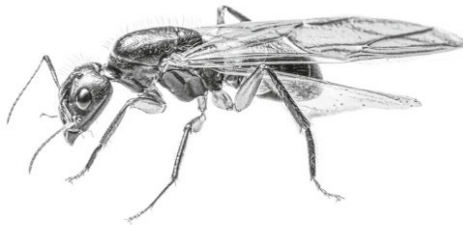


una casta riproduttiva, composta da individui dotati di ali: le formiche volanti.

Durante un periodo caldo, spesso poco dopo una pioggia, per gli insetti cosiddetti sessuati giunge il momento di accoppiarsi, sciamando in cerca di un partner idoneo. Il fenomeno delle formiche volanti prende il nome di volo nuziale e non avviene in un solo giorno. Non so come lo chiamerebbero le taccole elettrizzate se potessero parlare, probabilmente qualcosa come “pancia mia fatti capanna”.

Un aspetto particolare del volo nuziale è che le colonie a breve distanza l'una dall'altra sincronizzano il momento della sciamatura, volando in massa alla ricerca di un partner. Un vantaggio è che si riduce la probabilità che una futura regina si accoppi con un fratello. Se i maschi e le femmine di popolazioni diverse possono incontrarsi, diminuisce l'endogamia aumentando le possibilità di sopravvivenza della specie nell'area.

Come fanno a sapere con precisione in quale giorno compiere il volo nuziale non è ancora chiaro agli scienziati.



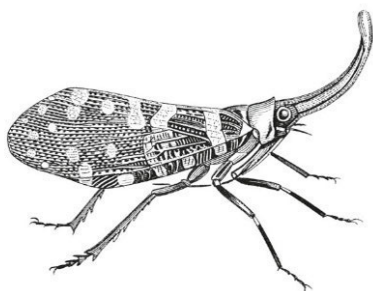
Una formica alata.



La durata del giorno, la temperatura e l'umidità dell'aria sono senza dubbio fattori determinanti, ma non forniscono una spiegazione esaustiva. Deve intervenire un altro stimolo, che potrebbe provenire dalle future regine già in volo. È probabile che attirino i maschi rilasciando feromoni, molecole che inviano un segnale olfattivo alla casta riproduttiva di altre colonie, dando il via alla sciamatura.

L'odore, perciò, è importante anche per orientarsi perché, pur scegliendo di spiccare il volo in milioni tutti insieme, lo spazio è così vasto che trovarsi è una bella sfida.

Esistono alcuni gruppi che hanno tutta l'aria di avere un buon fiuto per riuscirci. Per esempio, nelle regioni (sub)tropicali vivono le lanternarie, il cui aspetto eccentrico è dovuto a un prolungamento del capo cavo e incredibilmente esteso, proprio come un grosso naso. La funzione della protuberanza non è ancora del tutto chiara: è possibile che con un aspetto simile sembrino spine o lucertole agli occhi dei predatori, ma forse questa conformazione le aiuta anche ad assorbire la linfa zuccherina che succhiano dagli alberi. In ogni caso, non si tratta di un organo per sentire gli odori.



Una lanternaria.



E in tutto il mondo troviamo i punteruoli, il cui nome svela già la caratteristica che li contraddistingue. Tuttavia, nemmeno il loro vistoso muso appuntito, a volte largo, con solchi per le antenne che ricordano le narici dei cani, a volte tubolare e più lungo del resto del corpo, è impiegato per annusare. All'apice si trovano mandibole con cui scavano in profondità nella fonte di cibo. Alcune femmine le usano anche per creare cavità in posti adatti alle uova. Il luogo scelto dipende dalla specie: può trattarsi per esempio del tronco, dello stelo o della radice di una pianta, ma anche di un frutto giovane con il guscio ancora molle, come nel caso del singolare balanino della nocciola, *Curculio nucum*. Soprattutto gli esemplari femmina hanno il muso così lungo da assumere un'andatura buffa.

Gli insetti, quindi, non hanno un naso tra gli occhi e la bocca, ma in genere possiedono un senso dell'olfatto incredibilmente sviluppato. Si colloca soprattutto nelle antenne, che contengono grandi quantità di recettori olfattivi. Per esempio, non appena intercettano il feromone sessuale delle femmine della loro specie, i maschi della tarma della farina, *Tenebrio molitor*, perdono completamente il senno. Salgono su qualsiasi cosa abbia l'odore dell'irresistibile segnale chimico, anche se non si tratta di una femmina, e provano ad accoppiarsi con qualunque oggetto trattato con il loro profumo favorito.

Nella maggior parte delle specie sono le femmine a diffondere odori per attirare un partner, ma esistono eccezioni, come la mosca della papaya, *Toxotrypana curvicauda*, in cui è il maschio a secernere feromoni. Quando trova una papaya acerba, si posa sopra rilasciando molecole segnale da ghiandole situate nell'addome. Il frutto è il luogo in cui vengono deposte le uova e il suo odore rafforza l'azione dei feromoni



maschili. Lo speciale cocktail esercita un'attrazione irresistibile sulle femmine adulte e sessualmente ricettive, ma anche su altri maschi della specie, scatenando combattimenti per il territorio e infine radunando sul frutto un intero sciame. In maniera analoga, con un particolare miscuglio di sostanze attrattive e dell'odore di una pianta preferita, si formano grandi concentrazioni di falene o gruppi di coleotteri che si ammassano l'uno sull'altro con l'intenzione di accoppiarsi con l'unica femmina sotto la pila. Spesso, li notiamo solo quando si raccolgono in massa nello stesso luogo.

Tuttavia, i feromoni non sono usati solo per trovare un partner. Gli insetti hanno recettori per ogni genere di segnali chimici, che stimolano ognuno una reazione diversa. Compiuto l'atto, la tarma della farina citata in precedenza ricopre la femmina con il suo feromone, che è così repellente per gli altri maschi da spingerli temporaneamente a reazioni poco appassionate. In questo modo, poiché per fecondare le uova è usato soprattutto il seme dell'ultimo accoppiamento, aumenta le probabilità di generare una prole.

Oltre che come esche e antiafrodisiaci, i feromoni servono anche da traccia. Le "autostrade" delle formiche, per esempio, non sono altro che gli odori delle compagne seguiti per raggiungere una fonte di cibo e poi trovare la via di ritorno al nido. Come molti altri insetti, inoltre, in caso di pericolo le formiche rilasciano feromoni di allarme, che mettono in fuga le compagne o, al contrario, scatenano un attacco.

Quando fui punta da un calabrone sulle montagne austriache, non mi resi conto di essere stata fortunata. Nel momento in cui si aprì la porta della casa dove le grosse vespe avevano costruito il nido, ero abbastanza lontana e dallo sciame che si disperdeva mi volò addosso un solo esemplare. Quando lei mi



punse, oltre al veleno rilasciò anche un odore: un feromone di allarme che indica dove si trova l'aggressore. Ci fossero stati altri calabroni nelle vicinanze, avrebbero saputo dove attaccare e mi avrebbero punto. Per fortuna, lo sciame in preda al panico volava in ogni direzione e il segnale di allarme non fu intercettato.

Ma ho appena detto che era una lei? In quella situazione tutt'altro che piacevole mi ero perfino presa la briga di esaminare l'estremità del calabrone, dove si trovano i genitali degli insetti? In effetti, avevo visto l'addome infilarmi il pungiglione nella pelle. Quando le vespe (e alcune specie di api e formiche) hanno una sporgenza alla fine dell'addome, possiamo affermare che non abbiamo a che fare con un maschio. Le vespe maschio non possono pungere, perché non hanno un pungiglione. L'organo deriva dall'ovopositore, che in genere serve a deporre le uova. Nel corso dell'evoluzione, api e vespe hanno sviluppato un altro modo di depositare le uova e usano il pungiglione per iniettare veleno.

Perciò, per un insetto minuscolo in un mondo gigantesco i feromoni sono un modo efficace per trovare qualcuno con cui riprodursi. Ma esistono altri odori che favoriscono gli incontri romantici. Per esempio, un corpo in stato avanzato di decomposizione è irresistibile, fra gli altri, per i mosconi. Alcuni fiori, tra cui il più grande al mondo, la *Rafflesia arnoldii* (non esiste un nome comune), ne fanno un uso intelligente imitando alla perfezione l'odore della carne putrefatta per attirare gli insetti e indurli a impollinarli.

La puzza può essere invitante. Per esempio per gli scarabei stercorari. Il rappresentante più celebre del gruppo è lo scarabeo sacro, *Scarabaeus sacer*, venerato nell'antico Egitto, ma sono molti i coleotteri che si entusiasmano per l'odore

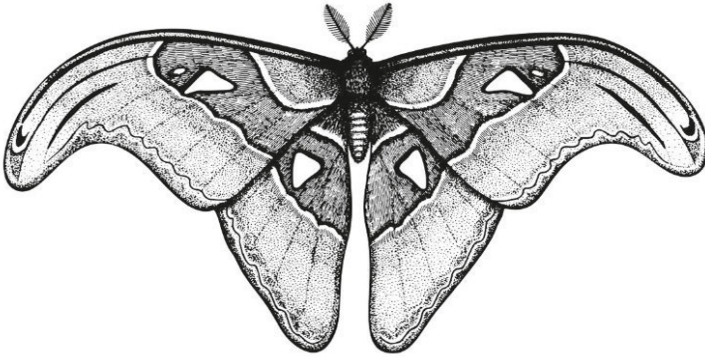


della cacca. Lo stesso vale per ogni genere di mosca, tra cui la mosca gialla, *Scathophaga stercoraria*. Con l'addome ricoperto da una peluria color oro, può rimanere posata su una foglia o un filo d'erba in tutta tranquillità, ma non appena le arriva una folata di sterco di vacca fresco, entra subito in azione.

Ciò che questi luoghi dal forte odore hanno in comune è che sono il posto ideale per deporre le uova, proprio come accade per la mosca della papaya.

Come accennato, le mosche della papaya sono una delle eccezioni alla regola secondo cui sono le femmine a rilasciare feromoni sessuali. Nella maggior parte degli altri casi, infatti, le femmine svolgono un ruolo abbastanza passivo e sono i maschi a mettersi in cammino, seguendo il profumo della seduzione. Basta una quantità irrisoria di molecole segnale per far drizzare loro le antenne, farli girare in direzione del vento e dirigere dritti alla fonte. Di solito seguono un percorso ondulato, a zig-zag, alla continua ricerca di feromoni dispersi qua e là nell'aria, in concentrazioni sempre maggiori man mano che si avvicinano alla femmina.

Alcuni insetti aumentano la probabilità di localizzare una traccia minima di sostanza attrattiva grazie ad antenne disseminate più del normale di recettori che captano i segnali chimici. L'enorme falena atlante, *Attacus atlas*, che raggiunge un'apertura alare di ben 30 centimetri, è un ottimo esempio. Le antenne della femmina sono molto modeste in confronto a quelle degli esemplari maschio, la cui struttura aumenta notevolmente la superficie sensibile agli odori. Da lontano somigliano a foglie, ma da vicino hanno piuttosto l'aspetto di piume: un fusto unico con molte ramificazioni che si allungano verso il centro. I rami contengono migliaia di recettori in grado di percepire feromoni anche a chilometri di distanza.



Un maschio di falena atlante (Attacus atlas).

L'espedito delle antenne ramificate, che formano una sorta di setaccio con cui intercettare segnali nell'aria, non è usato dagli insetti solo per l'olfatto. Un organo così sensibile è anche molto adatto a percepire le vibrazioni, come il suono. Se il ronzio di una zanzara a noi risulta irritante, per i maschi di molte specie il rumore prodotto dal rapido battito d'ali di una femmina è una musica voluttuosa.

La prossima volta che vedi una zanzara sul muro prova a frenare per un momento la pulsione a schiacciarla. Se la guardi bene, potresti vedere splendide antenne piumose. In quel caso, si tratta di un maschio e non c'è alcun bisogno di ucciderlo. Proprio come nelle vespe, non è il sesso maschile a pungere: solo gli esemplari femmina di un ristretto numero di specie succhiano il sangue, necessario a produrre le uova.

Attrarre con l'odore è un metodo utilizzato soprattutto dalle femmine. I maschi si avvalgono spesso di segnali meno sottili, come il suono. Per percepirli, gli insetti adottano le tecniche più disparate, ma non usano mai organi semicircolari ai due lati della testa. Grilli e cavallette verdi, per esempio, sentono con il primo paio delle sei zampe.



Qui devo aprire una parentesi, perché la presenza di tre paia di zampe è una delle caratteristiche che ci permettono di riconoscere subito un animale come un insetto. Se sono molte di più, è probabile che siamo di fronte a un porcellino di terra, un centopiedi o un millepiedi. Animali come ragni, zecche e acari in genere ne hanno un paio in più e con le loro otto zampe appartengono a tutt'altra classe. Talvolta anche gli esemplari giovani di zecche e acari hanno sei zampe, generando confusione, ma si distinguono perché hanno il corpo composto da sole due parti, mentre quello degli insetti è formato da tre: un capo, un torace e un addome. La tripartizione è un'altra caratteristica cruciale che ci consente di stabilire subito se si tratta di un insetto, ed è all'origine del termine stesso. La parola "insetto", infatti, deriva dal latino *insectum* che significa "tagliato", "suddiviso" e si riferisce alle strozzature, spesso pronunciate, che separano le varie parti. Fa sorridere che anche il concetto di "entomologia" (la scienza che studia gli insetti) derivi dalla parola "suddiviso", ma questa volta dal greco *entomos*. E questo è quanto sull'etimologia dell'entomologia. Torniamo alle zampe degli insetti.

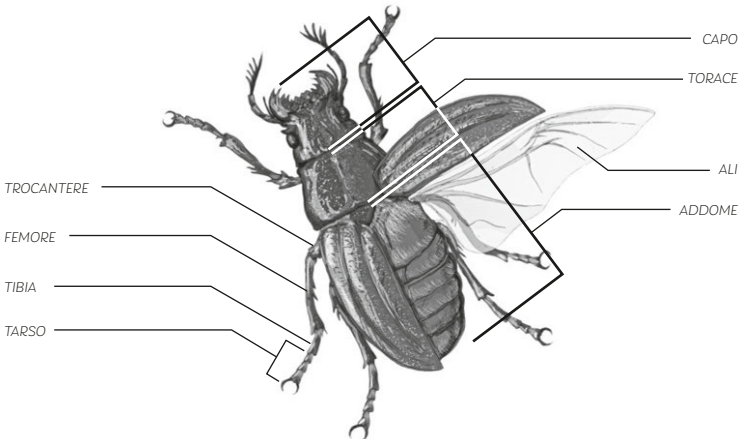
Il segmento centrale del corpo separato dagli altri due per mezzo di rientranze, il torace, è la sede in cui si inseriscono le zampe che, come dicevamo, nel caso degli insetti sono sei. Ma non sempre. Il bello dell'entomologia è che è quasi impossibile pensare a una regola senza che ci sia una specie o un intero gruppo a infrangerla. Le cocciniglie femmina, per esempio, rimangono attaccate a una pianta e non si spostano, perciò non hanno zampe, al pari della maggior parte delle femmine degli strepsitteri. Si tratta di piccoli parassiti che vivono nel corpo di altri insetti e hanno un modo particolare di riprodursi, su cui mi soffermerò in seguito.

Poi, ci sono gli esemplari con tre, quattro o cinque zampe.



Sono animali che le hanno perdute strada facendo, spesso durante una fuga. Così accade agli zanzaroni che, ronzando irrequieti, qualche volta si avvicinano alla luce delle case, spesso non del tutto integri. Se toccati, lasciano subito cadere le lunghe zampe. Un predatore che provi a catturarli afferrandone una, si ritroverà con nient'altro che l'esile arto. Anche le zampe posteriori delle cavallette si staccano con facilità in caso di pericolo, ma lo stesso non vale per il paio anteriore delle cavallette verdi, che è la sede dell'udito.

All'estremità, la zampa è formata dalle unghie e dai componenti del tarso. Al di sopra si trovano la tibia e il femore e un altro piccolo segmento: il trocantere. Nell'uomo corrisponde alla parte del femore che si inserisce nell'osso iliaco, grossomodo l'articolazione dell'anca, che però negli insetti costituisce un segmento separato. Infine, la zampa si collega al torace attraverso la coxa o anca.



Anatomia generale di un insetto, formato da capo, torace e addome. Nel torace si inseriscono due paia di ali e le zampe, di cui sono menzionate le parti componenti.



Le sedi in cui grilli e cavallette verdi hanno le “orecchie” sono le tibie delle zampe anteriori. Sia nella parte interna sia in quella esterna si trova una membrana, che amplifica le vibrazioni ed è all’incirca paragonabile al timpano dell’orecchio umano e di altri mammiferi. Le afose serate estive sono complete solo quando si sentono frinire i grilli canterini. Ciò che risuona nel caldo crepuscolo è il canto d’amore dei maschi stridulanti. La stridulazione è lo sfregamento dei denti o dei bordi di una parte del corpo sulla superficie sclerificata di un’altra, che nel caso di grilli e cavallette è una nervatura dell’ala anteriore. I denti dell’altra ala o del femore della zampa posteriore - a meno che non sia rimasta altrove - grattano contro la superficie, producendo il suono. Ogni specie canta una canzone diversa per attirare solo le femmine con cui si può accoppiare.

Le locuste della famiglia degli acrididi, che si distinguono tra gli altri dalle cavallette verdi per le antenne molto corte, non hanno zampe provviste di timpano, ma ascoltano i suoni del mondo con una cavità uditiva situata nell’addome, al pari delle cicale. Quest’ultimo è un gruppo famigerato a causa del forte richiamo rivolto a una partner. Soprattutto le specie grandi fanno un chiasso tremendo, tanto che è impossibile tenere una conversazione, benché in un’afosa serata estiva forse non ci sia granché bisogno di parlare. Una cicala africana, *Brevisana brevis*, riesce a produrre fino a 106,7 decibel a 50 centimetri di distanza, all’incirca il livello sonoro di un motore fuoribordo. Pur essendo una delle cicale più grandi, rimane comunque un piccolo animale che provoca un frastuono assordante. Come ci riesce?

Non si tratta di stridulazione, in cui due parti del corpo sono sfregate l’una contro l’altra, ma di uno sforzo fisico più intenso. Un potente muscolo nell’addome dell’insetto



esercita una trazione su lamine a conchiglia situate sui lati interni. A ogni contrazione del muscolo, le lamine producono un “clic”, un po’ come accade stringendo in mano una bottiglia di plastica, che viene rafforzato da una sacca aerea. Ottenere un volume sufficiente per allettare una femmina è così importante che la sacca occupa gran parte dell’addome, schiacciando gli organi digestivi, non certo superflui. Anche in questo caso la vibrazione è trasmessa al timpano, l’organo descritto sopra, dotato di una membrana sottile e tesa che, risuonando, provvede a un’ulteriore amplificazione del suono.

Ma non tutte le cicale fanno un tale baccano. La stragrande maggioranza delle specie produce un brusio o un sibilo sommerso, che talvolta l’orecchio umano non riesce nemmeno a percepire.

Tuttavia, gli insetti possono usare molte altre parti del corpo per sentire. Per esempio, esistono farfalle che percepiscono i suoni con l’apparato boccale, alcuni coleotteri utilizzano la membrana tra il capo e il torace, mentre nelle mosche le “orecchie” possono trovarsi nel torace, nell’attaccatura delle zampe anteriori. Le variazioni sono infinite, perciò mi limiterò ad aggiungere che alcune falene sentono alla base delle ali, proprio come le esili crisope verdi.

Le crisope sono insetti appartenenti all’ordine dei neurotteri insieme, tra gli altri, agli ascalafi e ai formicaleoni (che non sono né formiche né tantomeno leoni). Alla base delle ali anteriori di una crisopa, molto grandi rispetto al corpo, si trova una nervatura ingrossata piena di liquido. La parte inferiore è così sottile da consentire la percezione delle vibrazioni, proprio come un timpano. In questo modo, l’insetto è in grado di intercettare gli ultrasuoni di un pipistrello, evitando di fare la fine di un delizioso spuntino.



Le crisope usano il suono anche per trovarsi. Cantano muovendo velocemente avanti e indietro la parte posteriore del corpo. Ogni specie lo fa a modo suo, così da attirare solo partner idonei. Le vibrazioni prodotte dall'addome sono rafforzate dal ramoscello o dal filo d'erba a cui l'animale è appeso in verticale, che viene messo in movimento. Poi, il suono è trasmesso al terreno sottostante che lo amplifica e lo diffonde. Molti insetti comunicano in maniera analoga.



Una crisopa.

Un ottimo esempio è costituito dal coleottero detto orologio della morte, *Xestobium rufovillosum*, lo stadio adulto del famoso grande tarlo. Le larve si nutrono di legno morto, dando un contributo prezioso allo smaltimento dei rifiuti. Purtroppo per noi, però, non distinguono tra gli alberi secchi del bosco e il legno di casa nostra, motivo per cui la specie è molto temuta. Quando diventano adulte, non sono solo i piccoli fori di uscita di 3 millimetri di diametro a indicarci la presenza degli insetti: possiamo anche sentirli. Per trovare una femmina, i maschi sbattono ripetutamente il capo chino sotto il corsetto (il primo segmento del torace) sulla base di legno, producendo un rapido ticchettio. Le femmine disponibili rispondono allo stesso modo.



Notevole per le dimensioni minuscole, c'è un altro insetto che ticchetta nelle nostre case: un mordilibrì che risponde al nome scientifico di *Lepinotus patruelis*. Si tratta di animali che non succhiano il sangue né mordono a eccezione di alghe, spore della muffa, insetti morti o materiali come carta e canne. Sono così piccoli che spesso non vengono notati e vivono solo in ambienti con un'elevata umidità dell'aria.

Per trovare un partner, il *Lepinotus patruelis* gracchia e schiocca. Il verso prodotto facendo vibrare l'addome è dei maschi, che vanno poi in cerca della risposta sotto forma di "clic". Quando un maschio si avvicina, le femmine entrano in competizione fra loro "cantando" l'una contro l'altra, una caratteristica che rende la specie ancora più ragguardevole: se in genere è la femmina a fare la difficile mentre i maschi si contendono la sua attenzione, in questo caso accade il contrario.

L'aria e i materiali solidi, pertanto, sono usati per trasmettere il suono. Come anche i liquidi. Nelle acque stagnanti o a flusso lento, vivono insetti dal corpo piatto e allungato, con due zampe anteriori corte e quattro posteriori lunghe e pelose, che ricordano pagaie. Se nuotano sul dorso sono notonette, se hanno le zampe all'ingiù probabilmente si tratta di corissidi o cicale d'acqua.

Per trovare una femmina, le cicale d'acqua maschio usano l'organo genitale. Se le cavallette cantano sfregando i denti del femore o dell'ala, il *Micronecta scholtzi* stridula strofinando con movimenti rotatori un bordo sclerificato del pene lungo la zigrinatura dell'addome, e lo fa a un volume piuttosto alto per un animaletto così piccolo. Il richiamo è udibile da un orecchio umano a riva, mentre la femmina lo percepisce con i timpani situati ai due lati del corpo.