

Presto o tardi questo sito non sarà piú accessibile.
Il suo contenuto é disponibile al nuovo indirizzo www.funsci.it dove continuerà la sua attività.

2 - Piccoli Animali Terrestri

Giorgio Carboni, febbraio 2007



Figura 1 - Mantide religiosa.
(In un prato fiorito c'è sempre qualcuno che ci osserva!)

INDICE

[INTRODUZIONE](#)

[OSSERVAZIONI LIBERE](#)

[Afdi](#)

[Formiche](#)

[Api e Vespe](#)

[Farfalle e Bruchi](#)

[Ragni](#)

[Buttiamo via il vestito](#)

[vecchio!](#)

[Che buona la menta!](#)

[Mosche e Sifidi](#)

[Libellule](#)

[Insetti su fiori e foglie](#)

[La mantide religiosa](#)

[Animali lucifughi](#)

[Parassiti e malattie delle](#)

[piante](#)

[Una lezione sugli insetti](#)

[Non stressate gli animali!](#)

[INFORMAZIONI SUGLI INSETTI](#)

[Il corpo](#)

[Le zampe](#)

[Le ali](#)

[Riproduzione e sviluppo](#)

[Comportamento](#)

[Classificazione](#)

[APPROFONDIMENTI](#)

[CONCLUSIONE](#)

[BIBLIOGRAFIA](#)

[RIFERIMENTI INTERNET](#)

INTRODUZIONE △

In questo articolo ci occuperemo di piccoli animali terrestri. Questi comprendono alcuni piccoli Molluschi terrestri (chioccioline) e molti Artropodi (Insetti, Aracnidi, Miriapodi). Salvo un caso (porcellino di terra), non ci occuperemo di Crostacei perché, pur essendo Artropodi, sono organismi essenzialmente acquatici.

Il numero di specie classificate di Insetti e di altri Artropodi è di oltre un milione, ma si stima che il numero di specie esistenti superi i 50 milioni. E' ovvio che anche in questo caso ci limiteremo a fare un discorso introduttivo, lasciando ai lettori il compito e la gioia di esplorare l'ambiente alla ricerca di piccoli animali da osservare con il microscopio.

Gli Artropodi sono animali a zampe articolate. Essi discendono da antenati simili agli Anellidi e presentano un corpo segmentato. Un'altra caratteristica importante degli Artropodi è l'esoscheletro, una vera e propria corazza che sostiene e protegge l'animale. I Miriapodi sono degli Artropodi in cui è ancora ben visibile la segmentazione del corpo, possiedono un numero elevato di zampe come i centopiedi ed i millepiedi. Gli Aracnidi possiedono in genere 8 zampe, un paio di cheliceri e un paio di pedipalpi. Fanno parte di questa classe i ragni, gli scorpioni, le zecche e gli acari. Gli Insetti hanno 6 zampe e, con più del 70% delle specie, essi sono la classe più numerosa degli Artropodi. Fra gli Invertebrati, sono gli unici animali capaci di volare. Hanno il corpo diviso in capo, torace ed addome. Possiedono un paio di antenne e gran parte delle specie sono dotate di uno o due paia d'ali. La classe degli Insetti è stata suddivisa in 29 ordini, di cui i più numerosi sono i Ditteri, i Lepidotteri, gli Imenotteri, i Coleotteri, gli Emitteri e gli Ortotteri. Gli insetti hanno un ruolo ecologico importante come predatori, prede, parassiti, divoratori di detriti, etc. Sono molto importanti anche per il loro ruolo di impollinatori, per la produzione di miele, di cera e di seta. Sono infine importanti per la lotta contro le specie dannose.

OSSERVAZIONI LIBERE △

E' primavera, finalmente le giornate piovose sono finite ed oggi splende il Sole. E' il momento adatto per recarci in giardino oppure in un campo per compiere delle osservazioni con il microscopio. Nella grande maggioranza dei casi, sarà necessario usare un microscopio stereoscopico. Se dovete acquistarlo, prendete un modello il cui ingrandimento minimo sia di 10 X. Tenete presente che 20 X sono troppi come ingrandimento minimo. Se si tratterà di uno strumento a due ingrandimenti, preferite i modelli da 10 e 30 X a quelli da 20 e 40 X. Se possibile, acquistate un microscopio con variazione continua di ingrandimento (zoom) e che sia dotato di oculari di 30 mm di diametro, vi costerà un po' di più, ma vi assicuro che sarete sempre contenti della scelta fatta. Non abbiate paura di spendere un po' per un microscopio. E' uno strumento che durerà tutta la vita e che verrà usato anche dai vostri figli e nipoti.

AFIDI △

Visto al microscopio stereoscopico, un germoglio di rosa infestato dagli afidi è uno spettacolo incredibile. Con questo strumento, vi sarà facile osservare adulti alati, altri privi di ali (atterri), i piccoli di afide che sembrano dei bambini. Potete osservare una mamma afide mentre partorisce un piccolo, afidi che oscillano per infiggere meglio il proprio rostro nei tessuti della pianta, afidi che stanno facendo la muta, bianche esuvie abbandonate. Potrete osservare anche afidi parassitati che hanno assunto una strana fissità ed un colore simile alla terracotta.



Figura 2 - Afide alato.

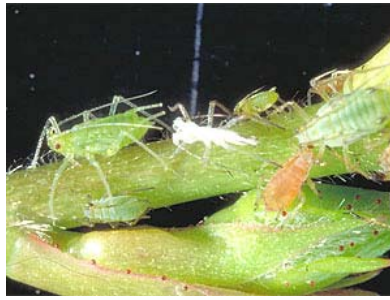


Figura 3 - Afidi.



Figura 4 - Afide durante la muta.

Se avete staccato il germoglio dalla pianta, dopo pochi minuti vi troverete con afidi che girano da tutte le parti dal momento che il flusso della linfa sarà stato interrotto. Per evitare questo inconveniente, potete lasciare il germoglio al suo posto e portarvi sopra il microscopio. Per fare questo, potete infilare il microscopio su di un tubo ed infiggere quest'ultimo nel terreno vicino alla pianta.

Mentre succhiano la linfa delle piante, gli afidi emettono gocce di melata, un liquido zuccherino di cui le formiche sono ghiotte. Lasciando il germoglio al suo posto, vi sarà anche possibile vedere formiche che con le antenne stimolano gli afidi per ottenere gocce di melata che succhiano avidamente. Le formiche proteggono gli afidi e li spostano anche su altre piante come se li allevassero.

Se sul germoglio sono presenti coccinelle, crisope o le loro voraci larve, potrete osservare l'orribile spettacolo degli afidi che vengono mangiati vivi un po' alla volta. Stranamente, mentre osservate una larva che sta mangiando la parte posteriore dell'insetto, vi renderete conto che questo continua a fare quello che faceva prima senza dare segno di alcuna sofferenza per quello che gli sta capitando.

FORMICHE

Se catturate una formica e la ponete in una capsula Petri, non riuscirete a guardarla con calma perché essa correrà instancabilmente da una parte all'altra per cercare un'uscita. Se invece, metterete nella capsula una goccia di miele mescolato ad altrettanta acqua, la formica si fermerà per succhiarla e resterà ferma per parecchio tempo, dandovi modo di osservarla tranquillamente e di fare anche delle riprese fotografiche.



Figura 5 - Formica intenta a cibarsi di miele.



Figura 6 - Vespa scavatrice.



Figura 7 - Vespa.

Il modo più naturale per osservare delle formiche è quello di lasciarle nel loro ambiente. Potete fissare il microscopio stereoscopico di fianco ad un sentiero di formiche, altrimenti potete osservare un gruppo di formiche impegnate a trasportare un pezzo di cibo al formicaio. Uno degli spettacoli più affascinanti è l'osservazione di un formicaio. Potrete vedere le formiche che escono dalle loro gallerie portando fuori un granello di terra. Spesso lo depositano appena fuori dall'imboccatura della galleria, tanto che il granello rotola di nuovo dentro. Altre volte, vedete la formica arrampicarsi su di un alto stelo d'erba e lasciare cadere da lì il suo granello che cadrà anch'esso dentro ad una galleria. Nonostante questi insuccessi, altre formiche riusciranno a portare definitivamente fuori il proprio granello e, con l'andare del tempo, vedrete sorgere una piccola collina.

Un gruppo di formiche intente a trascinare un animale vivo nel formicaio è uno spettacolo un po' inquietante, ma non arriverà mai alla ferocia di una guerra fra formiche. Spesso immaginiamo le formiche come degli animali operosi e pacifici, invece anch'essi hanno le loro guerre. Camminando lungo un marciapiede vi può capitare di imbattervi in una macchia scura che in un primo momento vi sembra di olio di motore. Se vi avvicinate, vedrete invece un brulicare di formiche, ma difficilmente riuscirete a capire quello che succede. Se avete con voi il microscopio, oppure una lente abbastanza forte, vi accorgete che le formiche sono occupate a lottare ferocemente fra di loro. Vedrete formiche che mordono le zampe delle avversarie, altre che con le loro mandibole avranno trapassato loro il ventre o il cranio. Alcune delle combattenti avranno la testa grossa e quelle sono le formiche soldato, ma la battaglia sarà combattuta anche dalle operaie. Alla fine della guerra, le formiche rimaste vive provvederanno a portare via i cadaveri. Dopo qualche tempo, la macchia scura sarà sparita senza lasciare traccia. Il passante che l'aveva vista prima, non se ne ricorderà neppure e non sospetterà in nessun modo che in quel punto si è svolta una cruenta battaglia con migliaia di vittime. Nessuno saprà chi ha vinto e nessun libro di storia ne farà cenno... sempre che ci sia qualcuno, oltre a noi stessi, che osserva le nostre battaglie.

API E VESPE

Usando un cannocchiale, potete osservare delle api intente a succhiare nettare e a raccogliere polline, senza disturbarle. Con una capsula Petri, potete facilmente catturarne una per esaminarla con calma con il microscopio stereoscopico. Per farla star ferma, offritele una goccia di miele. Normalmente, scorderete sul suo corpo una quantità di granelli di polline impigliati nei peli. Nelle zampe posteriori, le api possiedono un cestello formato da peli ricurvi per raccogliere il polline.

I bombi sono degli Apidi. Guardandoli attentamente, spesso sul loro corpo troverete dei parassiti. Se volete liberarli da questo fastidio, dovete immobilizzare il bombo con del cotone e, stando attenti a non farvi pungere, potrete rimuovere qualche parassita che poi potrete osservare con il microscopio.

Anche le vespe sono belle da osservare al microscopio. Le loro strisce gialle e nere vi avvertono della pericolosità dell'animale. I suoi movimenti a scatti e il suo atteggiamento attento vi fanno capire che avete di fronte un insetto dotato di una notevole intelligenza. Infatti, a differenza dalle mosche, le vespe non sbattono contro i vetri, o lo fanno una volta sola, dopo di che cercano con cura l'uscita. Se vi è entrata in casa una vespa, non uccidetela, ma con un giornale accompagnatela verso una finestra o una porta aperta. Con l'aiuto di un cannocchiale potete osservare l'intenso lavoro di un nido di vespe.

La maggior parte delle api e delle vespe sono solitarie. Le vespe scavatrici sono slanciate e rapide nei movimenti (figura 6). Di indole solitaria, fanno il nido in terreni sabbiosi. Alcune specie vi portano ragni che hanno paralizzato con il pungiglione. Dopo avervi deposto sopra un uovo, chiudono il nido e vanno alla ricerca di altri ragni. Altre specie invece, come riserva di cibo per le proprie larve, si servono di bruchi.

FARFALLE E BRUCHI

Catturare una farfalla che vola è sempre piuttosto difficile, a meno di non disporre di una reticella apposta. All'imbrunire, è possibile trovare farfalle posate su steli d'erba o su fiori e pronte per passarvi la notte. Le farfalle sono molto delicate, quindi, se volete osservarne le ali, provate ad osservarle sul posto, altrimenti cercate di mantenerle dentro ad una capsula Petri. Di una farfalla, osservate le scaglie sulle ali e sul resto del corpo, osservate gli occhi composti, le antenne e la spiritombra (apparato succhiatore dalla forma di una lunga proboscide che quando è a riposo

l'insetto tiene arrotolata a spirale sotto al capo). Come ben sapete, le farfalle hanno disegni e colori bellissimi e le foto che farete di questi insetti risulteranno di sicuro effetto. Cercate di vedere la differenza nella forma fra le scaglie di farfalla, di tarma e di zanzara.

Come sapete, le farfalle vivono la prima parte della loro vita come bruchi. Questi simpatici animaletti hanno gusti difficili, tanto che spesso si cibano delle foglie di una sola specie di piante. Tra la primavera e l'estate, è possibile notare delle piante con le foglie mangiate ai bordi. Se siete fortunati, potete osservare il bruco mentre divora la foglia con successive "passate" sul margine della foglia. Altrimenti, cercate con uno specchietto i bruchi sotto alle foglie. Con apposite gabbiette e fornendo ai bruchi le piante giuste, è possibile anche allevare farfalle. Una volta, mentre stavo osservando un bruco con il microscopio stereoscopico avevo notato alcuni granelli neri sul tavolino del microscopio e sul tavolo. Dopo alcuni minuti, questi granelli erano aumentati di numero. Non capivo cosa succedeva, finché non ho scorto il bruco che sollevava la parte posteriore del proprio corpo e sparava a distanza un escremento a forma di pastiglia. Chiamai mia moglie la quale si mise a ridere osservando quel buffo comportamento. Con questo voglio dire che durante le osservazioni con il microscopio spesso capita di osservare delle cose del tutto inaspettate.

RAGNI

Un giorno stavo osservando un **ragno dei fiori** (genere *misumena* o simili). Si trattava di un animale lungo 7 - 8 mm, era di colore giallo-verde e somigliava molto ad un granchio. Mentre osservavo come alzava le zampe anteriori mentre gli avvicinavo una pagliuzza, mi accorsi che nel capo dietro ai suoi occhi si muovevano due ombre. Per trasparenza, scorgevo due segmenti scuri muoversi all'interno del capo parallelamente ai due occhi anteriori. Osservando meglio, mi resi conto che quelle ombre non erano altro che la retina degli occhi e che il ragno le muoveva per dirigere lo sguardo. I ragni possiedono 8 occhi. Essi non sono composti e sfaccettati come quelli degli insetti, ma formati ciascuno da una lente emisferica. Nei ragni dei fiori, i due occhi anteriori sono in generale più grandi degli altri. A differenza dai nostri occhi che ruotano in tutte le direzioni, quelli dei ragni sono fissi, quindi per dirigere lo sguardo quegli animali non possono fare altro che muovere la retina.

Un'altra volta, catturai un **ragno saltatore**. Sono ragni che vivono su rocce, sui muri esterni delle case ed in altri ambienti simili. Si trattava di un animale lungo circa 10 mm, il cefalotorace era nero, mentre il ventre era rosso. Probabilmente si trattava di un maschio di *Philaeus chrysoptus*. Le zampe, anch'esse nere, erano corte e robuste. Avevo messo il ragno in una capsula Petri e, dopo averlo osservato per bene da sopra, capovolsi la capsula per osservarlo ventralmente. Anziché cadere, il ragno rimase ben ancorato al coperchio della capsula e potei osservarlo sul lato ventrale. La prima cosa che feci fu quella di cercare le ventose sulle zampe, ma non c'erano. Cercai delle unghie, ma non vidi neanche quelle. Allora come faceva a restare attaccato? Con mia sorpresa, mi accorsi che all'estremità delle zampe c'era una specie di spazzola i cui numerosi peli terminavano in estremità finissime. Ho quindi pensato subito ai gechi, quegli animali simili alle lucertole che vivono sui muri delle case mediterranee. Anche questi animali hanno delle "spazzole" nelle zampe e, secondo i biologi, le setole finiscono in filamenti sottilissimi che aderiscono al muro per mezzo di legami atomici di tipo elettrostatico, chiamati legami di van der Waals. Anche molti insetti hanno strutture di adesione come queste in fondo alle zampe.

Anche in quel caso, si trattava di un ragno saltatore. Il suo corpo grigio era lungo circa 8 mm, le zampe erano corte e robuste. Quello che colpiva di più in questo animale erano i suoi due grandi occhi frontali neri. Visto allo stereomicroscopio, sembrava di vedere una jeep. Per fare muovere l'animale, avvicinai un dito e mi accorsi che si specchiava nei suoi occhi. Guardando meglio, mi accorsi che gli occhi di quel ragno riflettevano la mia immagine intera. Ebbene, avevo un dito enorme, attaccato ad un braccio lungo e sottile, mentre il mio corpo era lontanissimo. Quel ragno aveva negli occhi un gigante ed era terrorizzato. In quel momento, mi vidi letteralmente da una prospettiva a cui non avevo mai pensato!

BUTTIAMO VIA IL VESTITO VECCHIO!

La crescita degli Artropodi è ostacolata dall'esoscheletro. Per poter crescere, questi animali devono periodicamente sbarazzarsi della vecchia pelle o **esuvia**. Guardando attentamente nell'erba, vi può capitare di trovare una esuvia di ragno. E' leggerissima e delicatissima. Osservandola al microscopio stereo, potrete vedere le cornee degli occhi, la zona di attacco delle zampe. E' uno spettacolo un po' orribile, ma vale la pena! E' facile anche trovare delle esuvie di cavallette. Sulle canne degli stagni, è possibile trovare le esuvie delle larve di libellula che abbandonano la vita acquatica per abbracciare quella aerea.



Figura 8 - Coleottero crisomelide (*Gastrophysa viridula*) su foglia di menta. Lungo 10 mm.



Figura 9 - Criocera del giglio (*Lilioceris lillii*). Si ciba di foglie di liliacee. Lungo 9 mm.



Figura 10 - Coleottero curculionide (genere *Phyllobius*) su foglia di rosa. Lungo 8 mm.

CHE BUONA LA MENTA!

La menta è una pianta talmente profumata che a volte tradisce la sua presenza per l'intenso odore che emana e che si diffonde nell'aria. Quando trovate della menta, osservate bene le foglie. Se sono mangiate in parte fermatevi e cercate l'eventuale presenza di un bellissimo coleottero colore verde smeraldo: *Gastrophysa viridula* (Figura 8) oppure la sua larva di colore piombo. Se non vedete nulla di tutto questo, aiutandovi con uno specchio da borsetta, cercate quell'insetto e la sua larva sotto le foglie perché spesso si nasconde proprio lì. Questo coleottero si ciba di diverse specie di menta, fra cui anche la *Mentha piperita* ed altre mente selvatiche. Si tratta di un animale stupendo tanto da osservare che da riprendere in fotografia. La sua corazzina verde splendente è ornata da numerose piccole cavità che ne rendono ancora più gradevole l'aspetto. State attenti perché se muovete la pianta l'insetto si lascia cadere per terra e spesso non lo si trova più. E' comunque un insetto molto tranquillo, si muove lentamente e se volete osservarlo comodamente, mettetelo in una capsula Petri insieme con un germoglio di menta.

MOSCHE E SIRFIDI

Le mosche non si lasciano catturare facilmente e i sirfidi sono fra gli insetti più abili nel volo. Sono infatti capaci di volare restando fermi nello spazio, di spostarsi improvvisamente di lato, di partire fulmineamente, di volare all'indietro, etc. Essi sfruttano queste loro abilità per darsi la caccia l'un l'altro forse per gioco. I sirfidi sono degli insetti molto belli da vedere. Somigliano alquanto alle vespe (mimetismo Batesiano), ma hanno il corpo più tozzo, simile a quello di una mosca. Per i colori possono essere scambiati per vespe, ma vespe non sono, tant'è vero che non pungono. Li si distinguono dalle vespe anche per avere un corpo meno slanciato ed occhi grandi. I sirfidi si posano anche sui fiori dove si nutrono di polline e di nettare. Con un cannocchiale, potete osservare sirfidi e mosche posate. Se avvicinate lentamente un dito a un sirfide, a volte vi si posa sopra. Recentemente, ho osservato un sirfide che si era posato su di un fiore. Con le zampe anteriori ripuliva le antere e con la proboscide mangiava i granelli raccolti. Era stupefacente la velocità con cui si cibava e alla fine, sul fiore era difficile trovare del polline. Un altro sirfide, molto simile al precedente, si nutriva invece di nettare che cercava in fondo al calice dei fiori.



Figura 11 - Emittero (*Pyrrhocoris apterus*).
Lungo 8 mm senza antenne.



Figura 12 - Libellula comunemente
conosciuta come "damigella".



Figura 13 - Coleottero su fiore di fragola.
Lungo 2,5 mm senza antenne.

LIBELLULE

Le libellule sono probabilmente gli insetti più abili nel volo, capaci anch'esse di volare anche lateralmente e all'indietro. Esse sfruttano queste loro capacità per catturare in volo altri insetti, di cui si cibano. Le libellule hanno l'abitudine di posarsi sempre sullo stesso filo d'erba o sulla stessa canna. Per osservarle, avvicinatevi lentamente. Potete osservarle anche con il cannocchiale, potete riprenderle in fotografia usando un teleobiettivo, ma se siete abbastanza cauti e pazienti, potrete riprenderle anche da vicino. Anche i gatti sono interessati alle libellule e cercano di catturarle. Nell'estate di un paio di anni fa, una delle mie gatte aveva catturato una libellula e l'aveva ridotta piuttosto male, poi se l'era mangiata. Era rimasta la testa, probabilmente staccata al momento della cattura. La presi per osservarla al microscopio e con orrore vidi che era ancora viva, infatti si muoveva ancora un po' in seguito ai movimenti che impartiva ai muscoli del collo; muoveva anche le mandibole. Nei suoi occhi era ancora possibile vedere la "pupilla" (la macchia scura visibile al centro degli occhi composti è un effetto ottico dovuto alla direzionalità degli ommatidi). Gli occhi sfaccettati di una libellula sono molto belli da osservare al microscopio stereoscopico. Fra le libellule, bisogna ricordare le **damigelle** (figura 12), caratterizzate da un aspetto aggraziato e da un volo più lento. Quando sono a riposo non hanno le ali aperte come le altre libellule, ma le tengono congiunte sopra il corpo.

Le ninfe delle libellule vivono nell'acqua. Esse sono dotate della cosiddetta **maschera**: un paio di mandibole poste all'estremità di un braccio articolato che a riposo sta sotto la gola dell'animale. Quando una piccola preda come un crostaceo d'acqua passa abbastanza vicino, la maschera scatta improvvisamente e cattura l'animale che viene immediatamente mangiato. La velocità del movimento della maschera è tale da risultare pressoché invisibile all'occhio umano.

INSETTI SU FIORI E FOGLIE

Con un po' di cautela, è possibile osservare e anche fotografare gli insetti che cercano il nettare dei fiori. Potrete vedere molte api e vespe, ma anche bombi e tanti altri insetti simili. Se siete fortunati, potrete anche osservare il *Bombus major*, un dittero tozzo e peloso che somiglia a un bombo. Esso succhia il nettare in volo, senza posarsi sul fiore. Ha una proboscide molto lunga e passa rapidamente da un fiore all'altro. Questo insetto è poco più grande di una mosca, ma ve n'è un altro lungo più di 20 mm che vola abilmente e succhia il nettare senza posarsi. Si tratta di una falena, un Lepidottero della famiglia degli sfingidi, il *Macroglossum stellatarum*, un formidabile volatore. Se guardate attentamente all'interno di un fiore, spesso vedrete dei piccoli insetti, lunghi un paio di mm e larghi pochi decimi di millimetro. Alcuni hanno delle ali che ripiegano, altri hanno sottili ali formate da piccole piume. Ai piedi degli alberi, sotto la corteccia e soprattutto sulle piante di ibisco, i *Pyrrhocoris* (figura 11) sono spesso presenti in gran numero.

LA MANTIDE RELIGIOSA

L'elegante portamento della mantide ne fa la regina dei prati (figura 1), ma attenzione: la sua eleganza non ne fa certo un insetto gentile, infatti la mantide è carnivora e si ciba di altri insetti che cattura e trattiene con le zampe anteriori. Queste zampe sono cosparse di spine e l'animale le tiene ripiegate, ma pronte per catturare prede. Che la mantide sia un animale crudele lo sa il proprio compagno che spesso viene divorato dalla femmina dopo l'accoppiamento. In questo modo, la mantide si procura una buona riserva di proteine per produrre le uova. Potete trovare le mantidi nell'erba dei prati, sui cespugli e in mezzo alle fronde degli alberi, dove va alla ricerca di prede. La mantide è spesso ben mimetizzata nel proprio ambiente e difficilmente vi accorgete della sua presenza. Al microscopio stereoscopico, la mantide rivela dei meravigliosi occhi composti, un collo che permette al capo di ruotare e di inclinarsi come se fosse umana, ma umana non è soprattutto se pensate alle sue zampe dotate di poderosi sistemi di cattura delle prede. L'osservazione al microscopio stereoscopico di questo animale è particolarmente suggestiva, specialmente quando sta divorando una preda. Potete allevare una mantide, offrendole mosche ed altri insetti come cibo.

ANIMALI LUCIFUGHI

Se sollevate un sasso, un'asse di legno o altri oggetti piatti lasciati sul terreno da tempo, assisterete ad un fuggi fuggi generale: millepiedi, centopiedi, coleotteri, porcellini di terra, acari e larve di insetti scapperanno impauriti, mentre lombrichi e limacce faranno anch'essi il possibile per nascondersi. Questi sono animali che fuggono la luce e che si rifugiano in ambienti umidi ed ombrosi. Se avete un giardino, procuratevi un'asse di legno oppure una piastrella. Posatela sul terreno e lasciatela lì per alcuni mesi. Quando vorrete osservare gli animali che hanno trovato rifugio lì sotto, munitevi di alcune capsule Petri per catturarli. Purtroppo, riuscirete a catturarne pochi perché essi scappano appena vengono posti allo scoperto. Sicuramente interessanti da vedere sono i porcellini di terra (o onischi) (figura 14), i millepiedi ed i litobiomorfi (figura 15). I porcellini di terra appartengono ad uno degli ordini di crostacei terricoli (ylum *Arthropoda*, subphylum *Crustacea*, classe *Malacostraca*, ordine *Isopoda*). A volte, anche le formiche creano la loro nursery sotto un'asse o un sasso piatto. E quando avrete sollevato il tetto di questo "asilo nido", le formiche accorreranno per prelevare le larve e per ricoverarle all'interno del formicaio, in una zona buia ed umida.



Figura 14 - Porcellino di terra. L = 6 mm ca.



Figura 15 - Litòbio.



Figura 16 - Foglia di quercia
aggredita da parassiti.

Se andate a fare una passeggiata in un bosco, raccogliete un po' di terriccio. Quando sarete tornati a casa, mettetene uno strato sopra ad un setaccio con maglie da un paio di millimetri di lato. Se sopra a quel terriccio accendete una lampada, alcuni animaletti passeranno attraverso il setaccio per fuggire la luce e con un imbuto potrete farli cadere dentro un vasetto di vetro (mantenete l'imbuto e il vasetto in penombra). Di solito si tratterà di insetti primitivi. Dopo avere osservato quegli animaletti, volendo potete utilizzarli per realizzarne dei preparati permanenti da osservare con il microscopio per biologia. A tale scopo, gettate gli animaletti in acqua bollente dove moriranno rapidamente e distenderanno le zampe. Disidratateli con alcuni passaggi in soluzioni di alcool sempre più concentrato, fino ad arrivare all'alcool assoluto e colorateli con eosina, quindi disidratateli nuovamente e passateli nello xilolo. Su ogni vetrino, disponete una o due gocce di montante e un animaletto ancora bagnato di xilolo e coprite con il coprioggetti.

PARASSITI E MALATTIE DELLE PIANTE

Un uso importante del microscopio stereoscopico è quello di ispezionare le parti malate di una pianta per riconoscere di quale affezione si tratti (figura 16). Potrete scorgere animaletti tanto piccoli quanto dannosi quali il ragnetto rosso, capace di fare letteralmente accartocciare le foglie di una pianta, giungendo anche ad ucciderla. In altri casi, potrete vedere degli emitteri come le cocciniglie. Ricordatevi sempre di appoggiare i reperti su di un foglio di carta che butterete nella spazzatura insieme al campione, dopo avere effettuato le vostre indagini. Non gettate quel materiale nell'ambiente perché potreste propagare l'infezione.

Con l'aiuto di un testo adatto, potrete riconoscere le principali malattie, gli eventuali parassiti e potrete cercare di curarle. Molti di questi parassiti sono di piccole dimensioni, com'è il caso degli afidi, delle cocciniglie e dei ragnetti rossi. Vi ho già accennato quanto sia interessante l'osservazione degli afidi; anche le cocciniglie sono belle da vedere e sono spesso ricoperte da filamenti bianchi di cera. Raccolgete dunque le parti ammalate delle piante ed osservatele al microscopio prestando attenzione a non contaminare oggetti ed altre piante. Applicando eventuali prodotti curativi, rimuovendo i parassiti o potando le parti infette, potrete risanare la pianta e le vostre quotazioni saliranno alquanto in famiglia, ma non fatevi illusioni.

UNA LEZIONE SUGLI INSETTI

Se siete insegnanti, in primavera, portate i vostri allievi in un campo fiorito per osservare piante ed insetti. In mancanza di un microscopio, fornite ai bambini una lente di ingrandimento per potere vedere meglio i campioni che trovano. Ai bambini piace molto osservare la natura e voi potete approfittare della loro curiosità per descrivere le caratteristiche principali degli animali e delle piante che incontrano.

In classe, potete descrivere agli allievi le differenze tra la struttura degli insetti e quella degli esseri umani: scheletro esterno / interno, sei zampe / due gambe e due braccia, ali / niente, occhi composti / occhi "semplici", antenne / naso, etc. Questa è anche l'occasione per parlare del ruolo degli insetti nella natura e dell'utilità per gli esseri umani di alcuni insetti, come gli impollinatori, quelli che producono miele, quelli che combattono insetti nocivi per le coltivazioni, quelli che triturano o decompongono i rifiuti organici.

NON STRESSATE GLI ANIMALI!

Camminando in un prato, vedrete molti insetti sui fiori. Ma se vi avvicinerete per osservarli meglio molti di essi voleranno via. Questo problema sarà più grande se vi avvicinerete molto all'animale per osservarlo con una lente. Se catturate un insetto e lo mettete in una scatola per osservarlo a casa, quando lo farete, molto probabilmente l'animale sarà estremamente agitato. In queste condizioni, farete molta fatica ad osservarlo. E' vero anche che alcuni insetti si lasciano avvicinare e anche prendere in mano senza spaventarsi, permettendovi di osservarli e di riprenderli con calma, ma per altri insetti occorre trovare soluzioni diverse.

A casa avete il vantaggio di avere a vostra disposizione microscopi e tante altre attrezzature che non potete facilmente portare con voi in un campo. Potete compiere anche eventuali dissezioni e riprese fotografiche dei vostri campioni, avendo tutta la vostra attrezzatura a disposizione e condizioni di luce migliori e regolabili. Gli inconvenienti maggiori nel portare gli animaletti vivi a casa è che di solito essi vi giungeranno spaventati e con un grande desiderio di fuggire. Inoltre, togliere un insetto dal proprio ambiente non è sempre il modo migliore di esaminarlo o di fargli delle foto. Come se non bastasse, l'aria delle abitazioni è molto asciutta e soprattutto se si usano lampade per illuminarlo, l'insetto rischia di morire disidratato.

Anziché portare gli animali in casa, potete portare il microscopio sul campo, insieme con un tavolino ed una sedia pieghevoli. Disponete questi oggetti sotto un albero per evitare che la luce troppo forte del sole vi disturbi le osservazioni con il microscopio. In queste condizioni, potrete osservare fiori ancora freschi, animali appena raccolti e poco innervositi dalla prigionia. Addirittura potete portare con voi alcune attrezzature per riprese fotografiche e per eventuali dissezioni o preparazioni dei campioni. Potete raccogliere in una capsula Petri insetti che tendono a fuggire, come per esempio vespe o formiche. Potete provare a calmarli offrendo loro una goccia di miele mischiata con acqua.

Proseguendo sulla via della riduzione del disturbo agli animali da esaminare, potete portare il microscopio vicino all'animale che quindi lascerete nel luogo dove è posato, senza toccarlo. Per fare questo, dovrete togliere il piedistallo al microscopio e sostituirlo con un tubo abbastanza lungo da poter essere piantato nel terreno e fare arrivare il microscopio nella posizione giusta per osservare il campione. Spesso le piante ed i fiori oscillano per via del vento rendendo difficoltosa l'osservazione. Per ridurre al minimo questo problema, potete portare con voi una bacchetta da inserire nel terreno in modo che la pianta venga fermata. Se necessario servitevi anche di una molletta da bucato. In molti casi, questo sistema va bene. Per esempio, gli afidi non si spaventeranno, ma una farfalla si allarmerà molto alla vista di tutto questo traffico e volerà sicuramente via.

Per osservare gli animali più timorosi o che semplicemente ci vedono meglio di altri, come ho già accennato potete utilizzare un cannocchiale. Per potere guardare un oggetto posto alla distanza di pochi metri con un cannocchiale, è necessario fornire allo strumento un tubo aggiuntivo in modo da aumentare la distanza fra l'obiettivo e l'oculare. La lunghezza di questo tubo va determinata sperimentalmente. Un altro sistema è quello di mettere davanti all'obiettivo del cannocchiale una lente aggiuntiva. Il sistema funziona benissimo e vi consentirà di compiere osservazioni e riprese di piccoli animali in tutta comodità e senza arrecare loro alcun disturbo. Non solo, ma lascerete gli animali nel loro ambiente naturale e anche le eventuali riprese ci guadagneranno. Per maggiori informazioni vedi l'articolo "Attrezzature per le Esplorazioni" di questa guida, al paragrafo sul cannocchiale.

INFORMAZIONI SUGLI INSETTI

IL CORPO

Gli insetti derivano da antenati simili agli attuali Anellidi e sono anch'essi caratterizzati dalla suddivisione del corpo in segmenti. A differenza dagli anellidi, i segmenti degli insetti sono molto diversi fra di loro. Il corpo è suddiviso in tre parti principali: capo, torace, addome. Il capo è formato da 7 segmenti ed è specializzato nelle attività sensoriali e nella presa del cibo. Sul capo sono normalmente presenti un paio di occhi composti ed un paio di antenne sensibili agli odori. Vi è inoltre un apparato boccale che in ogni insetto è specializzato per il cibo di cui si nutre (per esempio: l'apparato perforatore e succhiatore delle zanzare, quello delle cими delle piante, la spirotromba delle farfalle, la corta proboscide della mosca). Gli elementi che compongono gli occhi composti sono chiamati **ommatidi**, e sono formati ciascuno da cornea, cristallino, cellule pigmentate, retina. Gli occhi degli insetti non forniscono una visione dettagliata, ma sono molto adatti a percepire movimenti rapidi.

Il torace è formato da 3 segmenti, ciascuno dei quali è dotato di un paio di zampe. Gli ultimi due segmenti possono essere anche provvisti di un paio d'ali. L'addome è formato da 6-12 segmenti, è privo di zampe ed è dotato degli apparati riproduttivi. Nell'addome dei bruchi vi sono delle pseudozampe che vengono perdute durante la metamorfosi. Normalmente, le specie di insetti sono molto diverse fra di loro e gli organi del loro corpo sono altamente specializzati e si presentano con una grande varietà di forme e funzioni. Per esempio, i grandi occhi delle libellule sono specializzati nel seguire i rapidi movimenti delle prede che catturano in volo. In alcuni Icneumonidi, l'ovopositore è in grado di perforare il legno.

Il celoma degli Artropodi e quindi anche quello degli insetti è ridotto ed è costituito soltanto dalla cavità degli organi escretori e riproduttori, chiamata **emocoele**. Il cuore ha una forma tubolare e spinge il sangue (emolinfa) nell'emocoele, che circonda i visceri. Negli insetti, l'emolinfa non scorre entro vasi, ma scorre liberamente nel loro corpo con l'eccezione del tratto costituito dal cuore. Raramente il sangue degli insetti è rosso, infatti, date le loro ridotte dimensioni, i tessuti degli insetti sono ben ossigenati per diffusione dalle trachee e non hanno bisogno di emoglobina. Fanno eccezione le larve dei chironomidi perché vivono in acque spesso povere di ossigeno.

Il sistema nervoso degli insetti è decentrato ed è formato da un "cervello" posto nel capo, da un centro nervoso posto sotto il canale digerente e da una catena di gangli distribuiti lungo il ventre.

LE ZAMPE

Le zampe sono formate da 5 articoli principali: **coxa** o **anca** (attaccata al corpo), **trocantere** (poco appariscente), **femore** (il più robusto), **tibia** (allungata e sottile), **tarso** (formato normalmente da 5 articoli) infine un **pretarso** (formato da alcuni degli elementi seguenti: due uncini, un orologio o un empodio, due pulvilli). Anche le zampe, al pari degli altri organi degli insetti sono specializzate per il tipo di movimento. Esse possono essere adattate per il nuoto (ditisco), a pattinare sull'acqua (gerride), a correre (formica), a saltare (cavalletta), ad arrampicarsi (formica, mosca), ad afferrare (mantide), a scavare (grillotarpa). Spesso, le zampe degli insetti si sono anche adattate alla pulizia degli occhi e delle antenne. Nelle api, le zampe posteriori sono dotate di peli ricurvi a formare un "cestello" per raccogliere il polline.

Il tarso delle zampe degli insetti è particolarmente interessante. Il suo ultimo articolo possiede diversi organi di presa. Il più diffuso di tutti è formato da un paio di **unghie ad uncino**. Fra queste unghie può essere presente un cuscinetto chiamato **arolio**. Alcuni ditteri hanno due cuscinetti addizionali posti lateralmente rispetto all'arolio e chiamati **pulvilli**. In molte mosche, al posto dell'arolio c'è una setola centrale chiamata **empodio**. Nel penultimo articolo tarsale di molti insetti, ci sono altri cuscinetti chiamati **plantulae**. Quando le unghie non fanno presa, sono immediatamente soccorse dai diversi cuscinetti. Tutti questi organi permettono agli insetti di camminare indifferentemente su superfici rugose o lisce di pareti orizzontali, verticali e soffitti.

In molte specie, l'adesione dell'arolio alla superficie liscia è mediata da un sottile film liquido. In altre specie, l'arolio e i pulvilli sono formati da minutissime fibre che aderiscono alle superfici per mezzo delle forze di van der Waals. In questo caso, essi somigliano a delle spazzole. Strutture di presa come queste sono presenti anche in molti ragni dei muri e nei gechi. La capacità adesiva di questo meccanismo è elevatissima ed è in grado di sostenere anche centinaia di volte il peso dell'animale. Basta una torsione del tarso di un certo angolo perché la zampa abbandoni la presa senza alcuno sforzo. Negli animali più grandi, le setole sono più fini e più fitte.

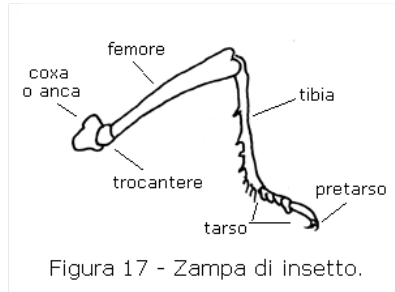


Figura 17 - Zampa di insetto.



Figura 18 - Estremità del tarso di *Pyrrhocoris* vista da sopra. Campo = 0,84 mm.



Figura 19 - Estremità del tarso di *Pyrrhocoris* vista da fianco. Campo = 0,84 mm.

Nelle figure 18 e 19 è visibile l'ultimo articolo della zampa anteriore destra di un Emittore *Pyrrhocoris* (come quello della figura 11). Notate le unghie ed i pulvilli. Manca l'arolio centrale, ma al suo posto in figura 19 è visibile quello che dovrebbe essere un empodio formato da due setole.

Per capire come cammina un insetto, occorre tenere presente che il numero minimo di gambe necessarie alla stabilità di un tavolo è di tre. Gli insetti hanno il doppio di questo numero di zampe. Il motivo sta nel fatto che quando camminano normalmente gli insetti tengono ferme tre zampe mentre muovono in avanti le altre tre.

Catturate mosche ed altri insetti per osservare gli organi di presa delle loro zampe. A tale scopo, potete mettere l'insetto in una capsula Petri. Capovolgendola, potrete osservare l'insetto sul lato ventrale e vederne comodamente le zampe. Anche l'umile drosophila, il comune insetto dell'aceto, ha il tarso provvisto di un paio di unghie e di due pulvilli. Fate confronti con insetti diversi e descrivete quello che avete visto.

LE ALI

Come ho detto, gli insetti sono gli unici invertebrati capaci di volare, sebbene non tutti gli insetti volino. Le ali sono anche una delle principali caratteristiche per la classificazione di questi animali e il nome dei principali ordini descrive in qualche modo il tipo di ali posseduto. Per esempio, il termine di Ditteri indica: "insetti con due ali" (mosche, zanzare), Lepidotteri: "insetti con ali provviste di squame" (farfalle), Imenotteri; "insetti con ali membranose" (formiche, api, vespe), Coleotteri: "insetti dotati di ali ad astuccio" (coccinelle, etc.), Emittori: "insetti le cui ali anteriori si sono dimezzate" (cimici, cicale, cocciniglie, afidi). In genere, gli insetti hanno 4 ali portate dal secondo e dal terzo segmento toracico.

I diversi ordini e le diverse specie di insetti mostrano differenti abilità nel volo. Le libellule, ed alcuni ditteri quali mosche e sirfidi, sono capaci di volare rimanendo fermi, di scattare improvvisamente in avanti o lateralmente, di compiere brusche virate e di volare perfino all'indietro. Le mosche sono capaci di atterrare sul soffitto. Ci sono anche insetti che succhiano il nettare dei fiori senza nemmeno posarsi. I Coleotteri invece volano male e prima di spiccare il volo hanno bisogno di lunghi preparativi, fra cui spesso quello di salire nel punto più alto di un rametto. Le api e le vespe volano bene, come anche alcune farfalle. L'abilità in volo delle farfalle può essere apprezzata quando si rincorrono.

Nei Coleotteri, il primo paio di ali (**elitre**) si è trasformato in una protezione per il secondo paio che serve a volare e che a riposo deve essere ripiegato sotto le elitre. Le ali delle farfalle sono invece ricoperte da minutissime scaglie colorate. Le ali di piccoli insetti come i tisanotteri sono dotate di sottili frange pelose. Nei ditteri, il secondo paio di ali si è trasformato in una coppia di bilancieri. Potete facilmente osservarli nelle mosche nelle zanzare. Negli ortotteri, le ali anteriori, dette **tegmine**, sono ispessite e servono a proteggere le ali posteriori. Le cavallette emettono un richiamo facendo sfregare le tegmine contro i femori delle zampe posteriori. Per emettere il proprio richiamo, i grilli fanno invece sfregare le tegmine l'una contro l'altra. Una di essa è provvista di un'area zigrinata e l'altra possiede rilievi. In genere, sono i maschi a produrre questi richiami.

RIPRODUZIONE E SVILUPPO

Gli insetti sono in gran parte diploidi e solo le loro cellule gametiche sono aploidi. Le uova degli insetti hanno una sorprendente varietà di forme e di colori. Basti pensare alle uova della crisopa, poste all'apice di un lungo peduncolo filiforme. Spesso, le uova sono deposte in ovature compatte (es: le zanzare e le cimici). In altri casi vengono poste entro nidi fabbricati anche con foglie, oppure vengono deposte entro ooteche (es: mantidi). Le uova degli icneumonidi vengono solitamente deposte nel corpo di larve, di bruchi o di ragni. Normalmente, le uova vengono lasciate a se stesse, con l'eccezione degli insetti sociali (api, vespe, formiche, termiti) che invece nutrono e curano le larve fino a quando raggiungono lo stadio di adulto.

A seconda del tipo di **metamorfosi** che subiscono, gli insetti si suddividono in ametaboli, eterometaboli e olometaboli.

Gli **ametaboli** sono insetti che non conoscono una vera metamorfosi, si tratta in genere di insetti primitivi.

Gli **eterometaboli** sono insetti le cui forme giovanili sono molto simili a quelle adulte. Di solito i giovani sono privi di ali. Nel primo stadio del loro sviluppo sono chiamati **neanidi**. Appartengono a questo gruppo le cavallette, le mantidi, le blatte, le cimici, etc.

Gli insetti **olometaboli** subiscono una metamorfosi completa e questa è una caratteristica degli insetti più evoluti. Questi insetti passano attraverso 4 stadi: l'uovo, la larva, la pupa (o ninfa) e l'adulto. I termini di bruco e di crisalide vengono usati rispettivamente per la larva e per la pupa delle farfalle. Di solito, le larve vivono molto più a lungo degli adulti, ma sono spesso esposte agli attacchi dei predatori. Per questo motivo, fanno di tutto per passare inosservate, come per esempio le larve dei tricoteri che per nascondersi si costruiscono un astuccio fatto di frammenti vegetali o di sassolini. La pupa è immobile ed è soggetta a grandi trasformazioni (per esempio la crisalide delle farfalle). Spesso, l'adulto mangia poco o nulla e quando lo fa, normalmente si tratta di nettare e polline. Questo è il caso delle farfalle. Le libellule invece sono carnivore sia nello stato larvale che in quello adulto.

Fra gli afidi, vi sono individui destinati a incrementare la popolazione (per partenogenesi, una riproduzione asessuata nella quale si sviluppano uova non fecondate) ed altri destinati a scambiare il materiale genetico (per riproduzione sessuata). Molte specie vivono anche su piante diverse durante l'anno. Da alcune uova deposte in autunno, nascono in primavera delle femmine che si riproducono attivamente per partenogenesi (con il microscopio, è possibile assistere allo spettacolo delle figlie mentre vengono partorite vive). Anche queste femmine si riproducono attivamente per via asessuata. Queste producono anche individui alati che hanno il compito di propagare la specie. Alla fine dell'estate, compaiono maschi e femmine che si riproducono sessualmente. Vengono deposte delle uova destinate a passare l'inverno e dalle quali nasceranno le nuove colonie.

Come si è detto, da una colonia possono migrare degli individui alati alla volta di un'altra pianta su cui continueranno a riprodursi in modo asessuato. Alla fine dell'estate, alcuni di questi individui possono tornare alla pianta originaria dove maschi e femmine normali si accoppieranno e produrranno delle uova destinate a passare l'inverno.

L'osservazione di una colonia di afidi è un vero spettacolo. Potrete osservare individui adulti, altri appena nati, femmine che partoriscono, individui alati, formiche intente a stimolare gli afidi a produrre la melata per cibarsene, coccinelle, crisope e le rispettive larve mentre mangiano afidi, afidi parassitati e divenuti immobili, afidi durante la muta, esuvie delle mute, etc.

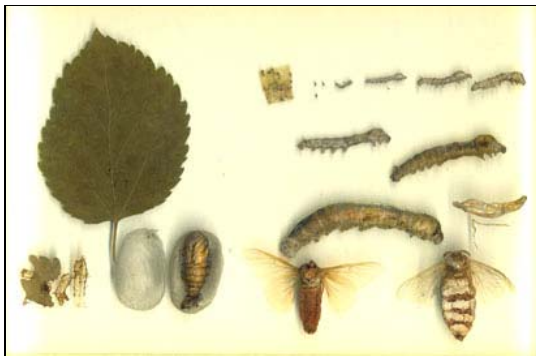


Figura 20 - Sviluppo completo del baco da seta (*Bombyx mori*): uova, vari stadi larvali, esuvie, crisalide con bozzolo, adulto maschio e femmina, foglia di gelso. Visto da sotto. (Foto Sini).

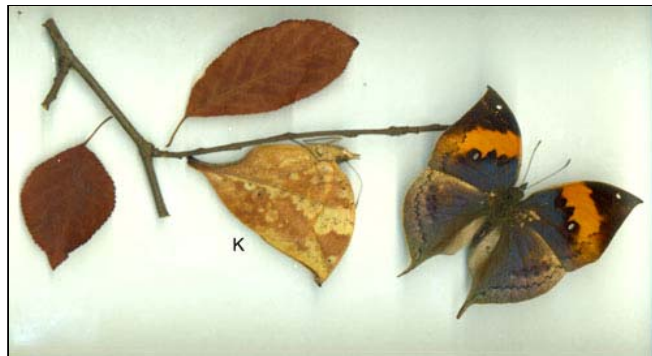


Figura 21 - Mimetismo criptico della farfalla *Kallima inachus*, Cina. La "K" indica un insetto ad ali chiuse posato su un rametto. La pagina inferiore delle ali assomiglia ad una foglia e relative nervature. Lo sperone delle ali assomiglia al picciolo di una foglia. (Foto Sini)

COMPORTEMENTO ▲

L'osservazione degli insetti non dovrebbe riguardare soltanto la loro forma e colori, ma anche il loro comportamento. Il comportamento degli insetti risponde ad alcuni stimoli fondamentali quali la ricerca del cibo, la difesa dai predatori (mimetismo, camuffamento, etc.) e la riproduzione (richiami odorosi, luminosi e sonori). Gli insetti sociali danno prova di comportamenti davvero complessi e coordinati che riguardano la costruzione del nido, la cura delle larve e quella della regina, in certe specie la coltura di funghi, etc. Lo studio del comportamento degli insetti è ben diverso dalla loro osservazione al microscopio e costituisce un campo di indagine autonomo e complementare.

CLASSIFICAZIONE ▲

Per diversi motivi, la classificazione degli esseri viventi è spesso diversa da un autore all'altro e perfino in testi universitari non c'è pieno accordo. Per tale motivo, è utile che chi utilizza un testo che riporta una classificazione legga con attenzione com'è stata concepita, in modo da poterla utilizzare convenientemente, senza dovere rimanere disorientato e senza nemmeno sentirsi obbligato a prendere posizione per l'uno o per l'altro specialista.

In questo articolo, ho fatto riferimento alla classificazione riportata nel testo-atlante di Chinery [201] perché si tratta di un manuale molto diffuso fra gli appassionati di entomologia. A proposito di questa classificazione, occorre tenere presente che nel campo degli animali il termine "Divisione" ha un valore tassonomico inferiore rispetto ai vegetali. Infatti, per i vegetali la Divisione è a pari livello del Phylum per gli animali.

CLASSE	SOTTOCLASSE	DIVISIONE	ORDINE	ESEMPI
INSECTA	Apterygota		<i>Thysanura</i>	Tisanuri
			<i>Diplura</i>	Dipluri
			<i>Protura</i>	Proturi
			<i>Collembola</i>	Collemboli
	Pterygota	Exopterygota (o Hemimetabola)	<i>Ephemeroptera</i>	Effimere
			<i>Odonata</i>	libellule
			<i>Plecoptera</i>	Perle
			<i>Grylloblattodea</i>	Nototteri
			<i>Orthoptera</i>	Cavallette, Locuste, Grilli
			<i>Phasmida</i>	Insetti Stecco, insetti Foglia
			<i>Dermaptera</i>	Forbicine
			<i>Embioptera</i>	Embiotteri
			<i>Dictyoptera</i>	Scarafaggi e mantidi
			<i>Isoptera</i>	Termiti
			<i>Zoraptera</i>	Zoratteri
			<i>Psocoptera</i>	Psocidi o Pulci dei libri
			<i>Mallophaga</i>	Pidocchi degli uccelli
			<i>Anoplura</i>	Pidocchi
			<i>Hemiptera</i>	Cimici, Cicale, afidi, cocciniglie
			<i>Thysanoptera</i>	Tripidi
	Pterygota	Endopterygota (o Holometabola)	<i>Neuroptera</i>	Sialidi, Crisope, formicaleoni
			<i>Mecoptera</i>	mosche-Scorpione
			<i>Lepidoptera</i>	Farfalle diurne e notturne
			<i>Trichoptera</i>	Friganee
			<i>Diptera</i>	Mosche, zanzare, etc.
			<i>Siphonaptera</i>	Pulci
			<i>Hymenoptera</i>	Formiche, api, vespe
			<i>Coleoptera</i>	Coleotteri
			<i>Strepsiptera</i>	Strepsitteri

Gli Insetti, sono animali esapodi, provvisti di un esoscheletro ed un paio di antenne. La prima grande suddivisione degli insetti è quella tra gli Apterygota (insetti piuttosto primitivi e privi di ali) ed i Pterygota (insetti più evoluti e di solito provvisti di ali o che le hanno perse nel corso della loro evoluzione). Gli Pterygota vengono a loro volta suddivisi in Exopterygota (insetti con gli abbozzi delle ali che si sviluppano all'esterno dell'animale) ed Endopterygota (insetti con gli abbozzi delle ali che si sviluppano dall'interno della larva). Possedendo un esoscheletro, durante il loro accrescimento gli Artropodi devono periodicamente abbandonare la vecchia pelle (**esuvia**), divenuta troppo stretta e che impedisce loro di crescere. La pelle sottostante è più elastica e deformabile e l'animale ne approfitta per aumentare un po' le proprie dimensioni prima che anche

questa si irrigidisce. Questo processo prende il nome di **muta**. E' possibile trovare nell'erba esuvie di molti insetti e anche quelle di ragni. Vale la pena di raccoglierle e di osservarle.

APPROFONDIMENTI

Mentre compirete le esplorazioni con il microscopio, e sempre allo scopo di potenziare le vostre capacità di capire meglio quello che vedete e di ottenere una autonomia nelle vostre ricerche, dovrete studiare i seguenti argomenti:

- l'origine della Terra e le caratteristiche delle ere geologiche;
- la conquista della terraferma da parte dei vegetali e degli animali;
- l'evoluzione degli Invertebrati e la comparsa del celoma;
- le caratteristiche principali dei diversi Phyla degli Invertebrati;
- la classificazione degli Artropodi ed in particolare degli Insetti;
- le caratteristiche principali dei diversi ordini degli Insetti;

Durante questo studio, bisognerebbe fare confronti su come vengono svolte le stesse funzioni negli Invertebrati e nei Vertebrati.

Alcuni di questi argomenti li potete studiare in un testo per licei, come ad esempio il [001]. Per uno studio introduttivo del mondo degli Insetti, procuratevi un testo specifico, come per esempio quelli in [202] e [203]. Il testo [201] vi servirà invece come guida e atlante per il riconoscimento degli insetti. Vi servirà inoltre per conoscere le caratteristiche delle specie che incontrerete. Il piccolo atlante di zoologia indicato in [204] riporta fra le altre cose numerose illustrazioni sulla struttura degli Invertebrati. A tale scopo può essere utile anche l'atlante biologico generale indicato in [003]. Il testo [014] può essere utile come guida per l'allevamento e l'anatomia degli animali, quindi anche degli Artropodi.

CONCLUSIONE

Gli Artropodi rappresentano una linea evolutiva alternativa a quella dei Vertebrati. Le soluzioni che essi hanno adottato per affrontare i loro problemi sono spesso fantastiche e ad esse si ispirano anche modernissime tecnologie umane. Anche il campo dei piccoli animali terrestri si è mostrato di una incredibile vastità, offrendo al nostro microscopio stereoscopico innumerevoli specie di artropodi, ciascuna delle quali è spesso di grande interesse dal punto di vista estetico e conoscitivo per le forme, le ornature, per i colori spesso sgargianti e con riflessi metallici, per i comportamenti e per i particolari anatomici, altamente adattati alla funzione. A questo proposito, abbiamo fatto l'esempio del tarso delle zampe, ma ali, occhi, antenne, apparati boccali sono tutti organi estremamente diversi nelle varie specie e interessanti da esaminare e da confrontare. Per ogni insetto che osservate, potete compilare una scheda corredata di fotografie e disegni nella quale raccogliere la descrizione dell'animale nella sua forma e comportamento. Anche in questo caso, avete a disposizione un campo sterminato di soggetti da osservare con il microscopio.

BIBLIOGRAFIA

201	Chinery M.; Guida degli insetti d'Europa ; Franco Muzzio Editore, 1987. Pagg. 375. Figg. a colori: 800. Disegni: 350. E' un atlante degli insetti d'Europa, comprende 800 illustrazioni e 350 disegni. Fornisce anche informazioni sulla struttura degli insetti, la riproduzione e lo sviluppo, i metodi di raccolta e di conservazione degli insetti. Riporta la classificazione di questi animali e ne descrive le caratteristiche dei diversi ordini. Le tavole illustrate di questo volume sono molto utili per il riconoscimento delle specie più comuni.
202	Zanetti A.; "Il mondo degli insetti" ; Arnoldo Mondadori, 1975; pagg. 254; Testo di agevole lettura e riccamente illustrato.
203	McGAVIN G.C.; insetti, ragni e altri Artropodi terrestri ; Fabbri, 2000; pagg. 245, ricche illustrazioni a colori.
204	Rigutti A.; Zoologia ; Atlanti Scientifici Giunti; pagg.128; Firenze 2003. Piccolo atlante ricchissimo di disegni esplicativi. Alterna una pagina di disegni ad una pagina di testo.
205	Pozzi G.; Guida agli Insetti ; Fabbri, 1977
206	AAVV; La vita segreta degli insetti ; De Agostini, 1975
207	V.J. Stanek; Enciclopedia illustrata degli insetti ; Edizioni Illustrate Accademia; 1978
208	Durrell G., L.; Guida del naturalista ; A. Mondadori
209	Minelli A.; Il Mondo degli Invertebrati ; Mondadori, 1978. Pagg. 251. Buon testo divulgativo. Lo stesso autore ha pubblicato anche ottimi libri sull'evoluzionismo (come: "Evo-Devo", Nuova Argos, 2004).
210	AAVV; Invertebrati Viventi ; Zanichelli 1993. Pagg. 829; (varie tavole a colori).
211	Ruppert E.E. et al; Zoologia - Gli Invertebrati ; Piccin (PD), 1997. 1056 pagg.
212	Mandahl-Barth; Woodland Life ; Blandford Press; London, 1966
213	La Greca M.; Zoologia degli Invertebrati ; UTET
214	Hampton C.H. et al.; Classroom Creature Culture: Algae to Anoles ; National Science Teachers Association Allevamento di piccoli animali
215	Morholt E., Brandwein P.F.; A Sourcebook for the Biological Sciences ; Saunders College Publishers; 813 pag.; 3 ^a ed. 1986. Testo fondamentale per attività di laboratorio biologico per le scuole. In lingua inglese.

Guardate anche le opere e i riferimenti Internet di carattere generale e indicati sull'articolo di presentazione di questa guida.

RIFERIMENTI INTERNET

- 2001 - <http://www5.indire.it:8080/set/aquilone/unita/tre/lsv/insetti.htm> Gli insetti
- 2002 - <http://www.anisn.it/omodeo/omodeo/insetti.htm> Insetti, descrizione delle loro caratteristiche principali.
- 2003 - <http://it.wikipedia.org/wiki/Insetti> Un bel disegno della struttura degli Insetti, loro classificazione e numerose altre informazioni
- 2004 - <http://www.anisn.it/omodeo/omodeo/miriapodi.htm> Miriapodi
- 2005 - <http://www.lucianabartolini.net/index.htm> Foto di piccoli insetti e di altri animali
- 2006 - http://www.carlosantulli.net/aversa_081105.pdf Soluzioni tecnologiche ispirate alla natura.
- 2007 - <http://www.uky.edu/Ag/Entomology/vthfacts/ent youth.htm> Entomologia per giovani e insegnanti
- 2008 - <http://www.uky.edu/Ag/CritterFiles/casefile/4Hent/oldunit2.pdf> Lezioni e schede di entomologia
- 2009 - <http://bugscope.beckman.uiuc.edu> Insetti al microscopio elettronico a scansione (SEM)
- 2010 - http://parasitology.informatik.uni-wuerzburg.de/login/n/h/j_436-98-5-2006-01-14-100.html.linked Foto di insetti al SEM
- 2011 - <http://www.denniskunkel.com/DK/DK/Insects/92438JWA.html> Dennis Kunkel drosophila
- 2012 - <http://www.denniskunkel.com/DK/DK/Insects/> Dennis Kunkel Insects
- 2013 - <http://www.kendall-bioresearch.co.uk/morph.htm> Structure of Insects
- 2014 - http://www.entomology.cornell.edu/Faculty_Staff/Danforth/322LabManual/lab05.pdf Arthropod Appendages and Locomotion
- 2015 - http://www.entomology.cornell.edu/Faculty_Staff/Danforth/322LabManual/322Lab.html Eickwort's Manual of Insect Morphology
- 2016 - <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=33448> Biomechanics of the movable pretarsal adhesive organ in ants and bees

Ricerche su Internet: Artropodi, insetti, (vari ordini, famiglie, generi e specie), miriapodi, aracnidi, entomologia, struttura insetti, arolium insects, pulvilli,

[Invia la tua opinione sull'articolo](#)

