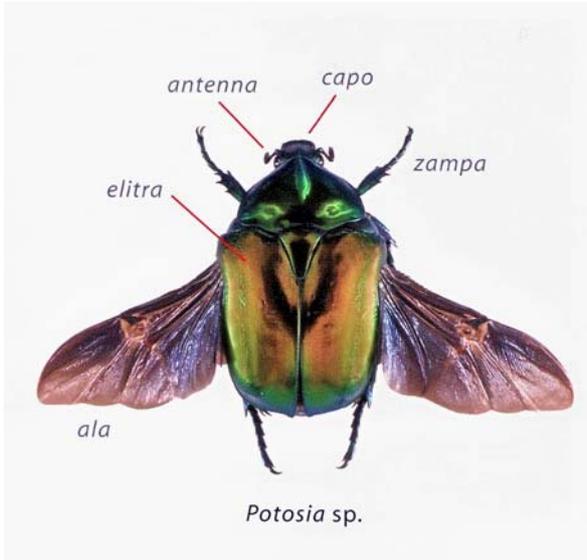


Gli insetti

Come tutti gli artropodi, gli insetti hanno il corpo segmentato, un esoscheletro e appendici articolate. A differenza degli artropodi, gli insetti hanno, però, il **corpo suddiviso in tre parti** distinte (capo, torace e addome), presentano **tre paia di zampe articolate** attaccate al torace e, solitamente, sono dotati di **ali**. Il termine insetto deriva dal latino e significa "tagliato dentro", con riferimento alle diverse parti separate che ne compongono il corpo, cioè il capo, il torace e l'addome.

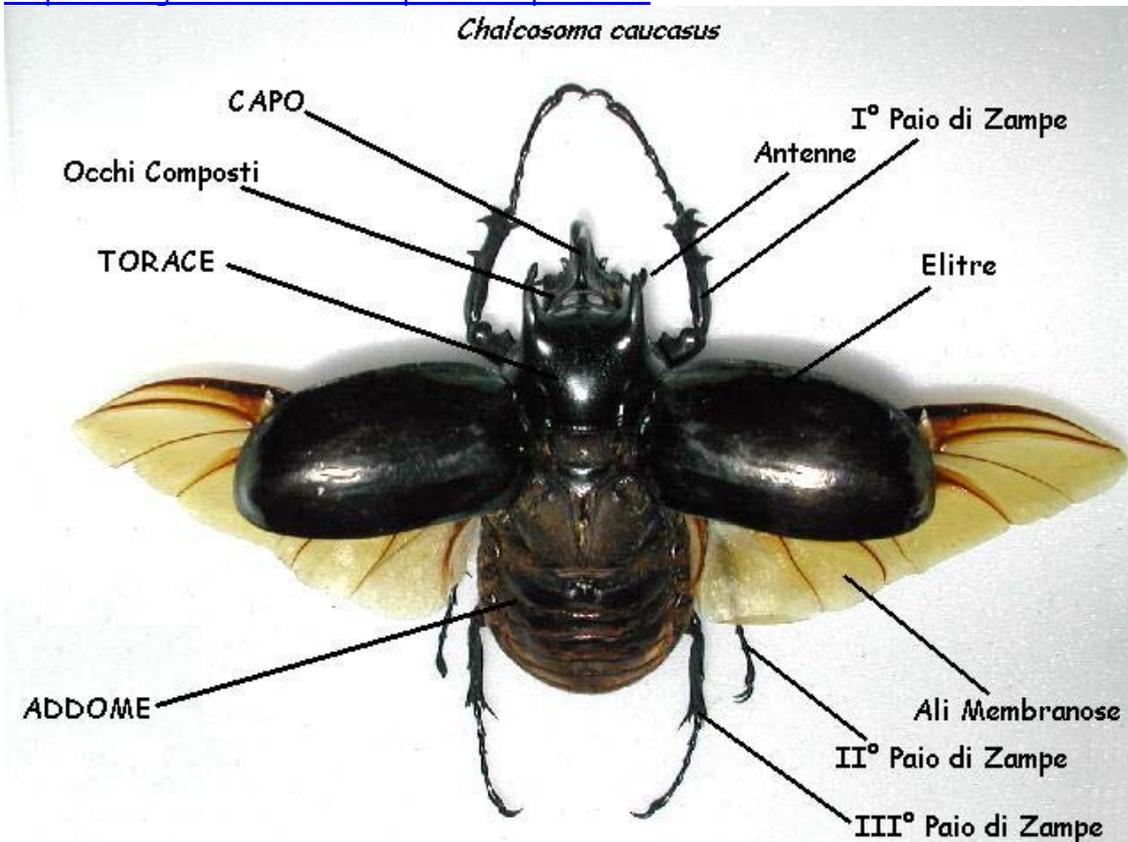


Coleottero, Scarabaeidae comune in Italia

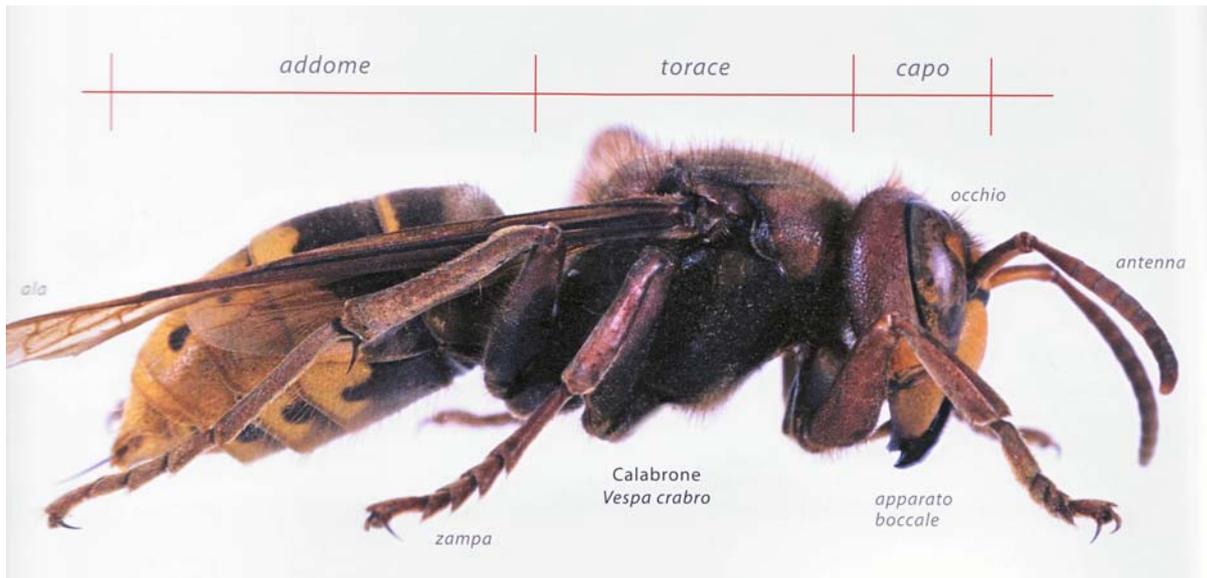
<http://membres.lycos.fr/mhuadib/Potosia.jpg>

http://www.nobodyhere.com/just/_gfx/jpg_large/i453.jpg

<http://www.goliathus.com/it/it-potosia-cuprea.html>



http://www.oryctes.com/coleotteri_file/image002.jpg

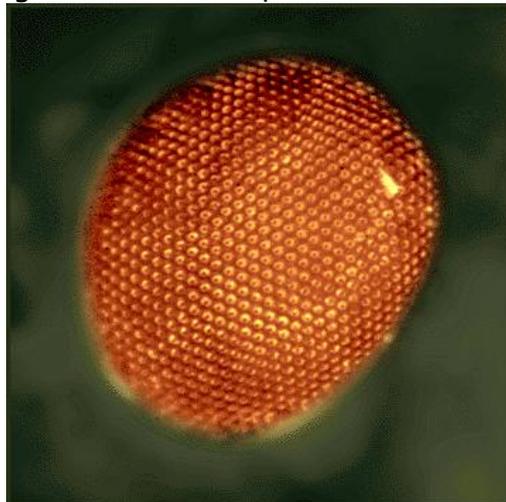


Il **capo** è la regione anteriore: è formato dalla fusione di sei segmenti che si sono saldati tra loro a formare un rivestimento rigido e continuo.

Sul capo sono presenti un paio di antenne, l'apparato boccale, gli occhi composti e spesso gli ocelli.

Gli **occhi composti** sono gli organi della vista, di forma ovoidale o emisferica, posti sui lati del capo. La superficie dell'occhio composto è suddivisa in faccette esagonali, ognuna delle quali corrisponde a un'unità visiva (**ommatidio**) e percepisce solo una piccola parte del campo visivo. Sommando come in un mosaico le immagini parziali di ogni ommatidio, l'occhio composto raccoglie l'immagine completa. Il numero di ommatidi che formano un occhio composto è in relazione con l'attività dell'animale: sono fino a 30 000 negli insetti che volano velocemente e che si servono principalmente della vista per catturare le prede (per es., la libellula), mentre si riducono a qualche decina negli insetti privi di ali; i pidocchi e le pulci, ad esempio, ne hanno solo uno.

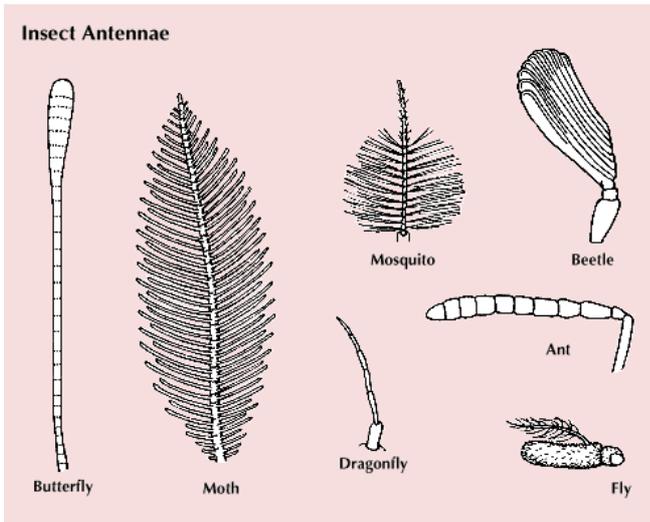
Gli **ocelli** sono, invece, occhi primitivi, più semplici, presenti in numero di tre, meno frequentemente due, oppure assenti del tutto. Sono localizzati nella regione frontale, davanti agli occhi composti, oppure sul vertice, fra gli occhi o dietro questi.



http://www.discoverlife.org/IM/I_SD/0029/320/Bombus_griseocollis_female_ocelli_I_SD2998.jpg

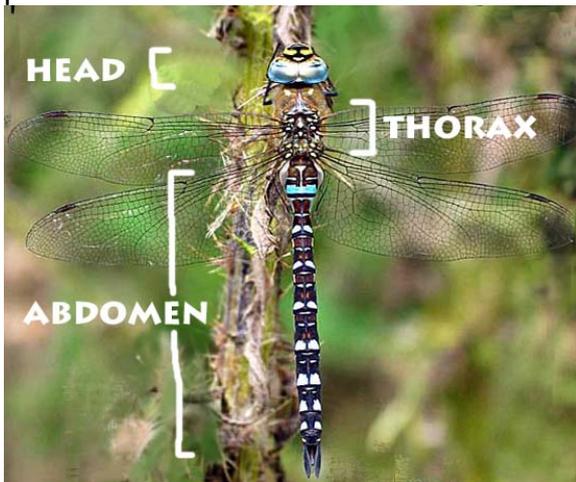
Le **antenne**, come le altre appendici, sono formate da singoli pezzi tra loro articolati. Alcune hanno **forma semplice** e filiforme, altre hanno **forme complesse** che ricordano un pettine, una

collana, una piuma o una clava. Sulle antenne sono presenti organi di senso molto importanti per la vita dell'insetto e la loro forma è utile per identificarlo e per capire il tipo di vita che conduce.



<http://cache.eb.com/eb/image?id=63162&rendTypeId=4>

Il **torace** è composto da tre segmenti, (protorace, mesotorace e metatorace) ciascuno con un paio di zampe. Le **ali**, se presenti, sono sul meso e sul metatorace: il protorace ne è sempre privo.



libellula

http://www.davidnelson.md/Cazadero/CazImages/insect_dragonfly2.jpg

Le zampe degli insetti servono principalmente per camminare o correre, come nelle blatte (**zampe cursorie**).



zampe cursorie di blatta

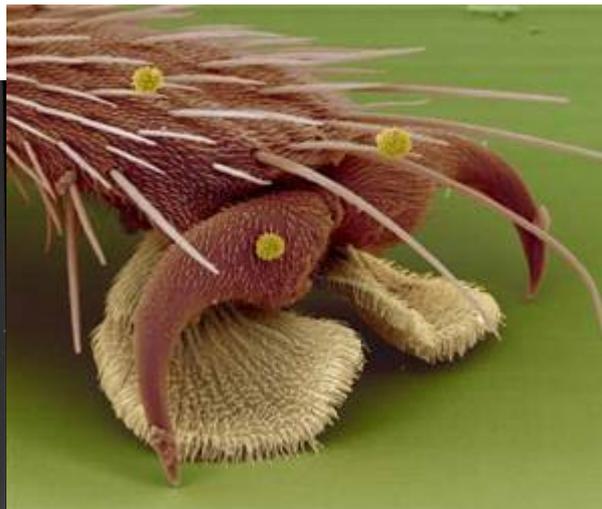
Le zampe anteriori della **mantide religiosa** sono invece **raptatorie**, adatte per afferrare una preda e trattenerla. Questa conformazione fa perdere del tutto l'originaria funzione dell'arto, perciò le zampe raptatorie, non adatte per la locomozione, sono in genere sollevate in avanti durante la deambulazione.



zampe raptatorie

http://it.wikipedia.org/wiki/Immagine:Nepa_cinerea_front_leg.jpg

Le **mosche** hanno, invece, sotto le unghie due sottili lamine a ventosa, i **pulvilli**, che permettono di camminare sulle superfici lisce come il vetro.



<http://www.bath.ac.uk/ceos/Insects1.html>

http://msnbcmedia2.msn.com/j/msnbc/Components/Photos/060613/060613_flyfoot_hmed_7p.widec.jpg

Le zampe non sono solo organi locomotori: spesso sono dotate di recettori per i sensi del tatto e dell'olfatto. Possono anche portare gli **organi dell'udito** o quelli **stridulatori**, come nelle locuste, che stridulano sfregando le zampe posteriori contro le ali anteriori.

L'addome degli insetti conta fino a 11 segmenti e, in genere, non porta appendici vistose come il torace o il capo, fatta eccezione per alcuni gruppi sistematici che possono mostrare un paio di "code" dette **cerci** o l'**ovopositore**.

I **cerci** sono appendici pari inserite ai lati della parte terminale dell'addome. In genere sono sede di recettori sensoriali, ma in alcuni insetti possono svolgere anche altri scopi. Caratteristici cerci sono quelli conformati a **forcipe** nei Dermatteri (Forbicine) oppure quelli **lunghi e filiformi** nei Tisanuri (Pesciolino d'argento o *Lepisma saccharina* il cui nome scientifico è legato al fatto che questo insetto si nutre di carboidrati come lo zucchero o gli amidi) e negli Efemerotteri. La presenza dei cerci è un carattere prettamente primitivo: negli

ordini più evoluti queste appendici si riducono ad abbozzi rudimentali o, addirittura, scompaiono del tutto.



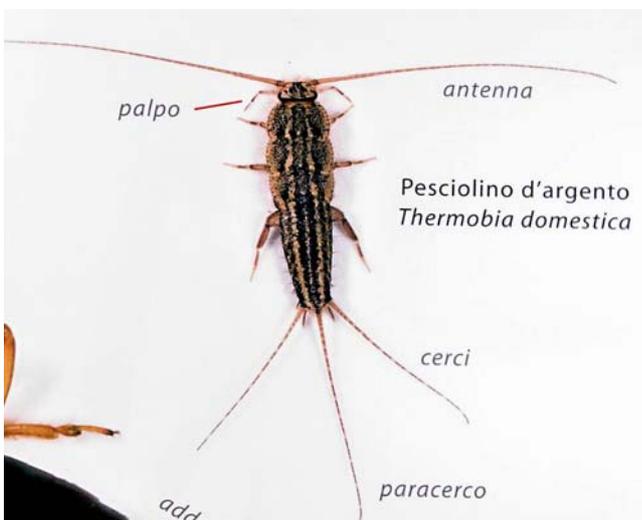
Forbicina (*Forficula auricularia*)

<http://fixedreference.org/2006-Wikipedia-CD-Selection/wp/e/Earwig.htm>



Lepisma saccharina

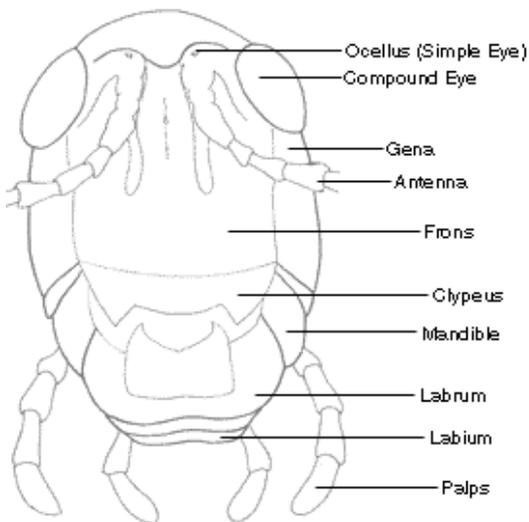
<http://insectphotos.net/orders/thysanura/images/silverfish1.jpg>



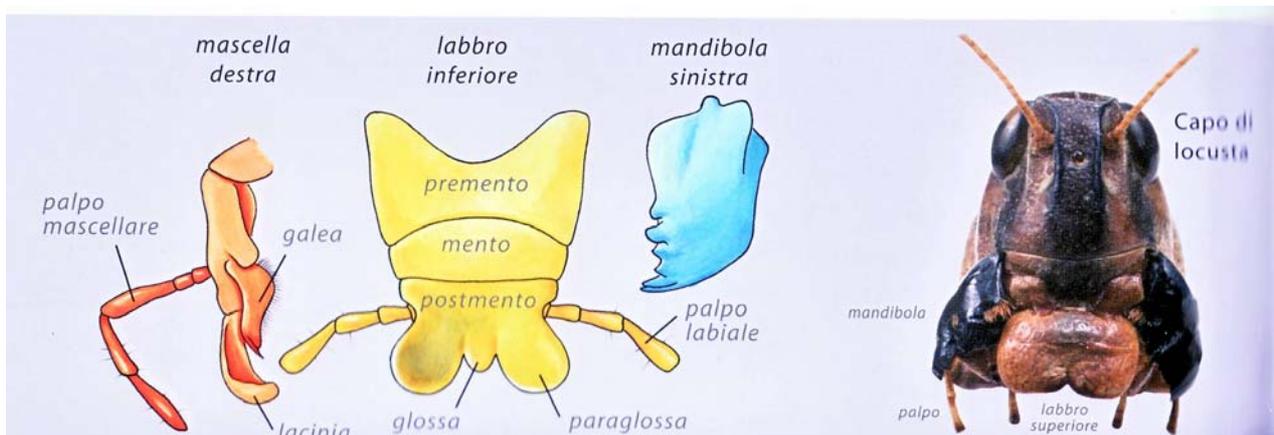
L'**apparato boccale** è formato da tre parti: le **mandibole**, dotate di dentelli sul lato interno, con funzione triturrante; le **mascelle**, più delicate e sensibili, portano appendici, i **palpi**, che permettono all'insetto di verificare se il cibo è commestibile e di "assaporarlo"; il **labbro superiore** o labium, anch'esso dotato di palpi.



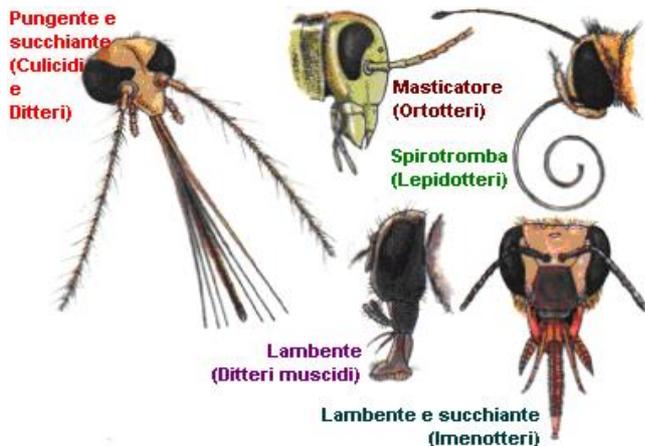
Capo di ortottero



http://www.cirrusimage.com/Orthoptera/grasshopper_head.jpg



Modificando le parti dell'apparato boccale masticatore, i diversi gruppi di insetti hanno trasformato la bocca in un attrezzo specializzato.



Gli emitteri, alcuni ditteri come i tafani, le zanzare e le pulci hanno un **apparato pungente-succhiante**.

Nelle **cimici** le mandibole e le mascelle diventano stiletto acuminati, mentre il labium funge da guaina, senza partecipare alla puntura. Questa bocca allungata, il **rostro**, è usata per perforare i tessuti. Nelle femmine delle **zanzare**, che pungono e succhiano il sangue, sono diventati stiletto non solo le mandibole e le mascelle, ma anche il labbro superiore.

Api e bombi hanno parti boccali adatte sia per masticare che per succhiare.

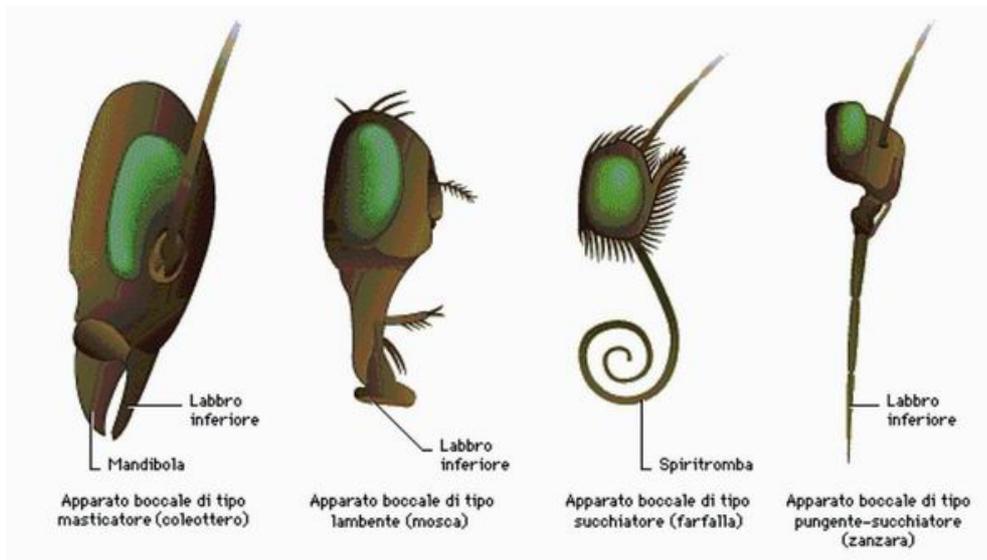
Molte **mosche** hanno **apparati boccali succhianti-lambenti**, in cui si sono ridotte tutte le appendici tranne il labbro inferiore, carnoso e adatto ad aspirare liquidi.

I **lepidotteri** hanno una **spirito**, una vera e propria "cannuccia", che a riposo viene tenuta avvolta a spirale sotto il capo, con cui succhiano il nettare dei fiori, il succo della frutta matura, l'acqua, i liquidi prodotti da sostanze in decomposizione, la linfa di molte piante. In alcune famiglie di falene, negli adulti degli **efemerotteri**, nei maschi delle cocciniglie, in molti ditteri, l'**apparato boccale è parzialmente o del tutto atrofizzato**. Questo perché l'insetto adulto non si nutre e svolge solo funzione riproduttiva: la sua vita si riduce, quindi, a poche ore.

Viceversa, gli **sfigidi** sono noti per possedere una proboscide lunghissima (in alcune specie può arrivare a 30 cm!), con la quale sono in grado di raggiungere il nettare **nel fondo dei calici** dei fiori.



Apatura ilia



http://it.wikipedia.org/wiki/Capo_degli_insetti

<http://strano16.interfree.it/kfig.htm?p=ktab.jpg>

<http://www.legambientearcipelagotoscano.it/biodiversita/invertebratiterrestri/insetti.htm>

<http://www.lannaronca.it/Schede%20classe%20terza/bocca%20degli%20insetti.jpg>

Lo sviluppo

Gli insetti sono nella quasi totalità ovipari e solo pochi di essi, tra cui in particolare le generazioni estive degli afidi, sono vivipari. Le uova, dotate di un guscio resistente e di una o più membrane interne che le rendono impermeabili, hanno la capacità di resistere a diverse condizioni ambientali e un grosso numero di queste passano l'inverno semplicemente fissate a dei ramoscelli, riuscendo ad evitare il congelamento grazie a diverse sostanze chimiche anticongelanti.

Al momento della schiusa, l'insetto che esce dall'uovo somiglia raramente all'adulto: la differenza più vistosa è l'assenza di ali, oltre alla differenza di taglia. Tutto ciò comporta la necessità di importanti trasformazioni prima di raggiungere lo stadio adulto. La serie di trasformazioni da giovane ad adulto prende il nome di **metamorfosi**.

Gli **Apterigoti** (sottoclasse di piccoli insetti, caratterizzati dall'assenza di ali, sia nel presente che nella loro storia evolutiva) alla schiusa hanno un aspetto simile a quello dell'adulto. Di conseguenza la **metamorfosi è insignificante** o persino nulla.

Nella maggior parte degli **Pterigoti** (sottoclasse che comprende la maggior parte degli insetti che allo stato adulto dispongono di ali, fatta eccezione di due ordini, i **Mallofagi** e gli **Anopluri** che ne sono privi, per adattamento ad una vita particolare, specialmente parassitaria, esempio i pidocchi), invece, la **metamorfosi è molto complessa** visto che comprende lo sviluppo delle ali e molto spesso una trasformazione completa dell'organismo.

La metamorfosi è, quindi, il cambiamento sia della fisionomia che del metabolismo di un organismo. Questa può essere completa e incompleta.

METAMORFOSI COMPLETA: uova - larva - pupa - adulto

METAMORFOSI INCOMPLETA: uova - neanide I - neanide II (o ninfa) - adulto (immagine)

Nella **metamorfosi incompleta** (emimetaboli), dall'uovo esce un organismo identico all'adulto, solo più piccolo.

Queste forme immature, di minori dimensioni e senza ali, sono chiamate **neanidi**.

La presenza di un esoscheletro rigido non permette una crescita continua e obbliga l'insetto a passare attraverso stadi di crescita successivi in cui si libera dell'esoscheletro, ogni volta che questo diventa troppo stretto. Ad ogni stadio la cuticola interna viene dissolta e se ne sviluppa

una nuova, più ampia sotto la precedente. Allora l'insetto si rigonfia, sia per contrazione dei muscoli, sia attraverso l'assorbimento di aria o di acqua e rompe la cuticola esterna per liberarsene. L'insetto rimane in questo stadio di rigonfiamento fino all'indurimento della nuova cuticola e, in seguito, perde l'aria o l'acqua che aveva immagazzinato e si prepara ad un nuovo stadio di crescita. Fino all'indurimento della nuova cuticola, l'insetto è molto delicato e di colore pallido e spesso se ne sta nascosto per difendersi dai predatori. Questo fenomeno detto **muta** o ecdisi, di verifica da 1 a 50 volte nel corso della vita di un insetto anche se in media la maggior parte degli insetti effettua da 4 a 10 mute. I periodi che intercorrono tra due mute successive si chiamano stadi (o età) e, ad esempio si usa parlare di secondo stadio larvale e così via.

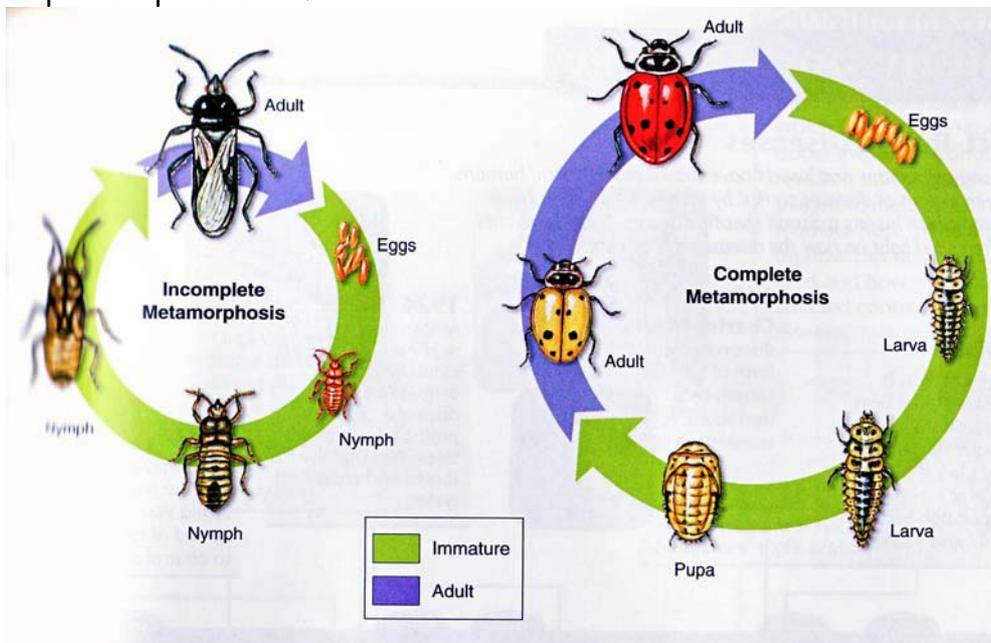
Negli insetti alati, prima dell'ultima muta, quando le ali sono ancora solo degli abbozzi, dallo stadio di **neanide** si passa allo stadio di **ninfa**.

<http://www.animalplanet.it/insetti/index.shtml>

<http://www.lorologiaiomiopce.com/?p=12>

Metamorfosi completa

Molti altri insetti, invece, come ad esempio le api, le farfalle e le falene e i coleotteri, negli stadi giovanili, detti **larve**, sono completamente diversi dagli adulti anche per quanto riguarda l'alimentazione. Le larve, di solito, si nutrono voracemente e crescono rapidamente. Mutano alcune volte (rinnovano, cioè, alcune volte l'esoscheletro), aumentano le dimensioni ma cambiano poco nell'aspetto. Poi, fanno una muta finale e si trasformano in **pupa** o crisalide (stadio in cui l'insetto passa dallo stadio larvale a quello di adulto). Durante questo stadio, l'insetto non si nutre e il suo corpo si trasforma profondamente. L'adulto sembra, infatti, un animale completamente differente. Diversamente dalla larva, di solito l'adulto vola ed è specializzato per la riproduzione.



CLASSIFICAZIONI

Ma come sono classificate il milione circa di specie note di insetti?

L'organo fondamentale su cui fonda la classificazione è l'**ALA**.

Dalle forme più antiche, prive di ali (**apterigoti** o atteri), sopravvissute ancora oggi in forme quasi identiche a quelle del Devoniano (400 milioni di anni fa) si passa a forme dotate di ali

(pterigoti), come gli Odonati (libellule), i Coleotteri (scarabei), gli Imenotteri (api e vespe); i Ditteri (mosche e zanzare che hanno conservato un solo paio di ali).

Un secondo criterio di classificazione, estremamente importante, riguarda il grado di

COMPLETEZZA DELLA METAMORFOSI: dagli **ametàboli** che conservano lo stesso aspetto dalla nascita alla maturità, modificando solamente le dimensioni e lo sviluppo dell'apparato riproduttivo, agli **eterometàboli**, a metamorfosi incompleta, il cui aspetto si modifica solo per lo sviluppo delle ali da una muta all'altra e, infine, gli **olometàboli**, a metamorfosi completa.

Questi ultimi nascono in forma di larva o bruco, privo di ali e di organi riproduttivi, talvolta privo di zampe e di occhi che, dopo aver subito un certo numero di mute e prima di divenire adulti, passano per uno stadio intermedio (di crisalide o pupa) nel quale sono immobili, non si nutrono e talvolta sono racchiusi in un bozzolo di seta od altro ricovero. In questo stadio avviene una completa riorganizzazione degli organi interni, al termine della quale l'adulto o **immagine** esce dall'involucro che racchiudeva la pupa e dà inizio alla vita di adulto, finalizzata generalmente alla riproduzione.