



GUIDA ALLA TUTELA DEGLI INSETTI IMPOLLINATORI



Sezione 2

Gli insetti impollinatori

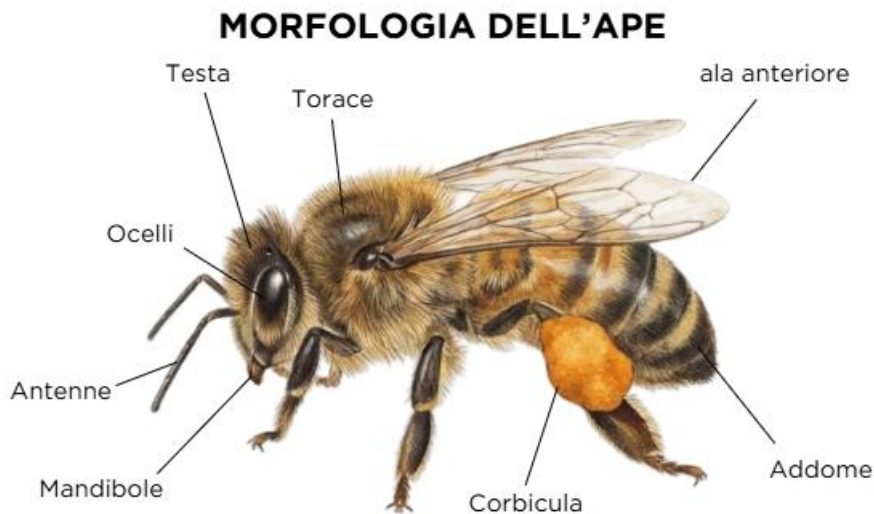
2. Gli insetti impollinatori

Gli insetti sono gli organismi più diffusi e di maggior successo sulla Terra, rappresentando oltre il 70% di tutte le specie animali conosciute. Si trovano praticamente ovunque e svolgono un ruolo essenziale nel mantenimento dell'equilibrio degli ecosistemi: uno dei più importanti è proprio l'impollinazione. Alcuni insetti, spostandosi di fiore in fiore alla ricerca di nettare e polline, consentono alle piante di riprodursi e contribuiscono a sostenere la biodiversità, nonché la produzione di molti degli alimenti che consumiamo quotidianamente. Ma chi sono questi preziosi alleati della natura? Scopriamo insieme gli insetti impollinatori.

2.1 Chi stai chiamando un insetto?

L'animale che abbiamo davanti può essere identificato come un insetto se presenta queste caratteristiche principali:

- Un corpo diviso in tre sezioni: testa, torace e addome
- Tre paia di zampe articolate
- Un paio di antenne

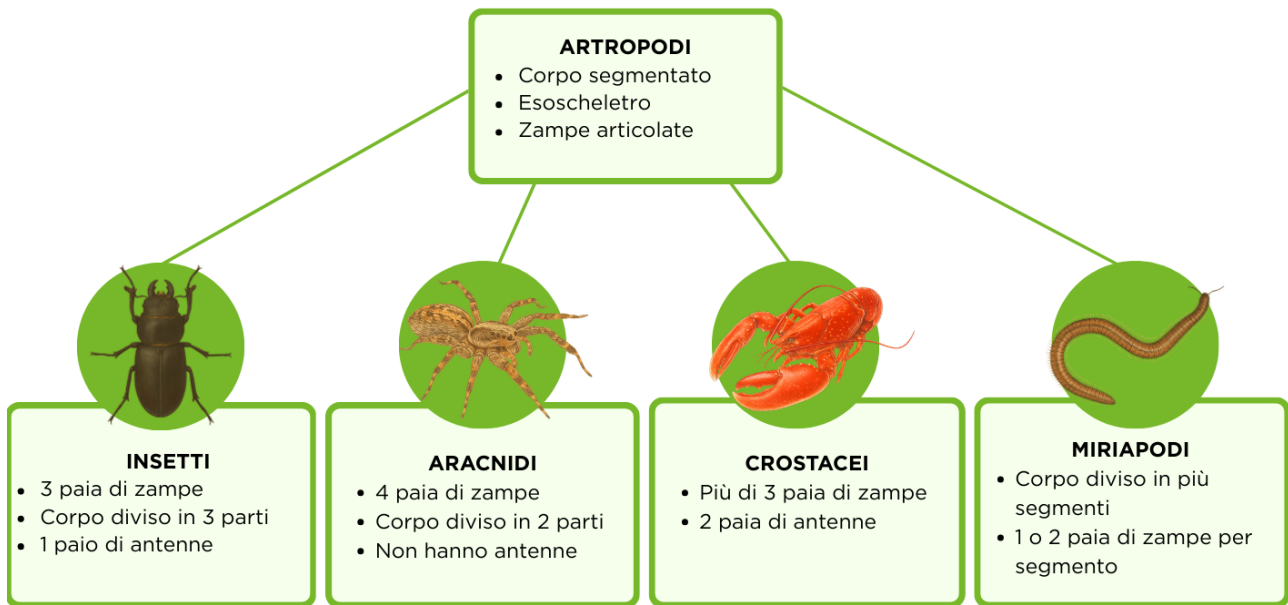


(immagine generata con IA)

Sebbene queste caratteristiche rendano l'identificazione piuttosto semplice, gli insetti vengono spesso confusi con altri artropodi. Infatti, **insetti, aracnidi, crostacei e miriapodi** appartengono tutti al grande phylum degli Artropodi e condividono alcune caratteristiche fondamentali:

- Un corpo segmentato
- Un esoscheletro
- Zampe articolate

I principali gruppi di artropodi si distinguono in base ad alcune caratteristiche fondamentali. La tabella che segue riassume i tratti più rilevanti di insetti, aracnidi, crostacei e miriapodi.

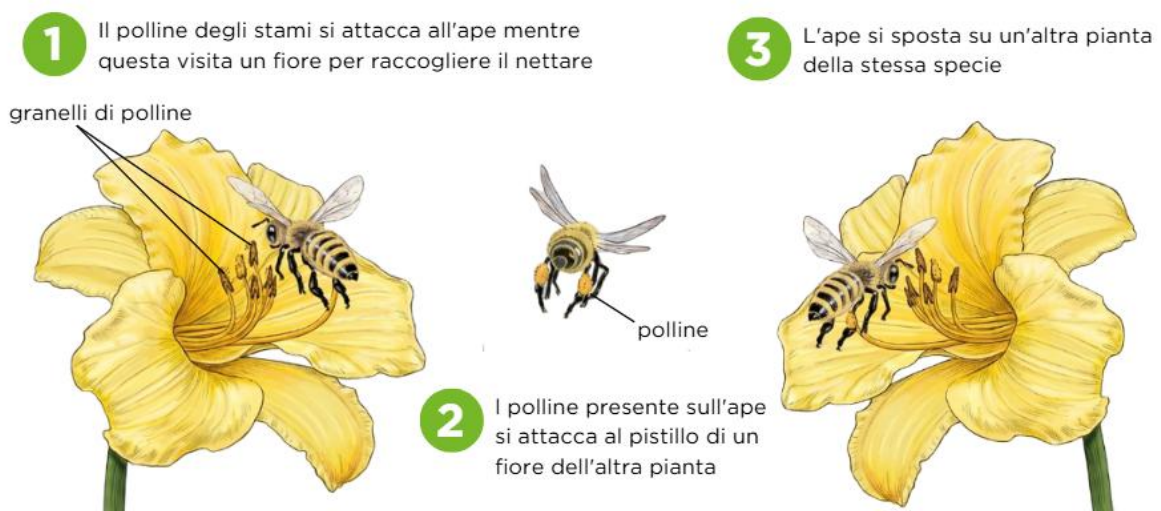


(immagine generata con IA)

2.2 Le sfide dell'impollinazione

Le piante da fiore si riproducono sessualmente, il che richiede lo scambio di materiale genetico con un altro individuo della stessa specie. Ma a differenza degli animali, le piante non possono muoversi. Per riprodursi con successo, devono trovare il modo di trasferire il polline da un fiore all'altro e, nel corso di milioni di anni, hanno sviluppato soluzioni ingegnose per superare una serie di sfide biologiche.

IMPOLLINAZIONE INCROCIATA



(immagine generata con IA)

Risorse esterne aggiuntive: un esempio di impollinazione da parte degli insetti è visibile in questo video accessibile al pubblico > https://www.youtube.com/watch?v=DmQ4_9ITqiM

Le sfide:

1. La sfida della mobilità

- **La difficoltà:** le piante non possono muoversi per raggiungere un partner o cercare compagni.
- **La soluzione:** si affidano a vettori esterni (vento, acqua o animali) in grado di trasportare il polline attraverso lo spazio.

2. La sfida dell'attrazione

- **La difficoltà:** gli animali non si avvicinano ai fiori per caso, è compito della pianta far sì che lo facciano.
- **La soluzione:** i fiori hanno sviluppato segnali visivi (colori, motivi, forme), segnali chimici (profumi) e, soprattutto, una ricompensa ricca di energia: il nettare.

Segreti UV: La guida invisibile al nettare: il modo in cui gli insetti vedono il colorato mondo dei fiori è diverso dalla nostra percezione. La visione umana si basa sui colori rosso, verde e blu, mentre molti insetti possono percepire la luce ultravioletta (UV), che è invisibile all'occhio umano. I fiori sfruttano questa capacità creando motivi e segnali UV sui loro petali, come vere e proprie "mappe del tesoro" che guidano l'insetto verso il nettare. Questi segnali aiutano l'impollinatore ad atterrare nel punto giusto, assicurando il contatto con gli stami e il pistillo e aumentando l'efficacia dell'impollinazione.



3. La sfida della ricompensa

- La difficoltà: affinché l'animale trasporti il polline, la pianta deve garantire che il contatto con le antere sia inevitabile mentre l'insetto cerca il nettare.
- La soluzione: la ricompensa è collocata nella parte inferiore del fiore per massimizzare l'adesione del polline, dagli stami al corpo dell'insetto.

Risorse esterne aggiuntive: un esempio di impollinazione da parte degli insetti può essere osservato in questo video disponibile al pubblico: [Bees in slow motion - shot on iPhone at 240fps](#)

4. La sfida del trasporto

- La difficoltà: infine, il polline raccolto deve raggiungere il fiore di un'altra pianta della stessa specie. È necessario aumentare le probabilità che ciò avvenga.
- La soluzione: Many plants synchronize their flowering; the flowers emit odors, visual and chemical signals that attract only certain species of pollinators, and their shape can also allow only some insects to access the nectar inside. In this way, a kind of fidelity between pollinators and flowers is established. Molte piante sincronizzano la loro fioritura; i fiori emettono odori, segnali visivi e chimici che attraggono solo determinate specie di impollinatori, e la loro forma può anche consentire solo ad alcuni insetti di accedere al nettare all'interno. In questo modo, si instaura una sorta di fedeltà tra impollinatori e fiori.

Dopo aver superato tutte queste sfide, l'impollinazione raggiunge il suo scopo: il fiore si trasforma in un frutto, all'interno del quale il seme crescerà fino a diventare una nuova pianta, completando così il ciclo riproduttivo.

Risorse aggiuntive esterne: Un esempio dello sviluppo da fiore a frutto può essere osservato in questo video disponibile al pubblico > <https://www.youtube.com/watch?v=SHHkmOh942A>

2.3 La danza evolutiva: comprendere “l'accoppiamento perfetto”

La natura non si affida al caso. L'impollinazione viene spesso descritta semplicemente come il trasferimento del polline, ma osservandola più da vicino si scopre un complesso sistema di “chiavi e serrature”. Il rapporto tra un fiore e il suo impollinatore è il risultato di milioni di anni di perfezionamento: una strategia biologica nota come coevoluzione.


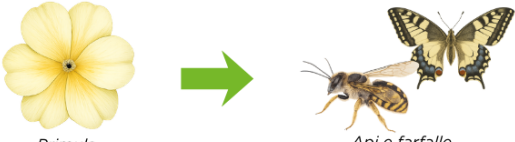
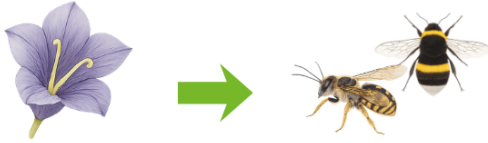



Le piante da fiore e i loro impollinatori sono legati da uno degli esempi più raffinati di coevoluzione nel mondo naturale. Nel corso di milioni di anni, la forma, il colore, il profumo e la struttura dei fiori si sono evoluti in stretta associazione con le capacità sensoriali, le dimensioni corporee, le parti boccali e i comportamenti degli animali che li visitano. I fiori hanno sviluppato morfologie distinte, progettate per attrarre, accogliere o persino manipolare insetti specifici al fine di massimizzare il successo riproduttivo. A loro volta, gli impollinatori hanno adattato le proprie caratteristiche fisiche – quali la lunghezza della lingua, le dimensioni corporee e la percezione sensoriale – per accedere alle risorse offerte da questi fiori. Questo adattamento reciproco ha generato una straordinaria diversità di forme e interazioni, in cui ciascun partner influenza il percorso evolutivo dell'altro.

Le relazioni illustrate nell'infografica qui sotto evidenziano come la morfologia dei fiori e la biologia degli impollinatori spesso “si accordino” con notevole precisione. Ogni fiore racconta una storia di sopravvivenza.

Le corolle aperte e gli stami esposti favoriscono gli insetti generalisti, che possono accedere facilmente al polline e al nettare. I fiori tubolari con il nettare nascosto alla base sono adatti a visitatori dotati di lingue lunghe, in grado di raggiungere ricompense nascoste in profondità. Le corolle chiuse o strette richiedono che gli impollinatori entrino nel fiore, garantendo così un contatto diretto con gli organi riproduttivi. In sistemi più specializzati, i fiori possono persino imitare l'aspetto o il profumo di un potenziale partner, innescando comportamenti di impollinazione altamente specifici.

Queste combinazioni coevolute non sono semplici curiosità estetiche, ma costituiscono la base funzionale della riproduzione vegetale e una pietra miliare della biodiversità terrestre. Comprendere come fiori e impollinatori si integrino a vicenda aiuta a spiegare perché la conservazione della diversità degli impollinatori sia essenziale non solo per il mantenimento dei processi ecologici, ma anche per preservare il patrimonio evolutivo insito in ogni fiore.

Questo documento ci invita a esplorare queste collaborazioni finemente calibrate e a comunicare come la protezione degli impollinatori significhi salvaguardare l'intricato dialogo biologico tra piante e animali che modella i nostri paesaggi e sostiene la vita sulla Terra.

 <p>Ranuncolo</p> <p>Api e coleotteri</p>	<p>Il ranuncolo presenta corolle aperte e stami esposti, accessibili a molti insetti. Qualsiasi impollinatore può raccogliere facilmente polline e nettare</p>
 <p>Primula</p> <p>Api e farfalle</p>	<p>Le primule hanno corolle tubolari con nettare alla base: solo gli insetti con una lingua abbastanza lunga possono raggiungerlo, trasportando il polline mentre si nutrono</p>
 <p>Campanula</p> <p>Api e bombi</p>	<p>La corolla chiusa della campanula richiede che l'insetto entri con il proprio corpo, aumentando il contatto con gli stami e il pistillo</p>
 <p>Orchidea</p> <p>Api</p>	<p>Il labello dell'orchidea imita una femmina di ape: il maschio tenta di accoppiarsi e, così facendo, impollina il fiore</p>
 <p>Margherita</p> <p>Api e sirfidi</p>	<p>L'infiorescenza a capolino e i petali che formano un piccolo tubo della margherita rendono il nettare concentrato e facilmente accessibile a vari impollinatori</p>
 <p>Carota selvatica</p> <p>Farfalle</p>	<p>L'ampia piattaforma di atterraggio e i fiori piatti della carota selvatica sono perfetti per consentire alle farfalle di raccogliere comodamente il nettare</p>

(immagini generate con IA)

2.4 Alla scoperta degli impollinatori: quali animali rendono possibile tutto questo?

Per svolgere il ruolo di impollinatore, un animale deve possedere alcune caratteristiche fondamentali:

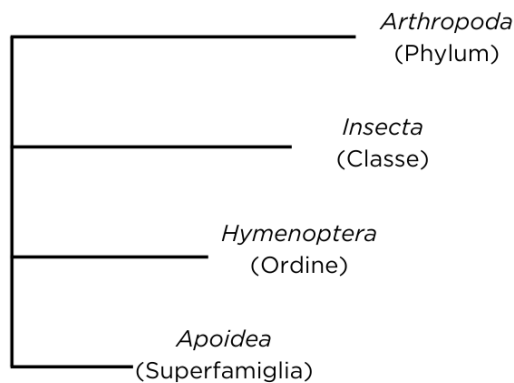
- Condividere lo stesso habitat della pianta: per poter visitare i fiori, l'impollinatore deve vivere nello stesso ambiente della pianta, almeno durante il periodo di fioritura.
- Essere attratto dal nettare: il fiore offre una ricompensa sotto forma di cibo; solo gli animali che cercano il nettare o il polline come fonte di energia sono motivati a visitare i fiori.
- Avere un corpo in grado di trasportare il polline: setole, peli o piume consentono al polline di

attaccarsi all'animale e di essere trasferito da un fiore all'altro.

Gli insetti sono tra gli impollinatori più efficaci grazie a caratteristiche che li rendono particolarmente adatti a questo ruolo:

- **Mobilità:** volando, possono trasportare il polline su lunghe distanze, collegando piante distanti.
- **Precisione:** molti insetti, grazie alle loro parti boccali simili a cannuce, possono raccogliere il nettare ed entrare in contatto con stami e pistilli senza danneggiare il fiore.
- **Dipendenza dal nettare:** per alcune specie di insetti, il nettare è l'unica fonte di cibo, il che garantisce visite frequenti e mirate ai fiori.

2.4.1 Api (Hymenoptera Apoidea)









20,000 - 25,000
specie presenti in tutto il mondo,
tranne l'Antartide

2,000
specie in Europa

Caratteristiche generali:

- 2 paia di ali membranose
- le antenne sono costituite da numerosi segmenti: 12 nelle femmine e 13 nei maschi.

	<p>Ape tagliafoglie (<i>Megachile</i> spp.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solitaria • Taglia le foglie per rivestire i suoi nidi 		<p>Ape carpentiere (<i>Xylocopa</i> spp.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Di grandi dimensioni • Ape prevalentemente solitaria che scava gallerie nel legno morto o nel bambù per costruire i propri nidi
	<p>Ape cardatrici (<i>Anthidium</i> spp.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solitaria • Raschia i peli delle piante per rivestire i suoi nidi e difende con aggressività i suoi appezzamenti fioriti 		<p>Ape muratrice (<i>Osmia</i> spp.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solitaria • Nidifica nelle cavità • Eccellenti impollinatrici dei frutteti
	<p>Ape da miele (<i>Apis mellifera</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torace peloso marrone e addome con bande che vanno dal nero al marrone o al giallo • Differenze nella morfologia e nella colorazione tra regine, operaie e maschi 		<p>Bombo (<i>Bombus terrestris</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torace nero con un collare giallo (più grande nei maschi), una banda gialla sull'addome e una "coda" bianca • Molti peli su tutto il corpo

(immagini generate con IA)

Insetti sociali (api mellifere e bombi):

- Vivono in colonie con ruoli ben definiti (regina, operaie, fuchi); la costruzione dell'alveare è una strategia evolutiva volta a proteggere le uova e le riserve di cibo, aumentando le possibilità di sopravvivenza della prole.
- Sono in grado di trasportare grandi quantità di polline, raccolto nei cestini pollinici, ma la maggior parte di esso è destinato all'alveare e quindi non è disponibile per l'impollinazione.
- Sono attivi per molti mesi durante l'anno e sono costretti a nutrirsi dei fiori, contribuendo in modo significativo all'impollinazione.

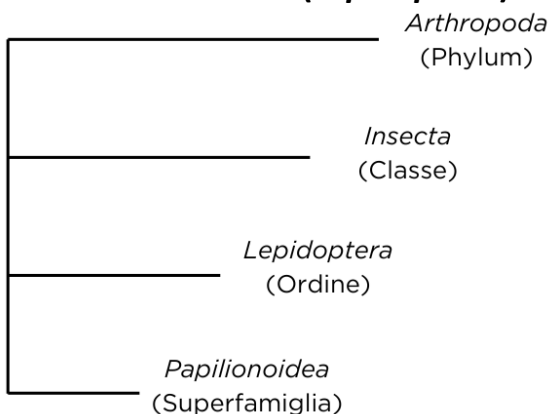
Tipo di nido: le api mellifere e i bombi vivono in colonie organizzate all'interno di un alveare. Questo è fatto di cera e può essere costruito in cavità naturali, come i tronchi cavi. All'interno delle celle dell'alveare, le api immagazzinano miele e polline e la regina depone le uova. Gli esseri umani hanno quindi costruito alveari artificiali per imitare i luoghi in cui le api nidificherebbero naturalmente.

Insetti solitari (api selvatiche):

- Ogni femmina costruisce il proprio nido e raccoglie il polline solo per sé stessa o per le sue uova.
- Trasportano quantità di polline inferiori rispetto agli insetti sociali, ma quasi tutto è disponibile per l'impollinazione, rendendole più efficienti.
- Visitano vari fiori senza la precisione sistematica delle specie sociali, ma possono raggiungere piante meno accessibili.

Tipo di nido: la maggior parte delle api selvatiche scava i propri nidi nel terreno, dove immagazzina le provviste e depone le uova, oppure utilizza cavità preesistenti. Alcune specie, invece, utilizzano cavità già pronte come steli di piante o strutture artificiali, che spesso rivestono con fango, resina, pezzi di foglie, ecc. Le api selvatiche sono molto difficili da identificare. Per ulteriori informazioni, visita il sito <https://pollinatoracademy.eu/factsheets/bee-genera>

2.4.2 Farfalle e falene (*Lepidoptera*)



160,000 – 180,000
specie presenti in tutto il mondo,
tranne l'Antartide

10,000 – 11,000
specie in Europa, suddivise in:

- farfalle (circa 500 specie)
- falene (circa 9,500 - 10,500 specie)

Caratteristiche generali:

- Ali ricoperte da minuscole scaglie che creano vari colori e motivi.
- Apparato boccale a forma di proboscide arrotolata, adatta a succhiare il nettare.



Nymphalidae

- Alcune specie migratorie
- Larve spesso colorate
- Di colore marrone, arancione o rosso scuro
- Per lo più di taglia medio-grande
- Alcune svernano allo stadio adulto



Papilionidae

- Di grandi dimensioni
- Colorate
- Alcune con piccole code
- Larve dai colori vivaci (ad eccezione dell'*Iphiclydes podalirius*)



Lycaenidae

- Di piccole dimensioni
- Colorazione blu o marrone-arancio, colori metallici
- Dimorfismo sessuale
- Alcune sono mirmecofile in modo obbligatorio o facoltativo
- Alcune specie hanno una "ghiandola del miele"



Pieridae

- Farfalle molto comuni
- Di colore bianco o giallo con macchie o segni neri
- Alcune presentano dimorfismo sessuale
- Larve dai colori criptici o vivaci
- Alcune si sono adattate a nutrirsi di varietà di Brassicaceae (cavoli) coltivate



Hesperidae

- Di piccole dimensioni
- Corpo robusto
- Colori marroni e arancioni
- Volo caratteristico, alcune molto veloci e vicine al suolo
- Le larve si impupano e si nutrono in rifugi protettivi fatti di foglie e seta
- Dimorfismo sessuale non molto pronunciato

(immagini generate con IA)

Farfalle o falene? Questo è il dilemma!

Quando osserviamo questi due splendidi gruppi di insetti, è facile confonderli a prima vista. Tuttavia, farfalle e falene presentano caratteristiche distintive che ci aiutano a distinguerle. Di seguito troverai le principali differenze, che rendono semplice riconoscere se stai osservando una farfalla o una falena.

FARFALLE

- antenne sottili con estremità a forma di mazza (antenne clavate)
- attive principalmente di giorno
- ali ripiegate verticalmente sopra il dorso quando sono a riposo



FALENE

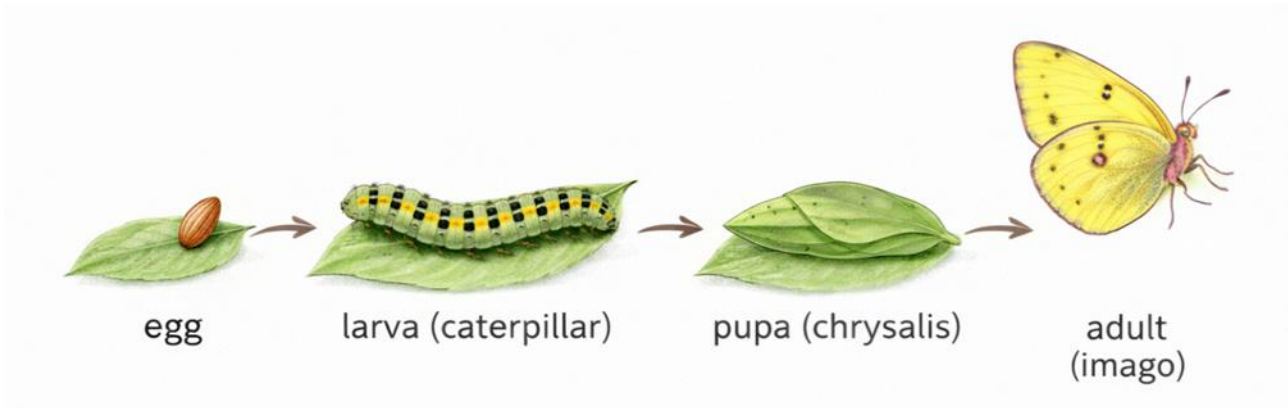
- antenne spesso piumate o filiformi (antenne filiformi o pettinate)
- attive principalmente di notte
- ali tenute in posizione a tetto o orizzontalmente quando sono a riposo



(immagini generate con IA)

Risorse esterne aggiuntive: vuoi saperne di più sulle farfalle della tua zona? Visita il seguente link e scarica la guida sul campo > <https://butterfly-monitoring.net/field-guides>

Ciclo vitale della farfalla



(immagini generate con IA)

Risorsa esterna aggiuntiva: un esempio del ciclo vitale di una farfalla è visibile in questo video disponibile al pubblico > [Life cycle of a butterfly 4k HD](#) || [From eggs to full grown butterflies](#) || [Hugs of life](#) ||

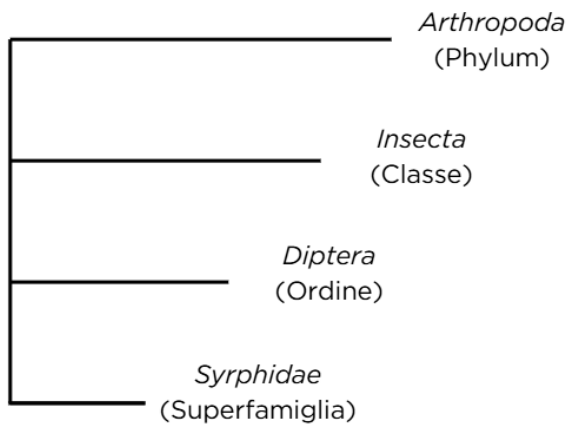
Tipo di nido

Le farfalle hanno bisogno di piante specifiche per completare il loro ciclo vitale. Le uova vengono deposte sulle foglie delle piante ospiti, dove i bruchi si nutrono fino a trasformarsi in crisalidi. Queste piante forniscono tutte le sostanze nutritive necessarie alla crescita dei bruchi e sono dunque essenziali per la sopravvivenza di ciascuna specie.

Oltre a nutrirsi di nettare, le farfalle adulte hanno bisogno di piante adatte su cui deporre le uova, assicurando che la generazione successiva abbia il cibo giusto per i bruchi.

Fornire sia piante ospiti ricche di foglie per i bruchi sia fiori per gli adulti permette alle farfalle di completare il loro ciclo vitale e favorisce la biodiversità nei giardini e negli habitat naturali.

2.4.3 Sirfidi (*Diptera Syrphidae*)



~ **6,000**
specie nel mondo

850 - 900
specie in Europa

Caratteristiche generali:

- Un paio di ali destinate al volo
- Un paio di ali trasformate in bilanceri, per stabilizzare il volo

Assomigliano ad api e vespe perché hanno sviluppato una strategia evolutiva chiamata mimetismo batesiano. Si tratta di un fenomeno in cui un insetto non velenoso (sirfide) imita, nella morfologia, nella colorazione o nel comportamento, un altro insetto potenzialmente pericoloso (imenottero), al fine di apparire pericoloso agli occhi dei predatori.



Syrphinae - *Episyrphus balteatus*

- Un sirfide molto comune nei prati e nei giardini
- Le larve si nutrono di afidi e gli adulti sono eccellenti impollinatori



Microdontinae - *Microdon analis*

- Una specie rara
- Le larve vivono all'interno dei formicai, rendendo questi sirfidi difficili da osservare



Eristalinae - *Eristalis tenax*

- Imitano l'ape mellifera
- Hanno larve acquatiche dotate di un lungo tubo respiratorio, note come larve dalla coda di topo



Pipizinae - *Pipiza noctiluca*

- Un piccolo sirfide scuro
- Le larve si nutrono di afidi su alberi e arbusti, principalmente negli habitat boschivi

(immagini generate con IA)

Risorse esterne aggiuntive: i sirfidi sono molto difficili da identificare. Per ulteriori informazioni, visita il sito

<https://pollinatoracademy.eu/factsheets/hoverfly-genera>

2.4.4 Impollinatori: solo insetti?

Sebbene gli insetti siano gli impollinatori più efficienti, anche altri animali possono svolgere questo ruolo. Molte specie di vertebrati visitano i fiori per nutrirsi di nettare, polline o parti della pianta e, mentre lo fanno, entrano in contatto con antere e stigmi, trasferendo accidentalmente il polline.

A differenza degli insetti, questi animali non sono particolarmente “precisi” e spesso sono di taglia più grande, ma possiedono comunque caratteristiche che li rendono adatti: corpi ricoperti di peli o piume che intrappolano il polline, abitudini alimentari legate ai fiori e la capacità di percorrere lunghe distanze in cerca di cibo.

Questi impollinatori “alternativi” sono particolarmente importanti in alcune regioni del mondo, come le aree tropicali, dove i fiori sono spesso più grandi, più robusti e più ricchi di nettare, caratteristiche che consentono ai vertebrati di dimensioni maggiori di visitarli senza causare danni.

I principali impollinatori non insetti appartengono alle categorie degli uccelli, dei rettili e dei mammiferi.

Risorse esterne aggiuntive: un esempio di impollinatori non insetti può essere osservato in questi video disponibili al pubblico:

- <https://www.youtube.com/watch?v=69INGclp-AZg>
- [The World's Largest Pollinator Enjoys a Special Treat!](https://www.youtube.com/watch?v=69INGclp-AZg)
- <https://www.youtube.com/shorts/vnqtggv4kXc>