



LIFE 4 POLLINATORS

COINVOLGERE LE PERSONE PER PROTEGGERE LE API SELVATICHE
E GLI ALTRI IMPOLLINATORI NEL MEDITERRANEO



**MANUALE
PER GLI
AGRICOLTORI**



CREDITS

Questo manuale è stato redatto nell'ambito del progetto LIFE18 GIE/IT/000755 cofinanziato dal Programma LIFE dell'Unione Europea.

Autori:

Marta Galloni; Marta Barberis; Giovanna Dante – BiGeA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Umberto Mossetti; Chiara Zagni – SMA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Fabio Sgolastra; Martina Parrilli e Lucia Lenzi – DISTAL, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Laura Bortolotti; Marino Quaranta - CREA-AA

Theodora Petanidou; Jelle Devalez; Athanasia Chroni – University of the Aegean

Josè Maria Sanchez; Luis Navarro – Universidade de Vigo

Anna Traveset; Rafel Beltran Mas- Instituto Mediterraneo De Estudios Avanzados, IMEDEA- CSIC

Disegni: Serena Magagnoli; Marta Barberis, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
Xavier Canyelles Ferrà – Instituto Mediterraneo De Estudios Avanzados, IMEDEA- CSIC

Grafica e impaginazione: Elise Maria Keller BiGeA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Beneficiario Coordinatore: Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
Bologna, Italia



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



Universida deVigo



www.life4pollinators.eu



INDICE

7	.....INTRODURRE IL CONCETTO DI IMPOLLINAZIONE E IMPOLLINATORI
7	.....CHE COSA E' L'IMPOLLINAZIONE?
8	.....PERCHÉ GLI IMPOLLINATORI VISITANO I FIORI?
9	.....CAPIRE IL CONTRIBUTO DEGLI IMPOLLINATORI
10	.....STILI DI VITA
11	.....QUALI SONO I PRINCIPALI INSETTI IMPOLLINATORI?
11	.....HYMENOPTERA
15	.....DIPTERA
17	.....LEPIDOPTERA
17	.....COLEOPTERA
19	.....PAURA DELLE PUNTURE
21	.....STRATEGIE PER LA CONSERVAZIONE DEGLI IMPOLLINATORI
21	.....INTRODUZIONE
21	.....FILIERE PRODUTTIVE DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA
23	.....FATTORI CHE LIMITANO LA PRESENZA DI IMPOLLINATORI
23	.....SCARSA DISPONIBILITÀ DI RISORSE FIORALI (QUALITÀ E QUANTITÀ)
24	.....SCARSA DISPONIBILITÀ DI SITI DI NIDIFICAZIONE
24	.....UTILIZZO DI PRODOTTI FITOSANITARI
26	.....GESTIONE DEL PAESAGGIO AGRARIO PER IL CONTROLLO DEGLI INSETTI DANNOSI E PER INCENTIVARE LA DIVERSITÀ DEGLI IMPOLLINATORI
27	.....LE INFRASTRUTTURE ECOLOGICHE
27	.....IN CHE MODO GLI AGRICOLTORI POSSONO AUMENTARE L'ABBONDANZA E LA DIVERSITÀ DEGLI IMPOLLINATORI?
27	.....AUMENTARE LA DISPONIBILITÀ DI HABITAT PER IL FORAGGIAMENTO
29	.....CREARE SITI DI NIDIFICAZIONE
29	.....RIDURRE IL RISCHIO DI ESPOSIZIONE AI PRODOTTI FITOSANITARI
29	.....GESTIONE DELL'IMPOLLINAZIONE DELLE COLTURE E COLLABORAZIONE CON GLI APICOLTORI

INTRODURRE IL CONCETTO DI IMPOLLINAZIONE E IMPOLLINATORI

Le piante e gli animali sono strettamente connessi fra loro in diversi modi, uno di questi è l'impollinazione.



IMPOLLINAZIONE INCROCIATA
tra fiori individui diversi della
stessa specie

AUTOIMPOLLINAZIONE
nello stesso fiore o tra fiori
diversi dello stesso individuo

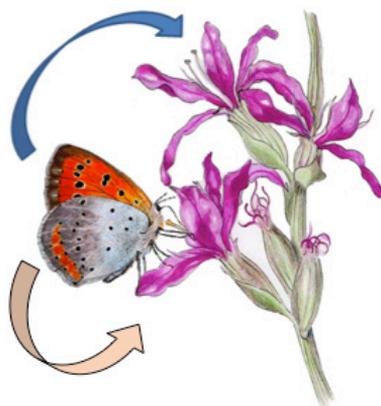


Illustration by Marta Barberis

CHE COSA E' L'IMPOLLINAZIONE?

L'impollinazione, ovvero il trasferimento del polline (una specie di "contenitore" dei gameti maschili) dalle antere (parte maschile) allo stigma (parte femminile) dei fiori, è fondamentale per la riproduzione sessuale di tutte le piante con semi (angiosperme e gimnosperme). Tale trasporto può avvenire nello stesso fiore o tra fiori diversi della stessa pianta, o tra fiori di individui diversi della stessa specie. Una volta che il polline raggiunge lo stigma, questo può germinare avviando il processo di fecondazione, che termina con lo sviluppo dei semi e, nelle angiosperme, la fruttificazione.

Molte piante necessitano di un "servizio" di impollinazione, servizio svolto da un vettore che trasferisce il polline da un fiore ad un altro. In alcuni casi, il polline è trasportato dal vento (anemofilia), più raramente dall'acqua (idrofilia), mentre per la maggior parte delle piante (circa il 90% delle specie conosciute) i vettori sono animali impollinatori (zoofilia).

L'impollinazione dei fiori effettuata dagli animali implica una dipendenza fra le due parti e una reciproca pressione selettiva, cosicché le specie coinvolte, evolvono insieme. La coevo-



luzione tra le piante e gli impollinatori è stata determinante nella rapida diversificazione delle angiosperme a partire dall'apparizione delle piante a fiore sulla Terra circa 135 milioni di anni fa, che ha portato all'attuale diversità (approssimativamente 300000 specie stimate).

In tutto il mondo, gli insetti sono gli impollinatori più importanti ed efficienti: api (Hymenoptera), vespe (Hymenoptera Aculeata), mosche (Diptera), coleotteri (Coleoptera), farfalle e falene (Lepidoptera) e alcune cimici (Hemiptera). Fra tutti questi, un ruolo particolarmente importante è rivestito dalle api selvatiche e dai sirfidi. Oltre agli insetti, diverse specie di vertebrati e altri invertebrati possono agire da impollinatori: gli uccelli, alcuni mammiferi come i pipistrelli, alcuni rettili (lucertole, gechi e scincidi) e persino le chioccioline.

PERCHÉ GLI IMPOLLINATORI VISITANO I FIORI?

Tutti gli animali impollinatori sono attratti dai fiori sui quali trovano una "ricompensa" comunemente data dal cibo, quale nettare e polline. Quando l'impollinatore prende la propria ricompensa, viene accidentalmente "sporcat" di polline e involontariamente "ricambia" il dono, trasportando e depositando il polline su un altro fiore. Questo rappresenta a tutti gli effetti uno scambio di beni e servizi fra due organismi, che sono strettamente e reciprocamente dipendenti.

Oltre ad essere un processo indispensabile per la vita sulla terra, l'impollinazione rappresenta un 'servizio ecosistemico' incredibilmente importante per l'uomo, dal momento che l'agricoltura e la produzione di cibo sono strettamente dipendenti da questo processo naturale. Fino al 75% delle principali colture mondiali (111) dipende dall'impollinazione animale; Gallai e colleghi (2009) hanno stimato intorno ai 153 miliardi di euro l'impatto economico di questo servizio ecosistemico a livello globale per l'anno 2005, mentre a livello europeo il valore è di circa 15 miliardi di euro all'anno (iniziativa Europea a favore degli Impollinatori). Fino al 90% della produzione di colture come cocomero, zucca, melone, mandarino o ciliegio dipende dall'impollinazione entomofila.

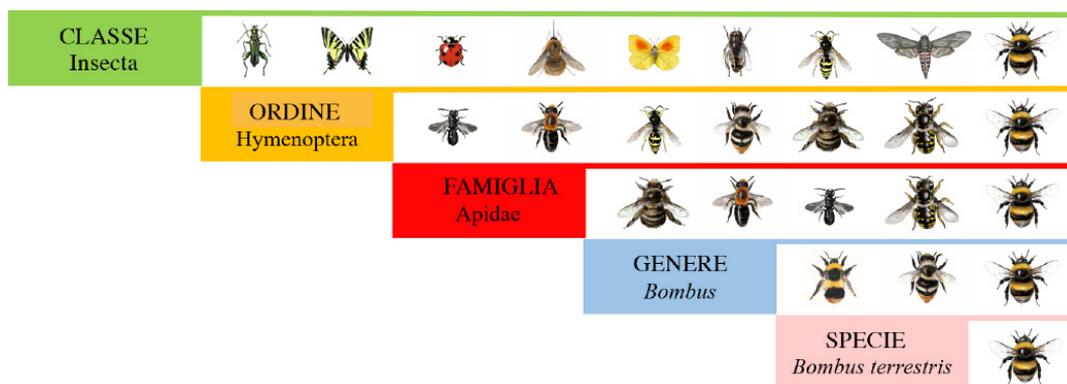
Dalla fine del ventesimo secolo, il declino delle popolazioni di insetti impollinatori è stato documentato in tutto il mondo. La perdita di habitat, il cambiamento di uso del suolo, l'agricoltura intensiva, l'uso dei pesticidi e degli erbicidi, l'introduzione di specie invasive e il cambiamento climatico sono tra le maggiori cause del loro declino. Le liste rosse europee IUCN indicano che il 37% delle specie di api e il 31% delle specie di farfalle stanno diminuendo e che il 9% delle specie di api selvatiche sono a rischio di estinzione (Proposta per uno schema europeo di monitoraggio degli impollinatori: Potts et al. 2021). Ancora più preoc-



cupante, comunque, sono le scarse conoscenze sullo stato di conservazione della maggior parte degli impollinatori, soprattutto in regioni estremamente ricche di biodiversità, come quella mediterranea.

CAPIRE IL CONTRIBUTO DEGLI IMPOLLINATORI

Al giorno d'oggi stiamo assistendo a uno spaventoso declino degli impollinatori. Per contrastare questo declino sono necessarie opportune misure di conservazione. Tuttavia, tali misure non possono essere realizzate e comprese dal pubblico, se le persone non sono adeguatamente informate. Recenti sondaggi hanno sottolineato quanto i professionisti (stakeholders) del settore agro-alimentare siano generalmente poco consapevoli dell'importanza e del declino degli impollinatori selvatici. Essi, infatti, non sono apparentemente consapevoli di quanto gravi siano i rischi generati dall'agricoltura intensiva e dall'uso dei pesticidi e sottovalutano l'importanza di una gestione sostenibile degli habitat per la salvaguardia degli impollinatori. Al contrario, in generale i cittadini europei mostrano di essere sempre più attenti alla sicurezza dei prodotti agro-alimentari e alla sostenibilità ambientale. Inoltre, l'interesse per la natura sempre più diffuso e la possibilità di trascorrere il proprio tempo e svolgere attività sportive nei parchi e nei giardini, hanno portato un maggior numero di persone ad interagire con i fiori e i loro visitatori. Una migliore comprensione del contributo degli impollinatori potrebbe derivare proprio da un'esperienza diretta come quella della semplice osservazione.



¹ Potts, S.G., Dauber, J., Hochkirch, A., Oteman, B., Roy, D.B., Ahrné, K., Biesmeijer, K., Breeze, T.D., Carvell, C., Ferreira, C., FitzPatrick, Ú., Isaac, N.J.B., Kuussaari, M., Ljubomirov, T., Maes, J., Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C., Vujić, A., Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Ispra, 2021, ISBN 978-92-76-23859-1, doi:10.2760/881843, JRC122225.



STILI DI VITA

Per proteggere gli impollinatori e il servizio ecosistemico che forniscono, occorre conoscerne il ciclo di vita completo, non solo la loro interazione con i fiori. Sebbene ai fini dell'impollinazione e della produzione di frutti e semi l'evento necessario sia rappresentato dalla visita ai fiori da parte degli impollinatori, un aspetto rilevante riguarda anche le esigenze ambientali di questi insetti, che sono presenti in natura solo dove trovano le condizioni adatte per poter nidificare e nutrire la propria progenie.

Gli insetti impollinatori, in particolare le api, possono essere distinti in base alla loro socialità. Le api sociali, come le api da miele, i bombi e poche specie di api selvatiche, danno origine a colonie di numerosi individui e allevano molte larve contemporaneamente. Questi insetti necessitano di bottinare sia polline che nettare in maniera massiccia, quindi un'elevata disponibilità di risorse fiorali è importante per la crescita sana e il mantenimento della colonia. Al giorno d'oggi quasi la totalità delle api da miele è gestita dagli apicoltori, che forniscono siti di nidificazione con le arnie artificiali. Tuttavia, è ancora possibile trovare colonie selvatiche di api da miele (così come quelle delle comuni vespe), nascoste nelle cavità degli alberi o nei camini delle case, mentre i bombi possono nidificare nel suolo, colonizzando cavità scavate da piccoli mammiferi.

Analogamente alle 'cugine' sociali, anche le api selvatiche necessitano di polline e nettare, sia per gli adulti che per le larve. L'elevata biodiversità di apoidei che si ritrova nell'area del Mediterraneo è rappresentata principalmente dalle numerose specie di api selvatiche, anche se le popolazioni di queste non sono comparabili per dimensione a quelle delle api da miele. Le api selvatiche sono principalmente solitarie e la maggior parte di queste vive in tunnel sotterranei scavati nel terreno, lungo sentieri di campagna o nei parchi urbani. Alcune volte le femmine, anche se solitarie, possono aggregarsi e nidificare una vicina all'altra. Altri apoidei selvatici costruiscono il proprio nido impiegando cavità preesistenti nei rami o, ad esempio, nei fusti delle canne. Le specie che nidificano nel terreno o nei rami dedicano diverso tempo alle attività di nidificazione, pulendo e preparando le celle per le larve. L'attività delle api adulte consiste principalmente nel raccogliere polline per le larve e costruire il nido. Molte api selvatiche sono 'specialiste', ovvero visitano i fiori di una o poche specie di piante; la varietà di tipi fiorali in una certa area è perciò molto importante.

Mosche, farfalle, falene e coleotteri non costruiscono nidi per le proprie larve, ma necessitano di particolari specie di piante su cui deporre le uova. Generalmente, le uova si trovano attaccate sulla pagina inferiore delle foglie delle piante, di cui si ciberanno in seguito le giovani larve.



QUALI SONO I PRINCIPALI INSETTI IMPOLLINATORI?

HYMENOPTERA

È un ordine ampio che racchiude le ben conosciute api, vespe e formiche. Queste ultime, anche se visitano qualche volta i fiori per il nettare, sono considerate impollinatori poco efficienti dal momento che il polline non permane o non sopravvive facilmente sul loro corpo.

Api

Quello delle api (o apoidei) è il gruppo di impollinatori più importante, e probabilmente il più esteso. Tutto il cibo di cui hanno bisogno proviene dai fiori: il nettare, ricco di zuccheri, fornisce il sostentamento per le attività giornaliere degli adulti; il polline, ricco di proteine, è raccolto dalle femmine per nutrire le larve. Dato che le api si sono evolute in stretta connessione con i fiori e la loro attività è focalizzata sulle visite ai fiori stessi, il loro corpo risulta adattato alla raccolta di polline e nettare, che vengono trasportati in specifiche strutture, o nel caso dei granuli di polline, "intrappolati" da vari tipi di peli. Le api, infatti, raccolgono il polline per nutrire le proprie larve ma, allo stesso tempo, durante l'attività di bottinamento trasferiscono inavvertitamente qualche granulo pollinico sui fiori visitati. Come osservato per la prima volta da Aristotele, le api sono generalmente "fedeli" a determinate tipologie floreali, e ciò aumenta la probabilità che avvenga con successo l'impollinazione e la produzione di semi nelle piante su cui si concentra l'attività di bottinamento. Oltre ad essere costanti, le api possono essere molto numerose, in particolar modo quelle sociali, le cui colonie garantiscono un efficiente servizio di impollinazione nell'area. Le api sociali possono visitare un discreto numero di specie vegetali diverse in diversi momenti della giornata, o della stagione, e sono per questo definite generaliste. Al contrario, alcune specie di api visitano solo una o poche specie di piante nel corso della loro vita, e vengono per questo considerate specialiste.

Le specie di api europee possono essere suddivise in due gruppi principali, che comprendono sei famiglie: le api con ligula lunga, che includono la famiglia Apidae e Megachilidae, e le api con ligula corta, che comprendono le famiglie Andrenidae, Colletidae, Halictidae e Melittidae. Come nelle altre parti del mondo, anche in Europa le api sono presenti in tutti gli ambienti terrestri. Riguardo al loro numero, il continente europeo ospita 2501 specie delle 20,000 api presenti in tutto il mondo. La più alta ricchezza specifica si ritrova nell'Europa meridionale, e in particolare nel Mediterraneo, caratterizzato dalla presenza di numerose specie endemiche. La Spagna, ad esempio, ospita 1100 specie, in Grecia sono presenti circa 1200 specie, mentre in Italia se ne contano circa 1000.



La famiglia Apidae, che in Europa comprende circa 30 generi e oltre 550 specie, è caratterizzata da individui di diversa taglia, forma e colore. Include l'ape da miele (*Apis mellifera*), che è quasi interamente allevata (perciò detta anche "domestica"), e i bombi (diverse specie del genere *Bombus*): in entrambi i casi si tratta di specie sociali ben conosciute che vengono allevate e impiegate per l'impollinazione delle colture. Molte altre specie appartenenti a questa famiglia sono piuttosto pelose, di grandi dimensioni, nidificano nel terreno e sono solitarie. Alcune assomigliano ai bombi, come per esempio le specie del genere *Anthophora*, *Amegilla*, *Habropoda* ed *Eucera*, quasi tutte generaliste. Questa famiglia include anche le api carpentiere dei generi *Xylocopa* (di grandi dimensioni) e *Ceratina* (di piccole dimensioni); entrambi i generi comprendono sia specie solitarie che sociali: tutte sono nere e nidificano in cavità sopra il livello del suolo, spesso nel legno morto o in rami cavi. La famiglia Apidae include inoltre molte api "cleptoparassite" (es. *Nomada*, *Melecta*, *Thyreus*, *Epeolus*, *Pasites*), comunemente chiamate "api cuculo", poiché depongono le proprie uova nei nidi delle altre specie, proprio come fa il cuculo (uccello).

Le api della famiglia degli Halictidae (anche conosciute come api del sudore) si osservano comunemente sui fiori selvatici primaverili come le margherite. Il loro aspetto può variare dal giallo al metallico e hanno una taglia che varia dai pochi millimetri, come nel genere *Ceylactis* e *Nomioides*, a dimensioni simili all'ape da miele (come nel genere *Pseudapis*). I generi più comuni sono: *Lasioglossum*, di colore nero, che comprende specie quasi senza peli che ricordano nella taglia e nella forma una formica; e *Halictus*, che include specie di maggiori dimensioni rispetto a *Lasioglossum*, con bande bianche e nere su tutto l'addome. Un suggerimento per distinguere in natura api *Halictus* e *Lasioglossum* è il seguente: con una buona lente di ingrandimento, osservare la peluria nel bordo dell'addome con il sole alle spalle, mentre l'insetto immerge la testa nel fiore per prelevare il nettare: le femmine di entrambi i generi presentano una fenditura ("rima") in corrispondenza dell'estremità dell'addome. Per entrambi questi generi, le popolazioni di alcune specie sono spesso molto numerose per via del livello di socialità: infatti, le api del sudore rappresentano l'unico gruppo oltre alle api da miele, ai bombi e alle api carpentiere, che forma colonie sociali relativamente strutturate. Queste api sono normalmente generaliste, ma possono in alcuni casi essere considerate specialiste per quanto concerne la preferenza riguardo al polline. Inoltre, questa famiglia include anche specie cleptoparassite. Per esempio, il genere *Sphcodes* comprende api cuculo nere e rosse. Altri generi interessanti a cui appartengono specie rare e specializzate sono *Dufourea*, *Rophites* e *Systropha*.



La grande famiglia degli Andrenidae comprende api di diverse dimensioni, dalle molto piccole alle medio-grandi, che per la maggior parte appartengono al genere *Andrena*. Le femmine nidificano in tunnel profondi nel terreno e pertanto, come altre api che nidificano nel suolo, sono dette “api minatrici”. Hanno abitudini solitarie, ma qualche volta possono essere osservate aggregazioni di femmine nidificanti. Nella regione mediterranea gli apoidei andrenidi sono tra le specie selvatiche più frequenti in primavera e inizio estate. Molte specie presentano un periodo di attività molto ristretto e quindi risultano specializzate su una famiglia o genere di piante. Oltre ad *Andrena*, la famiglia comprende il genere *Melitturga*, con specie caratterizzate da grandi occhi che le fanno assomigliare alle mosche, e *Panurgus*, piccole api poco pelose che si ritrovano quasi esclusivamente su fiori gialli e di aspetto simile alle margherite.

La famiglia Colletidae comprende solo due generi: *Colletes*, api di medie dimensioni con aspetto simile alle api da miele, e *Hyleus*, piccole api nere senza peluria dotate di piccole macchie gialle o bianche sul corpo e sul capo – una caratteristica evidenziata dal loro nome inglese “yellow masked bees”. Le specie di *Colletes* nidificano nel terreno rivestendo i tunnel con una secrezione impermeabile simile al cellophane, mentre le specie del genere *Hyleus* nidificano in cavità preesistenti come gli steli delle piante, o in vecchi nidi di altre api.

La famiglia Melittidae comprende api molto specializzate. Nidificano nel terreno e si possono incontrare in un numero ristretto di habitat. Gli individui del genere *Dasygaster* possono essere osservati in luoghi aridi e sabbiosi, mentre trasportano con le pelose zampe posteriori grandi quantitativi di polline, raccolto da fiori di aspetto simile alle margherite. Le api dei generi *Melitta* e *Macropis* possono essere tipicamente avvistate in luoghi paludosi o lungo i ruscelli, in prossimità dei quali raccolgono il polline da determinati fiori. Gli individui del genere *Macropis*, in particolare, visitano i fiori del genere *Lysimachia* per la raccolta dei suoi olii.

La famiglia Megachilidae comprende specie che tipicamente costruiscono i propri nidi in cavità preesistenti sopra il livello del suolo, e meno di frequente nel terreno, impiegando diversi materiali (come peli delle piante, foglie, resine, sabbia o fango) per il rivestimento delle pareti del nido.

Non sorprendono così i nomi comuni ad esse attribuiti: “api muratrici” (*Osmia*), “api taglia-foglie” (*Megachile*) e “api cardatrici” (*Anthidium*). Non è raro che i nidi siano tappezzati di petali colorati, ma anche di frammenti di borse di plastica! Gli individui di questa famiglia sono anche conosciuti per l’abitudine a nidificare in spazi cavi, come nei gusci delle chio-



ciò o nei buchi delle serrature. Le femmine sono facilmente individuabili grazie al polline che trasportano sulla scopa, uno strato di peli appressati sotto l'addome. In genere visitano diverse specie vegetali, ma alcuni individui possono essere specialisti. Questo spiega il motivo per cui un numero sempre maggiore di specie di *Osmia* e *Megachile* viene impiegato per l'impollinazione di frutteti e altre colture, quali melo, e trifoglio o erba medica per l'allevamento animale.

I generi *Coelioxys* e *Dioxys* comprendono specie cleptoparassite che occupano i nidi di *Anthophora* o di altri megachilidi.

Il termine “api selvatiche” è molto generale: indica tutte le specie di api che non sono allevate dall'uomo. Qualche volta questo termine è utilizzato anche per le api da miele per indicare la sciamatura naturale di *Apis mellifera* che si allontana dagli apiari (nel caso siano allevate dall'uomo) o gli individui che sono liberi in natura, anche se questi ultimi sono praticamente inesistenti al giorno d'oggi.

Vespe

Le vespe costituiscono un gruppo diversificato di insetti, caratterizzati da svariate forme di vita. Alcune specie sono eusociali e vivono in colonie nelle quali ogni casta ha diversi compiti, ma nella maggior parte dei casi si tratta di specie solitarie. Includono anche parassitoidi che depongono le uova nel o sul corpo di altri insetti (ospiti) provocandone la morte, e vespe cleptoparassite che ovidepongono nei nidi di altre specie di vespe o api utilizzando gli approvvigionamenti delle larve degli ospiti. Ci sono diverse famiglie e sottogruppi di vespe nel mondo. Nella regione del Mediterraneo, le più importanti sono le vespe cleptoparassite (Chrysididae), i ragni vespa (Pompilidae), gli scoliidi (Scoliidae), gli sfecidi (Sphecidae), gli icneumonidi (Ichneumonidae) e i vespidi (Vespidae).

Molte vespe si nutrono di polline e nettare nell'età adulta e per questo visitano spesso i fiori. Le loro larve, però, si nutrono di una molteplicità di risorse trofiche oltre al polline e al nettare, e ciò comporta una relazione meno stretta con i fiori rispetto alle api. A differenza delle api, le vespe non sono coperte da una densa peluria e non hanno strutture specializzate per



la raccolta e il trasporto del polline. Di conseguenza, è meno probabile che il polline rimanga attaccato al loro corpo quando visitano i fiori, e per questo sono generalmente impollinatori meno efficienti rispetto alle api. Tuttavia, ci sono eccezioni: la famiglia di vespe Agaonidae, ad esempio, comprende impollinatori estremamente specializzati. Le vespe impollinatrici sono presenti in quasi tutti gli habitat dell'area mediterranea e tendono a preferire luoghi soleggiati. Nidificano in piccole cavità di alberi, muri, rovine o parti morte di piante. Alcune specie nidificano nel terreno, nel fango o nella sabbia.

Le vespe sociali, quando minacciate, emettono feromoni che inducono lo sciame a difendersi. Solo le femmine possiedono il pungiglione e, a differenza delle api, possono pungere più di una volta. Le vespe sono molto efficienti nel controllare le infestazioni di insetti dannosi grazie al loro ruolo di parassitoidi. Questo spiega perché in alcune produzioni agricole sono impiegate come agenti di biocontrollo.

Il cambiamento climatico, il commercio internazionale e la mobilità a livello globale hanno causato la diffusione di specie di vespe aliene. Alcune di queste, quando arrivano in nuovo territorio, possono diventare invasive, esercitando una forte competizione nei confronti delle specie autoctone. Un esempio degli ultimi anni che interessa l'area del Mediterraneo è quello del calabrone asiatico (*Vespa velutina*), una specie predatrice che attacca le colonie di api da miele e altre popolazioni di imenotteri solitari.

DIPTERA

I ditteri (mosche) rappresentano un gruppo di insetti che è secondo solo alle api per importanza nell'impollinazione. Tuttavia, si tratta di un gruppo molto eterogeneo relativamente alla dipendenza dai fiori e all'efficienza di impollinazione. I ditteri visitano diverse specie di piante a fiore in natura e alcuni di loro sono importanti impollinatori di diverse colture, in particolare la carota, la senape e le Rosaceae.

La famiglia più importante è quella dei sirfidi (Syrphidae), conosciuti anche come "mosche dei fiori", a sottolineare lo stretto legame con le piante a fiore. Nel Mediterraneo, questa famiglia comprende più di 500 specie, caratterizzate da diversi gradi di dipendenza dai fiori ed efficienza di impollinazione. Solo gli adulti visitano i fiori per il nettare e il polline, evidenziando il fatto che nessun sirfide dipende esclusivamente dalle risorse florale. Le larve, infatti, possono essere predatrici, si possono cibare di piante (fitofagia), di legno morto o in decomposizione (saprofagia) o di piccole particelle (microfagia). In ogni caso, si tratta di comuni visitatori floreali, presenti in ogni continente, sebbene prevalgano nelle aree umide del Mediterraneo rispetto a quelle secche.



I sirfidi tendono a visitare fiori bianchi o gialli, di facile accesso, principalmente con corolla aperta o a forma di coppa, con polline e nettare facilmente accessibili. Sono insetti esili con un esoscheletro molto leggero, generalmente con aspetto simile alle vespe. Una delle specie che vale maggiormente la pena citare è la cosiddetta “mosca-fuco” (*Eristalis tenax*), una specie cosmopolita migratrice con un elevato potenziale per l’impollinazione delle colture e per questo allevata in diverse parti del mondo. Un altro importante genere è *Merodon*, che comprende specie doppiamente dipendenti da alcune piante bulbose del Mediterraneo: le larve si cibano dei bulbi, mentre gli adulti visitano i fiori per il polline e il nettare.

I bombilidi (Bombyliidae), indicati anche come “mosche api”, comprendono meno specie rispetto ai sirfidi; tuttavia, sono abituali visitatori dei fiori e alcuni sono importanti impollinatori. Il nome comune rivela il loro aspetto: il corpo peloso li rende infatti molto simili alle api, che alcuni di essi mimano. La maggior parte delle specie è parassitoide di altri insetti, per cui le larve non dipendono dalle risorse floreali; tuttavia, gli adulti di varie specie presentano un apparato boccale modificato, lungo fino a quattro volte il capo dell’insetto, che permette la suzione del nettare da fiori con corolla profonda. Tale proboscide (o ligula) costituisce l’aspetto più caratteristico di questi insetti e, insieme alla colorazione della venatura delle ali e al ronzio prodotto durante il volo, li rende facili da individuare e riconoscere.

Vi sono poche specie all’interno della famiglia Nemestrinidae, ma i nemestrinidi possono essere osservati in tutto il mondo. Assomigliano molto ai bombilidi per l’apparato boccale allungato e la venatura delle ali, tuttavia sono molto meno pelosi. Le larve sono parassite di altri gruppi di insetti, mentre gli adulti visitano i fiori, soprattutto quelli con corolla profonda, principalmente in cerca di nettare.

Un’altra famiglia da menzionare nel contesto dell’impollinazione è quella dei Calliphoridae (“mosconi”), specie caratterizzate da colori metallici brillanti. Pur non trattandosi di ottimi impollinatori, sono comunque degni di nota perché possono nutrirsi di una molteplicità di risorse, inclusi i fiori, agendo così da vettori del polline, seppur occasionali e poco efficienti. Poiché è frequente trovarli in aree degradate, dove api e altri insetti impollinatori sono assenti, essi possono rappresentare le uniche specie impollinatrici. Un altro motivo per cui sono citati in questo testo è dato dal fatto che possono essere facilmente allevati e quindi possono essere utilizzati in grande numero come impollinatori in serra (es. cipolla).



LEPIDOPTERA

Quasi tutte le specie di lepidotteri sono dotate di un apparato boccale (spiritromba) adatta alla suzione. Sia le farfalle che le falene sono caratterizzate da un lungo apparato boccale, ma la differenza principale fra queste dipende dal periodo di attività: le farfalle sono diurne, mentre le falene sono notturne.

Normalmente i lepidotteri sono attirati dai colori e dal profumo dei fiori. Le falene visitano piante caratterizzate da fiori di colore pallido o bianco; questi generalmente sono molto profumati e offrono nettare diluito. Le falene non si posano sempre sui fiori: qualche volta prelevano il nettare in volo librato. Possono anche riposarsi sui fiori, posandosi sulla loro superficie. Il corpo delle falene è peloso, per cui il polline viene "intrappolato" sulla peluria durante le visite ai fiori, oppure rimane sull'apparato boccale mentre si nutrono.

Le bellissime e aggraziate farfalle possono visitare un'ampia gamma di fiori, preferendo quelli dai colori accesi (rosso, giallo e arancione), e volano quando il clima è mite. Le farfalle sono in grado di riconoscere i colori, percepiscono molte più lunghezze d'onda rispetto all'uomo e, a differenza delle api, possono vedere il colore rosso. Si cibano appoggiandosi sui fiori, per cui questi ultimi devono offrire loro una adeguata "piattaforma di atterraggio". Le zampe e l'apparato boccale sono lunghi e non entrano direttamente in contatto col polline dei fiori, per cui rispetto alle api meno granuli vengono "intrappolati" sul loro corpo. Tuttavia, le farfalle tendono a visitare solo alcuni fiori per pianta, per poi volare verso la pianta successiva: questo comportamento consente loro di trasferire il polline in maniera ottimale, facilitando l'impollinazione incrociata (ovvero l'impollinazione fra diversi individui della stessa specie di piante) e assicurando così un "rimescolamento" dei geni e una maggiore diversità genetica.

Le farfalle vivono in diversi habitat del Mediterraneo, incluse le foreste, gli arbusteti, i campi coltivati, i parchi, e i giardini delle grandi città. Sono estremamente sensibili alle variazioni di temperatura e alcune specie sono migratrici. Per questo motivo (soprattutto negli ultimi decenni), il monitoraggio delle popolazioni di farfalle viene considerato come parametro per la valutazione del cambiamento climatico. Secondo l'ultima valutazione fatta dalla IUCN, nell'area del Mediterraneo si trovano almeno 462 specie di farfalle: di queste, 19 (5%) sono a rischio di estinzione e 15 sono endemiche.



COLEOPTERA

I coleotteri sono considerati impollinatori primitivi per un duplice motivo: per prima cosa, fra i diversi gruppi di impollinatori i coleotteri sono stati i primi a visitare in maniera sistematica i fiori delle piante terrestri e a trasportarne il polline. Sono quindi gli impollinatori che presentano la più lunga relazione mutualistica con le piante a fiore. In secondo luogo, le loro caratteristiche attuali non sono molto diverse rispetto alle origini: la “primitività” è riconoscibile dall’anatomia del corpo e dal comportamento durante le visite ai fiori. Per quanto riguarda le caratteristiche anatomiche, l’apparato boccale dei coleotteri si è evoluto principalmente per la masticazione rispetto alla suzione, mentre le ali (elitre o coleo), dal quale i coleotteri prendono il nome) rappresentano un adattamento nei confronti di predatori piuttosto che per facilitare il volo. Il corpo, inoltre, è pesante e poco peloso. Anche il comportamento non denota un’elevata efficienza di impollinazione, trattandosi di insetti per lo più sedentari che spendono molto tempo su un unico fiore. Si muovono poco tra fiori e piante diversi, e la maggior parte consuma il polline in modo poco delicato; si prenda ad esempio la cetonina dorata (*Cetonia aurata*) sulle rose.

I coleotteri, comunque, sono considerati importanti attori nella storia evolutiva dell’impollinazione e continuano a giocare un ruolo rilevante per diverse ragioni: la loro diversità (sono il gruppo di insetti caratterizzati dalla maggiore diversità in tutto il mondo); le loro popolazioni numerose; il fatto che siano presenti in quasi tutti gli habitat, da quelli di acqua dolce a quelli secchi e desertici. Nell’area del Mediterraneo si ritrovano in particolar modo durante la stagione secca e la loro presenza sui fiori indica l’inizio della siccità estiva. L’ordine comprende principalmente specie polifaghe, che non dipendono in modo esclusivo dai fiori. Visitano i fiori delle angiosperme primitive, caratterizzate da un accesso alle ricompense relativamente semplice (fiori aperti o a forma di coppa, preferibilmente organizzati in infiorescenze, in modo da permettere all’insetto di posarsi su di essi per lungo tempo ed ottenere senza difficoltà le risorse di cibo, che sono facilmente accessibili). Tali fiori sono inoltre riconoscibili per via delle grandi dimensioni e per il colore generalmente bianco, crema o giallo; quale carattere di “primitività” dei fiori, l’odore rappresenta un segnale funzionale. La maggior parte dei fiori impollinati da coleotteri emette un odore che va dal dolce al fermentato, come nel caso di diverse specie mediterranee di *Arum*, conosciute per attrarre mosche saprofile e coleotteri grazie al proprio odore ingannevole: la maggior parte delle specie di *Arum* emette un odore simile al letame/urina che attira questi insetti per l’ovideposizione.

I coleotteri antofili (ovvero quelli che visitano i fiori) sono un gruppo eterogeneo che comprende sia specie di consumatori di polline ma mediocri impollinatori (ad esempio *Mylabris*



quadripunctata che visita una molteplicità di fiori, posandosi su essi e consumando polline, nettare e altri tessuti floreali), sia validi impollinatori (come il genere *Pygopleurus* proveniente dalle aree orientali del Mediterraneo). Le specie di *Pygopleurus* sono molto selettive e visitano fiori rossi a forma di coppa del gruppo delle anemoni-papaveri per i quali costituiscono efficienti impollinatori. Altre specie dell'area del Mediterraneo che vale la pena citare in quanto hanno un buon potenziale come impollinatori per le grandi dimensioni e la loro incessante attività, sono lo scarabeide *Tropinota hirta* e le specie del genere *Oxythyrea*. Queste specie visitano una molteplicità di fiori in tarda primavera e in estate. Alcuni coleotteri più piccoli, come quelli appartenenti al genere *Podonta* e *Variimorda*, sono noti visitatori di fiori e sono facilmente osservabili sui fiori bianchi simili a margherite grazie al loro colore nero.

PAURA DELLE PUNTURE

Una buona parte delle persone, di tutte le età, ha timore delle api. Qualcuno è proprio terrorizzato, qualcuno è consapevole della loro importanza e altri sono consci del loro fondamentale contributo, ma la quasi totalità delle persone preferisce mantenere una certa distanza da loro.

Perché accade questo? Di cosa hanno paura?

Hanno paura di essere punte!

Indagando sul motivo di questa fobia, molti ricordano episodi della propria infanzia: qualcuno ha schiacciato un nido fra le mani, altri intenti a mangiare un panino si sono trovati con un'ape in bocca, altri ancora correndo in mezzo agli arbusti si sono trovati in una nube di insetti che pungono. Da quanto riportato in queste testimonianze, sembra che tutti gli insetti menzionati in questi episodi siano da ricondurre alle vespe e non alle api. In quasi tutti i casi, inoltre, indipendentemente dal fatto che si trattasse di api o vespe, gli insetti stavano difendendo se stessi o il proprio nido da un attacco.

Chiariamo che solo le femmine hanno il pungiglione; il pungiglione delle api da miele è simile a una punta seghettata: una volta conficcata nella pelle, la punta rimane ancorata e tutti gli organi dell'ape vi rimangono attaccati, dalla sacca del veleno allo stomaco, portando alla morte dell'insetto. Le api domestiche, quindi non attaccano per divertimento, dal momento che la puntura ne causa la morte.



Le api selvatiche, inoltre, pungono ancor meno frequentemente: come le loro cugine allevate, utilizzano il pungiglione solo se molto disturbate, ad esempio quando vengono schiacciate o calpestate (in generale preferiscono allontanarsi piuttosto che attaccare!), o nel caso si distrugga il loro nido (le api da miele pungono ad esempio quando il nido viene attaccato, indipendentemente dal fatto che sia un nido artificiale o meno).

Dal momento che ogni anno un certo numero di persone finisce al pronto soccorso a causa delle punture di questi insetti, è importante sottolineare che sebbene la fobia sia una reazione eccessiva, i danni causati dalle punture possono verificarsi, e quindi è utile qualche suggerimento per evitarle:

- Indossa le scarpe, soprattutto nei prati.
- Gli insetti che pungono sono attratti dal dolce; non lasciare, quindi, bevande zuccherine o cibi dolci in aree a loro accessibili.
- Non tentare di rimuovere da solo un nido e non agitare/schiacciare insetti che pungono: possono reagire in maniera aggressiva, con il rischio di prendere più di una puntura.
- Mantieni le porte e le finestre chiuse se è presente un nido nelle vicinanze.
- Rimuovi i rifiuti e tienili in contenitori sigillati.
- Se vieni punto e hai una reazione allergica, contatta immediatamente un medico perché potrebbe essere pericoloso.

Quindi non preoccuparti!

Possiamo vivere a stretto contatto con le api; osserviamole e coltiviamo piante che piacciono agli impollinatori.

Osservando e rispettando gli impollinatori possiamo trovare la giusta soluzione per gestire e ridurre la nostra paura.



STRATEGIE PER LA CONSERVAZIONE DEGLI IMPOLLINATORI E L'AUMENTO DEI SERVIZI DI IMPOLLINAZIONE IN AGRICOLTURA

INTRODUZIONE

Insieme al controllo dei parassiti e delle infestanti, alla gestione dell'irrigazione e della concimazione, l'impollinazione -soprattutto entomofila- è un elemento chiave in agricoltura. Poiché infatti molte colture ortofrutticole dipendono dagli insetti impollinatori per la loro produzione, nella pratica agricola è fondamentale attuare strategie che ne favoriscano la presenza. Questo manuale ha infatti l'obiettivo di fornire una guida agli agricoltori per poter preservare le diverse specie di impollinatori e incentivare i servizi di impollinazione nella propria azienda. Tale iniziativa è inserita nell'ambito dell'*European Green Deal* con il quale la Commissione Europea intende affrontare le emergenze climatiche e ambientali, incentivando la sostenibilità, competitività ed efficienza dell'economia UE. In particolare, la Commissione Europea ha adottato la strategia *Farm to Fork* per accelerare la transizione verso la sostenibilità della filiera agro-alimentare, ripristinando la biodiversità e mitigando il cambiamento climatico.

FILIERE PRODUTTIVE DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA

L'Emilia-Romagna è una regione a forte vocazione agricola e zootecnica.

Foraggiere, leguminose da granella e molti cereali (frumento tenero, frumento duro, sorgo, mais, orzo e riso) rappresentano le principali produzioni vegetali coltivate, mentre particolare importanza rivestono le produzioni ortofrutticole, il comparto vitivinicolo (es. di vini Lambrusco, Pignoletto, Trebbiano, Pinot grigio e Pinot bianco, Sangiovese, Barbera, Cabernet, Sauvignon, Chardonnay) e le colture sementiere.

Riguardo le produzioni frutticole, l'Emilia-Romagna è il primo produttore italiano di pere, ma rivestono un ruolo importante anche le produzioni di pesche e nettarine, albicocche, susine, ciliegie, mele, kiwi e molte altre.

Per quanto concerne le produzioni orticole, vengono coltivate sia quelle a pieno campo che quelle in serra (cipolle, fagioli, fagiolini, spinacio, aglio, melone, patate, cocomero, carciofi, basilico, fragola, cavolfiore, carota, zucchini, melanzane e peperoni).

Infine, nell'ambito delle colture industriali, sono coltivati il pomodoro da industria, il pisello fresco, il girasole, la soia, la colza e la barbabietola da zucchero. L'Emilia-Romagna è l'unico produttore di zucchero di origine nazionale.

Dal punto di vista dei sistemi di produzione rispettosi dell'ambiente, la SAU condotta con il metodo biologico nel 2019 in Emilia-Romagna ha raggiunto quota 164.879 ettari (+5,7% rispetto al 2018): essa rappresenta il 15,25% della SAU regionale. 6434 sono le imprese biologiche attive in regione.



La superficie a produzione integrata, invece, ha raggiunto nel 2019 oltre 96.000 ettari, di cui oltre 44.000 destinati a colture ortofrutticole e vite, distribuiti su un totale di circa 3.500 aziende agricole.

La Regione Emilia-Romagna rappresenta anche un importante polo zootecnico dove è concentrata la maggior parte degli allevamenti italiani. Il gran numero di allevamenti esistenti in regione, la loro specializzazione, insieme alla forte presenza di industrie di trasformazione, fanno della zootecnia un settore vitale dell'economia regionale. Le produzioni zootecniche della Regione si caratterizzano, inoltre, per prodotti di alta qualità e di diffuso consumo nazionale e internazionale.

Il comparto delle carni bovine rappresenta oltre l'8% della produzione lorda vendibile zootecnica regionale, il comparto delle carni suine ne rappresenta circa il 15%, il comparto dei bovini da latte oltre il 60%, mentre il comparto avicunicolo il 16%. Importanza crescente acquisiscono l'allevamento equino, gli allevamenti minori di ovicaprini e l'apicoltura.

Uno dei capisaldi del patrimonio storico-economico alimentare dell'Emilia-Romagna è la produzione e la lavorazione della carne di suino. Inoltre, l'industria di trasformazione del latte bovino rappresenta uno dei comparti più importanti nella regione, per la presenza sul territorio di aziende leader nel settore, che la posiziona al secondo posto nella produzione nazionale.

Le produzioni agroalimentari regionali ottenute attraverso i sistemi di qualità rappresentano un valore al consumo di circa 3,7 miliardi di euro. Quelle di origine animale, soprattutto il prosciutto di Parma, il Parmigiano Reggiano e la Mortadella Bologna, costituiscono oltre il 90% dell'intero valore al consumo.

La Regione ha indirizzato le politiche regionali verso la valorizzazione delle produzioni di qualità: esse possiedono un legame stretto con il territorio e sono ottenute con pratiche di allevamento rispettose dell'ambiente e delle esigenze del consumatore. La gran parte dei produttori aderisce a sistemi di produzione di qualità regolamentata e certificata: DOP, IGP, biologico e integrato.



FATTORI CHE LIMITANO LA PRESENZA DI IMPOLLINATORI NEGLI AGRO-ECOSISTEMI

Gli agro-ecosistemi, in particolare quelli intensivi, sono caratterizzati da ambienti piuttosto semplificati, ridotta biodiversità e cicli di produzione che richiedono elevati input. L'intensificazione agricola è considerata una delle principali cause del declino degli impollinatori dal momento che, oltre a ridurre la disponibilità e la qualità di risorse floreali e siti di nidificazione, provoca la loro esposizione a diversi prodotti chimici.

SCARSA DISPONIBILITÀ DI RISORSE FIORALI (QUALITÀ E QUANTITÀ)

Negli ambienti agricoli dominati dalla monocoltura, le risorse floreali sono caratterizzate da una bassa e scarsa qualità e quantità di nutrienti (es. polline e nettare), sia in termini di tempo che di spazio. Infatti, la maggior parte delle risorse floreali è concentrata in determinati periodi e spesso non è sufficiente per sopperire alle esigenze nutrizionali delle diverse specie di impollinatori presenti. Inoltre, gli impollinatori sono attivi in differenti momenti dell'anno, per cui alcune specie potrebbero avere difficoltà a trovare fonti di cibo. Soprattutto le specie monolettiche e oligolettiche, che visitano i fiori di una o poche piante, possono trovarsi senza risorse nutritive in habitat omogenei e fortemente depauperati. La mancanza di risorse floreali ha un notevole impatto anche sui nemici naturali di fitofagi, come i coccinellidi e i parassitoidi, la cui dieta è fortemente basata su polline e nettare.

SCARSA DISPONIBILITÀ DI SITI DI NIDIFICAZIONE

Le aree agricole normalmente offrono pochi siti disponibili per lo svernamento e per la nidificazione. Inoltre, dal momento che molte specie di impollinatori nidificano e svernano sottosuolo, la gestione e l'uso del suolo possono influenzarne notevolmente la sopravvivenza. La tessitura, la copertura e altre condizioni abiotiche del suolo possono limitare la crescita delle popolazioni di api che nidificano nel suolo stesso.

UTILIZZO DI PRODOTTI FITOSANITARI*

Le aree agricole sono responsabili dell'esposizione degli impollinatori ad una molteplicità di prodotti chimici, i quali rappresentano una delle maggiori cause del loro declino in tutto il mondo. Casi di avvelenamento delle api da miele sono frequentemente riportati dagli apicoltori e per la maggior parte sono attribuibili all'utilizzo e all'impiego scorretto dei prodotti fitosanitari. Tuttavia, effetti negativi di questo genere possono verificarsi anche quando gli agricoltori seguono regolarmente le indicazioni riportate in etichetta. Un esempio è dato dall'esposizione simultanea di fungicidi, che possono essere applicati durante la fioritura per la loro bassa tossicità, e residui sui fiori di insetticidi sistemici che, invece, sono applicati prima della fioritura. Tale co-esposizione può causare effetti sinergici negativi sulle api.

L'esposizione delle api da miele, come anche degli altri impollinatori, ai prodotti fitosanitari può avvenire in diversi modi: a) durante la raccolta di polline, nettare, acqua e propoli; b) per contatto diretto con i prodotti fitosanitari durante i trattamenti o a causa della deriva (figura 1); c) per contatto con i materiali impiegati per la nidificazione. Infatti, alcune specie di api che nidificano soprasuolo usano il fango per la costruzione del nido, mentre la maggior parte delle api nidifica nel sottosuolo (ca. 70%). Per queste specie e altri insetti impollinatori, quali ditteri e coleotteri, che presentano stadi di sviluppo nel terreno, il suolo rappresenta una importante via di esposizione e contaminazione. L'esposizione a prodotti fitosanitari, inoltre, può avvenire tramite gli steli e le foglie per quelle specie che hanno stadi di sviluppo caratterizzati da fitofagia o che usano le piante come rifugio o raccolgono alcune loro parti per la realizzazione dei nidi (es. l'ape tagliafoglie, *Megachile* spp.). Gli impollinatori adulti, infine, possono venire a contatto diretto con i prodotti fitosanitari quando deambulano sulla superficie delle foglie trattate.

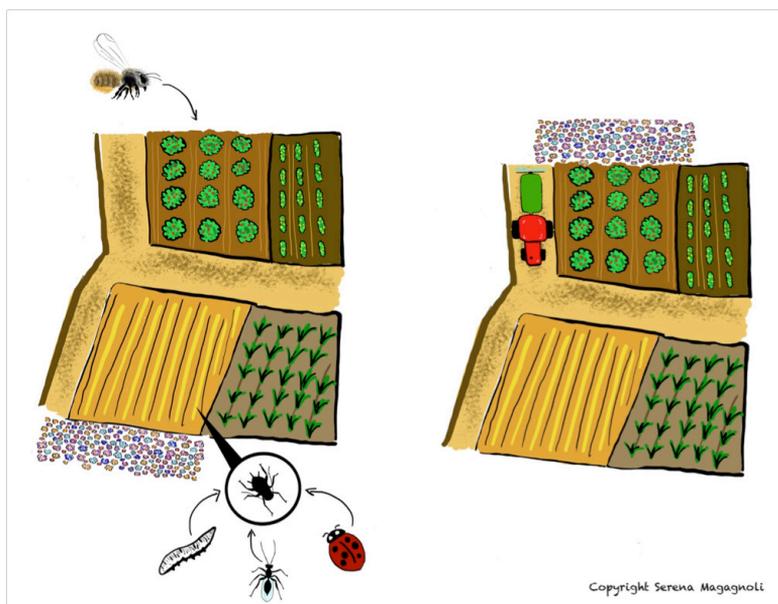


Figura 1. Molti insetti utili sono attratti dalle fasce spontanee durante la loro fioritura. Queste aree tuttavia, se contaminate con prodotti fitosanitari tossici, possono costituire un rischio rilevante di mortalità per gli impollinatori e i nemici naturali dei fitofagi.



*prodotti fitosanitariàanche conosciuti come agrofarmaci, pesticidi o prodotti per la protezione delle piante, si intendono tutte quelle sostanze attive che servono per la prevenzione ed il controllo degli organismi dannosi o malattie delle piante ed includono: erbicidi, fungicidi, insetticidi, acaricidi, nematocidi, molluschi, regolatori di crescita, rodenticidi, repellenti e biocidi.

GESTIONE DEL PAESAGGIO AGRARIO PER IL CONTROLLO DEGLI INSETTI DANNOSI E PER INCENTIVARE LA DIVERSITÀ DEGLI IMPOLLINATORI

Negli ultimi anni, lo sviluppo di strategie di difesa sostenibili basate sulla riduzione di risorse non rinnovabili è diventata la nuova sfida per l'agricoltura in Europa. Un contributo importante è dato dall'approccio agro-ecologico nelle produzioni agrarie, attraverso l'impiego di strategie riguardanti la gestione del paesaggio agrario, le quali permettono l'introduzione di infrastrutture ecologiche o aree semi-naturali nell'agroecosistema. Le aree di compensazione ecologica includono le siepi arboree e arbustive, le fasce vegetate, le fasce ripariali, le piante nettariifere, le colture di copertura, le piante trappola, la pacciamatura viva (figura 2). Tutte queste aree naturali sono fondamentali per gli impollinatori e gli altri insetti utili, in quanto forniscono essenziali risorse quali polline e nettare per gli impollinatori, ospiti e prede per i nemici naturali dei fitofagi, oltreché luoghi in cui moltiplicarsi e rifugiarsi. Inoltre, le infrastrutture ecologiche fungono da zone cuscinetto, ovvero proteggono i nemici naturali dai trattamenti e riducono il dilavamento dei prodotti fitosanitari.

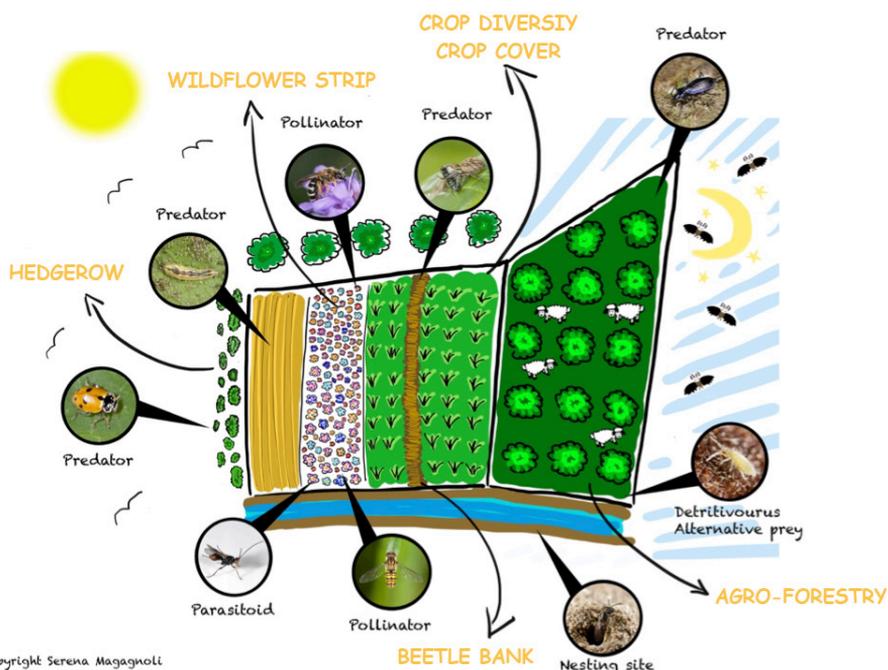


Figura 2. La gestione del paesaggio agrario attraverso l'introduzione delle infrastrutture ecologiche incentiva la lotta biologica e l'impollinazione negli ambienti agricoli. È risaputo che un agroecosistema diversificato è maggiormente resiliente rispetto ai paesaggi agrari semplificati e conduce ad un migliore controllo delle infestazioni.



LE AREE DI COMPENSAZIONE ECOLOGICA INCLUDONO:

- **Siepi:** zone di bordo caratterizzate da arbusti o alberi che forniscono risorse (cibo, rifugio, ospiti e prede) per impollinatori e altri insetti utili. Svolgono anche un ruolo importante nella prevenzione dall'erosione del suolo e come frangivento;
- **Fasce fiorite:** mix di piante fiorite che incrementano la diversità e disponibilità di cibo per gli impollinatori e i nemici naturali dei fitofagi. Se sono poste in prossimità dei margini della coltura, queste possono fornire una molteplicità di servizi ecosistemici alla coltura stessa (es. aumento della qualità del suolo e del suo valore estetico);
- **Beetle bank:** aree erbose collocate all'interno di estese aree coltivate. Sono principalmente impiegate nel nord Europa e rappresentano un importante sito di rifugio per molti nemici naturali degli insetti fitofagi;
- **Diversificazione delle colture (incluse le colture di copertura):** colture seminate in campo con l'obiettivo di fornire e promuovere diversi servizi ecosistemici. Le colture di copertura favoriscono il controllo degli organismi dannosi (aumento del microbiota del suolo, prede per i nemici naturali dei fitofagi), migliorano la struttura del suolo (maggiore aerazione e della infiltrazione), incrementano la sostanza organica nel suolo (ciclo dei nutrienti) e riducono l'erosione del suolo, il processo di lisciviazione dell'azoto e il dilavamento.

IN CHE MODO GLI AGRICOLTORI POSSONO AUMENTARE L'ABBONDANZA E LA DIVERSITÀ DEGLI IMPOLLINATORI?

AUMENTARE LA DISPONIBILITÀ DI HABITAT PER IL FORAGGIAMENTO

Per poter fare questo, gli agricoltori possono incrementare la diversità di specie vegetali in azienda, seminando fasce fiorite e piantando siepi nei margini dei campi, seminando colture di copertura, impiegando le consociazioni, favorendo la policoltura al posto della monocoltura ed evitando l'eliminazione di piante spontanee a bordo campo. L'habitat deve provvedere al rifornimento continuo di polline e nettare da marzo a settembre, il periodo principale di attività degli impollinatori. Dal momento che fiori di diversa forma, taglia e colore attraggono diversi impollinatori, una risorsa florale ottimale dovrebbe fornire una certa scalarità di fioritura e fiori con tratti morfologici differenti (Box 1).



Box 1: Regole base per la scelta delle specie di piante da impiegare come risorsa florale per gli impollinatori:

1. Specie locali;
2. Specie che si adattano all'ambiente dove vengono seminate;
3. Specie con lunga ed abbondante fioritura;
4. Specie arboree e arbustive caratterizzate da una chioma adatta a fornire rifugio e siti per la nidificazione.

Le infrastrutture ecologiche possono anche dare origine a disservizi ecosistemici. Infatti, diversi fitofagi possono essere incentivati dalla loro presenza di certe infrastrutture ecologiche. La creazione di potenziali disservizi dipende dal contesto in cui è inserita l'infrastruttura ecologica e, quindi, dalla coltura contigua e dai suoi potenziali organismi dannosi. Per esempio, l'ortica situata vicino ai vigneti può ospitare *Hyalesthes obsoletus* (Hemiptera: Cixiidae) che è un importante vettore del fitoplasma responsabile del Legno Nero in vigneto. Inoltre, se una fascia fiorita è seminata vicino ad un campo coltivato, la selezione delle piante da impiegare deve privilegiare piante con basso potere infestante, ad esempio limitando o addirittura evitando l'uso di specie della famiglia delle Brassicaceae. Un ultimo esempio può essere dato delle siepi, ma anche dai boschetti e dalla vegetazione spontanea nelle zone limitrofe ai corsi d'acqua che possono ospitare *Halyomorpha halys*, una specie aliena di cimice asiatica molto invasiva nel nord Italia. Tuttavia, occorre ricordare che le siepi possono fornire importanti zone di rifugio e di riproduzione per *Trissolcus japonicus*, uno dei più importanti parassitoidi della cimice asiatica.

Si dovrebbero, inoltre, evitare i trattamenti con prodotti fitosanitari in prossimità di fasce fiorite qualora non si utilizzassero strumentazioni di precisione. In questo modo, si escludono possibili contaminazioni delle fasce stesse, che altrimenti potrebbero costituire un rischio rilevante di mortalità per impollinatori e altri insetti utili.



CREARE SITI DI NIDIFICAZIONE

Dal momento che molti impollinatori nidificano o svernano nel terreno, mantenere o creare zone di terreno nudo asciutto e ben soleggiato è essenziale per la sopravvivenza di queste specie. La nidificazione di diverse specie di impollinatori selvatici può essere favorita riducendo le lavorazioni del terreno (per quelli che nidificano sottosuolo) o fornendo siti artificiali per la nidificazione (per le specie che nidificano soprasuolo). Inoltre, gli agricoltori possono lasciare alcune aree non lavorate per fornire luoghi di svernamento e nidificazione per i bombi.

RIDURRE IL RISCHIO DI ESPOSIZIONE DEGLI IMPOLLINATORI AI PRODOTTI FITOSANITARI

Il controllo degli organismi dannosi influisce sulla salute e sopravvivenza delle api e degli altri impollinatori. Riducendo l'uso dei prodotti fitosanitari e incentivando l'uso di strategie alternative alla lotta chimica (pratiche agronomiche, agenti di biocontrollo, ecc.) per il controllo degli organismi dannosi, si migliora la salute degli impollinatori e si aumentano i servizi ecosistemici che questi possono fornire. Se non è possibile attuare metodi di controllo alternativi alla lotta chimica, occorre privilegiare i prodotti meno tossici per gli impollinatori (evitare l'impiego di prodotti sulla cui etichetta è riportato "pericoloso per le api") e seguire attentamente le istruzioni riportate in etichetta prima dell'applicazione.

GESTIONE DELL'IMPOLLINAZIONE DELLE COLTURE E COLLABORAZIONE CON GLI APICOLTORI

Negli ambienti caratterizzati da elevata intensificazione agricola, l'assenza o la scarsa presenza di impollinatori selvatici può portare a un deficit nel servizio di impollinazione, dovuto alla scarsa quantità e/o qualità del polline trasportato, che si traduce in un calo del successo riproduttivo della pianta (minor numero e scarsa qualità di frutti e semi). In queste condizioni, l'impiego di impollinatori allevati può mitigare l'assenza o la scarsa presenza di impollinatori selvatici. Colonie di *Apis mellifera* possono essere affittate dagli agricoltori per l'impollinazione delle loro colture, tramite la stipula di contratti per definire diritti e doveri di ambo le parti. Una salda collaborazione tra agricoltori e apicoltori è basilare per la costituzione di pratiche "bee-friendly". Infatti, un agroecosistema sano fortifica le colonie di api e garantisce un migliore servizio di impollinazione.

Oltre alle api da miele, altri impollinatori sono commercializzati per l'impollinazione delle colture (vedere Box 2).



Box 2: Principali impollinatori allevati per la produzione delle colture

I bombi (*Bombus* spp.) sono apoidei con eusocialità primitiva che danno origine a colonie annuali costituite da poche decine o centinaia di individui (da 10 a 400). Sono allevati e commercializzati soprattutto per l'impollinazione delle solanacee in serra (pomodoro, peperone), ma possono essere impiegati anche in pieno campo su diverse colture (melanzana, melone, fragola, melo, ciliegio, ecc.).

Le api muratrici (*Osmia* spp.) sono api solitarie attive in primavera. Sono allevate e commercializzate per l'impollinazione di frutteti (es. mandorlo, pesco, ciliegio, melo e pero), ma possono essere utilizzate anche in serra per la produzione di semi delle brassicacee.

Le api tagliafoglie (*Megachile* spp.) sono api solitarie attive in estate. Sono ampiamente utilizzate in Nord America per l'impollinazione dell'erba medica.

La mosca carnaria (*Sarcophaga carnaria*) e la mosca verde (*Lucilia sericata*) sono ditteri della famiglia Calliphoridae che possono essere impiegati come impollinatori nelle colture sementiere non molto attrattive per le api, come la carota, la cipolla e il finocchio.

I sirfidi (es. *Eristalis tenax*, *Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria rueppellii*, *Eupeodes corollae*) possono essere impiegati come impollinatori di diverse colture. La maggior parte di loro, allo stadio di larva, preda anche diverse specie di afidi, svolgendo il duplice ruolo di impollinatori e nemici naturali di insetti infestanti le colture.





LIFE 4 POLLINATORS

