

**GRUPPO ENTOMOLOGICO
NATURALISTICO
MELDOLESE**

Sede Sociale: Piazza F. Orsini, 12 - 47014 Meldola (FC)

il germoglio

Fotocopiato in proprio - numero unico

Organo Ufficiale G. E. N. M.



Notiziario di Informazione Naturalistica

IMPOLLINAZIONE:

un altro “miracolo” dell'evoluzione

di Dianora Della Torre Arrigoni

Lo scopo di ogni organismo vivente, comprese le piante, è quello di dar vita ad una progenie per la seguente generazione; uno dei metodi di cui dispongono le piante per tale scopo è quello di produrre semi ed i semi contengono le informazioni genetiche per creare una nuova pianta.

I fiori sono gli strumenti che le piante usano per creare i propri semi e solo un'impollinazione ben riuscita permette loro di produrli; i semi sono la chiave per far nascere la successiva generazione di piante, le quali forniranno cibo per la nuova generazione di impollinatori e di altri animali, compreso l'uomo.

Radicata in un posto fisso, le piante necessitano di agenti che trasferiscano il polline per loro: vento, acqua ed un gran numero di animali provvedono a spostare il polline da fiore in fiore.

Sebbene molte piante siano anche in grado di auto-impollinarsi, l'impollinazione incrociata, che consiste nel trasferire polline di una specie ad un altro esemplare della stessa specie, è quella che assicura il mantenimento della varietà genetica e, di conseguenza, la maggior salute e resistenza delle piante alle malattie.

La maggior parte delle piante che si servono dell'autoimpollinazione hanno fiori molto piccoli che fanno cadere il polline direttamente sullo stigma; queste piante spendono meno energie perché non devono produrre sostanze che attraggono gli impollinatori e possono crescere anche in aree dove insetti od altri animali che potrebbero visitarle sono assenti o molto scarsi, come nell'Artico o a quote elevate, o isolate da altre piante della stessa specie.

Molti fiori che potrebbero servirsi dell'autoimpollinazione hanno sviluppato un meccanismo per evitarla, o per usarla solo come seconda scelta se l'impollinazione incrociata non ha buon esito; ciò si riscontra nelle leguminose, nelle orchidee, nei girasoli.

I fiori della Soia, ad esempio, rimangono aperti e ricettivi all'impollinazione incrociata durante il giorno; ma se nessun impollinatore la porta a buon fine, i fiori, non appena si chiudono, si auto-impollinano.

L'Erythronium grandiflorum invece scaglionava in più fasi il rilascio del polline per facilitare gli impollinatori ed evitare l'autoimpollinazione.

Le piante impollinate dal vento producono fiori piccolissimi e abbondanti quantità di polline leggero ed asciutto che può essere facilmente trasportato nel vento; le strutture femminili hanno uno stigma frangiato in modo da poter catturare il polline che passa nell'aria vicina a loro. La maggior parte delle conifere e circa il 12% delle piante con fiore sono impollinate dal vento; esse includono le graminacee selvatiche e quelle coltivate per i raccolti agricoli, quali riso, frumento, mais, orzo, avena, segale, ed alcune angiosperme quali aceri, querce, noci, noccioli, olivi, viti.

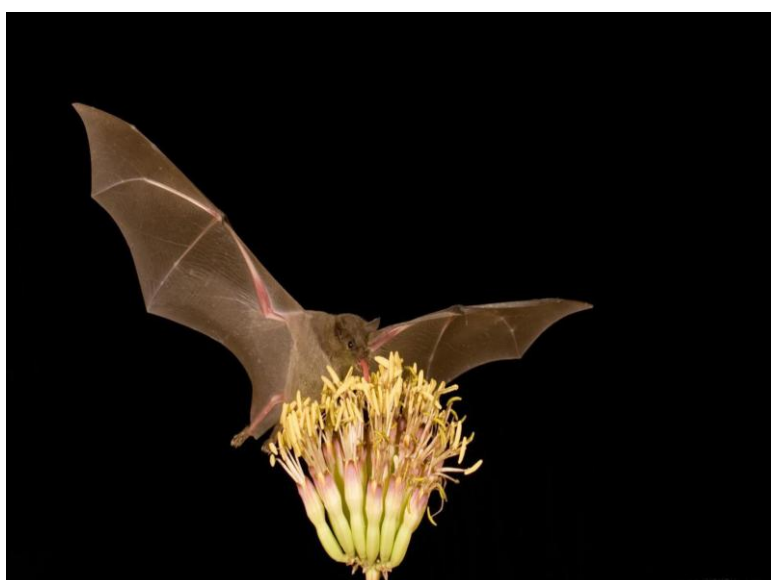
Il polline può anche galleggiare sulla superficie dell'acqua fino a giungere a contatto con un altro fiore; una situazione rara e tipica soltanto di alcune piante idrofile, che in molte aree sono considerate generalmente infestanti, e nelle piante marine.





Associazioni vincenti

Gli animali che assistono in qualità di impollinatori le piante nella loro fecondazione appartengono a famiglie e specie diverse di insetti, uccelli e mammiferi. L'adattamento delle piante per attirare gli impollinatori offre aspetti e strategie affascinanti ed incredibili, come, ad esempio, quello messo in atto da alcune piante per fare in modo di avere per ogni propria specie una specie specifica, e solo quella, di insetto, in un rapporto totalmente esclusivo. Saranno molte le curiosità e le sorprese che ci riserva curiosare in questo aspetto della natura.





Il fenomeno dell'impollinazione non è soltanto un affascinante aspetto di storia naturale; è una funzione ecologica fondamentale per mantenere la biodiversità vegetale e non solo: senza gli impollinatori la razza umana e tutti gli eco-sistemi terrestri del nostro pianeta non sopravviverebbero. Oltre l'80% delle piante con fiore richiedono un impollinatore per riprodursi. L'impollinazione è il trasporto, non intenzionale, di polline dalla parte maschile (lo stame, la cui parte terminale sono le antere) a quella femminile (stigma) dell'apparato riproduttivo (contenuto nei coni o nei fiori) della stessa pianta o di piante diverse della stessa specie. L'impollinatore spesso mangia o raccoglie polline per il suo valore proteico ed altre proprietà nutrizionali oppure succhiando il nettare dal fiore permette al polline di attaccarsi al suo corpo; quando l'animale, per le stesse ragioni, visita un altro fiore, il polline cade nello stigma del nuovo fiore ed il risultato può essere la fecondazione della pianta. Gli impollinatori visitano i fiori in cerca di cibo, di partner per accoppiarsi, di un rifugio o di materiale per costruire il nido. L'energia che permette agli impollinatori di crescere, compiere il ciclo di metamorfosi, volare e riprodursi proviene dagli zuccheri contenuti nel nettare e nelle proteine, grassi, vitamine e minerali contenuti nei grani di polline. Il legame segreto di questa alleanza sta nel fatto che né le piante né le popolazioni di impollinatori possono esistere isolate le une dalle altre: dovesse scomparirne una, l'altra finirebbe nell'arco di una generazione.

Importanza degli impollinatori

Da alcuni anni molte specie di impollinatori sono in fortissima diminuzione, in particolare tra gli insetti; alcune specie si sono già estinte, molte altre sono sull'orlo dell'estinzione.

Chi conosce a fondo l'importanza vitale di questa interazione fra piante ed impollinatori sa che una tale crescente perdita significherebbe, in un futuro molto vicino, una vera catastrofe per l'ambiente e non meno per l'uomo. Anche se non volessimo calcolare gli infiniti prodotti non alimentari la cui esistenza dipende dalla presenza di piante, e di conseguenza dagli impollinatori, tutti i prodotti ortofrutticoli, i foraggi e le leguminose che nutrono il bestiame verrebbero a mancare: la verità chiara e semplice è che senza gli impollinatori finirebbe di esistere anche il genere umano.

Bastano alcuni esempi per convincere anche i più scettici.

Delle 1.400 piante da raccolto che crescono nel mondo, vale a dire quelle che producono il nostro cibo ed i prodotti dell'industria che derivano dalle piante, quasi l'80% richiede l'impollinazione da parte di animali. La visita di api e di altri impollinatori favorisce inoltre un raccolto più abbondante e frutti più grandi e più saporiti.

Nei soli Stati Uniti l'impollinazione dei prodotti agricoli è valutata in 10 bilioni di dollari l'anno. Globalmente, i vantaggi dell'impollinazione possono essere stimati in più di 3 trilioni di dollari.

Più della metà del consumo mondiale di grassi ed oli viene da piante impollinate da animali.

Il 26 Febbraio, 2016, si è tenuto a Kuala Lumpur il primo incontro di ricercatori da tutto il mondo per esporre una prima valutazione della situazione dopo un paio d'anni di studi sul campo da parte dell'IPBES (*Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*).

Le stime dimostrano che in tutto il mondo un crescente numero di specie di impollinatori vengono sospinti verso l'estinzione da pressioni di diverso tipo, molte delle quali prodotte dall'uomo, minacciando così i mezzi di sostentamento di milioni di vite e provviste di cibo per centinaia di bilioni di dollari.

“La salute degli impollinatori è collegata direttamente al nostro benessere. Considerando le sole api selvatiche, ce ne sono più di 20.000 specie, inoltre ci sono molte specie di farfalle, mosche, falene, vespe, coleotteri, uccelli, pipistrelli ed altri animali che contribuiscono all'impollinazione. I raccolti impollinati comprendono quelli che ci forniscono frutta, verdura, semi, noci ed oli. Molti di questi sono fonti primarie di vitamine e minerali, senza i quali il rischio della malnutrizione sarebbe in crescita. Parecchi raccolti, come ad esempio caffè e cacao, rappresentano anche un'importante fonte di reddito per i paesi in via di sviluppo.

“Senza impollinatori molti di noi non avrebbero più il piacere di gustarsi caffè, cioccolata, mele e molti altri cibi che fanno parte delle nostre vite quotidiane.”

Più di tre quarti della produzione agricola alimentare nel mondo conta almeno in buona parte sull'impollinazione operata dagli insetti e da altri animali.

Tra i 235 ed i 577 bilioni di dollari USA di produzione globale annuale di cibo conta sul contributo diretto degli impollinatori.

Il cioccolato, ad esempio, deriva dai semi dell'albero del cacao, il valore mondiale annuo della raccolta dei suoi baccelli è di 5,7 bilioni di dollari USA; queste cifre da capogiro poggiano sull'intervento esclusivo di un piccolissimo Dittero, essenziale per l'impollinazione dei fiori e senza il quale, come vedremo oltre, dovremmo dire addio al cioccolato.

Api e bombi sono indispensabili sia per gli ecosistemi selvatici che per l'agricoltura. Forniscono l'impollinazione di colture il cui valore stimato ogni anno è di 153 miliardi di euro a livello globale e 22 miliardi di euro in Europa". Il lavoro degli impollinatori permette il 35% della produzione agricola mondiale.

Come s'è detto, le api sono responsabili di circa il 70 per cento della impollinazione di tutte le specie vegetali viventi sul pianeta, garantendo circa il 35% della produzione globale di cibo ma gli apicoltori vedono di anno in anno ridursi i loro allevamenti e le produzioni di mieli, le api muoiono continuamente a causa non solo di nuove malattie che non sono state curate nel dovuto modo, ma anche e soprattutto dell'uso in agricoltura di alcuni tremendi pesticidi a base di neonicotinoidi che uccidono o fanno perdere l'orientamento alle api bottinatrici che non riescono a tornare nei loro alveari.

Tra le principali colture coltivate per il consumo umano in Europa, l'84% richiedono l'impollinazione degli insetti per migliorare la qualità ed i rendimenti dei prodotti, come molti tipi di frutta, verdura e frutta secca. Quasi il 90% di tutte le piante selvatiche con fiore dipendono in vasta misura dall'impollinazione animale.

QUALCHE NUMERO:

20.000 sono le specie di api selvatiche , più vespe, farfalle, falene, coleotteri, uccelli, pipistrelli ed altri vertebrati

Il 75% del raccolto mondiale dipende almeno in buona parte dall'impollinazione

Da 235 a 577 bilioni di USD\$ è il valore annuale di raccolti direttamente influenzati dagli impollinatori

30% è l'aumento del volume di produzione agricola che è dipeso dagli animali impollinatori negli ultimi 50 anni

Quasi il 90% delle piante selvatiche con fiore dipendono dall'impollinazione animale

1,6 milioni di tonnellate di miele è la produzione delle api occidentali

16,5% è la percentuale di impollinatori vertebrati globalmente minacciati di estinzione

Più del 40% sono le specie di invertebrati, in particolare api e farfalle, che si trovano sull'orlo dell'estinzione

Nel 2013 *Greenpeace* ha avviato una campagna che richiedeva la sospensione dei pesticidi dannosi per api e insetti impollinatori, a cominciare dai sette più pericolosi (*clothianidin*, *imidacloprid*, *thiametoxam*, *fipronil*, *clorpirifos*, *cipermetrina* e *deltametrina*), e per adottare piani d'azione per gli impollinatori al fine di sviluppare pratiche agricole non dipendenti da prodotti chimici e incrementare la biodiversità in agricoltura.

Delle 100 colture da cui dipende il 90 per cento della produzione globale di cibo, 71 sono legate al lavoro di impollinazione delle api. Solo in Europa, ben 4 mila varietà agricole dipendono dalle api.

L'evidenza scientifica riguardo alla pericolosità per le api dei pesticidi contenenti sostanze ad effetto mortale per le stesse, con particolare riferimento ai pesticidi neonicotinoidi, è stata ribadita di recente, attraverso studi che hanno spinto l'UE a considerare la possibilità della messa al bando delle sostanze nocive.

Riportiamo alcune parole di un comunicato di Greenpeace: "Nell'indifferenza più totale miliardi di api stanno morendo, minacciando i raccolti e i nostri alimenti. Una enorme pressione pubblica ha

convinto l'Unione Europea a mettere al bando i pesticidi più tossici ma non ci dobbiamo fermare perché questi pesticidi ammazza-api sono ancora usati in tutto il mondo. L'Unione Europea ha approvato una moratoria di 2 anni su questi pesticidi. E' una grande vittoria ma i mega produttori di pesticidi come Bayer e Syngenta stanno facendo pressione con tutti i loro mezzi per far saltare la messa al bando”, e il motivo è più che ovvio, per poter continuare a tenere sul mercato prodotti letali ma che procurano loro immensi guadagni.

Azioni di vari tipo per impedire una futura catastrofe andrebbero prese in tempi brevissimi o anche in Europa e America vedremo in un futuro non lontano milioni di uomini-ape che tentano disperatamente di sostituirsi agli impollinatori naturali degli alberi da frutto; è ciò che sta realmente accadendo da svariati anni in alcune regioni della Cina ad intensa frutticoltura, come ad esempio la contea di Hanyuan conosciuta come la 'capitale mondiale del però'. L'uso massiccio e incondizionato di ogni sorta dei più potenti pesticidi non ha lasciato nulla in vita e se gli agricoltori vogliono ricavare ancora frutti dalle loro piante devono sostituirsi agli impollinatori; così, nel periodo della fioritura, due settimane al massimo, sono milioni le persone impiegate per sostituire le api e reclutate con paghe bassissime. Ogni giorno milioni di uomini-ape escono presto al mattino muniti di scale e pennelli per trasferire polline da un fiore ad un altro con le loro mani; il rischio di non farcela è sempre in agguato: un uomo-ape impollina 20 alberi al giorno, mentre uno sciame ne farebbe 200. I raccolti comunque diminuiscono in quantità e qualità ed i prezzi del prodotto ottenuto con l'impiego di tanta manodopera salgono: la frutticoltura di queste aree è ormai al collasso.

Le strategie delle piante

Piante ed impollinatori hanno co-evoluto caratteristiche fisiche che dessero ad entrambi maggiori possibilità di interagire con successo.

Anche se alcune piante si affidano al vento, la maggior parte di esse conta sull'impollinazione animale ed ognuna ha evoluto personali e differenti strategie per attirare gli impollinatori.

Gli impollinatori dai fiori che visitano ottengono cibo in forma di nettare, ricco di principi e produrre semi. Le piante con fiore ed i loro impollinatori si sono evoluti insieme e la selezione naturale su ognuno è risultata in adattamenti morfologici che hanno aumentato la dipendenza dell'uno dall'altro.

Le piante hanno messo a punto momenti di fioritura diversi per diminuire la competizione tra gli impollinatori e poterli rifornire di una costante riserva di cibo, dai primi accenni di tepore nel tardo inverno sino ad autunno inoltrato, in cambio del servizio di impollinazione.

Le piante hanno sviluppato molti curiosi e spesso incredibili metodi per attirare gli impollinatori, metodi che includono segnali visivi, esche odorifere, ricompensa in cibo, mimetismo ed intrappolamento. Similmente, molti impollinatori hanno sviluppato strutture e comportamenti speciali per assistere meglio le piante nel raccogliere e trasportare il polline.

Le piante che si affidano ai segnali visivi hanno generalmente petali vistosi, appariscenti con colori decisi e disegni colorati. Le piante con fiori rossi o gialli tendono ad attrarre farfalle e colibrì; alcuni fiori hanno piccoli disegni di varia forma -puntini, linee- per guidare determinati impollinatori verso il nettare ed il polline.



Iris, guida al nettare



In molti fiori impollinati dalle api vicino al centro di ogni petalo c'è un'area con basso indice di riflessione ultravioletta; queste decorazioni ultraviolette sono ovviamente invisibili all'occhio umano, ma le api sono in grado di percepirle sicché il contrasto dei motivi ultravioletti con la restante colorazione del fiore aiuta le api ad individuare subito il centro del fiore dove si trova il polline.



Pipistrelli e falene, attivi di notte, possono individuare visualmente i fiori bianchi o di colore molto pallido; sono fiori carichi di fragranza e molto ricchi di nettare.

Alcuni fiori hanno sviluppato forme che sembrerebbero scoraggiare gli impollinatori; è il caso della *Gentiana andrewsii* che mantiene i suoi petali chiusi come uno scrigno ovale; ma la ragione sta nel fatto del suo rapporto esclusivo con una grossa specie di bombo, l'unica che riesce invece a forzare i petali e a crearsi il varco per raggiungere polline e nettare.

I fiori impollinati da coleotteri tendono ad essere più larghi ed aperti in modo da procurare loro un facile cuscinetto di atterraggio dal momento che i coleotteri non sono altrettanto agili nel volo come altri insetti; gli impollinatori che non possono librarsi in aria hanno quindi necessità di un punto di atterraggio agevole sul fiore per potersi riposare, cibarsi e venire a contatto con il polline.

Le testimonianze dei reperti fossili dimostrano che i coleotteri erano abbondanti durante il Mesozoico (circa 200 milioni di anni fa). I coleotteri visitavano i fiori delle primissime angiosperme; molte relazioni odierne di impollinazione per mezzo di coleotteri, come quelle delle Magnolie, primitive angiosperme a fusto legnoso, hanno quindi un'origine evolutiva molto antica.

La protuberanza a sperone ricca di nettare, tipica di molte Labiate, protegge il nettare dall'essere saccheggiato da altri insetti e permette che sia accessibile solo a specifici impollinatori quali farfalle, colibrì e sfingidi i quali possono raggiungerlo con la loro lunga proboscide od il loro lungo, sottile becco.





I bombi sono i principali impollinatori che le Bocche di leone hanno scelto; i loro fiori sono robusti, di forma irregolare, con piattaforma di atterraggio: solo api della giusta misura e peso – i Bombi – possono riuscire ad aprirli per raggiungere polline e nettare; altre specie di api od altri insetti che siano troppo piccoli o troppo grandi restano esclusi.



Le relazioni tra fiori ed impollinatori diventano spesso esclusive e certe piante si sono evolute in un'associazione mutualistica con un unico impollinatore; tra i casi di più recente scoperta c'è quello che coinvolge il singolarissimo comportamento tra la piccola falena *Epicephala lanceolaria* e un albero del genere *Glochidion* che produce tanti piccolissimi fiori, sia maschili che femminili; i fiori non producono nettare ed è forse questo il motivo per il quale vengono trascurati dagli impollinatori diurni; di notte invece i fiori rilasciano un profumo che risulta irresistibile alle piccole falene che volano numerose sull'albero fiorito per iniziare un rituale davvero speciale.

Per prima cosa esse visitano i fiori maschili dai quali raccolgono accuratamente il polline con le loro proboscidi, poi si dirigono verso i fiori femminili per fertilizzarli ed infine, completata l'impollinazione, depongono un uovo nel fiore. Alcuni mesi dopo l'uovo si schiude e per quel momento il fiore si dovrebbe essere già trasformato in frutto in modo da provvedere il cibo per la larva; l'intima relazione con la pianta ha fine quando la larva adulta si apre un varco nel frutto ed esce per cercare nel terreno un posto adatto per svernarvi come pupa; riemergerà come falena quando a primavera i 'suoi' alberi saranno già carichi di fiori e si rinnoverà l'insolito rituale.

Sulla scia degli aromi e del nettare

Alcuni fiori emanano particolari aromi come esca per gli impollinatori. Questi forti profumi derivano da oli essenziali fortemente volatili; i fiori che usano queste essenze per attirare gli impollinatori sono generalmente piuttosto scialbi nell'aspetto, di colore bianco o nelle sfumature del marrone porpora e marrone rosso scuro ed emanano un'essenza molto potente che può essere percepita anche ad un chilometro di distanza; gli impollinatori individuano l'essenza e la seguono secondo il grado di concentrazione della sostanza chimica che produce l'odore del 'loro' fiore.

Nel loro cammino evolutivo gran parte delle orchidee dell'America tropicale hanno scelto gli Euglossini (una tribù della famiglia degli *Apidi*) come loro esclusivi impollinatori, attirandoli proprio con forti sostanze profumate; queste 'api delle orchidee' - che peraltro sfoggiano colorazioni metalliche brillanti dal verde al blu, dal viola all'oro, dal bruno al rosso – sono state a lungo studiate per il singolare comportamento dei maschi, i soli a provvedere all'impollinazione; essi, infatti, quando visitano le orchidee, non sono affatto interessati al nettare, ma alla raccolta di sostanze chimiche volatili prodotte dal fiore sul labello; queste api le raccolgono e le depositano in una tasca posta sulle zampe posteriori; mentre raccolgono tali sostanze, un peduncolo situato sopra il labello 'spara' sulle loro teste una quantità di polline appiccicoso che le api trasferiranno in seguito in un altro fiore.



Ma perché i maschi di queste api sono accaniti raccoglitori di sostanze volatili, tanto da essere attratti anche dai composti artificiali che ne hanno permesso lo studio del comportamento in serre di laboratorio ? La risposta dei ricercatori si basa al momento solo su ipotesi: tra le più accreditate è quella che ritiene che i maschi si servano di questa riserva di essenze per emanarle durante il volo di corteggiamento ed attrarre più efficacemente le femmine.



Le *Coryanthes*, comunemente note come 'orchidee dal secchiello', sono delle epifite native del Centro e Sud America e costituiscono un eccellente esempio di co-evoluzione e mutualismo, in quanto esse si sono evolute insieme alle api delle orchidee, i già citati Euglossini, ed entrambi dipendono l'uno dall'altro per la riproduzione. Il fiore secerne un fluido nel labello che ha la forma di un secchiello; le api maschio sono attratte verso il fiore da un forte odore di oli aromatici; i maschi, nel tentativo di raggiungere la sostanza cerosa che contiene gli aromi, cadono talvolta nel secchiello pieno di fluido; come cercano una via d'uscita, scoprono che ci sono piccole protuberanze sulle quali tentare la risalita, mentre il resto della parete interna è liscia e

ricoperta di peluria rivolta verso il basso ove non potrebbero trovare alcun appiglio. Le piccole protuberanze conducono ad uno stretto tunnel aperto in fondo, ma come l'ape cerca di uscire, le pareti del tunnel si restringono; nello stesso istante, le piccole sacche contenenti il polline dell'orchidea e situate all'interno del tunnel vengono premute contro il corpo dell'ape. Tuttavia la sostanza appiccicosa che riveste le sacche di polline non si attacca immediatamente, cosicché l'orchidea tiene l'ape in trappola finché la sostanza collosa si è ben fissata; a questo punto il varco si allarga, l'ape è libera, può asciugarsi le ali e volare via: l'intera operazione può richiedere fino a 45 minuti. Se tutto va per il verso giusto, l'ape andrà da un altro fiore dove l'ape cadrà nuovamente nel cestello di una stessa specie di orchidea; questa volta le sacche di polline si attaccheranno allo stigma mentre l'ape cerca di uscire, e dopo qualche tempo l'orchidea produrrà un baccello pieno di semi. Quanto all'ape, essa potrà contare su una bella riserva di oli aromatici per il corteggiamento e l'accoppiamento.



Ogni determinata specie di api richiede un suo specifico aroma per attrarre le femmine; per questo motivo, ogni specie di orchidea 'si prende cura' di una sola specie di ape, garantendo in tal modo

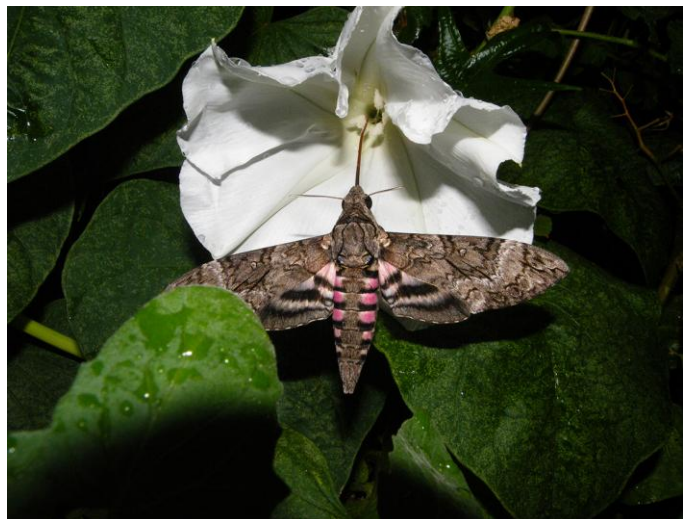
che quelle api visitino soltanto orchidee di quella stessa specie; così facendo il prezioso polline non viene sprecato. Gli Euglossini sono importanti impollinatori in tutta l'area di foresta pluviale nella quale vivono; per essere impollinate, piante come la *Bertholletia excelsa*, l'albero che produce le noci brasiliane, fanno affidamento su api robuste come alcune specie di Euglossini e senza di loro non riuscirebbero a produrre i preziosi e gustosi semi.

Alcune piante producono un nettare 'corretto' con sostanze narcotiche le quali inducono l'impollinatore a restare più a lungo nel fiore ed, in seguito, a cercare sempre fiori della stessa specie. La Datura sacra (*Datura wrightii*), per assicurarsi l'impollinazione incrociata, ha sviluppato una strategia davvero ingegnosa. I suoi fiori si aprono pienamente al tramonto, dapprima iniziano a



rialzarsi e a distendere le corolle e ad un determinato momento si aprono di colpo e, simultaneamente, rilasciano nell'aria un potente aroma; i fragranti fiori attirano le Sfingidi.

E' un caso di impollinazione insolita: la Sfingide entra nel fiore dopo essere atterrata sulla corolla; invece di librarsi come fanno generalmente le Sfingidi, la falena procede ad estendere la sua lunghissima proboscide all'interno dei canali che conducono al nettare; mentre si nutre sbatte le ali contro la corolla e questo movimento fa cadere il polline dalle antere sulla testa e su altre parti del corpo della falena: l'impollinazione avviene quando la Sfingide in questione visita un altro fiore e sfrega contro lo stigma posto sulla punta di un lungo stame e il polline che ha sul corpo si attacca allo stigma. Ciò che tuttavia rende unica la





strategia della *Datura* per assicurarsi un servizio di impollinazione di alto livello da parte delle Sfingidi è la sua produzione di nettare 'drogato'. Questo nettare drogato fa restare l'impollinatore dentro al fiore assai più a lungo e ciò rafforza la possibilità di raccogliere più polline dalle antere e depositarlo poi sullo stigma di un altro fiore. Inoltre la falena diventa del tutto dipendente dal nettare narcotizzato e così, nel periodo della fioritura, finisce per visitare esclusivamente i fiori di *Datura*. Si è osservato che queste Sfingidi spesso arrivano

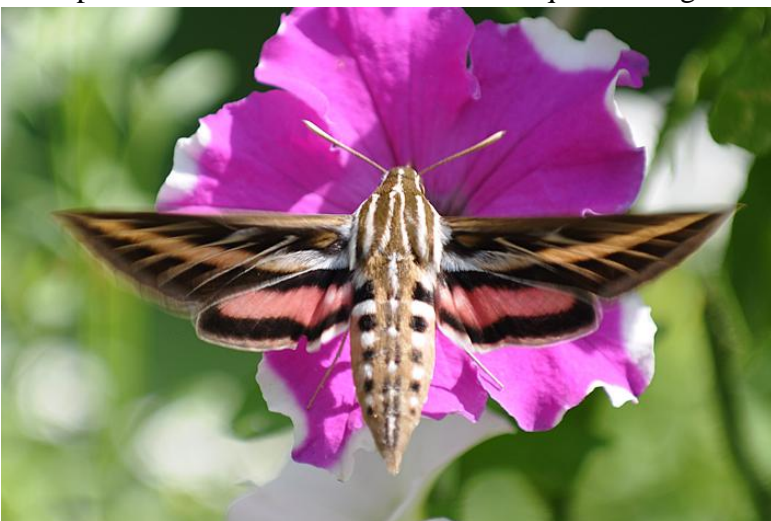
molto in anticipo e si librano intorno ai fiori di *Datura* al crepuscolo in attesa che il fiore si apra per potersi accaparrare per prime la loro 'dose' giornaliera!

Le falene sono ottimi impollinatori ed anch'esse sviluppano rapporti esclusivi con certe piante. La *Yucca*, ad esempio, per la sua sopravvivenza dipende totalmente dalla 'falena della yucca' (famiglia delle *Prodoxidae*). La parte femminile di ogni fiore termina in uno stigma trilobato; affinché avvenga l'impollinazione, occorre che la falena raccolga una dozzina di masse appiccicose di granelli di polline che lavora in forma di palline. Visitando un altro fiore la falena depositerà nell'ovario del fiore una o più uova, poi risalendo, farà in modo di far entrare il carico di polline nello stretto varco centrale dello stigma per chiudere la sua 'nursery'. L'impollinazione è assicurata, le uova sono protette, e nel periodo in cui si schiuderanno, la *Yucca* avrà iniziato a sviluppare baccelli con piccoli semi: una relazione mutualistica della quale nessuna delle due, pianta ed insetto, potrebbero fare a meno.

Creature della notte

Quando comincia a calare la notte altri impollinatori danno il cambio a quelli diurni; è il momento dei pipistrelli, delle grandi falene, dei marsupiali pigmeo australiani, dei topolini delle rocce.

I fiori che restano aperti di notte sono in genere piuttosto grandi, bianchi o bianco pallido, con un forte profumo ed abbondanza di nettare liquido. Le gardenie si avvalgono dei loro fiori bianchi e di



una continua produzione di nettare il quale emana il forte e dolce profumo che attrae le falene.

Non tutte le falene sono notturne, alcune sono attive anche di giorno e le si vedono al tramonto librarsi sui fiori. Le Sfingidi sono incredibili volatrici ed hanno una lingua che spesso è svariate volte più lunga del proprio corpo; volano sopravvento seguendo la traccia del profumo portata dall'aria e raggiungono il gruppo di fiori, con la lunga proboscide succhiano il nettare del quale hanno bisogno per le molte energie che spendono nei

lunghi voli e nel continuo librarsi sui fiori. Gli studi sulla reale importanza dei Lepidotteri notturni nel ruolo dell'impollinazione sono ancora molto scarsi; complessivamente sono state rilevate 227 diverse interazioni tra piante e farfalle notturne, queste ultime appartenenti in maggior parte a Noctuidi, Sfingidi.



Quale guadagno ottiene il fiore dal farsi impollinare da farfalle notturne? Come già accennato, le Sfingidi sono forti volatrici che possono percorrere molti chilometri in una notte in cerca di nettare: ciò significa che il polline viene trasportato ancora più lontano dalla pianta che lo ha originato, contribuendo in tal modo ad aumentare la diversità genetica delle piante. Inoltre, dal momento che le falene non mangiano né accantonano il polline che si attacca sui loro corpi quando visitano un fiore, ogni quantitativo di polline che trasportano ha la possibilità di essere depositato sul fiore successivo anziché andare perso.

Un'altra ragione per la quale le piante potrebbero preferire impollinatori notturni è perché esistono meno fiori e meno impollinatori disponibili di notte, visto che durante il giorno sono aperti la maggior parte dei fiori e sono attivi gran parte degli impollinatori. I fiori notturni hanno quindi un maggior potenziale di ridurre la possibilità di ricevere polline dalla specie sbagliata di pianta.

Pochi sanno quanto sia importante il ruolo dei Pipistrelli nel processo di impollinazione e tale ruolo



avviene su vasta scala in molte parti del mondo; alcune dipendono dai Pipistrelli più di altre; esse includono l'Africa, l'Asia e le Isole del Pacifico.

Si ritiene che ogni anno oltre 500 diverse piante tropicali siano impollinate con successo dai Pipistrelli; oltre 300 tipi di frutti dipendono dall'impollinazione di questi mammiferi alati, attratti anch'essi da una lusinghiera ricompensa in nettare. La lunghissima lingua, che tengono avvolta sotto la cassa toracica, permette loro di

raggiungere il prezioso 'ricostituente' che li rifornisce di energie per i molti e spesso lunghi voli che compiono durante la notte. Per essere efficacemente impollinati, i fiori del Saguaro e dell'Agave - dalla quale si produce la nota Tequila - dipendono esclusivamente da queste creature, innocue e tanto più preziose in quanto sono anche voraci predatori di insetti dannosi ai raccolti e all'uomo.

Le 'volpi volanti' (famiglia *Pteropodidae*) sono i più grandi Chiroteri esistenti, sono presenti nell'Africa equatoriale e meridionale, in India, in Indocina, in Malesia, Indonesia, nelle Filippine, in Australia, nelle isole della Melanesia fino alle più lontane isole della Polinesia; sono creature sociali che vivono in colonie e si abitano senza problemi alla presenza dell'uomo.





La loro presenza è fondamentale per mantenere le foreste native in salute; grazie alla loro grande mobilità, svolgono un ruolo fondamentale nella dispersione dei semi e nell'impollinazione delle piante con fiore; il polline si attacca infatti al loro musetto peloso e poiché strisciano da un fiore all'altro e volano di albero in albero, queste graziose creature compiono una efficace impollinazione ed incentivano la produzione di miele. Molte specie vegetali della foresta, in particolare i baobab del genere *Adansonia* e gli alberi del genere *Kigelia*, si rigenerano grazie alla presenza delle volpi volanti.

Varie specie sono fortemente minacciate, alcune sono già sull'orlo dell'estinzione: ma per quali motivi? Purtroppo, tranne che in India, negli altri paesi la loro vita è continuamente in pericolo per diversi motivi: nelle Filippine, in Indocina, Malesia, Indonesia ed in Africa equatoriale le innocue 'volpi' vengono cacciate e mangiate, sono molto richieste sul mercato indonesiano come vere prelibatezze; in Australia, pur essendo una specie protetta, i frutticoltori del Queensland non esitano ad appostarsi di notte coi fucili, anche se tutto ciò è illegale, e a farne strage; al mattino seguente, all'alba, i volontari delle associazioni animalistiche sono già all'opera per raccogliere i feriti e tentare di curarli; le morti, in molti casi, saranno doppie perché nella colonia restano molti piccoli che, persa la madre, non potranno sopravvivere. E la biodiversità e la salute delle foreste tropicali ne sentiranno a loro volta le conseguenze.

Fiori e uccelli

La relazione tra fiori ed uccelli assume particolare importanza in alcuni continenti quali Africa, Americhe e in Australasia dove, in particolare Colibrì e Nettarine, sono i principali impollinatori di un vasto numero di piante. Tipici delle piante che si sono evolute per essere impollinate da questi uccelli sono i fiori con colori sgargianti, spesso rossi, con una lunga struttura tubolare che contiene al fondo molto nettare ed un orientamento di stami e stigma che assicuri il contatto con l'impollinatore; non sono profumati - gli uccelli non percepiscono acutamente gli odori -; sono modesti produttori di polline e conformati in modo che la testa o la schiena dell'uccello che arriva per rifornirsi di nettare resti inevitabilmente impolverata di grani di polline.

L'impollinazione tramite gli uccelli è una strategia assai costosa per la pianta e si è sviluppata solo dove questa porta particolari benefici alla pianta stessa: ad esempio, gli ecosistemi ad alte quote dove mancano o scarseggiano insetti impollinatori o quelli delle regioni aride e dei piccoli arcipelaghi isolati hanno spinto le piante ad evolversi in modo da poter essere impollinate dagli uccelli.

Gli uccelli coinvolti nell'impollinazione si sono a loro volta specializzati per nutrirsi principalmente di nettare, hanno sviluppato una lingua setolosa, un lungo becco sottile, la capacità di librarsi in volo o di pesare poco per potersi facilmente posare su parti della struttura del fiore.

Le principali famiglie di uccelli specializzati nel nutrirsi di nettare e nell'impollinare i fiori che glielo forniscono sono i colibrì (*Trochilidae*), le nettarine (*Nectariniidae*), le *Meliphagidae* e le *Promeropidae*.





Le *Protaceae* sono una famiglia di piante con fiore prevalentemente distribuite nell'emisfero australe; la famiglia comprende 83 generi con circa 1.600 specie conosciute; generi molto noti includono *Protea*, *Banksia*, *Grevillea*, *Hakea*, *Dryandra*, *Macadamia*.

In Australia queste piante sono generose produttrici di nettare ed un alto numero di esse sono esclusivamente impollinate dagli uccelli. Alcune specie del genere *Banksia*, che comprende 170 specie, hanno fiori che si aprono solo in risposta all'azione di un uccello; per moltissime specie di *Protea* le visite più importanti sono da parte dei cosiddetti 'sugarbirds' (*Promeropidae*) e delle nettarine. Nell'Africa australe circa un quarto delle 900 specie del genere *Salvia* sono impollinate dagli uccelli. Negli Stati Uniti continentali i colibrì sono fondamentali nell'impollinazione dei fiori selvatici; essi spingono il lungo becco a fondo nel fiore per succhiare il nettare, spesso introducendovi tutta la testa, e ne escono con il capo e le guance ricoperte di polline.

Sebbene un colibrì pesi tra i due e gli otto grammi, essi si nutrono frequentemente per fornire energia al cuore che pompa 1.200 volte al minuto e alle ali che battono settanta volte al secondo; per sopravvivere devono mangiare ogni giorno parecchie volte il loro peso in nettare; per le proteine, integrano la dieta zuccherina con piccoli insetti.

Il 3% delle orchidee viene impollinato dai colibrì, una percentuale modesta, ma se pensiamo che si stima ne esistano 35.000 specie, significa che vi sono comunque centinaia e centinaia di orchidee che contano sui colibrì per essere fecondate; esse crescono in gran parte in ecosistemi ad alta quota dove gli insetti sono molto scarsi od incapaci di operare a causa del clima troppo freddo e sono particolarmente comuni nelle regioni andine dove c'è la più grande varietà di colibrì.

(I colibrì si trovano solo nelle Americhe, con almeno 330 specie distribuite dall'Alaska all'estremo sud).

Nell'ecosistema andino cresce un fiore del genere *Axinaea*, che mette in atto un sistema curioso ed unico per farsi impollinare dagli uccelli, in questo caso soprattutto dalle Tangare (famiglia *Thraupidae*); la strategia di questo fiore è stata scoperta solo nel 2012 con grande sorpresa dei ricercatori in quanto la famiglia di piante tropicali (*Melastomataceae*) alla quale appartiene il genere *Axinaea* sono impollinate in maggior parte da api e solo un centinaio da altri insetti o vertebrati; ma l'*Axinaea* sembra costituire una eccezione. I fiori delle varie specie di questo genere hanno petali rosa, gialli, arancioni o rossi; gli organi riproduttivi maschili, ovvero gli stami, si fanno notare per i colori contrastanti delle loro appendici bulbose che sono ricche di zuccheri; non appena gli uccelli afferrano uno stame essi vengono investiti da una nuvola di polline soffiata fuori dallo speciale organo a mantice contenuto nello stame; mentre si cibano dell'appendice bulbosa ricca di zuccheri, gli uccelli depositano parte del polline sull'organo femminile del fiore (lo stigma) portando così a compimento l'impollinazione.

Orchidee: campionesse dell'inganno

Moltissime orchidee hanno sviluppato una grande varietà di trucchi per attirare gli impollinatori, ma senza dover spendere energie nel dare loro una qualche ricompensa in cibo.

Gli inganni che sono state capaci di escogitare hanno davvero dell'incredibile.

Gli impollinatori, oltre alla necessità di cibarsi, hanno anche quella di accoppiarsi al fine di procreare una nuova generazione ed assicurare la continuità della specie. Moltissime orchidee delle circa 35.000 specie esistenti, hanno approfittato di questo comportamento innato per mettere in atto sorprendenti mimetismi per ingannare ed attirare gli impollinatori, e quando non basta l'aspetto mettono in gioco mimetismi olfattivi e trappole di vario genere.

Nei vari continenti ed in modo indipendente, le orchidee hanno sviluppato tecniche per creare irresistibili miscele odorose che imitano i ferormoni sessuali degli insetti e rilasciano un profumo che imita quello della femmina fertile pronta per l'accoppiamento: un'esca irresistibile per gli insetti maschi ! Sopraffatti dall'odore della femmina fertile, i maschi sono ingannati e tentano disperatamente di accoppiarsi con il fiore ! Durante il loro tenace ma inutile tentativo di accoppiamento grumi di polline si attaccano al loro corpo sicché quando visitano un altro fiore lo impollineranno. E l'insetto cosa avrà in cambio di tanta fatica ? Assolutamente nulla !

Vediamo qualche altro esempio di questa perfida strategia.

Per essere impollinata l'Orchidea dal cappuccio verde (genere *Pterostylis*) mette in atto una trappola odorosa come esca per i maschi di piccole vespe. Il fiore rilascia un odore che imita perfettamente quello dei ferormoni della vespa femmina; quando viene toccato il labbro inferiore dell'orchidea, il labello, che è simile ad una lingua, con forza improvvisa spinge la vespa nel cappuccio dell'orchidea; quando la vespa cerca una via di fuga viene in contatto con le sacche del polline e deposita il polline sullo stigma dell'orchidea.

In Australia almeno 250 specie di dieci diversi generi hanno adottato il sistema della trappola odorosa. Le cosiddette 'orchidee ragno' hanno fiori grandi, spesso colorati e non assomigliano affatto ad un insetto; esse contano unicamente sulla chimica, creando un profumo che imita perfettamente i ferormoni delle vespe solitarie; sono stati osservati i maschi delle vespe volare a zig-zag seguendo gli effluvi di profumo nell'aria e raggiungere la tanto agognata meta. Nell'inutile ricerca della femmina il polline si attacca al corpo, pronto per essere trasportato su un altro fiore. Ma c'è chi si spinge oltre con le strategie ingannevoli. L'orchidea a martello (genere *Drakaea*) si avvale sia di esche odorose che visive; ogni fiore ha una piattaforma di atterraggio detta labello, che in realtà è un petalo modificato, e che ha la forma di un martello; gli unici insetti che possono impollinare questo fiore dall'aspetto decisamente singolare sono vespe appartenenti alla famiglia dei *Tinnidi*. Questa orchidea produce sostanze chimiche, dette pirazine, le quali attirano i maschi delle vespe in questione; ma l'orchidea martello non si ferma qui; il suo strano labello imita molto bene la vespa femmina. Le femmine di queste vespe non hanno ali; quando sono pronte per l'accoppiamento si arrampicano in cima ad uno stelo secco; il maschio vola giù ed afferra la femmina portandola in aria e cercando di accoppiarsi in volo; il maschio, ingannato dall'odore e dall'aspetto, afferra il labello-vespa dell'orchidea a martello e cerca di sollevarlo in aria, un vano tentativo che fa oscillare e capovolgere la strana coppia e fa sbattere la vespa nella struttura del fiore che contiene il polline e lo stigma.

Alcune orchidee si spingono oltre la già complicata strategia evolutiva dell'orchidea a martello; esse intrappolano le vittime dei loro inganni per essere certe che gli insetti adescati trasportino quanto più polline possibile. La *Pterostylis sanguinea* si comporta così con lo sfortunato moscerino del genere *Mycomya*, usando uno dei più sofisticati sistemi di inganno sinora studiati nelle orchidee.

Attratto da lontano dall'odore che imita quello della femmina, il maschio della piccola mosca atterra sul fiore e cerca di accoppiarsi con il labello, ma sta per subire un vero shock: i suoi movimenti fanno sì che il labello si muova verso l'alto come un ponte levatoio chiudendo l'insetto in una camera. L'insetto allora cerca di strisciare verso una via d'uscita; nel percorso spalma il suo carico di polline sullo stigma dell'orchidea e poi raccoglie un nuovo quantitativo di polline. Per essere certa di non essere impollinata con il suo stesso polline, l'orchidea ha creato la prigione del moscerino con una ben precisa forma rivestendola con peluria piegata ad angolo in modo che l'insetto possa muoversi in una sola direzione.

E che dire dell'orchidea *Celeana major* con la sua incredibile forma di un'anatra in volo? Una vera bizzarria dell'evoluzione! La parte del fiore che sembra la testa del volatile è in realtà un'ottima piattaforma di atterraggio ed osservazione da parte dei maschi di piccolissimi ditteri; una volta che questi sono entrati nel corpo del fiore, 'testa' e 'collo' dell'orchidea si richiudono a scatto creando una momentanea prigione per l'insetto; questi, per qualche minuto, ronzano all'interno con una certa frenesia e si ricopre di polline, la qual cosa assicura che il fiore venga impollinato e che il polline rimasto sull'insetto, una volta che il fiore si riapre, viaggi con lui verso un altro fiore.

Rispetto a queste strategie dell'inganno, i mimetismi odorosi e visivi di altre orchidee possono sembrare quasi semplici ed ingenui, ma se pensiamo alla loro 'intelligenza', ovvero alla capacità di queste piante di escogitare valide strategie per risolvere il problema dell'impollinazione, dobbiamo credere che le piante abbiano ampiamente dimostrato di possedere capacità incredibili e...non poca fantasia! Proviamo ad osservare l'aspetto di certe orchidee del genere *Ophrys*: a prima vista ingannerebbero anche i nostri occhi e se poi aggiungiamo un effluvio ai ferormoni, l'inganno per attirare, vespe, api e bombi diventa perfetto; i poveri insetti alla vista di quella che nell'odore e



Ophrys scolopax



Ophrys speculum



Ophrys insectifera



Ophrys bombyflora

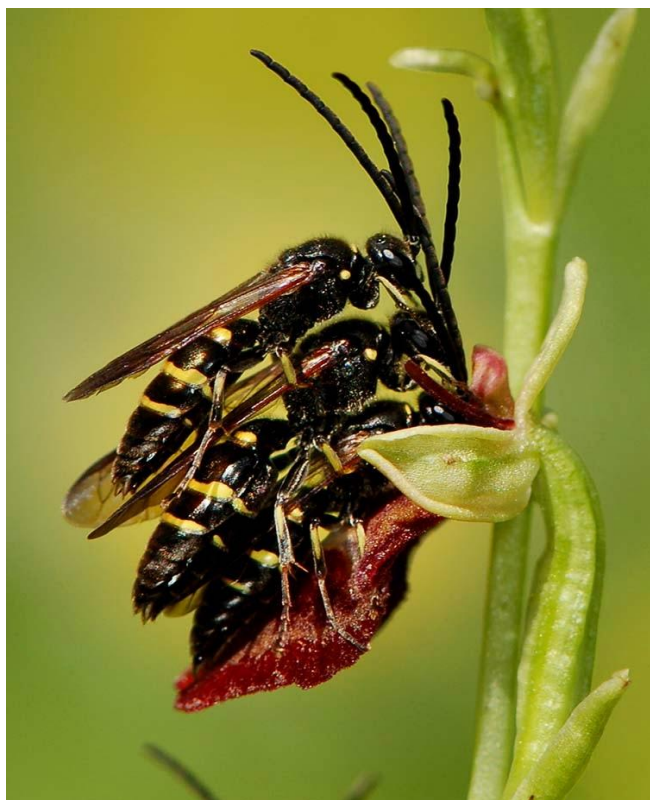


Ophrys spp



Ophrys regis ferdinandii

nell'apparenza sembra una femmina della loro specie e per di più sessualmente ricettiva si calano sull'orchidea e tentano disperatamente di accoppiarsi.... col fiore ! A volte, attorno al fiore, si creano veri e propri alterchi tra i maschi per ottenere il primo posto della fila; lo si vede in vari documentari che mostrano, dopo l'accanimento sul fiore, insetti dall'aria stupefatta, sconsolata o decisamente incavolata, ma senza darsi per vinti: infatti, sebbene delusi, non tarderanno a ritentare con un altro fiore trasportandovi il polline del quale si erano ricoperti nel precedente tentativo.



Accoppiamenti ingannevoli



Prigionieri dei fiori

Alcune piante non si accontentano di usare trappole odorifere e percorsi obbligati all'interno del fiore per attirare e riempire l'insetto di polline, ma vanno oltre: per essere certe del risultato, tengono prigioniero il loro impollinatore per uno o più giorni in una speciale camera. E' il caso ad esempio, dell'*Hydnora africana*, una pianta parassita delle radici di varie Euforbiacee, della quale



spunta fuori dal terreno solo uno strano fiore carnoso che emana un odore simile a quello di escrementi, molto adatto ad attirare insetti coprofagi. Una volta che il potenziale impollinatore è entrato nel fiore, quest'ultimo si chiude e l'insetto scivola in una camera dove le antere faranno cadere abbondante polline sul prigioniero. Dopo qualche giorno il fiore si riapre e l'insetto o gli insetti (a volte si tratta di più prigionieri) sono liberi di uscire e pronti per impollinare altri fiori.

Il genere *Aristolochia* comprende 120 specie distribuite nelle aree tropicali e subtropicali; tutte le specie di *Aristolochia* studiate sinora sono impollinate da mosche saprofitiche di diverse famiglie, attratte probabilmente dal particolare odore che emana la pianta. I fiori di molte specie hanno sviluppato un meccanismo di intrappolamento e rilascio dell'insetto; i fiori attraggono ed imprigionano gli impollinatori durante il primo giorno di fioritura che coincide con la fase femminile del fiore e li rilasciano ben spolverati di polline dopo l'apertura spontanea delle antere.

Un altro curioso caso di mimetismo chimico ed intrappolamento lo fornisce una pianta sudafricana, la *Ceropegia sandersonii*, la quale ha ben studiato il comportamento di alcune mosche sviluppando di conseguenza le strategie più efficaci per attirarle.

Le mosche del genere *Mesometopa* (famiglia *Milichiidae*) si sono specializzate nel rubare il cibo ai ragni; esse seguono l'allarme chimico che le api mellifere rilasciano quando vengono attaccate e ferite da un ragno o da un altro predatore e ne approfittano per ricavare un facile pasto dalla preda debilitata. I ricercatori hanno appurato che quasi tutti gli impollinatori della *Ceropegia s.* sono le succitate mosche e ritengono che i fiori della pianta sfruttino le abitudini alimentari delle mosche in questione. La *Ceropegia* infatti inganna i suoi principali impollinatori con l'odore di un pasto fresco,

ovvero rilasciando nell'aria un cocktail di sostanze chimiche che imitano quelle rilasciate da un'ape ferita e attirando le mosche in una camera ricoperta di polline. Le analisi condotte in laboratorio su un'ape aggredita e ferita dimostrano che il fiore produce parecchi degli stessi composti chimici rilasciate da un'ape in quelle condizioni. Quando una mosca avanza lentamente nell'interno ad imbuto del fiore credendo di trovarvi del cibo fresco, rimane invece intrappolata da una piccola, fitta peluria ricoperta di polline; solo un giorno più tardi, quando il fiore comincia ad appassire, la mosca sarà in grado di riemergere.... pronta a farsi ingannare nuovamente da un altro fiore della stessa specie.

Anche molti fiori di loro e gigli d'acqua usano trappole temporanee per i loro impollinatori. Il primo giorno nel quale i fiori si aprono, lo stame ancora non produce polline. Gli impollinatori, in genere coleotteri, visitano il fiore e restano intrappolati quando il fiore si chiude verso sera. Al secondo giorno i fiori producono polline e quando si aprono gli insetti ne escono ricoperti, pronti per trasportarlo in un altro fiore.

Il giglio d'acqua gigante dell'Amazzonia (*Victoria amazonica*) è una pianta sorprendente; le sue foglie possono raggiungere oltre i due metri e mezzo di larghezza (e possono reggere un peso di



oltre 45kg) ed i fiori oltre i 30 cm di ampiezza; tuttavia i bellissimi fiori vivono solo per due giorni. La prima sera in cui si apre, il fiore mostra grandi petali bianchi che profumano di ananas; i coleotteri sono attratti nel fiore dal profumo e dal calore che il fiore fornisce loro alzando la sua temperatura di 10° C in più rispetto all'aria circostante. In

questa fase i fiori sono femminili e sono aperti per ricevere il polline che gli insetti hanno raccolto da altri fiori; mentre i coleotteri si aggirano dentro il grande fiore essi trasferiscono il polline agli stigmi e portano a termine la fecondazione. Nel frattempo il fiore si chiude, tenendo in trappola gli insetti fino alla sera successiva. Durante il giorno seguente il fiore diventa maschile: le antere maturano ed iniziano a produrre polline; quando, nella seconda sera, il fiore si riapre ha cambiato colore, da candido bianco ad un intenso rosa purpureo e non emette più né calore né profumo. Gli insetti, impolverati dal nuovo polline volano via in cerca di un altro fiore bianco su un'altra pianta (ogni pianta produce un solo fiore bianco per volta) dove il processo appena descritto si ripeterà. Compiuta la sua missione, il fiore si chiude definitivamente e sprofonda sotto la superficie dell'acqua.

Insoliti impollinatori dell'emisfero australe

Finora sono state studiate circa cento specie di piante, che crescono principalmente nell'emisfero sud, le quali vengono regolarmente visitate da almeno 59 specie di mammiferi terrestri. Tra le numerosissime specie di Protea, alcune hanno scelto dei piccoli roditori come impollinatori e si sono sviluppate di conseguenza con caratteristiche ben diverse da quelle di altre specie. I roditori - gerbilli, topolini delle rocce - sono attratti da un certo odore di ammuffito e la ricompensa è un denso sciroppo zuccheroso secreto dal fiore in grande quantità; per impedire ad uccelli ed insetti di rubare il nettare, queste Protee, come involucro esterno, hanno piccole brattee marroni o nere; il nucleo del fiore è solitamente nascosto nel cespuglio della pianta a livello del terreno per facilitare l'accesso ai piccoli roditori.



L'interno delle brattee dell'involucro è di solito bianco pallido e le punte dei fiori rosso brillante – entrambe hanno la funzione di guidare il roditore verso il nettare nell'oscurità; la distanza tra il contenitore del nettare e quello del polline è pari a quella della lunghezza del muso del roditore (circa 1 cm) e ciò permette al polline di depositarsi sulla testa del piccolo visitatore. Dal momento che queste Protee fioriscono in primavera, il nettare è disponibile durante il periodo di procreazione dei roditori.

In Australia gli Opossum del miele sono impollinatori dei fiori di molte specie di Banksia e di Eucalipto; si tratta di piccolissime, deliziose creature perfettamente adattatesi per diventare impollinatori di successo: coda prensile e piedi che si aggrappano con grande abilità permettono loro di appendersi ai rami con facilità mentre cercano i fiori ed un musino appuntito che si ricopre di polline mentre bevono il nettare del fiore senza difficoltà grazie alla loro lunga lingua.

In Madagascar il bellissimo

albero detto 'palma del viaggiatore' (*Ravenala madagascariensis*) è impollinato unicamente grazie al Lemure bianco e nero dal collare che con le sue agili mani è in grado di forzare ed aprire le dure brattee del fiore. Questi lemuri infilano il lungo muso e la lingua in profondità dentro il fiore per mangiarne il nettare e intanto raccolgono polline sul muso e sulla pelliccia, polline che poi trasporteranno su altri fiori. Non risulta finora che in Madagascar vi siano altre creature che abbiano la forza e l'abilità di impollinare i fiori di questa pianta e questo fa sì che il nostro lemure abbia conquistato il titolo di più grosso impollinatore del mondo ! Come taglia,



Lemure topo



Opossum pigmeo, foto sopra e sotto



Opossum pigmeo occidentale



Lemure dal collare bianco



Opossum del miele

nell'ordine dei Primati: 12-13 cm di lunghezza, inclusa la 'lunga' coda, e 43/ 55 gr di peso ! Pur essendo onnivori i lemuri topo sono ghiotti di nettare ed hanno un notevole ruolo come impollinatori.



Un bellissimo arbusto rampicante, la *Roussea simplex*, cresce unicamente nell'isola di Mauritius; è tra le specie in pericolo di estinzione poiché la sua esistenza futura dipende interamente dal suo unico impollinatore, il gecko diurno dalla coda blu (*Phelsuma cepedianana*) a sua volta raro e minacciato;



questo bellissimo gecko si arrampica sulla pianta per nutrirsi del nettare dei fiori; essi sono di un bel colore arancione e a forma di campana con quattro o cinque petali carnosi. L'interazione tra i fiori ed il gecko si spinge oltre alla funzione di impollinare altri fiori; infatti mentre il gecko si nutre del copioso nettare, il fiore secerne una sostanza gelatinosa che contiene piccolissimi semi e che il gecko lecca ed inghiotte; i semini, e di conseguenza la propagazione della *Roussea* nell'ambiente, saranno poi espulsi attraverso le feci del gecko: questo è un ulteriore esempio di un legame esclusivo tra piante ed animali nel quale la scomparsa di uno dei due, in questo caso del gecko dalla coda blu, determinerebbe anche la scomparsa di una specie vegetale.

Mosche e.... la 'zanzara' del cioccolato

Non sono pelose come le api e quindi meno efficienti nel trasporto di polline, ma alcune di loro sono buoni impollinatori; come farebbero altrimenti certe piante che vivono in un clima molto umido ed in ombra quasi perenne - un ambiente dove le api, creature solari, non sono presenti – a farsi impollinare ? Una volta capito cosa prediligono le mosche – unici potenziali impollinatori - molte piante hanno evoluto un fiore quanto mai adatto ad attirare, un fiore che, anziché emanare aromi dolci e fragranti profumi, rilasci uno 'splendido' odore di carne putrefatta, o di sterco oppure di funghi marcescenti, e che ha una forma spesso ad imbuto od è fornito di trappole complesse.

L'*Asimina triloba* è una pianta da frutto originaria degli Stati Uniti sudorientali, i suoi frutti molto dolci sono assai apprezzati per la grande ricchezza di vitamine; il fiore attrae mosche ed anche coleotteri con i suoi petali color carne scura ed il fetido 'aroma' di sterco; il genere *Stapelia* comprende numerose specie dai bellissimi fiori che emanano un notevole fetore e sono anche forniti di trappole per trattenere momentaneamente gli impollinatori; ben 'studiata' è anche la trappola dei fiori del genere *Arum* che rilasciano un potente odore di escrementi; due Araceae che crescono nel Nord America orientale emanano anch'esse particolari 'profumi' per attirare i loro impollinatori; la prima, il *Symplocarpus foetidus* -il nome è già tutto un programma – attrae le mosche emanando un forte odore di carogna, la seconda, l'*Arisaema triphyllum*, attrae molti piccoli moscerini dei funghi imitando l'odore di funghi in decomposizione. Il bellissimo *Trillium erectum* (fam. *Melanthiaceae*)

ricopre il sottobosco delle foreste umide del nord America con splendidi fiori di un intenso rosso ed attira gli impollinatori emanando l'odore di carne in putrefazione; questo stesso odore viene usato anche da uno dei più spettacolari fiori esistenti al mondo, la *Rafflesia arnoldi* (fam. *Rafflesiaceae*); originaria di Sumatra, questa pianta parassita è famosa per essere quella con il fiore più grande al mondo e per il suo odore nauseabondo.



Trillio rosso



Rafflesia arnoldi



Theobroma cacao, fiori

E chi dobbiamo ringraziare quando mangiamo 'il cibo degli dèi', ovvero il cioccolato ? Dobbiamo dire grazie ad un 'moscerino pungente' della famiglia dei *Ceratopoginidi*, insetti dell'ordine dei Ditteri, appartenente al genere *Forcipomyia* nel quale le femmine pungono e si nutrono di sangue, mentre i maschi si nutrono degli zuccheri contenuti in abbondanza nei fiori della piccola pianta del cacao (*Theobroma cacao*), una pianta che in natura cresce bene nel clima umido tropicale, all'ombra della volta degli alberi più alti ed ha la particolarità di avere fiori molto piccoli che crescono lungo il tronco ed i rami più bassi, con la corolla rivolta il più delle volte verso terra; in tali condizioni occorrono impollinatori di piccolissima stazza, proprio come quella dei 'moscerini pungenti', non più grandi di una capocchia di spillo, che si lasciano attrarre dall'odore di fungo dei fiori del cacao. La pianta del cacao è stata diffusa in molti altri paesi e si è adattata anche in piantagioni aperte, condizione ben diversa dall'ombra umida del suo habitat naturale della foresta pluviale. Nelle suddette piantagioni la resa è molto inferiore; le piante producono moltissimi fiori ma, in media, solo tre su mille vengono impollinati e producono i preziosi baccelli; ciò accade perché gli impollinatori del cacao vivono in tutt'altro ambiente; abituati nella foresta umida ed ombrosa raramente cercano il sole, inoltre nelle piantagioni commerciali il picco della fioritura non coincide con quello della popolazione dei 'moscerini pungenti'; in aggiunta c'è anche il fatto che i fiori delle piante selvatiche di cacao, per meglio attirare i piccoli ditteri, producono una miscela di ben settantacinque diversi aromi, mentre i fiori delle piante coltivate ne producono un numero esiguo. Nelle aree dove le 'zanzare' del cacao non esistono, come ad esempio nelle Hawaii e nel Ghana, si è ricorso alla loro introduzione, diversamente sulle piante non si sarebbero mai visti i baccelli contenenti i preziosissimi semi dai quali ottenere quello squisito dono della natura che chiamiamo cioccolato.

Comunicazioni: La sede Sociale G.E.N.M. è in
piazza Felice Orsini, 12 - 2[^] piano - 47014 Meldola (FC)

Info: 3387492760

Sito web: www.genm.it - **E.mail:** info@genm.it