

IMPOLLINAZIONE ENTOMOFILA: MERAVIGLIE DELLA NATURA E ACCORGIMENTI DELL'UOMO

Le prime ricerche sulla biologia floreale e sui rapporti tra fiori ed insetti risalgono ai classici lavori di CAMERARIUS (1694), KÖLREUTER (1761), ARENA (1768), SPRENGEL (1793) e KNIGHT (1799). DELPINO (1867-77), grande botanico italiano che la Università di Bologna vanta tra i suoi Maestri, dedicò a tale argomento degli studi fondamentali. Infine DARWIN (1859-76) impose l'impronta del suo genio e, valendosi delle osservazioni degli Autori precedenti — soprattutto di SPRENGEL alle cui intuizioni egli stesso rese omaggio — e delle sue esperienze personali, mise definitivamente in luce il significato ed il valore, per le piante, della impollinazione incrociata operata dagli Insetti. Una innumere schiera di studiosi ha esplorato in seguito questo campo di indagine, in cui oggi si dispone di una ricchissima letteratura.

E' interessante notare che, se le nozioni scientifiche sulla impollinazione sono state relativamente tardive — e fa invero meraviglia che fino a 2-300 anni fa i nostri antenati, pur apprezzando, ammirando e dipingendo i fiori, pur coltivando e mangiando frutta ed ortaggi, fossero completamente all'oscuro del ruolo di polline ed ovuli, oltre che degli insetti — una conoscenza empirica del problema era posseduta nella remota antichità. Iscrizioni e sculture dimostrano infatti che in Mesopotamia, sotto il regno di Ashurnasirpal (884-860 a.C.), era pratica comune favorire la impollinazione anemofila della

palma da datteri, pianta notoriamente dioica con alberi maschili e femminili, scuotendo le infiorescenze ricche di polline in prossimità degli alberi con fiori pistilliferi. Pure i Greci ne erano al corrente, ma, a quanto pare, almeno nel mondo occidentale, il concetto che anche nei vegetali esistesse qualcosa di maschio e di femmina fu ben presto dimenticato, e riscoperto solo nel corso del XVII secolo.

I rapporti tra fiori ed insetti, assai complessi e di diverso valore, sono in genere impiantati su una base mutualistica: il fiore cede all'insetto il nutrimento e questo, in cambio, durante le sue visite alla raccolta di nettare e polline, effettua la impollinazione incrociata, assicurando alle piante la fecondazione e, quindi, la fruttificazione. Forma, colore e profumo dei fiori non sono, come talvolta verrebbe fatto di pensare, un dono della Natura all'uomo, ma meccanismi ingegnosi, blandizie e « droghe » che la pianta mette in opera e sfrutta a proprio esclusivo beneficio, per attirare la legione degli insetti pronubi, che renderanno possibili le sue nozze.

Pur senza giungere ad una generalizzazione, sempre rischiosa, né ad una interpretazione finalistica, ancora più azzardata ed illegittima, tra i fiori e gli insetti che li visitano esiste spesso una armonia di forme così mirabile, una sincronia di movimenti così stupefacente ed un adattamento reciproco tanto perfetto che sembra lecito supporre che siano stati crea-

ti gli uni per gli altri, attraverso il crogiolo della evoluzione.

Uno sguardo al passato lo conferma. Le prime Angiosperme sono comparse verso l'inizio del periodo Cretacico, circa 100 milioni di anni fa, e della loro impollinazione dovevano verosimilmente incaricarsi i Coleotteri, che a quel momento erano i pressoché unici rappresentanti di insetti amanti dei fiori. Alla fine del Cretacico prosperavano la maggior parte dei moderni ordini, molte delle moderne famiglie e perfino taluni moderni generi di Angiosperme, ma la scarsissima documentazione fossile sugli insetti di quel periodo non consente di identificare i relativi pronubi. Tuttavia, i reperti fossili della susseguente era Terziaria (iniziata circa 60 milioni di anni or sono), ricchi di una quantità di Lepidotteri, di Ditteri e di Imenotteri Aculeati, starebbero a dimostrare che questi organismi hanno avuto origine nel Cretacico, contemporaneamente alla straordinaria espansione delle Angiosperme.

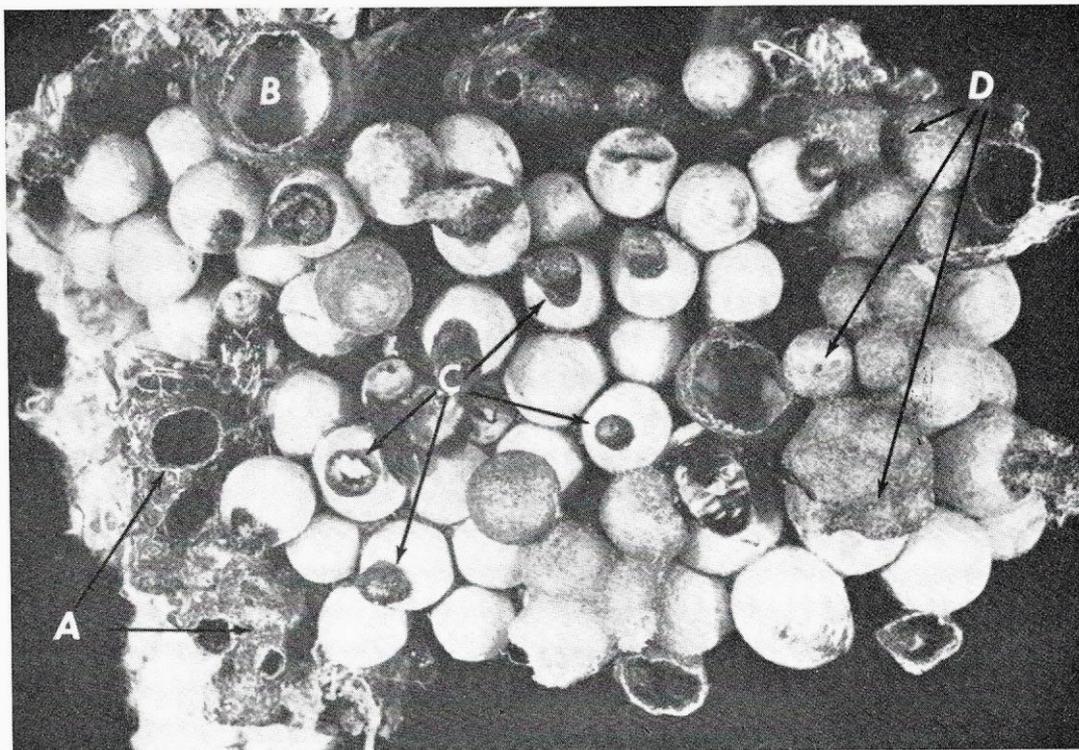
Un ragionamento logico suggerisce che debba essere andata così, perché né fiori né insetti potrebbero avere sviluppato da soli le loro molteplici e specializzate strutture. Da allora essi hanno marciato insieme attraverso il tempo, sono diventati sempre più interdipendenti e si è infine evoluta quella « partnership » che oggi ci riempie di meraviglia e di ammirazione e che, a parte ogni considerazione biologica e poetica, condiziona praticamente tutto il nostro mondo. In che mondo buio, triste e diverso vivremmo, se dal quadro uscissero i nostri insetti impollinatori e, con essi, le piante entomofile, che ci procurano il piacere dei fiori variopinti, che ci permettono di mangiare in abbondanza frutta succose ed ortaggi saporiti, che ci consentono di allevare gli animali domestici e di mantenere la fertilità del suolo, che ci offrono materie prime e fibre tessili!

L'insetto pronubo per eccellenza, fra le migliaia appartenenti a diversi ordini che compiono questa funzione, è l'Ape mellifica (*Apis mellifera* L.), responsabile tra l'altro di circa l'80 % dell'impollinazione delle colture agricole entomofile e che,

nelle zone temperate, è più importante di tutte le altre specie messe insieme. Essa possiede, oltre ad attributi anatomici e a caratteristiche biologiche ed etologiche peculiari, altre qualità uniche ed ineguagliate: la grande versatilità, la larga distribuzione, la facilità di manipolazione e moltiplicazione, il valore commerciale indipendente. E' quindi un vero e proprio strumento di produzione nelle mani dell'uomo che ha imparato da tempo, seppure ancora non abbastanza, a sfruttarla razionalmente in agricoltura.

Troppo sarebbe però aspettarsi che l'ape mellifica faccia assolutamente tutto, per tutte le piante, in tutte le zone ed in tutti i momenti. In altri termini, in determinate circostanze, certe colture « problema » come il trifoglio violetto e l'erba medica, caratterizzate da un fiore con nettare e polline difficilmente accessibili o poco graditi, non sono abbastanza visitate, o le visite non fanno avvenire la impollinazione desiderata. Il trifoglio violetto, infatti, ha un tubo corollino più lungo della ligula delle api mentre nell'erba medica il polline è racchiuso entro strutture cui esse arrivano con difficoltà. In Nuova Zelanda, ad esempio, la produzione di semi di trifoglio violetto era quasi nulla finché, nel 1884, non si introdussero dall'Inghilterra 4 specie di Bombi, specialisti appunto di tale pianta.

Studi condotti nella Unione Sovietica tendono a migliorare le prestazioni delle api domestiche, « allenandole » alla visita delle suddette colture mediante sistemi di osmoattrazione, mentre negli Stati Uniti è in corso un programma di selezione per isolare ceppi con maggiore tendenza a raccogliere il polline di erba medica, assai poco appetito e che spesso soggiace alla competizione vittoriosa di quello di altre piante fiorite nelle vicinanze. Uno dei principali difetti delle api mellifiche, come impollinatrici di una specifica coltura, è la vasta gamma di piante ospiti e cioè il fatto che esse sono estremamente polilectiche e quindi scelgono, nell'ambito della loro piuttosto vasta area trofoforica, i fiori preferiti che, spesso, non coincidono con quelli... preferiti dall'uomo per i suoi scopi.



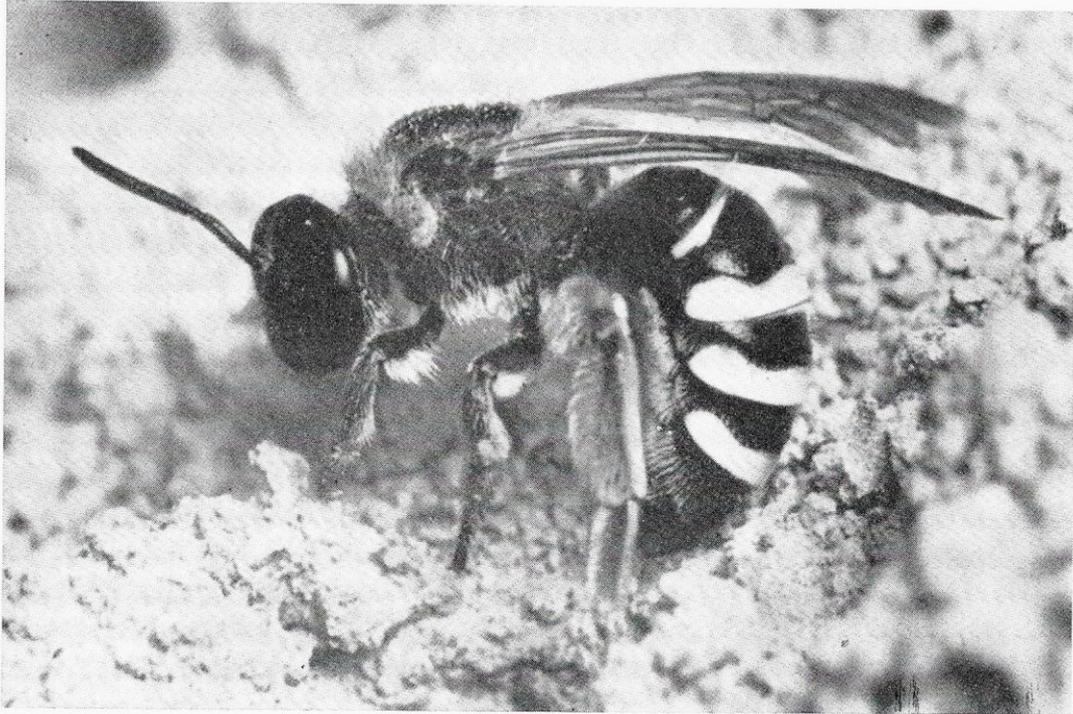
1) Nido di *Bombus morrisoni* Cresson: A - Orciuoli a miele; B - Cella a polline; C - Uova su bozzoli (uno aperto); D - Covata giovane in celle di cera. (Da Bohart, 1967)

In attesa che si riescano a creare ceppi di api domestiche capaci di intraprendere attività specializzate di impollinazione, un interesse notevole si è rivolto verso altri impollinatori, e precisamente verso le così dette Api selvatiche.

Con questo termine di comodo si indicano tutti gli Apidi, eccetto quelli appartenenti al gen. *Apis*, Imenotteri che allevano la prole con miele e polline e sono pertanto legati ai fiori da necessità dietetiche strettissime, non meno delle api da miele. Essi costituiscono un gruppo grosso ed eterogeneo, che si calcola annoveri 19-20.000 specie, di cui circa il 20% sociali, subsociali e parassite e l'80% solitarie. Taluni sono impollinatori ottimi anche perché, non avendo bisogno di immagazzinare riserve di nettare, cercano nelle piante soprattutto il polline, e non si può disconoscere che la meritata fama di cui oggi godono, come pronubi universali, le api mellifiche, sia dovuta in parte alla

graduale soppressione, per effetto dell'agricoltura intensiva ed industrializzata, di questi preziosi insetti, usati a portare a compimento una ingente mole di lavoro sulla flora circostante. Ora si tenta di rimediare al mal fatto, non solo proteggendo i già perseguitati alleati dell'uomo e cercando di favorirne la moltiplicazione naturale, ma addirittura ponendo le basi per una sorta di loro domesticazione. Le misure di conservazione e di incremento naturale consistono fondamentalmente nell'uso ragionevole degli insetticidi, nel rendere disponibile un abbondante foraggio per tutta la stagione attiva degli insetti, nel lasciare posti adatti per la nidificazione, nell'evitare la distruzione di quelli esistenti, ecc.: di esse beneficiano indistintamente tutti gli Apidi selvatici.

Per quanto riguarda la « domesticazione », in Europa si è puntato sui Bombi (*Bombus* Latr.), che hanno un vero e proprio costume sociale, con divisione



2) *Nomia* femmina all'entrata del nido. (Da Bohart, 1967)

del lavoro e cooperazione fra genitori e prole, anche se il loro nido è un luogo umile e sporco rispetto a quello delle più elevate consorelle che fabbricano il miele e le loro società annuali, costituite da poche decine o poche centinaia di componenti, sono infinitamente meno perfette (Fig. 1). È comunque naturale che tali caratteristiche che li rendono, almeno teoricamente, più maneggevoli e potenzialmente capaci di offrire un maggior numero di bottinatrici, nonché la loro mole e le livree vistose, per cui saltano agli occhi nei campi in fiore, la larga distribuzione, le numerose specie e la reale capacità impollinatrice di talune di esse, soprattutto nei riguardi delle colture cui si è accennato, abbiano fatto dei Bombi i primi insetti oggetto di studio.

Le tecniche cui si ricorre sono diverse, ma consistono fondamentalmente nell'utilizzare cassette o « domicili » opportunamente predisposti, in cui si attraggono le regine che, in primavera, vanno alla ricerca di luoghi adatti per nidificare; in cui si trasportano tali regine dopo aver-

le catturate; in cui si trasferiscono nidi selvatici; in cui si alloggiano colonie iniziate in laboratorio da regine svernanti. Tali domicili vengono poi collocati, al momento opportuno ed in numero adeguato, in vicinanze delle colture che abbisognano di impollinazione, costituendo dei « bombiari » destinati a fornire gli effettivi di lavoro.

I risultati pratici sono stati finora moderatamente soddisfacenti, tranne che per le colture in serra: la grande massa di informazioni etologiche ed ecologiche raccolte conforta tuttavia nella speranza che in futuro sarà possibile apportare miglioramenti notevoli.

In America del Nord le ricerche si sono invece concentrate su due specie di Apidi solitari: *Nomia melanderi* Ckll. e *Megachile rotundata* (Fabricius). La prima è un insetto indigeno, di forma generale simile a quella dell'ape mellifica e di taglia pari circa ai due terzi della stessa, splendida impollinatrice dell'erba medica, che costituisce il suo pabulum preferito (Fig. 2).

Costruisce il nido nel terreno, ad una profondità di 15-25 cm, ed esige terreni poveri, nudi, umidi, inospitali e molto alcalini; gli anglosassoni la chiamano infatti « Alkali bee ».

La *N. melanderi* è un'ape solitaria, nel senso che ciascuna femmina costruisce ed approvvigiona da sola il nido, formato da 15-20 celle pedotrofiche, ma altamente gregaria, nel senso che i vari nidi sono edificati l'uno accanto all'altro (Fig. 3), sicché, in un mezzo ettaro di terreno adatto possono nidificare un milione ed oltre di esemplari e un decimo di ettaro può ospitare un numero di bottinatrici pari a quello di un apiario di 20 alveari; con la differenza che ognuna di esse vale, come impollinatrice della medica, qualche decina di api mellifiche. E' quindi una delle poche specie selvatiche in grado di popolare appezzamenti di terreno incolto relativamente modesti in numero tale da impollinare vasti appezzamenti di terreno coltivato. Ed è questo uno dei suoi principali requisiti.

Laddove le Nomie si incontrano naturalmente ed esistono condizioni pedologiche ed ecologiche rispondenti, è abbastanza facile proteggere ed estendere i luoghi di nidificazione, ma gli specialisti americani hanno trovato anche la maniera di preparare, con determinate modalità, dei « letti » artificiali di nidificazione, dove vengono attirati o trasferiti gli insetti utili, nello stadio di adulto o di prepupa. È così possibile creare *ex novo* delle popolazioni importanti, anche a centinaia di chilometri di distanza.

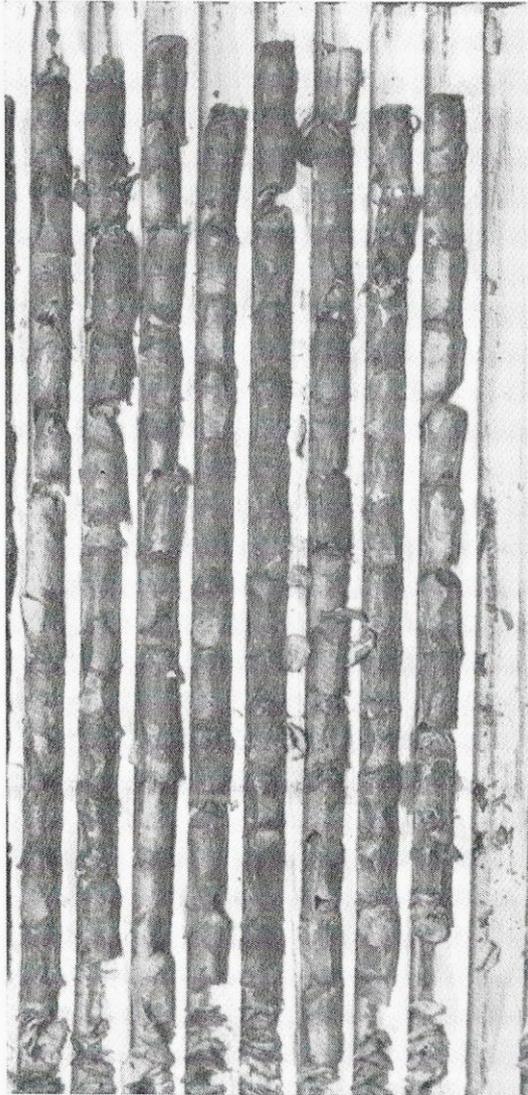
Contrariamente alla *Nomia*, l'ape tappeziere *Megachile rotundata* fu accidentalmente importata negli Stati Uniti dalla Eurasia, suo luogo di origine, circa 30 anni fa e si è quindi ampiamente diffusa. Si tratta di un insetto minuto ma molto efficiente, infeudato esso pure all'erba medica, che ha inoltre il vantaggio di un raggio di azione assai breve, per cui è obbligato a lavorare laddove l'uomo lo destina (Fig. 4). Utilizza, per il nido, cavità di fortuna preesistenti delle stesse dimensioni del suo corpo e vi costruisce celle pedotrofiche lineari (da 1-2 a 17), tappezzate



3) Nidi contigui di *Nomia melanderi*. (Da Bohart, 1967)

4) *Megachile rotundata* al lavoro su un fiore di erba medica. (Da Bohart, 1967)





5) Celle di Megachile in listelli di legno scanalato, tappezzate da pezzetti di foglie. (Da Bohart, 1967)

da pezzetti oblungi di foglie spesso strapate alla stessa medica. Sfruttando questa sua abitudine, il costume gregario e il fatto che preferisce nidificare vicino a dove sfarfalla, gli si possono offrire con successo dei nidi prefabbricati, costituiti da blocchi di legno o di plastica forati, da listelli di legno scanalati e messi l'uno sull'altro, da cannuccie di paglia o di plastica accatastate o da pezzetti di cartone ondulato, in cui facilmente depone l'uovo (Fig. 5). Le nicchie artificiali, protette da appo-

siti ripari, vengono distribuite sui campi, nella densità desiderata, nelle locazioni opportune e al momento giusto: vengono poi ibernare al chiuso e quindi riportate sui campi l'anno successivo. Si calcola che 100 mila femmine nidificanti di *M. rotundata*, ripartite in diversi «domicili», siano in grado di portare ottimamente a seme un campo di erba medica di 20 ettari.

Del resto, per avere una idea concreta di quanto valgano le specie solitarie menzionate, basta un raffronto tra la media nazionale di produzione di semenzine di medica negli Stati Uniti (meno di 220 kg per ettaro) e quella ottenuta in zone adiacenti a popolazioni abbondanti dei due insetti (fino a 2000 kg per ettaro).

Le Megachile ed i loro nidi artificiali, le Nomi adulte e allo stadio di prepupa sono già oggetto di commercio negli Stati Uniti ed in Canada, come avviene altresì per i Bombi nell'Europa del Nord, specie in Scandinavia: in questi paesi, dove l'impollinazione delle foraggere da seme crea grossi problemi, si sta assistendo alla nascita di una vera e propria industria, che mira a fornire ai produttori interessati gli insetti indispensabili, capaci di integrare e perfezionare il mirabile ma non sempre ed ovunque sufficiente lavoro delle api mellifiche.

Forse, con il prosieguo degli studi e la estensione delle ricerche ad altri Apidi selvatici, con il suggerito scambio di impollinatori fra paesi e continenti diversi, con l'applicazione sempre più razionale delle nozioni acquisite, si arriverà perfino ad ottenere i «pronubi su misura», ciascuno adattato a condizioni o a necessità biologiche ed ecologiche specifiche, sincronizzato nel tempo e nello spazio con determinate fioriture. Fino da ora sembra però di poter registrare con soddisfazione queste conquiste dell'uomo moderno che, pur svolgendosi a livello assai meno spettacolare di quelle concernenti la luna o l'energia atomica, di cui i giornali sono pieni, rivestono per il naturalista un interesse del tutto particolare, anche perché ci appaiono come uno dei primi e speriamo non inutili atti di respicenza dello stesso uomo moderno nei riguardi dell'equilibrio biologico, che egli ha incautamente alterato o distrutto.