

## La sorprendente laboriosa “repubblica” delle api

*Paolo Michelini e Maria Denti*

Abbiamo letto con vivo interesse l'articolo pubblicato nella rivista “al sâs” n. 25 (primo semestre del 2012) che tratta in modo approfondito e con professionalità di “*Api, impollinazione*

*e miele*”. Noi in famiglia da sempre siamo ghiotti di miele. Un vasetto di questo dolcissimo alimento non manca mai sul tavolo della nostra colazione del mattino e, talvolta, dopo il pasto

*Fig.1. Sui prati del nostro Appennino un'ape mellifera succhia il dolce nettare dai fiori di astri settembrini (foto Paolo Michelini).*



della sera, un cucchiaino di miele è gradito come dessert e con funzione di digestivo. Siamo anche piuttosto esigenti nel selezionarne la qualità al momento dell'acquisto. Deve essere un miele italiano, di produzione biologica, proveniente da aziende che operano nel nostro Appennino. Qui i prati e i pendii, ricoperti in primavera di fiori multicolori, lontani dall'inquinamento, rappresentano l'ambiente ideale per l'instancabile attività di raccolta ad opera delle api (Fig.1).

### **L'alleanza per la vita tra fiori e insetti**

Osserviamo questi piccoli insetti alati, nel loro instancabile continuo viavai:

si accostano alla corolla di un fiore, la ispezionano, vi si posano per un tempo più o meno lungo, prelevano il prezioso bottino, e rapidamente si spostano su un altro fiore (Fig.2).

In questa attività si realizza l'impollinazione delle piante, uno dei più grandi misteri della natura, fondamentale per la perpetuazione della vita sulla Terra. C'è l'incontro di due mondi, molto diversi fra loro, il Regno Vegetale e il Regno Animale: le piante e gli insetti.

I paleontologi, studiosi delle piante del passato, ci confermano che questa straordinaria "alleanza per la vita" si realizzò sul nostro pianeta, in

*Fig. 2. L'instancabile viavai di un'ape sui fiori bianchi di un ligustro (foto Paolo Michellini).*



obbedienza alle leggi dell'evoluzione, nel corso di lontane ere geologiche. In origine esistevano solo organismi vegetali marini, che per oltre un miliardo di anni continuarono a vivere e a riprodursi nei mari primordiali. Poi, dopo il sollevamento delle terre emerse, verso la fine del periodo Siluriano (oltre 400 milioni di anni fa) i primi organismi che ebbero il "coraggio" di abbandonare le acque e di avventurarsi sulla terraferma furono alcuni tipi di piante: muschi, felci, equiseti. Questi si evolsero in maniera stupefacente; si svilupparono in imponenti conifere e in piante munite di foglie che ricoprirono le terre con

immense foreste.

Allora non esistevano le piante con i fiori multicolori che oggi conosciamo (Fig.3). Il problema principale di questi organismi vegetali sulla terraferma era quello della riproduzione, ossia quello del "trasporto" di cellule fertili maschili per incontrare cellule fertili femminili di un organismo della stessa specie, e dare origine a un nuovo individuo. A tale scopo l'evoluzione, per adattamento ai fattori ambientali, sviluppò diverse tecniche ancora oggi molto diffuse. Il primo mezzo impiegato per il "trasporto" fu l'acqua (fecondazione *idrofila*): le cellule maschili si "tuffavano" nell'acqua che

*Fig. 3. La delicata corolla di una rosa canina racchiude un prezioso bottino di nettare e polline (foto Paolo Michelini).*

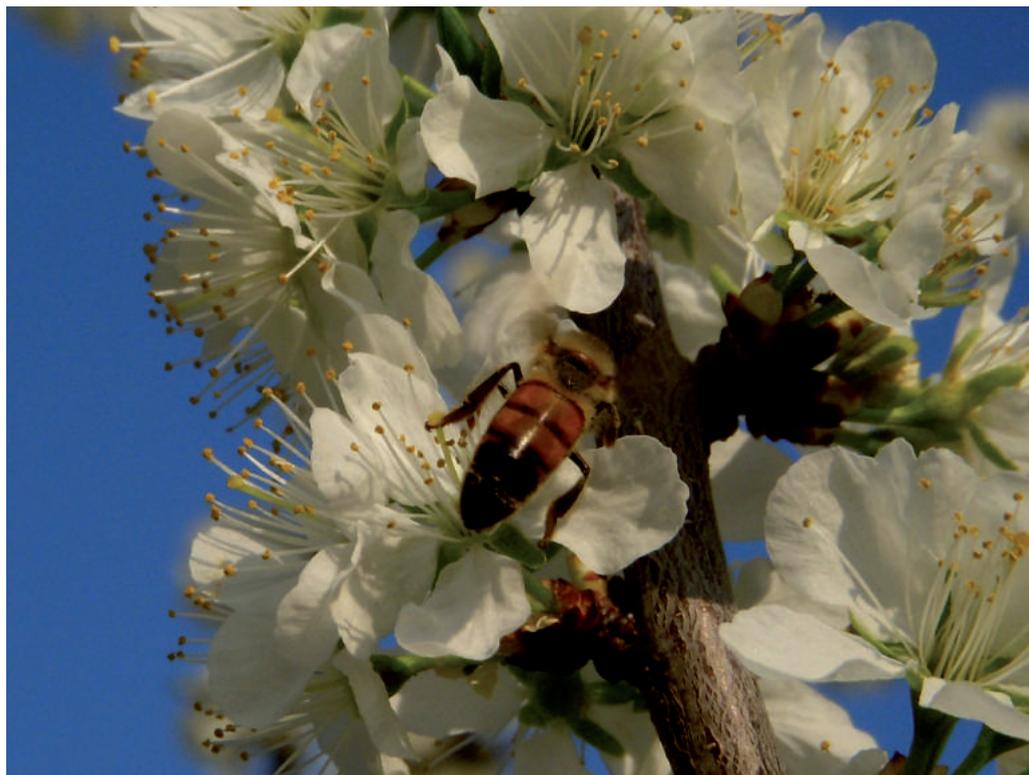


ricopriva le zone umide per raggiungere e conquistare le cellule femminili. Un altro importante veicolo impiegato fu il vento (fecondazione *anemofila*): per l'incontro con le cellule femminili quelle maschili vennero affidate ai capricci del vento; ciò rendeva (e rende tuttora) necessaria la produzione di enormi quantità di polline, con grande dispendio di energia (ad esempio: pioppi, querce, faggi, ecc., le conifere e le graminacee in genere).

Infine, oltre cento milioni di anni fa circa, l'evoluzione portò allo sviluppo di alcune specie vegetali (le *angiosperme*)

che elaborarono strutture specializzate per attirare gli insetti volatori e affidare a loro il compito del trasporto del polline, in modo più sicuro e selettivo, risparmiando energia (fecondazione *entomofila*). La struttura vincente fu il "fiore": una corona di foglie vestite di colori sgargianti (i petali) attira gli insetti e li invita a posarsi per nutrirsi del dolce nettare. Nel frattempo la cerchia di stami interna alla corolla deposita sul corpo dell'ignaro insetto granelli di polline. Quelli trasportati, provenienti dai fiori visitati in precedenza, si appiccicano sullo stigma del pistillo

*Fig. 4. Le api, attratte dai candidi fiori di un ciliegio, volano di fiore in fiore e, inconsapevolmente, ne trasportano il polline e realizzano così la fecondazione incrociata della pianta indispensabile per la fruttificazione (foto Paolo Michelini).*



e raggiungono l'ovaio, all'interno del quale si producono i semi. Così (come ampiamente descritto nell'articolo in "al sâs" n. 25/2012 sopra citato) si realizza l'impollinazione dei fiori e la fecondazione incrociata, indispensabile per la fruttificazione delle piante e la perpetuazione della vita (Fig.4).

### **Viaggio all'interno dell'alveare: una "repubblica" esclusivamente dedicata al lavoro**

Per noi amanti della natura, in una bella giornata di primavera, l'osservazione di fiori multicolori che vengono visitati da una moltitudine di api che danzano da

una corolla all'altra, è uno spettacolo che affascina. Naturalmente non resistiamo alla tentazione di scattare fotografie per riprodurre fra le pareti domestiche le emozioni vissute.

Si accende in noi la fiammella della curiosità e ci domandiamo: dove portano le api il loro prezioso bottino? Come è possibile che quelle gocce di nettare succhiate dalla corolla dei fiori possano trasformarsi nel dolcissimo miele? Per dare una risposta a questi interrogativi ricerchiamo dati e informazioni nei libri sulla natura della nostra biblioteca e navighiamo nell'immensa rete di Internet.

*Fig. 5. Le api bottinatrici, di ritorno dal loro volo, si affollano sulla soglia dell'arnia impazienti di depositare il carico di nettare e polline (foto Paolo Michelini).*



Vorremmo entrare nel misterioso mondo delle api per scoprirne i segreti. Ora immaginiamo di diventare piccoli piccoli e, seguendo un'ape *bottinatrice* di ritorno dal suo volo, passiamo attraverso la stretta soglia dell'alveare e superiamo il severo controllo delle api *guardiane* (Fig.5). Abbiamo subito la sensazione di essere atterrati su un altro pianeta. Avvertiamo un ronzio di fondo, una vibrazione costante e regolare. Ci accodiamo alla moltitudine di bottinatrici che rientrano cariche di nettare e polline. Notiamo la presenza di innumerevoli individui dediti ai compiti più diversi che si muovono sui favi dell'alveare (quelle strutture in cera di forma appiattita con incise, su entrambi i lati, tantissime cellette esagonali perfettamente regolari) (Fig.6).

Dalle nostre ricerche abbiamo appreso che le api sono insetti cosiddetti "sociali", vivono in famiglie numerosissime, tutti figli della stessa madre, *l'ape regina*. Osserviamo il popolo dell'alveare, formato da migliaia di api operaie (sono femmine sterili) che lavorano senza sosta, e da alcune centinaia di maschi, i fuchi. In un'arnia ci sono in media 50-60.000 api. Cerchiamo di capire come vivono.

All'interno di questa comunità l'individuo non è nulla, la sua esistenza è condizionata dalla "legge" dura e inviolabile dell'alveare. Ogni attività è finalizzata al benessere, alla sicurezza, all'efficienza economica della collettività e, in prospettiva, al progresso della specie. Possiamo quindi considerare l'alveare una particolare "repubblica" bene organizzata, esclusivamente dedita al lavoro.

La regina inizia a deporre le uova fin dal mese di febbraio, cessato il freddo invernale; depone in media 3.000 uova nelle 24 ore, quindi migliaia di api nascono ogni giorno (Fig.7). Ogni uovo viene portato in una delle cellette esagonali del favo; qui, dopo tre giorni, si schiude. La *larva* che ne esce viene nutrita con polline per sei giorni, poi la cella viene chiusa con un coperchietto di cera (l'opercolo). All'interno della cella la larva fila il suo piccolo bozzolo, e si trasforma in *ninfa*. Rimane chiusa nel bozzolo per dodici giorni, dopo di che, aperto il bozzolo e la celletta, sfarfalla allo stato di insetto, un'ape, e comincia il suo lavoro.

L'ape *regina* non è propriamente una regina nel senso che intendiamo noi umani. Non dà ordini; anche lei è sottomessa come tutti gli individui del suo popolo alla legge suprema dell'alveare, che regola ogni cosa.

È questa legge dell'alveare che assegna il lavoro a ciascuna operaia, distribuendo le diverse mansioni. Dà incarico alle api *bottinatrici* di volare sui fiori per raccogliere un prezioso "bottino": il nettare che diventerà miele, il polline che sarà il nutrimento delle larve, la propoli, una sostanza resinosa che, amalgamata alla cera, servirà per cementare, isolare e sterilizzare verso l'esterno le pareti della casa.

La legge dell'alveare assegna anche i compiti, secondo le età, alle *api nutrici*, che badano alle larve e alle ninfe, alle *damigelle d'onore* che provvedono alla regina, alle *ventilatrici* che con il battito delle ali arieggiano l'alveare e favoriscono la conservazione del miele, alle *architette*, alle *muratrici*, alle *ceraiole* addette alla costruzione e

manutenzione delle cellette esagonali del favo, alle *opercolatrici* che suggellano le celle contenenti il miele maturo e le celle di covata. La stessa legge assegna il lavoro alle *spazzine*, che mantengono pulite le vie e le piazze dell'alveare, alle *necrofore* che portano

via i cadaveri, alle *guardiane* che vegliano giorno e notte per la sicurezza della casa, scacciano gli intrusi e, se serve, attaccano i nemici.

Come abbiamo detto, nell'alveare vivono anche alcune centinaia di maschi, i *fuchi*, che sono inutilmente

*Fig. 6. Un apicoltore ci mostra un favo appena estratto da un'arnia già carico del miele immagazzinato dalle api nelle cellette chiuse con gli opercoli in cera (foto Paolo Michelini).*



oziosi. Che funzione hanno? Fra questi verrà scelto, in occasione del volo nuziale, lo sposo unico della futura ape regina che sarà eletta dal popolo dell'alveare quando la madre regnante dovrà abdicare e volare via dalla casa.

### **Il corpo dell'*Apis mellifera*: una macchina perfetta**

Osserviamo questo piccolo straordinario insetto alato, oggetto del nostro interesse. Il suo nome

scientifico è *Apis mellifera*, appartiene all'ordine degli *Imenotteri*, famiglia degli *Apidi*. Ha sei zampe come tutti gli insetti e il corpo è diviso in tre parti: capo, torace e addome. È interamente ricoperto da una folta peluria che, durante la raccolta del nettare da fiore in fiore, facilita l'adesione dei granuli di polline e consente di svolgere, inconsapevolmente, quella funzione insostituibile che è l'impollinazione (le api di un alveare in un giorno possono

Fig. 7. L'ape regina, al centro, circondata dalle operaie del suo alveare (foto tratta dal web: [www.apilandia.it](http://www.apilandia.it)).



visitare fino a 225 mila fiori).  
 Il prodotto dell'alveare più importante per noi è il **miele**. Ci domandiamo: come fanno le api a produrre il miele? Le *bottinatrici* raccolgono il nettare nelle corolle dei fiori con la loro lingua, detta "ligula". Il nettare succhiato passa nella sacca del miele, situata all'interno dell'addome, detta "borsa melaria" o "ingluvie" (Fig.8). Nella borsa melaria ha luogo l'elaborazione del nettare che diventa miele per azione di particolari enzimi (questi favoriscono un processo chimico che trasforma il saccarosio in destrosio e levulosio). All'interno dell'alveare il contenuto della borsa melaria viene rigurgitato e, passando da ape ad ape, viene depositato nelle cellette. Qui perde umidità, sia per naturale evaporazione dell'acqua, sia per opera delle api *ventilatrici* che, con il battito

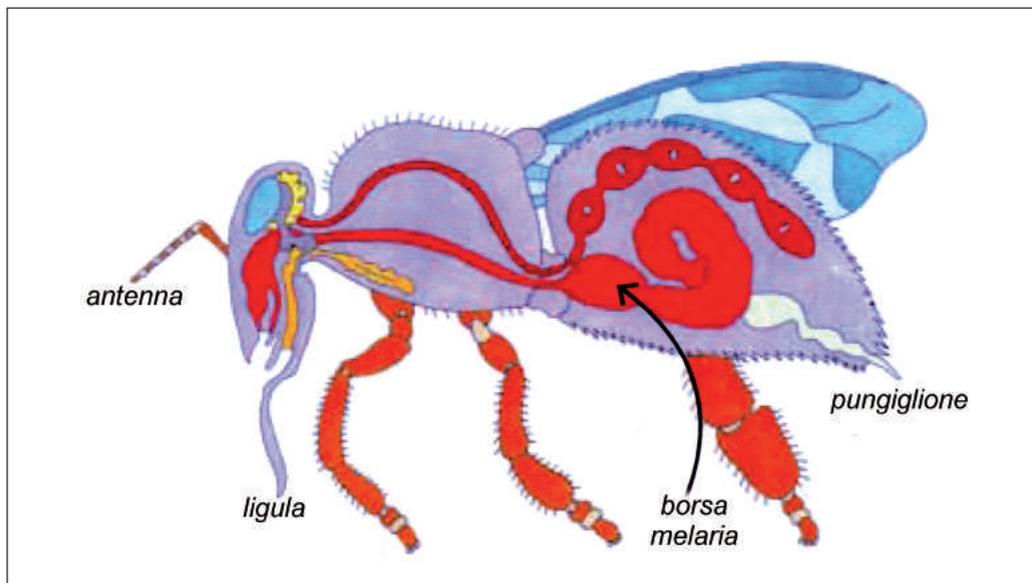
continuo delle ali, ne favoriscono la maturazione. Completata questa fase, ogni cella contenente miele viene chiusa con un coperchietto di cera chiamato "opercolo".

È interessante sapere che, per produrre 1 chilogrammo di miele occorrono 5 litri di nettare, e che per raccogliarli le api devono fare circa 60 mila voli di andata e ritorno sui fiori, per un totale di 150 mila chilometri circa.

L'ape *bottinatrice* quando si posa su un fiore non è interessata solo al dolce **nettare**, come abbiamo detto, da trasformare in miele per il nutrimento della comunità nell'alveare, ma anche alla raccolta di **polline** che, impastato con il nettare, è indispensabile per l'alimentazione delle larve ed è utilizzato dalle api *nutrici* per produrre la "pappa reale" per l'ape regina.

Per consentirne la raccolta dai fiori il

Fig. 8. In uno schema gli organi caratteristici del corpo di un'Apis mellifera (immagine tratta da: AA.VV., *Gli impollinatori: l'ape e i suoi amici*, Agripoint Sas, Abbiategrosso MI)



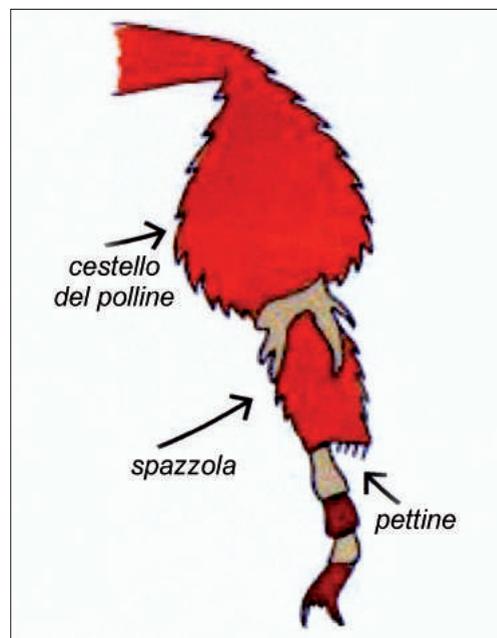
corpo dell'ape è dotato di un apparato chiamato "cestello del polline". È posizionato nelle zampe posteriori, dove è possibile riconoscere: cestello, spazzole e pettine (Fig.9). Con le spazzole l'ape raccoglie il polline che infila nel cestello, con il pettine pulisce le spazzole. Poi, mescolato con un po' di nettare, il polline viene compattato in pallottole per un più agevole trasporto in volo verso la casa..

Anche la **propoli** è una sostanza importante, impiegata nell'alveare, che le api *bottinatrici* raccolgono dalle gemme di diverse piante, soprattutto: pioppi bianchi, betulle, castagni, ippocastani e conifere. L'uomo ha scoperto, già nei tempi antichi, le sue molteplici proprietà come antibiotico naturale. Viene trasportata nell'alveare mediante i cestelli posizionati nelle zampe posteriori, gli stessi usati per il polline. La propoli, incorporata con la cera, è una sostanza malleabile e tenacissima che, seccandosi, diventa dura come il ferro. Viene usata infatti per attaccare i favi all'arnia e, come abbiamo detto, per cementare e sterilizzare fessure e interstizi nella casa. Viene impiegata anche per imbalsamare gli insetti che entrano come predatori, uccisi dalle api *guardiane*.

### La comunicazione nell'alveare: la danza delle api

*Fig. 9. Le zampe posteriori dell'ape sono dotate ciascuna di un apparato per la raccolta dai fiori del polline che viene prelevato con le "spazzole" e infilato nel "cestello"; il "pettine" è utilizzato per ripulire le "spazzole" (immagine tratta da: AA.VV., Gli impollinatori: l'ape e i suoi amici, Agripoint Sas, Abbiategrasso MI).*

Abbiamo paragonato la complessa struttura organizzativa della casa delle api a una "repubblica" molto particolare, all'interno della quale folti gruppi di abitanti svolgono varie attività, tutte essenziali per il benessere della comunità e tutte necessariamente coordinate tra loro. È evidente che un buon coordinamento non potrebbero sussistere nel silenzio e nell'isolamento degli individui. Le api, come hanno dimostrato vari studiosi, hanno elaborato un linguaggio, a noi sconosciuto, necessario per comunicare e per intendersi nello svolgimento dei lavori abituali. Non solo, riescono anche a diffondere nell'alveare le notizie, buone o cattive, ordinarie o eccezionali. Ad esempio: l'avvicinarsi di animali o insetti nemici, l'intrusione di un'ape regina straniera, la scoperta di un campo dove sono



presenti fiori particolarmente ricchi di nettare e di polline, ecc.

Soprattutto quest'ultimo tipo di comunicazione è importante per garantire la raccolta continua e sicura di cibo per il popolo dell'alveare. Vari scienziati hanno dedicato studio e passione per svelare questo enigma. Il biologo austriaco Karl von Frisch (1886-1982) fu tra i primi a concentrare i suoi studi per decifrare il particolare linguaggio delle api. Egli osservò che un'ape al ritorno da una nuova e abbondante fonte di cibo, eccitata, si precipita all'entrata dell'alveare e qui, in mezzo a un gruppo di compagne, esegue una danza, tracciando una figura a forma di otto, con fasi di ondeggiamento regolari tra destra e sinistra. La direzione e la durata delle fasi di ondeggiamento forniscono informazioni sulla direzione e distanza del luogo.

All'inizio degli anni Settanta del secolo scorso le spiegazioni di Karl von Frisch vennero contestate, sostenendo che la sua era una costruzione fantasiosa. Successivamente furono eseguiti esperimenti con api opportunamente marchiate e, interpretandone la danza con speciali algoritmi, fu possibile individuare con un buon margine di approssimazione la direzione e la distanza del luogo di procacciamento del cibo.

### **La grande lezione impartita dalla "repubblica" delle api**

Curiosità e interesse ci hanno portato ad entrare nella sorprendente e per noi misteriosa "repubblica" delle api. Abbiamo visto in azione un popolo bene organizzato, laborioso, instancabile, la

cui attività ha come scopo principale il benessere collettivo, non solo per la vita quotidiana, ma anche per l'avvenire dell'alveare.

Conosciamo la grande importanza che hanno le api, sia per il controllo della qualità dell'ambiente (il loro lavoro è influenzato negativamente dall'inquinamento), sia per gli incalcolabili benefici che la loro funzione di fecondazione incrociata delle piante porta all'economia agricola mondiale; è famosa la citazione attribuita ad Albert Einstein (1879-1955): "*Quando le api spariranno all'uomo resteranno circa 4 anni di vita*" (vedi "al sâs" n. 17/2008 e n. 18/2008).

La specie umana, quella del cosiddetto *Homo sapiens* alla quale noi apparteniamo, che sfrutta in misura eccessiva le risorse del pianeta, inquina, distrugge, costruisce armi letali terrificanti, è afflitto da pesanti crisi economiche e sociali, avrebbe moltissimo da imparare dalle lezioni eccellenti che ci provengono dal mondo delle api e, in generale, dalla natura che ci circonda.

### **Note bibliografiche**

M. Maeterlinck, *La vita delle api*, Biblioteca Universale Rizzoli, Milano, 1951.

AA.VV., *Gli impollinatori: l'ape e i suoi amici*, Agripoint Sas, Abbiategrosso (MI), 2011.

AA.VV., *Scienze naturali. Gli animali invertebrati*, Istituto geografico De Agostini, Novara, 1969.

AA.VV., *Il mondo in cui viviamo. La Terra si riveste di verde*, Arnoldo Mondadori Editore, Verona, 1956.

S. Franconeri, *Ma che albero è?*, Demetra Srl, Verona, 1997.

U. Tosco, *Fiori nostri*, Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1966.

A. J. Coombes, *Alberi*, Grafica Editoriale Printing Srl, Bologna, 2003.