

## SIGNIFICATO DEI FEROMONI NELLA VITA DELL'ALVEARE

Le Api mellifere, e la loro vita sociale, sono oggetto di speculazioni scientifiche e di ricerca applicata fin dai tempi di Aristotile. Solo in anni recenti si è però riusciti a chiarire alcuni dei fenomeni che affascinano l'uomo e lo rendono pensoso di fronte a queste piccole creature perfettamente organizzate, che Aristotile non si peritò di definire « un tipo di animale peculiare e straordinario » che ha « qualcosa di divino ».

E' stato infatti dimostrato che la mirabile coordinazione delle attività dei membri di una famiglia è regolata in buona parte da speciali sostanze chimiche elaborate dalle api stesse, i cosiddetti « feromoni », i quali, a differenza dei classici ormoni, sono il prodotto di ghiandole esocrine e non agiscono sull'individuo che li produce ma forniscono stimoli, olfattori e gustativi, cui rispondono gli individui congeneri. Parecchi feromoni sono stati identificati e taluni anche ottenuti sinteticamente; di altri si postula semplicemente la presenza, ancora da dimostrare. La loro trasmissione può avvenire per contatto corporeo diretto, attraverso l'alimento o l'aria.

Allorché un'ape operaia ha trovato una ricca sorgente di cibo, sia essa naturale (fiori) o artificiale (soluzioni zuccherine fornite dall'uomo), la ghiandola odoripara o di Nassanoff, situata dorsalmente sullo addome, entra in funzione e sparge attorno un profumo che informa le api vicine e le attira sul luogo del « bottino ». Il componente volatile principale è stato isolato e riconosciuto come *geraniolo*, mai in precedenza reperito in secrezioni animali. E' probabile che il meccanismo venga utilizzato per segnalazioni di altro genere e per localizzare altre zone di interesse,

poiché il prodotto della ghiandola di Nassanoff è dotato di un potere di attrazione molto forte e generale per tutte le api.

Analogamente, una operaia che punge lascia uscire, frammisto al veleno, un secreto dal gradevole odore di banana, a base di *acetato di isoamile*, che mette in allarme le compagne e le attira, stavolta con intenzioni poco pacifiche, sull'obiettivo « di guerra ». Ciò spiega, fra l'altro, perché spesso le api si accaniscono su un determinato oggetto o su una stessa vittima. Il feromone mancherebbe nel pungiglione della regina e delle api giovani.

Un'altra sostanza odorosa, il *2-eptanone*, presente solo nelle ghiandole mandibolari delle operaie più vecchie, guardiane e bottinatrici, scatena forti reazioni aggressive. La secrezione può essere scaricata volontariamente, quando l'insetto morde un intruso, sicché non solo le api consorelle verrebbero avvertite ma l'intruso sarebbe « marcato », in previsione di ulteriori attacchi. Secondo altri ricercatori, il profumo delle ghiandole mandibolari, definito dagli Anglosassoni « *cheesy-fruity* » (di formaggio e frutta), ha una funzione di repulsione nei riguardi delle api bottinatrici e sacchegiatrici. Comunque sia, esso gioca un ruolo importante nella difesa dell'alveare.

Sostanze di allarme, o di informazione in senso lato, si possono considerare anche quelle deposte dall'ape, come da altri insetti, sulle sue piste e su oggetti diversi, di cui si ignora e il preciso significato e la natura chimica: una di esse sembra prodotta dalle ghiandole tarsali.

Uno o più odori, non identificati, emanano dalla covata, in particolare allo stadio di larva. Essi stimolano le api adulte al bottinamento delle necessarie provviste e soprattutto del polline che, data la sua ricchezza in proteine, costituisce il cibo

(\*) Prof. GIULIA GIORDANI, Istituto di Zooculture, Università di Bologna.



Ape che espone la ghiandola di Nasonoff, mettendo in opera uno dei suoi più potenti mezzi di richiamo.

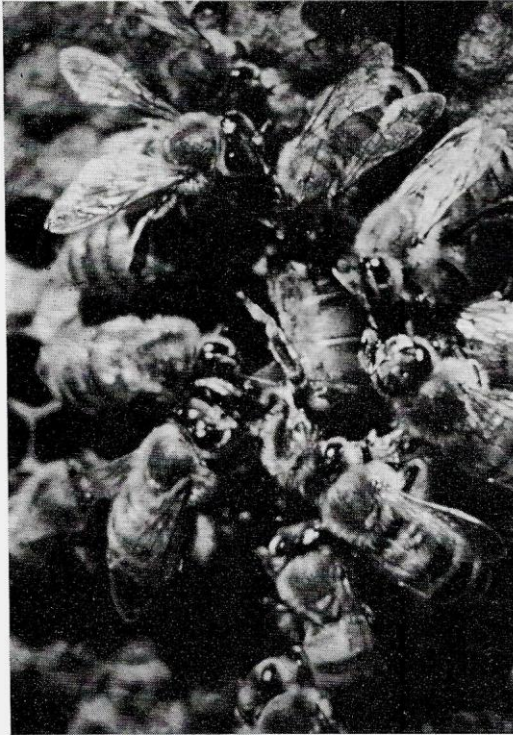
di elezione per gli organismi giovani.

I messaggi chimici più studiati e che più influiscono sul normale andamento della vita sociale sono quelli provenienti dalla regina. Il «feromone reale» o «sostanza reale» è un complesso lipidico, elaborato dalle ghiandole mandibolari della femmina feconda, che ne ricopre ed impregna il tegumento e viene leccato con avidità dalla «corte» di giovani nutrici che sempre l'attorniano e la curano. Queste ne fanno rapidamente ed equamente partecipi, mediante i continui scambi di cibo che hanno luogo nell'interno della collettività, tutti i membri della collettività stessa. Il ciclo di emissione della sostanza è legato all'età ed alle condizioni fisiologiche ed è massimo nelle regine fecondate ed in deposizione, a partire dalla seconda-terza settimana di vita. Parecchi altri fattori, ivi compreso il numero delle nutrici, possono influire.

Il componente principale, isolato e riprodotto sinteticamente, è l'*acido ceto-9-decenec-2-oico* (feromone I), accompagnato da una serie di acidi ed esteri pro-

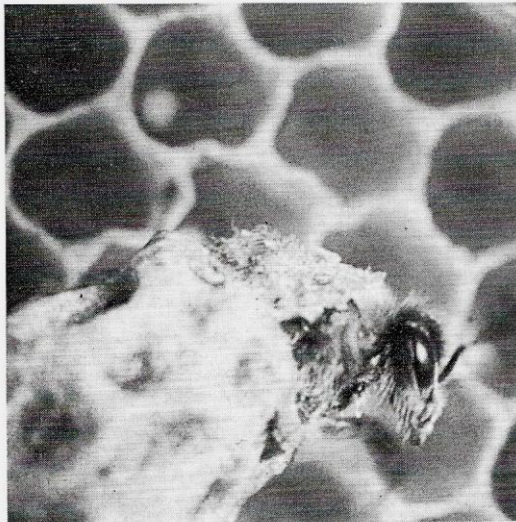
fumati e volatili, non esattamente identificati (feromone II). La sostanza della regina esercita una attrazione enorme sulle operaie, inibisce lo sviluppo dei loro ovari ed impedisce la costruzione di celle reali. Sembra inoltre che esista un feromone III, chimicamente ancora ignoto, destinato a favorire la costruzione di celle da operaia. Al di fuori della sostanza di origine mandibolare, anche il profumo che esala dal corpo della regina, la cui provenienza non è stata localizzata, ha poteri di attrazione e di inibizione.

Finché le femmine sterili, vere padrone dell'alveare, sono soddisfatte della quota-parte di feromone che ricevono, e quindi conscie di avere una regina all'altezza del compito, esse non allevano altre regine, non diventano ovificatrici ed allargano la dimora per i prevedibili, futuri abitanti. Quando però il rifornimento della sostanza reale diminuisce o cessa, perché la femmina feconda invecchia, si ammala o muore, le operaie se ne accorgono subito e provvedono a rimpiazzarla, iniziando la costruzione di celle reali men-



Regina che depone, circondata e leccata dalle « cortigiane » che giorno e notte prendono cura di lei.

Nascita di una regina.



tre depongono esse stesse, in via transitoria, delle uova maschili.

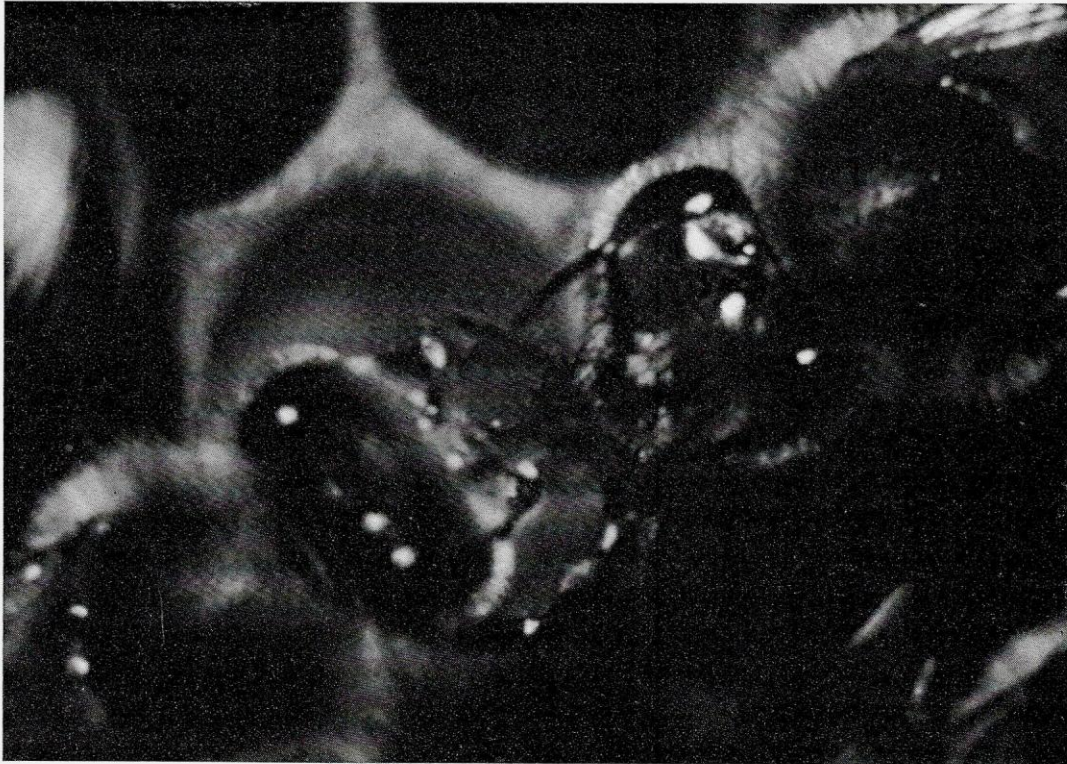
L'acido ceto-9-decenec-2-oico da solo, ed ancora di più il feromone integrale della ghiandola mandibolare, rappresentano altresì degli specifici « attrattivi sessuali », richiamando i fuchi verso la regina durante i voli nuziali. Il profumo di una regina in volo è così potente da attrarre un maschio lontano 60 metri, laddove, affidandosi esclusivamente alla modesta acuità visiva, questi può reperire la sua partner solo ad 1 metro di distanza.

Un altro feromone prodotto nella testa della regina, nelle ghiandole mandibolari o altrove, verosimilmente l'*acido idrossi-9-decenec-2-oico*, sarebbe responsabile della stabilità degli sciami, impedendo loro di disperdersi.

E' infine noto che la presenza della regina, ci sia o meno covata, eccita la raccolta del polline da parte delle bottinatrici; anche in questo fenomeno si ravvisa l'intervento di un elaborato della femmina regale.

Insieme a miele, cera, propoli, gelatina reale ed altre sostanze, i feromoni delle api sono il prodotto di una industria assai progredita, che testimonia di una evoluzione biochimica esaltata al massimo. Essi costituiscono la chiave per interpretare talune facoltà, davvero singolari, di questi Imenotteri: il potere di attrazione della femmina feconda nei riguardi delle femmine sterili; il controllo della produzione di regine; le capacità di intercomunicazione; la possibilità di distinguere gli intrusi; la plasticità del comportamento di raccolta secondo i reali bisogni; la dinamica dei voli nuziali, ed altre ancora.

Poiché tali facoltà interferiscono direttamente su processi essenziali — come lo approvvigionamento alimentare, la difesa e la coesione della società, la sua perpetuazione (attraverso la riproduzione), la sua continuità (attraverso la sostituzione naturale della regina), la sua moltiplicazione e diffusione (attraverso la sciamatura) — si può bene affermare che la scoperta dei feromoni, nonostante le numerose e comprensibili lacune ed incertezze che tutt'ora sussistono, è stato un grande passo sulla via della comprensione



Scambio di cibo fra operaie.

del ciclo biologico delle api.

Del resto, risulta ogni giorno più chiaro che il comportamento apparentemente complesso di una comunità, con le sue decine di migliaia di singoli membri, è determinato da reazioni fondamentalmente semplici di ciascuno di essi ad una serie di stimoli di varia natura: i feromoni fanno parte integrante del quadro. Il loro studio approfondito riserverà certo altre sorprese e ci arricchirà di nozioni di interesse accademico, ma potrà rivelarsi utile anche sotto il profilo pratico, per l'esercizio di una apicoltura razionalmente impostata e più redditizia.

Già se ne intravedono possibili applicazioni nell'allevamento artificiale delle regine, nelle pratiche di selezione ed ibridazione, nel controllo della sciamatura, per incrementare la produzione di miele e per migliorare la impollinazione delle colture agricole. A questo ultimo proposito dovrebbe, per esempio, servire l'odore della covata, che favorisce l'attività di raccolta sui fiori, quando e se si riuscirà ad

isolarlo, a produrlo sinteticamente e a permealare gli alveari. Essendosi riscontrato che le api, prese una per una, passano gran parte del loro tempo in ozio, occupate... a non far niente (è un mito che si sfa ed un luogo comune che cade, ma insieme la ennesima conferma che è la società, con le sue istituzioni stabili ed integrate, che conta e produce), l'attività di raccolta potrebbe aumentare senza che la famiglia ne risenta danno.

#### BIBLIOGRAFIA

- ARISTOTILE, *De generatione animalium*. Libro III, Cap. 10.  
BOCH R. e D. A. SHEARER (1967). « Zeitschrift f. vergl. Physiologie », 54: 1-11.  
BUTLER C. G. (1967). « Biol. Rev. », 42: 42-87.  
CHAUVIN R. (1962). « Insects Sociaux », 9: 1-5.  
MASCHWITZ U. W. (1964). « Nature », London, 204: 324-327.  
MORSE e Coll. (1967). « J. Apicultural Res. », 6: 113-118.  
PAIN J. e M. F. RUTNER (1962). « C. R. Acad. Sci. », 256: 512-515.  
PAIN J. (1968). In « Traité de Biologie dell'Abeille », Masson e C., Paris, Vol. II, Cap. 4: 201-235.