

***i*blu** pagine di scienza

Jürgen Tautz

Il ronzió delle api

con fotografie di Helga R. Heilmann



Springer

Autore

Prof. Dr. Jürgen Tautz
BEEgroup
Biozentrum Universität Würzburg
Am Hubland
97074 Würzburg
Germany
e-mail: tautz@biozentrum.uni-wuerzburg.de

Fotografie di

Helga R. Heilmann
BEEgroup
Biozentrum Universität Würzburg
Am Hubland
97074 Würzburg
Germany
www.beegroup.de

Traduzione di Massimo Caregnato

Tradotto dall'edizione inglese:

The Buzz about Bees – Biology of a Superorganism

Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008

traduzione di David Sandeman dall'edizione originale tedesca:

Phämomen Honigbiene di Jürgen Tautz

Copyright © Spektrum Akademischer Verlag

Versione in lingua italiana: © Springer-Verlag Italia 2009

ISBN 978-88-470-0860-1

e-ISBN 978-88-470-0861-8

Springer-Verlag fa parte di Springer Science+Business Media
springer.com

Quest'opera è protetta dalla legge sul diritto d'autore, e la sua riproduzione è ammessa solo ed esclusivamente nei limiti stabiliti dalla stessa. Le fotocopie per uso personale possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto. Le riproduzioni per uso non personale e/o oltre il limite del 15% potranno avvenire solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da AIDRO, Via Corso di Porta Romana n. 108, Milano 20122, e-mail segreteria@aidro.org e sito web www.aidro.org. Tutti i diritti, in particolare quelli relativi alla traduzione, alla ristampa, all'utilizzo di illustrazioni e tabelle, alla citazione orale, alla trasmissione radiofonica o televisiva, alla registrazione su microfilm o in database, o alla riproduzione in qualsiasi altra forma (stampata o elettronica) rimangono riservati anche nel caso di utilizzo parziale. La violazione delle norme comporta le sanzioni previste dalla legge.

Collana ideata e curata da: Marina Forlizzi

Redazione: Paola Teti

Coordinamento editoriale: Barbara Amorese

Progetto grafico e impaginazione: Valentina Greco, Milano

Progetto grafico della copertina: Simona Colombo, Milano

Immagine di copertina e fotografie: Helga R. Heilmann

Stampa: Printer Trento, Trento

Stampato in Italia

Springer-Verlag Italia S.r.l., via Decembrio 28, I-20137 Milano



*Una colonia di api è senza dubbio
il modo più meraviglioso
che la natura possiede
di organizzare la materia e l'energia
nello spazio e nel tempo*

Dedicato a Martin Lindauer,
mentore del BEEgroup di Würzburg,
encomiabile scienziato
e splendida persona

Prefazione all'edizione inglese

Già tradotto in dieci lingue, a prima vista questo libro può sembrare una semplice opera sulle api mellifere e sulla loro biologia. Vi sono contenute, invece, informazioni più profonde che si riferiscono ad alcuni principi fondamentali della biologia moderna. Le api sono soltanto gli attori che ci conducono nel mondo della fisiologia, della genetica, della riproduzione, della biofisica e dell'apprendimento, e che ci introducono ai principi della selezione naturale che sottende l'evoluzione delle forme di vita, dalle più semplici alle più complesse. Il libro confuta l'intrigante concezione delle api quali icone antropomorfe di individui laboriosi dediti al sacrificio personale, e presenta la colonia di api come un essere integrato e indipendente, un "superorganismo" dotato di una propria, quasi soprannaturale e imprevedibile, intelligenza di gruppo. Si rimane sorpresi nell'apprendere che non esiste un'ape, a partire dalla regina fino ai fuchi e alle operaie sterili, che possiede individualmente la supervisione o il controllo della colonia. Attraverso una rete di sistemi di controllo integrati e di reazioni di risposta, e di comunicazione tra gli individui, la colonia giunge a decisioni unanimi dal basso verso l'alto, attraverso una specie di "intelligenza di sciame". Esistono di fatto notevoli paralleli possibili tra l'organizzazione funzionale di una colonia di api sciamatorie e il cervello dei vertebrati.

Il ronzio delle api interesserà a molti tipi di lettori diversi: gli studiosi di storia naturale potranno apprezzare le raffinate fotografie; gli studenti che intendano intraprendere un corso di biologia dovrebbero avvicinarsi a questo libro leggendolo come un manuale che li aiuterà a comprendere i principi su cui si basano le scienze biologiche, e che fornirà un piccolo assaggio del fascino e della complessità dei sistemi biologici. Gli apicoltori vi troveranno i principi scientifici che spiegano la maggior parte dei comportamenti che già conoscono, e alcune informazioni fondamentali che potrebbero far riconsiderare alcune pratiche tradizionali. Gli insegnanti vi troveranno utili immagini che illustrano in maniera intuitiva i principi biologici fondamentali e il riscontro del fatto che la comprensione dei sistemi biologici richiede un'integrazione tra tutte le discipline scientifiche. I biologi professionisti potranno apprezzare una nuova illustrazione dei principi evolu-

tivi, la presentazione della colonia di api come un superorganismo, e le conseguenze della selezione della discendenza e della selezione naturale su tale tipo di sistema. Coloro che credono ancora nelle teorie creazioniste e in un disegno di un'intelligenza superiore potranno fermarsi a riflettere sulle inaspettate proprietà dei sistemi complessi, dotati di organizzazione propria e capacità di adattamento.

Siamo tutti, giorno per giorno, sempre più testimoni del cambiamento climatico in atto nel nostro pianeta, che porta nelle nostre case anche la consapevolezza che alcuni organismi si trovano al limite della sopravvivenza. Poiché queste forme viventi hanno sviluppato un'elevata specializzazione per le nicchie alle quali si sono adattate, anche un piccolissimo cambiamento ambientale in un periodo di tempo relativamente corto potrebbe significare la loro fine. Prive delle generazioni di individui necessarie per approfittare di piccole variazioni genetiche che possano aiutarle a uscire dalla propria nicchia, esse scompaiono e si uniscono al lungo elenco di esseri per sempre conservati nella capsula temporale del mondo fossile o, più recentemente, registrati negli inquietanti archivi tenuti dall'uomo. Si potrebbe essere portati a pensare che organismi come gli esseri umani e le api mellifere, che possono esercitare una certa forma di controllo sul territorio immediatamente circostante, ne risultino avvantaggiati. Dotati di grande mobilità, siamo capaci di spostarci verso luoghi più accoglienti e, in quelli che non lo sono, di costruire luoghi sicuri dove vivere. Si tratta di un pensiero incoraggiante, ma purtroppo semplicistico e ingannevole, perché la questione della tela intrecciata della vita che ci avvolge e dalla quale dipendiamo è in realtà molto più complessa. Siamo tutti coinvolti e la minaccia più grande è la nostra stessa inammissibile ignoranza e lo sdegnoso trattamento del mondo naturale al quale apparteniamo.

Lo sfruttamento dei sistemi naturali perpetrato dall'uomo senza una dettagliata comprensione delle loro dinamiche e vulnerabilità ha sconvolto equilibri delicati, costituitisi in migliaia di anni. Se lo sregolato sfruttamento avrà fine, un nuovo equilibrio verrà ristabilito nel tempo, ma non sempre a nostro vantaggio. Le api mellifere sono importanti per la nostra stessa vita. Senza api, non ha luogo l'impollinazione della maggior parte delle nostre colture. Senza impollinazione, non ci sono frutti, e non ci sono semi. Niente di più semplice. Se le api sono minacciate, lo siamo anche noi. E più di un

indicatore suggerisce che le api sono in pericolo. Faremmo meglio a capirle bene e, attraverso di loro, giungere a una più profonda conoscenza dell'enorme complessità del mondo naturale. Questo libro è un buon modo per cominciare.

Würzburg e Laubach, Gennaio 2008
Jürgen Tautz, David C. Sandeman*

* David C. Sandeman è il traduttore dell'edizione inglese (Tautz J. (2008) *The Buzz about Bees*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg)

Prefazione all'edizione originale tedesca

Le api mellifere hanno destato l'interesse del genere umano sin dall'inizio della storia documentata, e probabilmente anche da prima. L'uomo ha sempre apprezzato il miele delle api e ha riconosciuto sin da subito l'importante ruolo svolto da un prodotto naturale, quale è la cera d'api. L'ordinata vita comunitaria di migliaia di api all'interno delle loro colonie e l'incredibile regolarità nella geometria dei loro favi hanno affascinato generazioni di osservatori. Per l'uomo moderno, le api non sono soltanto essenziali collaboratori nell'agricoltura, ma anche un indicatore dello stato dell'ambiente e la prova di un immutato legame tra il genere umano e la natura.

Storicamente, e in tutte le culture che le conoscono, le api sono un emblema di qualità positive e piacevoli quali armonia, duro lavoro e altruismo. Le moderne ricerche hanno rivelato alcuni dettagli della natura delle api che potrebbero privarle in una certa misura di questo status "mitizzato", ma allo stesso tempo ci restituiscono uno spaccato del funzionamento di una delle più meravigliose forme di vita a noi note.

Questo libro intende illustrare, almeno in parte, il fascino delle api e si propone, inoltre, di far combaciare le nuove scoperte con le informazioni già disponibili. Va detto, tuttavia, che una conoscenza esaustiva del mondo delle api è ancora molto lontana, e diverse emozionanti scoperte restano ancora da compiere.

In questo libro si sostiene che le colonie di api mellifere possiedano un insieme di caratteristiche che le accomuna a un gruppo di organismi altamente sviluppato, i mammiferi, con l'unica differenza di essere state in grado di unirle all'immortalità degli organismi unicellulari. In questo modo, le colonie di api sono riuscite a combinare le strategie di sopravvivenza sia organismi multicellulari che unicellulari e occupano, di conseguenza, un posto di rilievo tra gli esseri viventi.

Le immagini spesso parlano più chiaramente di lunghe descrizioni scritte, specialmente nelle scienze naturali. Per tale ragione abbiamo deciso, sin dall'inizio di questo progetto, di concepire un libro che ponesse una grande enfasi sull'alternanza di testo e figure.

Abbiamo evitato di proposito, con alcune eccezioni, riferimenti alla letteratura scientifica, ad autori e ricercatori. È stato invece prodotto un sito web collegato all'opera rivolto ai lettori interessati (<http://www.bee-group.de>), contenente importanti integrazioni e informazioni contestuali a ogni capitolo, che comprendono riferimenti alla letteratura esistente, link su internet, fotografie, videoclip, file audio o materiale simile. Lavoreremo per aggiornare il sito periodicamente, allo scopo di presentare sempre informazioni all'avanguardia, come avviene in questo libro.

L'ape è per noi un "fenomeno" nel vero senso della parola. L'originaria parola greca per fenomeno, φαίνωμενο, definisce qualcosa che si rivela, o appare, e siamo convinti che questo termine costituisca una perfetta caratterizzazione di questo cosiddetto superorganismo, poiché la sua natura ha diverse volte dimostrato le caratteristiche di un "fenomeno". I passi che stiamo facendo verso la scoperta di questo superorganismo, che rivela i propri segreti in maniera così cauta, sono piccoli. Ma quello che si può imparare dallo studio delle api è così gratificante che ogni sforzo merita di essere compiuto.

Più riusciamo a penetrare nella vita nascosta delle api, più grande è il nostro stupore, e allo stesso tempo, più profonda è la nostra ambizione di esplorare questo mondo meraviglioso. Karl von Frisch, grande maestro della ricerca sulle api, una volta disse opportunamente che: "Una colonia di api è come un pozzo magico; più acqua vi si preleva, più ne arriva".

Se, dopo aver letto questo libro, vi soffermerete a osservare la prima ape che incontrate con più attenzione del solito, ripensando a qualche affascinante aspetto della sua vita, avremo ottenuto un gran risultato.

Si ringraziano i membri del BEEgroup di Würzburg, e lo staff di Elsevier/Spektrum Akademischer Verlag per l'assistenza durante la stesura e la pubblicazione di questo libro.

Würzburg, Novembre 2006
Jürgen Tautz, Helga R. Heilmann



Indice

Prefazione all'edizione inglese	VII
Prefazione all'edizione originale tedesca	X
Prologo	
La colonia di api – Un mammifero composto da tanti corpi	1
L'animale domestico più piccolo al mondo – Una guida illustrata	9
Le api erano inevitabili	23
L'immortalità si propaga	31
Le api – Un modello di successo	51
Cosa ne fanno le api dei fiori	69
La vita sessuale delle api e le spose vergini	115
La pappa reale – Una dieta personalizzata	143
L'organo più grande della colonia – Costruzione e funzionamento del favo	161
Un'intelligenza raffinata	211
L'importanza della famiglia: il miele conta più del sangue?	241
Il cerchio si chiude	255
Epilogo	
Il futuro per le api e il genere umano	279
Bibliografia	281
Fonti iconografiche	283
Indice analitico	285



Prologo

La colonia di api – Un mammifero composto da tanti corpi

I mammiferi devono la loro dominanza a caratteristiche presenti anche nel superorganismo costituito dalla colonia di api.

Se seguiamo tutti i canoni tradizionali, le api mellifere sono insetti, su questo non ci piove. Ed è sempre stato così, da quando sono comparse sulla Terra nella loro forma attuale, circa trenta milioni di anni fa. Nel XIX secolo, però, fu loro attribuito lo “status” di vertebrati, dopo che l’apicoltore ed ebanista tedesco Johannes Mehring (1815-1878) mise in relazione con perspicacia la colonia di api a un singolo “essere”, paragonabile a un animale vertebrato. In base a questo confronto, le api operaie rappresentano gli organi del corpo necessari alla manutenzione e alla digestione, mentre l’ape regina e i fuchi rappresentano rispettivamente gli organi genitali femminili e maschili.

Il concetto dell’accostamento della colonia di api a un unico animale fu indicato con il termine tedesco *Bien*, che esprime l’“interpretazione organica di un individuo”. La colonia di api veniva considerata un complesso indivisibile, un unico organismo vivente integrato. Successivamente, sulla base degli studi già svolti sulle formiche, il biologo americano William Morton Wheeler (1865-1937) coniò nel 1911 il termine “superorganismo” per indicare questo particolare tipo di forma vivente (etimologia: latino: *super*=sopra; greco: *organon*=strumento).

Vogliamo ora portare all’estremo questa acuta e semplice osservazione e paragonare la colonia di api non solo a un vertebrato, ma addirittura a un mammifero: sono molte, infatti, le caratteristiche che sembra avere in comune con questo tipo di animali. Potrebbe apparire un raffronto forzato, ma non lo è se, invece di soffermarci sulla filogenesi dell’ape, ci con-

centriamo sull'insieme di quei caratteri evolutivi funzionali che hanno reso dominante la più recente evoluzione dei vertebrati, la classe dei mammiferi.

Prendendo in considerazione criteri differenti e i loro aspetti di originalità, i mammiferi possono essere distinti dagli altri vertebrati, e accostati direttamente alle api mellifere.

I mammiferi, così come le api, presentano un tasso riproduttivo molto basso (**Fig. 1**, Cap. 2, 5).

Le femmine dei mammiferi producono il nutrimento (latte) per la propria prole attraverso speciali ghiandole; anche le api femmine producono il nutrimento (pappa reale) per la prole attraverso specifiche ghiandole (**Fig. 2**, Cap. 6).

L'utero dei mammiferi offre agli individui in sviluppo un ambiente controllato e difeso, indipendente dalle variabili tipiche del mondo esterno; le



Fig. 1 Nelle colonie di api nascono soltanto poche api regine all'anno, che crescono all'interno di speciali celle a forma di dito



Fig. 2 Le larve di ape vivono in un vero paradiso: sono immerse in una gelatina nutritiva prodotta dalle api nutrici



api proteggono la propria progenie in sviluppo in un ambiente simile: l'“utero sociale” costituito dal favo di covata del nido (**Fig. 3**, Cap. 7, 8).

I mammiferi presentano una temperatura corporea costante di circa 36 °C; le api mantengono la temperatura dei favi di covata contenenti le pupe a circa 35 °C (**Fig. 4**, Cap. 8).

I mammiferi, grazie al cervello di grandi dimensioni, possiedono capacità cognitive e di apprendimento tra le più sviluppate fra tutti i vertebrati; le api possiedono capacità di apprendimento altamente sviluppate e un'abilità cognitiva che supera addirittura quella di alcuni vertebrati (**Fig. 5**, Cap. 4, 8).

Per i biologi, il fatto che tali originali e fondamentali aspetti evolutivi tipici dei mammiferi, noi umani compresi, siano presenti anche in una colonia di api è una questione molto interessante.

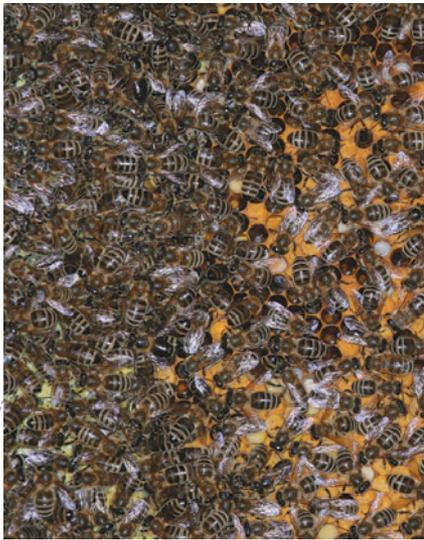


Fig. 3 Il microclima del nido di covata è controllato in maniera precisa dalle api adulte

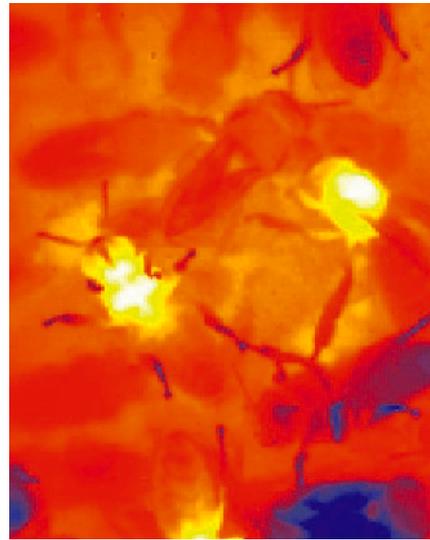


Fig. 4 Le api termoregolatrici mantengono le pupe a una temperatura corporea costante che, in condizioni ottimali, non varia di oltre 1°C rispetto a quella dei mammiferi



Fig. 5 Le api apprendono rapidamente quali fiori possiedono nettare e dove si trovano, e come trarre il massimo vantaggio da essi

L'attribuzione alla colonia di api del titolo di "mammifero onorario" o, in altre parole, di organismo che è stato in grado di sviluppare strategie condivise con i mammiferi, ci dà l'idea che non si tratti di una semplice somiglianza superficiale. E infatti non lo è.

Per trarre altre informazioni su questo fenomeno, andando oltre la semplice illustrazione di alcune sorprendenti analogie, è necessario chiedersi perché questi caratteri vengono condivisi. A questo proposito, sarà senz'altro utile identificare i "problemi" rilevanti per i quali gli animali hanno "trovato" la stessa soluzione.

Per prima cosa, potremmo porci questo quesito: "Abbiamo davanti ai nostri occhi la soluzione, ma di che problema si trattava? Conosciamo la risposta, ma qual era la domanda?"

Un gruppo di organismi che compie un passo avanti nell'evoluzione può disporre di un vantaggio sui propri concorrenti, a seconda del grado di condizionamento apportato dalla natura casuale dell'ambiente sulla loro esistenza. I fattori ambientali possono variare in maniera inaspettata, e quando questi vanno a condizionare un'ampia gamma di caratteri in una popolazione, tali caratteri acquisiscono un "valore", poiché determineranno la capacità di riproduzione della popolazione stessa. Gli organi-



smi che presentano un migliore adattamento prosperano, quelli meno adattati scompaiono. Questo è il succo della teoria di Darwin sulla dinamica dell'evoluzione.

Vista l'imprevedibilità della direzione o dell'intensità dei cambiamenti ambientali, in teoria un organismo dovrebbe produrre una progenie il più possibile vasta e variata, per preparare la futura esistenza della propria specie a diversi possibili e sconosciuti scenari.

Quando, nel corso del processo evolutivo, gli organismi riescono ad adattarsi, o addirittura a controllare un vasto numero di parametri ambientali, e quindi ottengono più o meno libertà dalle imposizioni dell'ambiente, possono permettersi di sfruttare questa condizione e produrre *meno* progenie. I mammiferi e le api appartengono entrambi a questa speciale categoria di esseri viventi.

L'indipendenza da fonti di energia poco costanti, e da una qualità variabile di nutrimento, garantita dall'autoproduzione del cibo, la protezione dai nemici fornita dalla costruzione di uno spazio vitale protetto, e l'indipendenza dagli agenti atmosferici ottenuta con il controllo del clima nel proprio habitat, sono tutti evidenti vantaggi rispetto agli organismi che non dispongono di tali possibilità.

Tali caratteristiche "tipo-mammifero" garantiscono a questa classe di animali e alle api una notevole indipendenza dalle condizioni ambientali dominanti, raggiunta grazie a una complessa organizzazione sociale e comportamentale, che permette l'uso efficiente del materiale e dell'energia disponibili (Cap. 10). Un tasso riproduttivo più basso è possibile in conseguenza di queste condizioni di vita, controllate in modo ottimale. La popolazione di organismi con un tasso riproduttivo minore, e che sono altamente competitivi, raggiunge una dimensione stabile grazie a un numero ridotto di discendenti all'interno di un quadro determinato di possibilità offerte dall'habitat. Di fronte a un cambiamento delle condizioni ambientali, però, la loro capacità di adattamento sarebbe scarsa, data la quantità limitata di discendenti, a meno che non abbiano già ottenuto il controllo sul parametro ambientale critico grazie alla costruzione di parte della propria nicchia ecologica per sé stessi, in grado di assicurare la sopravvivenza nei momenti difficili.

E se non fosse ancora sufficiente, le api mellifere si spingono oltre il semplice controllo del proprio ambiente: le loro colonie sono, in condizioni otti-



mali, potenzialmente immortali. Il superorganismo di una colonia di api possiede la capacità di modificare continuamente il proprio corredo genetico, come si trattasse di un “camaleonte genomico” (Cap. 2), per evitare di introdursi in un “vicolo cieco evolutivo”.

In generale, il controllo attraverso reazioni di risposta (*feedback*) è indicativo degli organismi viventi. Ogni organismo controlla in maniera precisa il proprio “ambiente interno”. Questo processo permette di regolare a un giusto livello il flusso di energia e il passaggio di materiale e informazioni attraverso l’organismo. La temperatura corporea è il risultato dell’addizione e della sottrazione di energia, mentre la massa corporea è il risultato di un equilibrio tra l’aggiunta e la rimozione di materiale. Nel 1939, nel suo libro “La saggezza del corpo”, W.B. Cannon coniava il termine “omeostasi” per descrivere questa regolazione dello stato corporeo. La fisiologia è il campo della biologia che si occupa dello studio di questo tipo di processi regolatori negli organismi. Trasposta all’analisi delle condizioni controllate entro una colonia di api concepita come un superorganismo, o come un “mammifero in tante parti”, la fisiologia sociale si occupa delle entità regolatrici della colonia di api controllate in maniera omeostatica, di come le api siano in grado di farlo e a quale scopo (Capp. 6, 8, 10).

La fisiologia dei mammiferi e la fisiologia sociale delle api sono giunte a interpretazioni straordinariamente simili. Strategie di vita, evolutesi in maniera indipendente in gruppi diversi di organismi, vengono descritte come analoghe o convergenti. Le ali di un uccello e quelle di un insetto costituiscono un esempio di tale analogia. Il problema comune, per il quale l’invenzione delle ali rappresenta una soluzione, è lo “spostamento attraverso l’aria”.

Date le caratteristiche comuni presenti nei mammiferi e nelle api, siamo portati a chiederci: “Qual era il problema comune che doveva essere risolto da questo insieme di strategie convergenti?” Sembra che, grazie a tutte le loro caratteristiche, i mammiferi e le api raggiungano un livello di indipendenza dall’ambiente ineguagliato da qualsiasi altro gruppo di organismi. Questa indipendenza non necessariamente si estende per tutta la vita di ciascun individuo, ma piuttosto si limita alle fasi particolarmente vulnerabili del ciclo vitale dell’organismo (Cap. 2).



Le strategie utilizzate dalle colonie di api sono decisamente simili a quelle dei mammiferi e permettono a un numero relativamente basso di individui riproduttori, ma estremamente ben preparati e accuratamente protetti, di vivere e diffondersi nel mondo. A tale scopo, le api hanno sviluppato abilità e comportamenti specifici fra i più sorprendenti nel mondo degli esseri viventi. E ora stiamo soltanto cominciando a comprendere questa trama altamente complessa.



L'animale domestico più piccolo al mondo – Una guida illustrata

Le api mellifere non rappresentano soltanto un affascinante modello di un successo evolutivo. Il loro contributo all'impollinazione le rende anche di notevole importanza economica per l'uomo.

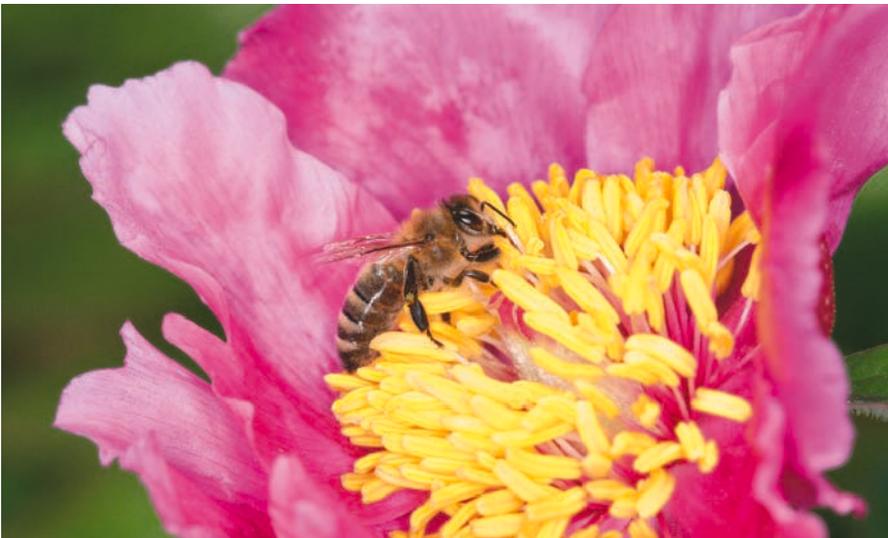
Le api mellifere...



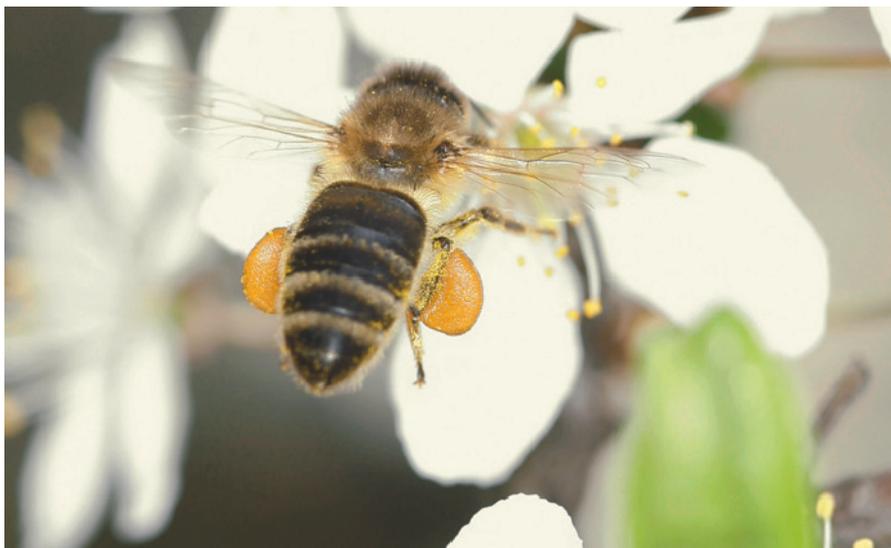
... hanno come nome scientifico *Apis mellifera*, che significa "ape portatrice di miele"



... vivono in colonie composte da circa 50.000 individui in estate e circa 20.000 in inverno



... raccolgono dai fiori nettare e polline. Il nettare è la materia prima per il miele, mentre il polline è per le api una fonte di nutrimento ricca di proteine



... trasportano il miele nella borsa melaria, una parte dell'apparato digerente, e il polline in piccoli "cesti" collocati sulle zampe posteriori



... costruiscono il favo con la cera che producono in speciali ghiandole. Depositano il miele e il polline nelle celle esagonali del favo, usate anche come nido per le pupae



... sono utili all'uomo soprattutto come impollinatrici delle colture



... sono allevate dall'uomo in arnie artificiali che consentono di raccogliere il miele, il polline, la propoli e la pappa reale



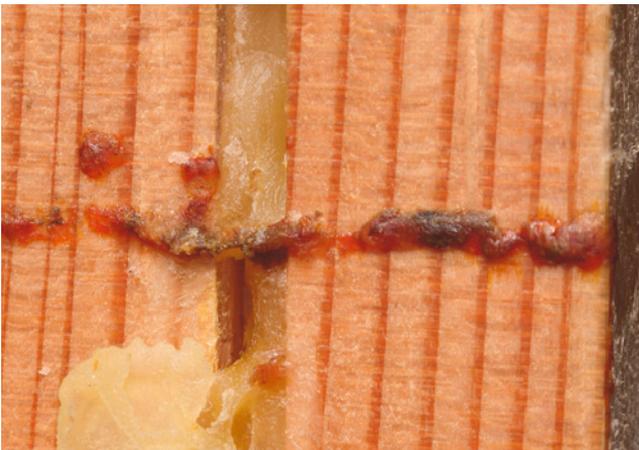
All'interno della colonia, tutte le api operaie sono femmine sterili



I maschi delle api, o fuchi, sono funzionali solo alla riproduzione, cioè all'accoppiamento con le femmine



In ogni colonia è presente solo una regina, facilmente riconoscibile dal lungo addome



Le api raccolgono resina da gemme, frutta, fiori e foglie delle piante per produrre a loro volta una resina sigillante detta "propoli", usata per rivestire l'arnia. L'uomo usa la propoli raccolta dalle arnie a scopi curativi



L'ape regina depone un solo uovo per ogni cella del favo, ma riesce a deporre fino a 200.000 uova ogni estate



Le uova di ape si schiudono, le larve crescono e quando raggiungono le dimensioni adatte, si trasformano in pupe all'interno delle celle



Le api femmine nascono da uova fecondate, mentre i fuchi, di dimensioni maggiori, nascono da uova non fecondate



Le api operaie attraversano diverse fasi "occupazionali" durante la loro vita: possono essere, ad esempio, pulitrici, muratrici, nutrici e guardiane. Quando raggiungono un'età avanzata, lasciano il nido e diventano api bottinatrici



Le api che vivono nell'arnia si occupano della protezione della covata



Le api che volano all'esterno dell'arnia si occupano della bottinatura



Le api mellifere comunicano tra loro attraverso segnali chimici e tattili. Il linguaggio della danza è un aspetto molto importante del loro sistema di comunicazione



In estate, le api allevano numerose giovani regine in celle dalla struttura speciale, e le alimentano attraverso una dieta particolare. Le giovani regine si accoppiano solo una volta nella propria vita, durante il volo nuziale, ma con molti fuchi



L'ape regina viene alimentata con pappa reale durante tutta la sua esistenza, e riceve costanti cure da parte di un seguito di api ancelle



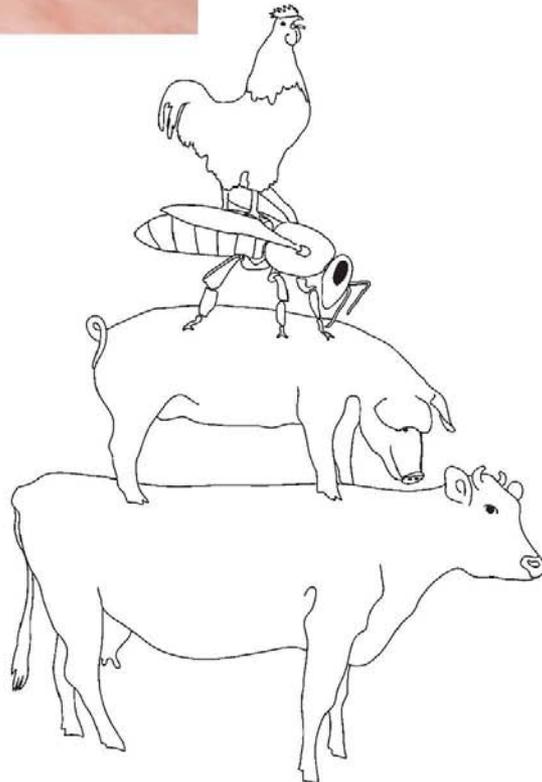
Le api sciamano per propagare le proprie colonie. L'ape regina anziana abbandona l'arnia originaria assieme a un gruppo consistente di individui



Le api mellifere sopravvivono all'inverno raccogliendosi in un'unica colonia. Le api si aggregano in un denso grappolo e si mantengono al caldo facendo vibrare i muscoli delle ali. Le scorte di miele costituiscono la fonte di energia necessaria per questa attività



Le api si difendono
con il loro pungiglione



Per il ruolo che svolge
nell'impollinazione
delle colture, l'ape mellifera
è considerata la terza
specie per importanza
economica tra gli animali
domestici europei