

Università degli Studi di Milano
Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Agrarie
a.a. 2001/2002



Apicoltura
Prof. M. Colombo

Apis mellifica
- relazione -

Apis mellifica, (Hymenoptera)



Apocrita

Strozzatura dei primi due uriti addominali, chiamata *peduncolo*. App. genitali femminili terminanti con ovopositori funzionanti, *terebra*, o solo di sostituzione, *aculeo*. Larve apode, anoftalme, vivono in nidi, *Aculeati*, o all'interno di ospiti vegetali ed animali, *Terebranti parassiti* ed *iperparassiti*.

Aculeata

L'ovopositore è costituito da un *aculeo* estroflessibile, usato per difesa ed offesa. App. boccale masticatore/succhiatore, masticatore/lambente. Le larve trascorrono il periodo di maturazione sino all'adulto in cellette di diversa natura, all'interno di nidi in cui spesso vige un elevato grado di organizzazione. Sono praticamente onnivori.

Apoidea

Adulti alati, si identificano bene grazie ad una diffusa villosità, almeno sul protorace; sulle tibie anteriori si trova uno sperone distale (streggia) che si complementa con un incavo semicircolare del successivo primo tarsomero, allo scopo di ottenere uno strumento per la pulizia delle antenne. Le tibie metatoraciche sono particolarmente ampie (cestelle) per permettervi la raccolta di polline ed altro; il primo tarsomero funziona inoltre da spazzola per la pulizia, e quindi la raccolta, del polline depositatosi sui peli del corpo. Alimentazione prevalentemente zuccherina, sono provvisti di app. boccali lambenti-succhianti, lambenti-masticatori oppure lambenti-succhianti-masticatori. Sono insetti socialmente evoluti.

Apidae

App. boccale lambente succhiante; società matriarcale, monoginica, pluriennale; polimorfismo sessuale e peciloginia di casta.

↳ *Apis mellifica*

DESCRIZIONE

MORFOLOGIA

OPERAIE: Femmine sterili, alate permanentemente.

1 cm circa di lunghezza; colorazione tipica a bande trasversali giallo - nere, con vistosa peluria, diffusa su tutto il corpo.

Apparato boccale lambente-succhiante modificato: le appendici mandibolari sono corte ma svolgono la funzione di organi prensili con cui l'ape riesce a raccogliere e trasportare detriti vari presenti nelle celle e sui favi, ma le escludono la capacità di rompere tessuti vegetali o animali; le mascelle sono allungate e formano con il labbro inferiore una protuberanza tubulare, detta "ligula".

Presenta diverse ghiandole (ceripare, odorifere, ipofaringee e mandibolari, di Nassanof, ecc), ma ognuna giunge a maturazione solo in periodi precisi della vita dell'adulto e per un lasso di tempo determinato.

Non c'è polimorfismo tra gli individui sterili, ma esiste una netta differenziazione dei compiti in funzione del grado di sviluppo fisiologico di ogni individuo.

REGINE: Femmine fertili, alate.

Le dimensioni sono circa il doppio di quelle degli individui sterili, soprattutto a causa del maggiore sviluppo dell'addome regale, atto a contenere gli ovari; la regina infatti assolve esclusivamente al compito di far ingrandire la colonia ovideponendo continuamente.

FUCHI: Maschi fertili, alati.

Di dimensioni simili a quelle della regina, da cui comunque possono essere facilmente distinti per uno sviluppo più omogeneo del corpo, che si presenta tozzo e robusto.

Assolve unicamente al compito di fecondare, durante i voli nuziali, la regina.

In Europa esistono diverse razze di *A. mellifica* (*Ligustica*, *Mellifera*, *Carnica*, *Sicula*, *Caucasica*) e pertanto sono stati messi a punto studi di tipo biometrico per delineare metodi di riconoscimento, basati su specifici aspetti morfologici. Essi sono:

1. larghezza della banda gialla del secondo tergite addominale;
2. tomentosità del quarto tergite addominale (larghezza del tomento);
3. villosità del quinto tergite (lunghezza dei peli);
4. lunghezza della ligula;
5. indice cubitale.

Per quanto riguarda l'*Apis mellifica Ligustica*, l'ape gialla italiana, i valori sono rispettivamente i seguenti:

1. 1,75 mm;
2. 0,85 mm;
3. 0,30 mm;
4. 6,50 mm;
5. 2,30 mm.

BIOLOGIA

Ciclo:

L'*Apis mellifica*, come gli altri Imenotteri, compie una metamorfosi completa (*olometabolia*), passando generalmente attraverso 4 fasi larvali, 1 prepupa ed 1 pupa.

UOVO:



Minuscolo, biancastro; schiude sempre in 3 gg.

Nel corso di tale periodo, in tutti i casi, l'uovo assume successivamente: posizione eretta perpendicolare → posizione inclinata → posizione adagiata sul fondo, dove galleggia su un ammasso gelatinoso ("latte d'api" o "pappa reale")

LARVA:



Vermiforme eucefala o microcefala, è apoda ed anoftalma con tegumenti molli e biancastri, tipico del sottordine Apocrita le cui larve maturano immobili o quasi, venendo completamente accudite; data la delicatezza dello strato chitinoso non ancora completato, la larva è molto suscettibile all'umidità relativa e pertanto il materiale con cui è costruito il favo risulta essere assolutamente il più idoneo: la cera infatti è idrorepellente.

Per la sua completa maturazione occorrono dai 5,5 ai 6,5 gg, in funzione della casta a cui appartiene.

In ogni caso, la larva si accresce sino ad occupare tutto lo spazio interno della celletta; alcune fasi della covata aperta vengono distinte proprio in funzione della disposizione assunta dalla larvetta (a "C", 3 gg; ad "anello", oltre i 3 gg) e in tal modo si sfrutta il riconoscimento fatto a fini pratici.

PUPA:



Exarata, e in alcuni casi evioica poiché la larva adulta si costruisce un bozzolletto; matura all'interno delle cellette specifiche, che vengono "opercolate", cioè chiuse, dalle api cericole (14° → 19° giorno)

Può essere immobile e non alimentarsi; nella celletta reale opercolata, la pupa si sposta a testa in giù prima di immobilizzarsi per i successivi 7 giorni.

Il periodo pupale può durare dai 7,5 ai 14,5 gg.

ADULTO:



La testa dell'ape operaia è grossolanamente triangolare, agli angoli superiori si trovano gli *occhi composti*, due, di grosse dimensioni. Oltre gli occhi composti l'ape possiede tre *occhi semplici o ocelli*, L'angolo visuale delle api è vicino a 360°, vedono male i dettagli degli oggetti, ma distinguono bene le forme. Le antenne sono di forma cilindrica, ripiegate a L e sono costituite da migliaia di *sensilli*; questi sono di tipo *tattile, olfattivo, termorecettore o igrorecettore.*

Il ciclo può essere così schematizzato:

	UOVO	LARVA (I → IV età)	PUPA (I → II età)	Totale	ADULTO
REGINA	3 gg	5 gg	8 gg	16 gg	sino a 5 anni
OPERAIA	3 gg	5,5 gg	12,5 gg	21 gg	40 - 60 gg (gli individui svernanti vivono fino a 3 mesi)
FUCO	3 gg	7 gg	14 gg	24 gg	circa 2 mesi

La durata di vita preimmaginale varia in modo ben preciso in funzione delle attività svolte dall'adulto. Così la regina, asse portante, essenziale ed insostituibile (come ruolo) per la vita dell'intera colonia, raggiunge la maturità precocemente rispetto alle operaie e i fuchi.

Infatti essa è dispensata da qualsiasi altra mansione che non sia la riproduzione e la ovideposizione; tale situazione le permette tra l'altro di essere molto più al riparo dalle svariate avversità all'esterno del nido.

Al contrario, il fuco, destinato ad alimentarsi (peraltro nutrito dalle operaie addette) e ad accoppiarsi, impiega il tempo maggiore; l'operaia infine, adibita ad ogni altro onere del nido (allevare, nutrire, pulire, difendere, ecc), risulta intermedia tra le altre due caste.

Per poter completare il ciclo, l'ape necessita di 35° - 37° C e una U.R. del 70% circa all'interno del nido.

La società, il superorganismo:

La socialità degli Imenotteri, al pari di quella degli Isotteri, è, in senso evolutivo, solo l'ultima delle forme di associazione comparse nel mondo degli insetti, e certamente si tratta della più complessa e più evoluta.

Precedentemente a questa fase sociale si possono collocare le aggregazioni "casuali" di insetti attratti in un punto da fattori alimentari o fisici, come un substrato o un isolamento determinato da fattori naturali.

Da tali formazioni si è passati alla "gregarietà" propriamente detta grazie all'insorgere di rapporti diretti tra individui della stessa specie, con scambio di segnali fisici contenenti in sé un'informazione.

A posteriori si può affermare che è stata proprio la capacità di poter trasmettere e ricevere determinati segnali fisici (il contatto, il movimento di diverse parti del corpo...), ma soprattutto chimici, incanalati in reti di comunicazione complesse ed interagenti tra loro (socio-ormoni: ferom. d'allarme, inib. delle "intercaste"; feromoni vari: di posizione, traccia, etc), a portare questi due Ordini ad assumere costumi sociali evoluti.

Infatti è solo tra questi insetti che, oltre la gregarietà, si sono sviluppate le "cure parentali": comportamento derivato da un istinto materno delineatosi in alcuni individui sterili e che ha portato alla creazione di una prima classe lavorativa - sociale vera e propria, quella delle "balie".

Questa iniziale attività ha portato successivamente ad un "modellamento" dei gruppi famigliari e ad una sostanziale e funzionale divisione del lavoro, creando di conseguenza una struttura gerarchica ben definita.

A tale "professionismo" si è accostata una differenziazione a livello morfologico (*polimorfismo*) portando così alla formazione di due caste, quella fertile e quella sterile, e di tre o quattro classi: Regina (♀), Maschio (♂), Operaia (♀) e Soldato (♀).

In particolare, quella delle api è un tipo di società molto complessa, che deriva da decine di milioni di



Fig: l'ape al centro comunica il luogo della fonte di cibo



Fig: la posizione centrale della regina sul foglio cereo

anni di evoluzione, o di coevoluzione con piante e organismi animali ad essa correlati ("Varroa su ape asiatica: 70 milioni di anni fa").

Ella vive proprio come un organismo come comunemente viene definito; il *superorganismo* si riproduce, si sviluppa, si alimenta, si difende, nasce e muore. La cosa che più di tutte fa dell'ape un insetto tra i più evoluti, è la capacità di comunicare in modo complesso; differenti tipi di messaggi vengono espliciti in altrettanti modi, dalla produzione di feromoni, o socio-ormoni, alle danze in volo, ai movimenti del corpo.

Illuminante circa il grado di complessità raggiunto nella comunicazione, risulta essere la famosa danza dell'ape bottinatrice.

La singola ape svolge solo le funzioni di una cellula di un organismo che ne contiene centinaia di migliaia.

In generale, anche se organizzato sull'unico cardine costituito dalla regina, molti fenomeni che avvengono nel nido, come lo stesso accrescimento, la ripartizione dei tre tipi di covata sui favi, e quindi le sciamature, ecc, sono funzione dello stato stesso di salute della famiglia, che quindi riesce ad autoregolarsi in modo completo. Un esempio di ciò può essere la *termoregolazione* di questa massa di individui *pecilotermi*

che costituiscono la famiglia di api: per la maturazione delle uova sono necessari 32°-37°C; all'interno del *glomere* invernale resiste una temperatura di circa 10°C superiore a quella esterna. Più della temperatura, dalle api è temuta l'umidità: troppo bassa induce nervosismo nelle api adulte e soprattutto rischia di alterare in maniera irreversibile il delicato stato delle larve in crescita nelle cellette; troppo alta, crea le condizioni microclimatiche favorevoli allo sviluppo di funghi o parassitosi varie.

Tra le tecniche usate dalle operaie per termoregolarsi, è quella della ventilazione attiva provocata dallo sbatter d'ali di numerose operaie addette (dal 14° al 19° giorno di vita).

Un altro metodo consiste nel trasportare dell'acqua all'interno del nido, depositarla sulla superficie e lasciarla evaporare; in tal modo si riesce ad abbassare la temperatura, ma occorre comunque una buona dose di ventilazione per contenere l'umidità in crescita.



Fig: un'operaia intenta a ventilare il nido

↳ l'ape operaia:

Femmine sterili, monomorfiche, generate dalla regina; si differenziano per le dimensioni inferiori e per un addome molto più piccolo.

La sterilità è indotta dall'acquisizione del feromone regale emesso dalla regina, inibitore della maturazione dell'apparato riproduttore; pertanto, senza la castrazione imposta, l'ape operaia è in grado di deporre uova nel corso della sua vita e in tal caso viene indicata come "ape figliatrice".

In realtà ella, non avendo compiuto il volo nuziale e quindi non essendo stata fecondata da alcun maschio, depone solo uova non fecondate, aploidi, ossia maschili (caso di colonia orfana, in condizioni malandate e con deboli scorte).

E' compito delle operaie provvedere anche a sostituire una regina con una neo-allevata, se questa è troppo vecchia o troppo indebolita da avversità climatiche, parassitosi, patologie varie; lo scopo è infatti quello di continuare a crescere in modo vigoroso ed aumentare le quantità delle scorte del nido.



Grazie all'emissione di particolari feromoni, come quello d'aggregazione, d'allarme o altri, le operaie sono in grado di organizzarsi per controllare fenomeni avversi improvvisi, come un tentativo di saccheggio, un cambiamento meteo repentino, l'aggressione da parte di altri insetti, ecc.

Insetto dal corpo perfezionatissimo, con parti specializzate in singoli interventi, nel corso della sua vita deve ricoprire tutti i ruoli necessari alla sopravvivenza della colonia, in funzione dei successivi gradi di sviluppo fisio - morfologico, a cui tra l'altro viene fatto corrispondere un preciso giorno dalla sua nascita:

GIORNI	TIPO DI LAVORO	GIORNI	TIPO DI LAVORO
1°- 2°	pulizia delle cellette; riscaldamento covata	20°- 21°	difesa dell'alveare
3°- 5°	nutrimento alle larve adulte (> 3 giorni)	22°- ...	esplorazione e bottinaggio
6°- 13°	nutrimento alle larve giovani(< 3 giorni); nutrimento e cura alla regina; servizi di immagazzinamento scorte e provviste		
14°- 19°	pulizia alveare; costruzione cellette e favi di cera; ventilazione e voli di esplorazione		

In particolare, l'ape operaia arriva a dover alimentare direttamente la regina o comunque la covata giovane poiché sono giunte a maturazione le sue *ghiandole ipofaringee e mandibolari*, che le permettono di produrre la *pappa reale*. Così, solo successivamente potrà dedicarsi a costruire i favi di cera, allorquando saranno attive le sue *ghiandole ceripare*.

Nelle consuete pratiche della tecnica apistica, tali informazioni sono ben note e sfruttate in numerosi modi come nell'allevamento delle regine: quando bisogna prelevare gruppetti di api da inserire negli alveari d'allevamento si prenderanno api giovani in grado di alimentare con pappa reale le regine crescenti, oppure api anche un po' più anziane per la costruzione di favi per l'ovideposizione o per il riscaldamento delle cellette reali opercolate.

Il numero di operaie all'interno del nido varia, come l'entità complessiva della colonia, in funzione delle condizioni ambientali: circa 10.000 in inverno e circa 50.000-90.000 in Estate.

↳ la regina:



Femmina fertile, di dimensioni maggiori; dotata di un addome molto più voluminoso per poter contenere gli ovari; si riproduce in volo, ripetutamente.

La regina nasce, sale in volo nuziale per accoppiarsi, quindi rientra nel nido da dove non uscirà più se non per compiere altri brevi voli nuziali per ripristinare le scorte nella spermateca. Per tutto il resto viene accudita dalle operaie che si alternano nelle singole mansioni a seconda dei relativi gradi di sviluppo fisiologico, per i quali si trovano specializzate in questo o in quel mestiere.

Nonostante ciò, ella svolge un ruolo cardine, quello che prevede la responsabilità della continuazione della specie, ossia la

riproduzione degli individui.

Vera e propria macchina ovipositrice, già da pochi momenti dopo il suo sfarfallamento emette un semiochimico, il "*feromone regale*", che rappresenta il suo profumo e le permette di essere riconosciuta dalle operaie che sino a quel momento (2° giorno) la avevano ignorata ma che da allora non smetteranno più di circondarla per accudirla completamente.

Grazie a questa sostanza la famiglia e l'alveare nel suo complesso assumono un odore caratteristico che sarà riconoscibile e riconosciuto dalle api.

Un altro feromone emesso dalla regina e che assume il ruolo di un vero e proprio *socio-ormone*, è quello detto di sterilizzazione sulle operaie; tale regime castratorio viene adottato per ribadire la propria supremazia, conquistata con merito (biologico).

Infatti la regina già poco dopo che emerge dalla celletta pupale, provvede ad infliggere il suo pungiglione all'interno delle altre cellette regali non ancora aperte, uccidendo così le concorrenti al trono. Questo rito si ripete anche in altri momenti della sua vita.

L'ape regina abbandona ogni anno il suo nido per andare ad occupare un nuovo sito con un seguito di 10.000-20.000 operaie della famiglia; tale fenomeno è noto come "*sciarmatura*". Questa è perfettamente conosciuta dagli apicoltori più esperti, e in tal modo viene sfruttata per ampliare il proprio apiario, per la produzione di covate regali, ecc.

Nelle condizioni ottimali di vita, ossia senza che le avversità prendano il sopravvento, la regina permane anche per 5 anni, età in cui è troppo vecchia per poter continuare a vivere.

↳ i fuchi:

Maschi fertili, aploidi, di dimensioni intermedie e colori più scuri; sono alati e sono presenti soltanto nei periodi di pre-sciamatura e nella bella stagione, sino a Settembre, nelle colonie che abbiano già raggiunto un certo numero di individui e una certa estensione.

Vivono quanto basta per riprodursi, fecondando la regina una volta al massimo e, se vi riescono, muoiono subito dopo cadendo a terra; altrimenti cessano di vivere naturalmente, dopo averci riprovato nei successivi 25 voli a cui mediamente prendono parte nella loro vita. Possono anche venire cacciati dalla regina dal loro alveare perché non c'è più bisogno di loro.



Maturano sessualmente circa 10 giorni dopo lo farfallamento.

Sono morfologicamente predisposti all'accoppiamento, poiché dotati di enormi occhi composti e di uno sviluppatissimo senso chemiorecettivo antennale, per l'individuazione e il riconoscimento della silhouette regale in volo, ma anche per la captazione in lontananza del feromone sessuale della regina (i maschi possono percorrere anche 15 km alla ricerca di una regina).

Anch'essi vivono in modo "agiato" all'interno del nido, venendo nutriti dalle operaie e approfittando delle scorte senza contribuire.

I fuchi sono i soli individui a potersi spostare da un alveare all'altro ed essere accettati quasi ogni volta dalla nuova famiglia; loro infatti, nei confronti delle altre famiglie, danno un notevole contributo, in termini di variabilità genetica, apportando genomi diversi, con pochi o nessun legame di parentela, contribuendo così al fenomeno dell'eterosi, già sfruttata in programmi di selezione genetica di specie allevate o coltivate.

La società dell'*Apis mellifica* può essere così sintetizzata:

Tipo di società: Pluriennale; matriarcale, periodicamente bisessuale; monoginia persistente.

Fondazione: Dipendente: femmina fertile e fecondata, con sciame.

Accoppiamento: Ripetuto in volo nuziale, con più voli nell'arco della vita di una regina.

Riproduzione:

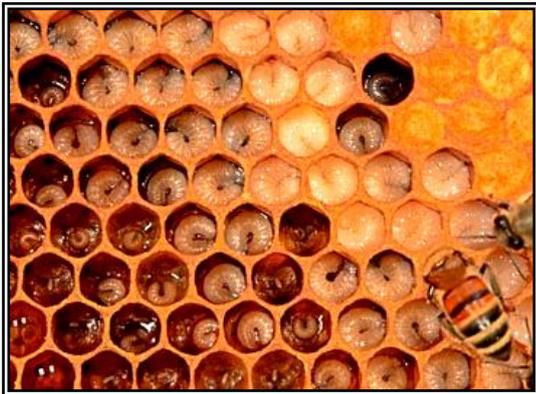


Fig: covata con vari stadi e operaie intente alla sua cura

Come altri Imenotteri l'ape ha un sistema genetico particolare, noto come *aplo-diploidia*; è inoltre molto frequente la *partenogenesi arrenotoca*.

Infatti, grazie alla presenza della *spermateca*, dove vengono stipati gli spermatozoi, la regina può gestire direttamente la fecondazione riuscendo ad alternare, quando si presenta il momento, uova femminili diploidi fecondate a uova maschili aploidi non fecondate.

Il meccanismo con cui avviene tale scelta è molto semplice: durante i voli nuziali la regina si accoppia almeno 6 o 7 volte con altrettanti fuchi e riesce a stipare il patrimonio genetico di ognuno in scomparti distinti e separati all'interno della spermateca. Al momento dell'ovideposizione, sulla spinta di determinati fattori, ambientali e sociali (l'arrivo del

periodo di fioritura o di quello freddo, lo stato di salute della colonia, ecc), la regina può deporre, nelle relative cellette, l'uovo da solo oppure l'uovo e alcuni spermatozoi della spermateca. Nel primo caso si svilupperà un embrione aploide, cui corrisponde la linea maschile; nel secondo caso invece, l'oocita maturo contenuto nell'uovo verrà fecondato dallo spermatidio, generando così la linea diploide femminile.

Le fasi del volo nuziale possono essere così sintetizzate:

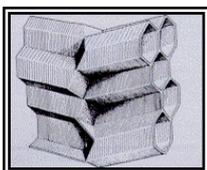
GIORNO	
0	emersione dal cupolino
2°	sfarfallamento
5° e 8°	primo volo di "orientamento" e successivo volo nuziale con ripetuti accoppiamenti (7-8)
11° e 12°	inizia l'ovideposizione nelle cellette

La regina arriva a deporre fino a 2.000 uova al dì, 1 uovo ogni 45 secondi, per un totale di circa 2 milioni di uova nell'arco della sua vita, che può durare sino a 4 o 5 anni.



Fig: regina che prima controlla la celletta vuota e, quindi, vi deposita un uovo

Inizia la deposizione già a Gennaio - Febbraio, per proseguirla sino alla fine della stagione di fioritura; mediamente al Nord l'ovideposizione dura 4-5 mesi, mentre al Sud può continuare ininterrotta anche per 10 mesi.



Nel deporre, comincia dal centro del favo vuoto, procedendo a spirale sino al contatto col bordo, e riprende dall'altro lato, ripartendo sempre dallo stesso punto e coprendo la stessa superficie: questo permette il compattamento delle covate e quindi il riscaldamento delle stesse.

Un fenomeno molto particolare, risulta essere la determinazione delle quantità relative di covata maschile, femminile operaia e femminile regale; infatti tale differenziamento ha origine già nella costruzione delle cellette sui favi, compito esclusivo delle operaie. Esse costruiranno 3 tipi di celle:

- esagonali piccole e centrali, per le operaie;
- esagonali grandi, il più delle volte dislocate ai margini del favo per i fuchi;
- a coppa rovesciata, per le regine.

In realtà, esistono solo due tipi di celle, maschili e femminili; infatti è stato osservato e dimostrato che le operaie sono in grado di intervenire nei loculi di larvette di meno o a volte di più di 3 giorni, allargandone lo spazio per permettervi lo sviluppo regale. Questo può avvenire in caso di bisogno impellente di regina, ossia in seguito ad orfanizzazione naturale o artificiale della colonia.

Quindi, sono le operaie a stabilire le dimensioni e le quantità dei due tipi di celle, guidando la regina nell'ovideposizione e perciò, in ultima analisi, a gestire la sessualità della famiglia dell'alveare. La regina infatti risulta essere stimolata all'aggiunta di un pacchetto di spermatozoi sull'uovo appena deposto, solo dalle dimensioni della cella con cui si trova a contatto.

Da tutto ciò risulta che, nonostante la lontananza sulla scala sociale, la regina e le operaie potrebbero essere sorelle, poiché derivanti entrambe da uova fecondate da spermatozoi dello stesso fuco, se la regina in carica è ancora giovane (< 1-2 anni) e se le cellette poste a confronto sono situate nella stessa zona del favo; infatti, quando la regina è ancora giovane preleva gli spermatozoi rispettando l'ordine con cui erano stati inizialmente stipati. Ma già dai 2-3 anni, nella spermateca i singoli pacchetti vengono a mischiarsi, generando così un maggiore disordine nella deposizione.

Invece, la vera causa della differenziazione tra le due caste femminili risiede nel tipo di alimentazione riservata ad ognuna: per la regina, pappa reale dal primo giorno di vita; per l'operaia, pappa reale per i primi 3 giorni, ma poi solo "pane d'api", ossia miele e polline elaborati dalle giovani nutrici.

In realtà già la composizione del latte durante i primi tre giorni risulta differente e in particolare viene definita: *castratoria* per le operaie, *fertilizzante* per la regina.

Ad influire sul comportamento delle api cericole, ossia le incaricate alla costruzione delle cellette, ci possono essere fondamentalmente due tipi di stimoli:

1. **interni**, come la densità di popolazione nel nido, il tipo e il numero di covata già presente, la presenza o meno di una regina in carica, ecc;
2. **esterni**, come l'andamento stagionale, il clima, il saccheggio, ecc.



Fig: nutrice in trofallassi con la covata

Abitudini alimentari:



Fig: operaia che raccoglie del miele rimasto sulle pareti di una celletta

certi feromoni regali acquisiti e metabolizzati. Anche la regina, le larve e i fuchi sono coinvolti in tale passaggio di cibo.

La specie risulta vegetariana, a regime strettamente glicifago e pollinifago; nel complesso è estremamente polifaga e tale sua caratteristica la porta ad essere usata in programmi di impollinazione nei campi agricoli, nei frutteti, in colture protette, soprattutto laddove è coltivata una specie eterogametica.

La programmazione del servizio d'impollinazione ha permesso tra l'altro lo sviluppo di una pratica nota già migliaia di anni prima di Cristo dagli antichi Egizi, il *nomadismo*. Tale tecnica di allevamento consiste nell'allevare le api non in un punto fisso (→ *apicoltura stanziale*), bensì in giro, trasportando di volta in volta una parte dell'apiario, all'inseguimento delle fioriture successive sul territorio.



Fig: operaia carica di polline

Intenta alla esplorazione di nuovi tratti di vegetazione, l'ape bottinatrice (dal 22° giorno di vita) è alla ricerca di cospicue fonti alimentari, costituite da: nettare, melata, polline ed eventualmente propoli.

Grazie al suo apparato boccale lambente - succhiante modificato, l'ape operaia riesce a suggerire anche la più piccola gocciolina di nettare, acqua o melata.

Le mascelle sono allungate a formare, unendosi al labbro inferiore, una proboscide tubolare atta ad asportare i liquidi per aspirazione; questa viene chiamata *ligula*, la cui lunghezza è considerata un dato biometrico molto importante ed utile nel determinare la qualità di un ceppo familiare. Nel caso della nostra ape, l'*Apis mellifica ligustica*, questo valore è di 6,5 mm, il che, congiuntamente ad altri parametri biometrici e comportamentali, ne fa una razza prediletta per l'allevamento e nello specifico nella raccolta del nettare in profondità nella corolla fiorale.

Possiede anche un paio di mandibole corte ma robuste che le permettono di raccogliere residui particolari che intralciano la quotidiana attività della colonia; nonostante la presenza di tali appendici, l'operaia non è in grado di rompere tessuti vegetali o animali. Questo fatto mette l'ape al riparo da ingiuste accuse sollevate dai viticoltori che la accusano di ledere gli acini maturi provocandone il rinsecchimento e la cascola.

All'interno del nido, le operaie si imboccano, in quel fenomeno noto come trofallassi, utile tra l'altro anche per la diffusione di



Fig: operaie in trofallassi

Gli spostamenti possono essere anche molto lunghi e sicuramente si tratta di una pratica laboriosa e impegnativa, che però permette di triplicare o quadruplicare il raccolto, con l'ottenimento di pregiati mieli monofloreali come:

- acacia, castagno, tiglio, erica, rododendro, corbezzolo, eucalipto, ecc.

➤ **NETTARE:** secreto zuccherino prelevato dalla linfa prodotta dal vegetale, il nettare viene secreto da apposite fenditure, i *nettari*, che in funzione della loro posizione sono distinti in *nettari fiorali* e *nettari extrafiorali*; il significato di tale spreco di



Fig: *Liriodendron tulipifera*

linfa da parte della pianta risiede nell'ampia gamma di espedienti che la coevoluzione tra insetti e flora ha selezionato per progredire. In particolare l'assunzione di nettare da parte dell'ape comporta, grazie ad una serie di accorgimenti morfologici degli organi vegetali e animali, l'asportazione di polline che verrà rilasciato su un altro fiore o pianta durante un successivo approvvigionamento, permettendo così la fecondazione incrociata tra vegetali.



Fig: ginestrino e valeriana

Il nettare, così come ogni altra fonte zuccherina semiliquida raccolta dalle bottinatrici, viene leggermente elaborato nella sacca mielaria dell'ape, arricchito di sostanze particolari, viene deposto nelle cellette e lasciato maturare come miele.



Fig: *Centaurea montana*

Il nettare rappresenta per l'ape la fonte alimentare più importante per la produzione di miele e quindi per l'intero sostentamento dell'alveare. L'apicoltore esperto infatti deve conoscere con accuratezza le specie vegetali nettarifere circostanti l'apiario e di ognuna deve sapere la data di fioritura e quindi l'inizio del flusso nettarifero, il tempo di permanenza della fioritura, il potenziale mellifero della specie, ecc, il tutto per poter redigere un utilissimo quanto essenziale "calendario della flora nettarifera".



Fig: *Phacelia tanacetifolia*



Fig: *Sophora japonica*

Eventualmente si può procedere all'arricchimento o introduzione di nuove specie fiorali per elevare tale flusso; tra le più usate e più note ci sono: facelia (*Phacelia tanacetifolia*), liriodendro (*Liriodendron tulipifera*), albizzia (*Sophora japonica*), trifoglio, ginestrino, centaurea, ecc.

➤ **MELATA:** secreto zuccherino prodotto dall'attività di varie specie di fitomizi in seguito alle punture di alimentazione. La sua permanenza sugli organi fogliari prova un



Fig: infiorescenza di castagno

generale indebolimento per riduzione dell'attività fotosintetica e respiratoria della pianta, ma può essere ancora più grave in conseguenza dell'attacco di un fungo detto *fumaggine*, che porta un forte deperimento alla pianta.

La melata è nota anche come *manna*, poiché una volta deposta nelle apposite cellette, cristallizza molto velocemente e tende a cadere verso il basso; tale tipo di melata è quella tipica del larice (*Larix decidua*) ed abete rosso (*Picea abies*).

Numerose altre specie vegetali forniscono melata alle api; tra queste: abete bianco, salice bianco, castagno, acero, noce, querce, pioppo tremulo, leccio, tiglio, betulla, robinia, ec.



Fig: melata da Metcalfa p.



Fig: *Picea abies*

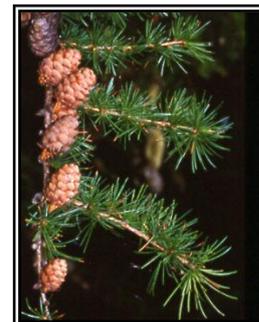


Fig: *Larix decidua*

I PRODOTTI

↳ il miele:



Prodotto principe dell'alveare, il miele costituisce una chiara fonte di energia per l'organismo dell'ape e come tale si rivela ottimo anche per l'alimentazione umana.

Arricchito di certe sostanze presenti nella borsa mielaria, il miele allo stato iniziale contiene circa il 40% di acqua, che viene fatta poi evaporare sino al 18-20% per i mieli primaverili-estivi, oppure sino al massimo al 22% per i mieli autunnali.

La sua composizione pressappoco è la seguente:

In 100 gr di prodotto:	zuccheri g	calorie	proteine g	ferro mg	calcio mg	fosforo mg	vitamine (B2-PP-C) mg
	80,3	303	0,6	0,5	0,5	6	1,34

Le cellette contenenti il miele maturato vengono opercolate e il contenuto lasciato come riserva per i periodi meno propizi.

L'uomo ha imparato a sfruttare questa prodigiosa capacità delle api, adottando metodi atti soprattutto a difendere e salvaguardare lo stato di salute delle colonie allevate, riuscendo nel contempo ad ottenere una produzione da utilizzare a fini commerciali o semplicemente per sé. Ciò è stato possibile grazie alla costruzione di *arnie-nido* e *arnie-melari*, che da una parte offrono una sistemazione adeguata alla famiglia, dall'altro permettono la raccolta di miele e quant'altro prodotto, senza intralciare con l'ovideposizione della regina, salvaguardando la vita stessa di questa e non interrompendo la normale attività quotidiana del nido.

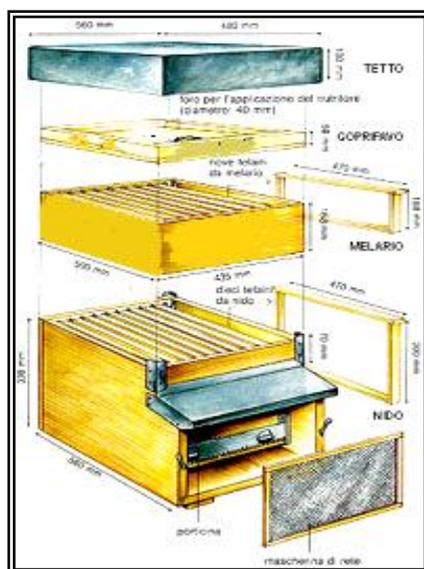


Fig: illustrazione schematica della composizione di un'arnia completa

- **ARNIA:** cassetta di legno, vuota;
- **TELAINO:** struttura a telaio per il sostegno dei favi, o dei fogli cerei;
- **FAVO:** telaino + foglio cereo;
- **ALVEARE** arnia + favi + famiglia d'api.

L'alveare, come struttura, scaturisce dal compromesso tra l'esigenza dell'apicoltore di allevare e produrre miele e altro, e quella invece delle api di trovare un ambiente idoneo a costruire un nido secondo il loro classico schema, ossia a strati verticali e più o meno paralleli tra di loro.

Oggigiorno esistono in commercio arnie di una discreta varietà, a seconda della loro funzione e dei gusti dell'allevatore: arnie per apicoltura stanziale (12 telaini), arnie per quella nomade (10 telaini), arnie leggere dette "cassettini portasciami", arnie per l'allevamento delle regine (starter, d'allevamento, di incubazione, da nucleo di fecondazione), ecc, inoltre vi sono i melari, di dimensioni dimezzate in altezza rispetto all'arnia da nido.

Gli strumenti necessari per la raccolta del miele sono i seguenti:

- **apiscampo, o "fugapi":** piano divisorio da inserire tra nido e melario, provvisto di una fessura centrale escludi-regina e che permette il passaggio di operaie solo verso l'interno del nido. Messo con un certo anticipo (12 ore) permette una sicura e veloce manovrabilità con il melario;
- **soffiatore per api** :stessa funzione ma per un'apicoltura professionista;
- **affumicatore, staccafavi, spazzola, guanti, maschera, tuta, stivali.**

Per estrarre il miele occorrono:

- **coltello disopercolatore:** lama a mò di cazzuola, riscaldata, da passare sulla superficie del favo;
- **forchetta disopercolatrice:** la funzione è la medesima, ma viene utilizzata per favi gibbosi o con miele cristallizzato, come quello di melata;
- **banco :** mentre il telaino poggia su una specie di leggio, tutto ciò che cola viene raccolto da una vasca sottostante provvista di rete filtrante per raccogliere i pezzi di cera d'opercolo, di altissima qualità per la sua purezza.

I telaini vengono successivamente posti in *smielatori*, costituiti da vasche al cui interno ci sono delle griglie per contenere i telaini; tali griglie possono essere disposte in modo radiale o tangenziale rispetto al perno centrale cui sono agganciate. La smielatura vera e propria avviene grazie alla forza centrifuga e il miele viene raccolto sul fondo.

Da qui la sostanza passa in particolari contenitori cilindrici, a tenuta stagna e in acciaio inox, per la maturazione; durante tale fase si ha la formazione di un precipitato (sabbia) e di una sospensione (cera, bolle d'aria, ecc.).

Solo a questo punto, dopo un'ulteriore accurata filtrazione del prodotto, si può procedere al suo invasettamento.

↳ il polline:

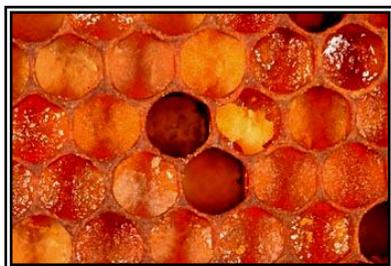


Fig: cellette per le riserve pollinifere

Alimento proteico e vitaminico, idoneo per la crescita dei giovani e per la ricostituzione degli adulti, il polline viene raccolto dall'ape bottinatrice durante i voli di approvvigionamento, grazie alla folta peluria che le riveste il corpo e su cui tale sostanza rimane aggrappata. Successivamente l'ape provvede a pulirsi la pelliccia del corpo e della testa grazie all'ausilio delle spazzole situate sulle zampe pro- e meta toraciche; il polline viene quindi impastato sul luogo con un po' di nettare e posto sulle cestelle femorali del paio posteriore.

Ogni ape reca con sé al ritorno in alveare mediamente 7,5 mg di polline per cestella, che provvede a scaricare nelle apposite cellette, dove altre operaie addette, più giovani delle bottinatrici, vi depositano sopra uno strato di miele per evitarne l'ammuffimento. Il polline viene usato per alimentare le larve di operaie e fuchi dopo il 3° giorno di vita, ed inoltre viene somministrato alle giovani api nutrici in età di produzione della pappa reale.

La porzione di favo dedicata alla covata è sempre circondata da numerose celle piene di polline, poiché risulta di fondamentale importanza per la crescita delle larve.

Proprio per le sue ottime qualità nutritive, il polline ha rappresentato da sempre un ulteriore motivo di sfruttamento della colonia da parte dell'apicoltore, che si è ingegnato nello scovare la soluzione migliore per la sua raccolta.

Ad oggi le trappole tradizionali si sono rivelate più o meno funzionanti, anche se spesso hanno comportato incidenti come la decapitazione o la mutilazione, o la semplice perdita di tempo delle bottinatrici in attesa di entrare nel nido per scaricarsi del proprio raccolto, nettare e polline. Infatti la trappola tradizionale consta fondamentalmente di una griglia con aperture che permettono il passaggio



Fig: bottinatrice al rientro, nell'atto di depositare le palline di polline

dell'ape, ma che escludono la possibilità di trasportare all'interno anche il polline, raccolto da una vasca sottostante. Il modello più avanzato, poiché più rispettoso della vita delle api, è la "trappola Fedrizzi", dal suo ideatore Tullio Fedrizzi; la caratteristica fondamentale di questo congegno è il suo posizionamento sul fondo del nido, con la possibilità di estrarlo posteriormente, ma soprattutto è la creazione di due vie preferenziali per lo scorrimento delle api, una per l'ingresso, l'altra per l'uscita.

Il posizionamento dei "pigliapolline" andrà effettuato un po' dopo l'inizio della fioritura per permettere alle api di crearsi le proprie scorte all'interno del nido; generalmente si comincia dopo la fioritura del tarassaco.

La conservazione del polline avviene mediante una prima fase di essiccazione di questo, sino alla sua maturazione, e quindi lo stipamento in vasetti di vetro scuro perfettamente sigillati e posti in ambienti con bassa umidità.

↳ la pappa reale:

Detta anche "latte" delle api, tale sostanza contiene, quasi al 50%, proteine e aminoacidi liberi, oltre ad una discreta percentuale di vitamine, in particolare quelle del gruppo B; oltre a ciò sono rappresentati in gran numero anche i sali minerali. Esiste poi un fattore antibatterico e antibiotico, che dona alla pappa reale qualità terapeutiche interessanti.

La pappa reale viene prodotta dalle cosiddette api nutrici, di età compresa tra i 6 ed i 13 giorni; fisiologicamente, la produzione avviene a carico della ghiandola ipofaringea e mandibolare che, grazie alla concomitante rielaborazione interna di polline e miele, permette la secrezione della massa gelatinosa.

All'interno del nido tale sostanza è destinata a tutte le larve di età inferiore ai 3 giorni e successivamente solo alle larve destinate a diventare regine: la vera causa della differenziazione tra le due caste femminili risiede proprio nel differente tipo di alimentazione; con la pappa reale tali larve riescono ad aumentare il proprio peso fino a 1.500 volte, allungando la propria vita di oltre 30 volte quella della casta sterile, e soprattutto riescono a completare lo sviluppo e la maturazione degli organi riproduttori.

La raccolta della pappa reale, che si trova esclusivamente all'interno delle cellette reali, avviene con mezzi e metodi comuni a quelli adottati per l'allevamento delle regine: ossia si utilizza un'arnia tipo "starter", in cui vengono inseriti i telaini porta-stecche, supporto per le stecche porta-cupolini artificiali in cui si è provveduto precedentemente all'innesto delle larve di 12, max 36 ore. L'estrazione di tali stecche, per la raccolta della pappa reale, avviene esattamente 72 ore, o 3 giorni, dopo l'accettazione e quindi l'allevamento delle larvette introdotte, momento in cui sono massime quantità e qualità della gelatina reale deposta dalle nutrici.

La raccolta vera e propria avviene in locali chiusi, a temperatura ed umidità controllati e costanti, con l'utilizzo di materiali sterilizzati.

La prima fase consiste nel taglio delle protuberanze delle celle reali, per agevolare la seconda fase, quella dell'estrazione mediante cogli-larva della larvetta. Solo in una terza fase si passa all'aspirazione pneumatica della pappa reale contenuta nei cupolini; da qui, dopo filtrazione, la sostanza reale va posta subito in vasetti di vetro scuro sigillati in frigorifero, al buio a temperature di 0° - 5°C.

↳ il propoli:



Fig: propoli nel punto di lesione della pianta

Questa sostanza viene raccolta dalle api direttamente in natura, principalmente vicino alle gemme, apici vegetativi, piccole ferite in organi in accrescimento, ecc.

Infatti le piante producono questa soluzione resinosa, gommosa e balsamica, dalle doti protettive verso intemperie o agenti parassiti, proprio per difendersi, se secreta in autunno o fine estate, oppure per stimolare l'accrescimento tissutale e la differenziazione cellulare, se prodotta in primavera.

L'ape preleva il propoli soprattutto durante le ore più calde della giornata, per essere agevolata nel distacco, e lo riporta al nido sottoforma di pallottolina agganciata alle cestelle. Nel nido il propoli viene usato a diversi scopi:

- **materiale cementante**, per restringere, chiudere buchi o fessure, come vernice per le pareti interne per aumentare l'isolamento termico, ecc;
- **materiale per imbalsamare**, usato contro i grossi lepidotteri predatori o saccheggiatori che non essendo possibile portarli fuori una volta uccisi, vengono mummificati a scopo preventivo-sanitario;
- **materiale antibatterico, antifungino, antisettico**, usato per tutti gli altri scopi assolve anche a questo compito igienico-sanitario grazie alla sua particolare composizione; agisce prevalentemente contro *Bacillus larvae* (peste americana) e *B. alvei* (peste europea).



Fig: propoli usato per rivestire una fessura nel nido

La raccolta di propoli avviene principalmente per raschiatura delle zone in cui è stato deposto, ma recentemente è stata messa a punto una tecnica che permette di ottenere un propoli più puro, quella che prevede l'apposizione sull'interno del coprifavo di una rete metallica, che le api provvederanno a riempire di propoli per escludere possibili fughe di calore.

L'uomo ha imparato ad utilizzare il propoli a diversi scopi, ma soprattutto a fine medico - terapeutico in: medicina, dermatologia, ginecologia, pediatria, veterinaria. Importante risulta essere anche l'applicazione fitoiatrica in agricoltura, grazie alla preparazione di una soluzione idro-alcolica del propoli al 30% circa.

↳ la cera:

Materiale completamente di origine animale, poiché prodotto dalle ghiandole ceripare presenti nell'addome delle api, viene usato per la costruzione dei favi. Il procedimento con cui le api costruiscono i favi, prevede la secrezione della cera allo stato liquido sottoforma di goccioline; queste vengono secrete



Fig: api ceraiole intente a costruire un favo; **sin:** catena apicola, **des:** messa in posa, **sopra:** particolare della formazione delle goccioline di cera



dalla regione ventrale dell'ape operaia tra il quarto e il settimo urite, immediatamente portate alla bocca con le zampe, e qui vengono masticate e lavorate, con l'eventuale aggiunta di miele e propoli.

L'attività delle ghiandole è massima tra il 12° e il 18° giorno dopo lo sfarfallamento, in seguito le ghiandole regrediscono ma in caso di bisogno la capacità di secernere può essere ripristinata; ad esempio quando avviene la sciamatura naturale.

La cera è di composizione variabile, come del resto ogni prodotto naturale e perciò come il miele, il propoli, la pappa reale, ecc. In linea di massima nella cera ritroviamo: esteri di acidi cerosi al 70%, acidi

grassi liberi al 14%, idrocarburi al 15%, alcoli, steroli, umidità al 1-2% e altro. Sostanza idrorepellente, appena deposta è di colore bianco madreperlaceo, ma poi vira fino al nero in conseguenza dell'attività degli individui dell'alveare, soprattutto in conseguenza delle successive e numerose covate primaverili estive. Ogni ape che sfarfalla infatti rilascia all'interno del nido le proprie esuvie che andranno ad ispessire le pareti della celletta; i favi più vecchi perciò presenteranno celle più piccole, da cui nasceranno anche individui più ridotti. Questo fatto, assieme alla necessità di mantenere pulito e sano il nido, spinge l'apicoltore, ma ancora prima di lui, le api stesse, a sostituire i telaini di favi vecchi, con altri nuovi.

La cera viene raccolta in due modi: dalla disopercolatura delle celle per la smielatura, da cui si ottiene una cera pura al 100% ed infatti questa viene destinata ad una raccolta separata. La maggior produzione di cera si ha invece con la fusione dei favi vecchi.

Questo procedimento prevede la fusione del foglio cereo all'interno di una sceratrice solare, una sorta di serretta con un piano inclinato su cui appoggiarvi il foglio e un contenitore sottostante per la raccolta del prodotto liquido. Successivamente, se l'intenzione è quella di passare alla produzione dei fogli cerei stampati, si provvede a sterilizzare il blocco cereo nel frattempo solidificato, mediante l'uso di una pentola a pressione portata a 120°C per 40 min. circa; questa viene quindi filtrata tramite una maglia a rete per poi essere lasciata in recipiente a bagnomaria a 75°C, dove se ne accumulerà altra sino al raggiungimento di una quantità sufficiente per procedere allo stampaggio dei fogli.

La stampa avviene mediante piastre-stampi scelte appositamente in funzione del numero di celle per dm²; la conoscenza di questo dato permette di produrre fogli ben accettati dalle nostre api, e lo si ottiene andando a misurare la distanza di 10 celle in mm, sui favi prodotti naturalmente dalle nostre api.

In generale, è stato dimostrato che la produzione artigianale dei fogli cerei può innalzare la resa del nostro alveare anche del 30%, poiché su tali favi le api dimostrano di trovarsi meglio e lavorare di più. Quelli di tipo industriale sono meno suscettibili alle manipolazioni e si deformano, facilitando la formazione di favi gibbosi, irregolari che alterano la razionalità vigente nel nido; oltretutto tali fogli contengono sostanze diverse assieme alla cera, cosa sempre sgradita alle api.

↳ il veleno:

Miscela di sostanze tossiche, il veleno è usato dall'ape ovviamente per difendersi da eventuali nemici o importunatori.

L'apparato velenifero consta di diverse parti, tra cui:

- **pungiglione:** è formato da uno *stiletto* e due *lancette*; il primo costituisce la porzione superiore, è appuntito e termina basalmente con un bulbo ingrossato; le due lancette invece sono situate ai due lati della superficie inferiore dello stiletto, possono muoversi indipendentemente ed hanno la superficie inferiore conformata a seghetto con numerosi dentini che permettono l'arpionaggio al tessuto punto. Queste formano con la parte superiore un canale in cui scorre il veleno. Il pungiglione è estroflettibile e deriva da un primitivo ovopositore che ovviamente ha perso la sua funzione.
- **Ghiandole del veleno:** situate al termine dell'addome, in corrispondenza del bulbo del pungiglione, sono di due tipi, quella che produce la porzione alcalina e quella che produce la porzione acida del veleno.
- **Serbatoio del veleno:** vi si riversa il mix di veleno prodotto dalle retrostanti ghiandole.



Fig: particolare dell'aculeo; si notano le lancette e lo stiletto

Nella composizione del veleno sono distinguibili tre gruppi:

- **amine biogene:** tra cui si ricorda soprattutto l'*istamina*, responsabile del dolore acuto;
- **sostanze tossiche:** *melittina*, *apamina*, *MCD*, che causano infiammazione ed interazioni col sistema nervoso;
- **sostanze enzimatiche:** *ialuronidasi*, e *fosfolipasi*, che causano rispettivamente un aumento dell'efficacia delle sostanze tossiche iniettate e la liberazione di sostanze tossiche in conseguenza dell'attacco ai fosfolipidi.

Oltre a ciò ci sono altri componenti minori, tra cui *l'acido formico, l'acqua, acido fosforico, cloridrico, palmitico* ed altri acidi grassi.

E' stato dimostrato che il veleno d'api ha delle doti medicinali e terapeutiche, come ad esempio nella cura di un paziente sofferente di infarto al miocardio, a cui l'istamina provocherebbe benessere in funzione dell'azione vaso - dilatatrice di questa. Altre patologie per cui in certi paesi viene applicata l'apiterapia, sono i reumatismi, le nevralgie, l'artrite, l'osteo - artrite, ecc.

La raccolta del veleno avviene sfruttando il principio per cui sottoposte ad una leggera tensione elettrica, le api estroflettono il pungiglione e liberano il quantitativo di veleno stipato per l'occasione nell'apposito serbatoio.

Per far ciò, ci si avvale di una trappolina da porre all'ingresso degli alveari, preventivamente portati in luoghi fuori mano perché le api, stimolate dal generatore di basse tensioni, oltre al veleno liberano anche il feromone d'allarme per cui risultano molto aggressive.

La trappola è dotata di un fondo a lastra di vetro estraibile, cosicché è possibile raccogliere il veleno depositato, senza il rischio di ammazzare inutilmente le api in seguito alla loro perdita del pungiglione.

La raccolta del veleno deve avvenire a carico delle famiglie più forti, per evitare inutili danneggiamenti o indebolimenti.

L'ALLEVAMENTO DELLE REGINE

La regina, come già detto, rappresenta la trave portante di quella delicata e armoniosa struttura sociale che è il nido d'api, l'alveare; la sua importanza è nota a tutti e deriva soprattutto dalla capacità dei semiochimici emessi di organizzare l'attività delle operaie. Infatti in colonie orfane la cosa che più balza agli occhi è la confusione del nido, la quasi totale inattività delle operaie anche in periodo di piena fioritura, l'incapacità di queste di gestirsi nei compiti per cui sono più specializzate.

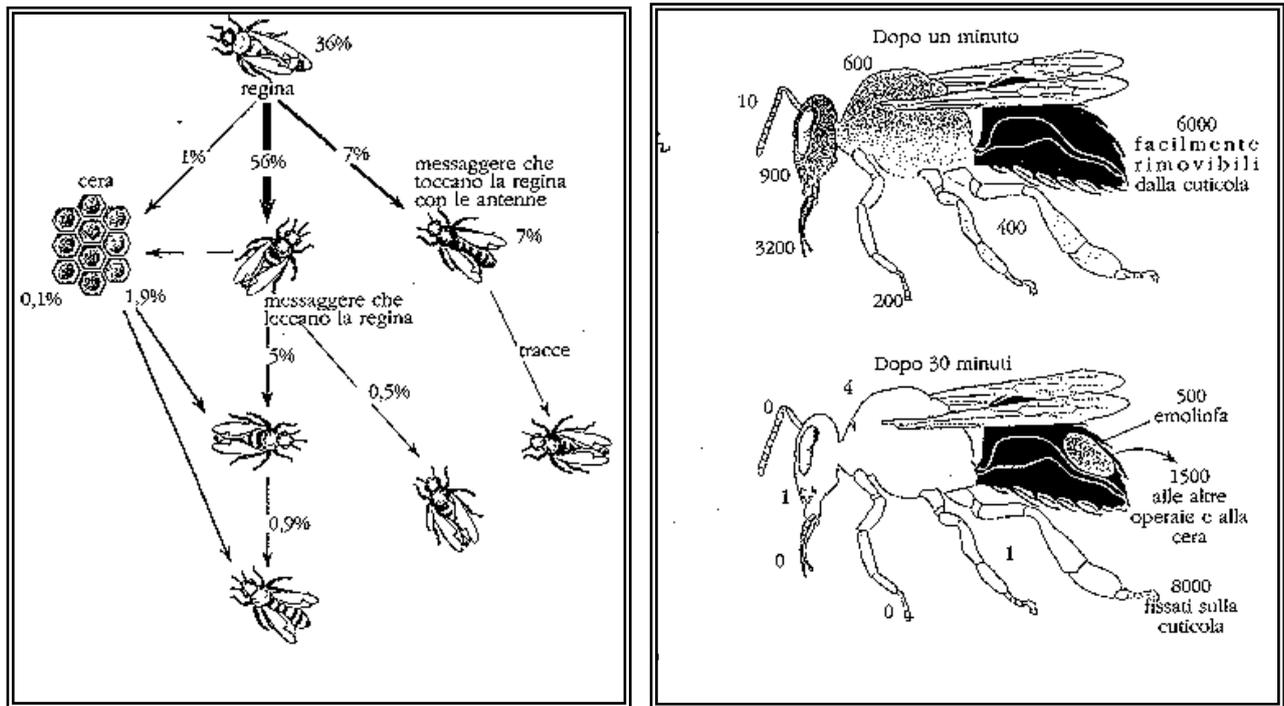


Fig: esempi schematici della diffusione del feromone regale tra i componenti dell'alveare

In realtà la colonia riesce a superare in certi casi la perdita della regina grazie all'allevamento di altre sostitute, coltivando culle reali o addirittura, per risparmiare tempo, scegliendo larve già mature (oltre i 3 giorni) da eleggere a futura regina. In tal caso, ella sarà caratterizzata nel complesso da una qualità inferiore e quindi da una minore capacità di gestire l'alveare; gli individui eletti tardivamente a ruoli regali fanno parte di quella casta intermedia che spesso si ritrova tra gli insetti socialmente evoluti, l'*intercasta* o *reali di sostituzione*.

Generalmente, il periodo in cui si concentrano gli allevamenti regali è quello primaverile, in preciamatura, quando la vecchia regina, per vari motivi tra cui le condizioni ambientali ottimali abbinate al raggiungimento all'interno del nido del limite superiore di densità, quindi in fase di forte accrescimento della famiglia, esce dall'alveare con un seguito di migliaia di operaie e qualche fuco per costituire lo sciame primario, destinato ad un nuovo insediamento.

le circostanze:

Negli apiari famigliari o professionali, il cambio artificiale della regina è diventata pratica comune e necessaria per molti motivi, tra cui:

- dopo 2 o 3 anni la vecchia regina cala nell'efficienza riproduttiva ed ovopositrice;
- nei casi di annate passate difficili, la sostituzione permette di ricostituire una famiglia più forte, evitando l'insorgere di malattie o di stati tediosi latenti che portano particolari situazioni che intaccano la resa dell'alveare, come quello di *regina fucaiola*;
- se la regina risulta poco efficiente nel suo compito o se sciamata, le operaie provvederanno a sostituirla naturalmente, dando vita a regine non ottime, che aumentano il grado di consanguineità della famiglia e che quindi mantengono o potenziano quei caratteri parentali espressi sino a quel momento, come la tendenza alla sciamatura;
- la costituzione di un allevamento regale mette al riparo l'apicoltore da situazioni difficili come ad esempio l'insorgere improvviso di una orfanizzazione, o la creazione di uno squilibrio tra famiglie dello stesso apiario a causa della mal-gestione da parte della regina, ecc;
- con un allevamento di questo tipo l'apicoltore ha la possibilità, oltre che la necessità ad un certo punto, di applicare una selezione per le larvette, per le operaie e per i fuchi, basata sull'osservazione generale degli alveari di appartenenza; ottiene così una diminuzione ponderata della consanguineità, tale da non permettere derive genetiche ma da mantenere la razza.

Esistono diversi metodi per ottenere regine nuove da sostituire a quelle vecchie:

- **rinnovamento naturale:** tale metodo è criticabile nel complesso per vari motivi, tra cui l'impossibilità di effettuare una selezione, base per il miglioramento genetico, ma anzi così facendo si permette l'incremento della consanguineità e della deriva genetica che porta solo a ripercussioni negative sulla produzione;
- **rinnovamento metodico:** consiste nella sostituzione periodica delle regine, intervallata da tempi diversi a seconda della situazione (Nord→ogni due o tre anni; Sud→ogni uno o due anni; nomadismo → ogni due anni; stanzialità → anche ogni tre anni; ecc.). L'intervallo ottimale, basato sulle prestazioni medie della regina (longevità, ossia durata dell'ovideposizione), è di due anni, ma in generale sarebbe meglio una sostituzione periodica basata sulle circostanze puntuali.

Generalmente tra tutti i metodi di rinnovamento metodico, quello preferibile per i suoi indubbi vantaggi sotto ogni profilo, è l'**apporto di regine feconde**; questo presenta: maggiore velocità di rinnovo delle regine, minori tempi di produzione all'interno dell'alveare, ottime garanzie di accettazione ed infine la possibilità di usufruire delle celle reali d'allevamento come alternativa nei casi imprevisi.

la scelta:

Decidendo di allevare regine, l'apicoltore deve risolvere alcune questioni preliminari e di primaria importanza come la scelta delle componenti dell'allevamento.

Considerando che l'obiettivo principale dell'apicoltore è la massimizzazione delle rese produttive, o perlomeno un incremento di queste, la scelta, così come un eventuale programma di miglioramento genetico delle api dell'alveare, si basa sull'osservazione di determinati caratteri-chiave:

1. caratteri morfologici (ad esempio, la lunghezza della ligula);
2. caratteri produttivi (ad esempio, rendimento nei prodotti);
3. caratteri riproduttivi (ad esempio, la longevità);
4. caratteri comportamentali (ad esempio, le tendenze al saccheggio, alla sciamatura, la prontezza nell'orientamento).

In generale si adottano i metodi di **selezione massale**, limitandosi cioè a seguire l'andamento produttivo di ogni singolo alveare e dai migliori estrarre le larvicine o le operaie da immettere in allevamento; tale metodo però consente di gestire direttamente il patrimonio genetico della progenie solo al 50%, poiché i fuchi rimangono estranei al controllo, portatori dell'altro 50% del genoma.

Ideale in tal senso risulterebbe *l'isolamento riproduttivo* degli alveari in cui sono stati inoculati gli individui scelti per la riproduzione; tale tecnica rientra nel metodo di **selezione individuale** o **genealogica** delle api.

Dal lato pratico, la selezione massale oculata risulta la più fattibile e raggiungibile in apiari piccoli o famigliari; è importante infatti valutare svariati aspetti, come ad esempio, la situazione di partenza dell'alveare di provenienza della regina, ossia valutarne, nel tempo, lo stato di efficienza riproduttiva e produttiva nel corso della stagione.

Risulta palese però che la porzione maschile del patrimonio ereditario rimane incontrollata, col rischio di andare incontro a fenomeni di deriva; si può comunque ovviare a tali inconvenienti assicurandoci sempre la presenza di fuchi selezionati in allevamento, oppure riducendo drasticamente il numero di maschi dagli alveari dell'apiario con l'ausilio di "*sfucatrici*", od ancora togliendo tutte le covate maschili e sostituendole con altre femminili.

Sebbene la bontà della regina possa essere riconducibile al suo patrimonio genetico, esistono delle influenze rilevanti di origine ambientale, come l'epoca in cui si effettua l'allevamento, le condizioni ambientali in relazione alla disponibilità di cibo, la relativa abbondanza dei fuchi, ecc.

E' proprio per il costante legame con i fattori naturali che in ogni caso, anche in un allevamento artificiale di api regine, le cosiddette "**regine di sciamatura**" rimangono qualitativamente superiori rispetto a quelle nate in momenti diversi.

In generale, l'abbondanza di alveari nell'apiario induce una maggiore competitività tra i fuchi nei voli nuziali e perciò un implicito miglioramento genetico.

E' consigliabile comunque effettuare i cosiddetti *rinsanguamenti* della razza, ossia un apporto di sangue nuovo che rinvigorisca, mantenga o ripristini la razza; altrettanto utile è la sostituzione del "parco regine", per evitare che col tempo l'allevamento produca risultati sempre più scadenti.

Se vengono rispettate queste ed altre accortezze, anche l'apicoltore hobbista è in grado di allevare regine migliorando geneticamente e nel contempo rispettare la razza del proprio apiario.

la pratica:

- **EPOCHE:** considerato il naturale ciclo di sviluppo della colonia, il periodo migliore è senz'altro la *primavera*, al massimo l'inizio dell'estate e delle prime grandi raccolte nettariifere e pollinifere.
- **PREPARAZIONE:** gli alveari vanno preparati già l'estate precedente all'inizio dell'allevamento di regine, questo per consentire il raggiungimento del momento dei lavori in piena vitalità e forza. Molto importante è ad esempio il processo di *invernamento*, con cui si preparano le api al periodo invernale. Generalmente la preparazione si basa sulla somministrazione di alimento agli alveari e si possono distinguere due tipi:
 - **nutrizione di integrazione**, consiste nella somministrazione di alimento per sopperire a situazioni di momentanee necessità; il periodo migliore sono l'autunno e soprattutto la primavera;
 - **nutrizione stimolante**, ha lo scopo di simulare situazioni di abbondanza, in seguito alle quali la regina viene stimolata a ovideporre; i momenti più propizi sono da metà primavera sino a tutta l'estate per lo sciroppo zuccherino, mentre il periodo invernale e presto in primavera per il candito. Il polline ha inoltre grande importanza come stimolo alla covata, poiché rappresenta la fonte primaria di proteine per le larve; tale esigenza nutritiva viene artificialmente somministrata sottoforma di farina di soia o di castagno o con il latte bollito. La soluzione migliore rimane quella più naturale, alimentando con del polline di nocciolo o di conifera.
- **TECNICA:** si fonda su una serie di lavori eseguibili in sequenza, avendo cura di rispettare le tempistiche di ogni parte:
 - **preparazione dei cupolini di cera:** esistono attrezzi specifici per la creazione di ditalini di cera da usare come cupolini, che rispettano le dimensioni ideali di questi per essere accettati dalle regine: profondità 8 mm, diametro 9 mm, spessore 1-1,5 mm. Una volta eseguito il lavoro, si collocano i cupolini su di una stecca (contiene 10-15 culle) da inserire a sua volta in un telaino porta-stecche; questo sarà immerso per almeno 3-4 ore, ma non di più, all'interno di un'arnia per assumere l'odore caratteristico e per scaldare alla giusta temperatura la cera dei cupolini;

- **scelta della larva:** vanno prelevate dai telaini di covata fresca solo le larve di età inferiore alle 36 ore, meglio se a **10-20 ore** dalla schiusa;
- **innesto della larva:** è un'operazione molto delicata, da effettuare in un ambiente condizionato in cui i valori termici rimangano costanti durante l'operazione di *traslaroo*; si effettua con larve indifferenziate, grazie all'ausilio di uno strumento apposito, il "picking" o coglilarva. Nel prelievo bisogna avere cura di raccogliere anche qualche goccia di gelatina che era posta sul fondo della celletta, per evitare che la larvicina si disidrati, per permettere l'incollamento della stessa sul fondo della nuova culla e per lasciare un minimo di scorta di cibo alla larva nel caso non venisse accettata immediatamente. La neo-regina va riposizionata nella medesima posizione in cui la si era trovata nella sua celletta;
- **"starter":** piccola arnia di 5 telaini con al centro quello porta-stecche, ha la funzione di offrire alle giovani larve un quantitativo di pappa reale nettamente superiore a quello delle condizioni naturali. Preparato almeno mezz'ora prima dell'introduzione dei cupolini, lo starter deve essere provvisto di un numero sostanzioso di api nutrici (< 15 giorni) e di una buona scorta di sciroppo al 50% in zucchero, come stimolo alla nutrizione con pappa reale; spesso le operaie, prima dell'introduzione delle stecche, vengono affumicate per aumentare in loro la predisposizione ad alimentarsi. I telaini porta-stecche vanno tolti solo dopo **24 ore**; successivamente alla selezione dei cupolini migliori, quelli in cui la larva è cresciuta di più, presenta la posizione tipica a "C" e ha ottenuto un buon quantitativo di pappa reale, si può procedere al loro inserimento nell'alveare d'allevamento. Lo starter va usato a cicli quasi continui per evitare che lo stimolo alla produzione di pappa reale e alla costruzione delle cellette reali scemi;
- **"allevamento":** si tratta di un alveare normale (da 10 o 12 telaini) a cui si è sovrapposto un doppio melario, separato da un escludi regina, e rifornito precedentemente da noi con 5 o 7 telaini di scorte (miele e polline) e sino a 4 telaini di covata opercolata e non (75%-25%); le operaie sono state prelevate assieme ai favi di covata opercolata; questa, all'interno del melario, andrà messa vicino ai porta cupolini per garantire l'afflusso delle nutrici anche in questi e per mantenere la temperatura ai livelli ottimali per le larve. L'alveare d'allevamento può anche essere costituito dal cosiddetto *cassone*, semplice o doppio. Si fonda sullo stesso principio dell'allevamento in melario, ma prevede una distribuzione di 2 o 3 arnie con favi e regine, a contatto orizzontalmente e non più verticalmente. Ogni scomparto è provvisto di escludi - regina; è il metodo usato prevalentemente poiché il più sicuro, garantendo una partenza primaverile buona con costanza dei risultati lungo tutta la stagione. Generalmente viene abbandonato prima dell'inverno, per permettere la messa a riposo delle famiglie, per agevolarne l'invernamento. In generale per ottenere il massimo dell'efficienza dai vari sistemi d'allevamento bisogna rispettare alcune qualità essenziali: quantitativo d'api elevato, regine prolifiche, grande capacità di bottinaggio delle famiglie, presenza dello stimolo di orfanità ed infine abbondanza di cibo per garantire tutto questo. La nutrizione con pappa reale da parte delle nutrici sarà stimolata dalla presenza delle scorte e della covata opercolata, ma si può intervenire per aumentare lo stimolo o per sopperire in momenti di bassa attività. L'alveare va controllato per verificare l'accettazione delle culle reali e le quantità di pappa reale versate dalle operaie; i telaini con i cupolini vanno tolti all'opercolatura delle cellette. Nel melario, i telaini-stimolo di covata vanno sostituiti ogni 9-10 giorni, per evitare che vi nascano nuove operaie, riducendo l'istinto alla produzione di pappa reale da parte delle nutrici; tale ultima operazione è detta "rimonta";
- **"incubazione":** arnia simile a quella "starter", ma contenente solo i telaini porta-stecche con i cupolini opercolati; le api operaie non devono essere necessariamente giovani perché la loro funzione è solo quella di produrre calore per permettere l'incubazione delle pupe. In realtà molto spesso si preferisce adottare le stesse arnie usate per la fase d'allevamento; pertanto, il periodo di allevamento e di incubazione è di circa **14-14,5 giorni**. Il prelievo dei cupolini va effettuato 1 giorno prima del previsto sfarfallamento; per permettere una buona riuscita, è di fondamentale importanza segnare la data di opercolatura e quindi quella di previsto sfarfallamento di ogni cupolino su ogni stecca;
- **"fecondazione":** per tale rito è necessaria la preparazione di nuclei, ossia famigliole orfane, e la loro sistemazione in arnie speciali, più o meno grandi; all'interno devono essere presenti telaini di scorte ed eventualmente sacche di nutrizione suppletiva, alcuni

telaini con covata fresca od opercolata oltre ad un discreto numero di operaie giovani idonee alla produzione di pappa reale e che mantengano la temperatura attorno ai 35°C. Tale preparazione, per permettere una buona accettazione, va fatta dalle 6-8 ore sino al massimo a 2 giorni dall'introduzione delle regine da sfarfallare. Il compito delle operaie è quello di garantire alla regina una buona fecondazione ed un avviamento al lavoro e alla deposizione delle giovani regine. L'innesto del cupolino è un'operazione difficile e delicata, che necessita l'uso di materiale e strumenti specifici per tale operazione, come la scatola portacelle. Per accoppiarsi ovviamente la regina dovrà alzarsi in volo, prima per un'ispezione, poi per il volo nuziale attratta da altri maschi già in volo; è necessario perciò badare molto bene alla sistemazione e al posizionamento dell'arnia, per agevolare l'orientamento della regina che ritorna dopo il volo. Il rischio più grande è proprio quello che si perda, mandando a monte tutto il lavoro fin lì fatto. Possono capitare anche molti altri inconvenienti, come ad esempio la mancata fecondazione per carenza di maschi o per condizioni meteo avverse. I tempi medi per ottenere un regina sono i seguenti: 2 gg per lo sfarfallamento, 8 gg per il volo di fecondazione (sino a 2 settimane con condizioni climatiche avverse), 3 gg per l'inizio dell'ovideposizione ed infine 3-4 giorni per verificare la fecondità della regina; quindi in totale ogni 16-17 giorni il nucleo andrà rifornito di regina nuova per non ledere la predisposizione alla produzione di pappa reale. Le visite ai nuclei vanno effettuate con molta cautela, poiché si rischia di innescare fenomeni quali l'agglomeramento delle regine; in ogni caso risulta necessario un controllo dell'effettiva fecondità della regina. La prima visita utile può essere effettuata verso il 12° o 13° giorno dall'introduzione della celletta matura (a 14-14,5 giorni dalla schiusura dell'uovo); in tale occasione si constata l'avvenuta fecondazione (addome molto grosso), oppure se non c'è stata; in tal modo si osserva se è già iniziata l'ovideposizione o se stenta. In caso di regina ancora vergine o non prolifica, dopo qualche giorno (al massimo 16-17 giorni dall'introduzione nel nucleo) si provvede alla sua uccisione.

Per un piccolo allevamento, uno schema di massima potrebbe essere il seguente:

1. Utilizzo di due arnie di allevamento, sia cassoni semplici, doppi sia da allevamento in doppio melario, per permettere una produzione di 10-12 cellette per ciclo di rotazione, quantità più che sufficiente a coprire eventuali inconvenienti;
2. Rotazione delle cellette in allevamento, ogni 10 giorni; si comincia il Lunedì e si conclude il Giovedì dopo, per effettuare il nuovo innesto il Venerdì successivo.

Anche se descritto in modo sintetico, l'iter per sostenere un allevamento di regine risulta complesso e impegnativo, sostenibile solo da profondi conoscitori della vita dell'imenottero, in grado di capire le necessità della famiglia, di cogliere gli errori così come i momenti propizi per l'intervento.

La conclusione di questa densa attività prevede la raccolta e la commercializzazione della regina, in apposite gabbiette dotate di operaie e scorte; l'allevatore amatoriale potrà riutilizzare i propri prodotti per risolvere situazioni interne al proprio apiario, senza perciò dover ricorrere ad acquisti esterni con tutti i pericoli che ciò può comportare.

LA NOSEMIASI

La nosemiasi viene classificata tra quelle malattie che colpiscono l'ape adulta.

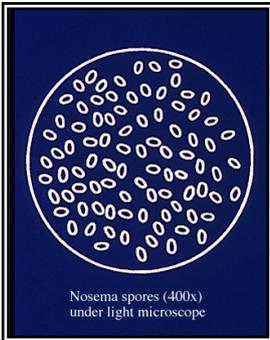
↳ Nosema apis:

Protozoo; ordine **Neosporidi**, famiglia **Microsporidi**, genere **Nosema**.

Parassita obbligato, ossia specifico del genere *Apis* tra gli imenotteri.

Attacca il mesentero, soprattutto all'altezza del ventricolo, e nei casi più gravi anche i tubuli Malpighiani; può essere rinvenuto più raramente nel proctodeo, negli ovari, nelle ghiandole ipofaringee e nei corpi grassi.

↳ ciclo:



- **SPORA:** elemento di resistenza e propagazione; è ovoidale, più larga al polo posteriore, di un colore bianco brillante; misura 5-6 micron in lunghezza e 2,5-3 micron in larghezza. La membrana è spessa, 200 micron, e chitinosa; al suo interno contiene il **protoplasma**, detto **sporoplasma**, di consistenza granulare e un vacuolo nella porzione anteriore. Possiede 2 nuclei. Al polo anteriore presenta un filamento lungo 400 micron e spiralato. Sempre sul polo anteriore possiede una fessura, il micropilo.

Fig: spore di Nosema (400x)

Introdotte con l'alimentazione, le spore raggiungono il lume intestinale col bolo avvolto dalla membrana peritrofica; qui, in conseguenza dell'azione dei succhi gastrici, che provocano un'alterazione dell'equilibrio osmotico nella spora, germinano. In questa fase la spora estroflette dal suo micropilo il filamento (1/10 di secondo) che, oltrepassando la membrana che avvolge in questo tratto il bolo, raggiunge e penetra le cellule della mucosa, riversandovi una parte del suo sporoplasma sottoforma di *germe ameboide*.

All'interno della cellula ospite, il germe, detto **planonte**, si accresce raggiungendo così lo stadio di **meronte**, ossia la forma infettiva e dannosa del protozoo. A questo punto il *Nosema* si riproduce, trasformandosi in **sporoblasto**, e si diffonde invadendo le altre cellule limitrofe, nutrendosi del loro contenuto e pertanto devitalizzandole. Concluso il banchetto, gli sporoblasti maturano le giovani spore, che saranno liberate nel lume gastrico e attaccheranno altre cellule della mucosa gastrica e del ventriglio, spostandosi anche verso il lume intestinale e i tubuli malpighiani.

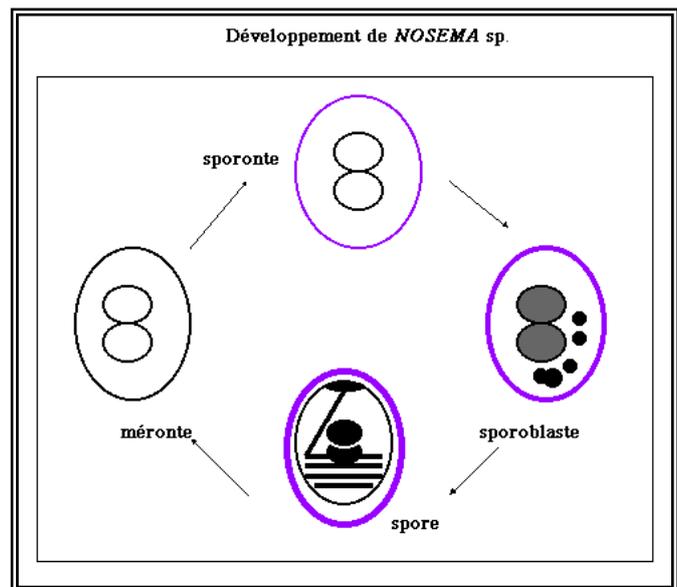


Fig: schema del ciclo di *Nosema a.*; in evidenza l'incremento di spessore della membrana

Tendenzialmente il *Nosema apis* colpisce le colonie piccole e deboli, mal curate ed invernate male; risulta essere un flagello nei cosiddetti "package bees", ossia negli alveari da propoli, d'allevamento delle regine, negli sciametti, ecc.

↳ sintomi:

Si possono distinguere in generale due tipi di sintomi, in funzione del livello dell'infestazione, e che, se correlati tra di loro permettono di riconoscere la nosemiasi:

- **prima fase:** gli alveari sono deboli, si osserva un ponderoso spopolamento primaverile, sostituzione precoce della regina, covata scarsa ma sana, api inquiete che si alimentano più del normale;
- **seconda fase:** elevate perdite invernali, defecazioni interne, squilibrio tra le parti di covata e il numero delle operaie, in minoranza e per lo più giovani, api in gruppi, oziose con addome rigonfio, mortalità elevata.

Per ciò che concerne la diarrea, questa non è sempre presente, ma anzi può avvenire una costipazione generale.

↳ diagnosi:

Esistono diagnosi specifiche per determinare la presenza o meno del parassita, le più accurate delle quali si eseguono in laboratorio e con dei microscopi idonei.

Si preparano dei pestati di intestini (almeno una ventina) e dopo un po' si prelevano dei campioni con la pipetta da sottoporre all'esame microscopico; infine si può procedere al conteggio delle eventuali spore o con "emocitometro" o con colorazione (blu di metilene, nigrosina, safranina, ecc).

Le soglie sono: 1 milione di spore per ape, l'infezione è **lieve**;
10 milioni di spore per ape, l'infezione è **grave**.

La regina viene controllata attraverso l'esame delle feci: se sono liquide e lucide, l'ape è **sana**; se invece sono corpose e pastose, di colore bianco grigio, l'ape è **infetta**.

E' però possibile anche effettuare un esame macroscopico, estraendo il pungiglione e quindi tutto l'intestino di un'ape, ed osservarlo: se si presenta sottile, giallo scuro con la muscolatura attiva ed evidente, l'ape è **sana**; se invece è grosso, dilatato, biancastro e molliccio, l'ape è **infetta**.

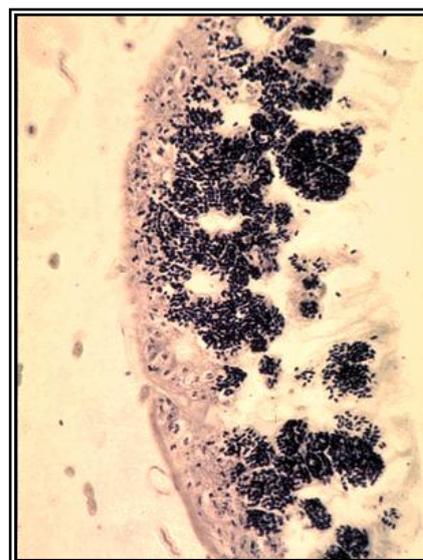


Fig: sezione di intestino di ape infestato dal protozoo

↳ propagazione:

Avviene per lo più attraverso il contatto con feci infette, depositate all'interno del nido o sulle pareti esterne; ma anche con la trofallassi, il contatto prolungato con residui infetti, ecc.

L'apice dell'infezione corrisponde al periodo di massima covata proprio perché qui c'è il massimo delle attività che permettono la diffusione del protozoo, che proprio per questa sua caratteristica trasmissione colpisce prevalentemente le api pultrici e le bottinatrici, che si contagiano in natura, all'aperto.

Spesso, in carenza di polline, le api si dirigono verso le zone più stagnanti dove purtroppo si accumulano, conservandosi bene, le spore di *Nosema apis*.

Altre fonti di infezione possono essere le pareti sporche all'interno dell'arnia.

Tra gli alveari di uno stesso apiario, l'infezione si può propagare grazie alle visite di api estranee, come durante il saccheggio, l'adozione di fuchi o regine, per attività umana (strumenti sporchi, riciclo di miele infettato, ecc).

↳ cura:

Bisogna innanzitutto ripristinare le migliori condizioni igienico - sanitarie:

- creare e favorire le famiglie forti e popolose;
- prediligere regine giovani e prolifiche;
- pulire scrupolosamente;
- visitare con garbo e attenzione ma anche con una certa frequenza;
- effettuare invernamenti razionali.

Il buon approvvigionamento estivo favorisce un massiccio sviluppo della famiglia e perciò un maggiore ricambio di individui nella primavera successiva.

↳ lotta chimica:

Attualmente sul mercato esiste solo un prodotto meritevole di essere menzionato, ossia il "Fumidil B", sale solubile al 20% in *Fumagallina*.

Tale p.a. agisce direttamente sui corpi (meronte e sporoblasto) all'interno delle cellule epiteliali dell'apparato digerente, bloccando così la crescita dell'infestazione e la sua diffusione tra le altre cellule del lume.

Il prodotto va somministrato per via orale, ossia aggiunto allo sciroppo zuccherino posto in esterno per le bottinatrici e all'interno per le operaie; oppure può essere usato anche spruzzandolo direttamente sulle due facce del favo, sulle pareti interne e ovviamente sulle api stesse.

Generalmente si eseguono due tipi di intervento:

- **primavera**, 4,5-5 l di sciroppo con 5 gr di p.a., somministrato in due o tre tempi; il trattamento va ripetuto costantemente per almeno due settimane, perché non si riesce a neutralizzare la totalità dei protozoi al primo tentativo. In caso di attacchi molto seri si può passare al raddoppio della concentrazione di p.a. e cominciare a spruzzare direttamente il medicamento sulle api, avendo cura di portare lo sciroppo ad almeno 30 °C;
- **autunno**, 9 l di sciroppo con 10 gr di p.a.; in questo periodo, lo sciroppo viene assunto e conservato nelle cellette, dove si conserva fino ad anche 8 mesi.

Pur essendo il prodotto migliore oggi sul nostro mercato, il *Fumidil B* è ancora lontano dall'essere la soluzione efficace alle infezioni di *Nosema apis*; è perciò opportuno adottare anche qui, come in altri settori, i fondamenti di una lotta integrata, ossia composta sì dall'intervento chimico, ma anche da tutte le altre pratiche che permettono un'adeguata lotta preventiva.

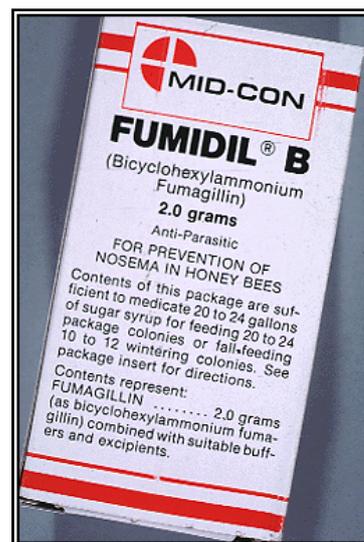


Fig: Fumidil-b, il prodotto commerciale

↳ misure igieniche e biologiche:

Al fine di ottenere un controllo completo dell'infezione, è necessario applicare anche determinate operazioni di prevenzione alla re-infezione:

- spostamento degli alveari, con eventuale travaso delle famiglie da quelli infetti ad altri sani, in luoghi più assolati e con meno vento;
- agevolare il drenaggio del terreno sottostante e circostante;
- porre gli abbeveratoi al sole, mantenendoli puliti con frequenti ricambi o con acqua corrente;
- costituire nelle vicinanze dell'apiario le condizioni migliori per agevolare l'irrobustimento delle colonie, magari con introduzione di flora nettariana che assicuri un buon flusso soprattutto a fine estate e autunno;
- stimolare i voli di purificazione primaverili;
- effettuare buoni invernamenti, dotando le colonie di abbondanti alimentazioni.

Bibliografia

TESTI:

- "Apicoltura tecnica e pratica" - A. Pistoia
- "Ape regina" - M. Girotti
- "Entomologia applicata" - E. Tremblay
- "La Fabbrica degli insetti" - G. Celli, S. Maini, G. Nicoli
- "Entomologia generale ed applicata" - Servadei, Zangheri, Masutti
- "Ape regina" - G. Malagola
- "Nozioni pratiche sulle malattie delle api" - G. Giordani, M. A. Vecchi
- "Sulle patologie dell'ape regina" - M. A. Vecchi
- "Le Api" - A. Contessi
- "Honey bee pathology" - L. Bailey

INTERNET:

- "Mondo api"
www.mondoapi.it
- "I funghi italiani"
www.funghiitaliani.it
- "Electron microscope insects image gallery"
www.pbrc.hawaii.edu
- "Global Entomology - agriculture research server"
gears.tucson.ars.ag.gov
- "Kohalanet"
www.kohala.net/bees
- "Ecole doctorale du Museum"
www.mnhn.fr
- "University of Nebraska"
enthomology.unl.edu
- "Mid-Atlantic agriculture"
maarec.cas.psu.edu
- "Identification and diagnosis of parasites of public health concern"
www.dpd.cdc.gov
- "Bio Bee biological systems, Sde Elitahu"
www.bio-bee.com
- ucelari.budweb.cz

INDICE

I.	INQUADRAMENTO SISTEMATICO	Pag. 1
II.	DESCRIZIONE - Morfologia	2
III.	DESCRIZIONE -Biologia	3
IV.	LA SOCIETÁ, il superorganismo	5
V.	DESCRIZIONE - Riproduzione	9
VI.	DESCRIZIONE - Abitudini alimentari	11
VII.	I PRODOTTI	13
VIII.	L'ALLEVAMENTO DELLE REGINE	19
IX.	LA NOSEMIASI	24
X.	BIBLIOGRAFIA	28
XI.	INDICE	29