

LE PAROLE DEL PRESIDENTE

Cari Socie e Soci,

è con piacere che vi presentiamo un nuovo numero della Newsletter di Aissa, che speriamo sia di vostro gradimento. Purtroppo ci troviamo ancora a dover convivere con delle misure di distanziamento che complicano la nostra attività associativa. Per non rinunciare alla formazione e alla condivisione di informazioni abbiamo organizzato una **Giornata di Studio** che si svolgerà in videoconferenza **sabato 20 febbraio**, di cui abbiamo il piacere di mostrarvi il programma provvisorio. Colgo l'occasione per comunicarvi che nelle prossime settimane sarà online il **nuovo sito** dell'associazione all'indirizzo aissa.info, all'interno del quale troverete tutti gli aggiornamenti sulle molte attività che stiamo preparando. Inoltre siamo finalmente riusciti ad ottenere la **prima Area di Conservazione e Selezione dell'ape Ligustica sull'Isola di San Pietro (CI)**. Attraverso il sito web vi terremo aggiornati su tutti gli sviluppi del progetto.

Buona lettura,

Elio Bonfanti



Giornata di Studio AISSA

Allevamento e selezione:

esperienze aziendali in Italia e in Europa



Sabato 20 febbraio 2021, h 14:00

Il convegno sarà fruibile online nel rispetto delle normative vigenti in materia di prevenzione dei contagi da Covid-19. I relatori saranno collegati in diretta per permettere un confronto con i partecipanti sui temi proposti.

Programma provvisorio

- **Ore 14.00 – 14.30** Elio Bonfanti, Massimiliano Gotti. *Resoconto delle recenti attività intraprese da Aissa e presentazione dei relatori*
- **Ore 14.30 – 16.00** Laurence Monition, *Presentazione di un'azienda professionale francese specializzata nell'allevamento di api regine*
- **Ore 16.00 – 17.00** Giacomo Acerbi, *Igienicità: correlazione con i caratteri di resistenza alla varroa e alla tolleranza ai virus*
- **Ore 17.00 – 18.00** Carlo Olivero, *Alla ricerca dell'ape che mi piace*
- **Ore 18.00 – 18.30** Giulio Pagnacco, *Presentazione del libro "Genetica, selezione e conservazione della biodiversità nelle api" Edizioni l'apis visio*

Quota di iscrizione: € 20,00 da corrispondere mediante bonifico bancario al momento della registrazione.

Il corso è rivolto ai soci Aissa in regola con il versamento della quota associativa

Per l'iscrizione inviare una mail con i propri dati anagrafici e la distinta di versamento a: segreteria@aissa.info

L'ape di Hilo—ovvero a che punto siamo con la ricerca dell'ape resistente a varroa

di Chiara Concari

Su *American Bee Journal*, qualche mese fa, è apparso un interessantissimo articolo in due parti dal titolo "Alla ricerca dell'ape delle meraviglie" a firma di M.E.A. McNeil. Nell'articolo, l'autrice ripercorre le varie tappe che hanno portato a iniziare il percorso selettivo in apicoltura che, a ben pensarci, è alquanto recente. Tutto ha inizio con i favi ispezionabili di **Langstroth** e con un'altra innovazione: il traslarvo (G. M. **Doolittle**, fine Ottocento). Altra cosa però era il controllo degli accoppiamenti. Si tentò di tutto, anche a recludere vergini e fuchi in contenitori di vetro e serre. Ma nessun successo è mai stato dimostrato o, perlomeno, nessuna tecnica è mai stata portata avanti. Alcuni apicoltori americani iniziarono a selezionare in base al colore e al comportamento delle api. Fu però **Padre Adam** all'inizio del '900, a stabilire la prima stazione di fecondazione isolata, una vera e propria innovazione per l'epoca. All'interno di questa stazione faceva accoppiare più linee di madri con una singola linea di fuchi in cicli di tre anni. Un'altra innovazione assoluta arrivò nel 1929: **Laidlaw** capì perché l'inseminazione artificiale delle regine era inefficace: lo strumento utilizzato all'epoca non era in grado di bypassare la valvola vaginale. Ridisegnò quindi la strumentazione permettendo un'efficace e pratica inseminazione delle regine e—da allora—fu quindi possibile iniziare il controllo degli accoppiamenti.

In quegli anni, la peste americana provocava seri danni agli apiari e si iniziò a ragionare di 'api resistenti'. Nel 1942, **Woodrow** e **Holst** riferirono di api che disopercolavano e rimuovevano la larva nel momento in cui non era infetta, un tratto chiamato 'comportamento igienico' negli anni '50 da **Walter Rothenbuhler**. Ma

arrivarono anche i sulfamidici, e i trattamenti erano meno costosi rispetto alla selezione. I sostegni per lo sviluppo di api resistenti alle malattie ebbero quindi fine.

Ma negli anni 80 arrivò la varroa. E con essa l'impiego massiccio di farmaci, la farmacoresistenza e l'annullamento della pressione selettiva naturale.

Il fenomeno dell'eterosi fu applicato alle api negli anni 40 da **W. C. Roberts**.

Dadant and Sons acquisirono le sue linee insemi- strate strumentalmente. Da esse, all'inizio degli anni 50, derivarono altre due linee: le **Starline** (1949) e le **Midnite** (1952). La Starline era un'ape bionda, per un quarto carnica e incrociata con la ligustica per il colore. La Midnite era più scura, da stock di caucasica e di carnica

e conosciuta per una maggiore propensione alla raccolta di propoli, in un tempo in cui il valore di questo tratto era ancora sconosciuto.

Negli anni 80 arrivò l'acaro della trachea (*Acarapis woodi*), e le linee incrociate si rivelarono non resistenti: il programma di selezione naufragò.

Uno dei primi a selezionare contro la varroa fu l'apicoltore americano trapiantato in Francia **John Kefuss**. In Tunisia aveva osservato alcuni alveari non trattati che sembravano resistenti all'infestazione. Il suo relatore di dottorato, **Friedrich Ruttner**, gli aveva detto che la resistenza era impossibile, ma lui era curioso. Nel 1993, incrocia api nere tunisine con le Starline e sembra che la resistenza possa essere legata alla genetica. Kefuss sviluppa il **Bond Test** (vivi e lascia morire) per la selezione di api resistenti a varroa (perdendo moltissimi alveari) e dalla fine degli anni '90 ha smesso di trattare le sue api.

Proprio negli anni '90 **Marla Spivak** cerca di liberare api e apicoltori dalla chimica. Nasce così la linea **Minnesota Hygienic Bees**, api che rimuovono covata infetta prima che la malattia dilaghi all'interno dell'alvea-



re. Il progetto è confluito nel *Bee Informed Project*, tutt'ora in corso.

Nel 1997 l'USDA importa i primi esemplari di api Primorsky negli Stati Uniti, nonostante le enormi difficoltà di importazione. Il processo di selezione dura 12 anni e il livello di resistenza sviluppato è tale da ridurre significativamente i trattamenti.

Nel 1997 **John Harbo** e **Roger Hoopingarner** iniziano a cercare i tratti per la resistenza a varroa. Osservano che nelle colonie che mostrano resistenza la varroa stenta a riprodursi nella covata. Chiamano questo tratto **SMR** (*Suppression of Mite Reproduction*). Nel 2007, **Jeffrey Harris** lo ribattezza VSH (*Varroa Sensitive Hygiene*) per rimarcare che il meccanismo principale che porta alla non riproduttività della varroa è il comportamento igienico.

Nel 1995 Harbo e Hoopingarner iniziano un test con 42 regine inseminate con un unico fuco. Dopo due mesi, tutte le colonie (tranne 3) sono piene di varroa. "Ma quelle tre"—dice Danka—"erano la prova che la resistenza a varroa poteva essere controllata con la genetica!". Harbo alleva figlie da quelle regine e dimostra che erano in grado di tenere basso il livello di infestazione. Alla fine degli anni 90 assieme a Danka inizia a investigare su ciò che stava accadendo. Testano il comportamento igienico, il grooming, il tempo di sfarfallamento dalla chiusura della cella. Esaminano anche molto attentamente gli acari nella covata. La risposta è chiara: le colonie hanno altissime percentuali di acari non riproduttivi. È la prima volta che i ricercatori USDA assistono a questo fenomeno. Nel 2001, **Tom Glenn** inizia a commercializzare api VSH, ma nel 2005 Harbo va in pensione. È la fine del progetto delle api resistenti?

Nel 2007, dei fondi inaspettati arrivano all'USDA. Danka può finalmente testare le sue api al di fuori del laboratorio. 300 regine traslarvate da materiale russo e VSH vengono inserite in altrettanti alveari dell'apicoltore **Andy Card**, nel nord est degli Stati Uniti. Le regine si accoppiano con i fuchi di Card, che presentano i tratti normali che piacevano all'apicoltore, ma a cui manca quello della resistenza a varroa. Le colonie vengono preparate a marzo. In aprile sono spedite dalla Luisiana a New York per l'impollinazione delle mele, in maggio

portate nel Maine per i mirtilli, in giugno a Cape Cod per i mirtilli rossi, e in luglio a ovest di New York per fare il miele. In ottobre ancora in Luisiana fino a fine gennaio, quando vengono portate in California per l'impollinazione delle mandorle. 8100 miglia, il diametro della Terra. Alcune regine tornano indietro, e in buona salute. E inizia la seconda parte del progetto: integrare la genetica di queste api nelle grandi aziende apistiche. Questo processo di selezione dura dal 2008 al 2014 e il risultato è lo stock che Tom Glenn chiama **Pol-line** (pollination bees).

Ancora una volta, il progetto naufraga. Ma la varroa arriva alle isole Hawaii, decimando la popolazione di api. Danka invia sperma di api VSH/Pol-line a molti allevatori, incluso **Gus Rause** di Kona Queens. Che però dichiara che la selezione porta via troppo tempo e abbandona il progetto.

Nel 2010, **Danielle Downey** diventa Hawaii State Apiarist. La sua formazione comprende la conoscenza delle api Minnesota di Marla Spivak e la frequentazione del laboratorio di Yves Le Conte. Inizia con otto colonie resistenti a varroa (quelle di Rause), che diventano 60, sulla parte orientale dell'isola, a **Hilo**. Si assicura dei fondi, che le permettono di ospitare sull'isola Tom Glenn e **Sue Cobey** per inseminare le sue regine con sperma VSH dal laboratorio di Baton Rouge. "Per un paio di anni ho cercato di eliminare le peggiori e migliorare le linee migliori, il che è fantastico alle Hawaii perché non hai mai un'interruzione, puoi lavorare tutto l'anno". Ma da sola non poteva fare abbastanza. Aveva dato alcune regine a **David Thomas**, che nel 2012 acquista l'Hawaii Island Honey Company, sempre nei pressi di Hilo. David acquista alcune api VSH da Kona Queens e aggiunge alcune F1 VSH allevate da Downey.

Danka conosce Thomas, e i tre si ritrovano per un memorabile meeting in un caffè di Hilo. Il progetto ha inizio: Thomas acconsente a rendere disponibili 200 colonie per la selezione e con Downey creano una stazione di fecondazione relativamente isolata che saturano di fuchi selezionati. Ma le cose non vanno nel verso sperato: anno dopo anno solo una piccola percentuale di api possono essere definite le 'migliori', probabilmente a causa dell'accoppiamento incontrollato. Allora Thomas

fa visita al laboratorio di Baton Rouge e torna con un piano: acquista un lotto di terreno adiacente alla sua azienda e realizza una replica del laboratorio dove a Baton Rouge realizzano la conta delle varroe. Fa poi la sua comparsa un quarto collega: un olandese di nome Bartjan **Fernhout**, che diviene presto il breeding manager. Fernhout è a conoscenza della complessa tradizione della selezione Buckfast, ed è in grado di adattarlo alla selezione VSH, con inseminazioni a unico fuco e conta delle varroe fertili e infertili. Sviluppa un software chiamato *Queenbase*, che tiene traccia di tutte le parentele. Il programma è oggi utilizzato sia all'USDA, nel laboratorio di Marla Spivak e in Europa.

George Hansen (*Foothills Honey Company*, 7000 alveari) riceve 32 regine Hilo, provenienti da due linee, e 32 regine di controllo da fornitori 'commerciali'. "Non abbiamo trattato nessuna di loro. In ottobre io e mio figlio siamo andati a verificare cosa era rimasto. Le regine VSH hanno pochissime varroe. Metà delle colonie di controllo sono morte, le altre hanno livelli di infestazioni allucinanti. Quelle api moriranno in tutti i modi. È un confronto vera-

mente impari che ci ha aperto gli occhi. Le api Hilo sono regolarmente impiegate nei nostri apiari e le spostiamo per l'impollinazione." Aggiunge 100 regine Hilo al mese a stagione al suo materiale genetico.

Ma non è tutto oro quello che luccica. "Le api sono molto più variabili di quello che vorrei", dice Danka. L'obiettivo è quello di non trattare più, ma Thomas è ancora costretto a trattare i propri alveari. Un'altra variabile è la produzione di miele: in alcuni test, le api di Hilo hanno prodotto dal 15 al 20% di miele in meno, non proprio un risultato accattivante.

Nel 2020, circa 30mila regine Hilo sono state distribuite a una ventina di apicoltori professionisti. Prove di campo indipendenti sono state svolte in 5 aziende e valutate da Bee Informed Partnership.

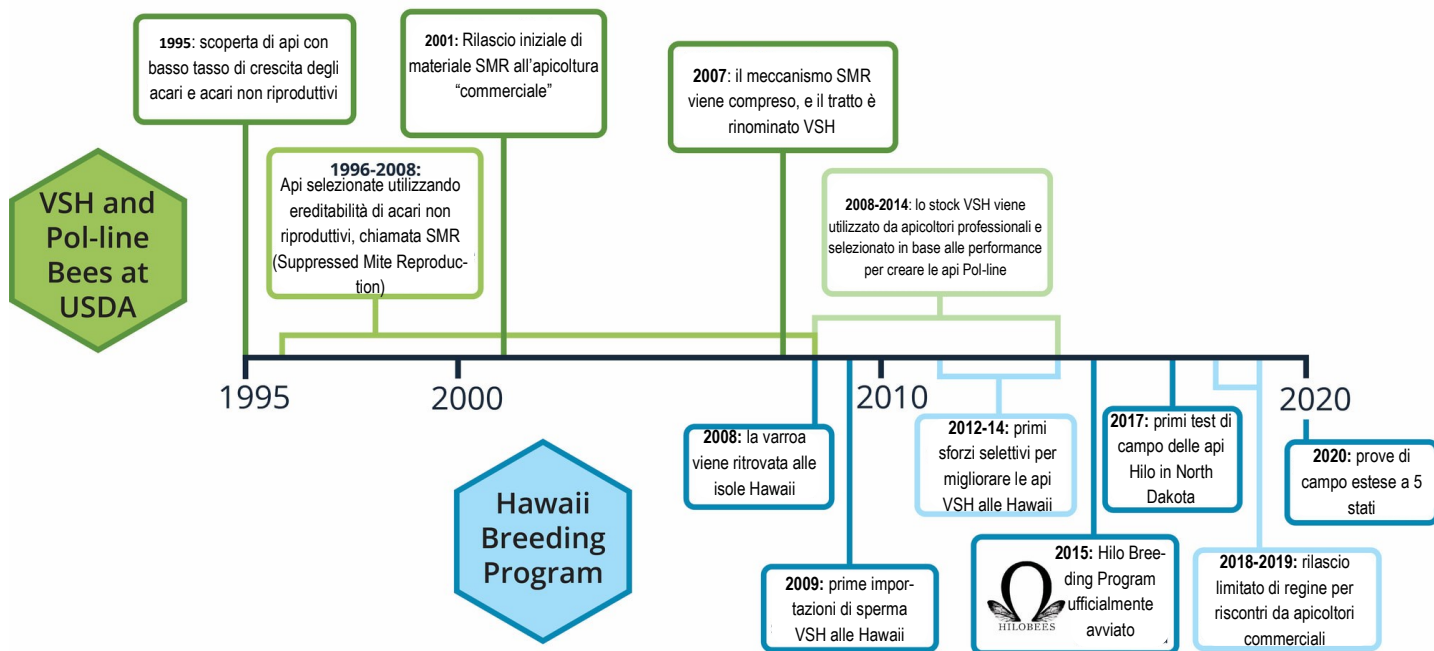
Per maggiori info:

www.hilobees.com

www.projectapism.org

American Bee Journal: *Questing for the Wonder Bee* by MEA McNeil, September & October 2020

Timeline del progetto Hilo Bee



NOVITA' EDITORIALI

Si tratta di un manuale di genetica apistica, così approfondito da essere unico.

È rivolto agli apicoltori più esigenti, ai riproduttori e ai selezionatori, ai tecnici apistici, al mondo accademico e della ricerca.

108 pagine di ragionamenti sulla genetica delle api, una genetica complessa dove molti fattori intervengono.

Acquistabile sull'e-commerce di l'apis al seguente indirizzo:

https://www.lapisonline.it/shop/index.php?id_product=161&rewrite=genetica-selezione-e-conservazione-della-biodiversita-nelle-apis&controller=product



Aspetti sanitari nell'allevamento di api regine

di **Marc E. COLIN** et **Laurent GAUTHIER** - Laboratoire de Pathovigilance ENSAM, Montpellier
 Tratto da **Abeilles & Cie, 2-2006 n°111**
 Traduzione di **Cristiano Arienti**
 Revisione di **Umberto Vesco**

La qualità delle regine prodotte nell'allevamento è un aspetto fondamentale per la buona gestione di un'azienda apistica perché è condizione necessaria per ottenere dei raccolti abbondanti. Il calo di rendimento di una regina può manifestarsi in diverse forme: può essere sostituita precocemente, iniziare a deporre irregolarmente nel corso della stagione, non riprendere adeguatamente la deposizione in primavera o l'alveare può mancare di dinamismo, in presenza o meno di sintomi di patologie. Osservazioni di questo tipo sono molto importanti per ottimizzare i raccolti o la selezione, ma sono fondate unicamente sull'esperienza dell'apicoltore, ma mancano dei parametri misurabili oggettivamente. Inoltre non ci danno nessuna indicazione sulle cause del rendimento delle regine, che possono essere di natura tecnica, genetica, patologica o ambientale, oppure dovute a un'interazione complessa tra tutti questi fattori. In questo articolo cercheremo di apportare qualche elemento di riflessione per gli apicoltori che desiderano produrre delle regine performanti, basandoci su diverse pubblicazioni scientifiche e tecniche e sui primi risultati ottenuti dalla nostra équipe di ricerca a Montpellier.

Biologia della riproduzione di *Apis mellifera*

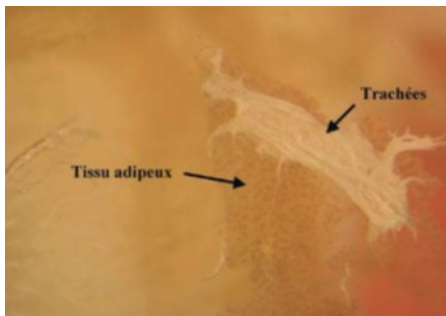
Come le società umane, alcuni insetti sociali come *Apis mellifera* basano la propria interazione sulla divisione e la specializzazione del lavoro. I compiti necessari alla riproduzione sono affidati a due gruppi specifici (caste), la regina e i fuchi, mentre la cura della covata e l'approvvigionamento di cibo sono affidati alle api operaie. Regine e operaie possiedono la medesima base genetica e la loro differenziazione è legata alla qualità dell'alimentazione a partire dai primi giorni di vita della larva. Al contrario, i maschi sono caratterizzati da una struttura genetica differente, derivando dalla deposizione di uova non fecondate e dunque aploidi.

Biologia della regina

La regina è l'unica femmina dell'alveare a deporre le uova, pertanto la sua alimentazione deve soddisfare dei bisogni specifici ed elevati in termini di energia ed elementi nutritivi, dal momento che in determinati periodi dell'anno la deposizione può raggiungere le 2000 uova al giorno. In questi periodi la regina depone l'equivalente del proprio peso corporeo nell'arco di 24h, considerando un peso medio delle uova di 0,13 mg.

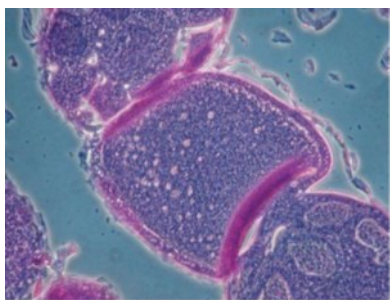
Le **uova** contengono tutte le riserve necessarie allo sviluppo dell'embrione (proteine, grassi, zuccheri, minerali, vitamine...). I costituenti di base di questi elementi di riserva provengono dall'intestino medio e sono sintetizzati in molecole specifiche all'interno del corpo grasso, organo principale della sintesi e dello stoccaggio

Frammento del tessuto adiposo della regina osservato dopo dissezione. Si osserva la presenza del sistema di trachee (in bianco) che permette gli scambi gassosi (una sorta di sistema di ventilazione)



delle proteine, dei glucidi e dei lipidi. A partire da questo tessuto gli elementi sono trasportati con l'emolinfa fino alle cellule specializzate dell'ovario. Il corpo grasso è infatti composto da due strati di cellule immerse direttamente nell'emolinfa e avvolgenti strettamente l'ovaio, in modo che il trasporto delle riserve destinate alle uova sia molto rapido.

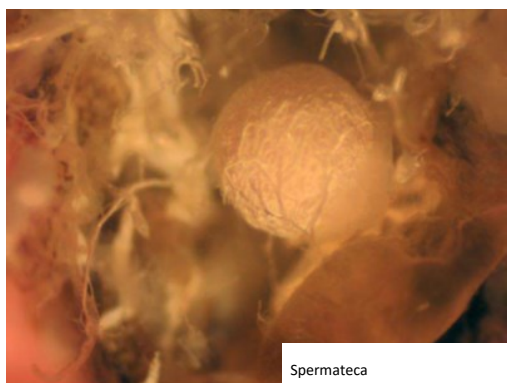
Le uova sono prodotte all'interno degli **ovari**, due masse bianche che occupano la maggior parte dello spazio della cavità addominale della regina feconda. Ogni ovario è costituito in media da 150 a 180 ovariole, aventi la forma di tubi chiusi a un'estremità. Vicino all'estremità chiusa possiamo distinguere le cellule



Uovo in formazione (al centro)

germinative in divisione e altre cellule specializzate che assicurano il riempimento ottimale di riserve del futuro uovo lungo tutto il suo percorso all'interno dell'ovario. All'altra estremità dell'ovariole l'uovo ormai formato entra nel calice dell'ovidotto per transitare attraverso la vagina ed essere infine depositato sul fondo di una cella. Durante quest'ultimo passaggio l'uovo riceve una piccola quantità di sperma proveniente dalla spermateca, che ne assicura la fecondazione.

Durante i tre giorni successivi alla deposizione le riserve contenute nell'uovo sono utilizzate per le



Spermateca

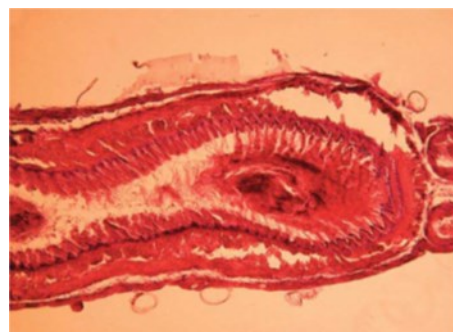
numerose divisioni cellulari necessarie alla formazione dell'embrione. A partire dalle prime ore successive alla schiusa la giovane larva non avrà più riserve e dovrà essere alimentata dalle api nutrici, deputate alla secrezione di pappa reale per la prima alimentazione delle larve.

Oltre all'ovodeposizione la regina contribuisce in modo determinante alla coesione sociale indispensabile alla riproduzione e all'interazione della famiglia con l'ambiente. Nello specifico produce dei feromoni che inibiscono l'allevamento di altre api regine per la sciamatura o la sostituzione.

Biologia del fuco

L'apparato riproduttivo del maschio ha una struttura molto complessa: in modo schematico possiamo suddividerlo in un organo deputato alla produzione di spermatozoi, costituito dai testicoli, e un organo deputato alla introduzione degli spermatozoi nella camera vaginale della regina vergine (organo copulatore o **endofallo**). Tra i due organi si trovano le **vescicole seminali**, delle strutture che servono allo stoccaggio e alla maturazione degli spermatozoi. Contrariamente alla regina possiamo infine notare che il tessuto adiposo del fuco è molto ridotto.

Alla nascita i testicoli appaiono come due enormi masse biancastre che occupano la cavità addominale e in seguito la loro dimensione si riduce



Vescicola seminale in sezione

progressivamente fino al 13°-14° giorno dopo la nascita, mano a mano che gli spermatozoi formati all'interno dei tubuli seminiferi migrano progressivamente verso la vescicola seminale.

Al momento dell'accoppiamento la vescicola seminale si contrae lasciando passare gli spermatozoi nel canale deferente dell'endofallo. La massa di spermatozoi è seguita da un flusso di muco proveniente da due grandi ghiandole addominali. Solamente gli spermatozoi raggiungono la spermateca della regina, mentre il muco verrà espulso dal suo apparato genitale.

Problemi riscontrati in campo

A partire dalla giovane larva appena schiusa fino alla femmina che depone 2000 uova al giorno, la **regina** attraversa diverse fasi cruciali di sviluppo e maturazione. Possiamo distinguere tre:

L'allevamento

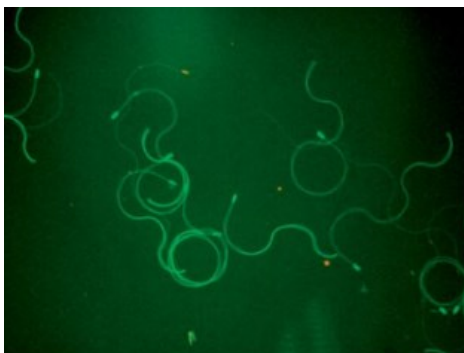
Senza entrare nei dettagli delle tecniche di allevamento ben documentate nella letteratura apistica, possiamo tuttavia sottolineare l'importanza dell'alimentazione **delle nutrici che allevano le future regine**. Le nutrici sono delle giovani api operaie che hanno la funzione di nutrire le larve con la pappa reale prodotta dalle loro ghiandole ipofaringee. Queste due ghiandole, situate nella testa, sono composte da diverse centinaia di unità chiamate acini. La pappa reale in seguito è convogliata in un canale centrale che si apre nella parte inferiore della faringe, evocando nella conformazione la produzione del latte da parte dei mammiferi. La crescita del volume delle ghiandole ipofaringee è stimolata dal consumo di pane d'api ed è tuttavia destinata a ridursi fino a regredire quando l'ape assume i compiti di bottinatura, allorché le ghiandole si specializzano nella produzione di enzimi destinati alla maturazione del nettare.

Un'altra funzione che compete alle nutrici è il mantenimento delle condizioni di temperatura e umidità ottimale attorno ad ogni singola cella reale.

In questo senso è indispensabile che l'allevatore prepari con cura le famiglie destinate all'allevamento di celle reali per avere un numero sufficiente di buone nutrici, considerando che le ghiandole ipofaringee di un certo numero di api possono essere atrofizzate e che la durata di vita delle nutrici può essere accorciata da stress ambientali, alimentari e sanitari. È inoltre essenziale lavorare per **evitare ogni carenza alimentare** che può nuocere alla qualità delle api nutrici, garantendo un'abbondante e continua disponibilità di polline e nettare a partire dall'inizio della stagione. Tali famiglie dovranno essere ripulite dalla varroa e prive di residui di acaricidi e insetticidi. In virtù della sua azione parassitaria

la varroa può infatti attivare delle infezioni virali "dormienti" come, per esempio, il **virus della cella reale nera** (BQCV).

La fecondazione



Dettagli degli spermatozoi in fluorescenza. I lunghi flagelli permettono agli spermatozoi di spostarsi

Una **buona fecondazione** assicura da un lato il corretto riempimento della spermateca da parte degli spermatozoi e dall'altro massimizza la diversità genetica all'interno delle condizioni ambientali date. Quest'ultimo aspetto è effettuato mediante la **poliandria**, fenomeno per cui la regina è fecondata da diversi maschi. Ogni maschio produce in media più di 7 milioni di spermatozoi, con grandi variazioni tra 0,5 e 10 milioni.

Nei giorni successivi all'accoppiamento gli spermatozoi depositati all'interno della camera vaginale della regina migrano verso la spermateca e vi rimangono stoccati per diversi anni. Una spermateca piena contiene mediamente 7 milioni di spermatozoi e ciononostante la regina viene fecondata mediamente da una dozzina di maschi. Infatti gli spermatozoi provenienti da questi maschi differenti vengono stoccati temporaneamente negli ovidotti laterali dove avviene un rimescolamento provocato dalla contrazione dei muscoli della parete dell'ovidotto. Solamente una piccola parte di questa miscela di sperma migrerà in seguito verso la spermateca.



Celle reali abortite senza apparente motivo

Il mantenimento di un'attività riproduttiva equilibrata

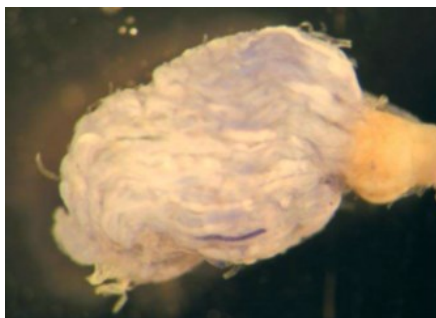
All'interno dell'alveare le diverse caste hanno un'aspettativa di vita molto variabile, considerando che una regina vive da 1 a 5 anni e che una bottinatrice estiva non sopravvive molto oltre le tre settimane dalla nascita. Al contrario le api destinate all'inverno subiscono dei cambiamenti fisiologici profondi e vivono molto più a lungo (da 6 a 8 mesi). A titolo comparativo possiamo citare le regine di certe specie di formiche e termiti, che possono vivere più di 20 anni. Per la sua longevità la regina è molto più esposta delle operaie all'impatto dei fattori negativi presenti nell'ambiente, come i **patogeni e i pesticidi**.

La sopravvivenza dell'alveare dipende in primo luogo dal volume di deposizione della regina, che deve essere coerente con le condizioni ambientali (meteo, vegetazione, inquinamento...). La deposizione si riduce quando l'approvvigionamento di cibo è insufficiente o addirittura assente (invernamento o siccità estiva) e cresce proporzionalmente ai flussi nettariiferi e polliniferi.

In secondo luogo la performance della famiglia è strettamente legata al potenziale genetico della regina e in particolare alla sua variabilità intrinseca (**eterozigosi**) che permette di fronteggiare anche cambiamenti ambientali profondi. Un lavoro recente mostra che le larve destinate all'allevamento di celle reali di emergenza non vengono scelte casualmente dalle api ma corrispondono al contrario a sotto-famiglie di operaie che sono sottorappresentate all'interno della colonia. In altri termini viene **scelto un genotipo raro**, il che permette di tenere bassi i rischi dovuti alla consanguineità.

Le cause dei deficit di deposizione

Prima di affrontare le cause che possono deprimere la performance di una regina è bene segnalare alcune importanti **trasformazioni** che la regina affronta nel corso della sua vita adulta. **L'apparato velenifero**, per esempio, è attivo solo nei primi mesi di vita della regina e vede in seguito una regressione dovuta alla degenerazione del sacco che contiene il veleno e delle ghiandole deputate alla sua produzione. Altre trasformazioni sono poi dovute all'invecchiamento rapido



Dettaglio di un ovario con l'ovidotto ostruito da una parte dell'apparato genitale del fuco

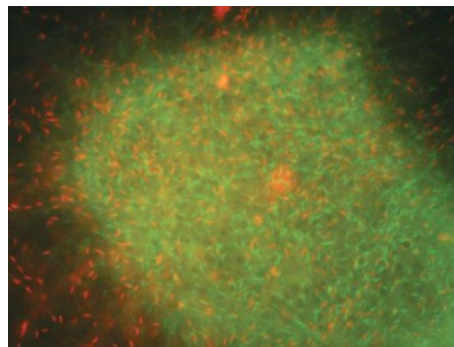
cui sono soggetti alcuni tessuti: la **valvola vaginale** perde la sua mobilità in seguito alla calcificazione dei relativi

muscoli, gli **ovarioli** si impregnano di una sostanza liquida giallastra nella loro estremità aperta, i **tubi malpighiani** subiscono una pigmentazione etc... È importante sottolineare che la regina ha un metabolismo che lavora a ritmi molto elevati producendo così una grande quantità di escrezioni ma che solamente una parte di questi rifiuti derivanti dal metabolismo vengono espulsi all'esterno. Le cause di un deficit della performance di una regina possono essere classificate in **pro-**

blemi di origine infettiva (dovuti cioè alla presenza di un agente patogeno) o **non-infettiva** (tra cui tutte le cause meccaniche e le intossicazioni dovute a pesticidi).

Malformazioni e disturbi fisiologici

Alcune di queste problematiche derivano da un'**insufficienza nell'alimentazione larvale** o da una **cattiva regolazione della temperatura della cella reale**. Regine che subiscono stress di questo tipo possono nascere **sottosviluppate**, fenomeno derivante da carenze alimentari nella fase larvale, oppure con le **ali atrofizzate**, dovute invece ad un raffreddamento della cella reale nella fase dell'ultima muta. Tale fenomeno viene spesso erroneamente attribuito ad una parassitosi da varroa ma è stato segnalato ben prima dell'apparizione di varroa in Europa. Altre malformazioni della stessa origine sono anche segnalate a danno delle zampe.



Nel

Spermatozoi morti (evidenziati con un colore rosso) nella spermateca.

Gli spermatozoi vivi sono evidenziati con un colore verde fluorescente

corso dello sviluppo della pupa alcuni elementi dell'apparato genitale della regina possono arrestare il loro sviluppo e coesistere così insieme ad altri elementi normalmente sviluppati. A titolo di esempio possiamo infatti osservare un **ovario o un ovidotto atrofizzato e quindi non produttivo**. Alcune altre complicazioni possono poi occorrere al momento dell'accoppiamento, inducendo una **sterilità** anche totale dovuta all'accumulo di muco o alla persistenza di un endofallo all'interno delle vie genitali della regina.

La sterilità più frequentemente tuttavia è solo parziale ed è quello che l'apicoltore osserva comunemente e indica con l'appellativo di "**regina fucaiola**": il fenomeno è dovuto a un'alterazione del numero di uova fecondate in rapporto alle uova non fecondate. In alcuni di questi casi sono le operaie stesse a deporre delle uova non fecondate in sostituzione della regina. Le cause che determinano questo genere di deficit della regina possono essere molteplici: tra queste abbiamo rilevato in laboratorio numerosi casi di

regine feconde all'interno della cui spermateca era contenuto un **numero anormalmente basso di spermatozoi**. Secondo le ricerche di Vesely (1970) le anomalie nella deposizione o nell'accettazione di regine feconde sono spesso causate dalla presenza di sperma residuo negli ovidotti laterali. Uno studio australiano ha confermato questo fenomeno rilevandone la presenza nel 11,5% delle regine analizzate.



Necrosi nella regione apicale degli ovari (colorazione gialla)

La **presenza di un'alta percentuale di spermatozoi morti all'interno della spermateca** o l'impoverimento delle riserve nutritive degli spermatozoi nelle regine di età avanzata sono altri fenomeni che anche danno luogo al fenomeno delle "regine fucaiole". Tuttavia altri studi hanno messo in evidenza come molti di questi casi originano da **un'infezione** a livello dell'apparato genitale.

Malattie dell'apparato genitale

L'**atrofizzazione degli ovaroli** sembra un fenomeno abbastanza frequente, come segnalato dagli studi di Darchen: si caratterizza per l'apparizione di macchie gialle all'estremità chiusa degli ovaroli. Una parte delle uova non riescono più ad assorbire correttamente i nutrienti e abortiscono, mentre il tubulo ovarico corrispondente resta vuoto. Se un certo numero di tubuli risultano vuoti il fenomeno si tradurrà inevitabilmente in un calo più o meno drastico della capacità di deposizione della regina.

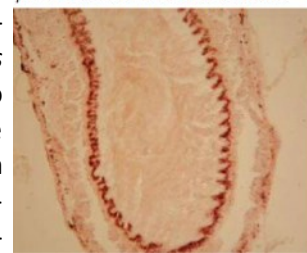
Una parte di queste malattie possono derivare da **infezioni batteriche** che risalgono le vie genitali, a volte sino all'ovario. In questi casi sono presenti uno o più noduli nerastri nel punto in cui l'attacco batterico è stato arrestato dal sistema immunitario dell'ape. Tali noduli raggiungono talvolta le dimensioni di un millimetro di diametro, impedendo il normale passaggio delle uova e rendendo la regina più o meno sterile.

Malattie generali

Molte patologie possono essere contratte sia dalle operaie che dalla regina, e talvolta anche

dai fuchi. Tuttavia la frequenza e la gravità di un determinato patogeno sembra essere molto variabile a seconda di quale casta di api è infettata. L'acaro delle trachee *Acarapis woodi* è stato per esempio osservato parassitare sia le regine che i fuchi ma non ci sono elementi per dedurre l'insorgenza di sintomi nell'ape regina. Per quanto riguarda invece l'acaro *Varroa destructor* sembra che passi solo occasionalmente sulla regina adulta e allo stesso modo che si riproduca raramente all'interno delle celle reali, senza compromettere la sopravvivenza della pupa. La regina può essere portatrice di spore di *Nosema apis*, ma solo occasionalmente questa infezione conduce alla sterilità.

La colorazione più scura indica la presenza di particelle virali nella mucosa interna della vescicola seminale



Relativamente ai virus le nostre ricerche mostrano che alcuni tra i più importanti sono ampiamente presenti nelle regine e nei fuchi. Tuttavia come sappiamo la presenza di un virus, anche con una carica importante, non induce obbligatoriamente uno stato di malattia nell'individuo: spesso non si rilevano sintomi capaci di compromettere la normale capacità della regina di deporre. Occorrerebbe sapere su quali tessuti e in quali condizioni i virus replicano per poter valutare se vi è un rischio di compromissione della salute globale della regina. Il **virus delle ali deformi (DWV)** è quello più frequentemente individuato nei campioni di riproduttori (regine e fuchi) così come tra le api operaie: grazie a delle tecniche di marcatura genetica siamo stati in grado di individuarlo nel corpo grasso e all'interno dell'apparato genitale dei maschi. Lo sperma stesso può esserne contaminato ma a uno stadio del genere è probabile che il maschio non abbia già più la vitalità necessaria per effettuare un normale accoppiamento in volo.

Flusso di pesticidi

La regina adulta è particolarmente esposta agli **effetti dei pesticidi e dell'inquinamento ambientale**, per via della sua aspettativa di vita di diversi anni e per il suo consumo di proteine molto elevato per coprire le necessità fisiologiche legate all'ovodeposizione. Tra le molecole più pericolose per la regina troviamo senz'altro la categoria degli insetticidi-acaricidi. La letteratura scientifica riporta numerosi casi di sostituzione

VI SEGNALIAMO il webinar di BeeConf **BACK TO BASICS, BACK TO BEES—SUSTAINABLE BEEKEEPING** — 5-6 FEBBRAIO 2021 (in lingua inglese)

Tra i relatori: **Noa Simon Delso, Jeff Pettis, Marla Spivak, Thomas Seeley, Etienne Bruneau, Paul Siefert**

<https://www.beeconf.com/back-to-basics-back-to-bees/>



della regina dopo un episodio di intossicazione dell'alveare dovuto ad insetticida, considerando inoltre che molto spesso tentativi di allevamento in tali condizioni non vanno a buon fine conducendo alla dispersione dell'intero alveare.

Gli effetti sub-acuti degli insetticidi sulla regina sono molto diversi rispetto agli effetti osservati sulle operaie: la regina può essere colpita da molecole adulticide ma anche da molecole ad azione ovidica o larvicida, con effetti che incidono più sul processo sociale di riproduzione che sul singolo individuo. Molti di questi insetticidi sono veicolati all'interno dell'alveare attraverso il polline: quando il pesticida non è di tipo sistemico solo il polline dei fiori aperti durante il trattamento viene contaminato. Al contrario, nel caso di un insetticida sistemico, il polline di tutti i fiori viene contaminato dal momento che la molecola circola in tutta la pianta. In quest'ultimo caso possiamo ragionare in termini di un vero e proprio "flusso di pesticidi" che penetra nell'alveare durante tutto il periodo di fioritura di una coltura effettuata con sementi trattate con insetticida. A titolo di esempio la letteratura riporta un valore medio di 3 µg di imidacloprid/kg per il polline di girasole, mais e colza con semente concia. Per quanto riguarda il girasole e il mais da semi concia con Fipronil le concentrazioni si avvicinano a 1 µg di fipronil/kg. Il problema resta valutare se e quanto questi insetticidi arrivano a contaminare il nutrimento della regina e se la sua attività di deposizione ne è inficiata. Ricordiamo anche che anche molti acaricidi agiscono anche come insetticidi e in caso di utilizzo frequente è la regina ad essere l'individuo più esposto. È stato provato che dosi massicce di coumaphos o di fluvalinate possono avere un effetto tossico sullo sviluppo della regina. La cera accumula questo tipo di acaricidi e può veicolare delle contaminazioni ulteriori alla regina per contatto. Da questo punto di vista l'utilizzo razionale degli acaricidi, ovvero il dosaggio corretto e l'intervento al raggiungimento della soglia di danno, resta l'unica via per contenerne gli effetti indesiderati.

Conclusioni

La patologia classicamente studia quasi esclusivamente le operaie, occupandosi solo marginalmente delle api regine. Dai primi elementi che abbiamo presentato emerge un quadro in cui la patologia delle regine non può essere dedotta da quella relativa alle api operaie. In effetti la trasmissione dei patogeni tra le operaie e la regina è molto poco studiata, così come non sappiamo attualmente se un patogeno innocuo per le api operaie lo è altrettanto per la regina. Rispetto ai pesticidi restano aperte molte domande simili poiché non sappiamo esattamente con quali quantità e frequenza le regine vengono nutrite. Queste considerazioni rinforzano la necessità di avere dei criteri misurabili per valutare lo stato generale della regina prima e durante l'attività di deposizione. Crediamo sia possibile cercare dei marcatori biochimici che possano attestare la funzionalità del corpo grasso e in tal modo verificare la corretta presenza della vitellogenina, la proteina principale prodotta dal corpo grasso che costituisce la più importante riserva nutritiva a disposizione dell'uovo in formazione. Questa proteina fissa altri elementi come vitamine, lipidi e minerali che verranno utilizzati per lo sviluppo della giovane larva. Essa possiede anche una funzione metabolica e partecipa ai meccanismi di difesa immunitaria dell'insetto contro i patogeni. L'utilizzo di marcatori potrebbe permettere, per esempio, di mettere in luce dei fattori ambientali che interferiscono con lo stato di salute della regina.

Hanno collaborato a questa newsletter:
Cristiano Arienti, Elio Bonfanti, Chiara Concari, Umberto Vesco

Per commenti, suggerimenti, critiche:
newsletter@aissa.info

"Gli apicoltori sono animali strani e misteriosi, quasi quanto quelli che allevano... sono dotati di una pazienza e di una capacità perseveranza che, credo, proprio le api gli

animali strani, gli apicoltori, che mentre si leccano le ferite di una brutta annata hanno già testa e cuore su quella successiva..." Daniele Paganì, consigliere Aissa