

INTERAZIONI TRA QUALITÀ DELLE REGINE E SALUTE DEGLI ALVEARI

Luca Tufano

Il mercato delle api vive è in mano a una relativamente piccola parte di apicoltori, e ciò causa non poche preoccupazioni anche rispetto alla diffusione delle malattie attraverso la vendita di regine.

La mortalità delle colonie di *Apis mellifera* è un fenomeno complesso che può essere attribuito a diversi fattori biotici e abiotici, e alle loro interazioni¹. Accanto all'acaro *Varroa destructor*, che risulta a oggi il principale responsabile della perdita di famiglie in inverno, abbiamo, come è noto, virus in buona parte veicolati dalla stessa *Varroa*. L'associazione virus-*Varroa* è già un primo esempio di quelle interazioni cui si accennava, e sulle pagine di questa rivista ne abbiamo spesso reso conto, così come abbiamo parlato sovente di un altro parassita associato alla perdita di colonie, ovvero *Nosema ceranae*.

La perdita o la scarsa produttività di una famiglia può dipendere anche dalla qualità delle regine, e anzi questo elemento viene, a ragione, ritenuto dalla comunità scientifica e da molti apicoltori come uno dei fattori più importanti per la salvaguardia delle colonie. Regine "scadenti", mal selezionate o frutto di nessuna selezione degna di questo nome, vengono individuate come il principale elemento critico in numerosi studi che si sono interessati della perdita di alveari, ed è ormai riconosciuto che la qualità della regina determina una

maggiore o minore suscettibilità ai patogeni dell'intera colonia.

Negli ultimi anni si è osservata mediamente, a livello mondiale, una ridotta longevità delle regine, che è passata dai 3-4 anni di un tempo a meno di uno (e stiamo parlando di un anno di vita interrotto da cause "naturali" e non per intervento dell'apicoltore), con sostituzioni improvvisate e apparentemente inspiegabili da parte delle colonie di regine molto giovani, spesso in piena stagione dei raccolti. Inoltre, è prassi comune in apicoltura sostituire artificialmente le regine ogni 1-2 anni e tale ricambio genetico, benché teoricamente presenti un'ampia serie di vantaggi, di fatto può risultare controproducente se non si conoscono la qualità genetica della nuova regina introdotta e le sue condizioni di salute.

Come dimostrato per diverse patologie, quale ad esempio la Peste americana, c'è una "immunità transgenerazionale" che viene trasferita dalla madre (la regina) alla prole; e pertanto non tutte le regine sono equivalenti e possono garantire le medesime prestazioni e condizioni di salute dell'alveare².

La prassi di sostituire in breve tempo una regina, che molti apicoltori mettono in atto solo perché così si fa o perché "mi hanno detto di fare così", senza consapevolezza alcuna di vantaggi e svantaggi, potrebbe privare un alveare di una madre che garantisce, grazie alle proprie qualità genetiche, un'immunità o una minore suscettibilità verso alcuni agenti patogeni, caratteristica che non è detto abbia la sostituita, soprattutto se le sostituzioni vengono fatte senza tenere conto di queste nozioni e quindi avvengono secondo il capriccio o la necessità del momento.

A dispetto del ruolo della regina in relazione all'integrità dell'alveare e al suo stato di salute, sull'argomento si registrano diverse lacune anche nell'ambito della ricerca, settore in cui si è data priorità ad altri indirizzi di studio, trascurando questo importante fattore.

Un recente lavoro di Amirj e colleghi (2017)³ ha voluto affrontare l'argomento, esaminando e riepilogando tutti gli elementi noti che interessano la salute della regina e la sua relazione con parassiti e patogeni.

Parte delle informazioni contenute nello studio sono alla base dell'articolo che state leggendo.

Parassiti e qualità della regina

Le regine sono considerate meno sensibili alle infezioni rispetto alle operaie anche per effetto di una distribuzione spaziale delle api nell'alveare, che consente alla regina di circondarsi di un "anello" di operaie che costituisce una barriera fisica e sociale di protezione rispetto ai patogeni.

Tali meccanismi di immunità sociale sono associati a difese immunitarie individuali delle regine.

Anch'esse risultano suscettibili a malattie che interessano le operaie, come *Nosema spp*, *Acarapis woodi* e numerosi virus.

La qualità fisiologica della regina può essere intaccata dalle patologie e inoltre essa ha una capacità vettoriale di trasmissione di alcuni patogeni alla discendenza (trasmissione verticale), che rendono centrale il suo ruolo nella gestione sanitaria degli alveari.

Varroasi

Come noto, Varroa ha dei comportamenti peculiari all'interno dell'alveare e predilige la covata maschile. Di contro, gli acari sono stati osservati solo raramente nelle celle reali. Questa

aversione può dipendere da numerosi fattori, *in primis* la durata della fase larvale e precedente lo sfarfallamento della regina, nonché la presenza nella gelatina reale di acido ottanoico (detto anche acido caprilico), che si è rivelato repellente per Varroa (Nazzi *et al.*, 2009).

Anche in fase foretica, Varroa non interessa la regina, ma predilige fuchi e operaie. Solo in casi di infestazioni particolarmente elevate si sono osservate varroe sulle regine, probabilmente anche per effetto di un grave spopolamento dell'alveare.

Pertanto, *Varroa destructor* non è in generale una minaccia diretta per la salute della regina o per la sua qualità, ma il suo ruolo di vettore di virus all'interno della colonia la rende una minaccia indiretta molto rilevante.

Nosemiasi

Nosema apis e *Nosema ceranae* sono due parassiti intestinali comuni nelle api da miele e intaccano le cellule epiteliali del mesointestino dell'ospite. Mentre *N. apis* si è coevoluto con *Apis mellifera*, *N. ceranae* è stato trasmesso solo recentemente dal suo ospite originario, *Apis cerana*.

Le spore di *Nosema spp.* sono trasmesse orizzontalmente attraverso vie orali e fecali. Per la sua diffusione e virulenza, *Nosema ceranae* preoccupa

maggiormente di *N. apis* e comporta ridotte capacità di bottinamento, diminuzione delle funzioni immunitarie e stress generale nelle operaie con conseguente riduzione dell'aspettativa di vita, causa di spopolamenti e collassi degli alveari in presenza delle infezioni più gravi. Le regine, come gli altri membri della colonia, possono essere infette da *N. apis* e *N. ceranae*, e quest'ultimo è stato rilevato addirittura nelle larve di regina.

La maggior parte delle trasmissioni di *Nosema spp* si verificano durante la fase adulta delle regine, compreso l'accoppiamento (via sessuale di trasmissione), sebbene le molecole antimicrobiche presenti nel seme dei fuchi siano in grado di abbattere le spore di Nosema e, dunque, di ridurre il rischio di trasmissione durante l'accoppiamento. La noseemiasi nelle regine induce danni fisiologici, con lesioni intestinali e costi metabolici, così come si verifica per le operaie.

E non basta.

Le regine infette da *N. apis*, iniziando a deporre più tardi di quelle sane, mostrano un'alterazione della produzione di feromone e in casi estremi i loro ovociti degenerano portando all'infertilità. **Nelle regine infette si verificano aumenti compensativi del livello di vitellogenina e altri enzimi antiossidanti che intervengono in risposta all'infezione, ma**

**SEGUI L'APETTA E TROVERAI
PROFESSIONALITÀ E PRODOTTI**



**100%
ITALIANI
MADE IN TUSCANY**



compa

**COSTRUTTORI DI MATERIALE
APISTICO DA 40 ANNI
PRODUZIONE PROPRIA ARNIE,
MIELE E DERIVATI. APICOSMETICI
CONSULENZE**

COMPÀ SRL
VIA FAGNO 269. MONTAGNANA (PT)
TEL 0572 68069 FAX 0572 68238

WWW.APICOLTURACOMPA.COM

questi meccanismi di protezione possono risultare troppo costosi a livello fisiologico per la regina, compromettendone la sopravvivenza. Vi è poi un dato che interessa indirettamente le regine ma può importare molto a chi seleziona e commercializza regine, ovvero gli effetti di *Nosema ceranae* sulla poliandria.

I fuchi sono un elemento critico sia per l'allevamento delle api, sia per la selezione naturale. Nell'alveare vi sono differenze di immunocompetenza tra i sessi, derivate probabilmente da differenti strategie di somministrazione di risorse vitali in relazione alle necessità di riproduzione e di sopravvivenza.

Retschnig e colleghi (2014) hanno messo in luce che il *N. ceranae* produce una consistente mortalità tra i fuchi e quelli che riescono a sopravvivere presentano una massa corporea ridotta, caratteristica morfologica che induce a ipotizzare che possano avere difficoltà di volo e che queste difficoltà determinino delle insufficienze

di fecondazione delle regine, con un numero di fuchi inferiore atti alla fecondazione.

Nosema ceranae, pertanto, intacca il comportamento sessuale delle api, funzionale alla sopravvivenza della specie, noto come poliandria (regine in condizioni ottimali fecondate da 18-20 fuchi) con conseguenze sul bagaglio genetico della discendenza e sulla sua variabilità⁴. Questi effetti sulla poliandria non interessano direttamente lo stato di salute della regina ma, indubbiamente, comportano effetti sulla discendenza e quindi sulle caratteristiche delle api della colonia, dimostrando come gli effetti del *Nosema ceranae* siano molto articolati e interessino anche il lavoro del selezionatore di regine.

Virosi

Nell'epoca dell'apicoltura post-varroa si parte troppo sovente dall'equazione (incompleta, perché non tiene conto di altri fattori) Varroa = virus.

In realtà, è opportuno ricordare che non tutti i virus delle api, ad oggi identificati, sono trasmessi da Varroa.

Ad esempio non lo è CBPV (Virus della paralisi cronica), il cosiddetto "mal nero". E anche per quei virus di cui Varroa è un formidabile vettore, oltreché amplificatore degli effetti, esistono percorsi di trasmissione indipendenti dall'acaro. Il virus ubiquitario DWV (Virus delle ali deformi), associato all'infestazione di Varroa, può, ad esempio, essere trasmesso anche attraverso altri percorsi tra e all'interno delle caste. **In assenza di Varroa, la trasmissione sessuale e verticale di DWV potrebbe essere considerata come la più importante. E naturalmente, in presenza di un'infestazione di Varroa, gli effetti sulla trasmissione verticale e sessuale possono essere maggiori e più pericolosi.** Fuchi provenienti da colonie con elevati livelli di presenza dell'acaro mostrano elevati livelli di DWV. Questi fuchi infetti sono in grado di

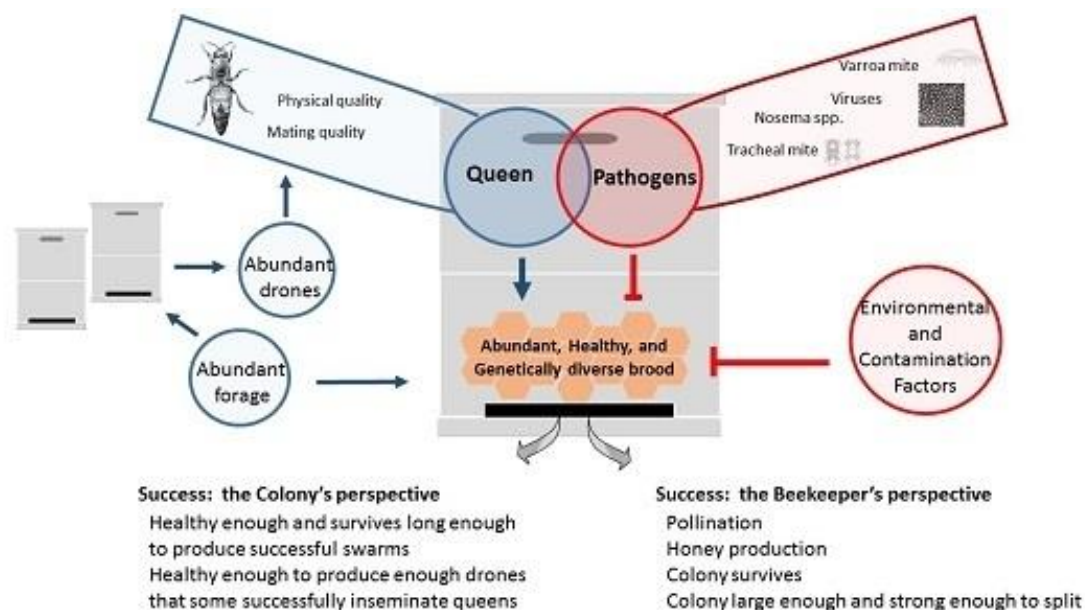


Immagine tratta dalla ricerca *Queen Quality and the Impact of Honey Bee Diseases on Queen Health: Potential for Interactions between Two Major Threats to Colony Health* (si veda nota 3)

volare e di raggiungere le aree di fecondazione delle regine vergini.

DWV è stato ritrovato sia nei frammenti di endofallo lasciati dai fuchi nelle regine fecondate, sia nel seme raccolto nella spermateca delle regine, indicando una trasmissione per via sessuale. Tuttavia, non è ancora chiaro se questa possa essere considerata come la via principale di trasmissione del virus per regine non infette, ma di sicuro è un fattore reale e che può influenzare l'attività dei selezionatori (e di chi acquista regine e nuclei). **Risulta altresì dimostrato che DWV si possa trasmettere alla discendenza, con sintomi evidenti della patologia sulle figlie e conse-**

guente bassa aspettativa di vita. Nelle regine giovani è stata riscontrata una presenza più bassa del virus rispetto agli esemplari più anziani, suggerendo che il virus possa replicare nelle regine adulte. **DWV è stato rinvenuto nella testa, nelle ovaie, negli intestini e nei corpi grassi delle regine adulte, anche se la sintomatologia comune riscontrata nelle operaie (ali deformi), raramente si è osservata sulle regine. La mancanza di questo sintomo ben conosciuto dagli apicoltori è un elemento assai critico, perché si sa che laddove non si osservano sintomi palesi si esclude a priori la presenza di un'infezione, con le**

conseguenze che è facile immaginare. Un elevato titolo virale nei tessuti riproduttivi può portare a una degenerazione ovarica o influenzare negativamente la vitalità dello sperma stoccato. **Pertanto, DWV è capace di influenzare negativamente e in modo grave le prestazioni della regina e dunque quelle della colonia, compromettendone la sopravvivenza.**

Il Virus della paralisi acuta (ABPV) e il Virus israeliano della paralisi acuta (IAPV) sono virus strettamente correlati. Associati a Varroa, sono tra i fattori che promuovono il collasso della colonia. ABPV e IAPV sono patogeni molto virulenti che causano tremori,

Comaro
APICOLTURA A REGOLA D'APE

Fornitura all'ingrosso e al dettaglio di:

- Mieli monofloreali e polifloreali* disponibili in vasetti, latte e fusti;
- Polline e Pappa Reale* origine Italiana ed estera;
- Alimenti per api convenzionali e biologici;
- Materiali ed attrezzature apistiche;
- Nuclei e api regine.

*Analisi disponibili.

IFS
Food

www.comaro.it
info@comaro.it

T. +39 0432 857031 F. +39 0432 857039
Via della Stazione, 1/B, 33010 Cassacco (UD)/Italia

paralisi e morte rapida in 1-2 giorni dopo l'infezione delle operaie.

Questi virus sono stati rinvenuti nelle diverse caste e nelle loro diverse fasi di sviluppo, anche se livelli elevati nelle regine sono stati riscontrati solo raramente. Per questa ragione, l'impatto dei due virus sulle regine è ancora poco conosciuto e risulta ad oggi nota solo una prevalenza del virus IAPV nell'intestino, nelle ovaie, nell'uovo e nella spermateca delle regine infette, indicando, così, modalità di trasmissione verticale.

Il Virus della paralisi cronica (CBPV) nelle api adulte può essere trasmesso attraverso via oro-fecale e attraverso il contatto nei casi di affollamento dell'alveare. **Un focolaio di CBPV può comportare un'infezione molto grave nella colonia, capace di indurre il collasso in una sola stagione. In questi casi, si è osservato spesso che solo la regina e poche operaie sopravvivevano al decesso della famiglia. Diversi studi hanno rilevato una bassa prevalenza di CBPV nelle regine esaminate.** Le regine infettate sperimentalmente mostrano gli stessi sintomi delle operaie e pertanto le regine sono suscettibili al virus come le operaie, benché in natura i sistemi di immunità sociale portino a escludere un contatto tra la regina e i soggetti infetti.

Il Virus della covata a sacco (SBV) non colpisce solo la covata, come comunemente si pensa, ma determina infezioni anche negli adulti. Il virus si trasmette per lo più per via orale e viene trasmesso dalle nutrici alle larve, con sintomi che appaiono paesi pochi giorni dopo la chiusura delle celle. **Il virus è stato ritrovato anche nelle regine, soprattutto nelle ovaie e in tessuti non specifici, ma come possa influenzare la salute della regina o se possa essere trasmesso verticalmente, ad oggi non risulta studiato.**

Che fare?

Se alcune patologie hanno effetti palesi a livello di colonia o su individui in età adulta e/o larvale (ma ciò non sempre accade e molte patologie, come *Nosema ceranae*, sono asintomatiche fino alle fasi terminali), nel caso di regine infette le infezioni restano sovente occulte a livello individuale anche in presenza di elevata presenza di patogeni (pensiamo a quanto detto sul DWV), mentre possono manifestare gli effetti sulla colonia. **Si può sostenere che sia opportuno dedurre qualcosa sulle condizioni della regina osservando le condizioni e le performances dell'alveare, un po' come avviene per altre deduzioni circa le qualità genetica della regina e la relazione di queste con la produttività delle colonie o suoi comportamenti.**

Potrebbe risultare da rivedere la pratica di sostituzioni rapide e a calendario delle regine per semplice consuetudine o abitudine, perché se si è in possesso di una regina sana i benefici sono superiori agli svantaggi indotti dall'età, per non parlare dei casi in cui si possa verificare un'immunità transgenerazionale, caratteristica che consiglierebbe senza di dubbio di mantenere questa regina nelle sue funzioni e non sostituirla.

Nel quadro sanitario contemporaneo, i rischi derivanti dall'acquisto di api vive, specialmente quando non si hanno garanzie o non si conosce direttamente l'allevatore, non nascondiamocelo, sono numerosi. **Al contrario la sostituzione, così come avviene sovente (anzi troppo spesso) a causa di caratteri fenotipici indesiderati (eccessiva aggressività o tenuta del favo), andrebbe effettuata in presenza dei sintomi di quelle patologie dell'alveare che possono interessare la regina e di cui la regina può essere un vettore, favorendone la trasmissione.**

Oltre a migliorare le condizioni di salute, si migliorerebbero di conseguenza anche le prestazioni della colonia. Regine giovani e sane producono una covata compatta, facilitando la gestione del nido e prevenendo la comparsa di malattie o parassiti, come la stessa tarma della cera.

Le colonie con una covata più compatta hanno migliori capacità di stoccaggio del miele e del polline durante la stagione e conseguenti maggiori possibilità di sopravvivenza invernale. **Sostituire la regina in colonie infette da Nosema e CBPV con una regina sana e produttiva è una pratica raccomandata per mantenere l'omeostasi (tendenza naturale al raggiungimento di un relativo equilibrio interno) della colonia, così come risulta consigliabile anche in presenza di altre patologie virali e non solo.** Pensiamo ad esempio alla covata calcificata. Sulla base di una ricerca pubblicata da Lee e colleghi (2013)⁵, si può concludere che **sia consigliabile la sostituzione della regina in presenza di infezioni, specialmente se marcate, di ascosferosi. La ridotta variabilità genotipica può, infatti, costituire un appiglio alla virulenza del patogeno, favorendola.**

Attraverso effetti diretti e indiretti, una regina sana e di buona qualità genetica può mitigare gli effetti delle malattie sulla fitness della colonia o rendere una colonia meno suscettibile a un patogeno. È auspicabile che vengano studiate più a fondo le interazioni tra regine e malattie. Ci si dovrebbe in particolare concentrare sui percorsi di infezione poco noti, e stabilire ad esempio se vi sono modalità di trasmissione prevalenti a seconda dell'età della regina. Così come sarebbe interessante capire quali fattori provocano la replica virale nella regina, con infezioni croniche a bassa carica virale che all'improvviso diventano acute. Non è ancora chiaro neppure quali fattori di stress possano condizionare negativamente la salute

delle regine, ma verosimilmente alcune carenze nutrizionali, derivate dalle condizioni del pascolo e/o dalle infezioni che alterano le capacità delle operaie (bottinatrici soprattutto), potrebbero condizionare la risposta immunitaria individuale della regina, rendendola meno efficace. Non è neppure chiaro come si inneschi il processo collettivo di sostituzione della regina a opera dell'alveare, e se questo processo può venire intaccato da infezioni che interessano le operaie oltreché le regine.

Negli ultimi anni si riscontrano molte anomalie nelle sostituzioni, sovente precoci, intempestive rispetto ai ritmi stagionali o apparentemente inspiegabili, e molti di questi fenomeni potrebbero essere spiegati con interazioni tra patogeni e regine, ma i modelli di comportamento delle api in simili casi sono ancora ignoti. Allo stesso modo sarebbe interessante, data la funzione del microbiota rispetto alla salute dell'alveare, conoscere le caratteristiche del microbiota della regina e quali gli effetti di questi sul microbiota della colonia e viceversa. Inoltre, tra le conseguenze fisiologiche delle ma-

lattie, resta da capire come il feromone emesso dalla regina possa essere condizionato in presenza di infezioni, e se un'anomalia in questo senso sia il segnale percepito dalla colonia che "decide" la sostituzione.

Tali questioni sollevano notevoli preoccupazioni anche rispetto alla diffusione delle malattie attraverso la vendita di regine. La mortalità di api molto elevata degli ultimi anni e l'ingresso in apicoltura di molti neofiti hanno comportato, come noto, acquisti massicci di api (nuclei e regine soprattutto). Il mercato delle api vive è in mano a una relativamente piccola parte di apicoltori, il che solleva preoccupazioni rispetto alla diversificazione genetica e alla diffusione di alcune malattie, in particolare quelle trasmesse verticalmente.

Se a questo si aggiunge che il commercio di regine oggi consente di introdurre in un territorio sottospecie non autoctone e che questa abitudine malsana e irrazionale sta comportando un'ibridazione massale di fatto, con perdita di variabilità genetica e quindi di quei comportamenti fenotipici virtuosi che si incontrano in alcuni

ceppi locali, forse è tempo di ripensare alcune pratiche apistiche.

In una prospettiva non solo di produttività ma soprattutto di salute degli alveari, andrebbe promossa una diversa logica di vendita e sostituzione delle regine, tenuto conto che una regina malata e geneticamente scadente può essere il vettore di malattie che spesso si attribuiscono ad altri fattori, compromettendo la salute dei propri alveari e di quelli vicini (si pensi al ruolo dei fuchi), perdendo tempo e denaro in pratiche che si ripetono solo per pigrizia intellettuale.

● Luca Tufano

tufano@apinsieme.it

Note

¹⁾ Circa il 35% della produzione alimentare mondiale dipende dagli impollinatori, selvatici e non, e sotto questo profilo la diffusione globale delle perdite anomale di colonie di *Apis mellifera*, l'unico impollinatore condotto su larga scala dall'uomo, assume un valore centrale all'interno di una problematica molto ampia e articolata che interessa la salvaguardia della biodiversità. Il 40% degli impollinatori è oggi a rischio di estinzione e le stesse famiglie di api da miele registrano tassi di mortalità elevatissimi, spesso superiori al 50%, per diversi decenni. La graduale scomparsa delle colonie sembra un processo inarrestabile e di contro l'attività dell'apicoltore, che potrebbe arginare questo rischio di estinzione, non sembra attrezzata per fare fronte all'emergenza. Anzi, sovente gli apicoltori concorrono alla perdita di biodiversità in modi differenti, sia attraverso lacunose o errate gestioni sanitarie, sia attraverso una maldestra selezione delle regine, con effetti negativi sulla conservazione di distinzioni genetiche e fenotipiche delle sottospecie di *Apis mellifera*. Si promuove così di fatto, anche inconsapevolmente, un'ibridazione capillare e quindi si erode quella variabilità genetica che, come viene dimostrato da diverse ricerche, è la prima e più efficace barriera naturale verso patogeni e parassiti.

²⁾ In «Trans-generational immune priming in honeybees - Immunità trans-generazionale nelle api», Conferenza tedesca di ricerche apistiche Wurzburg marzo 2013 di Javier Hernández-López, W. Schuehly, U. Riessberger-Gallé, K. Crailsheim (Graz), si è mostrato che l'esperienza immunitaria della madre, acquisita durante l'esposizione ai patogeni, viene trasferita alla progenie allo scopo di aumentarne la resistenza alle infezioni. Tale immunità è chiamata immunità trans-generazionale (TI). La TI è stata verificata somministrando dosi di *Paenibacillus larvae*, l'agente patogeno di Peste americana, alle regine e si è osservato che le larve nate da tali regine immunostimate, presentavano un aumento della resistenza al patogeno. Ciò naturalmente aprirebbe ad alcune considerazioni di ordine pratico, relative ad esempio alla sostituzione delle regine, che ove fossero presenti segnali di impatogeni sarebbe piuttosto sconsigliabile.

³⁾ «Queen Quality and the Impact of Honey Bee Diseases on Queen Health: Potential for Interactions between Two Major Threats to Colony Health» di Esmail Amiri, Micheline K. Strand, Olav Rueppell e David R. Tarpy, pubblicata in data 8 maggio 2017 su *Insects* - MDPI.

⁴⁾ Una poliandria estrema e quindi regine fecondate da un numero elevato di fuchi (18-20) garantiscono generazioni di bottinatrici maggiormente efficienti (in ragione della più numerosa presenza di «esploratrici», che dipendono da specifiche linee paterne) e, pertanto, grazie alla maggiore disponibilità di cibo e alla elevata capacità di sfruttamento di fonti nettariifere e pollinifere, anche colonie con condizioni di salute migliori e maggiore resistenza ai patogeni, allo stesso tempo la poliandria dipende verosimilmente dalle condizioni di salute dei fuchi.

⁵⁾ «La variabilità della virulenza tra ceppi isolati di *Ascosphaera apis*: verifica dell'ipotesi parassita-patogeno (PPH) rispetto all'evoluzione della poliandria negli insetti sociali» di G.M. Lee, P.A. McGee e B.P. Oldroyd da *Naturwissenschaften* (2013).