**Effetti dei parassiti sulle capacità di bottinamento**

Sovente, dovendo spiegare gli effetti dei patogeni e dei parassiti sulle api da miele (*Apis mellifera*), siamo stati costretti a illustrare il funzionamento del sistema immunitario dell’ape sia a livello individuale che collettivo. Questi approfondimenti sono stati proposti, oltreché per aiutare la comprensione generale e globale relativa alla salute dell’alveare, anche per consentire agli apicoltori di comprendere come laddove si verifichi la presenza di infezioni e parassiti ( tra cui Varroa e Nosema) si abbiamo, anche nei casi meno gravi, delle conseguenze negative sulle *performances* dell’alveare, e spesso senza che l’apicoltore le percepisca. Sono di fatto gli effetti più acuti e gravi quelli che vengono osservati e preoccupano, ma molto prima che si arrivi ad essi vi possono già essere delle situazioni critiche “invisibili” o poco tangibili. In presenza di raccolti scarsi, generalmente, gli apicoltori attribuiscono le responsabilità a una serie svariata di fattori abiotici (meteo, pesticidi etc), senza porsi il problema che possano esistere anche altre cause che condizionano le capacità di bottinamento delle api.

Le api, come gli altri insetti sociali, non sono indifese ma possiedono al contrario diverse risposte del sistema immunitario sia a livello sociale che individuale. Tra i più noti aspetti dell’immunità sociale compare la pulizia dei membri della colonia ad opera di altre api, così come l’allontanamento di api infette dall’alveare. Inoltre, le bottinatrici infette iniziano le attività di foraggiamento in età più giovane per ridurre il rischio di infezioni all’interno dell’alveare. Gli insetti sociali, inoltre, possiedono anche un sistema immunitario individuale che consiste in una risposta cellulare per contrastare i patogeni (mediante processi come melanizzazione o incapsulamento) così come risposte umorali mediate da peptidi antimicrobici, proteine e altri citotossici. **Non bisogna scordare che l’attivazione di queste risposte individuali ha degli elevati costi energetici per l’ape e ne condiziona l’aspettativa di vita e le funzioni.** Se le infezioni ad opera di parassiti coinvolgono un numero crescente di membri della colonia, vi saranno degli effetti visibili sull’allevamento della covata così come sulle attività di bottinamento. Nei casi più gravi, si può arrivare alla morte dell’intera colonia. Tuttavia, resta ancora da capire come lo stress indotto dal parassita a livello individuale contribuisca alla perdita della colonia e intacchi le funzioni della stessa.

# In un recentissimo studio, pubblicato il 9 novembre di quest’anno e intitolato *Flight behaviour of honey bee (Apis mellifera) workers is altered by initial infections of the fungal parasite Nosema apis di Ryan Dosselli e colleghi[[1]](#footnote-1),* si è voluto verificare e misurare l’impatto iniziale di un’infezione sulla risposta immunitaria cellulare e sul comportamento di volo di bottinatrici della stessa età. Risulta già noto attraverso altri studi che la risposta del sistema immunitario, essendo costosa in termini energetici, venga compensata riducendo la durata o la frequenza dei voli di foraggiamento. Nello studio di Dosselli e colleghi sono state considerate api di età compresa tra i 18 e i 19 giorni, periodo che coincide con l’inizio delle attività di bottinamento. Queste api sono state infettate artificialmente con il fungo *Nosema apis*. Come noto, le infezioni di questo parassita si verificano quando le spore vengono ingerite e si moltiplicano nelle cellule epiteliali del mesointestino dell’ape. Il patogeno può venire trasmesso attraverso le feci o durante l’accoppiamento. Le infezioni di *Nosema apis* si manifestano solitamente con dissenteria e maggiore voracità delle operaie come conseguenza dell’elevato consumo di carboidrati. *Nosema apis* viene considerato come un parassita a bassa virulenza poiché le sue spore vengono normalmente riconosciute e annientate dal sistema immunitario delle api. Tuttavia queste infezioni inducono dei sostanziali cambiamenti nell’espressione del metabolismo che sono simili a quelle osservate in presenza di stress energetico. Per questa ragione i ricercatori hanno voluto studiare il comportamento di volo delle api, trattandosi di un’attività molto impegnativa dal punto di vista energetico. Inoltre, l’attività di volo si collega alle capacità di bottinamento delle api. Al fine di monitorare la lunghezza e la frequenza dei voli, le api sono state dotate di un sistema RFID (*Radio Frequency Identification*). In aggiunta, si è voluto anche studiare una componente della risposta immunitaria innata, ovvero la risposta di incapsulamento. È così stato possibile confrontare il comportamento di volo e le capacità di incapsulamento di api infette e non infette provenienti dalla stessa colonia e monitorate per un arco di 4 giorni.

Si è osservato che le operaie infette presentavano alterazioni delle loro attività di volo già al primo giorno di monitoraggio, due giorni dopo l’infezione indotta artificialmente. **Le api infette eseguivano voli significativamente più brevi e si è riscontrato un aumento di viaggi al giorno, il che potrebbe indicare, considerando che la durata del volo è correlata alla distanza delle fonti di approvvigionamento, che le api infette hanno ridotto il raggio del volo di bottinamento. Questa potrebbe essere una risposta adattativa per evitare voli a lunga distanza energicamente molto costosi.** È stata inoltre osservato un aumento della risposta di incapsulamento come risposta immunitaria nelle api infette. **Coerentemente con l’idea che vi sia una relazione funzionale tra risposta immunitaria e capacità di bottinamento, questa ricerca offre delle prove di campo che dimostrano come un’infezione condizioni negativamente una delle funzioni principali dell’ape (il volo), oltre alla sua aspettativa di vita.** Già in passato, altre ricerche avevano dimostrato che api alimentate con soluzioni zuccherine a scarso apporto nutrizionale riducevano l’attività complessiva di bottinamento ma aumentavano la frequenza di voli. I costi energetici della risposta immunitaria per contrastare l’infezione di *Nosema apis* hanno prodotto gli stessi effetti di uno stress energetico derivante da cattiva qualità del cibo. La riduzione delle capacità di volo della singola bottinatrice può avere delle conseguenze sulla colonia e comportare una riduzione non solo della quantità ma soprattutto della varietà di cibo, derivata da un raggio di volo più limitato, con gli stessi effetti delle carenze nutrizionali per effetto dell’assenza di polifloralità nelle fonti nettarifere e pollinifere.

Altro elemento interessante dello studio di Dosselli e colleghi risiede nel fatto che, a differenza di altre ricerche precedenti in cui si erano voluti verificare gli effetti di Nosema infettando le api subito dopo lo sfarfallamento, in questo caso le api sono state infettate in corrispondenza della loro attività di bottinamento, mostrando già due giorni dopo l’infezione delle modifiche significative nel comportamento di volo. **Quindi affinché il comportamento di volo possa essere influenzato negativamente non deve necessariamente trascorrere molto tempo dall’inizio dell’infezione e neppure l’infezione deve essere in fase acuta.** **Risulta, infatti, sufficiente un’infezione di due soli giorni per alterare negativamente le capacità di volo delle bottinatrici per effetto del consumo energetico causato dalla risposta immunitaria.** Se dunque si hanno effetti così evidenti con api infettate in età matura, possiamo immaginare quali possano essere le conseguenze in presenza di infezioni croniche o di lunga durata, e quanto la progressione e la diffusione delle infezioni ad opera di parassiti siano dei fattori chiave per la sopravvivenza delle colonie e il mantenimento delle funzioni delle diverse classi. Inoltre, se questi sono gli effetti prodotti da un patogeno a bassa virulenza, è lecito domandarsi quali possano essere le conseguenze di infezioni ad opera di patogeni più virulenti.

Luca Tufano

1. Pubblicato su *Scientific Reports, Nature.com* [↑](#footnote-ref-1)