



## Samuel Ramsey, ovvero l'importanza di conoscere il nemico per combatterlo (o perlomeno conviverci)

Ospite alle Giornate di Studio dell'Anercea di Vogüé, il dottor Ramsey ha brillantemente illustrato tematiche note e meno note su *Varroa destructor*. Senza tralasciare che all'orizzonte si profila una nuova minaccia, potenzialmente più pericolosa

**“Se conosci il nemico e te stesso, la tua vittoria è sicura.  
Se conosci te stesso ma non il nemico,  
le tue probabilità di vincere e perdere sono uguali.  
Se non conosci il nemico e nemmeno te stesso,  
soccomberai in ogni battaglia”**

*Sun Tzu, L'arte della guerra*

### Varroa: conosciamo davvero il nemico?

“Senza ali, senza occhi e incapaci di spostarsi tra alveari ben distanziati tra di loro”<sup>1</sup>. Eppure, *Varroa destructor* è ancora considerata una delle principali cause della perdita di alveari<sup>2</sup>. Dal momento del suo 'sbarco' in Europa e negli Stati Uniti ha portato in poco tempo a una strage di alveari gestiti e alla pressoché totale scomparsa degli sciami selvatici. La “conosciamo” da 40 anni, ma sappiamo davvero tutti i suoi segreti? A quanto pare, no.

E come si fa a lottare contro un nemico semiconosciuto? È come essere su un ring di boxe con una benda sugli occhi. Sai che i colpi arriveranno, ma non sai da dove e soprattutto come pararli.

A svelarci buona parte del mistero ci ha pensato **Samuel Ramsey**<sup>3</sup>, giovane ricercatore americano dell'Università del Maryland, invitato alle Giornate di Studio dell'Anercea, l'Associazione nazionale francese di allevatori e selezionatori di api regine<sup>4</sup>, svoltesi il 17 e 18 novembre 2021 a Vogüé, in Ardèche (regione Alvernia-Rodano-Alpi).



**Foto 1.** Samuel Ramsey alle Giornate di Studio Anercea di Vogüé, novembre 2021  
Foto di Chiara Concari

### Una perfetta macchina da guerra

L'ospite primordiale della varroa è *Apis cerana*, ape originaria del Sud-Est asiatico, che ha stipulato con essa una sorta di patto: *Apis cerana* tollera la varroa nell'alveare purché essa si sviluppi esclusivamente all'interno della covata maschile. Ma se l'acaro si azzarda a entrare in contatto con la covata femminile, *Apis cerana* è in grado di ripulirsi ed eliminarla dalla colonia. Ed è proprio ciò che la varroa non vuole, quindi tende a riprodursi unicamente

nella covata maschile: siamo di fronte a una perfetta relazione ospite-parassita.

Questo purtroppo non accade con *Apis mellifera*. Perché le nostre api, verrebbe da dire, sono così “tolleranti”?

Perché vengono ingannate con estrema abilità. La varroa, infatti, è **in grado di assumere l'odore delle api**. Una volta all'interno dell'alveare, le api non riescono più a distinguere una varroa da un'ape. È il motivo per cui

<sup>1</sup> Peck, D.T. and Seeley, T.D. (2019) Mite bombs or robber lures? The roles of drifting and robbing in *Varroa destructor* transmission from collapsing honey bee colonies to their neighbors. *PLoS one* 14 (6), e0218392.

<sup>2</sup> Annoscia D., Del Piccolo F., Nazzi F. (2012) - How does the mite *Varroa destructor* kill the honeybee *Apis mellifera*? Alteration of cuticular hydrocarbons and water loss in infested honeybees. *Journal of Insect Physiology*, 58: 1548-1555

<sup>3</sup> <https://www.drsammy.online/>

<sup>4</sup> A fine 2021, l'Anercea (Association Nationale des Éleveurs de Reines et des Centres d'Élevage Apicole) contava 888 soci e 1516 abbonati alla rivista Info-Reines. Per maggiori info consultare: [www.anercea.com](http://www.anercea.com)

non reagiscono quando l'acaro si arrampica su di esse, o meglio, la reazione è quella che avrebbero con un'altra ape. Ma non solo: **la varroa “sembra” un'ape tra le api.** Attorno all'esoscheletro ha delle escrescenze che le api scambiano per peli e, tastandola, percepiscono un'altra ape e non una possibile minaccia da eliminare, cosa che avviene invece, per esempio, se si tenta di introdurre nell'alveare lo pseudoscorpione *Chelifer cancroides* predatore di varroa: esso viene prontamente debellato. La varroa non inganna solo le api: di fronte alle foto ingrandite al microscopio, anche noi apicoltori abbiamo fatto fatica a distinguere tra le due.

La varroa è senza occhi, dicevamo, ma è dotata di un **sistema sensoriale davvero sofisticato.** Sulla parte frontale

### Non un vampiro, ma un licantropo

La prima identificazione della varroa avviene nel Sud-Est asiatico, precisamente sull'isola di Giava, nel 1904. Con il salto da *Apis cerana* (ospite originale) ad *Apis mellifera*, riesce ad espandersi rapidamente in Cina e in Russia e poi nel resto del mondo, tranne che in Australia. Essendo un insetto invasivo alieno, i ricercatori iniziano a studiarlo, ma le prime ricerche sono in cinese e in russo e quindi poco conosciute e soprattutto non tradotte. Il famoso studio che riporterebbe l'evidenza che la varroa si nutre di emolinfa, ci spiega Samuel Ramsey, è uno studio in lingua russa dell'inizio degli anni 70. Le conclusioni della ricerca dicono che il nutrimento della varroa “pare essere un fluido”, ma che “ulteriori studi devono essere condotti sull'argomento”. L'abstract dello studio (l'unica parte disponibile in inglese) parla di “bee's blood” (emolinfa) ed è stato citato per quasi 50 anni senza approfondire la questione e senza sospettare potesse trattarsi di un'errata traduzione del testo originale. Avvalorava questa tesi, poi, l'assoluta mancanza di morsi o ferite sulle api adulte.

Ma se la varroa si nutre effettivamente di emolinfa, spiega Ramsey, tre condizioni devono essere soddisfatte:

sono presenti **due coppie di palpi.** I due palpi più esterni non servono per muoversi, ma unicamente per “sentire” ciò che le sta davanti e le permettono inoltre di **riconoscere l'età e lo stato di salute dell'ape** su cui si appresta a salire: di solito non attacca un'ape già parassitizzata, ma preferisce le giovani nutrici in buona salute.

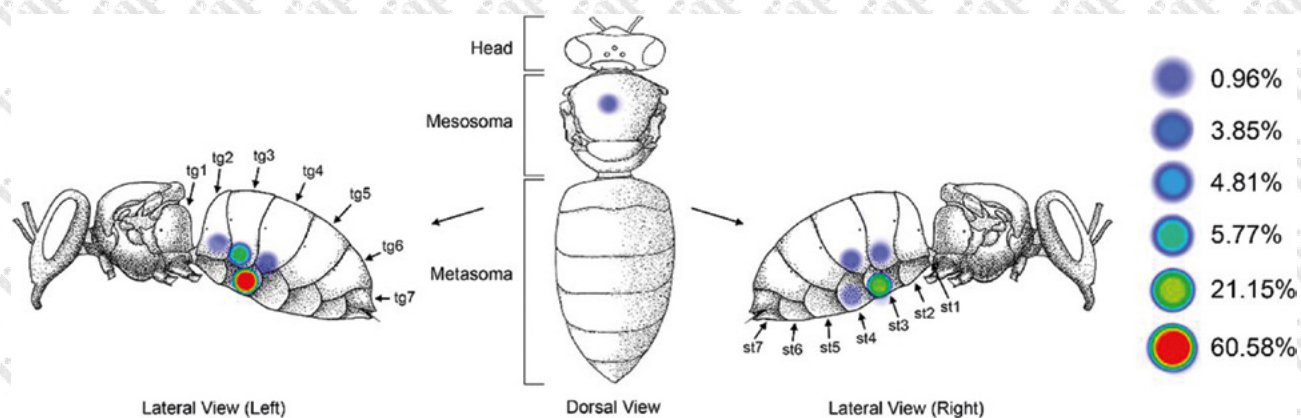
Una volta individuato l'ospite perfetto, si arrampica su di esso. Alle estremità dei palpi ha dei piccoli cuscinetti che secernono un liquido che impedisce di scivolare e cadere mentre è in movimento sull'ape (motivo per cui è estremamente difficile staccarla da un'ape mentre si trova su di essa, chi ci ha provato lo sa). Questa fase è sempre stata chiamata “foretica”. Fino al 2018.

- gli escrementi della varroa devono essere composti in gran parte d'acqua ed espulsi attraverso un sistema digerente tipico degli insetti che si nutrono di sangue;
- la discendenza della varroa deve essere strettamente collegata a quella di altri insetti che si nutrono di emolinfa;
- deve essere possibile osservare gli acari sull'ospite in tutti quei punti da cui possono succhiare l'emolinfa.

Esperimento dopo esperimento, osservazione dopo osservazione, ricerca dopo ricerca, Ramsey e il suo gruppo smontano, a uno a uno, questi tre punti.

In primo luogo, gli escrementi della varroa sono costituiti in gran parte da guanina, sono secchi e praticamente privi di acqua. Lo stesso sistema di espulsione degli escrementi della varroa non è compatibile con una nutrizione costituita principalmente da sangue (e quindi molto liquida).

Secondo, analizzando l'albero filogenetico della varroa, si nota come sia strettamente collegato con acari predatori (*Macrocheles*, *Gamasiphus*, *Lasioseius*, *Cosmolaelaps*) che si nutrono attraverso una digestione extra-orale<sup>5</sup>: non



**Foto 2.** *Varro destructor* preferisce la parte inferiore del metasoma dell'ape adulta, un'area ricca di corpo grasso appena sotto la cuticola. Il diagramma mostra la frequenza con cui la varroa è stata rinvenuta su 104 api operaie parassitizzate in cinque diversi test (st, sternite; tg, tergite).

<sup>5</sup> Klompken, 2006

**Foto 3.** Corpo grasso: nella foto, l'addome di un'ape tagliato e aperto a conchiglia: l'apparato digerente è stato rimosso e tutto il tessuto biancastro che si vede è il corpo grasso dell'ape  
Foto di Samuel Ramsey

pungono e succhiano, ma inseriscono l'apparato boccale nell'ospite iniettando enzimi digestivi che sciolgono gli organi permettendogli di nutrirsi. L'apparato boccale e il sistema digestivo di questi acari sono molto simili a quelli della varroa.

Terzo, nutrendosi di emolinfa, dovremmo trovare le varroe in qualsiasi parte del corpo dell'ape (come avviene, ad esempio, per le zanzare o le zecche sugli altri animali). In realtà, i ricercatori del gruppo di Ramsey hanno individuato il 95,2% delle varroe sulla parte inferiore dell'addome, precisamente tra gli sterniti/tergiti del metasoma, e ancor più precisamente sul lato sinistro (foto 2). In quella posizione si trova - in grande quantità - il **corpo grasso** dell'ape.

Il **corpo grasso** (foto 3) è un organo di fondamentale importanza, ricco di sostanze. È distribuito nell'emocele delle larve e delle pupe allo stadio iniziale, ma nelle api adulte è localizzato principalmente sulle superfici dorsale e ventrale interne del metasoma, esattamente dove le varroe si posizionano durante la cosiddetta fase "foretica".

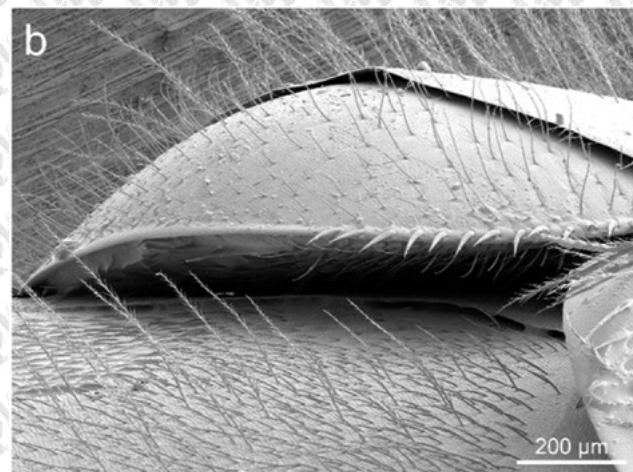
Per capire cosa accade mentre la varroa si trova tra gli sterniti delle api, Ramsey congela in azoto liquido un'ape con una varroa attaccata sul torace (foto 4). Grazie al congelamento ultrarapido, riesce a staccare la varroa dalla sua posizione "di ancoraggio" e nota che sulla membrana dell'ape dove prima era attaccata la varroa ci sono non solo i "resti" delle zampe della varroa, ma anche un foro irregolare che corrisponde alla bocca della varroa (foto 5). Le dimensioni della bocca della varroa e quella del foro nella membrana dell'ape coincidono (foto 6). Ramsey inizia a sospettare che la varroa tragga un qualche nutrimento anche dall'ape adulta. Ma deve dimostrarlo.

Attraverso l'uso di liquidi fluorescenti colora l'emolinfa e il corpo grasso dell'ape e registra quello che poi ritrova negli acari, scoprendo non solo **che il pasto delle varroe è in gran parte costituito dal corpo grasso delle api**, ma - attraverso l'uso di api "finte" appositamente costruite per essere utilizzate come esca - anche che **le varroe necessitano del corpo grasso per sopravvivere e riprodursi** (foto 7).

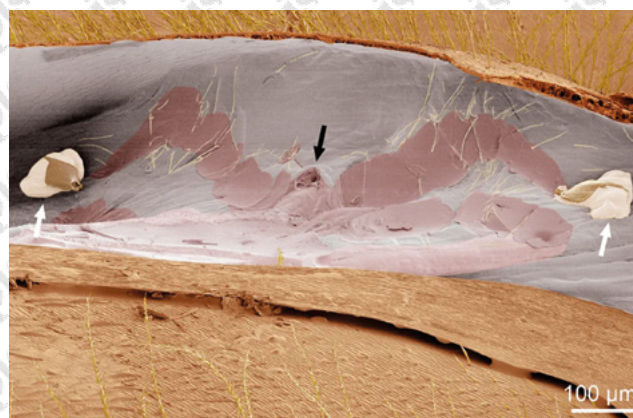
È una scoperta storica: **la varroa si serve delle api adulte come nutrimento e si nutre del loro corpo grasso. Non si limita, quindi, a parassitizzare le larve sotto opercolo e a servirsi delle api adulte come mezzo di trasporto, come erroneamente si credeva. Mettiamo in soffitta l'espressione "fase foretica" e iniziamo a utilizzare il termine corretto, ovvero dispersione.**

### Abbiamo un proiettile d'argento?

Il corpo grasso delle api, si diceva, è vitale perché esplica ben **nove funzioni**: è fondamentale per la crescita e la metamorfosi delle api, per immagazzinare energia e nutrienti, per la detossificazione dai pesticidi, per l'osmoregolazione, per la funzione immunitaria, la regolazione della temperatura,



**Foto 4.** Varroa inserita sotto il terzo tergite del metasoma dell'ape  
Foto: Microscopy and Microanalysis cit

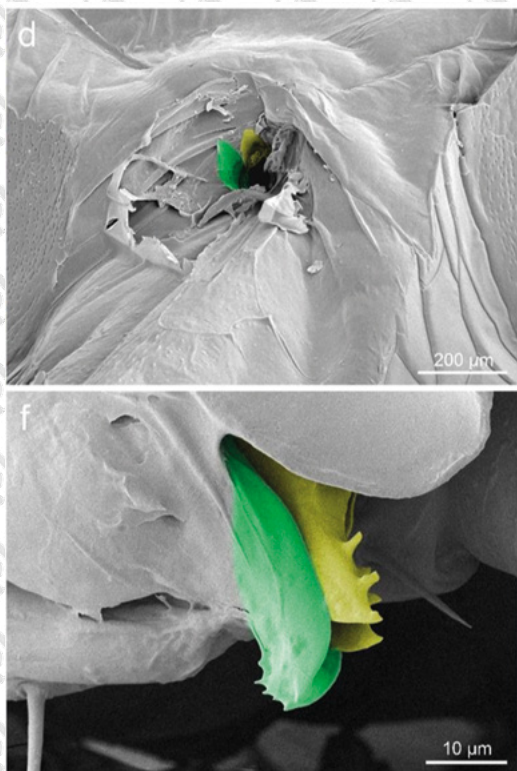


**Foto 5.** Sito di alimentazione della varroa su ape adulta ripreso tramite microscopia elettronica a scansione a bassa temperatura. Le frecce bianche mostrano la posizione dell'acaro. Una volta rimosso, si può osservare un'impressione dettagliata dell'acaro sulla membrana intersegmentale, oltre a una ferita dove si troverebbe l'apparato boccale dell'acaro (freccia nera). Da notare che gli ambulacra dell'acaro, o cuscinetti dei piedi, sono rimasti attaccati alla membrana quando l'acaro è stato estratto  
Foto: Microscopy and Microanalysis cit

l'attività metabolica, la sintesi delle proteine e dei grassi e per la vitellogenesi. La soluzione ideale, afferma lo stesso Ramsey, sarebbe quello di introdurre nel corpo grasso dell'ape sostanze che possano in qualche modo danneggiare la varroa o perlomeno impedirle di nutrirsi o riprodursi. Ma

**Foto 6.** Ferita (immagine in alto) e ingrandimento dell'apparato boccale della varroa (immagine in basso). La ferita rivela solchi distinti che corrispondono ai cheliceri modificati, colorati per chiarezza (dito mobile in giallo e cornicolo in verde)

Foto: Microscopy and Microanalysis cit.



**Foto 7.** Sezione di una varroa che si sta nutrendo tra gli sterniti di un'ape operaia. Si può notare una grande quantità di corpo grasso nell'ape e che la stessa sostanza è presente nel sistema digestivo della varroa

Foto: Microscopy and Microanalysis cit.

questa, per il momento, è ancora una soluzione lontana e forse mai applicabile.

Alcune api sono in grado di mordere le zampe anteriori della varroa rovinando così il loro sistema sensoriale principale. Ma ciò non basta. Non basta neppure “non vedere” varroe sulle api, pensando di non avere infestazione: abbiamo visto come le varroe siano molto abili nel nascondersi bene tra gli sterniti. Non basta neppure osservare la caduta naturale sui vassoi: quelle sono varroe morte, troppo vecchie o deboli. Dalla platea la risposta è stata compatta: abbiamo i trattamenti! E qui la varroa tira fuori un altro asso dalla manica.

Il sistema respiratorio della varroa è unico e avviene attraverso un organo che si chiama **peritreme**. Il peritreme si apre e si chiude a mo' di conchiglia, **consentendo alla varroa di controllare la respirazione, il che le permette di restare immersa nella pappa reale per molto tempo senza respirare**. Lo stesso Ramsey ha verificato come una varroa, completamente immersa nell'alcool, sia stata in grado di sopravvivere anche dieci giorni.

Questo sistema di respirazione a conchiglia può quindi impedire, ad esempio, all'acido ossalico di entrare in circolo e di ucciderla, ma è anche vero (almeno!) che il tessuto molle presente sulle zampe della varroa assorbe l'acido ossalico, danneggiandosi e impedendo all'acaro di orientarsi, di salire sulle api e, di fatto, di sopravvivere e riprodursi.

Al di là di questo, però, **il rischio reale è che trattamenti ripetuti con la stessa sostanza possano portare alla selezione non solo di varroe resistenti a quella sostanza, ma anche in grado di trattenere il respiro più a lungo**, il che renderebbe la maggior parte dei nostri trattamenti poco efficaci. Le attuali conoscenze sulla durata di vita della varroa indicano 60 giorni, ma gli studiosi stanno iniziando a convincersi che riescano a vivere fino a 5 mesi (sopravvivendo quindi senza problemi ai nostri inverni che, tra l'altro, sono sempre più brevi e caldi). Il consiglio di Ramsey è di utilizzare sempre due tipi diversi di trattamento in rotazione e, nel caso si volesse nutrire con alimento proteico, di somministrarlo sempre ad api già trattate affinché possano allevare nutrici in buona salute e con un buon corpo grasso.

### Una nuova minaccia

A quanto pare, però, c'è di peggio: *Tropilaelaps mercedesae*, al momento presente solo nel Sud-Est asiatico, potrebbe rappresentare una serissima minaccia per *Apis mellifera*, ancora più di *Varroa destructor*. È un acaro più piccolo che attacca prevalentemente la covata che si presenta disomogenea e disopercolata, trasmette virus (ali deformi, cella nera) e di cui si conosce ancora poco<sup>6</sup>.

Samuel Ramsey ha attivato una raccolta fondi per studiare a fondo questa nuova, potenziale minaccia<sup>7</sup>. E, visti gli errori commessi in passato con varroa, è dovere di tutti investire in ricerca e aiutare questo talentuoso ricercatore nei suoi studi. ●

*La ricerca integrale del dott. Samuel Ramsey “Varroa destructor feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph”, le foto e i materiali sono di libero accesso e possono essere scaricati al seguente indirizzo: <https://www.pnas.org/content/116/5/1792>.*

chiara.concari@lapisonline.it

<sup>6</sup> Chantawannakul et al.: *Tropilaelaps mite: an emerging threat to European honey bee*. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2018.01.012>

<sup>7</sup> <https://www.gofundme.com/f/fight-the-mite-initiative-honey-bee-research>