



***I**l consueto appuntamento annuale sul tema della varroa per consentirci di fare il punto della situazione, delle acquisizioni ed evoluzioni recenti e trarne le indicazioni operative più opportune.*

# ***dossier*** lotta alla **Varroa**

**Dalla lotta sanitaria un'opportunità di mercato**

**II**

**Ciclo di vita della varroa e sue implicazioni pratiche nella lotta alla varroasi**

**III**

**Strategie di lotta**

**VI**

**Resistenza: un fenomeno che si combatte con prevenzione e monitoraggio**

**IX**

**Interventi consigliati**

**XII**

**Interventi complementari**

**XVI**

## Dalla lotta sanitaria un'opportunità di mercato

Nel Dossier varroa di Lapis dello scorso anno troviamo scritto:

*“Nessuno può dire in quali tempi avremo nuovi fenomeni di resistenza (per esempio al coumaphos e quindi agli esterofosforici) ma tutti noi sappiamo che sono altamente probabili e di manifestazione non facilmente percepibile dal primo momento.”*

Purtroppo quanto paventato come possibile nel corso di una sola stagione si è puntualmente verificato.

La resistenza al coumaphos (e la probabile resistenza crociata a tutte le molecole della famiglia degli esterofosforici) ha già inferto i primi danni; verificheremo gli sviluppi e la diffusione di tale ceppo di varroe resistenti nel corso dell'annata apistica. Consci che il tutto rischia di tradursi, di nuovo, in morie di famiglie d'api e in falcidia di parte del patrimonio apistico nazionale.

In quel dossier individuavamo quale elemento centrale, per un salto qualitativo nelle forme di lotta alla varroa, la crescita dell'attività associativa e delle politiche d'assistenza tecnica e sanitaria.

Qualche passo avanti si è nel frattempo realizzato ma sono ancora troppo vaste e significative le zone ove vige il regime “fai da te”, la non tempestiva circolazione delle

informazioni, l'individualismo e lo scoordinamento.

Riproponiamo una riflessione sulle modalità della lotta sanitaria che vada oltre la semplice individuazione della tempistica e della scelta di questo o quel presidio.

Chiediamo, all'insieme del comparto, di valutare come il piano di lotta elaborato dalla Commissione Sanitaria dell'U.N.A.API.,

oltre ai pregi già evidenziati, goda, oggi, di un ulteriore elemento di forza tale da farne riconsiderare la valenza: è, infatti, talmente “dolce” che risulta compatibile con il metodo di produzione biologico recentemente regolamentato, per il miele, dall'Unione Europea. L'approccio “dolce” potrebbe rivelarsi competitivo pure sotto il profilo economico risultando più costoso e meno “spiccio” nell'immediato ma più remunerativo nel medio-lungo periodo.

Su tale versante registriamo alcune spe-

ranze che vengono dal mondo della ricerca e che potrebbero dar luogo, nel giro di qualche anno, ad un approccio ancor più incentrato sui ritmi biologici della varroa.

Non nasce, certo, da qualche nuova salvifica molecola o dal ritorno di quelle utilizzate in passato la speranza di passi in avanti nella lotta al flagello varroa.

**Francesco Panella**



# Ciclo di vita della varroa e sue implicazioni pratiche nella lotta alla varroasi

Nel corso dell'ultimo decennio sono state ottenute molte informazioni sul ciclo biologico della varroa e, si può certamente affermare che tali ricerche hanno contribuito a migliorare e ad affinare le tecniche di controllo del parassita.

Nell'attesa che gli studiosi, con nuove scoperte, ci forniscano la soluzione definitiva al problema, con questo articolo cercheremo di spiegare, in modo molto semplice, quanto fino ad oggi si conosce sul ciclo biologico dell'acaro e su come queste notizie possano essere utilizzabili nella lotta alla varroasi.

La prima cosa da tenere ben presente è che il ciclo di sviluppo dell'acaro *Varroa jacobsoni* può essere diviso in due fasi ben distinte:

- la fase foretica, in cui l'acaro sosta sulle api adulte;
- la fase riproduttiva che avviene invece all'interno delle cellette contenenti covata opercolata.

## Fase foretica

Con tale termine viene indicato il periodo trascorso dalla varroa sulle api adulte. In questa fase l'acaro si nutre dell'emolinfa dell'ape, dopo averne forato con gli stiletto buccali la cuticola tra i segmenti addominali.

Per la lotta alla varroasi questo momento del ciclo di vita del parassita è, soprattutto nella stagione invernale, di basilare importanza. In assenza di covata, infatti, tutti gli acari sono nella fase foretica e risultano facilmente eliminabili con l'impiego di mezzi chimici quali i prodotti di sintesi o gli acidi organici. In presenza di covata, invece, solo una parte degli acari è in fase foretica e, con i mezzi attualmente a disposizione, i trattamenti di controllo estivi devono essere o ripetuti più volte oppure avere una durata tale da consentire a tutte le varroe di uscire dalle cellette di covata opercolata.

Una cosa che ci si domanda spesso è: quanto tempo gli acari possono sopravvivere sulle api?

Le ricerche effettuate hanno dimostrato che la vita media delle femmine di varroa è più o meno lunga a seconda della stagione, potendo oscillare tra i due-tre mesi in estate ed i sei-otto mesi nei paesi con inverni molto lunghi.

Ma quanto tempo trascorrono le varroe sulle api adulte prima di entrare nelle celle a riprodursi?

Anche in questo caso non esiste una regola ben precisa. Molti acari entrano nelle celle per riprodursi pochi giorni dopo lo sfarfallamento delle api precedentemente parassitizzate. Alcuni possono invece rimanere sulle api adulte anche mesi, pur avendo a disposizione della covata da infestare, ed essere poi ancora in grado di riprodursi. In linea di massima, la maggior parte delle varroe si introducono nelle celle di covata nei 12 giorni successivi allo sfarfallamento dell'ape. Sono in genere gli acari più vecchi quelli che si introducono più tempestivamente nelle cellette. È stato peraltro dimostrato che la maggioranza delle femmine è in ogni modo in grado di iniziare la nuova deposizione delle uova entro 24 ore dallo sfarfallamento dell'ape.

A cosa è dovuta questa variabilità di comportamento? Il tempo che trascorre tra due fasi riproduttive viene influenzato da diversi fattori:

- dall'attrattività della covata;
- dall'età degli acari; è infatti risaputo che quelli giovani, che non si sono ancora riprodotti, hanno un periodo



**Stadi di sviluppo di *Varroa jacobsoni*:**  
**a sinistra: protoninfa femminile;**  
**al centro in alto adulto maschile;**  
**al centro in basso: deutoninfa maschile;**  
**a destra: deutoninfa femminile;**

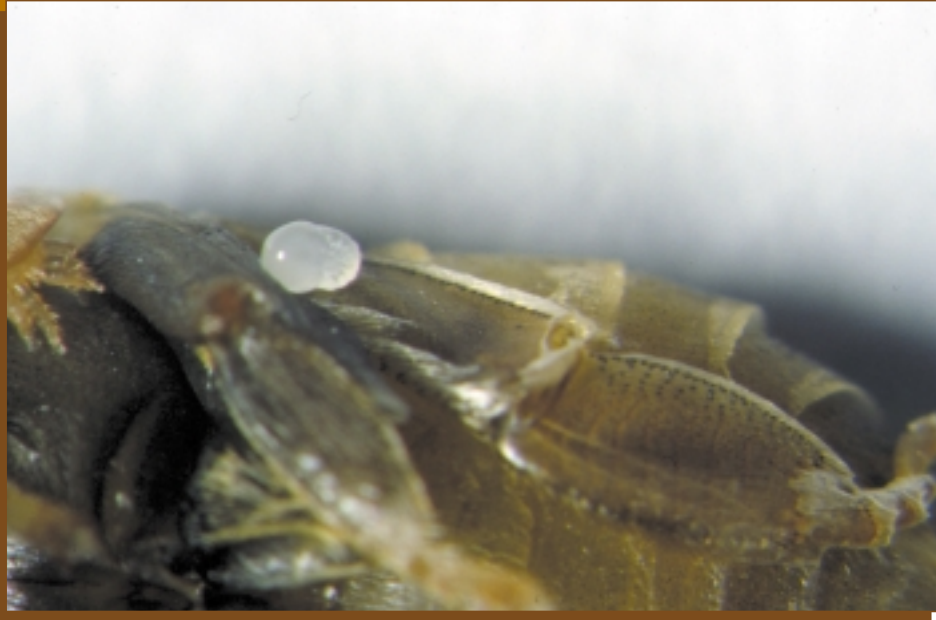
foretico più lungo;

- dal clima; infatti nelle regioni a clima più caldo, con covata presente quasi tutto l'anno, gli acari trascorrono molto più tempo sulle api adulte.

Dalle precedenti considerazioni appare evidente che i risultati ottenibili con i trattamenti effettuati in presenza di covata (eseguiti in genere per tre volte a distanza di sette-otto giorni per colpire la totalità delle varroe) forniranno risultati diversi a secondo della rapidità con cui gli acari rientrano nelle celle contenenti larve di api in

fase ricettiva. Un elemento a nostro vantaggio è che, a quanto sembra, il tempo trascorso tra due fasi riproduttive dell'acaro è più breve in primavera e più lungo in agosto.

Su quali api la varroa preferisce trascorrere il suo tempo? Durante l'estate gli acari si possono trovare su api di tutte le età, ma si è notata in ogni caso una certa preferenza per le api giovani. Queste, infatti, hanno dimostrato un grado di infestazione che è da due a venti volte superiore rispetto alle api più anziane. Durante la fase foretica, all'interno dell'alveare, accidentalmente può verificarsi il distacco di acari dal corpo delle api. Se questi cadono nel fondo dell'arnia sul dorso rimangono nell'attesa e, al minimo contatto con



### ***Uovo di Varroa jacobsoni deposto su ape mellifera***

un'ape, vi si aggrappano con il primo paio di zampe. L'uso dei fondi a rete eviterà che le varroe, cadute accidentalmente o in seguito a trattamenti poco efficaci, ritornino sulle api dando luogo ad ulteriore progenie. Possiamo ipotizzare che una decina di acari caduti casualmente e rimasti intrappolati nel fondo a rete nel mese di marzo possa far diminuire l'infestazione estiva di qualche centinaio di varroe.

### **Fase riproduttiva**

La varroa si può riprodurre solo se nell'alveare è presente covata. Una volta all'interno delle cellette, gli acari sprofondano nel nutrimento larvale e li rimangono inattivi. Le larve nutrendosi liberano gli acari che tornano a muoversi liberamente e, ad opercolatura già avvenuta, iniziano a nutrirsi attivamente dell'emolinfa dell'ospite. Tutti ci siamo chiesti: quante volte può riprodursi una varroa? E' stato dimostrato che, in linea teorica, le femmine di varroa possono riprodursi fino a sette volte. Tuttavia la percentuale di femmine che depongono fino a tre volte è già molto bassa, mentre è elevata la percentuale di quelle che depongono una sola volta. Nel periodo invernale, durante l'interruzione nell'allevamento della covata, le varroe sopravvivono a spese delle api adulte e, considerando il breve periodo di fertilità, molti acari hanno evidenziato alla ripresa dell'ovideposizione l'assenza di uova fecondate.

Considerando l'aumento esponenziale dell'infestazione, il numero minimo di acari che dovremo avere nell'alveare in primavera dopo il trattamento di pulizia invernale (considerati gli eventuali acari con problemi di fertilità) non dovrebbe superare le 20 unità.

Nel ciclo di vita della varroa, risulta molto importante la predilezione per le larve da fuco. E' ormai noto alla quasi totalità degli apicoltori che, quando l'acaro deve riprodursi, risulta fortemente attratto dalla covata maschile.

Forse non è però ben chiaro che questo avviene solo quando sono presenti entrambi i tipi di covata. Con il 50% di covata maschile ed il 50% di femminile, quella da fuco risulta da otto a dieci volte più infestata. Nei nostri alveari però non abbiamo mai una quantità così elevata di covata maschile e la predilezione per le larve da fuco diminuisce man mano che si riduce la presenza di covata da fuco.

Il meccanismo alla base di questa preferenza non è ben chiaro. Sono sicuramente coinvolti stimoli chimici. E' in ogni caso noto che le larve maschili risultano attrattive per più tempo, vale a dire da circa 45 ore prima dell'opercolatura contro le sole 15 ore per quelle femminili (Ifantidis, 1990).

Esistono differenze per la scelta del tipo di covata nei diversi periodi dell'anno? Alcuni ricercatori hanno evidenziato che questa preferenza risulta più spiccata all'inizio della stagione primaverile (Fuchs, 1990).

Pertanto le tecniche che prevedono il controllo della varroasi attraverso l'asportazione della covata maschile saranno tanto più efficaci quanto prima nella stagione avrà inizio il prelievo della covata da fuco.

### L'ovodeposizione

Con l'ingresso nella celletta di una femmina adulta di varroa ha inizio l'oogenesi. Se la varroa è fertile vengono deposte in successione un primo uovo, che originerà un maschio, dopo circa 60 ore dall'ingresso nella celletta; le uova successive verranno deposte ogni 30-36 ore ed origineranno solo femmine.

Se però inizialmente l'acaro non si è potuto nutrire a sufficienza, l'ovideposizione può essere anomala o non avvenire per niente. Durante il periodo di opercolamento completano il ciclo di sviluppo, risultando sessualmente mature, due-cinque femmine di varroa nella covata maschile ed una o due femmine nella covata da operaia. Gli acari fertili si accoppiano nelle celle ancora opercolate; le femmine mature che non riescono ad accoppiarsi daranno origine, in un'altra celletta, ad un ciclo particolare che prevede la deposizione di un unico uovo da cui nascerà il maschio che feconderà la madre. Questa in seguito inizierà un normale ciclo riproduttivo in una nuova cella. A tutti gli apicoltori deve essere

chiaro che nelle celle da fuco nasce un maggior numero di femmine di varroa già feconde; pertanto il tasso d'infestazione risulta tanto più elevato quanto maggiore è la presenza di covata maschile. Sarà quindi importante fare in modo che nel nido non ci siano favi deformati che sono di solito usati dalle api per allevare i fuchi. Quando l'ape sfarfalla, l'acaro maschio e le forme giovanili muoiono nella celletta.

Da notare che la progenie di ogni singola varroa fertile risulta influenzata anche dal numero di acari che si sono introdotti nella cella. E' stato evidenziato che, all'aumentare del numero di varroe presenti in una cella, si ha un calo della deposizione fino a raggiungere un rapporto tra maschi e femmine di uno ad uno perché si sviluppano solo il primo ed il secondo uovo. Attualmente le ricerche sulla vita della varroa continuano. Particolarmente interessanti sono quelle rivolte a scoprire le sostanze chimiche che guidano il parassita all'interno degli alveari e quelle che studiano le malattie dell'acaro. Alcuni virus e spiroplasma patogeni sono già stati individuati. Negli anni a venire sapremo se queste ricerche troveranno un'applicazione in campo per il controllo della varroasi.



**Femmine adulte di *Varroa jacobsoni* su larva maschile di ape mellifera.**



**Femmina adulta di *Varroa jacobsoni* nascosta tra gli sterniti dell'addome di ape mellifera**

## Strategie di lotta

Il piano di lotta alla varroa che si è ormai consolidato nella comune pratica apistica di numerosi apicoltori ed in sempre più estesi ambiti territoriali si fonda sui seguenti requisiti:

- deve essere eseguito a livello territoriale da tutti gli apicoltori nello stesso periodo e con i medesimi prodotti. Chi non esegue i trattamenti contemporaneamente agli altri apicoltori rischia di vanificare la riuscita



del piano perché ci sarà il rischio di una abbondante reinfestazione di acari con il risultato finale di portarsi un carico eccessivo di questi parassiti sulle proprie api in inverno.

- Occorre intervenire con un duplice trattamento, il primo estivo o tampone ed il secondo invernale o di pulizia radicale. Le esperienze maturate nel corso degli anni e le indicazioni a livello scientifico, indicano che è bene diffidare delle proposte di lotta alla varroa che consigliano l'uso di un unico trattamento con un solo prodotto acaricida. La varroa ha già più volte dimostrato di essere capace di produrre resistenze nei confronti di alcuni prodotti acaricidi. L'uso invece di sostanze a base di oli essenziali e di acidi organici sembrerebbe garantire dalla possibile insorgenza di resistenze.

- Il conteggio della caduta di varroe è uno sforzo che ogni apicoltore dovrebbe sostenere perché può fornire alcune utili indicazioni: la caduta spontanea ci fornisce un'idea, seppur di larga massima, del livello di

infestazione. Il controllo dell'efficacia degli interventi ci assicura sulla riuscita dei trattamenti eseguiti. L'osservare infine una diversa caduta negli alveari ci può guidare nella selezione all'interno del nostro apiario di quelle famiglie che ci sembrano in grado di convivere meglio con l'acaro.

### Interventi fondamentali

Soprattutto per le zone al Centro-Nord Italia rimane sempre valida la percorribilità del seguente piano di lotta, che si articola in un duplice intervento:

IN PRESENZA DI COVATA  
(trattamento tampone) API LIFE VAR

IN ASSENZA DI COVATA  
(trattamento di pulizia radicale) ACIDO OSSALICO

L'uso del Perizin rimane a discrezione dell'apicoltore, sapendo che è stata ufficialmente segnalata la presenza di varroe resistenti al suo principio attivo.

### Interventi di emergenza

Normalmente gli interventi proposti sono sufficienti a garantire un efficace controllo dell'infestazione delle varroe. Tuttavia in particolari situazioni possono rendersi necessari interventi di emergenza, soprattutto in primavera o tra un raccolto e l'altro; particolare attenzione dovrà essere dedicata alla scelta dei prodotti da impiegare al fine di salvaguardare la salubrità del miele.

## Altri possibili interventi

Altre possibilità di intervento, pur non potendo essere parte integrante del piano di lotta, possono essere prese in considerazione da apicoltori dotati di maggior capacità professionale. In tale contesto va inserito il possibile utilizzo dell'ac. formico e del timolo in polvere. In particolare l'acido formico ha palesato problemi connessi all'evaporazione del prodotto, che ne condiziona in modo diretto l'efficacia: dosaggio, condizioni climatiche, forza della famiglia, ecc.

Il timolo in polvere, pur possedendo una elevata efficacia, ha evidenziato difficoltà di dosaggio in relazione alla temperatura e alla forza della famiglia. Oltre ai trattamenti farmacologici gli apicoltori possono utilizzare appropriate tecniche per ridurre il tasso di incremento della popolazione di acari. In particolare possono essere presi in considerazione i seguenti interventi di tecnica apistica:

- utilizzo di alveari con il fondo a rete;
- riduzione della presenza di favi con celle maschili;
- impiego del favo trappola;
- formazione di nuclei;
- blocco di covata.

Tali pratiche non possono essere assolutamente considerate come sostitutive degli interventi farmacologici fondamentali, sia perchè non sono alla portata di tutti gli apicoltori, sia perchè da sole non sono sufficienti a mantenere sotto controllo il tasso di infestazione delle colonie.

## Le associazioni

Combattere razionalmente la varroa vuol dire coordinare gli apicoltori in piani di lotta territoriali, affinché tutti intervengano contemporaneamente. Ciò è possibile solo a condizione che esista una struttura che sappia innanzitutto coinvolgere e successivamente coordinare gli apicoltori presenti sul territorio con un opportuno programma di iniziative. La lotta all'acaro non deve mai essere intesa come l'azione del singolo apicoltore, ma come l'intervento coordinato di tutti gli apicoltori che operano in un ambito territoriale.

## L'assistenza tecnica

L'elemento che tuttavia risulta fondamentale per la riuscita dei programmi di lotta alla varroa è rappresentato dalle iniziative di assistenza tecnica, intesa come una serie di iniziative che vanno dalle riunioni territoriali, alle prove di campo per testare l'efficacia di nuovi formulati. Il tutto comunque svolto

## Works in progress Lavori in corso

La Commissione Sanitaria dell'U.N.A.A.P.I. ha messo in cantiere una serie di prove a livello nazionale per testare l'efficacia di alcuni prodotti per la lotta all'acaro. Più in particolare verranno approfondite le sperimentazioni sull'utilizzo di timolo e acido ossalico.

### Timolo

Sono in corso prove per il suo utilizzo in soluzione alcolica. Tra gli obiettivi, oltre alla determinazione del corretto dosaggio, vi è anche la ricerca del supporto che garantisca una corretta evaporazione della soluzione. I dati ottenuti nelle prove preliminari svolte lo scorso anno (vedi Lapis n1/2000) fanno ipotizzare la possibilità di ridurre il numero di interventi da tre a due, allungando il tempo intercorrente tra i due trattamenti successivi, in modo tale che sia sempre coperto l'intero ciclo di covata. Particolare attenzione viene anche prestata nella scelta dei prodotti (alcol, timolo, supporto) per evitare l'introduzione nell'alveare di sostanze inquinanti.

Altre prove interesseranno l'uso del timolo in gel e in periodi dell'anno diversi da quelli considerati canonici.

### Acido ossalico

Dati interessanti emergono da un uso dell'acido ossalico denominato "una volta ogni tanto". Tale metodica prevede la somministrazione mensile a partire dal mese di giugno e fino ad agosto della classica formulazione della soluzione di acido ossalico. Questi interventi, pur colpendo ovviamente solo gli acari sulle api adulte, consentirebbero di mantenere la popolazione di varroa negli alveari ad un livello basso. Sembrerebbe così possibile evitare il trattamento tampone.

Sono tutte ipotesi che, prima di essere consigliate, andranno attentamente testate e verificate in campo. I dati ottenuti nelle varie prove verranno confrontati. La divulgazione degli stessi e la proposta di utilizzo di queste nuove tecniche avverrà solo a seguito di eventuali risultati positivi delle prove sperimentali in atto.

anche con l'obiettivo di creare fiducia negli associati e portare un servizio utile e professionalmente preparato per la buona conduzione degli apiari.

## Dove non ci sono i piani di lotta

Dove non esistono piani di lotta territoriali, dovrà essere prestata la massima attenzione ai sintomi che fanno presagire una forte presenza di acari all'interno degli alveari. Anche se si è operato correttamente i problemi che potrebbero sorgere saranno dovuti ad una mancata tempestività nelle informazioni riguardo all'efficacia e le modalità di somministrazione dei vari acaricidi. Oppure alla possibilità di reinfestazione dovuta a trattamenti eseguiti nella zona con tempi e modalità diverse da apiario ad apiario.

Vediamo brevemente qualche consiglio:

- Innanzitutto, andrà accertata la possibilità di organizzare degli incontri, con gli apicoltori della propria zona per mettere in atto una strategia comune di lotta al parassita.
- Verifica settimanale della caduta naturale degli acari nei cassettoni antivarroa.
- Controllo dell'infestazione della covata maschile disopercolandola con la forchetta.
- Osservazione costante delle api adulte alla ricerca dei "sintomi" che fanno prevedere una forte infestazione quale: api che nascono con le ali deformate, covata abbandonata per rapido spopolamento della colonia ecc.
- Trattamento di controllo con acido ossalico gocciolato. Un trattamento in presenza di covata abbatte all'incirca da 15% al 30% delle varroe presenti nell'alveare, ne consegue che se moltiplichiamo il numero degli acari caduti per cinque-sei, possiamo ottenere una stima indicativa delle varroe presenti.

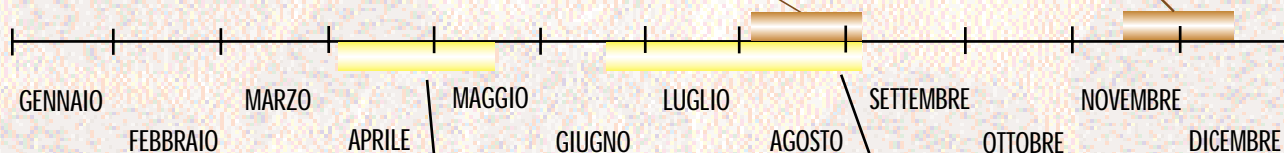
## Il calendario dei trattamenti

### TRATTAMENTI OBBLIGATORI NEI PIANI DI LOTTA ALLA VARROA

#### APILIFEVAR

UNA TAVOLETTA PER VOLTA, ROTTA IN TRE-QUATTRO PEZZI. RIPETERE PER 3 VOLTE A DISTANZA DI 6/7 GIORNI

ACIDO OSSALICO IN SOLUZIONE ZUCCHERINA. UN INTERVENTO. EVENTUALE SECONDO INTERVENTO CON PERIZIN



ELIMINAZIONE COVATA MASCHILE  
CON IMPIEGO DI TELAINO TRAPPOLA

ASPORTAZIONE DI COVATA FEMMINILE  
OPERCOLATA CON LA FORMAZIONE DI NUCLEI

### TRATTAMENTI COMPLEMENTARI E ALTERNATIVI NEI PIANI DI LOTTA ALLA VARROA



# Resistenza: un fenomeno che si combatte con prevenzione e monitoraggio

*La resistenza ad insetticidi ed acaricidi è stata documentata in diverse centinaia di insetti ed acari. Le difficoltà e le notevoli perdite economiche provocate dallo sviluppo incontrollato di tale fenomeno sono state affrontate con l'impiego di nuovi principi attivi, dando per scontata la capacità dell'industria chimica di offrire prodotti in grado di sostituire periodicamente quelli diventati inefficaci. D'altra parte le tecniche elaborate a livello teorico per impedire o perlomeno rallentare la selezione e la diffusione di popolazioni di acari resistenti non hanno trovato sempre applicazione pratica*

## Definizione di resistenza

La resistenza è definita tradizionalmente come la selezione e lo sviluppo di popolazioni capaci di sopravvivere ad una dose di un determinato principio attivo, che sarebbe letale alla maggioranza degli individui di una popolazione normale.

Nel caso della varroa il fenomeno si è manifestato per acaricidi di sintesi (fluvalinate, principio attivo dell'Apistan, e coumaphos, principio attivo del Perizin), ma non si può escludere che la resistenza insorga anche per quelli naturali.

## Meccanismi che conferiscono resistenza agli acaricidi

La resistenza compare spesso come conseguenza di mutazioni casuali del patrimonio genetico che permettono all'organismo mutato di neutralizzare un principio attivo tossico o di sfuggire alla sua azione.

Gli organismi resistenti possono essere già presenti all'interno di una popolazione mai trattata con quel principio attivo, ma in numero estremamente ridotto in quanto la frequenza di mutazione è molto bassa (per un determinato gene si ritiene che la frequenza di mutazione sia dell'ordine di 1 ogni 100.000 - 1.000.000 di individui in ogni generazione). Tali mutazioni sono più probabili in organismi con molte generazioni all'anno ed in popolazioni numerose e perciò in esse la resistenza insorge più rapidamente. Poiché le alterazioni del materiale genetico hanno in genere un effetto negativo sulla funzionalità complessiva dell'organismo, la vitalità dell'individuo mutato è di solito più bassa di quella degli individui normali; perciò in mancanza di altre spinte selettive, il numero degli individui mutati all'interno della popolazione può difficilmente aumentare. L'uso degli acaricidi invece favorisce gli individui mutati eliminando dalla popolazione gli individui normali sensibili (fig. 1)

I meccanismi più frequenti che conferiscono resistenza agli acaricidi sono tre: 1 - riduzione della permeabilità della cuticola (l'acaricida penetra con difficoltà all'interno del corpo dell'acaro); 2 - aumento della detossificazione metabolica (gli acaricidi vengono degradati da enzimi specifici); 3 - mutazione del sito bersaglio (target) (l'acaricida non è più in grado di bloccare una proteina indispensabile per la sopravvivenza dell'acaro).

La resistenza può anche essere il risultato di più d'uno dei meccanismi sopradescritti. Questo fatto può determinare la comparsa di ceppi di acari con differenti gradi di tolleranza ai principi attivi. Prove di laboratorio effettuate impiegando una sostanza che inibisce l'azione di enzimi specifici hanno suggerito l'ipotesi che la resistenza della varroa al fluvalinate e ad altri piretroidi sia da attribuire all'azione di enzimi detossificanti (fig. 2). Infatti l'impiego di tale sostanza in aggiunta al fluvalinate riduce la dose letale per gli acari resistenti, ciò significa che essi sono più suscettibili al trattamento. Anche nel caso della resistenza ai fosfororganici si suppone che ci siano enzimi in grado di degradare l'acaricida. Non sono state fatte però delle prove a riguardo.

Le varroe suscettibili vengono eliminate dai trattamenti

dopo qualche mese...

pochi acari resistenti sopravvivono

collasso della famiglia



**fig. 1 - Gli acari resistenti prendono il sopravvento su quelli suscettibili, provocando il collasso dell'alveare**

## Resistenza crociata

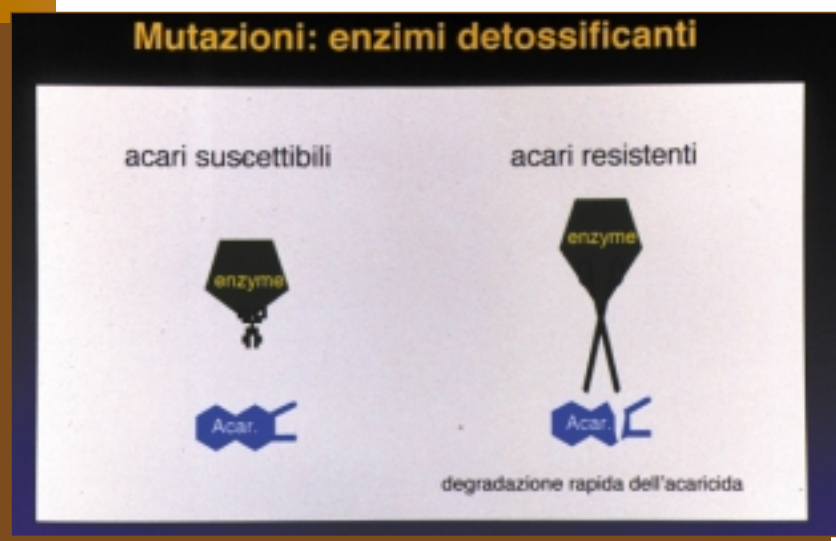
La resistenza crociata compare quando gli acaricidi impiegati possiedono una struttura molecolare simile ed agiscono sulle stesse molecole bersaglio. Di conseguenza un meccanismo di resistenza può essere sufficiente per rendere inefficace un'intera famiglia di acaricidi. Ad esempio, popolazioni di varroa resistenti al fluvalinate sono allo stesso tempo resistenti ad altri piretroidi, quali la flumetrina e l'acrinatrina, pur non essendo

mai state sottoposte a trattamento con prodotti contenenti tali principi attivi.

Meccanismi che conferiscono resistenza al coumaphos potrebbero consentire agli acari di sopravvivere ad altri acaricidi come il clorphenvinphos.

## Caratteristiche genetiche della resistenza

Nel caso della varroa la variabilità genetica sembra essere estremamente bassa a causa dell'elevato tasso di inincrocio. Infatti le varroe si riproducono solamente all'interno delle cellette di covata opercolata. Con livelli di infestazioni normali si trova con maggiore frequenza una sola varroa per cella e sono, perciò, numerosi i casi



**fig. 2 - Enzimi specifici sono in grado di degradare l'acaricida, rendendolo inattivo.**

in cui le varroe figlie si incrociano con il fratello. Inoltre il maschio è aploide (R) quindi si comporta da omozigote per tutti i caratteri. Ciò chiaramente finisce per aumentare la proporzione di omozigoti nelle popolazioni naturali e quindi anche degli acari che portano in omozi-

gosi (RR) i caratteri della resistenza (gli omozigoti sono quegli acari che esprimono al meglio le doti della resistenza). Questo fatto può aumentare la rapidità di sviluppo delle popolazioni di acari resistenti.

## Reversione della resistenza

Gli svantaggi selettivi associati con la resistenza agli acaricidi determinano la riduzione della proporzione di acari resistenti una volta cessati i trattamenti (fig. 3). Questo comporta un graduale processo di reversione per

cui popolazioni resistenti ridiventano suscettibili. Nella pratica, però, la reversione è stata spesso più lenta di quanto atteso in base ad indagini di laboratorio; infatti, lo svantaggio del ceppo resistente è spesso molto modesto.

Risultati ottenuti fino al 1999 con saggi di laboratorio su acari raccolti in diversi apiari stanziali del Friuli Venezia Giulia hanno mostrato una riduzione della resistenza al fluvalinate; essa però non è tale da consentire un reimpiego a breve termine dell'Apistan.



**fig. 3 - In assenza di trattamenti gli acari resistenti perdono terreno rispetto a quelli suscettibili.**

influenzano la velocità di selezione della resistenza negli organismi viventi. Non tutte le tecniche indicate a livello teorico risultano vantaggiose sia per i costi che per la laboriosità.

### 1) Impiego di alte dosi di prodotto acaricida

In genere con dosi molto alte solo gli omozigoti resistenti, presenti inizialmente con frequenze basse, tollerano i trattamenti. Ne consegue che se nella popolazione trattata immigrano individui suscettibili, la selezione della resistenza rallenta. Come già visto però, nel caso della varroa, la proporzione di acari omozi-

## Strategie per prevenire l'insorgere della resistenza

Le misure pratiche da adottare discendono da modelli di controllo teorico dei fattori che

goti è molto elevata, rendendo la strategia meno efficace.

## 2) Durata e numero dei trattamenti

Un fattore determinante per la crescita delle popolazioni di acari resistenti è la durata e la frequenza dei trattamenti acaricidi. La presenza costante della sostanza attiva nell'ambiente di vita fornisce una spinta evolutiva forte verso la selezione della resistenza. È quindi necessario ridurre il numero dei trattamenti per dare la possibilità ai ceppi suscettibili di riguadagnare terreno nei confronti di quelli resistenti sopravvissuti ai trattamenti.

## 2) Impiego di acaricidi in rotazione o in stretta successione

Se sono disponibili acaricidi differenti con diverso modo di azione e metabolismo si potrebbe alternare il loro uso fra un anno e l'altro.

Anche l'impiego di due acaricidi in stretta successione, se il secondo è diverso per meccanismo di azione, riduce il vantaggio per gli individui resistenti. È pertanto improbabile che si sviluppino contemporaneamente la resistenza ad entrambi gli acaricidi.

## Monitoraggio della resistenza sul territorio

Il monitoraggio della resistenza è stato utilizzato spesso solo tardivamente, per verificare che l'insuccesso dei trattamenti era dovuto appunto alla resistenza. In realtà il monitoraggio, almeno dal punto di vista teorico, si propone di limitare lo sviluppo e la diffusione della resistenza.

Affinchè il monitoraggio dia risultati concreti e sia economicamente conveniente esso deve:

- 1) valutare quantitativamente le popolazioni resistenti;
- 2) identificare possibili centri di diffusione della resistenza;
- 3) valutare cambiamenti della tolleranza all'acaricida nella popolazioni di acari resistenti;
- 4) verificare l'efficienza di strategie di controllo della resistenza.

Esso viene attuato con l'impiego di saggi di laboratorio e con prove di campo.

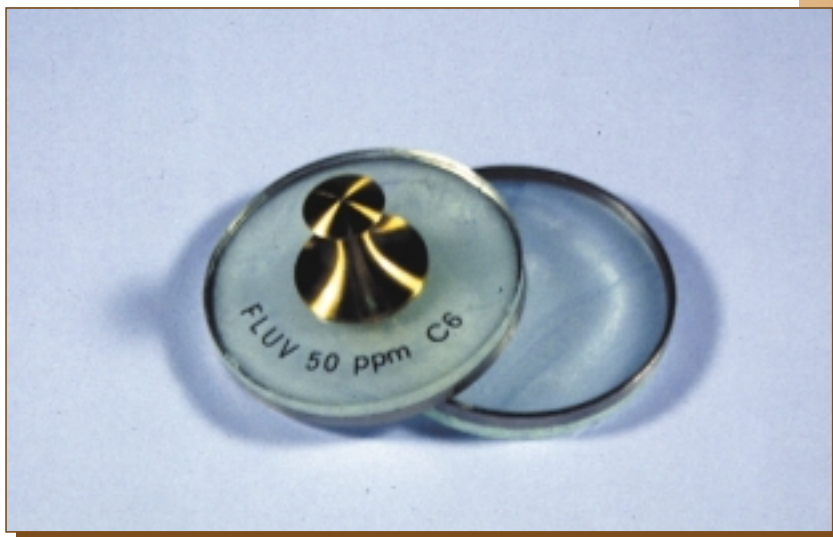
## Conclusioni

Gli acari hanno una straordinaria capacità di sviluppare rapidamente popolazioni resistenti per le loro caratteristiche intrinseche (popolazioni numerose e quindi maggiori probabilità che si verifichino mutazioni che inducano resistenze); inoltre l'uso ripetuto di pochi principi attivi che sembrano offrire maggiori garanzie di successo, spesso con costi inferiori finisce per favorire l'esplosione del fenomeno con danni irreparabili. È quindi opportuno investire nella prevenzione e nel monitoraggio. Le strategie di lotta più valide impiegano diversi prodotti acaricidi in rotazione o in successione, a seconda dell'efficacia. Spesso però tali schemi di intervento vengono utilizzati dopo la comparsa della resistenza, quando i vantaggi ad essi collegati non sono più utili. Il successo della lotta è comunque legato ad una azione coordinata fra la maggior parte degli apicoltori. Il monitoraggio ha lo scopo di impedire che la resistenza si sviluppi e si diffonda a macchia d'olio. Opportuni saggi di laboratorio possono permettere di tenere sotto attenta osservazione l'efficacia degli acaricidi sul territorio (fig. 4). Essi consentono di individuare in modo tempestivo il fenomeno, dando la possibilità agli operatori di adottare tecniche di lotta alternative, limitando i danni. Per disporre, invece, di una mappa dettagliata che descriva la distribuzione e l'intensità della resistenza sul territorio è necessario effettuare il maggior numero possibile di prove di campo su alveari scelti a campione. Esse saranno condotte dagli apicoltori stessi che potranno avere nello stesso tempo la dimensione del problema all'interno del proprio apiario.

In conclusione la resistenza sembra essere un fenomeno inevitabile, se non si adottano tecniche che ne riducano le possibilità di sviluppo e di diffusione.

testo a cura di **Giorgio Della Vedova**

(Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante dell'Università di Udine)



**fig. 4 - Capsule impiegate per la valutazione della suscettibilità della varroa ad acaricidi piretroidi e fosfororganici.**

## Interventi consigliati

### ▶ **ApiLifeVar**

Si tratta di tavolette costituite da un materiale inerte (n.d.r. "Oasis") impregnate di oli essenziali (timo, mentolo, eucaliptolo) e di canfora. Viene commercializzato dalla Chemicals Laif in buste di plastica sigillate contenenti due tavolette (per tavoletta si intende una delle due contenute nella busta). Tutte le sperimentazioni sino ad ora condotte (sia dall'Istituto Nazionale di Apicoltura, sia dagli apicoltori) ne consigliano una metodologia di impiego diversa da quella proposta dalla casa produttrice. Non è consigliabile pertanto seguire le istruzioni riportate sulla confezione. Il tempo di carenza è di 30 giorni.



*La confezione contiene due tavolette, ognuna delle quali deve essere suddivisa in quattro parti*



#### **Trattamento**

Per ogni alveare si impiega una tavoletta, divisa in tre-quattro parti, posizionate sul listello portafavo. Non mettere le porzioni di tavoletta nella vicinanza della covata. Si devono effettuare tre interventi a distanza di 6-7 giorni (più caldo c'è, minore deve essere l'intervallo). Per ogni alveare si usano tre tavolette. Togliere i residui delle tavolette alla fine dell'ultimo trattamento. Le api, appena trattate, fanno molta barba e ventilano intensamente: fa impressione, ma non soffrono.

#### **Periodo di uso**

Importante la tempestività; trattare in estate il più presto possibile, non oltre il primo di agosto. Ogni mese le varroe raddoppiano e, se sono troppe, la tavoletta non è sufficiente. Se le api sono già vicine al collasso, l'Api Life Var non è sufficiente per salvare le famiglie. Bisogna allora ricorrere agli interventi di emergenza. Un uso del prodotto in stagione primaverile limita fortemente lo sviluppo delle famiglie, la costruzione dei fogli cerei e deprime lo sviluppo della covata. Con temperature inferiori ai 20°C l'efficacia è troppo bassa.

#### **Predisposizione dell'apiario**

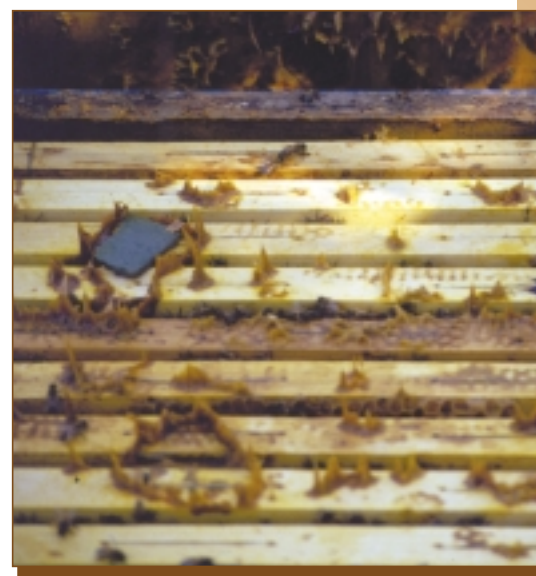
- Trattare contemporaneamente l'intero apiario.
- Per limitare i rischi di saccheggio è necessario che la forza delle famiglie presenti nell'apiario sia omogenea, eventualmente è opportuno costituire un apiario di famiglie forti ed un altro di famiglie deboli e nuclei.
- Chiudere la porticina di volo in posizione primaverile o, per le famiglie più deboli, invernale.
- Chiudere il fondo di rete.
- Evitare il cambiamento delle regine durante il trattamento.
- Non trattare in presenza di inizi di saccheggio.
- Eventualmente mettere un giorno prima del trattamento un pezzetto di tavoletta per abituare le api.

### **In presenza di raccolti tardivi?**

E' efficace anche in presenza di melario purché venga messo fra nido e melario. In quasi tutte le situazioni italiane in agosto non c'è raccolto e si può togliere il melario.

Fanno eccezione pochi casi (melata e, più raramente, solidago e erba medica). In questi casi l'uso dei melari dovrà essere finalizzato o alla costruzione di fogli cerei o alla produzione di miele per l'alimentazione delle api.

*Si impiega una tavoletta (quattro parti) sulle famiglie; sui nuclei si impiegano 3 delle quattro parti; E' indispensabile rimuovere i residui di Api Life Var e di cera*

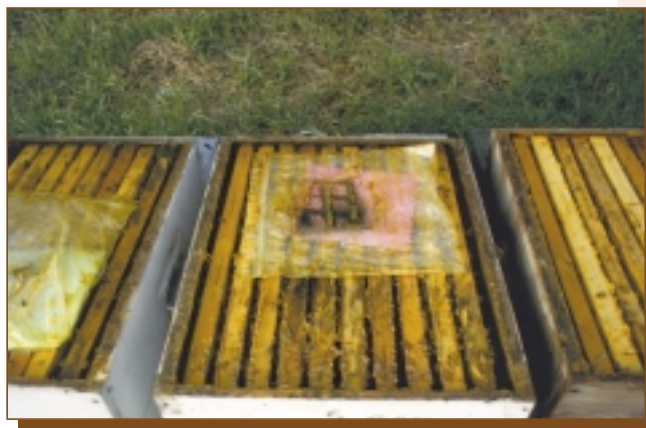


## **Acido Formico**

E' un acido organico, liquido, incolore, fortemente caustico e irritante per contatto, inalazione ed ingestione. Corrosivo per i metalli. Da usare adottando opportuni accorgimenti: indossare protezioni per mani (guanti di gomma), occhi, viso (idonee maschere) e dosare il prodotto all'aria aperta, mai sopra agli alveari aperti. Sigillare sempre i contenitori di acido formico. Evitare qualsiasi gocciolamento sulle api.

### **Metodo con panno spugna**

L'esperienza sino ad oggi maturata indica questa modalità di applicazione dell'acido formico come la più diffusa e di pratico utilizzo. Prevede l'impiego di un panno spugna (15x10x0,5 cm) impregnato con 40 ml di acido formico al 60% da introdurre ogni 4-5 giorni per 5 volte, appoggiato sul vassoio antivarroa. Ha invece creato problemi l'impiego del panno appoggiato sui favi (foto).



## ▶ **Acido Ossalico**

Dell'acido ossalico, da tempo noto nella lotta alla varroasi per la sua efficacia in soluzione acquosa spruzzata sulle api, viene consigliato un utilizzo in sciroppo zuccherino gocciolato sulle api: una nuova metodologia di impiego, che supera le difficoltà operative del precedente metodo di somministrazione.

L'acido ossalico può essere proposto ora a pieno titolo all'interno dei piani territoriali di lotta alla varroa esclusivamente per il trattamento invernale.

### **Epoca di intervento**

Si suggerisce di intervenire una sola volta nel periodo autunnale, in assenza di covata. Nei casi in cui sussista un residuo di covata al momento del trattamento, o non si è certi che essa sia scomparsa in tutte le colonie, è opportuno ripetere l'intervento nel corso della pausa autunno invernale con un diverso principio attivo (ad es. perizin).

E' consigliabile operare con una temperatura esterna non inferiore ai 5°C.

### **Preparazione della soluzione**

- Sciogliere completamente 80 g di acido ossalico diidrato in un litro di acqua demineralizzata o distillata, tiepida;
- aggiungere 400 g di zucchero e mescolare sino a completo dissolvimento.

La soluzione va utilizzata entro pochi giorni dalla sua preparazione.

### **Dosaggio**

La dose di soluzione finale è proporzionale alla forza delle arnie da trattare e deve essere gocciolata, con l'aiuto di una siringa, sulle api presenti negli spazi interfavo. Le dosi consigliate sono riportate nella tabella in calce. Non sovradosare il prodotto.

### **Efficacia**

In genere, la caduta di varroe raggiunge il massimo dopo tre giorni, ma persiste per 6-7 giorni, e anche più. Ogni intervento effettuato in assenza di covata consente di raggiungere una efficacia superiore al 90%.

## ▶ **Perizin**

Il Perizin, commercializzato dalla Bayer, è una soluzione concentrata a base di coumaphos, un estere fosforico. Viene commercializzato in flacone contenente 10 ml di prodotto ed in kit contenente anche un dosatore. Il prodotto deve essere diluito con acqua (non serve che sia distillata) immediatamente prima dell'uso. Il rapporto di diluizione è 1:50, pari ad 1 ml di Perizin in 50 ml di acqua, oppure 10 ml (il contenuto dell'intero flacone) in 500 ml (mezzo litro) di acqua. L'emulsione va versata a gocce sulle api presenti negli interspazi tra i favi, distribuendo uniformemente con una siringa o con il dosatore la quantità necessaria. La somministrazione deve essere ripetuta una seconda volta a distanza di una settimana. L'intervento va eseguito in assenza di covata. E' consigliabile operare con una temperatura esterna non inferiore ai 5°C. E' indispensabile seguire con attenzione le istruzioni riportate sulla confezione. Il tempo di carenza risulta di 6 settimane.

### **Dosaggio**

La dose di prodotto diluito da impiegare è proporzionale alla forza della colonia da trattare. Le dosi consigliate sono riportate nella tabella in calce. Non sovradosare il prodotto.



## **Efficacia**

L'efficacia del perizin si esaurisce entro alcuni giorni dalla somministrazione. E' sconsigliabile il suo impiego in presenza di covata per la ridotta efficacia acaricida. Per il centro nord il momento migliore di utilizzo è l'autunno, non appena si interrompe la covata.

## **Controllo efficacia del Perizin**

In base all'esito di alcune prove di campo si ritiene che esistano ceppi di varroa resistenti al principio attivo coumaphos contenuto nel Perizin. Non si sa con esattezza quale ne sia la diffusione a livello nazionale. Si sconsiglia comunque l'uso del principio attivo dove è già stato usato ripetutamente negli anni precedenti. Chi volesse utilizzarlo dovrebbe comunque verificarne preventivamente l'efficacia su un numero di alveari anche minimo (almeno due) per apiario.

Qualsiasi intervento si scelga, fra quelli proposti, valgono i seguenti presupposti:

- 1) assenza di covata opercolata per tutta la durata della prova (se necessario, la covata presente potrà essere spostata in altri alveari),
- 2) utilizzo di alveari con fondo a rete, sotto il quale andrà posto un foglio di carta vaselinato.

Per la verifica dell'efficacia dei trattamenti si può operare nel seguente modo:

1. Inserire il foglio di carta vaselinato e trattare con Perizin secondo le indicazioni del produttore.

2. Dopo tre-cinque giorni, sostituire il foglio vaselinato, contando le varroe cadute.

3. Subito dopo, trattare con ac. ossalico, gocciolando il prodotto sulle api presenti negli spazi interfavo con l'aiuto di una siringa (50 millilitri alle colonie forti, 30-40 millilitri a quelle mediamente popolose). La soluzione di ac. ossalico andrà preparata come riportato nella relativa scheda.

Nel caso in cui la temperatura sia superiore ai 10°C (e le api non siano in glomere) è possibile trattare ciascun favo mediante nebulizzazione di ac. ossalico al 2%. Per ottenere tale soluzione, occorre sciogliere 20 g di ac. ossalico in 1 litro di acqua distillata. La soluzione verrà poi nebulizzata sui favi in ragione di 3-4 millilitri per facciata di favo.

4. Dopo cinque-sette giorni prelevare il foglio vaselinato e contare le varroe.

Il calcolo dell'efficacia del trattamento con Perizin si ottiene dalla seguente formula:

$$efficacia = \frac{\text{numero di varroe cadute in seguito al trattamento con Perizin}}{\text{numero totale di varroe cadute (Perizin + Ac. Ossalico)}} \times 100$$

Se l'efficacia ottenuta è approssimativamente del 90%, non occorre eseguire ulteriori trattamenti. Se i valori di efficacia risultano inferiori all'80%, sarà opportuno prendere contatto con la propria associazione chiedendo di attivarsi presso i laboratori e gli Istituti scientifici operanti nella propria regione per verificare se l'inefficacia è da attribuirsi a fenomeni di farmacoresistenza.



## **DOSAGGI DA UTILIZZARE PER L'IMPIEGO DI ACIDO OSSALICO E PERIZIN**

<b>famiglie di api che popolano bene:</b>	<b>10 favi</b>	<b>9 favi</b>	<b>8 favi</b>	<b>7 favi</b>	<b>6 favi</b>	<b>5 favi</b>	<b>4 favi</b>
<b>ml di prodotto diluito</b>	<b>50 ml</b>	<b>45 ml</b>	<b>40 ml</b>	<b>35 ml</b>	<b>30 ml</b>	<b>25 ml</b>	<b>20 ml</b>

## Interventi complementari

Esistono una serie di interventi che pur non essendo risolutivi nel controllo della varroa possono comunque essere utili nel mantenimento dello sviluppo della popolazione del parassita.



### **Regine giovani e prolifiche aiutano l'alveare nella lotta alla Varroa**

scono celle da maschio. Ad opercolatura avvenuta, in essa contenute.

### **Assicurare uniforme riscaldamento della covata**

La temperatura ottimale di sviluppo della covata dell'ape (36 gradi) non favorisce lo sviluppo della varroa. Tale temperatura permette inoltre alla covata di sfarfallare in tempi mediamente più brevi e, quindi, il tasso di moltiplicazione delle varroe è più ridotto. Temperature di qualche grado più basso favoriscono invece lo sviluppo dell'acaro perché ritardano lo sfarfallamento delle api operaie permettendo ad un maggior numero di varroe di essere fecondate.

### **Alveare con fondo a rete**

L'uso di alveari con fondo a rete ha il vantaggio di impedire alle varroe che cadono accidentalmente dalle api di ritornare sulle stesse e continuare a moltiplicarsi. Inoltre possiamo valutare sia lo sviluppo del parassita, attraverso il conteggio delle varroe che cadono naturalmente, sia l'efficacia dei trattamenti effettuati.

### **Favi nuovi e non deformati**

I telaini all'interno dell'alveare devono essere cambiati almeno ogni 5 anni; l'obiettivo che si raggiunge sostituendone due ogni anno. Favi costruiti male o troppo vecchi hanno un maggior numero di celle da maschio, che consentono alla varroa di riprodursi maggiormente rispetto alle celle da operaia. I telai nuovi devono essere inseriti al momento giusto per assicurare una completa e uniforme costruzione di celle femminili.

### **Regine nuove**

L'età delle regine all'interno degli alveari dovrebbe essere al massimo di un paio di anni. Le regine più invecchiano e maggiore è la possibilità che aumentino la deposizione dei fuchi.

### **Asportazione della covata maschile**

Si basa sul principio che le varroe preferiscono la covata maschile per la riproduzione e che le api, soprattutto nel periodo primaverile-estivo, costruiscono molte celle maschili. Nell'alveare viene introdotto un telaino apposito all'interno del quale le api costruiscono celle da maschio. Ad opercolatura avvenuta, si asporta il favo e si distrugge la covata con le varroe in essa contenute.

#### **HANNO COLLABORATO ALLA REALIZZAZIONE DI QUESTO DOSSIER:**

**Giorgio Della Vedova** (*Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante dell'Università di Udine*),  
**Luca Allais, Roberto Barbero, Silvana Curti, Massimiliano Gotti** (*Aspromiele*),  
**Luca Bonizzoni, Francesco Panella** (*Commissione Sanitaria U.N.A.API*).