



API

# Pillole di anatomia e biologia di *Varroa destructor*

ALESSANDRA GIACOMELLI, MARCO PIETROPAOLI, MARTINA PIZZARIELLO, IRENE CAPOMOLLA, GIOVANNI FORMATO  
Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana

**V**arroa destructor [1], la cui tassonomia è riportata nella tabella 1, è l'acaro responsabile della varroatosi delle api, malattia che in assoluto arreca le maggiori perdite economiche al settore apistico. Tale patologia, infatti, deve continuamente essere contenuta su livelli d'infestazione compatibili con la sopravvivenza delle colonie di api mediante periodici trattamenti farmacologici, pena la morte delle famiglie nell'arco di una o due stagioni apistiche. La varroa è un'ectoparassita che esercita un'azione spolatrice e meccanico-traumatica a carico delle api adulte e della covata, sottraendo emolinfa mediante il suo apparato buccale pungente e succhiante (foto 1 e 2).

## Epidemiologia

Fino a pochi decenni fa *Varroa destructor* parassitava solo l'ape asiatica. A causa della pratica apistica dello spostamento di colonie di api a fini produttivi (nomadismo) e al commercio di sciami, *Apis cerana* e *Apis mellifera* sono entrate in contatto e questo ha comportato l'inevitabile diffusione del parassita. La presenza della varroa è stata rilevata nelle Repubbliche Sovietiche



Foto 2. *Varroa destructor* su fuco (foto di Marco Pietropaoli).



Foto 1. *Varroa destructor* su covata di api.



Foto 3. Visione dorsale di femmina di *Varroa destructor* (foto di Gilles San Martin).



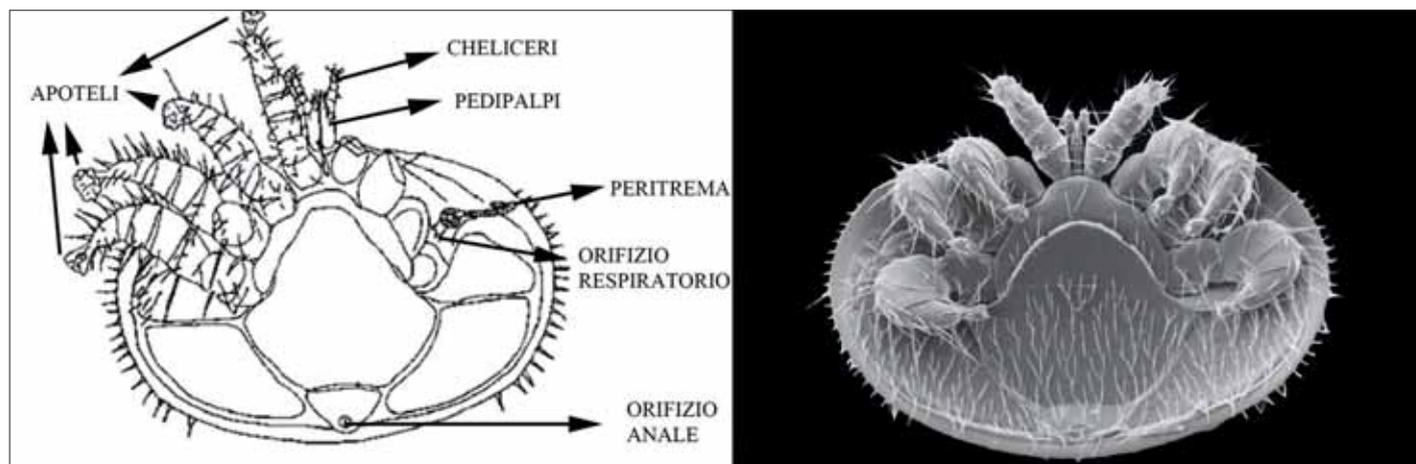


Foto 4. Visione ventrale di femmina di *Varroa destructor*.

su *Apis mellifera* già alla fine degli anni '60, nei Paesi dell'Est Europa dall'inizio degli anni '70. In Italia è ufficialmente stata segnalata in Friuli nel 1981 e in Francia nel 1982. A oggi solamente l'Australia risulta indenne da tale malattia.

### Morfologia

La varroa presenta un accentuato dimorfismo sessuale.

Le femmine sono le sole a realizzare l'azione parassitaria diretta spolatrice e meccanico-traumatica a carico delle api. Possono vivere per diversi mesi, sono di colore rosso intenso/marrone e presentano forma ellittica. Il dorso, di consistenza coriacea, è convesso e ricoperto di peli che sono presenti anche lungo il bordo, a pettine su ciascun lato (foto 3).

Le dimensioni delle femmine di varroa si diversificano a seconda delle aree geografiche. In media sono larghe 1,5 mm e lunghe 1,1 mm. Il lato ventrale presenta una serie di placche chitinee, anch'esse ricoperte di peli con funzione sensoriale, collegate da una sottile membrana provvista di piccole scanalature. Le placche hanno forme e dimensioni legate alla funzione svolta: la placca ventrale al centro è la più grande, posteriormente a questa se ne trovano due piccole tra le quali è situato l'orifizio anale (foto 4).

Il maschio di *V. destructor* ha forma sferica, colore biancastro e dimensioni inferiori a quelle della femmina, pari a circa 0,8 mm di diametro. Possiede un corpo molle e poco cheratinizzato (confondibile con lo stadio immaturo della varroa femmina). Lo scudo dorsale ha una forma convessa ed è provvisto di un numero di peli. Le 4 paia di zampe sono rivolte in avanti, contrariamente alle femmine (foto 5).

Durante la sua vita, che si svolge interamente all'interno delle cellette di covata delle api, non è in

grado né di nutrirsi, né di svolgere un'azione parassitaria diretta sulle api in quanto i cheliceri del suo apparato boccale sono trasformati in spermatofore che utilizza nei suoi veloci accoppiamenti con le femmine, per fecondarle (foto 6) [4].

### Anatomia

I cenni di anatomia di *V. destructor* che seguono sono riferiti alla femmina del parassita.

L'apparato locomotore è costituito da quattro paia di zampe situate antero-lateralmente e ricoperte da peli. Il primo paio è proteso in avanti e munito di organi di senso; le altre tre paia di zampe sono impiegate per la locomozione. Le zampe sono articolate sulla coxa e terminano con una piccola ventosa adesiva e trasparente detta apotele. Tali caratteristiche permettono alla varroa femmina di muoversi molto velocemente all'interno dell'alveare. La respirazione del parassita avviene tramite un sistema interno di trachee che convergono verso un orifizio respiratorio posizionato tra il secondo e il terzo paio di zampe. L'orifizio è nascosto in una depressione delle placche chitinee ventrali, tappezzata di piccole setole; da esso protrude un diverticolo esterno detto peritrema provvisto di una discreta mobilità: esso aumenta

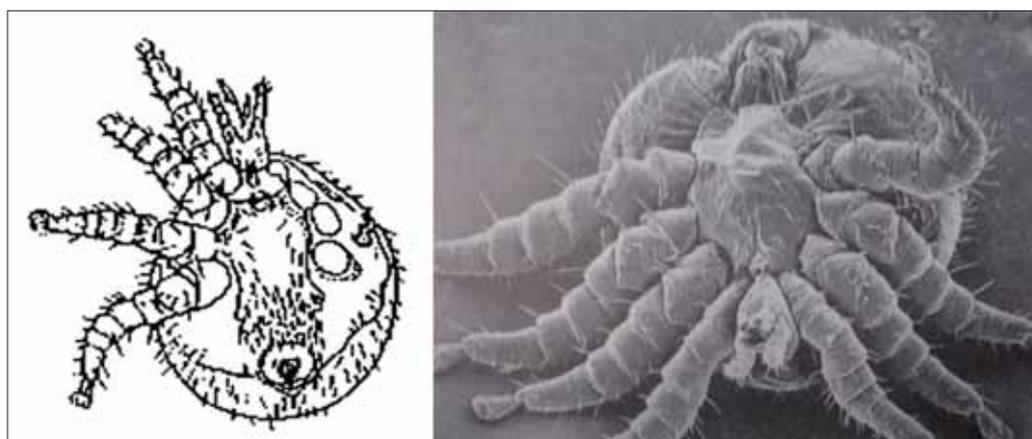


Foto 5. Maschio di *Varroa destructor*.





## argomenti

Numero 1 - Marzo 2013

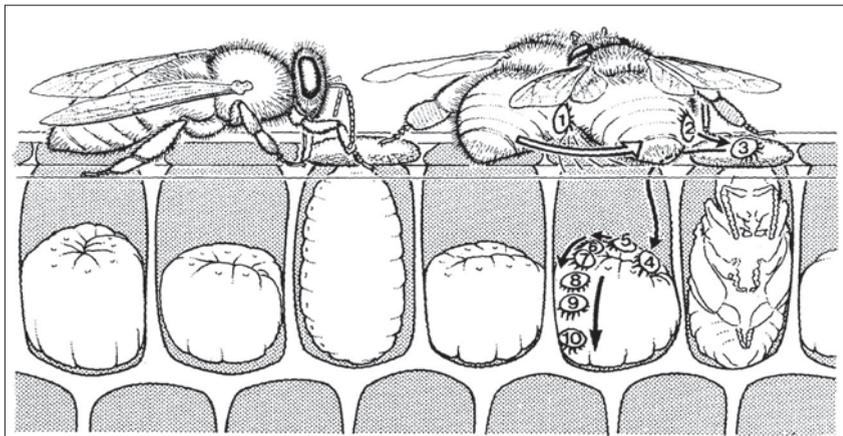


Figura 1. Ingresso della varroa femmina nella cella (da Boot e al., 1994 [2]).



Foto 6. Maschio di *Varroa destructor* in fase di accoppiamento.

di dimensioni e favorisce gli scambi gassosi quando il parassita è all'interno della celletta o quando il tasso di anidride carbonica è elevato.

L'apparato buccale di *V. destructor* si trova anteriormente, tra il primo paio di zampe. Esso comprende 2 cheliceri che il parassita impiega per tagliare la chitina dell'ape adulta e lacerare la cuticola di larve e pupe; a loro volta i cheliceri sono dotati di piccoli speroni detti pedipalpi che consentono l'ancoraggio della varroa sull'ape adulta. La faringe è dotata di un robusto sistema muscolare che le permette di succhiare l'emolinfa. Tutti gli stadi di sviluppo del parassita femmina si nutrono dell'emolinfa delle api. La quantità di emolinfa ingerita dalle varroe varia in funzione del periodo dell'anno. Il tubo digerente comprende un esofago, un intestino medio con sei intestini ciechi e tubi malpighiani che si uniscono al retto per confluire nell'orifizio anale. La defecazione avviene di continuo.

Il sistema nervoso della varroa è formato da un ganglio sotto esofageo avvolto da una membrana corticale.

L'orifizio genitale è situato trasversalmente all'altezza del secondo paio di zampe, vicino alla placca detta "genito-ventrale". La femmina è provvista anche di una spermateca che le permette di ac-

cumulare e conservare gli spermatozoi del maschio ricevuti con la fecondazione.

### Ciclo Biologico

La vita della femmina di *V. destructor* è ritmata dall'alternanza tra la fase riproduttiva all'interno delle cellette di covata e la fase foretica sulle api adulte. Per riprodursi, quando l'ape parassitata passa sopra un favo di covata, la varroa femmina scende in una celletta di covata aperta (circa 24 ore prima che venga opercolata) e si posiziona tra la larva e la parete della cella. Questo processo dura circa 65 secondi. Immersa nella pappa reale, il parassita aspetta l'opercolatura della celletta (figura 1).

Subito dopo l'opercolatura della cella, la larva dell'ape in metamorfosi inizia a nutrirsi della pappa reale. Il primo pasto della larva rappresenta un segnale per la varroa madre la quale si porta sulla larva, perfora la cuticola e inizia a nutrirsi della sua emolinfa. Dopo circa 36 ore la larva dell'ape inizia la tessitura del bozzolo in cui effettuerà la metamorfosi. Durante questa operazione, la varroa rimane addossata saldamente alla larva, evitando così di essere intrappolata tra il bozzolo e la parete della celletta di covata. La larva dell'ape operaia impiega 33 ore per costruire il bozzolo, mentre la larva del fuco (maschio dell'ape) ne impiega 48. Una volta che il bozzolo è ultimato, la larva dell'ape smette di muoversi e si distende con la testa verso l'opercolo della celletta raggiungendo lo stadio di prepupa. Quando il bozzolo è tessuto, l'ape entra in una fase preinfale immobile durante la quale la varroa madre sceglie un luogo ben preciso in cui raccogliere le sue feci (foto 7 e figura 2): il sito di accumulo fecale (AF). Quest'ultimo rappresenta un punto di riferimento importante nell'economia gestionale dello spazio della varroa madre e della sua discendenza all'interno della celletta di covata. L'AF appare come una piccola macchia di colore bianco solitamente ubicata nella parte posteriore della parete della celletta. La presenza del sito di accumulo fecale è considerata segno patognomonico d'infestazione di varroa



Foto 7. Sito di accumulo fecale.



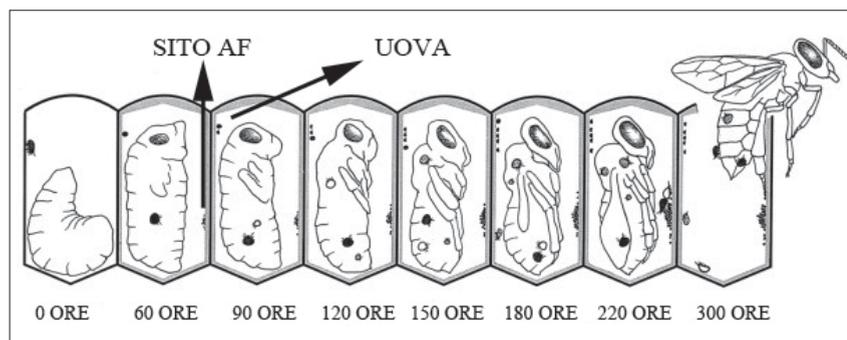


Figura 2. Ciclo riproduttivo della varroa all'interno della cella di covata (da Oldroyd [9]).

delle celle di covata. Dopo 60 ore (2,5 giorni) dall'opercolatura delle cellette, la varroa madre cerca il sito opportuno per la deposizione delle uova; solitamente lo trova in uno degli angoli nella parte anteriore della celletta (figura 2) in cui deporrà il suo primo uovo. La varroa madre rimane immobile per un minuto e non appena il primo uovo emerge dall'orifizio genitale con il primo paio di zampe lo mantiene contro la parete della cella per circa 20 minuti finché non è saldamente adeso a quest'ultima. Tale posizione permette alla protoninfa di varroa, al momento della schiusa dell'uovo, di avere le zampe orientate verso l'ape in modo da potersi dirigere immediatamente su di essa.

La varroa madre, durante la fase prepupale dell'ape (dall'opercolatura fino al 4° giorno dopo l'opercolatura) sale su quest'ultima per tre minuti, quindi si sposta sul sito di accumulo fecale (dove posa quasi il 90% del suo tempo) e poi sul sito dedicato alla ovodeposizione.

Una varroa può deporre un massimo di 6 uova ogni 30 ore per ciclo riproduttivo.

Dal primo uovo (aploide) nascerà l'unico maschio della covata; dalle successive uova (diploidi) nasceranno solo femmine. Il maschio è già sessualmente maturo quando la prima femmina è adulta, in modo da potersi accoppiare subito con quest'ultima. Successivamente, il maschio si accoppia con le altre femmine sorelle, non appena maturano. Le

femmine così fecondate sono già in grado di dare inizio a un nuovo ciclo riproduttivo dopo un periodo di maturazione di almeno 5 giorni (Colin, 1982). L'entità della riproduzione della varroa è legata alla durata della metamorfosi delle pupe nelle celle di covata, ovvero 12 giorni per le api operaie e 15 giorni per i fuchi. È probabilmente questo uno dei motivi di predilezione della covata di fuchi rispetto alla covata delle api operaie da parte della varroa: la più lunga durata della metamorfosi permette la nascita e la fecondazione di un numero maggiore di femmine del parassita.

Se il maschio muore prima dell'accoppiamento, le femmine rimarranno irreversibilmente sterili e incapaci di procreare a causa di una involuzione del loro apparato genitale. Al termine della fase prepupale dell'ape (4° giorno dopo l'opercolatura), la maggior parte delle celle di covata infestate hanno un unico sito AF nella parte posteriore della celletta di covata oper-

### Riquadro 1. Ontogenesi di *V. destructor*

Le uova di *Varroa destructor* sono ovali, biancastre e lunghe circa mezzo millimetro. Attraverso la membrana sottile si intravede l'embrione che nel giro di 24 ore si sviluppa in larva esapode; questa dopo altre 24 ore muta in protoninfa e fuoriesce dall'uovo. Le protoninfe di entrambi i sessi sono simili tra loro: rotondeggianti, misurano 0,7 mm e sono di colore bianco. Presentano 4 paia di zampe protese in avanti e hanno una scarsa mobilità. Lo stadio di protoninfa dura 5 giorni nella femmina e 3 giorni nel maschio. A tale stadio fa seguito, dopo una ulteriore metamorfosi, quello di deutoninfa che dura 1-2 giorni sia per i maschi sia per le femmine (Colin, 1982). In queste comincia già a manifestarsi il dimorfismo sessuale: le femmine hanno forma ellittica ma dimensioni minori dell'adulto (1,0 mm di lunghezza per 1,3 mm di larghezza) (foto 8). I maschi adulti sono simili alle protoninfe: di forma tondeggianta e di colore bianco; posseggono però, rispetto a queste, un corpo più spigoloso e più piccolo (Smirnov, 1978; Hirschmann, 1980). Complessivamente, dalla deposizione dell'uovo alla formazione dei parassiti adulti passano 8-9 giorni per le femmine e 6-7 giorni per i maschi. Queste fasi di sviluppo sono caratterizzate da una significativa mortalità, soprattutto a carico delle deutoninfe: in media solo 1,4 femmine raggiungono l'età adulta in una cella di operaia, contro 2,2 in una cella da fuc. A sviluppo ultimato, la femmina di *Varroa* acquisisce un colore marrone che tende a scurirsi dopo le prime 24 ore.



Foto 8. Protoninfa (sinistra), deutoninfa (centro), adulto (destra) di individui femmina di *Varroa destructor* (foto di Gilles San Martin).





## argomenti

Numero 1 - Marzo 2013

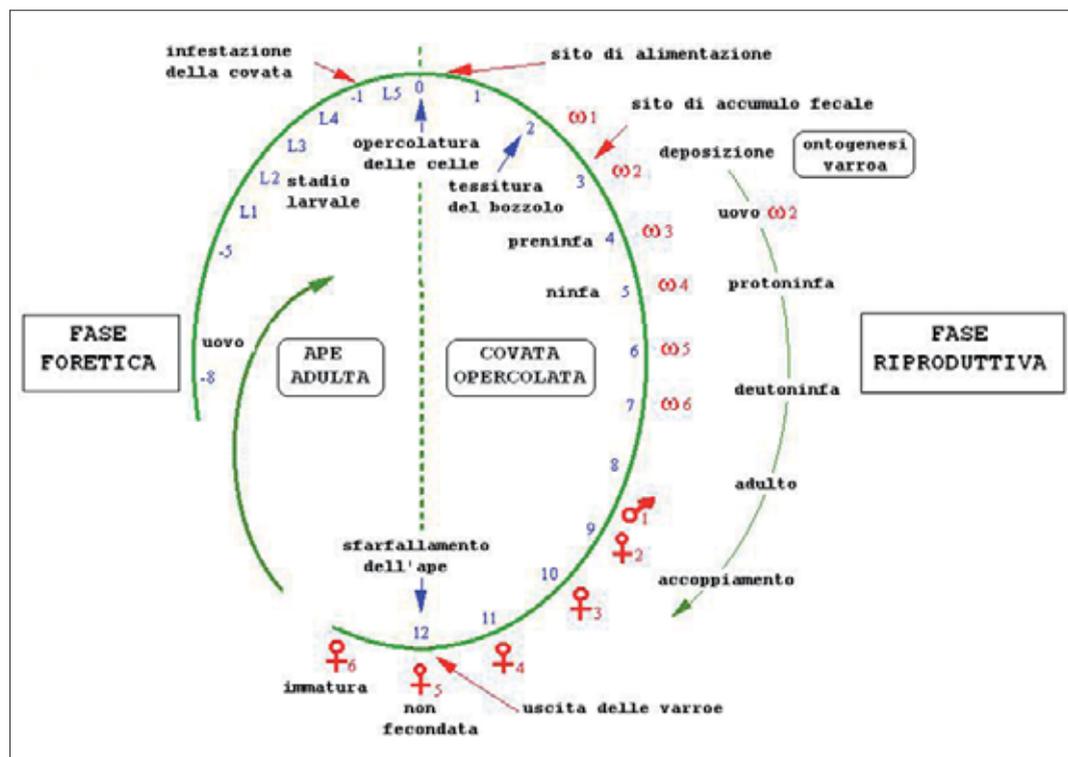


Figura 3. Sincronizzazione dei cicli di sviluppo di ape e varroa; (in blu) sviluppo dell'ape: i numeri indicano i giorni di distanza dall'opercolatura, (in rosso) sviluppo delle varroe: la lettera omega indica la deposizione delle uova (illustrazione di Marco Pietropaoli).

colata e le uova nella parte superiore.

Il tempo di alimentazione sulla pupa è di circa 2 ore (contro i 3 minuti della prepupa). Il sito di alimentazione sulla pupa è di fondamentale importanza per le protoninfe di varroa in quanto sono incapaci di perforare l'ape per alimentarsi ed esso rappresenta l'unica possibilità per la loro alimentazione. Tale sito di alimentazione è sempre localizzato a livello dell'addome della pupa in modo da non comprometterne la sopravvivenza: la morte della pupa impedirebbe all'ape di giungere a fine metamorfosi e, conseguentemente, anche ai parassiti di uscire dalla celletta.

Al momento dello sfarfallamento dell'ape, la discendenza della varroa madre si trova all'interno della cella. Le varroe figlie adulte fecondate appena uscite dalla cella cercheranno di salire su api adulte passando così alla fase foretica. Le varroe femmine immature e i maschi, non possedendo un apparato boccale in grado di forare il tegumento delle api, non riusciranno a sopravvivere al di fuori della celletta.

Il numero di cicli riproduttivi che può compiere una femmina di varroa è ancora oggetto di discussione (riquadro 1). In vitro si è potuto dimostrare che una varroa madre può compiere fino a 7 cicli generando così 35 potenziali discendenti fecondi. Questo numero di cicli è tuttavia minore in condizioni naturali: solo il

30% delle varroe madri riusciranno a realizzare un primo ciclo riproduttivo, il 21% un secondo e solo il 14% arriveranno a realizzare un terzo ciclo riproduttivo. Nella figura 3 è rappresentato schematicamente l'intero ciclo di sviluppo della varroa affiancato a quello dell'ape.

### Approfondimenti

1. Anderson DL, Trueman JWH. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Exp Appl Acarol.* 2000; 24: 165-189.
2. Boot WJ, Beetsma J, Calis JNM. Behavior of Varroa mites invading honey bee brood cells. *Exp Appl Acarol.* 1994; 18: 371-379.
3. Colin ME. La Varroatose. *Point Vet.* 1982; 14 (69): 21-28.
4. Delfinado MD & Baker EW. Varroidae, a new family of mites parasitic on honey bees (Mesostigmata: Acarina). *J. Wash Acad. Sci.* 1974; 64: 154-163.
5. Donzé G, Guèrin PM. Behavioral attributes and parental care of Varroa mites parasitizing honey bee brood. *Behav Ecol Sociobiol.* 1994; 34: 305-319.
6. Donzé G, Fluri P, Imdorf A. A look under the cap: The reproductive behavior of Varroa in the capped brood of the honey bee, *American Bee Journal.* 1998; 138 (7): 528-533.
7. Fries I, Camazine S, Sneyd J. Population dynamics of *Varroa jacobsoni*: a model and a review. *BeeWorld.* 1994; 75: 5-28.
8. Hirschmann W. Erstbeschreibung der Protomymphe und des Männchens sowie Wiederbeschreibung des Weibchens von *Varroa jacobsoni* Oudemans 1904. *Acariologia.* 1980; 27: 60, 66.
9. Manino A. Biologia e prospettive di controllo di *Varroa jacobsoni*, L'apicoltore moderno. 1983; 74: 7-13.
10. Martin SJ. Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* in worker brood of the honey bee *Apis mellifera* under natural conditions. *Exp Appl Acarol.* 1994; 18: 87-100.
11. Oldroyd BP. Coevolution while you wait: *Varroa jacobsoni*, a new parasite of western honeybees, *Trends in Ecology & Evolution.* 1999; 14 (8): 312-315.
12. Smirnov AM. Research results obtained in USSR concerning aetiology, pathogenesis, epizootiology, diagnosis and control of Varroa disease in bees. *Apiacta.* 1978; 13: 149-162.

### Tabella 1. Tassonomia di *Varroa destructor*.

Regno: Animalia
Phylum: Artopoda
Subphylum: Chelicerata
Classe: Aracnidi
Subclasse: Acari
Ordine: Mesostigmata
Famiglia: Varroidae
Genere: <i>Varroa</i>
Specie: <i>destructor</i>

