

ARACHNIDA

Rivista Aracnologica Italiana

Anno II, Volume VII

ISSN 2421-2091

25 Aprile 2016



Descrizione di un nuovo genere e tre nuove specie di acari della famiglia Knemidokoptidae isolati da esemplari di tortora dal collare, in Italia.

A new genus and three new species of mites of the family Knemidokoptidae from a turtle dove's skin, in Italy.

Mario A. Principato

Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Medicina Veterinaria, Sezione di Parassitologia, via San Costanzo 4, 06126 Perugia, Italia; e-mail: mario.principato@virgilio.it

Iolanda Moretta

Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Medicina Veterinaria, Sezione di Parassitologia, via San Costanzo 4, 06126 Perugia, Italia; e-mail: iolandamoretta@virgilio.it

&

Simona Principato

Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, via Cecchini 18, 06129 Perugia, Italia; e-mail: simona.principato@gmail.com

Riassunto

Viene descritto dall'Umbria, Italia, un nuovo genere di acari, parassiti del calamo e del follicolo delle penne di volatili Columbiformes, chiamato *Sunknemidocoptes* gen. n. (Acarina: Knemidokoptidae), e tre nuove specie: *Sunknemidocoptes simonae* sp. n., *Sunknemidocoptes elisae* sp. n., *Sunknemidocoptes gabrielorum* sp. n. Le femmine adulte di queste specie sono tutte caratterizzate dalla fusione ad U od a V degli epimeri I, dalla presenza di papille perigenitali e di scudi propodosomali laterali collegati nelle coxe I. Si rileva, inoltre, nella femmina di *S. elisae* sp. n., la fusione degli epimeri III e IV e, nella tritoninfa di *S. gabrielorum* sp. n., la fusione degli epimeri I, caratteri mai osservati negli altri Knemidokoptidae. Nel genere *Sunknemidocoptes* gen. n., al contrario di tutti gli acari conosciuti di questa famiglia, sono presenti tre stadi ninfali: protoninfa, deutoninfa e tritoninfa.

Parole-chiave: *Sunknemidocoptes* gen. n., *Sunknemidocoptes simonae* sp. n., *Sunknemidocoptes elisae* sp. n., *Sunknemidocoptes gabrielorum* sp. n., acari, Columbiformes, Italia.

Abstract

A new genus of mites called *Sunknemidocoptes* gen. n. (Acarina: Knemidokoptidae), parasites of Columbiformes birds' quills and feather follicles, together with three new species of this genus is described from Umbria, Italy: *Sunknemidocoptes simonae* sp. n., *Sunknemidocoptes elisae* sp. n., *Sunknemidocoptes gabrielorum* sp. n. The females of these mites are characterised by epimera I fused in U-shape or V-shape, by the presence of perigenital papillae and lateral propodosomal shields connected to coxae I. The following characters were not previously observed in Knemidokoptidae: the fusion of epimera III and IV present in *S. elisae* sp. n. females and the fusion of epimera I present in *S. gabrielorum* sp. n. tritonymph. Furthermore, contrarily to all mites known of Knemidokoptidae family, in the genus *Sunknemidocoptes* gen. n. three nymphal stages are present: protonymph, deutonymph and tritonymph.

Keywords: *Sunknemidocoptes* gen. n., *Sunknemidocoptes simonae* sp. n., *Sunknemidocoptes elisae* sp. n., *Sunknemidocoptes gabrielorum* sp. n., mites, Columbiformes, Italy.

Introduzione

Nel 1967 Fain e Elsen pubblicarono una monografia sugli acari della famiglia Knemidokoptidae, ascrivendo alla sottofamiglia Knemidokoptinae tre generi: *Knemidokoptes*, *Neoknemidocoptes* e *Proknemidocoptes*. Tutte le specie di femmine da loro menzionate, però, presentavano la netta separazione degli epimeri I. Solo *Knemidokoptes philomelae* Sicher, 1893, i cui esemplari erano ormai perduti e la distribuzione risultava insufficiente, sembrava presentare la riunione a V degli epimeri I.

In alcuni disegni di Railliet (1887) venne presentato, con il nome di *Sarcoptes laevis* var. *columbae*, un acaro in cui gli epimeri I erano riuniti da una banda chitinoso trasversa. Fain e Elsen (1967), nella loro monografia, descrivono questo acaro da materiale proveniente da Parigi dalla collezione Trouessart, come *Neoknemidocoptes laevis laevis* non rilevando, però, la riunione degli epimeri I, originariamente disegnata da Railliet nel 1887. Dodd (1972) però, avendo collezionato in Irlanda numerosi esemplari di Knemidocoptidi molto simili a quelli descritti da Railliet, considera *N. laevis* Fain & Elsen, non conspecifico con *S. laevis* Railliet e costituisce un nuovo genere, *Mesoknemidocoptes*, ed una nuova combinazione, *Mesoknemidocoptes laevis*. Questo acaro presenta, come carattere fondamentale, la riunione degli epimeri I nella femmina, attraverso una forte banda sclerotizzata trasversa e la mancanza di ventose agli arti I e II.

Contemporaneamente Pence (1972) descrive, in Louisiana, un nuovo acaro, molto simile a quello descritto da Dodd, che però, oltre a presentare la riunione degli epimeri I, presentava anche il collegamento tra gli epimeri II e la presenza di due piccoli scudi sul margine dorso-laterale del propodosoma. Per l'unicità di tali caratteri, egli crea un nuovo genere di Knemidokoptinae, *Piciknemidocoptes*, ed una nuova specie, *Piciknemidocoptes dryocopae*.

Successivamente, nel 1984, Lambert *et al.* descrivono un nuovo acaro con gli epimeri I riuniti ad U da una banda chitinoso trasversa. Questo acaro presentava anche una singolare apertura genitale a forma di Y rovesciata ed epimeri ed ambulacro molto sviluppati. L'unicità di tali caratteri

consente loro di creare un nuovo genere, *Apocnemidoptes*, ed una nuova specie, *Apocnemidoptes tragicola*.

Nel 1987 O'Connor *et al.* hanno rilevato un nuovo Knemidokoptidae i cui epimeri I erano saldati insieme a V in modo assai simile a quanto originariamente descritto da Sicher (1893) in *Knemidokoptes philomelae*. Questo acaro, però, presentava un'apertura genitale sclerotizzata a forma di Y rovesciata e setole perianali molto lunghe. Inoltre era oviparo. Tutto ciò ha indotto gli autori alla creazione di una nuova sottofamiglia di Knemidokoptidae, Lukoschusoptinae, di un nuovo genere, *Lukoschusoptes*, e di una nuova specie, *Lukoschusoptes asiaticus*.

Recentemente abbiamo avuto modo di collezionare in Umbria, Italia Centrale, su alcuni esemplari di tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*), un ampio numero di Knemidocoptidi in apparenza molto simili a *Mesoknemidoptes laevis* Railliet, 1885, ed a *Picicnemidoptes dryocopae* Pence, 1972. Questi acari, però, pur avendo in comune la riunione degli epimeri I, avevano alcuni caratteri distintivi importanti che li differenziavano sostanzialmente non solo dalle suddette specie, ma anche da tutte le altre finora descritte e da tutti i generi della sottofamiglia Knemidokoptinae.

L'unicità dei caratteri osservati ci consente di proporre un nuovo genere di Knemidokoptinae, con tre nuove specie, tutte isolate in Umbria da volatili Columbiformes.

Materiali e metodi

Presso la Sezione di Parassitologia del Dipartimento di Medicina Veterinaria (Università degli Studi di Perugia, Italia) sono pervenuti alcuni esemplari di tortora dal collare (*Streptonella decaocto*) presentanti evidenti lesioni alla cute ed alle penne. Il calamo reciso, insieme al raschiato cutaneo, è stato immerso in acido lattico e gli acari presenti sono stati isolati attraverso microaghi e lasciati nel liquido una settimana per permetterne la chiarificazione. Gli acari sono stati successivamente montati su vetrini nella Soluzione di Berlese per essere sottoposti ad esame microscopico. Per le misurazioni e lo studio morfologico è stato utilizzato un microscopio ottico a contrasto di fase; tutte le misure sono riportate in μm . I disegni sono stati eseguiti mediante l'uso di una camera lucida.

Gli esemplari, di proprietà degli Autori, sono conservati presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia, (www.edpa.it).

Tassonomia

Sunknemidoptes gen. n.

Etimologia. Proponiamo il nome di *Sunknemidoptes* (dal greco συν = riunione) a questo nuovo genere per le caratteristiche intermedie tra i diversi generi di Knemidokoptidae conosciuti.

Specie tipica: *Sunknemidoptes simonae* sp. n. M. Principato, 2016

Relazioni. Si distingue da tutti gli altri generi di Knemidokoptidae per i seguenti caratteri:

♀

- 1) presenza di due scudi propodosomali laterali, sclerificati, riuniti alle coxae I
- 2) presenza di due sensilli genitali circondati da apotemi degli epimeri II
- 3) presenza di corte spine ventrali nelle coxae degli arti I e II
- 4) epimeri II e IV riuniti o separati
- 5) opistosoma nettamente tronco

♂ (laddove è stato reperito)

- 6) epimeri II e IV riuniti
- 7) opistosoma nettamente tronco

Altri stadi (laddove sono stati reperiti)

- 8) opistosoma nettamente tronco
- 9) epimeri I separati o riuniti a V
- 10) presenza di tre stadi ninfali: protoninfa, deutoninfa e tritoninfa.

Si distingue dal genere *Mesoknemidocoptes* e *Piciknemidocoptes*, oltre che per i suddetti caratteri, anche perché la barra trasversa di riunione tra gli epimeri I è, in *Sunknemidocoptes*, medialmente molto sottile ed è ben evidente che essa sia formata dal loro ripiegamento epimerale verso l'interno, con fusione degli apici. Inoltre, nella femmina, i pretarsi portano sempre un abbozzo di ventosa. Gli epimeri II, riuniti in *Piciknemidocoptes*, sono, invece, sempre separati in *Sunknemidocoptes*.

È immediatamente distinguibile da *Apocnemidocoptes* per la forma dell'apertura genitale, per le dimensioni degli arti II e IV, notevolmente ridotti rispetto a quelli anteriori, e per l'evidente striatura podosomale ventrale.

Riportiamo qui di seguito la nuova chiave analitica per i generi degli acari della famiglia Knemidokoptidae, sottofamiglia Knemidokoptinae.

♂

	- Ventose adanali assenti	<i>Knemidokoptes</i>
	- Ventose adanali presenti	1
1.	- Cuticola dorsale e ventrale con striature scagliose	<i>Neoknemidocoptes</i>
	- Cuticola dorsale e ventrale, finemente striata e priva di scaglie	2
2.	- Un solo scudo dorsale nella regione propodosomale dell'idiosoma	3
	- Due scudi idiosomali dorsali di cui uno propodosomale ed uno isterosomale	<i>Apocnemidocoptes</i>
3.	- Epimeri III e IV separati. Scudo dorsale 25 x 22 µm	<i>Mesoknemidocoptes</i>
	- Epimeri III e IV riuniti. Scudo dorsale 50-58 x 41-50 µm	<i>Sunknemidocoptes</i> gen. n.



	- Cuticola idiosomale finemente striata, senza scaglie o spine	1
	- Cuticola idiosomale finemente striata, con scaglie o spine	2
1.	- Epimeri degli arti I separati	3
	- Epimeri degli arti I riuniti	4
2.	- Tarsi a due unghie, saldati alle tibie. Quattro paia di peli nella regione anale (cioè peli anali assenti)	<i>Knemidocoptes</i>
	- Tarsi ad una sola unghia, separati dalle tibie. Cinque paia di peli nella regione anale (cioè peli anali presenti)	<i>Neoknemidocoptes</i>
3.	- Arti anteriori inseriti, a norma, lateralmente	<i>Proknemidocoptes</i>
	- Arti anteriori inseriti dorsalmente	<i>Micnemidocoptes</i>
4.	- Epimeri II collegati tra loro da una sottile banda trasversa	<i>Picicnemidocoptes</i>
	- Epimeri II non collegati fra loro in alcun modo	5
5.	- Apertura genitale a forma di V invertita. Podosoma ventrale privo di striature. Ambulacro più largo del tarso e ben evidente	<i>Apocnemidocoptes</i>
	- Apertura genitale in forma di linea trasversa. Podosoma ventrale, in gran parte finemente striato. Peduncolo ambulacrale poco visibile	6
6.	- Assenza di apodemi idiosomali laterali riuniti alle coxae II. Peduncolo ambulacrale presente solo agli arti I e II e sempre privo di ventosa. Opistosoma chiaramente arrotondato. Assenza di apotemi perigenitali e sensilli. Barra di unione degli epimeri I forte e spessa in tutta la sua lunghezza e non esile medialmente. Assenza di spine coxali agli arti I e II. Epimeri III e IV sempre separati. Striature cuticolari idiosomali ventrali, interrotte medialmente. Scudo a base regolare, nettamente ovoidale	<i>Mesoknemidocoptes</i>
	- Presenza di apodemi idiosomali laterali, ben sclerificati, riuniti alle coxae II. Peduncolo ambulacrale, con abbozzo di ventosa appena visibile, presente solo agli arti I e II ma, talvolta, anche a tutti e quattro gli arti. Opistosoma nettamente tronco. Presenza di lunghi apodemi delimitanti due evidenti sensilli ai lati dell'apertura genitale. Barra di riunione degli epimeri I esile e molto sottile medialmente. Presenza di spine coxali agli arti I e II. Epimeri III e IV separati o riuniti. Striature cuticolari idiosomali ventrali sempre continue e non interrotte medialmente in alcun modo. Scudo a base irregolare	<i>Sunknemidocoptes</i> gen. n.

***Sunknemidocoptes simonae* sp. n. M. Principato, 2016**

Questa specie (Fig. 1), apparentemente molto simile al *Mesoknemidocoptes laevis* Railliet 1885, ridescritto da Dodd nel 1972, se ne distingue per i seguenti caratteri:

- Femmina: maggiori dimensioni e forma nettamente tronca dell'opistosoma; presenza di scleriti laterali; presenza di sensilli genitali circondati da apodemi degli epimeri II; sottile riunione

mediale degli epimeri I; pretarsi I e II con abbozzo di ventosa; lunghezza molto maggiore dei peli *sce*, *l1*, *l4*, *sh*; striatura ventrale dell'idiosoma non interrotta medialmente; differente forma dello scudo dorsale, degli scleriti dorsali e del IV epimero;

- Maschio: forma nettamente tronca dell'opistosoma; epimeri III e IV riuniti; epimeri II e scleriti dorsali fortemente ripiegati in fuori;
- Larva: forma nettamente tronca dell'opistosoma; scudo dorsale più corto;
- Ospite: *Streptonella decaocto*;
- Localizzazione: cute delle ali, petto e collo.

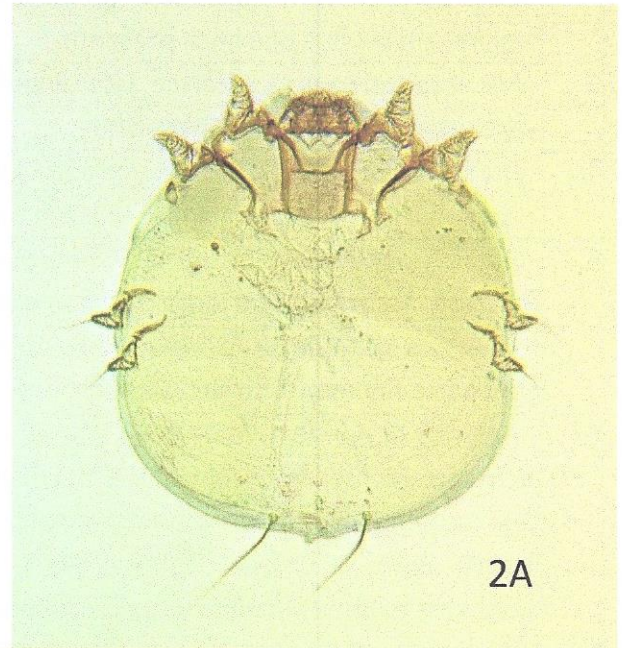
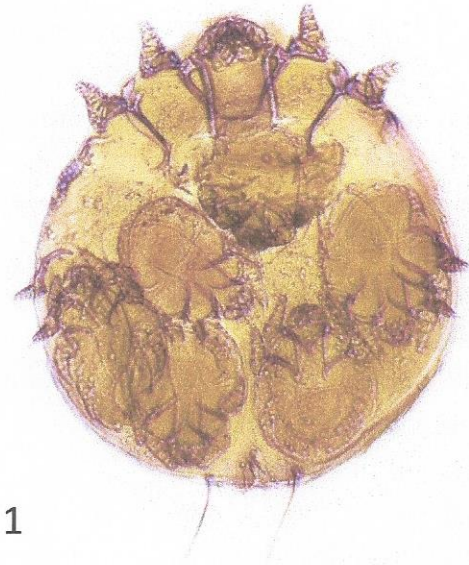
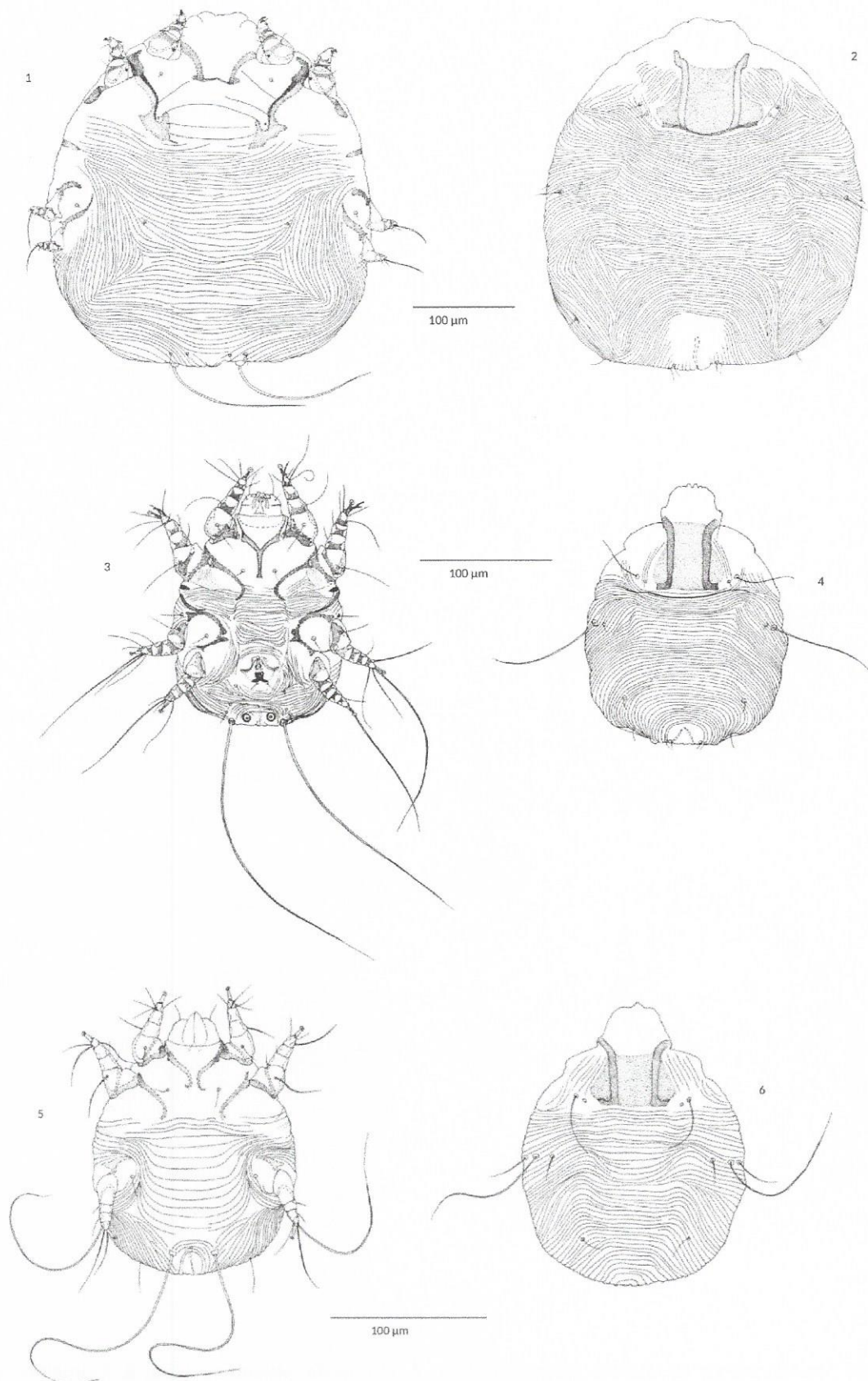
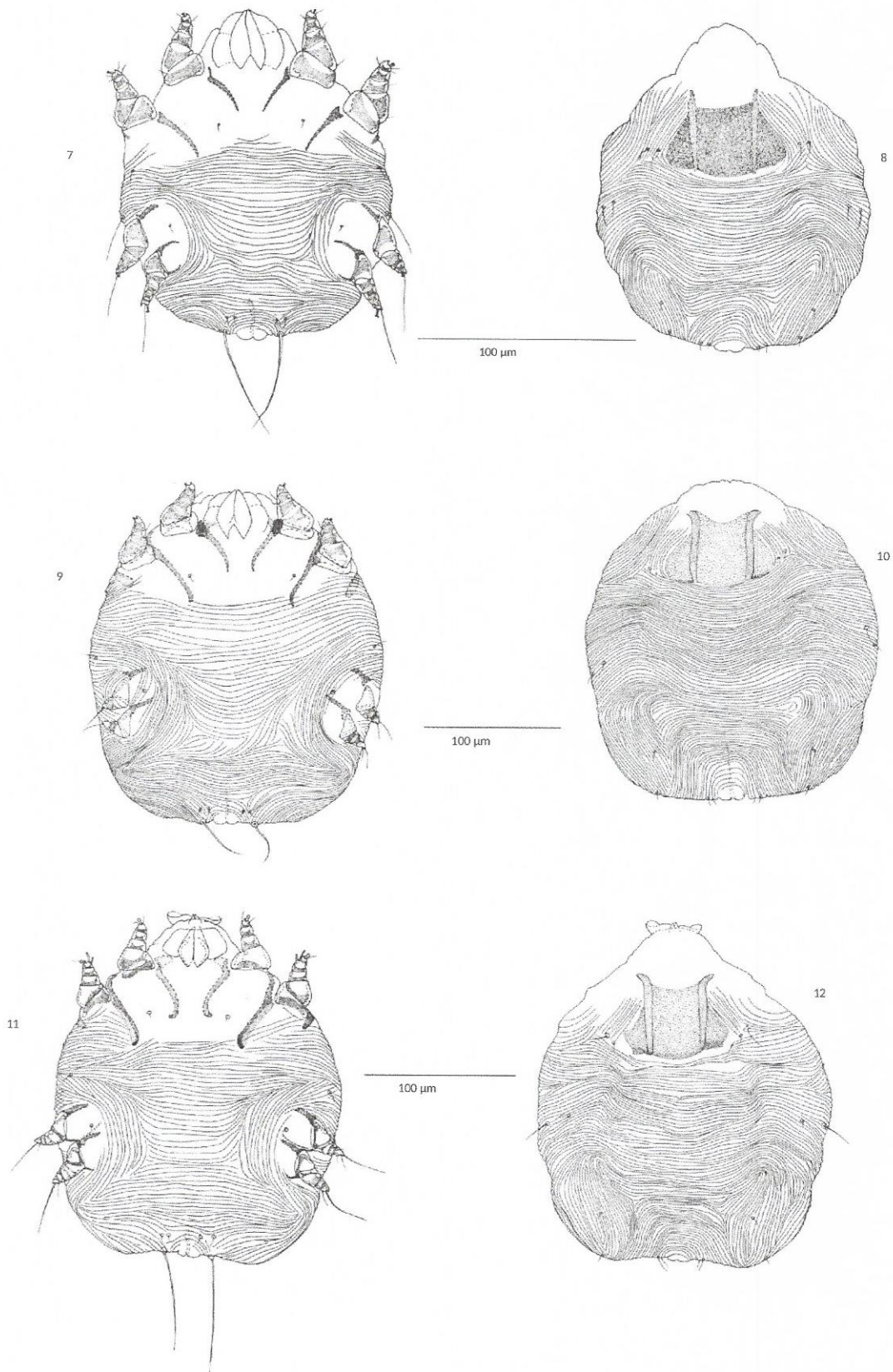


Fig. 1. Femmina di *Sunknemidocoptes simonae* gen. n. et sp. n. con sei larve all'interno dell'idiosoma.

Fig. 2A e 2B. Femmina di *Sunknemidocoptes simonae* gen. n. et sp. n. e particolare della regione propodosomale.



Disegni 1-6. *Sunknemidocoptes simonae* gen. et sp. n. 1. ♀ visione ventrale. 2. ♀ visione dorsale. 3. ♂ visione ventrale. 4. ♂ visione dorsale. 5. Larva, visione ventrale. 6. Larva, visione dorsale.



Disegni 7-12. *Sunknemidocoptes simonae* gen. n. et sp. n. **7.** Protoninfa, visione ventrale. **8.** Protoninfa, visione dorsale. **9.** Deutoninfa, visione ventrale. **10.** Deutoninfa, visione dorsale. **11.** Tritoninfa, visione ventrale. **12.** Tritoninfa, visione dorsale.

Etimologia: il nome della nuova specie è in onore della Dr.ssa Simona Principato.

Descrizione: ♀ olotipo, depositata presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia, (Fig. 2; Disegni 1-2): idiosoma, gnatosoma compreso, di 352,75 µm di lunghezza x 319,55 µm di larghezza. Opistosoma nettamente tronco. Cuticola dorsale e ventrale finemente striata, senza alcuna interruzione né scaglie o spine di alcun tipo. Ano terminale circondato da una piccola area semicircolare priva di striature. Presenza di due scleriti laterali di 28,22 µm, uniti alle anche dagli arti II. Al di sotto di questi sono presenti, lateralmente, due bande lievemente sclerificate di 24,9 µm. Gnatosoma largo 61,42 x 41,5 µm, con cheliceri a pinza dentellati. Arti anteriori I e II più robusti di quelli posteriori. Tarsi e tibie dei quattro arti normalmente sviluppati e non saldati insieme. Tarsi I e II con un solo artiglio accanto al quale è presente un corto pretarso di 6,64 µm con abbozzo di ventosa.

Dorso: scudo propodosomale di 91,3 µm di larghezza x 53,95 µm di lunghezza. Distanza tra gli scleriti dorsali: 43,16 µm. Peli *sci* e *sce* a base separata, lunghi rispettivamente 8,3 e 11,62 µm; *l1*: 11,62 µm; *h*: 26,56 µm; *sh*: 8,3 µm; *d2*: 13,28 µm; *d3*: 24,9 µm; *d4*: 11,62 µm; *d5*: 18,26 µm.

Ventre: epimeri I riuniti da una banda sclerificata trasversa costituita dal prolungamento degli epimeri stessi che arcuandosi medialmente si saldano sottilmente al centro. La lunghezza di tale banda è di 41,5 µm, sebbene la distanza tra gli epimeri I sia solo di 29,88 µm. I peli *CXI* e *CXIII* sono molto corti e misurano entrambi 6,64 µm. Sono presenti due sensilli genitali circondati da apodemi che si estendono dagli epimeri II. Due sono i peli genitali *g* che misurano solo 4,98 µm. Ben visibili ai lati dell'apertura anale i peli *l4* e *ai*, lunghi rispettivamente 14,94 e 16,6 µm. Molto lunghe le due setole *l5* che raggiungono i 107,9 µm.

♀♀ paratipi, depositati presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia.

I dati seguenti sono stati raccolti dall'esame di n° 30 esemplari di femmine mature.

Idiosoma, gnatosoma compreso: lunghezza 340,3-423,3 µm; larghezza 294-381,8 µm.

Scudo propodosomale dorsale: lunghezza 53,95-66,4 µm; larghezza 91,3-116,2 µm.

Banda trasversale che riunisce gli epimeri I: 41,5-58,1 µm.

Chetotassi idiosomale: *sci*: 8,3 µm; *sce*: 11,62-21,58 µm; *l1*: 9,96-14,94 µm; *h*: 24,9-39,84 µm; *sh*: 8,3-11,62 µm; *d2*: 8,3-13,28 µm; *d3*: 16,6-24,9 µm; *d4*: 8,3-11,62 µm; *d5*: 13,28-18,26 µm; *CXI*: 3,32-6,64 µm; *CXIII*: 4,98-6,6 µm; *g*: 4,98 µm; *ai*: 13,28-18,26 µm; *l4*: 11,62-18,26 µm; *l5*: 107,9-129,48 µm.

♂ allotipo, depositato presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia, (Disegni 3-4): idiosoma, gnatosoma compreso, di 186,75 µm di lunghezza e di 141,1 µm di larghezza. Opistosoma nettamente tronco. Cuticola, dorsale e ventrale, finemente striata come nella femmina, senza alcuna interruzione né scaglie né spine di alcun tipo. Ano terminale circondato da una piccola area semicircolare priva di striature. Presenza di due aree sclerificate ai lati dell'idiosoma tra gli arti II e III. Arti anteriori I e II lievemente più robusti di quelli posteriori e tutti, da I a IV, muniti di un lungo pretarso con una ventosa ben distinta di 11,62 µm (pretarso + ventosa) e tarsi e tibie normalmente sviluppati. Gnatosoma largo 33,2 µm e lungo 24,9 µm.

Dorso: scudo propodosomale più lungo che largo (58,1 x 49,8 μm). Distanza tra gli scleriti dorsali: 26,5 μm . Peli *sci* corti (8,3 μm); peli *sce* molto lunghi (48,14 μm); peli *l1*: 8,3 μm ; *h*: 66,4 μm ; *sh*: 11,62 μm ; *d2-d3*: 9,96 μm ; *d4-d5*: 8,3 μm .

Ventre: epimeri I riuniti in un solo epimero lungo la linea mediana. Epimeri II liberi e fortemente arcuati all'esterno; epimeri III e IV riuniti. Presenza di due piccole ventose copulatrici ai lati dell'apertura anale, del diametro di 6,64 μm ; *CXI* e *CXIII*: 16,6 μm ; *ga*: 11,62 μm ; *gm-gp*: 9,96 μm ; *ai*: 8,3 μm ; *l4*: 9,96 μm ; *l5*: 199,2 μm .

♂♂ paratipi, depositati presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia.

I dati seguenti sono stati raccolti dall'esame di n° 8 maschi.

Idiosoma, gnatosoma compreso: lunghezza 186,75-211,65 μm ; larghezza 136,95-157,7 μm .

Scudo propodosomale dorsale: lunghezza 49,8-58,1 μm ; larghezza 41,5-49,8 μm .

Chetotassi idiosomale: *sci*: 5,98-8,3 μm ; *sce*: 31,54-48,14 μm ; *l1*: 8,3-9,96 μm ; *h*: 66,4-83 μm ; *sh*: 11,62-16,6 μm ; *d2*: 8,3-9,96 μm ; *d3*: 9,96 μm ; *d4-d5*: 8,3-9,96 μm ; *CXI*: 16,6 μm ; *CXIII*: 16,6-18,26 μm ; *ga*: 11,62-13,28 μm ; *gm*: 9,96-11,62; *gp*: 6,64-9,96; *ai*: 8,3-9,96 μm ; *l4*: 8,3-9,96 μm ; *l5*: 199,2-207,5 μm .

Larva fasetipo, depositata presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia, (Disegni 5-6): idiosoma (gnatosoma compreso): lunghezza 170,15 μm ; larghezza 132,8 μm . Cuticola finemente striata senza alcuna interruzione, né scaglie né spine. Le striature ventrali sono meno fitte di quelle dorsali. Opistosoma nettamente tronco. Ano terminale circondato da una piccola area semicircolare priva di striature. Presenza di due aree lievemente sclerificate ai lati dell'idiosoma tra gli arti II e III. Arti di dimensione pressoché uguale, tutti con tibia e tarso distinti e lungo pretarso con ventosa distinta di 9,96 μm . Gnatosoma largo 33,2 μm e lungo 24,9 μm .

Dorso: scudo propodosomale più largo che alto (49,8 x 33,2 μm). Distanza tra gli scleriti dorsali: 33,2 μm . Chetotassi: *sci*: 3,32 μm ; *sce*: 41,5 μm ; *l1*: 9,96 μm ; *h*: 66,4 μm ; *sh*: 8,3 μm ; *d3*: 14,94 μm .

Ventre: epimeri I e II separati e fortemente arcuati all'esterno. La distanza tra gli epimeri I è minima (3,32 μm); quella tra gli epimeri II è di 29,88 μm . I peli *CXI* e *CXIII* misurano 13,28 μm , i peli *l4* 16,6 μm e i due lunghi peli *l5* sono di 166 μm di lunghezza.

Larva paratipi, depositati presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia.

I dati seguenti sono stati raccolti dall'esame di n° 25 larve.

Idiosoma, gnatosoma compreso: lunghezza 132,8-178,45 μm ; larghezza 112,05-153,55 μm .

Scudo propodosomale dorsale: lunghezza 33,2-41,5 μm ; larghezza 49,8-62,25 μm .

Lunghezza pretarso: 9,96-13,28 μm .

Gnatosoma: larghezza 31,54-36,52 μm ; lunghezza 23,24-26,56 μm .

Distanza epimeri I: 3,32-8,3 μm . Distanza epimeri II: 24,9-44,82 μm .

Chetotassi: *sci*: 3,32-4,98 μm ; *sce*: 36,52-41,5 μm ; *l1*: 8,3-11,62 μm ; *h*: 63,08-66,64 μm ; *sh*: 8,3-11,62 μm ; *d3*: 11,62-14,94 μm ; *CXI*: 13,28-14,94 μm ; *CXIII*: 13,28 μm ; *l4*: 16,6-18,26 μm ; *l5*: 166-190,9 μm .

Ninfe

Nel genere *Sunknemidocoptes*, a differenza di tutti gli altri generi di Knemidokoptidae conosciuti, sono presenti tre stadi ninfali: protoninfa, deutoninfa e tritoninfa.

I dati che qui riportiamo si riferiscono esclusivamente ad esemplari di origine certa: protoninfa contenuta all'interno dell'involucro larvale, deutoninfa contenuta all'interno di una protoninfa, tritoninfa contenuta all'interno di una deutoninfa (e tritoninfa contenente un adulto), depositati presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia.

Tutti gli stadi presentavano opistosoma nettamente tronco, cuticola dorsale e ventrale finemente striata senza alcuna interruzione, epimeri I-IV separati ed arti I e II più robusti degli altri. Assenti i peli genitali (*gm*); presenti gli scleriti idiosomali laterali caratteristici del genere, un solo artiglio tarsale e cinque peli nella regione anale.

Protoninfa (Disegni 7-8): è caratterizzata dalla presenza di pretarso e ventosa agli arti IV. Idiosoma, gnatosoma compreso, di 144,42-157,7 μm di lunghezza e 122,84-136,12 μm di larghezza. Scudo dorsale più largo che alto di 53,12-59,76 x 33,2-38,18 μm . Base dello gnatosoma: 34,86-36,52 μm , distanza tra gli epimeri I: 11,62-16,6 μm ; distanza tra gli epimeri II: 51,46-53,12 μm ; distanza tra gli scleriti dorsali: 26,56-31,54 μm ; peli opistosomali *l5*: 66,4 μm .

Deutoninfa (Disegni 9-10): non presenta né pretarso né ventosa agli arti IV. L'esemplare studiato conteneva nel proprio interno una tritoninfa e pertanto le dimensioni dell'idiosoma nonché la distanza tra gli epimeri II e tra gli scleriti dorsali è da considerarsi, per questo motivo, lievemente più elevata del normale. Idiosoma, gnatosoma compreso, di 244,85 μm di lunghezza e 261,45 μm di larghezza. Scudo dorsale più largo che alto di 83 x 49,8 μm . Base dello gnatosoma: 43,16 μm , distanza tra gli epimeri I: 23,24 μm ; distanza tra gli epimeri II: 81,33 μm ; distanza tra gli scleriti dorsali: 36,52 μm ; peli opistosomali *l5*: 71,38 μm .

Tritoninfa (Disegni 11-12): la tritoninfa, come la deutoninfa, non presenta né pretarso né ventosa agli arti IV. L'esemplare studiato era contenuto all'interno di una deutoninfa e, pertanto, le dimensioni dell'idiosoma, la distanza tra gli epimeri II e tra gli scleriti dorsali è lievemente inferiore alla norma in quanto l'acaro era coartato all'interno della cuticola deutoninfale. Idiosoma, gnatosoma compreso, di 228,25 μm di lunghezza e 232,45 μm di larghezza. Base dello gnatosoma: 49,8 μm , distanza tra gli epimeri I: 26,56 μm ; distanza tra gli epimeri II: 69,72 μm ; distanza tra gli scleriti dorsali: 34,86 μm ; peli opistosomali *l5*: 91,3 μm .

***Sunknemidocoptes elisae* sp. n. M. Principato, 2016**

Questa specie si distingue da tutte le altre della famiglia Knemidokoptidae per la riunione degli epimeri III e IV, nella femmina, i cui arti, da I a IV, presentano un corto pretarso privo di ventosa. Inoltre, nella femmina, la riunione degli epimeri I è molto sottile e, rispetto a *Sunknemidocoptes simonae*, gli scleriti dorsali sono dritti e non ripiegati all'apice.

- Ospite: *Streptonella decaocto*;
- Localizzazione: cute del collo.

Di questa specie è conosciuta solo la femmina, di cui abbiamo isolato solo n° 2 esemplari.

Etimologia: il nome della nuova specie è in onore di Elisa Principato.

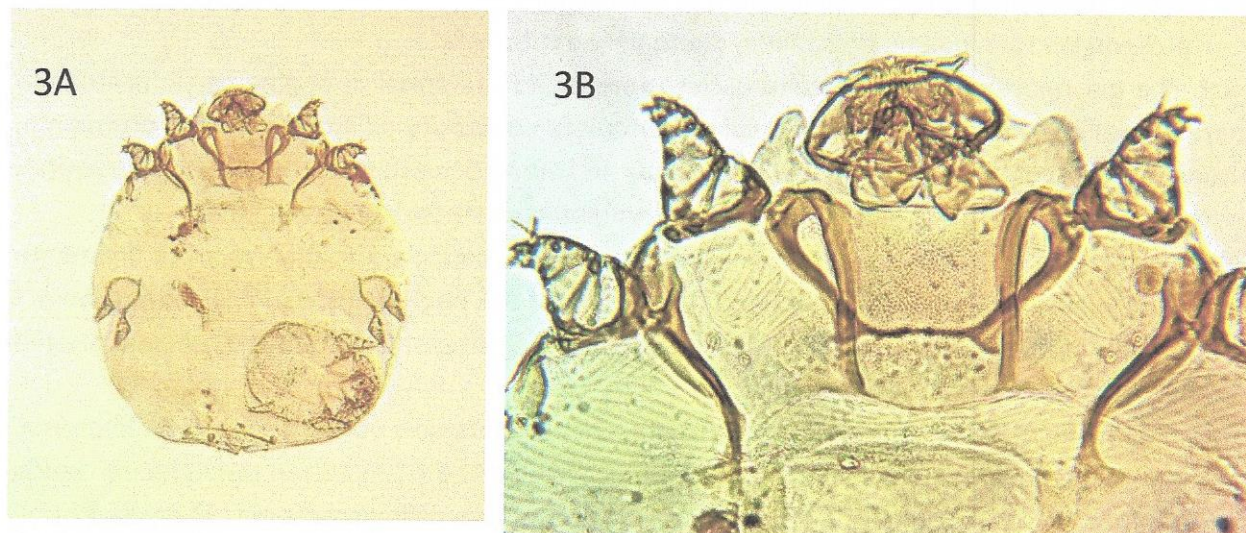
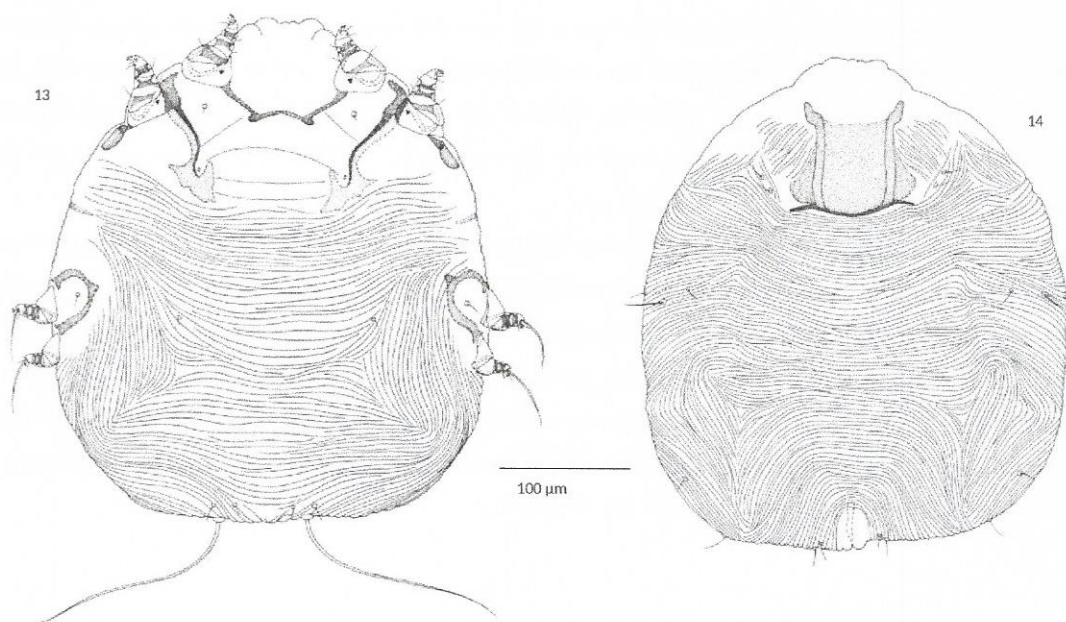


Fig. 3. *Sunknemidocoptes elisae* gen. n. et sp. n. **3A.** ♀ con una larva all'interno dell'idiosoma. **3B.** Particolare della regione propodosomale.



Disegni 13-14. *Sunknemidocoptes elisae* gen. n. et sp. n. **13.** ♀ visione ventrale. **14.** ♀ visione dorsale.

Descrizione: ♀ olotipo, depositata presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia, (Fig. 3; Disegni 13-14): idiosoma, gnatosoma compreso, lungo 394,25 µm e largo 352,75 µm. Opistosoma nettamente tronco. Cuticola dorsale e ventrale finemente striata, senza alcuna interruzione, né scaglie o spine di alcun tipo. Ano terminale circondato, dorsalmente, da una piccola area semicircolare priva di striature. Presenza di due scleriti idiosomali laterali di 18,26 µm, uniti alle anche degli arti II, e di due bande lievemente sclerificate di 24,9 µm al di sotto di queste. Gnatosoma largo 56,44 x 51,46 µm. Arti anteriori I e II più robusto di quelli posteriori, con un solo artiglio tarsale. Tibie e tarsi normalmente sviluppati e non saldati insieme. Gli arti I e II presentano un pretarso senza ventosa lungo 4,98 µm; gli arti posteriori III e IV presentano un abbozzo di pretarso di 3,32 µm.

Dorso: scudo propodosomale di 99,6 µm di larghezza e 62,25 µm di lunghezza. Scleriti dorsali dritti e non ripiegati all'apice, distanti tra loro 49,8 µm. Peli *sci*: 6,64 µm; *sce*: 13,28 µm; *l1*: 9,96 µm; *h*: 36,52 µm; *sh*: 8,3 µm; *d2*: 11,62 µm; *d3*: 18,26 µm; *d4*: 11,62 µm; *d5*: 16,6 µm.

Ventre: epimeri I riuniti da una banda sclerificata trasversa, molto sottile al centro, lunga 53,95 µm. Epimeri III e IV fortemente riuniti. Distanza tra gli epimeri II di 106,24 µm. *CXI*: 6,64 µm; *CXIII*: 4,98 µm. Sono presenti due sensilli genitali, circondati da apodemi che si estendono dall'apice degli epimeri II. Un solo paio di peli genitali *g* della lunghezza di 4,98 µm; *ai*: 13,28 µm; *l4*: 14,94 µm; *l5*: 112,88 µm.

♀ paratipo, depositata presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia.

È stato rinvenuto un solo altro esemplare, di sesso femminile, di questa specie, le cui dimensioni erano le seguenti:

Idiosoma, gnatosoma compreso: 385,95 x 340,3 µm.

Scudo propodosomale dorsale: 91,3 x 53,95 µm.

Banda trasversale tra gli epimeri I: 49,8 µm.

Chetotassi idiosomale: *sci*: 6,64 µm; *sce*: 9,96 µm; *l1*: 9,96 µm; *h*: 36,52 µm; *sh*: 8,3 µm; *d2*: 9,96 µm; *d3*: 18,26 µm; *d4*: 9,96 µm; *d5*: 14,94 µm; *CXI*: 6,64 µm; *CXIII*: 4,98 µm; *g*: 4,98 µm; *ai*: 13,28 µm; *l4*: 13,28 µm; *l5*: 109,56 µm.

***Sunknemidocoptes gabrielorum* sp. n. M. Principato, 2016**

Questa specie è caratterizzata dalla riunione a V degli epimeri I, in modo assai simile a quanto descritto da Sicher nel 1893 relativamente a *Knemidokoptes philomelae*, acaro del quale non ci sono giunte notizie morfometriche sufficientemente precise. Tale carattere è identico a quello descritto da O'Connor *et al.* nel 1987 in *Lukoschusoptes asiaticus*, un acaro unico per il quale è stata creata la sottofamiglia Lukoschusoptinae. La ninfa di questa nuova specie presenta, come la femmina, la riunione a V degli epimeri I, un carattere importante che si può considerare unico tra le ninfe di tutti gli Knemidokoptidae conosciuti.

- Ospite: *Streptonella decaocto*;
- Localizzazione: cute delle ali.

Di questa specie sono stati reperiti soltanto una femmina ed una ninfa contenente un adulto.

Etimologia: il nome della nuova specie, creato dal Latino “*Gabriel*”, è in onore di Gabriele e Gabriella Principato.

Descrizione: ♀ olotipo, depositata presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia, (Fig. 4; Disegni 15-16): idiosoma, gnatosoma compreso, lungo 261,45 µm e largo 279 µm. Opistosoma lievemente curvo e, comunque, non nettamente tronco come nelle altre due specie dello stesso genere. Cuticola idiosomale, dorsale e ventrale, finemente striata, senza alcuna interruzione, né scaglie o spine di alcun tipo. Ano terminale, circondato dorsalmente da una piccola area semicircolare priva di striature. Sono presenti due corti e larghi scleriti idiosomali laterali uniti alle coxe degli arti (13 x 1,66 µm), però mancano le bande idiosomali laterali, lievemente sclerificate, presenti nelle altre due specie. Gnatosoma largo 34 µm e lungo 30 µm. Arti anteriori I e II più robusti di quelli posteriori, con un solo artiglio tarsale e tibie e tarsi separati. Pretarso di 4 µm.

Dorso: scudo propodosomale molto grande rispetto all'idiosoma, largo 102,92 µm e lungo 66,4 µm. Scleriti dorsali molto lunghi (45 µm), distanti tra loro 34 µm. Peli *sci*: 6,64 µm; *sce*: 13,28 µm; *l1*: 9,96 µm; *h*: 33,2 µm; *sh*: 6,64 µm; *d2*: 8,3 µm; *d3*: 19,92 µm; *d4-d5*: 16,6 µm.

Ventre: epimeri I riuniti a V con apice largo 12,45 µm. Lateralmente ad esso sono presenti due piccole aree sclerificate che, nel punto di riunione tra gli epimeri I, formano una barra trasversale lunga globalmente 29,05 µm. Distanza tra gli epimeri II di 87,15 µm. Peli CXI lunghi 4 µm; CXIII lunghi 4,98 µm. Presenti i sensilli ed un paio di peli genitali *g* della lunghezza di 4 µm. Peli *ai* e *l4* lunghi 9,96 µm; *l5*: 109,56 µm.

Tritoninfa fasetipo, depositata presso la sede del Centro di Ricerca Urania – Entomofauna del mondo, Perugia, Italia, (Disegni 17-18): epimeri I, lunghi 41,5 µm, riuniti a V. Cuticola finemente striata, senza interruzioni, scaglie o spine. Arti anteriori I e II più robusti di quelli posteriori; assenti le ventose ed il pretarso. L'idiosoma, gnatosoma compreso, misura 265,6 µm in lunghezza e 157,7 µm in larghezza. Gnatosoma largo 43,16 µm e lungo 33,2 µm. Scudo propodosomale dorsale largo 78,02 µm e alto 56,44 µm. Scleriti dorsali lunghi 69,72 µm e distanziati tra loro di 41,5 µm. Peli *sci*: 4,98 µm; *sce*: 9,96 µm; *h*: 21,58 µm; *l5*: 71,38 µm; *d4*, *d5* e *l4*: 4,98 µm.

Chiave alle specie di *Sunknemidocoptes* gen. n.

Possiamo così riassumere i principali caratteri distintivi tra le femmine delle tre nuove specie di *Sunknemidocoptes* qui descritte:

	- Epimeri I riuniti a U	1
	- Epimeri I riuniti a V	<i>S. gabrielorum</i> sp.n.
1.	- Epimeri III e IV chiaramente separati	<i>S. simonae</i> sp.n.
	- Epimeri III e IV nettamente riuniti	<i>S. elisae</i> sp.n.

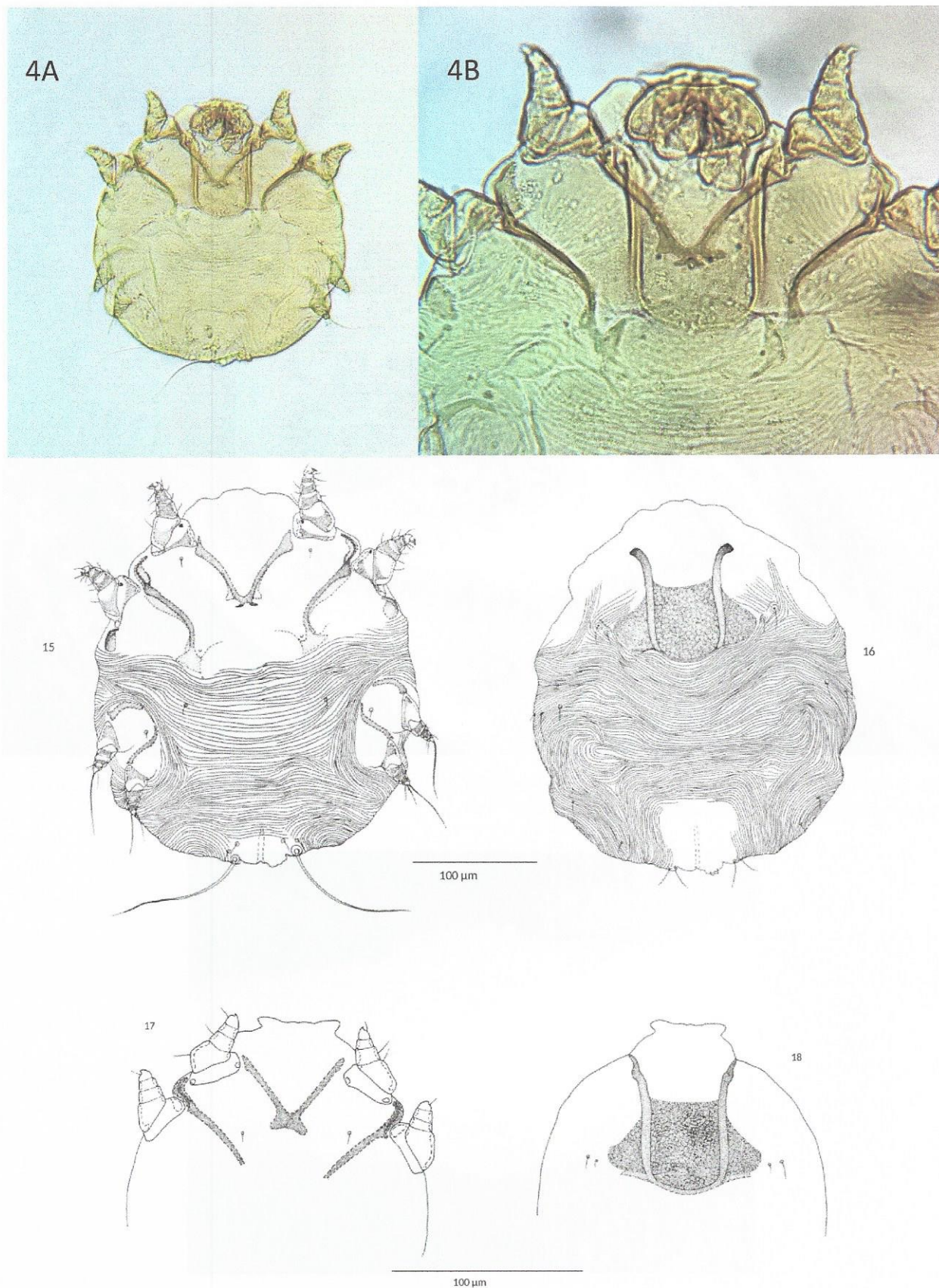


Fig. 4. *Sunknemidocoptes gabrielorum* gen. n. et sp. n. **4A.** ♀ **4B.** ♀, particolare della regione propodosomale. **Disegni 15-18.** *Sunknemidocoptes gabrielorum* gen. n. et sp. n. **15.** ♀ visione ventrale. **16.** ♀ visione dorsale. **17.** Tritoninfa, visione ventrale della regione propodosomale. **18.** Tritoninfa, visione dorsale della regione propodosomale.

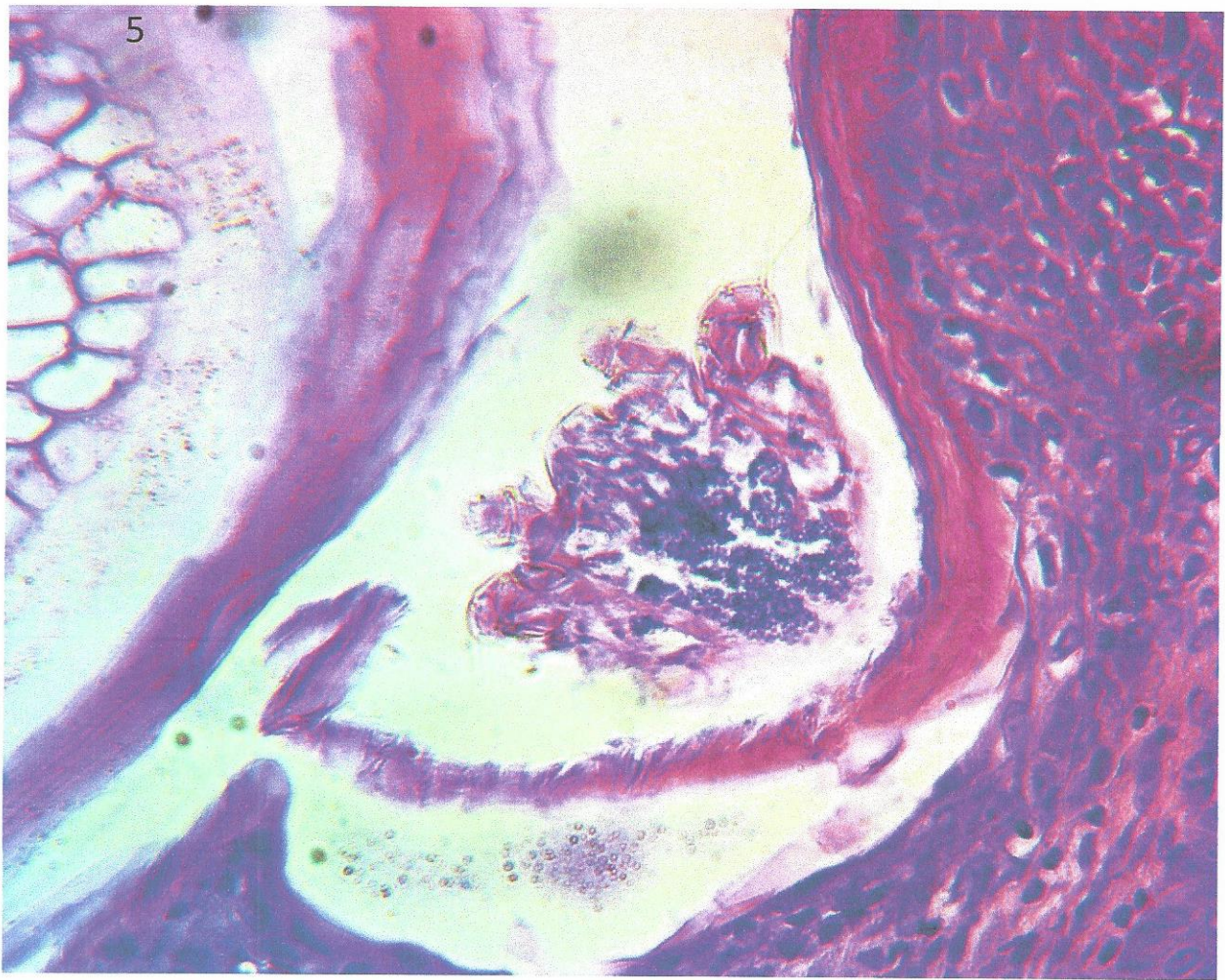


Fig. 5. Sezione istologica di cute, che mette in evidenza la presenza di un acaro tra lo strato corneo del calamo e l'epitelio follicolare. Colorazione Ematossilina-Eosina.



Fig. 6. Gallerie scavate dalle femmine di *Sunknemidocoptes* sp. nel calamo di una penna; si noti il manicotto crostoso al di sopra di esse.

Per quanto riguarda i maschi, conosciamo solo quello di *S. simonae* sp. n.; per quanto riguarda, invece, le ninfe, possiamo rilevare delle chiare differenze solo fra la tritoninfa di *S. simonae* sp. n. e quella di *S. gabrielorum* sp. n.: nella prima gli epimeri I sono nettamente separati, mentre nella seconda sono chiaramente riuniti a V.

Conclusioni

Caratteristica comune agli acari del genere *Sunknemidocoptes* gen. n. è il loro habitat, rappresentato dalla cute del corpo dei Columbiformes e, più precisamente, dalla zona intorno al calamo delle penne alari e pettorali di questi volatili (Fig. 5). Essi scavano profonde gallerie nello strato corneo del calamo (Fig. 6), in modo paragonabile alle gallerie tracciate da *Sarcoptes scabiei* nella cute dei mammiferi. Qui sono stati osservati tutti gli esemplari utilizzati in questa ricerca, insieme alle loro deiezioni ed alle esuvie ninfali.

Gli arti anteriori delle specie descritte sono nettamente più grandi e robusti di quelli posteriori e ciò è comune sia a *Mesoknemidocoptes* che a *Proknemidocoptes* e *Neoknemidocoptes*, tutti acari caratterizzati dall'essere parassiti della cute del corpo dei volatili e dei follicoli delle penne.

La riunione ad U degli epimeri I osservabile in *Sunknemidocoptes simonae* sp. n. e *S. elisae* sp. n. è un carattere comune, nell'ambito della sottofamiglia Knemidokoptinae, a *Mesoknemidocoptes*, *Piciknemidocoptes* e *Apocnemidocoptes*, acari distintamente primitivi rispetto al genere *Knemidokoptes*. In quest'ultimo, secondo Fain (1967), l'alto grado di evoluzione si evidenzia, nelle femmine, nel raccorciamento e fusione delle tibie con i rispettivi tarsi e, nei maschi, nella perdita delle ventose adanali. Su tale base, tra gli Knemidokoptinae con fusione ad U degli epimeri I, dobbiamo considerare *Mesoknemidocoptes* e *Sunknemidocoptes* tra i più primitivi generi della sottofamiglia. Per quanto riguarda *Sunknemidocoptes gabrielorum* sp. n., rileviamo che la fusione a V degli epimeri I è molto simile a quella descritta da Sicher (1893) in *Knemidokoptes philomelae* e da O'Connor *et al.* (1987) in *Lukoschusoptes asiaticus* (sottofamiglia Lukoschusoptinae), ma che gran parte dei caratteri morfologici osservati differiscono totalmente da quelli rilevati in questi acari e sono, invece, comuni alle altre due specie dello stesso genere. La fusione, inoltre, degli epimeri I nella tritoninfa di *S. gabrielorum* sp. n. e la fusione tra gli epimeri III e IV, nella femmina di *S. elisae* sp. n., costituiscono dei caratteri unici tra gli Knemidokoptidae.

Dobbiamo, infine, considerare come carattere unico per questa famiglia anche il rilievo dei tre stadi ninfali (protoninfa, deutoninfa e tritoninfa) osservati nell'ambito del genere *Sunknemidocoptes* gen. n. Litvitchko nel 1952 (in Fain e Elsen, 1967) segnalò, in *Knemidokoptes mutans*, la possibilità di sviluppo di due linee ninfali, una maschile (proninfa e tritoninfa), con arti muniti di ventosa, ed una femminile (protoninfa e tritoninfa), con arti privi di ventosa (tale possibilità non venne, da allora, mai confermata da nessun altro autore). In *Sunknemidocoptes* abbiamo osservato la presenza di ventose tarsali solo nella protoninfa di origine larvale e mai in tritoninfe di origine ninfale; al contrario, abbiamo osservato una deutoninfa ed una tritoninfa priva di ventosa nei propri rispettivi involucri ninfali. Per questo motivo abbiamo distinto, per il genere *Sunknemidocoptes*, tre stadi ninfali.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare il Sig. Angelo Speziali per gli splendidi e fedeli disegni e per la pazienza dimostrata durante tutto il periodo di studio dei parassiti.

Bibliografia

- DOOD K. (1972). The identity of *Knemidokoptes laevis* (Railliet, 1885) (Acari: Knemidocoptidae). *Acarologia*. 14 (4): 675-680.
- EVENHIUS N. L. (2008). A compendium of zoological type nomenclature: a reference source. *Bishop Museum Technical Report 41*. Honolulu, Hawaii, USA.
- FAIN A. & ELSEN P. (1967). Les acariens de la famille Knemidocoptidae producteurs de gale chez les oiseaux. *Acta Zoologica et Pathologica*. 45: 3-15.
- LOMBERT H. A. P., LUKOSCHUS A. & FAIN A. (1984). *Apocnemidocoptes tragicola* gen. nov, spec. nov. (Acari: Astigmata: Knemidocoptidae) from the swift *Apus apus* (Aves: Apodiformes: Apodidae). *Acarologia*. 25 (4): 377-383.
- O'CONNOR B. M., KLOMPEN J. S. H. & LOMBERT H. A. P. (1987). A new subfamily of quill-inhabiting mites (Acari: Knemidocoptidae) from Asian swift (Aves: Apodidae) with observations on phylogenetic relationship in the Knemidocoptidae. *International Journal of Acarology*. 14 (4): 261-270.
- PENCE D. B. (1972). *Picicnemidocoptes dryocopae* gen. et sp. n. (Acarina: Knemidocoptidae) from the pileated woodpecker *Dryocopus pileatus* L., with a new host record for *Knemidokoptes jamaicensis* turk. *Journal of Parasitology*. 58 (2): 339-342.
- RAILLIET A. (1887). Etude zoologique du Sarcopte lisse (*Sarcoptes laevis* RAILL.). Nouvelle forme acarienne parasite des oiseaux de basse-cour. *Bulletin de la Societe Zoologique de France*. 12: 127-136.
- SICHER E. (1893). Due nuove specie di acari del genere *Knemidokoptes*. *Bollettino della Società Veneto-Trentino*. 5 (3): 134-137.