

PIETRO PAOLO FANCIULLI <sup>1</sup>, SALVATORE INGUSCIO <sup>2</sup>,  
EMANUELA ROSSI <sup>2</sup>, ROMANO DALLAI <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Biologia Evolutiva, Università di Siena, via Aldo Moro, 53100 Siena.

<sup>2</sup> Gruppo Speleologico Martinese ONLUS, via Scatigna 2/8, 74015 Martina Franca (TA).

## NUOVI RITROVAMENTI DI *TROGLOPEDETES RUFFOI* DELAMARE DEBOUTTEVILLE (COLLEMBOLA, PARONELLIDAE)

### SUMMARY

New findings of *Troglopedetes ruffoi* Delamare-Deboutteville 1951 from the Castellana cave (Apulia) allowed us to describe some characters not previously considered. The presence of large sensory areas on the antennomeres and some characters of the chaetotaxy were studied. Some biogeographical features of *Troglopedetes ruffoi* and the other congeneric species were discussed in the light of the recent revisions of the genus.

### INTRODUZIONE

Il genere *Troglopedetes* comprende 34 specie distribuite soprattutto nelle regioni tropicali. Si tratta di collemboli Entomobryomorpha dalla peculiare morfologia che li rendono facilmente identificabili nell'ambito della famiglia Paronellidae. Il genere è stato creato nel 1907 da ABSOLON per descrivere una nuova specie di collembolo cavernicolo dell'Istria, *Troglopedetes pallidus*; in quella occasione l'Autore osservò e descrisse alcuni dei caratteri tipici del genere, quali la suddivisione del IV articolo antennale in due parti, la presenza sulla furca di una fila di spine interne, la struttura dell'unghia che risulta allungata con denticolazioni basali ed infine la morfologia del mucrone. WILSON (1982) ed in seguito THIBAUD e NAJT (1988) hanno compiuto una revisione del genere *Troglopedetes*. Questi Autori hanno indicato ulteriori caratteri diagnostici per il riconoscimento del genere quali la formula labiale di tipo  $M_1M_2rEL_1L_2$  o  $l_2$ , le setole prelabrali ciliate, la presenza di squame sul I e II articolo antennale e la presenza di macrosetole addominali. Nel loro lavoro di revisione, gli Autori hanno anche segnalato, all'interno del genere, la presenza di specie con 3+3 occhi sebbene le forme prive di occhi siano le più comuni.

La maggior parte delle specie di *Troglopedetes* abita le regioni tropicali ed in generale quasi tutte le specie sono adattate alla vita cavernicola; solo alcune di esse, ad es. *T. tridentata* Salmon dall'Uganda, *T. schalleri* Huth del Sudan, *T. cretensis* Ellis di Creta e *T. machadoi* Delamare-Deboutteville del Portogallo, sono adattate all'ambiente emiedafico. Un notevole contributo alla conoscenza del genere è stato fornito di recente da DEHARVENG (1988; 1990) e DEHARVENG e GERS (1993) con la descrizione di 12 nuove specie di *Troglopedetes* rinvenute nelle grotte della Thailandia. In questi lavori vengono definiti ulteriori utili caratteri diagnostici; fra questi appare rilevante la distribuzione delle macrosetole dorsali. Delle specie finora descritte di *Troglopedetes*, 8 sono state segnalate in grotte della regione mediterranea (Tab. 1). L'unica specie italiana del genere è *Troglopedetes ruffoi* descritta da DELAMARE DEBOUTTEVILLE (1951) su esemplari della grotta "Abisso" di Castro Marina (Puglia). Nella descrizione originale, che alla luce delle odierne considerazioni sistematiche appare

Specie	Località	grotta	emiedafica
<i>T. absoloni</i> Bonet 1931	Spagna	+	-
<i>T. canis</i> Christiansen 1957	Libano	+	-
<i>T. cavernicolus</i> Delamare-Deb.	Portogallo	+	-
<i>T. cretensis</i> Ellis	Creta	-	+
<i>T. machadoi</i> Delamare-Deboutteville	Portogallo	+	-
<i>T. orientalis</i> Cassagnau. e Delamare	Libano	+	+
<i>T. ruffoi</i> Delamare-Deboutteville	Italia	+	-
<i>T. vandeli</i> Cassagnau e Delamare	Libano	+	-

Tabella 1 - Lista delle specie mediterranee del genere *Troglopedetes*

alquanto succinta, l'Autore indica la presenza di aree sensorie particolari sul secondo e terzo antennero costituito da gruppi di peli sensori allungati e riuniti in fascio e disposti secondo l'asse maggiore degli antenneri. Tuttavia, pur accennando alla presenza di queste strutture e anticipando una loro futura descrizione nell'ambito di una prevista revisione monografica dei Troglopedetini, tale descrizione non è stata mai effettuata. Il recente reperimento di alcuni esemplari provenienti dalla Grotta di Castellana ci ha fornito quindi l'opportunità di colmare questa lacuna e di completare la descrizione di *T. ruffoi* con nuovi caratteri diagnostici.

#### *Troglopedetes ruffoi* Delamare-Deboutteville 1951

Materiale: 7 esemplari, 1 adulto (probabilmente una femmina) e 6 subadulti, tutti provenienti dalla grotta di Castellana (La Grave), PU 8 del Catasto della Federazione Speleologica Pugliese, foglio IGM-I 190 IV SE, 40°52'29"N, 4°41'46"E.

Lunghezza del corpo 1,4 mm esclusa la testa. Gli esemplari sono ciechi, sprovvisti di organo postantennale ed hanno il corpo completamente depigmentato (Fig. 1). L'antenna è lunga 1,3 mm ed il rapporto con la lunghezza della diagonale cefalica è di 2,4. Le lunghezze relative degli antenneri I : II : III : IVa : IVb sono rispettivamente 198  $\mu$ m : 324  $\mu$ m : 324  $\mu$ m : 234  $\mu$ m : 207  $\mu$ m (Fig. 2). Gli antenneri I e II portano squame in posizione dorsale (Fig. 2A, B). Sugli articoli antennali II e III sono presenti delle aree sensorie costituite da numerosi peli sensori bastoncellari, allungati e raggruppati insieme. Sensilli simili sono anche presenti sul primo antennero, sebbene in numero minore. Su questo antennero infatti se ne contano una decina posti in posizione ventro laterale distale (Fig. 2A, 3A). Altri sensilli generalmente più corti dei precedenti sono sparsi lungo l'antenne. Sull'antenne II l'area sensoriale è costituita da circa 30-35 sensilli, posta anche in questo caso distalmente e latero ventrale su una estensione di circa 80 x 20  $\mu$ m<sup>2</sup> (Fig. 2B, 3B). Un numero leggermente superiore di sensilli, circa 40, costituisce la medesima area sensoriale sul III antennero. La posizione è praticamente identica alla precedente, ma la superficie interessata è leggermente più estesa (100 x 23  $\mu$ m<sup>2</sup>) (Fig. 2C, 3C). L'organo ant. III è costituito da due sensilli esterni ben evidenti a for-

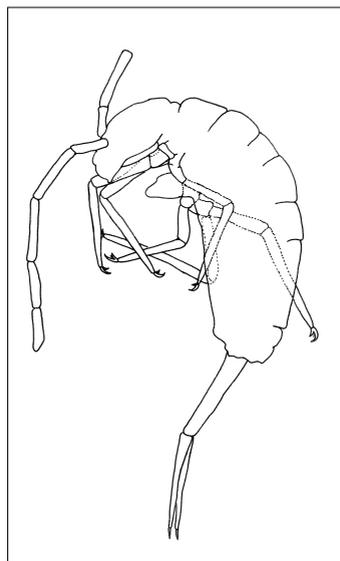
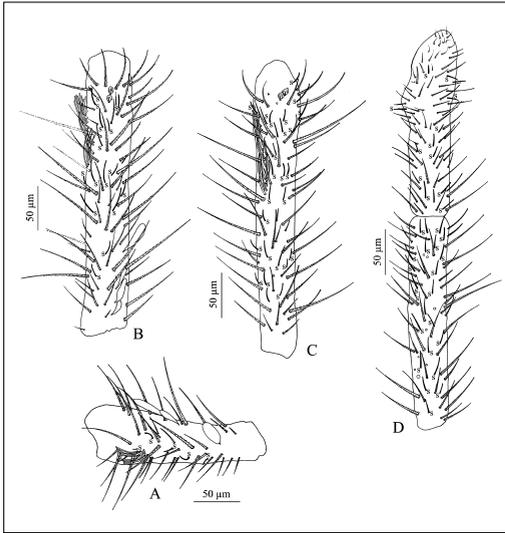
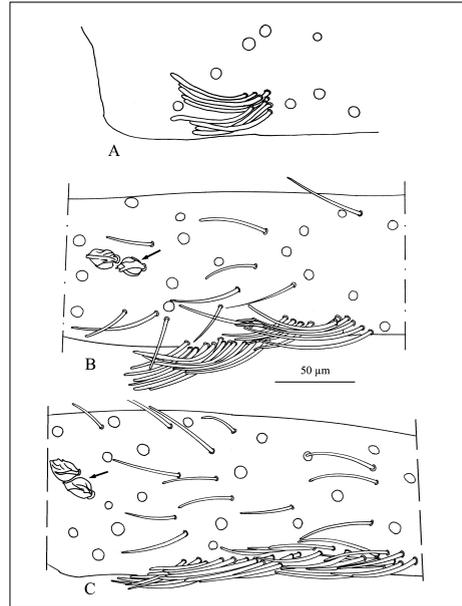


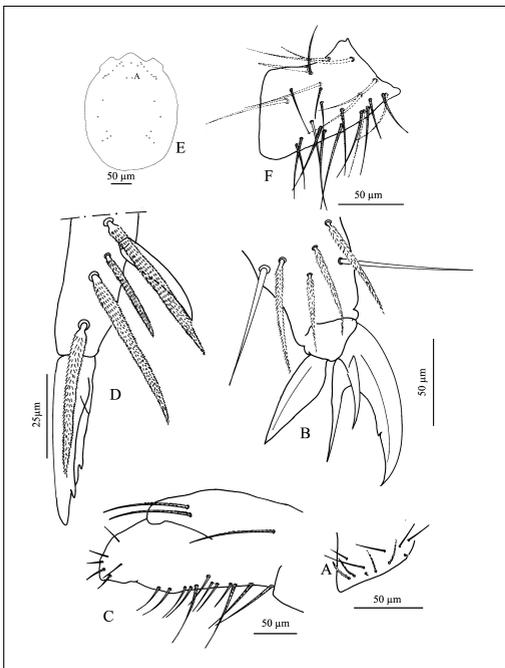
Fig. 1 - *Troglopedetes ruffoi* habitus.



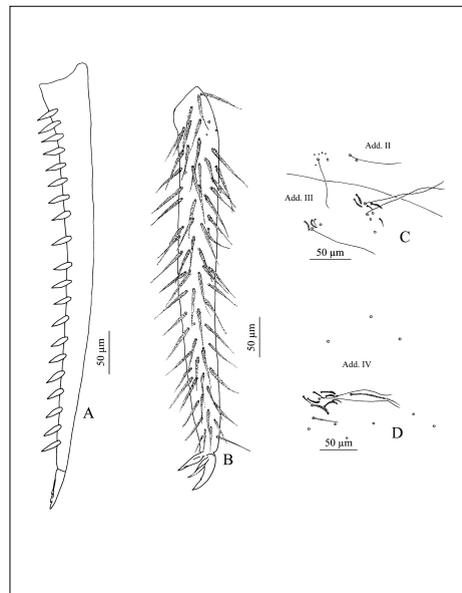
**Fig. 2** - Antenna di *T. ruffoi*. A) Antennomero I. B) Antennomero II. C) Antennomero III. D) Antennomero IV. s = peli sensori.



**Fig. 3** - *T. ruffoi*. Aree sensorie sugli antenomeri I (A), II (B) e III (C). Le frecce indicano l'organo antennale sul III Ant. (C), che si ripete con la stessa morfologia e posizione anche sul II Ant. (B).



**Fig. 4** - *T. ruffoi*. A) Chetotassi del labium ( $M_1, M_2, rEL_1, 2$ ). B) Morfologia dell'unghia III. C) Tubo ventrale in visione laterale. D) Mucrone. E) Chetotassi della testa con la presenza della sola macro setola A nell'area centrale. F) Chetotassi dell'organo trocanterale III.



**Fig. 5** - *T. ruffoi*. A) Disposizione delle spine dentali della furca. B) Chetotassi del tibiotarso III. C) Aree dei tricobotri sul II e III tergite addominale e sul IV (D).

ma di foglia (Fig. 2C, 3C); è interessante notare che tali sensilli sono presenti anche sul II articolo antennale nella medesima posizione e con la stessa morfologia (Fig. 2B, 3B). Altri sensilli bastoncellari generalmente più piccoli di quelli che formano le aree sensorie appena descritte, sono presenti sia sul II che sul III antennumero (Fig. 2A, B, C). Molti sensilli sono anche presenti sulle due parti del IV antennumero e costituiscono le sole strutture sensorie di questo articolo. Manca la vescicola terminale, e la seconda metà dell'antennumero IV ha il diametro leggermente superiore del resto dell'antenna. La chetotassi generale dell'antenna è costituita da numerose setole di diversa lunghezza con alcune di esse che raggiungono quasi la lunghezza delle macrosetole. Tutte le setole sono ciliate multilateralmente. La formula clipeo-labrale è 3,4,2,4/5,5,4, la setole clipeali sono ciliate così come le 4 setole prelabrali. Le chetotassi del labium segue la formula:  $M_1M_2rEL_1l_2$  dove sia  $r$  che  $l_2$  sono setole piccole e spinescenti (Fig. 4A). Le zampe sono senza squame, il tibiotarso III è lungo circa 560  $\mu\text{m}$  ed ha una folta copertura con setole multiciliate (Fig. 5B). Il pelo terminale del tibiotarso è appuntito (Fig. 4B); in alcuni esemplari subadulti esso appare leggermente clavato. La morfologia dell'unghia III negli esemplari esaminati coincide con la descrizione di Delamare-Deboutteville; sono presenti due denti basali di diversa lunghezza, con quello posteriore più lungo dell'anteriore (Fig. 4B). Piccole variazioni rispetto alla descrizione originale riguardano la morfologia delle setole trocanterali che, contrariamente a quanto sostenuto da Delamare-Deboutteville, non sono lisce ma appaiono debolmente ciliate (Fig. 4F) e nel numero di setole nella regione distale del tubo ventrale che risultano 2+2 anziché 3+3 (Fig. 4C). La disposizione delle macrosetole dorsali corrisponde alla formula 1, 4 / 2, 6 / 0 / 1 / 1 / 3. La zona centrale della testa risulta pertanto provvista della sola setola A (Fig. 4E). Tricobotri dell'addome II, III e IV come nella Fig. 5C, D. La furca è molto sviluppata. Le lunghezze relative di manubrio: dente: mucrone sono rispettivamente 490  $\mu\text{m}$ : 480  $\mu\text{m}$ : 54  $\mu\text{m}$ . I denti portano 16-20 spine disposte secondo un'unica fila; questo numero è inferiore a quello di 25-27 riportato nel lavoro di DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1951) (Fig. 5A). Il mucrone è quello tipico dei Paronellidae ed è conforme alla raffigurazione data da Delamare-Deboutteville (Fig. 4D).

## DISCUSSIONE

La presenza delle aree sensorie sugli articoli antennali I, II e III e dell'organo sensorio sul terzo antennumero, ripetuto con la stessa morfologia e posizione anche sul secondo, caratterizza fortemente *Troglopedetes ruffoi* rispetto a tutte le altre specie finora descritte. Nessuna di queste, infatti, presenta detti organi sensori antennali. Secondo Delamare-Deboutteville questo carattere è addirittura unico entro l'intero ordine dei Collemboli. Come già osservato in molte altre specie adattate alla vita cavernicola (vedi per una rassegna JUBERTHIE e DECU, 1994) anche *Troglopedetes ruffoi* manca del pigmento e di occhi, mentre sia l'unghia che l'appendice empodiale appaiono ben sviluppati. Le antenne sono notevolmente lunghe e particolarmente ricche di sensilli come è comune trovare nelle specie adattate alla vita cavernicola. A conferma di ciò può essere interessante ricordare il recente ritrovamento in una grotta siciliana di una specie del genere *Serroderus* (famiglia Cyphoderidae) (anche questo genere come *Troglopedetes* con una distribuzione tipicamente tropicale) che ha le antenne con un numero incredibilmente elevato di peli sensori distribuiti uniformemente sui quattro antennumeri.

Le specie cavernicole sono molto interessanti da un punto di vista biogeografico, perchè per molte di esse l'ambiente di grotta ha rappresentato il rifugio durante le ultime glaciazioni; sono quindi da considerare specie relitte di generi o famiglie che in tempi passati avevano una distribuzione molto più ampia ed erano adattate ad una vita emiedafica. Il cambiamento delle

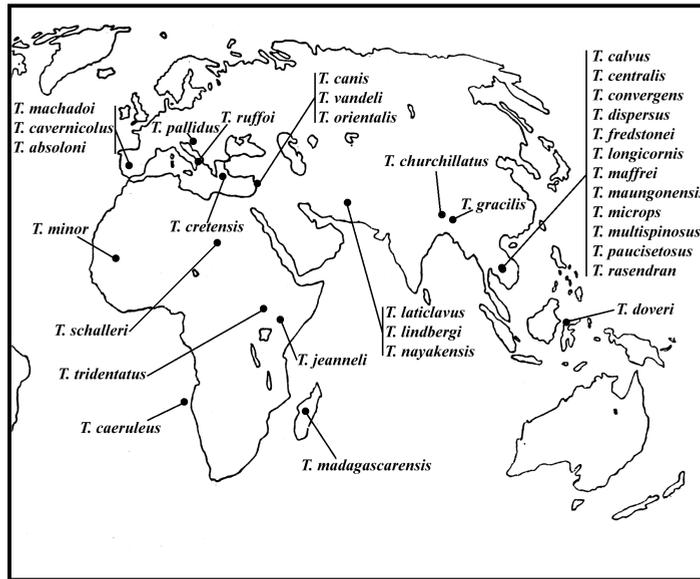


Fig. 6 - Distribuzione geografica delle specie del genere *Troglapedetes*.

condizioni climatiche, verificatosi durante il quaternario, ha spinto queste specie a colonizzare l'ambiente cavernicolo dove le condizioni climatiche erano più stabili e consentivano la loro sopravvivenza. *Troglapedetes ruffoi* rappresenta certamente una di queste specie. Originariamente adattata ad un clima caldo-umido con il successivo generale raffreddamento si è rifugiata in grotta dove tutt'ora sopravvive. La distribuzione attuale del genere infatti sembrerebbe confermare questa ipotesi. La maggior parte delle specie congeneriche sono tropicali o sub tropicali (19 specie, 56%) (Fig. 6) o mediterranee (8 specie 24%), queste ultime sono essenzialmente cavernicole. Delamare-Deboutteville (1950) considera la distribuzione di alcuni generi di Paronellidae, fra cui *Troglapedetes*, di tipo Gondwaniano. Dopo la revisione di THIBAUD e NAJT (1988) molte specie ritenute appartenenti al genere *Troglapedetes* sono state assegnate al genere affine *Troglolaphysa*; a seguito della revisione effettuata da questi Autori la distribuzione del genere *Troglapedetes* risulta notevolmente contratta, con la perdita del contingente di specie Neotropicali, soprattutto messicane e brasiliane. Il maggior numero delle specie di *Troglapedetes* viene ad essere costituito dalle specie orientali, in particolare quelle thailandesi descritte da DEHARVENG (1988; 1990) e DEHARVENG e GERS (1993) alle quali vanno aggiunte alcune specie africane e le otto specie mediterranee (Fig. 6).

Ricordando gli eventi geologici e paleoclimatici avvenuti durante il Secondario ed il Terziario, si può ipotizzare che *Troglapedetes* faccia parte di quelle linee gondwaniane post giurassiche della parte orientale dell'Inabresia che si sono successivamente spinte verso nord nella regione asiatica e mediterranea (JEANNEL, 1942).

## RINGRAZIAMENTI

Lavoro eseguito con il contributo CNR, progetto strategico "Biodiversità ed Ecosistemi".

## BIBLIOGRAFIA

DEHARVENG L., 1988 – A new troglomorphic Collembola from Thailand: *Troglapedetes fredstonei* new species (Collembola: Paronellidae). Occ. Pap. Bernice P. Bishop Mus., 28: 95-98.

- DEHARVENG L., 1990 – Fauna of Thai caves II. New Entomobryoidea from Chiang Dao cave, Thailand. *Occ. Pap. Bernice P. Bishop Mus.*, 30: 279-287
- DEHARVENG L., GERS C., 1993 – Ten new species of Troglopedetes Absolon, 1907 from caves of Thailand (Collembola, Paronellidae). *Bijdrage tot de Dierkunde*, 63: 103-113.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE C., 1950 – Recherques écologiques sur la microfaune du sol des pays tempéré et tropicaux. *These*: 456 pp.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE C., 1951 – Collemboles cavernicole des Pouilles avec la description d'une espèce italienne du genre Troglopedetes Absolon. *Mem. Biogeogr. Adriatica* 2: 43-47.
- JEANNEL R., 1942 – La genese des faune terrestres. *Elements de biogeographie*. Presses Universitaires de France, Paris: 513 pp.
- JUBERTHIE C., DECU V., (eds) 1994 – *Encyclopaedia biospeologica*. Société de Biospéologie (CNRS), Moulis, France: 834 pp.
- THIBAUD J-M., NAJT J., 1988 – Collemboles (Insecta) de l'Equateur. Paronellidae avec révision de quatre genres. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, Paris, 10A: 719-730.
- WILSON J. M., 1982 – A review of world Troglopedetini (Insecta, Collembola, Paronellidae) including an identification table and description of new species. *Cave Science* 9: 210-226