Boll. Mus. civ. St. nat. Verona, 12, 1985, pp. 411-418

GIUSEPPE L. PESCE - DIANA P. GALASSI
(*Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di L'Aquila*)

DUE NUOVI *DIACYCLOPS* DEL COMPLESSO « *LANGUIDOIDES* » (COPEPODA: CYCLOPIDAE) DI ACQUE SOTTERRANEE DI SARDEGNA E CONSIDERAZIONI SUL SIGNIFICATO EVOLUTIVO DELL'ANTENNA NEI COPEPODI STIGOBIONTI *

ABSTRACT. *Two new* Diacyclops *of the* «languidoides» *group (Copepoda: Cyclopidae) from the groundwater of Sardinia, and remarks on the evolutionary significance of the antenna in*

il significato sistematico ed evolutivo di strutture, quali il basipodite e l'esopodite dell'antenna, nelle specie e sottospecie del complesso «*languidoides*»; si ipotizza, altresì, che la semplificazione dell'armatura del basipodite dell'antenna, come pure l'assenza di esopodite, siano da porre in relazione con uno spinto adattamento dei copepodi ciclopidi alla vita nei diversi tipi di habitat acquatici ipogei.

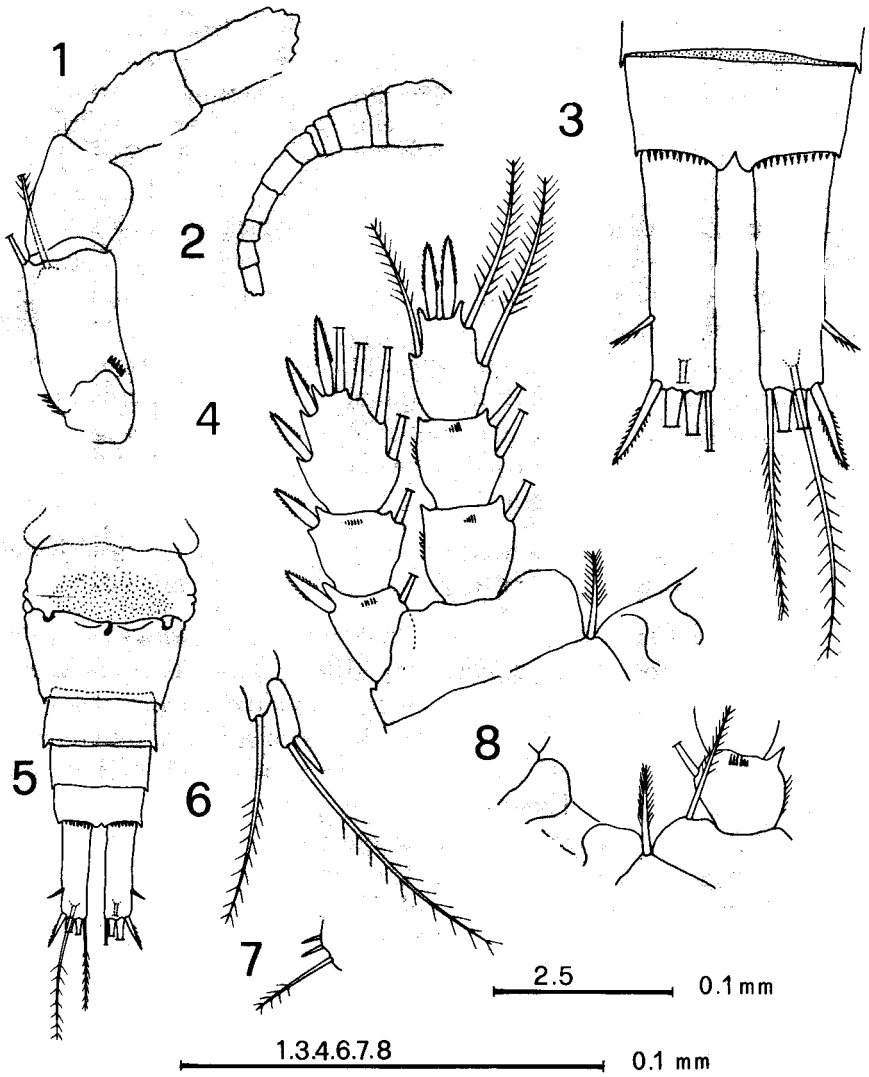
Si suggerisce, infine, la suddivisione del complesso «*languidoides*» in due gruppi di specie: uno, a medio grado di specializzazione, comprendente forme stigofile o stigossene e caratterizzato dalla presenza di esopodite vestigiale sull'antenna e da una ricca armatura sul relativo basipodite; l'altro, comprendente specie esclusivamente stigobionti, caratterizzate dall'assenza di esopodite sull'antenna e da una evidente semplificazione e riduzione dell'armatura del basipodite.

Diacyclops nuragicus n. sp. (figg. 1-8)

DIAGNOSI. Un *Diacyclops* di medie dimensioni, caratterizzato da antennula di 11 articoli e antenna sprovvista di esopodite e con basipodite avente armatura estremamente ridotta; articolazione delle appendici toraciche da P_1 a P_4: 2/2; 2/3; 3/3; 3/3; setole furcali terminali interne distintamente più lunghe delle corrispondenti esterne.

SERIE TIPICA. Holotypus (♀) (3.XI.1979; G.L. Pesce, G. Silverii e D. Maggi legg.) completamente dissezionato e montato in liquido di Faure su vetrino n. SA.36.C1, conservato nella collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Verona; pozzo di acqua dolce in località Capo Spartivento (Cagliari); paratipi (2 ♀♀) (stessa località e stessi raccoglitori dell'olotipo) conservati in alcool 60°, nelle collezioni « Pesce » presso il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di L'Aquila. La nuova specie è stata raccolta con i seguenti altri gruppi: copepoda cyclopidae (*Microcyclops rubellus* Lilljeborg; *Eucyclops serrulatus* Fischer); copepoda harpacticoida (*Nitocrella stammeri* Chappuis); amphipoda (*Bogidiella silverii* Pesce); isopoda stenasellidae (*Stenasellus nuragicus* Argano); ostracoda; gastropoda hydrobioidea, oligochaeta.

DESCRIZIONE. Corpo tozzo, di medie dimensioni; lunghezza, escluse le antennule e le setole furcali, 0,56-0,61 mm. Antennule di 11 segmenti. Antenna sprovvista di esopodite; basipodite con armatura estremamente ridotta, consistente in una fila di 4-5 spinule alla base del bordo interno e in una fila di 5-6 spinule alla base del bordo ventrale. Esopodite di P_1 ed endopodite di P_1-P_2 biarticolati, tutti gli altri arti



Figg. 1-8. *Diacyclops nuragicus* n. sp. (olotipo): 1. antenna; 2. antennula; 3. rami furcali, veduta ventrale; 4. P_4; 5. addome e rami furcali, veduta ventrale; 6. P_5; 7. P_6; 8. piastra coxale di P_1.

toracici con endopodite ed esopodite triarticolati. Formula delle spine e delle setole sull'articolo distale, da P_1 a P_4, rispettivamente: 3.3.3.3 e 5.4.4.4. Articolo distale dell'endopodite del quarto paio di arti mediamente allungato (L/l=1,30-1,35); spine apicali di diversa lunghezza, l'interna leggermente più lunga dell'esterna e più breve dell'articolo che

la porta; entrambe le spine risultano più corte della larghezza dell'articolo. Arti del quinto paio formati da due articoli, quello distale allungato (L/l=3,1-3,3) e portante una spina ed una setola apicalmente; la spina risulta più breve dell'articolo; la setola, al contrario, è notevolmente più lunga che nelle altre specie e risulta all'incirca 4,5 volte più lunga dell'articolo su cui si impianta. Arti del sesto paio consistenti in una lamella chitinosa su cui si impiantano una setola e due spine.

Segmento genitale leggermente più largo che lungo; « receptaculum seminis » come in fig. 5.

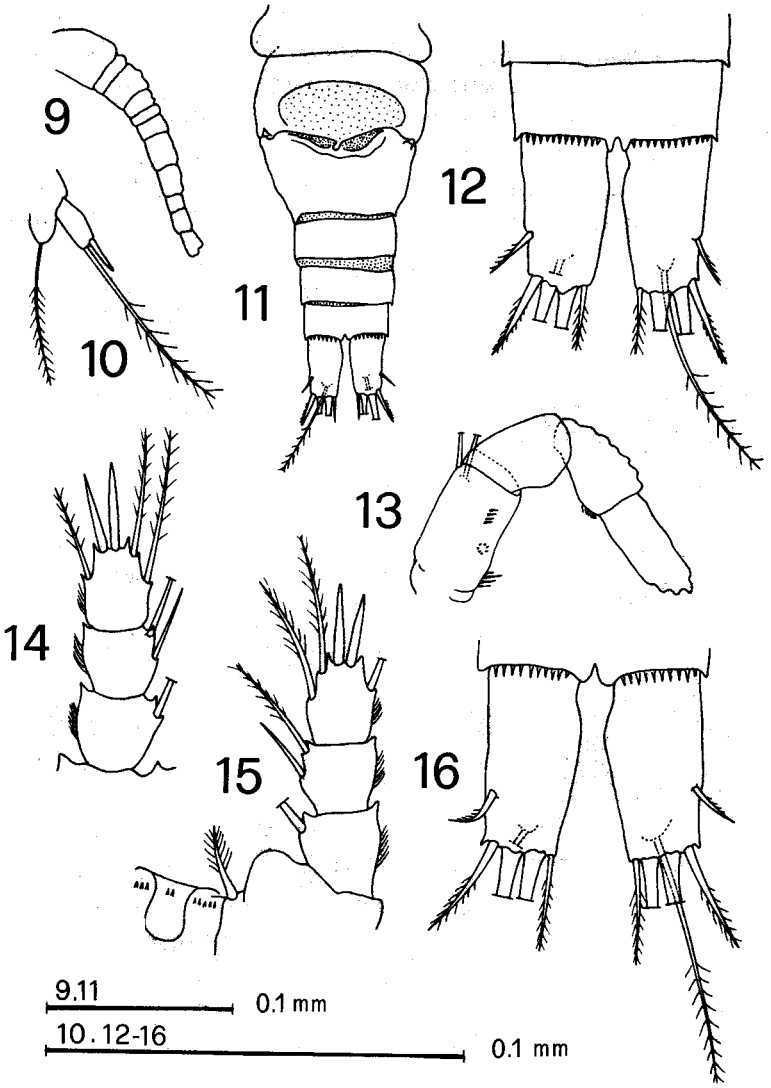
Rami furcali paralleli, 3,7-3,9 volte più lunghi che larghi; setole terminali interna ed esterna di diversa lunghezza, quella interna più di due volte la lunghezza di quella esterna; setola dorsale molto sviluppata, più lunga di un ramo furcale; setola laterale breve, più corta della larghezza di un ramo furcale.

DERIVATIO NOMINIS. Il nome specifico si riferisce alla antica civiltà neolitica della Sardegna nota, appunto, come civiltà nuragica.

AFFINITÀ. Per l'assenza di esopodite sull'antenna, *D. nuragicus* è da ritenersi affine sia a *D. clandestinus* (Kiefer) che a *D. insularis* Monchenko, uniche due specie attualmente note in cui manca del tutto tale appendice vestigiale. Da entrambe, la nuova specie si differenzia, comunque, per numerose caratteristiche morfologiche; in particolare, da *D. clandestinus* per l'allungamento dei rami furcali ed il diverso rapporto di lunghezza tra le relative setole apicali, interna ed esterna, per la conformazione del segmento genitale e del «receptaculum seminis» e per la notevole lunghezza della setola distale sul quinto paio di arti toracici; da *D. insularis*, per la diversa armatura del basipodite dell'antenna, per la differente lunghezza del segmento genitale ed, infine, per i diversi rapporti tra le setole furcali, terminale interna ed esterna e per la lunghezza della setola furcale dorsale.

Diacyclops ichnusae n. sp. (figg. 9-16)

DIAGNOSI. Un *Diacyclops* di piccole dimensioni, caratterizzato da antennula con 11 articoli e antenna sprovvista di esopodite e con basipodite ad armatura estremamente semplificata. Articolazione delle appendici toraciche da P_1 a P_4: 2/2; 2/3; 3/3; 3/3; endopodite 3 del quarto paio di arti subquadrangolare, spine distali allungate e leggermente diverse tra loro.



Figg. 9-16. *Diacyclops ichnusae* n. sp. (olotipo): 9. antennula; 10. P_5; 11. addome e rami furcali, veduta ventrale; 12. rami furcali, veduta ventrale; 13. antenna; 14. endopodite P_4; 15. endopodite P_4 e piastra coxale; 16. rami furcali.

SERIE TIPICA. Holotypus (♀) (5.XI.1979; G.L. Pesce, G. Silverii e D. Maggi legg.), completamente dissezionato e montato in liquido di Faure su vetrino n.SAL.1, conservato nella collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Verona; ambiente iporreico del fiume Liscia,

nord-est di Tempio Pausania (Sassari); paratipi (2 ♂♂, 12 ♀♀) (stessa località e raccoglitori dell'olotipo), completamente dissezionati e montati in liquido di Faure su vetrini nn.SAL.2-13, nelle collezioni « Pesce » presso il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di L'Aquila. La nuova specie è stata raccolta in associazione con i seguenti altri gruppi: copepoda cyclopidae (*Microcyclops rubellus, Eucyclops serrulatus*); ostracoda; oligochaeta.

DESCRIZIONE (femmina). Corpo tozzo e di piccole dimensioni; lunghezza, escluse le antennule e le setole furcali, 0,40-0,46 mm. Antennule di 11 articoli. Antenna senza esopodite; basipodite con armatura consistente in due file di 4-5 spinule sul margine ventrale ed una « rosetta » di 7-8 piccoli dentelli sul margine caudale. Esopodite di P_1 ed endopodite di P_1-P_2 biarticolati, tutti gli altri arti toracici con esopodite ed endopodite triarticolati. Formula delle spine e delle setole sull'articolo distale da P_1 a P_4, rispettivamente: 3.3.3.3 e 5.4.4.4. Articolo distale dell'endopodite del quarto paio di arti subrettangolare, poco allungato (L/l=1,19-1,20); spine apicali di diversa lunghezza, l'interna leggermente più lunga dell'esterna; entrambe uguali o più lunghe dell'articolo. Arti del quinto e del sesto paio senza particolari caratteristiche.

Segmento genitale all'incirca lungo quanto largo, « receptaculum seminis » come in fig. 11.

Rami furcali leggermente divaricati, brevi (L/l=2,09-2.10); setole terminali esterna ed interna subeguali, o l'interna leggermente più corta dell'esterna; setola dorsale lunga, circa 1,3 volte più lunga di ciascun ramo furcale; setola esterna breve, distintamente più corta della larghezza dei rami furcali.

(maschio). Corpo più snello e più piccolo che nella femmina; lunghezza, escluse le antennule e le setole furcali, 0,39-0,40 mm. Antennule trasformate. Rami furcali leggermente più allungati che nella femmina. Altre caratteristiche come nella femmina.

DERIVATIO NOMINIS. Il nome specifico si riferisce all'antico nome greco, « ichnusa », della Sardegna.

AFFINITÀ. *D. ichnusae* n. sp., analogamente a *D. nuragicus* n. sp., rientra nel gruppo dei *D. languidoides* sprovvisti di esopodite sull'antenna. Dalle altre specie di questo gruppo, la nuova specie si distingue agevolmente per la peculiare armatura del basipodite dell'antenna, per la brevità dei rami furcali e per la costruzione ed armatura dell'endopodite del quarto paio di arti toracici.

OSSERVAZIONI. Recentemente Fiers e Van de Velde (1984) hanno richiamato l'attenzione dei copepodologi sull'importanza dell'armatura del basipodite dell'antenna quale carattere diagnostico per le specie della famiglia Cyclopidae; sulla base di tale carattere gli AA. hanno ipotizzato l'esistenza di due linee filetiche distinte nell'ambito della famiglia: la prima comprendente forme primitive, facenti capo al genere *Macrocyclops*, con basipodite che presenta l'intera superficie ricoperta da denti e spine; la seconda, più evoluta, comprendente forme con basipodite ad armatura semplificata.

Quasi contemporaneamente, Petkovski (1984) ha rilevato che alcune specie ipogee, stigobionti, del gruppo « *D. languidoides* », come *D. insularis* e *D. clandestinus*, al contrario di tutte le altre specie congeneriche e di gran parte dei ciclopidi di acque di superficie, risultano sprovviste di esopodite vestigiale sull'antenna, ed ha assegnato a tale carattere valore diagnostico a livello specifico.

L'esame delle due nuove specie di Sardegna, insieme con quello relativo ad altre dello stesso gruppo, attualmente in corso di studio presso il nostro Dipartimento, ha rivelato l'assenza di esopodite ed una drastica riduzione dell'armatura del basipodite nell'antenna di numerose altre specie, dimostrando che tali caratteri sono più largamente diffusi in questo gruppo di quanto non si conoscesse. Una tale constatazione, insieme con i dati da noi recentemente ottenuti nel corso di indagini effettuate su altri generi stigobionti di copepodi ciclopidi, quali *Speocyclops, Graeteriella, Paragraeteriella, Apocyclops, Acanthocyclops* (limitatamente ad alcune specie), ci permette di ipotizzare che nei copepodi ciclopidi molto specializzati alla vita nei diversi tipi di biotopi acquatici sotterranei si realizzino, tra gli altri, due adattamenti fondamentali, riconducibili probabilmente alla « anti-adhesive theory » suggerita da Schmalfuss (1978): una progressiva semplificazione, sino alla completa scomparsa, dell'armatura (spine e denti) sul basipodite dell'antenna e la scomparsa del relativo esopodite.

Una tale ipotesi potrebbe, a nostro avviso, trovare parziale conferma nel fatto che specie sotterranee « talassoidi », a localizzazione per lo più costiera, come pure specie infeodate in habitat sotterranei salmastri o oligoalini, quali quelle dei generi *Halicyclops* e *Neocyclops*, presentano vari livelli di riduzione per quanto riguarda l'armatura del basipodite dell'antenna; le stesse, inoltre, possono essere sprovviste del tutto di esopodite (come nel caso della specie italiana *Halicyclops rotundipes* Kiefer) o presentare un esopodite vestigiale, di dimensioni estremamente ridotte rispetto a quello delle forme epigee.

È auspicabile, comunque, che gli Autori pongano in futuro maggior attenzione a tali caratteri, riportandoli nelle descrizioni specifiche, sì da permettere una migliore comprensione del loro significato e, possibilmente, una definitiva conferma della ipotesi in discussione.

Per quanto riguarda in particolare il gruppo «*languidoides* », possiamo, comunque, sin d'ora affermare che nel suo interno sono riconoscibili due gruppi ecologici e morfologici distinti: uno con specie ancora presenti in sistemi idrici superficiali e da considerarsi stigofile o stigossene nelle biocenosi acquatiche sotterranee; l'altro, comprendente specie strettamente stigobionti, presenti esclusivamente in sistemi idrici ipogei, di ridotte dimensioni e molto specializzate; i suddetti gruppi risultano rispettivamente caratterizzati da antenna con esopodite e con armatura del basipodite notevolmente semplificata o del tutto assente.

BIBLIOGRAFIA

FIERS F., VAN DE VELDE I., 1984. Morphology of the antenna and its importance in the systematics of the Cyclopidae. *Crustaceana*, suppl. 7:182-199.

PESCE G.L., MAGGI D., 1983a. Primi dati sulla composizione delle biocenosi freatiche della Sardegna. *Lav. Soc. It. Biogeogr.*, nuova serie, VIII: 813-818.

PESCE G.L., MAGGI D., 1983b. Ciclopidi delle acque sotterranee freatiche ed interstiziali di Sardegna (Crustacea: Copepoda). *Lav. Soc. It. Biogeogr.*, nuova serie, VIII: 271-277.

PETKOVSKI T.K. 1984. Bemerkenswerte Cyclopiden (Crustacea, Copepoda) aus des subterranen Gewässern sloweniens. *Acta Mus. Mac. Sc. Nat.*, XVII (2): 23-52.

SCHMALFUSS H., 1978. Morphology and function of cuticular micro-scales and corresponding structures in terrestrial isopods (Crust. Isop. Oniscoidea). *Zoomorph.*, XCI: 263-274.

Indirizzo degli autori: prof. GIUSEPPE L. PESCE, dr. DIANA P. GALASSI - Dipartimento di Scienze Ambientali Università di L'Aquila - Piazza R. Margherita, 7 67100 L'Aquila

Finito di stampare il 31 luglio 1986.