

GIUSEPPE L. PESCE

(Istituto di Scienze Ambientali dell'Università, L'Aquila)

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEGLI ARPACTICOIDI
(CRUSTACEA: COPEPODA) DELLE ACQUE SOTTERRANEE
DELLA REGIONE ABRUZZESE *

La fauna copepodologica dulcacquicola italiana, soprattutto per quanto riguarda gli Arpacticoidi, è tuttora scarsamente conosciuta. Piuttosto rari e discontinui risultano, in particolare, i dati che si riferiscono ai diversi sistemi idrici di superficie, mentre un maggior numero di informazioni sono attualmente disponibili per gli ambienti acquatici sotterranei.

A quest'ultimo proposito possono infatti citarsi, tra i più significativi, i contributi di Chappuis (1938, 1953, 1954) sugli arpacticoidi delle acque cavernicole e freatiche della regione pugliese e dell'Italia settentrionale, di Kiefer (1963, 1968) riguardanti i popolamenti copepodologici dei sistemi iporreici del Veneto, di Noodt (1955) sugli arpacticoidi ipolimnici dell'Italia settentrionale, di Ruttner-Kolisko (1956) per l'ambiente interstiziale del lago Maggiore, di Margalef (1954) sugli arpacticoidi di Romagna, di Vesentini (1960, 1966, 1968) per le regioni veronese e laziale, di Cottarelli (1969-1981) sugli arpacticoidi dei sistemi interstiziali psammici dell'Italia peninsulare e della Sardegna, di Pesce (1980, in stampa) e di Pesce e Petkovski (1980) sui popolamenti copepodologici dei sistemi costieri freatici del versante adriatico italiano.

Ciononostante, allo stato attuale delle nostre conoscenze, per molte regioni italiane non si dispone ancora di alcun dato relativo alla presenza di arpacticoidi ipogei, per altre i dati risultano solo parziali o dovuti a sporadiche raccolte in ambienti sotterranei.

Tra queste ultime figurava, appunto, la regione abruzzese per la quale, fatta eccezione per alcune citazioni dubbie o a livello sopragenerico e per la sola nota di Cottarelli (1975) riguardante la descrizione di una nuova *Nitocrella* s. str. di acque sotterranee freatiche della conca aquilana (sensu Argano et al., 1975), i copepodi arpacticoidi ipogei risultavano a tutt'oggi quasi del tutto sconosciuti.

* Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale: XXIV.

Per tale ragione si è ritenuto utile intraprendere lo studio dell'abbondante materiale relativo a questo gruppo, raccolto in occasione delle ricerche sulla stigofauna della regione abruzzese, condotte da alcuni ricercatori dell'Istituto di Zoologia dell'Università de L'Aquila negli anni 1972-1983.

Il materiale esaminato proviene per la quasi totalità da raccolte effettuate in acque di origine freatica (pozzi) all'interno delle conche pleistoceniche de L'Aquila, del Fucino e di Sulmona, e lungo il litorale adriatico in ambienti oligoalini o debolmente salmastri; un'altra parte del materiale studiato è stato ottenuto da una serie di campionamenti effettuati in ambienti iporreici dei fiumi Aterno, Foro, Pescara, Orte, Tirino e Sangro ed in alcune stazioni ipolimniche prospettate in piccoli laghetti in provincia de L'Aquila; solo pochi campioni, infine, provengono da raccolte in ambienti cavernicoli della regione in esame. Nel presente lavoro non sono riportate le specie interstiziali litorali.

TECNICHE DI RACCOLTA E DI STUDIO

Lo studio della fauna delle acque sotterranee (*stigofauna* in accordo con la terminologia suggerita da Thienemann (1925) e tuttora seguita dalla maggior parte degli AA. contemporanei), richiede, nei suoi diversi aspetti, la messa a punto di appropriate e complesse tecniche di campionamento, molto diversificate a seconda del particolare tipo di biotopo che si vuole prospettare.

Per quanto riguarda la raccolta del materiale di origine freatica, si sono impiegati retini freatobiologici realizzati secondo la tecnica suggerita da Cvetkov (1968) e da Bou (1974). I sistemi freatici prospettati risultano di due tipi diversi e precisamente: 1) sistemi costieri debolmente salmastri, poco profondi (2,5-12,5 m) per lo più localizzati in terreni a « facies » arenacea o argillosa, con temperature variabili (15,5°C-18,5°C), pH compresi tra 6,6 e 7,5, salinità tra 0,9 e 2,5 per mille e sedimento di fondo rappresentato prevalentemente da sabbie medio-fini, per lo più organogene per la presenza di resti fossili di foraminiferi, cnidari, briozoi, molluschi ed echinoidei; 2) sistemi continentali dolci, sensibilmente più profondi dei precedenti (7,5-30,5 m), localizzati in terreni a « facies » calcarea o calcareo-marnosa, con temperature leggermente inferiori (13,2°C-14,0°C), pH oscillanti attorno a 7 e sedimento di fondo costituito da sabbie fini o limi, localmente argillosi.

I primi, caratterizzati anche da una minore quantità di acqua, hanno

messo in evidenza una fauna copepodologica abbondante e ben diversificata, in accordo con il carattere ecotonico di tali ambienti; gli altri, al contrario, ospitano popolazioni meno ricche, con una minore densità individuale e di specie, anche se in molti casi si tratta di specie altamente specializzate (stigobionti).

Per i prelievi in acque interstiziali, iporreiche ed ipolimniche, si è adoperata una pompa a membrana del tipo Norton, collegata ad un tubo-sonda della lunghezza di 80 cm con una serie di fori di 5 mm di diametro nella parte terminale.

Per quanto riguarda, infine, gli ambienti acquatici di grotta, si è fatto uso di comuni retini « a strascico » o di trappole opportunamente innescate.

Per le determinazioni sistematiche si sono seguite le monografie e le chiavi dicotomiche di Lang (1948) e di Dussart (1967), e la letteratura più recente relativamente ad alcune delle specie in esame.

Complessivamente sono state identificate 14 specie appartenenti alle famiglie Canthocamptidae, Diosaccidae, Ameiridae e Laophontidae. Si tratta per la maggior parte di specie strettamente stigobionti, in altri casi di elementi eustigofili, in procinto di colonizzare stabilmente gli ambienti idrici ipogei; alcune specie, infine, sono da considerarsi più semplicemente stigofile o stigossene, per lo più ubiquiste, ad ampia distribuzione geografica e di più modesto interesse sistematico e biogeografico. Inoltre, fatta eccezione per la sola specie *Nitocrella juturna*, descritta da Cottarelli (1975) per un pozzo nei pressi di L'Aquila, tutte le altre specie rinvenute risultano nuove per le acque sotterranee della regione in esame; le specie *Nitocrella achaiiae* e *Amphiascus caudaespinosus* rappresentano delle nuove citazioni per la stigofauna italiana.

Tutte le specie identificate vengono di seguito elencate e per ognuna di esse sono riportate le principali caratteristiche morfologiche, l'ecologia e la corologia; per alcune viene meglio definita la distribuzione e lo « status » tassonomico; per altre, infine, vengono aggiunte alcune note descrittive, utili per completare o migliorare descrizioni insufficienti e per meglio precisarne la relativa variabilità morfologica.

LISTA DELLE SPECIE RACCOLTE

Elaphoidella elaphoides (Chappuis, 1923)

Canthocamptus staphylinus (Jurine, 1820)

Bryocamptus (Bryocamptus) pygmaeus (Sars, 1863)

Bryocamptus (Bryocamptus) minutus (Claus, 1863)
Bryocamptus (Limocamptus) echinatus (Mrazek, 1893)
Attheyella (Attheyella) crassa (Sars, 1863)
Amphiascus cf. *caudaespinosus* Brian, 1927
Nitocrella psammophila Chappuis, 1954
Nitocrella juturna Cottarelli, 1975
Nitocrella achaiiae Pesce, 1981
Nitocrella stammeri Chappuis, 1938
Parapseudoleptomesochra italica Pesce e Petkovski, 1980
Nitocra hibernica (Brady, 1880)
Onychocamptus mohammed (Blanchard e Richard, 1891)

Fam. CANTHOCAMPTIDAE Sars 1906
 Gen. *Elaphoidella* (Chappuis, 1926)
Elaphoidella elaphoides (Chappuis, 1923)
 (fig. 1-12)

Canthocampus elaphoides Chappuis 1923: 6-14
Elaphoidella helenae Chappuis 1953: 11-12
Elaphoidella juxtaputealis Damian e Botosaneanu 1954: 1164-1166
Elaphoidella varians Chappuis 1955: 89-101
Elaphoidella minos Chappuis 1956: 9

MATERIALE ESAMINATO. 13 ♀♀, 12 ♂♂, sistemi freatici dolci in località Colle Porcino (Teramo); Pesce e Silverii leg., 3-4-73; 14 ♀♀, 1 ♂, sistemi freatici dolci, Corropoli (Teramo), Pesce e Silverii leg., 4-4-1973; 3 ♀♀, 1 ♂, sistemi freatici dolci all'interno della Conca Aquilana in località Preturo (L'Aquila), Pesce e Silverii, leg., 12-6-1976; 12 ♀♀, 2 ♂♂, ambiente iporreico dei fiumi Aterno e Foro, Pesce e Casaccia leg., 12-6-1981, 20-6-1981; 14 ♀♀, 5 ♂♂, ambiente iporreico del fiume Pescara, tra Chieti e Pescara, Casaccia leg., 3-9-1981; 7-3-1982.

DESCRIZIONE (Femmina). Corpo allungato (coefficiente di allungamento: 2,3-2,5), anoftalmo e completamente depigmentato. La lunghezza degli esemplari esaminati escluse le setole furcali, le antenne e le antennule, varia nelle diverse popolazioni esaminate da 0,58 a 0,65 mm. Margine posteriore dei segmenti addominali finemente denticolato sia in posizione ventrale che dorsale. Campo genitale senza particolari caratteristiche. Opercolo anale leggermente convesso e armato di 10-13 grosse spine. Rami furcali di lunghezza variabile, più lunghi che larghi ($L/l = 1,3-1,6$), sprovvisti di spine lungo i margini interni; setole distali, laterali e dorsale senza particolari caratteristiche. Antennule costituite da 8 articoli, il 4° portante una setola sensoriale modificata, distinta-

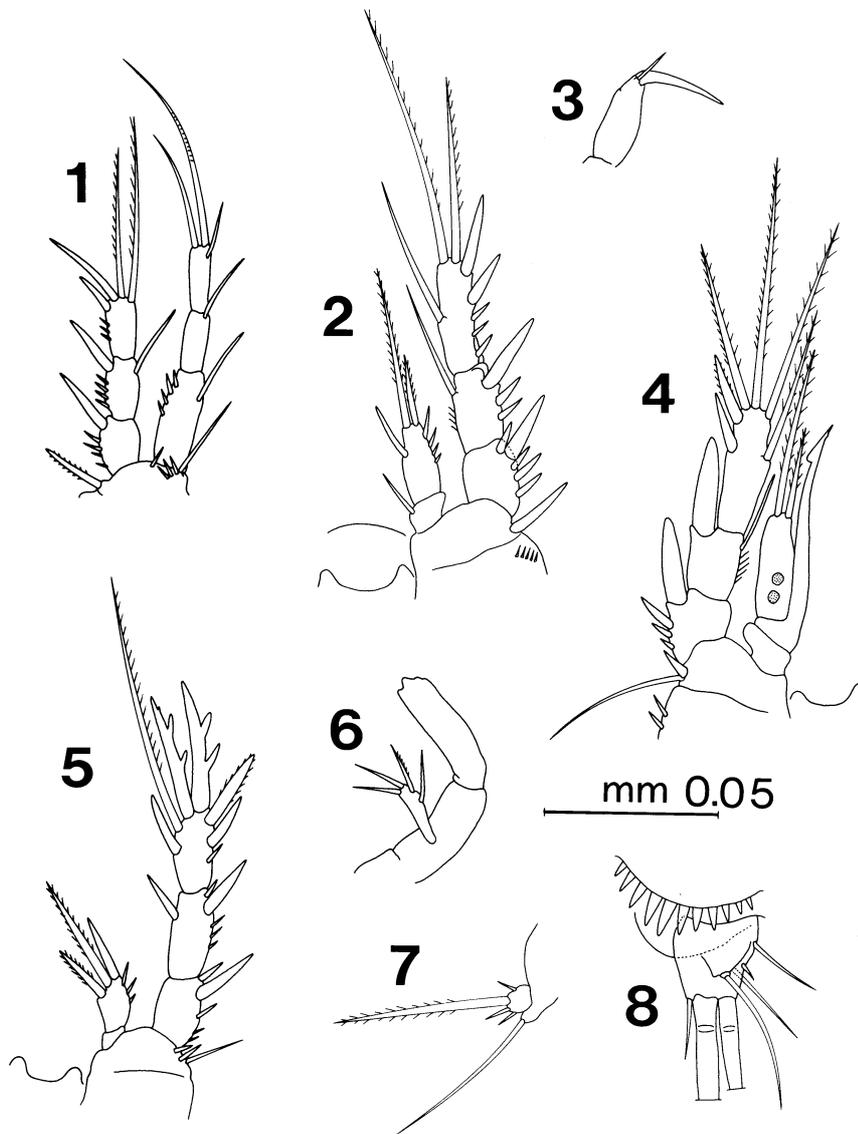


Fig. 1-8. *Elaphoidella elaphoides* (Chappuis) (♂)
 1.P₁; 2.P₂; 3.massillipede; 4.P₃; 5.P₄; 6.antenna; 7.P₅; 8.ramo furcale ed opercolo anale,
 veduta dorsale.

mente più lunga dei 4 articoli seguenti. Antenna con esopodite uniarticolato, allungato, armato di 4 setole, di cui 2 apicali e 2 subapicali. Formula delle setole P_1 - P_4 come segue:

	<i>Esopodite</i>			<i>Endopodite</i>		
P_1	0	1	022	1	1	120
P_2	0	1	122	-	1	121
P_3	0	1	122	-	0-1	221
P_4	0	1	222	-	0	111

Arti del 5° paio: basiendopodite non molto rilevato, con margine provvisto di 4 setole, di cui l'esterna molto più corta delle altre; esopodite ovale, leggermente più lungo che largo ($L/I = 1,20-1,24$), portante 4 setole, di cui quella apicale molto lunga.

Il maschio differisce dalla femmina essenzialmente per la diversa costituzione ed armatura degli arti, in particolare quelli del 2° paio, il cui endopodite presenta l'ultimo articolo armato di sole 2-3 setole.

Zampe del 3° paio: endopodite modificato in organo copulatorio; 1° e 2° articolo dell'esopodite armato di una spina esterna molto sviluppata.

Zampe del 4° paio: 1° articolo dell'endopodite inerme, 2° articolo armato di 3 spine; spine apicali nell'ultimo articolo dell'esopodite profondamente modificate.

Tutto il materiale esaminato corrisponde abbastanza agevolmente alla descrizione originale della specie « *elaphoides* » come pure alle numerose descrizioni ed illustrazioni successive. Differenze rispetto alla diagnosi originale si sono riscontrate essenzialmente nell'armatura dei rami furcali e degli endopoditi P_2 e P_3 , la quale, come è stato messo recentemente in evidenza (Petkovski, 1956, 1959; Pesce, 1980, in stampa), può notevolmente variare nell'ambito di questa specie.

Appunto le differenti formule riguardanti l'armatura di tali appendici avevano portato nel passato alcuni Autori a descrivere, come nuove entità tassonomiche, quelle che in realtà si sono rivelate essere espressioni dell'ampia variabilità fenotipica della specie in esame. A tale proposito già Petkovski (1959) avanzava l'ipotesi che le specie *E. minos*, *E. varians*, *E. helenae* ed *E. juxtaputealis* potessero in realtà costituire, insieme ad *E. elaphoides*, un unico complesso (« Rassenkreis »), piuttosto eurivalente, ad ampia variabilità morfologica e a geonemia continua sia in acque epigee che ipogee in tutta l'area europea.

La suddetta ipotesi è stata recentemente avvalorata a seguito della

constatazione (Pesce, 1981) che i suddetti caratteri, insieme ad altri quali l'armatura dell'opercolo anale, la lunghezza dei rami furcali e quella relativa alle setole del 5° paio di arti, già ritenuti diagnostici a livello specifico da molti degli AA. contemporanei, possono altresì variare anche nell'ambito di una stessa popolazione.

Con tali premesse, tenendo anche conto della variabilità che presenta il materiale abruzzese, le specie *E. minos*, *E. varians*, *E. helenae* e *E. juxtaputealis* dovrebbero considerarsi sinonimi di *E. elaphoides*. È auspicabile, comunque, che l'intero « status » del genere *Elaphoidella* venga completamente revisionato, troppo labili e spesso notevolmente variabili essendo certi caratteri morfologici comunemente impiegati nella sistematica di questo genere.

Da un punto di vista biogeografico, *E. elaphoides*, come su definita, presenterebbe, pertanto, un'ampia distribuzione geografica, sia in acque di superficie che sotterranee (in queste ultime da considerarsi stigofila o eustigofila) dell'area nord-europea, dell'Italia e della penisola balcanica.

La presente citazione relativa all'Abruzzo riveste, comunque, un particolare interesse poiché, a quanto mi è attualmente noto, la stessa rappresenterebbe, dopo quella relativa alle acque sotterranee della regione marchigiana (Pesce, 1980), la seconda citazione in assoluto per la fauna d'Italia. Il suddetto dato, inoltre, conferma l'ampia diffusione del genere *Elaphoidella* in territorio italiano; attualmente, infatti, oltre a *E. elaphoides* (Italia centrale), si conoscono per questa area le seguenti altre specie e sottospecie: *E. gracilis* (Sars) per l'Italia peninsulare e per la Sardegna; *E. oglasae* (Cottarelli e Torrisi) per la Sardegna; *E. plutonis* (Chappuis) ed *E. plutonis quadrispinosa* (Chappuis) per la Campania; *E. ruffoi* (Chappuis), *E. pseudophreatica* (Cappuis), *E. dubia* (Kiefer) per il Veneto; *E. bidens* (Schmeil) (Lago Maggiore); *E. bidens coronata* (Sars) per l'Italia peninsulare e due *Elaphoidella* sp., entrambe di Sardegna, attualmente in corso di studio (Cottarelli, com. Pes.).

Gen. *Canthocamptus* Westwood, 1836

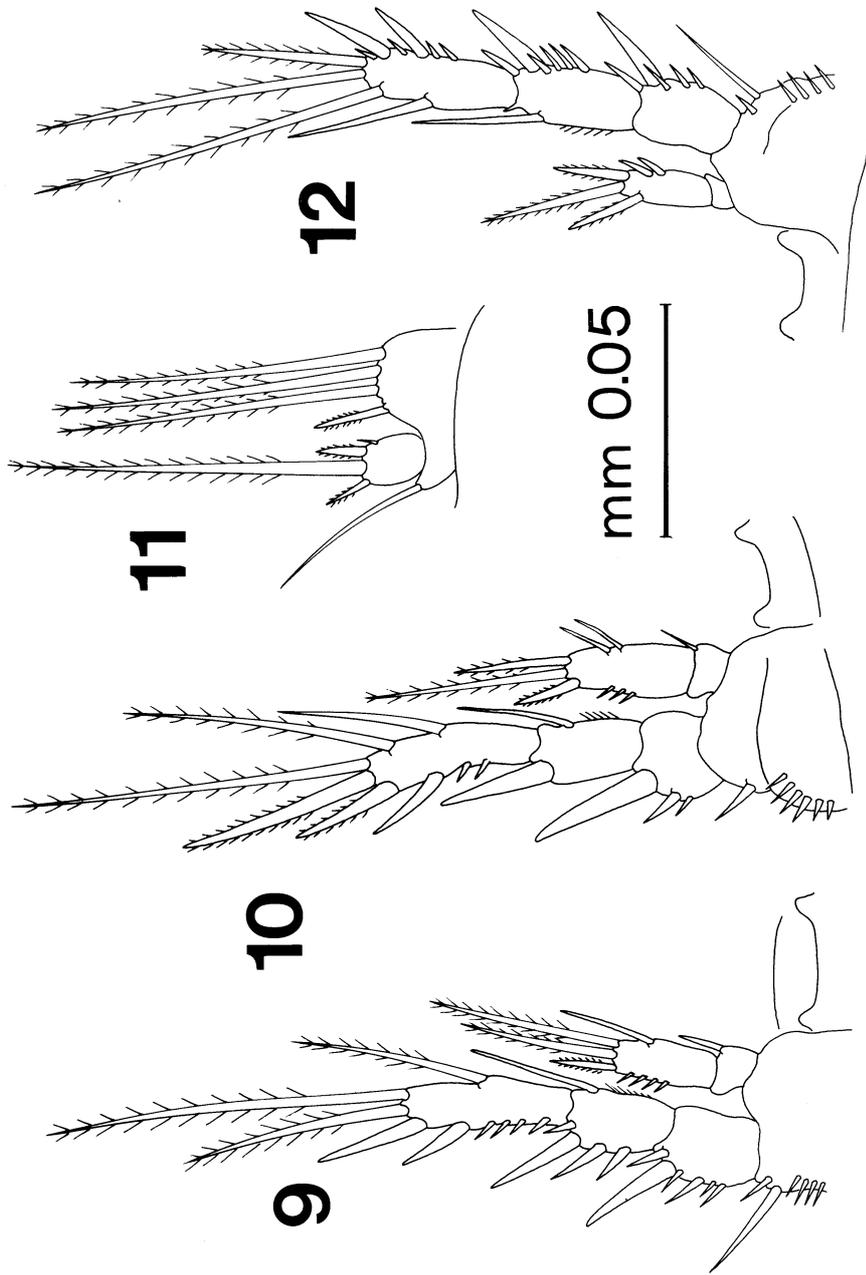
Canthocamptus staphylinus (Jurine, 1820)

Canthocamptus staphylinus Lang, 1948: 923-928

Canthocamptus staphylinus staphylinus Borutsky, 1964: 139-141

Canthocamptus staphylinus Dussart, 1967: 246-249

MATERIALE ESAMINATO. Numerosi ♂♂ e ♀♀, molte delle quali ovigere, e stadi giovanili, ambiente iporreico del fiume Aterno, sia nella zona sorgentizia che nei pressi della confluenza con il fiume Pescara,



Figg. 9-12. *Elaphoitella elaphoides* (Chappuis) (♀)
9.P.₂; 10.P.₃; 11.P.₅; 12.P.₄.

Pesce leg., 30-12-1980, 20-6-1981, Casaccia leg., 13-3-1982, 21-5-1982: 12 ♀♀, 3 ♂♂, ambiente iporreico del fiume Sangro, Casaccia leg., 11-1-1983: 2 ♀♀, ambiente ipolimnico del Lago Sinizzo (L'Aquila), Tetè leg., 4-4-1982: 1 ♀, grotta di Stiffe (L'Aquila), Del Grosso leg., 7-7-1979.

Si tratta di una specie euriecia, dotata di notevoli capacità di adattamento agli ambienti dulcacquicoli più diversi, da quelli di alta quota a quelli di pianura, sia superficiali che sotterranei, in questi ultimi da considerarsi elemento strettamente stigosseno.

Nella opinione della maggior parte degli Autori (Lang, 1948; Dussart, 1967; Vesentini, 1968 et al.) si tratterebbe di una forma a riproduzione quasi esclusivamente invernale, con fasi di incistamento o di estrema rarefazione in occasione della stagione estiva. Le date delle nostre raccolte sembrano, invece, dimostrare che, almeno relativamente agli ambienti ipogei, essa possa riprodursi anche in estate e indifferente durante tutto il corso dell'anno.

Da un punto di vista biogeografico, *C. staphylinus* è una specie a geonomia euroasiatica; in Italia risultava già nota per numerosissime località (acque lacustri e fluviali, risaie, habitat sotterranei interstiziali, freatici ed iporreici), sia continentali (Piemonte, Lombardia, Liguria, Veneto, Trentino, Appennino tosco-emiliano, Umbria, Campania, Lazio, Abruzzo, Puglia) che insulari (Sicilia).

Gen. *Bryocamptus* (Chappuis, 1928)

Subgen. *Bryocamptus* Chappuis, 1937

Bryocamptus (*Bryocamptus*) *pygmaeus* (Sars, 1863)

Bryocamptus (*Bryocamptus*) *pygmaeus* Lang, 1948: 1079-1082

Bryocamptus (*Rheocamptus*) *pygmaeus* Borutsky, 1964: 181-183

Bryocamptus (*Bryocamptus*) *pygmaeus* Dussart, 1967: 334-336

MATERIALE ESAMINATO. 1 ♀, ambiente iporreico del fiume Tasso (Scanno - L'Aquila), Casaccia leg., 2-11-1982; 2 ♀♀, stadi giovanili, ambiente iporreico del fiume Saline, Casaccia leg., 29-4-1982; 3 ♀♀, 2 ♂♂, ambiente iporreico del fiume Tavo, Casaccia leg., 11-7-1981; 8 ♀♀, 5 ♂♂, ambiente iporreico del fiume Pescara, Casaccia leg., 7-3-1982; 2 ♀♀, 1 ♂, ambiente iporreico del fiume Orte, Casaccia leg., 15-3-1982; 1 ♀, ambiente iporreico del fiume Tirino, Casaccia leg., 20-1-1983.

Specie euriecia, molto variabile, policiclica e ad ampia adattabilità ad ogni tipo di ambiente, sia di superficie (sorgenti, fiumi, laghi, acque palustri, ecc.) che ipogei (cavernicoli, interstiziali e freatici).

Praticamente cosmopolita, *B. pygmaeus* risulta ampiamente distribuita in Italia, sia in acque epigee che sotterranee (Veneto, Romagna, Lombardia, Liguria, Campania, Lazio, Puglia).

Bryocamptus (Bryocamptus) minutus (Claus, 1863)

Bryocamptus (Bryocamptus) minutus Lang, 1948: 1071-1074

Bryocamptus (S. Str.) minutus Borutsky, 1964: 156-158

Bryocamptus (Bryocamptus) minutus Borutsky, 1967: 327-329

MATERIALE ESAMINATO. 3 ♀♀, 2 ♂♂, ambiente iporreico del fiume Pescara, Casaccia leg., 7-3-1982.

Specie policiclica, ubiquista ed euriecia, ampiamente distribuita in acque di superficie, correnti e stagnanti, come pure in acque sotterranee interstiziali (stigossena). Si tratta di una specie praticamente cosmopolita, largamente distribuita in tutta l'area europea, in Asia, Nord-Africa, America meridionale e centrale. In Italia risulta attualmente nota per numerose località, sia superficiali che sotterranee (ambienti interstiziali e iporreici) della Lombardia, del Veneto e del Lazio.

Subgen. *Limocamptus* Chappuis, 1928

Bryocamptus (Limocamptus) echinatus (Mrazek, 1893)

Camptocampus echinatus var. *luensis* Schmeil, 1894: 342

Bryocamptus (Limocamptus) echinatus Lang, 1948: 1105-1106

Echinocamptus (s. str.) echinatus Borutsky, 1964: 213-214

Bryocamptus (Limocamptus) echinatus Dussart, 1967: 358-361

MATERIALE ESAMINATO. 4 ♀♀, 2 ♂♂, numerosi stadi giovanili (cop. IV e V), sistemi freatici interni della Conca Aquilana, Sassa (L'Aquila), Pesce e Silverii leg., 21-11-1972: 2 ♀♀, 1 ♂, stessa località, Pesce leg., 3-6-78; 1 ♀, ambiente iporreico del fiume Tirino, Casaccia leg., 20-1-1983.

Specie ubiquista, euriecia, presente in quasi tutti i tipi di acque sia superficiali che sotterranee, in queste ultime da considerarsi stigossena.

Si tratta di una forma ad ampia variabilità morfologica, della quale sono state proposte numerose sottospecie, non tutte riconosciute valide da Lang (1948) e, successivamente, da Dussart (1967) e da altri Autori.

Il materiale esaminato, per la particolare armatura del basierendopodite del 5° paio di arti (6 spine invece di 5), sembra attribuibile alla var. *luensis* proposta da Schmeil (1834) e già segnalata da Vesentini (1960, 1968) per la regione veronese e per il Lago Maggiore.

Da un punto di vista biogeografico *B. (L.) echinatus*, può considerarsi elemento euroasiatico; per quanto riguarda l'Italia questa specie

risulta nota, oltre che per l'Abruzzo, per la regione veronese (ambienti cavernicoli e superficiali), per il Lago Maggiore e per l'Umbria (Vesentini, in litt.).

Gen. *Attheyella* Brady, 1880

Subgen. *Attheyella* s. str. Chappuis, 1928

Attheyella (Attheyella) crassa (Sars, 1863)

Attheyella (Attheyella) crassa Lang, 1948: 965, 968

Attheyella (s. str.) crassa Borutsky, 1964: 237, 238

Attheyella (Attheyella) crassa Dussart, 1967: 623, 266

MATERIALE ESAMINATO. 12 ♀♀, 6 ♂♂, e numerosi stadi giovanili (cop. III e IV), sistemi freatici dolci, interni, Conca Aquilana, Sassa (L'Aquila), Pesce e Silverii leg., 21-9-1972, 3-6-1978; 16 ♀♀, 8 ♂♂, e numerosi stadi giovanili (cop. III e IV), sistemi freatici costieri, Treglio, Poggiofiorito e Lanciano (Chieti), Schiazza e Straccini leg., 10-6-1974; 3 ♀♀, 2 ♂♂, sistemi freatici costieri, Giulianova (Teramo), Pesce leg., 11-6-1976; numerosi ♂♂ e ♀♀, ambiente iporreico del fiume Pescara, alla confluenza con l'Aterno, Casaccia leg., 13-3-1982; 1 ♀, ambiente iporreico del fiume Tirino, bivio per Capestrano, Casaccia leg., 20-1-1983.

Attheyella (A.) crassa è specie estremamente variabile, policiclica ed euriecia, ubiquista, secondo alcuni AA. psammofila.

In particolare, da un punto di vista ecologico, data la sua regolare presenza nei diversi tipi di habitat ipogei, laddove frequentemente si rinvencono individui a tutti gli stadi di sviluppo, femmine ovigere e coppie, *A. crassa* potrebbe ritenersi elemento eustigofilo, molto probabilmente in procinto di colonizzare stabilmente i biotopi acquatici sotterranei.

Il materiale da noi esaminato, fatta eccezione per piccole variazioni riferibili soprattutto alla forma, alle dimensioni ed all'armatura dei rami furcali, corrisponde perfettamente alle descrizioni ed alle illustrazioni degli AA. citati, i quali hanno, altresì, evidenziato l'ampia variabilità che presentano i suddetti caratteri in questa specie.

Da un punto di vista biogeografico *A. crassa* presenta un'ampia geonemia, potendosi indifferentemente rinvenire in tutta l'area europea, nell'Africa settentrionale e nella regione trans-caucasica.

Per quanto riguarda l'Italia, essa risultava già nota per numerose regioni, (Veneto, Lombardia, Toscana, Marche, Abruzzo, Umbria, Puglia) per lo più in acque sotterranee (cavernicole o interstiziali) e sorgive.

Fam. DIOSACCIDAE Sars, 1906
Gen. *Amphiascus* Sars, 1905, sensu Lang, 1948
Amphiascus cf. *caudaespinosus* Brian, 1927

MATERIALE ESAMINATO. 1 ♀, sistemi freatici debolmente salmastri, Roseto (Teramo), Pesce e Silverii leg., 3-5-1975.

La sistematica del genere *Amphiascus* risulta attualmente piuttosto complessa e confusa, a causa soprattutto della inadeguatezza di molte descrizioni e della rilevante variabilità delle specie che vi afferiscono. Ciononostante Lang (1948), pur non assumendosi la responsabilità di una chiave dicotomica per questo genere, riconosce quattro gruppi di specie ben caratterizzati e distinti, e precisamente: *minutus*, *varians*, *pacificus* e *amblyops*, al primo dei quali appunto si riferisce la specie in esame. Comunque, lo scarso materiale disponibile, per altro parzialmente danneggiato, non ci consente che di attribuirlo solo dubitativamente alla specie *caudaespinosus* e ciò anche se le principali caratteristiche morfologiche osservate coincidono quasi perfettamente con la descrizione e con le illustrazioni di Lang. Ad ogni modo, qualora venisse definitivamente confermato, il presente reperto rivestirebbe un rilevante interesse sia biogeografico che ecologico; infatti, esso costituirebbe per un verso la prima citazione in assoluto di questa specie per la fauna d'Italia, d'altro canto si tratterebbe di una delle rare citazioni della stessa in acque di origine freatica e, a quanto ci è tutt'oggi noto, certamente l'unica per sistemi idrici sotterranei continentali. La specie in esame, infatti, se risulta ben nota per l'habitat marino ed anche, in qualche caso, per habitat salmastri, non era stata ancora citata per le acque sotterranee continentali. Pertanto il suo rinvenimento nelle acque freatiche della Conca Aquilana, il cui isolamento dal mare Adriatico risulta di data non certamente recente, è abbastanza sorprendente e meriterebbe, quindi, una definitiva conferma. L'esame, infatti, di più abbondante materiale potrebbe definitivamente confermare la sua presenza anche in sistemi idrici sotterranei lontani dal mare e non più in contatto diretto con esso, oppure potrebbe portare alla conclusione, a mio avviso più attendibile, che si tratti di una specie diversa, seppure strettamente affine a quella citata, la cui immigrazione nei sistemi freatici abruzzesi potrebbe farsi risalire a un periodo abbastanza antico.

Fam. *Ameiridae* sensu Lang, 1936
Subfam. *Ameirinae* Lang, 1948
Gen. *Nitocrella* s.l. Chappuis, 1923 - Petkovski, 1976

Al genere *Nitocrella* appartengono numerose forme, quasi tutte stigobionti, per lo più di acque interstiziali o freatiche, la maggior parte delle quali risultano endemiche ed estremamente interessanti da un punto di vista filogenetico e biogeografico. Per quanto riguarda la loro origine, probabilmente terziaria, Chappuis (1953), Rouch (1969), Lang (1965) ed altri Autori, ritengono che le diverse specie di questo genere abbiano avuto origine da antenati marini dei generi *Nitocra* e *Pseudoleptomesochra*, attualmente abbondantemente distribuiti soprattutto in acque marine e salmastre.

Da un punto di vista tassonomico il genere *Nitocrella*, a causa della sua notevole eterogeneità, ha presentato numerosi problemi nel passato (Noodt, 1952; Lang, 1965) e solo recentemente Petkovski (1976) sembra averne definitivamente risolto l'enigmatica e talora controversa sistematica relativa. In particolare il suddetto Autore ha proposto la suddivisione del genere *Nitocrella* s.l. in due gruppi, l'uno con il solo genere *Nitocrella* s. str., al quale afferirebbero tutte le specie con endopoditi degli arti P₂-P₄ biarticolati, l'altro con i generi *Pseudoleptomesochrella* Lang, *Parapseudoleptomesochra* Lang, Pesce e Petkovski, *Stygonitocrella* Petkovski e *Nitocrellopsis* Petkovski, cui afferirebbero specie con un numero variabile di segmenti degli stessi endopoditi e con un minor grado di specializzazione. Lo stesso Autore, inoltre, ritiene di poter individuare, nell'ambito del genere *Nitocrella* s. str., tre gruppi di specie riconoscibili per la diversa setolazione dell'articolo terminale degli esopoditi del 4° paio di appendici: 1) gruppo « *vasconica* », cui afferiscono specie con 6 setole nell'articolo terminale degli esopoditi P₄; 2) gruppo « *chappuisi* », comprendente specie con 5 setole terminali negli esopoditi P₄, e 3) gruppo « *hirta* » con specie aventi 3 o 4 setole nello stesso articolo. Quest'ultima suddivisione basata su caratteri plesiomorfi, certamente non adattativi, sembra, inoltre, trovare parziale conferma sia nella omogeneità dei suddetti gruppi anche per quanto riguarda altre caratteristiche fenotipiche, che nei risultati di una recente analisi numerica eseguita con metodi matematico-analitici riguardante la setolazione degli endopoditi e degli esopoditi di tutte le appendici toraciche nelle specie dei gruppi suddetti (Pesce e Tetè, dati inediti).

Il genere *Nitocrella* s.l. presenta attualmente un'ampia distribuzione mondiale, con una notevole concentrazione di specie nell'area mediter-

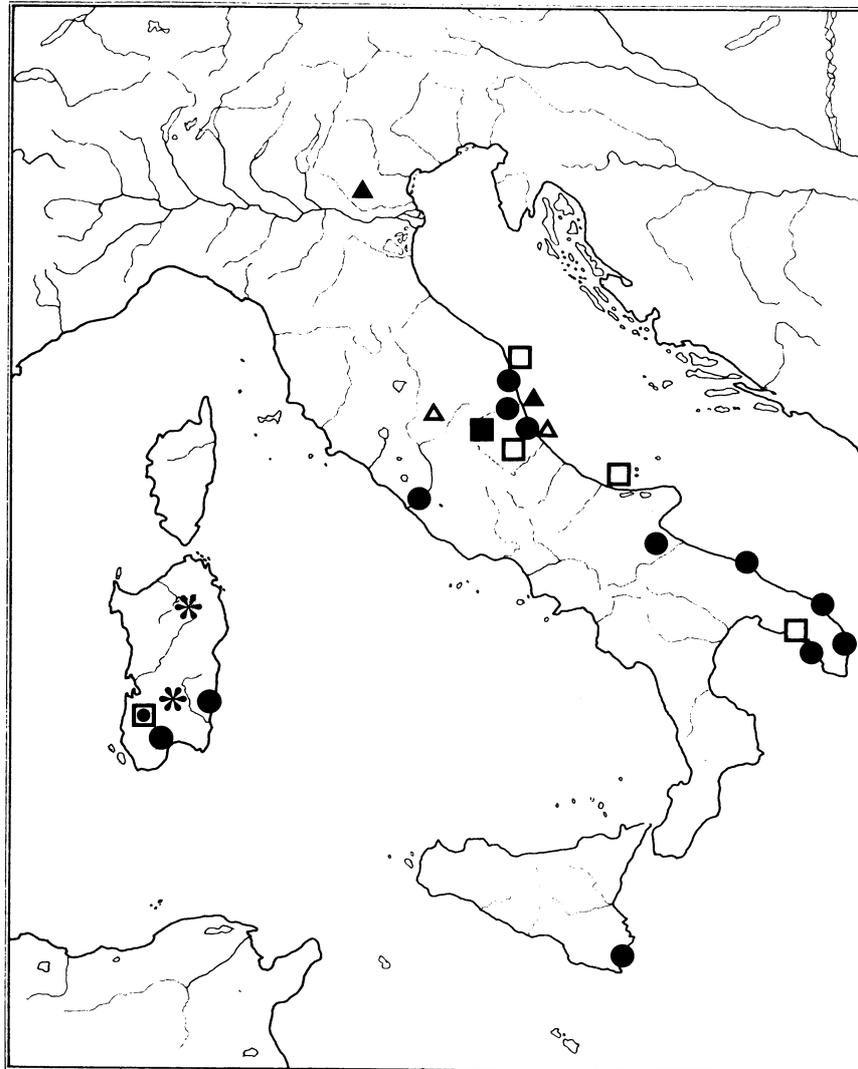


Fig. 13. Cartina di distribuzione del genere *Nitocrella* s.l. in Italia:
Nitocrella stammeri (●); *Nitocrella psammophila* (▲); *Nitocrella achaiae* (△); *Nitocrella beatricis* (*); *Nitocrella juturna* (■); *Parapseudoleptomesochra minoricae* (◻);
Parapseudoleptomesochra italica (□).

ranea. In Italia si conoscono le seguenti specie: *Nitocrella stammeri* Chappuis (acque cavernicole e freatiche delle Marche, Abruzzo, Lazio, Puglia, Sicilia e Sardegna); *Nitocrella juturna* Cottarelli (acque freatiche della conca Aquilana, Abruzzo); *Nitocrella psammophila* Chappuis

(acque interstiziali, iporreiche del Veneto; acque freatiche dell'Abruzzo); *Nitocrella achaiiae* Pesce (acque freatiche, Abruzzo); *Nitocrella beatricis* Cottarelli (in stampa, com. pers.) (sistemi iporreici di Sardegna); *Parapseudoleptomesochra italica* Pesce e Petkovski (sistemi freatici costieri, salmastri, Marche, Abruzzo e Puglia); *Parapseudoleptomesochra minoricae* (Chappuis e Rouch) (sistemi freatici dolci di Sardegna) (fig. 13).

Nel materiale esaminato sono state identificate cinque specie e precisamente: *N. psammophila*, *N. juturna*, *N. achaiiae*, *N. stammeri* e *Pr. italica*.

Nitocrella psammophila Chappuis, 1954
(figg. 14-20)

MATERIALE ESAMINATO. 12 ♀♀, 2 ♂♂, sistemi freatici dolci in località Colle Ranesco, Giulianova (Teramo), Pesce e Silverii leg., 27-12-1974; 3 ♀♀, 1 ♂, sistemi freatici dolci in località Mosciano (Teramo), Straccini e Schiazza leg., 3-1-1975.

Tutto il materiale esaminato corrisponde perfettamente alla descrizione originale di Chappuis (1954) ed a quelle successive.

Si tratta di una specie strettamente stigobionte, sino ad oggi nota solo per le acque sotterranee dell'Italia settentrionale (Buso della rana, Vicenza; ambiente iporreico dei fiumi Adige, in diverse stazioni a Nord e a Sud di Verona; Brenta, Meschio, Meduna, Tagliamento, Leno, Adda, Po, Panaro, Oglio, Chiese, Piave) e per l'ambiente iporreico del ruscello Bliznek, nei dintorni di Zagabria (Pesce, dati inediti).

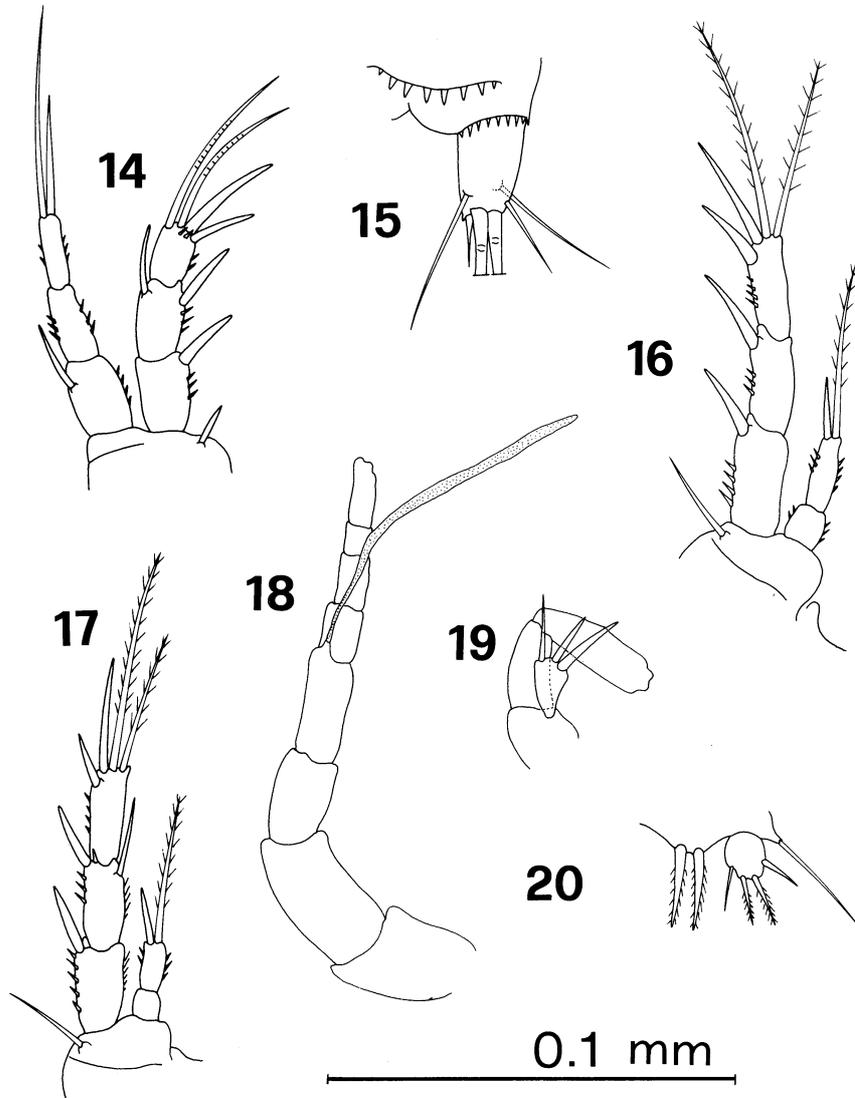
Il rinvenimento di questa specie, ritenuta rara, in Abruzzo, spinge notevolmente a Sud la sua corologia, dimostrando, altresì, che la stessa potrebbe essere più ampiamente distribuita nell'area italiana e balcanica, di quanto attualmente si conosca.

Nitocrella juturna Cottarelli, 1975

MATERIALE ESAMINATO. 2 ♀♀, 1 ♂, pozzo di acqua dolce in località Barano (L'Aquila), Pesce e Silverii leg., 7-11-'73.

Si tratta, al pari delle altre specie del genere *Nitocrella*, di una forma strettamente stigobionte (freatobia), da ritenersi attualmente endemica per la Conca Aquilana (Abruzzo).

Da un punto di vista sistematico, *N. juturna* rientra nel gruppo « *hirta* » di Petkovski (1976), risultando particolarmente affine a *N.*



Figg. 14-20. *Nitocrella psammophila* Chappuis.
 14. P₁ (♀); 15. ramo furcale ed opercolo anale, veduta dorsale; 16. P₃ (♀); 17. P₄ (♀);
 18. antennula (♀); 19. antenna (♀); 20. P₄ (♂).

psammophila, *N. hoffmilleri* Brehm, di acque sotterranee dell'Austria, *N. hirta* Chappuis, di acque interstiziali di Jugoslavia, Ungheria, Romania ed infine a *N. stammeri*, ampiamente distribuita nelle acque sotterranee dell'area mediterranea.

Nitocrella achaiae Pesce, 1981
(figg. 21-26)

MATERIALE ESAMINATO. 2 ♀♀, 2 ♂♂, sistemi freatici salmastri, Montesilvano (Pescara), Schiazza e Straccini leg., 24-5-1875.

N. achaiae rientra nel gruppo « *chappuisi* » di Petkovski (1976), risultando strettamente affine a *N. stammeri*, soprattutto per la identica organizzazione e chetotassia degli endopoditi e degli esopoditi di tutte le appendici toraciche. La specie risulta, altresì, ben differenziata per numerose altre caratteristiche, quali la lunghezza e l'armatura dei rami furcali, la morfologia del « receptaculum seminis » e la morfologia e l'armatura del 5° paio di appendici.

Da un punto di vista ecologico questa specie potrebbe rientrare nel gruppo di *Nitocrella* a medio grado di specializzazione e di recente (pliocene) immigrazione nei sistemi idrici sotterranei. Da un punto di vista biogeografico, a quanto ci è a tutt'oggi noto, si tratterebbe di una specie a distribuzione transegeica, presente oltre che in Abruzzo, in Peloponneso (Grecia) ed in Umbria (dato inedito).

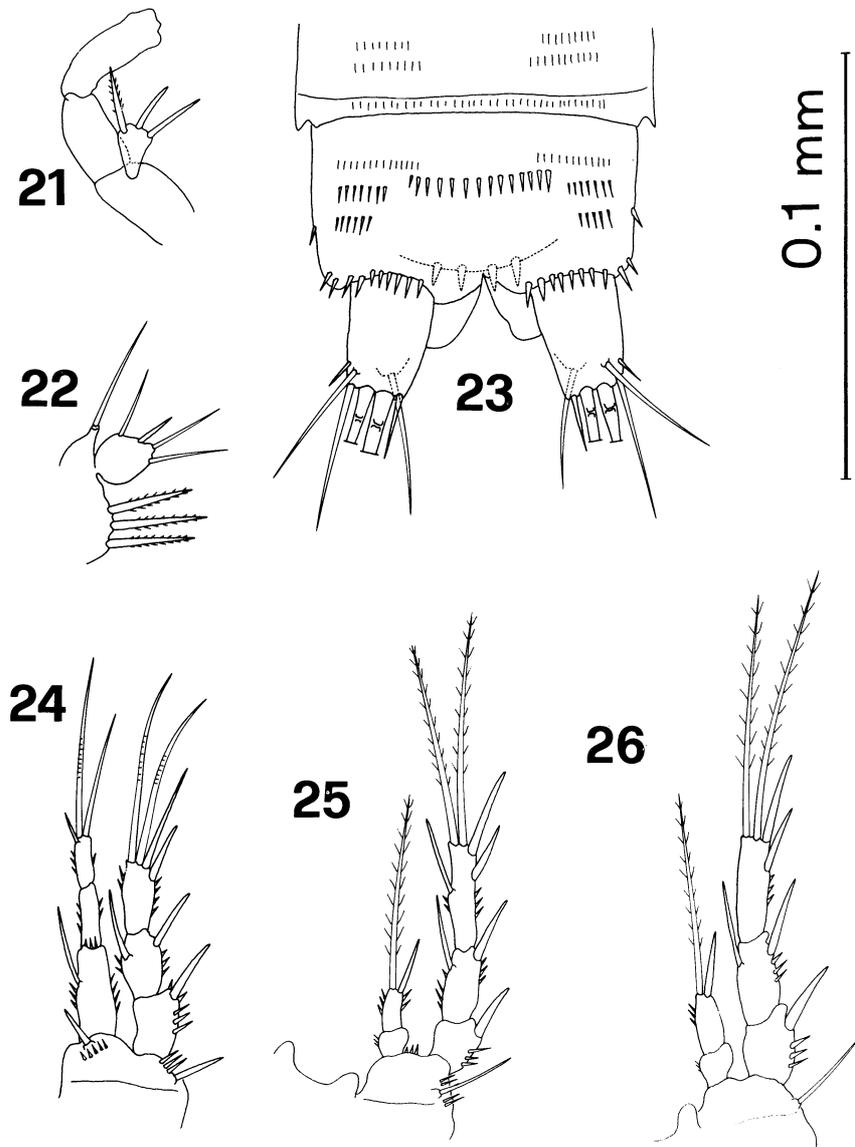
Nitocrella stammeri Chappuis, 1938
(fig. 27)

MATERIALE ESAMINATO. 1 ♀, sistemi freatici debolmente salmastri lungo la litoranea adriatica tra Scerne e Pineto (Teramo), Pesce e Silverii leg., 3-5-1975; 1 ♀, 1 ♂, sistemi freatici debolmente salmastri, Giulianova (Teramo), Pesce e Casaccia leg., 14-9-1980.

Specie stigobionte, caratteristica di acque cavernicole e interstiziali debolmente salmastre.

Descritto da Chappuis (1938) per i sistemi freatici della Puglia, questo interessante elemento della stigofauna mediterranea è stato successivamente rinvenuto in numerose altre località italiane, in Turchia ed in Grecia. Per quanto riguarda in particolare l'Italia, *N. stammeri* risulta attualmente nota per le acque cavernicole e freatiche della regione pugliese (Ruffo, 1955; Pesce e coll., 1978), per le acque interstiziali del Lazio e della Sicilia (Cottarelli e Fasano, 1978), per le acque freatiche delle Marche (Pesce, 1980) e per le acque freatiche, della Sardegna (Pesce e Maggi, in stampa).

Per la sua peculiare ecologia, oltre che per la sua attuale distribuzione geografica, *N. stammeri* può considerarsi elemento « talassoide »



Figg. 21-26. *Nitocrella achaiae* Pesce (♀)
 21.antenna; 22.P₅; 23.rami furcali ed opercolo anale, veduta ventrale; 24.P₁; 25.P₄;
 26.P₃.

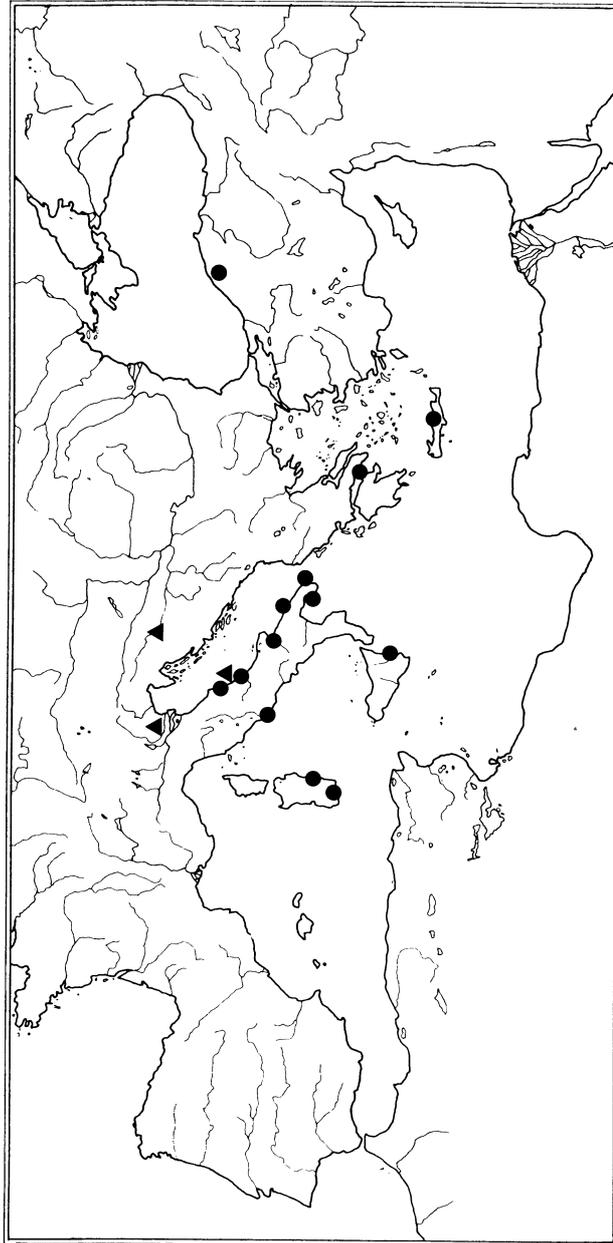


Fig. 27. Geonemia di *Nitocrella stammeri* Chappuis (●) e *Nitocrella psammophila* Chappuis (▲).

(Motas, 1962; Danielopol, 1976, 1979; Stock, 1977; Pesce, in stampa) la cui immigrazione nei sistemi acquatici sotterranei risulterebbe di data non molto antica e probabilmente da ricollegarsi, come nel caso di altri gruppi con analoghe caratteristiche (isopodi microparasellidi e microcerberidi, anfipodi, ostracodi, ecc.), ai cicli regressivi miocenici (?) o quaternari del Mediterraneo.

Gen. *Parapseudoleptomesochra* Lang, 1965: Pesce e Petkovski, 1980
Parapseudoleptomesochra italica Pesce e Petkovski, 1980

MATERIALE ESAMINATO. 2 ♀♀, 1 ♂, sistemi freatici debolmente salmastri, Roseto (Teramo), Schiazza e Straccini leg., 8-5-1975; 2 ♀♀, sistemi freatici debolmente salmastri, Montesilvano (Pescara), Schiazza e Straccini leg., 24-5-1975; 3 ♀♀, 1 ♂, sistemi freatici debolmente salmastri, Follane, Lanciano (Chieti), Pesce leg., 10-4-1974; 11 ♀♀, 3 ♂♂, sistemi freatici lungo la litoranea Alba Adriatica-Nereto (Teramo), Pesce leg., 27-12-1974; 1 ♀, sistemi freatici debolmente salmastri, Villa del Fuoco (Pescara), Schiazza e Straccini leg., 16-3-1974.

Forma stigobionte, caratteristica in ambienti freatici debolmente salmastri, ad ampia distribuzione nei sistemi freatici costieri dell'Italia orientale (Marche, Abruzzo, Puglia).

Da un punto di vista ecologico, al pari della specie precedente, *P. italica* è da considerarsi elemento « talassoide », di origine marina e di recente immigrazione nei sistemi acquatici sotterranei.

Gen. *Nitocra* Boeck, 1864
Nitocra hibernica (Brady, 1880)

Nitocra hibernica Wagler, 1937: 151

Nitocra hibernica Lang, 1948: 814-816

Nitocra hibernica Dussart, 1967: 206-209

MATERIALE ESAMINATO. 2 ♀♀, ♂, sistemi freatici della conca di Sulmona (L'Aquila), Pesce leg., 7-9-1973.

Specie ad ampia valenza ecologica, per lo più distribuita in acque limpide di pianura, in acque stagnanti o debolmente correnti, raramente citata per habitat sotterranei, dove è da considerarsi elemento strettamente stigosseno.

La sua distribuzione geografica è molto ampia e comprende quasi tutta l'area europea, l'Asia minore e le regioni trans-caspiche. In Italia risultava nota per il lago di Garda (anche in ambienti interstiziali), per i fiumi Mincio, Adda, Oglio, Tartaro, per alcune paludi del veronese,

per il lago di Monterosi (Lazio), per il lago Trasimeno (Umbria) e per il lago di Scanno (Abruzzo).

Fam. LAOPHONTIDAE Scott, 1904

Gen. *Onychocamptus* Daday, 1903

Onychocamptus mohammed (Blanchard e Richard, 1891)

Laophonte mohammed Pesta, 1932: 134-136

Laophonte mohammed Wagler, 1937: 147-148

Onychocamptus mohammed Lang, 1948: 1417-1419

MATERIALE ESAMINATO. 3 ♀♀, 1 ♂, sistemi freatici dolci della Conca Aquilana, Urraine (L'Aquila), Pesce e Silverii leg., 9-6-1972: 2 ♀♀, 1 ♂, sistemi freatici dolci della Conca Aquilana, Prata d'Ansidonia (L'Aquila), Pesce e Silverii leg., 10-6-1972.

Specie molto comune, euriterma, caratteristica di acque salmastre ma spesso presente, come dimostrano anche i nostri dati, in acque completamente dolci e sotterranee.

La sua attuale geonemia è molto ampia anche se discontinua, e comprende in particolare l'area europea, l'Asia, la Russia, l'Africa settentrionale e l'America settentrionale e meridionale. Per quanto riguarda l'Italia, i dati relativi a questa specie risultano piuttosto scarsi e discontinui, le uniche citazioni attendibili essendo quelle relative alle pinete di Cervia e Ravenna, ad Abano e Caldiero, al lago Trasimeno e alla penisola salentina (Puglia).

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Allo stato attuale delle nostre conoscenze sono note complessivamente, per la regione abruzzese, 14 specie di Arpacticoidi sotterranei, riferibili alle famiglie Canthocamptidae, Diosaccidae, Ameiridae e Laophontidae ed ai generi: *Elaphoidella*, *Canthocamptus*, *Bryocamptus*, *Attheyella*, *Amphiascus*, *Nitocrella*, *Nitocra*, *Parapseudoleptomesochra* e *Onychocamptus*.

Da un punto di vista ecologico, le suddette specie possono raggrupparsi in quattro categorie distinte e precisamente: 1) specie stigobionti, cioè caratteristiche ed esclusive di habitat acquatici sotterranei, quali *Nitocrella psammophila* e *Nitocrella juturna*; 2) specie stigofile o eustigofile, non esclusive degli habitat acquatici ipogei, ma frequentemente presenti in quest'ultimi, anche con popolazioni ben adattate o specializzate; tra queste specie possono in particolare considerarsi: *Elaphoidella elaphoides*, tipico elemento preadattato alla vita nel mezzo interstiziale ed *Attheyella crassa*, regolarmente presente nelle diverse

stazioni abruzzesi con popolazioni costituite da individui a diverso stadio di sviluppo, femmine ovigere e coppie, il che lascia evidentemente presupporre un certo preadattamento di questa forma ai diversi tipi di biotopi acquatici sotterranei; 3) specie stigossene, forme cioè caratteristiche di acque epigee, occasionalmente o accidentalmente presenti in biotopi sotterranei, quali: *Canthocamptus staphylinus*, *Bryocamptus pygmaeus*, *Bryocamptus minutus*, *Bryocamptus echinatus*, *Amphiascus caudaespinosus*, *Nitocra hibernica* e *Onychocamptus mohammed*; 4) specie « talassoidi » quali: *Nitocrella achaiiae*, *Nitocrella stammeri* e *Parapseudoleptomesochra italica*. Si tratta, in quest'ultimo caso, di specie certamente stigobionti, ma di immigrazione non molto antica nei biotopi acquatici ipogei.

Queste specie, nell'opinione di molti Autori (Stock, 1977, 1980: Danielopol, 1976, 1979: Pesce, 1980), sarebbero rimaste « intrappolate » negli interstizi delle sabbie costiere in occasione dei cicli regressivi marini del tardo terziario, in accordo con un modello passivo di colonizzazione che Stock (1977) definisce appunto « Regression model ».

Sempre da un punto di vista ecologico è interessante rilevare il basso numero di specie strettamente stigobionti rispetto a quelle stigofile e stigossene rinvenute nella regione in esame, e ciò, nonostante la sua rilevante estensione, la sua varia geomorfologia e la notevole diversità di « facies » acquatiche ipogee che essa offre. Una tale situazione potrebbe essere a mio avviso imputabile alla mancata o inadeguata esplorazione di certi tipi di habitat acquatici ipogei di questa regione, quali le acque cavernicole, i sistemi idrici mesopsammici e le sorgenti.

Per quanto riguarda la distribuzione geografica, gli Arpacticoidi delle acque sotterranee abruzzesi possono farsi risalire ai seguenti tipi biogeografici: a) specie euroasiatiche, di origine prevalentemente orientale, tra cui: *Canthocamptus staphylinus*, *Bryocamptus echinatus* e, molto probabilmente, *Nitocra hibernica*, la cui attuale distribuzione comprende parte dell'area europea, la regione caspica e la Palestina; b) specie a distribuzione mediterranea o perimediterranea, quali *Nitocrella stammeri* e *Amphiascus caudaespinosus*; c) specie trans-adriatiche, tra cui *Nitocrella psammophila* e *Nitocrella achaiiae*; d) specie endemiche per l'Italia o per la regione Abruzzese, quali rispettivamente *Parapseudoleptomesochra italica* e *Nitocrella juturna*; e) specie a geonemia europea (*Elaphoidella elaphoides*); f) specie cosmopolite o ad ampia distribuzione mondiale quali *Bryocamptus pygmaeus*, *Bryocamptus minutus*, *Atttheyella crassa* e *Onychocamptus mohammed*.

Infine, sempre da un punto di vista biogeografico, particolare interesse mostrano le specie *Nitocrella achaiiae* e *Amphiascus caudaespinosus*, entrambe nuove per la stigofauna italiana, e la specie *Nitocrella psammophila*, già ritenuta endemica, la cui distribuzione invece, insieme a quella di altre specie identificate, conferma la natura orientale della stigofauna abruzzese e la sostanziale affinità tra la fauna acquatica sotterranea appenninica e quella corrispondente all'area balcanica.

BIBLIOGRAFIA

- ARGANO R., PESCE G.L. e SILVERII G., 1975. Prime osservazioni sul popolamento freatico della Conca Aquilana (Abruzzo) (contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale)/II. *Boll. Zool.*, XLII: 9-32.
- BORUTSKY E.V., 1952. Fauna of the URSS, Crustacea, 3, 4, Freshwater Harpacticoida. Moscov. *Israel program for scientific translations*, Jerusalem 1964: 1-396.
- BOU C., 1974. Les methodes de recolte dans les eaux souterraines interstizielles. *Ann. Speleol.*, XXIX(4): 611-619.
- BOZIC B., 1953. Sur quelques Copepodes Harpacticoides des sables de Roscoff. Description de *Rhizothrix (Adelopoda) bocqueti* n. sp. *Arch. Zool. exp. gen.*, XCI, N. et R., 1: 17-24.
- BOZIC B., 1955. Copepodes Harpacticoides des sables des environs de Roscoff. Description de quelques formes nouvelles. *Arch. Zool. Exp.*, XCII, I: 1-12 *.
- BOZIC B., 1966. *Moraria varica* (Graeter), (Copepode Harpacticoides) dans la foret de Rambouillet. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, XXXVIII(5): 648-650 *.
- CHAPPUIS P.A., 1938. Subterrane Harpacticoiden aus Sud-Italien. *Bull. Soc. Sci. Cluj.*, IX: 255-259.
- CHAPPUIS P.A., 1953. Sur certaines reliques marines dans les eaux sotterranes. I° *Congres. int. Speleol. Paris*, III: 47-53.
- CHAPPUIS P.A., 1954. Harpacticoides psammiques recoltes par C. Delamare Debutteville en Mediterranee. *Vie et Milieu*, IV(2): 254-276.
- COTTARELLI V., 1969. Nuove *Parastenocaris* (Copepoda, Harpacticoida) dell'Italia centro-meridionale. *Riv. Idrobiol.*, VIII: 1-27.
- COTTARELLI V., 1970. Una nuova *Parastenocaris* (Crustacea, Copepoda) della falda iporreica del fiume Liscia (Sardegna). *Riv. Idrobiol.*, IX(1/2): 93-107.
- COTTARELLI V., 1971. *Delamarella galateae* n. sp. nuovo arpacticoides di acque sotterranee litorali di Sardegna (Crustacea, Copepoda). *Frag. Ent.*, VII(4): 289-301.
- COTTARELLI V., 1975. Una nuova *Nitocrella* di acque sotterranee italiane: *Nitocrella juturna* n. sp. (Crus. Cop., Harpacticoida). *Frag. Ent.*, II(3): 213-221.
- COTTARELLI V., e FASANO C., 1978. *Nitocrella stammeri* Chappuis (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida): nuovi reperti italiani e descrizione del maschio. *Animalia*, V(1/3): 187-195.
- COTTARELLI V., SAPORITO P.E. e PUCETTI A., 1981. *Parastenocaris stellae* n. sp. della falda iporreica del fiume Cedrino (Sardegna), (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). *Frag. Ent.*, XVI, I: 1-7.
- CVETKOV L., 1968. Un filet phreatobiologique. *Bull. Inst. Zool. Mus. Acad. Bulgare Sci.*, XXVII: 215-218.
- DANIELOPOL D.L., 1976. The distribution of the fauna in the interstitial habitats of riverine sediments of the Danube and the Piesting (Austria). *Int. J. Speleol.*, VIII: 23-52.

* Lavori non consultati direttamente.

- DANIELOPOL D.L., 1979. On the origine and the antiquity of the limnocythere species (Ostracoda, Loxoconchidae). *Biologia gallo-bellen*, VIII: 99-107.
- DUSSART B., 1967. Les copepodes des eaux continentales. *Editions N. Boubec et Cic.*, 500 pp.
- HERBST H.V., 1953. Weiter Cyclopoida Gnathostoma (Crustacea, Copepoda) des Küstengrundwassers. *Kieler Meeresforsch.*, IX(2): 257-270*.
- KIEFER F., 1963. Zwei neue Harpacticoidenformen aus Zem Grundwasser. *Schweiz. Zeitschz. F. Hydrol.*, XXV(1): 49-55.
- KIEFER F., 1968. Subterrane Ciclopoida und Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) aus Nord-italien. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, XVI: 157-198.
- KUNZ H., 1938. Harpacticoiden vom Sandstrand der Kurischen Nehrung. *Kieler Meeresf.*, III, I: 148-157*.
- LANG K., 1948. Monographie der Harpacticiden. 2 vol. Lund, 1682 pp.
- LANG K., 1965. Copepoda Harpacticoida, from the Californian Pacific Coast. *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. Farde ser.*, x(2) Almquist et Wiskell, Stockholm.
- MARGALEFF R., 1954. Algunos Crustaceos de agua dulce y salobre de la Romagna. *Boll. Soc. Entom. It.*, LXXXIV: 146-150.
- MICHAILOVA M., 1964. Contribution to the study of Freshwater Harpacticoid fauna in Bulgaria. *Ann. Univ. Sofia, Fac. Biology*, I: 75-85.
- MICHAILOVA M., 1966. Harpacticoida (Copepoda) from the Thracian Lowland. *Die Fauna Thrakiens*, III: 201-216.
- MICHAILOVA M., 1973. A study in the Freshwater Freatic Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) in Bulgaria. *Ann. Univ. Sofia, Fac. Biol.*, LXVII: 15-30.
- MOTAS C., 1962. Procède des sondages phreatiques, division du domaine souterrain, classification ecologique des animau souterrains, le psammon. *Acta Mus. Maced. Nat.*, VIII(7): 135-173.
- NOODT W., 1952. Marine Harpacticiden (Cop.) aus dem eulitoral-Sanstrand der Insel Sylt. *Abb. Mat. Naturw. Klasse d. Akad. d. Wiss u.d. Literatur*, III: 105-142.
- NOODT W., 1954. Die Verbreitung des Genus *Parastenocaris*, ein Beispiel einer subterranean Crustaceen-Gruppe. *Vebr. Deutsch. Zool. Ges. Tubingen*, p. 429-435.
- NOODT W., 1955. Harpacticiden (Crus. Cop.) aus Zem Sandstrand der Franzosischen Biscaya. *Kieler Meeresforsch.*, II, I: 86-109.
- NOODT W., 1965. Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beitr. Neotr. Fauna*, IV(2): 84-129.
- PENNAK R.W., 1939. A new Copepod from the sandy beaches of a Wisconsin lake. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, LVII(2): 224-227.
- PENNAK R.W., 1942. Harpacticoid Copepods from some intertidal beaches near Woods Hole, Massachussetts. *Am. Mic. Soc.*, LXI, 3.
- PESCE G.L., 1980. Ricerche faunistiche in acque freatiche delle Marche e stato attuale delle conoscenze sulla fauna interstiziale italiana (Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale: XIII). *Riv. Idrobiol.*, XIX(3): 547-591.
- PESCE G.L., 1981. Some Harpacticoids from subterranean waters of Greece (Crustacea, Copepoda). *Boll. Zool.*, XLVIII: 263-276.
- PESCE G.L., (in stampa). Contributo alla conoscenza degli Arpacticoidi delle acque sotterranee della regione pugliese (Crustacea, Copepoda). *Thalassia Salentina*.
- PESCE G.L., (in stampa). A new Harpacticoid from phreatic waters of Lesbos, Greece, and notes on the « Rassenkreise » of *Elaphoidella elaphoides* Chappuis (Copepoda, Ameridae). *Rev. Suisse Zool.*
- PESCE G.L., FUSACCHIA G., MAGGI D. e TETÈ P., 1978. Ricerche faunistiche in acque freatiche del Salento (Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale/V). *Thalassia Salentina*, VIII: 1-51.
- PESCE G.L. e MAGGI D., (in stampa). Primi dati sulla composizione delle biocenosi freatiche di Sardegna. *Lav. Soc. It. Biogeogr.*
- PESCE G.L. e PETKOVSKI T.K., 1980. *Parapseudoleptomesochra italica* n. sp., a new harpacticoid from subterranean waters of Italy (Crustacea, Copepoda, Ameiridae). *Frag. Balc. Mus. Mac. Sc. Nat.*, II(5): 33-42.

- PETKOVSKI T.K., 1956. Ueber einige Copepoden aus Hohlen und Grundwassern Jugoslawiens. *Izdanija*, 1(8): 185-208.
- PETKOVSKI T.K., 1959. Neve und hemerkenswerte Harpacticoida Ruderfubkrebse, (Crust, Cop) aus den Grundgewassern Jugoslawiens. *Acta Mus. maced. Sci. Nat.*, Skopje, VI(5/57): 101-119.
- PETKOVSKI T.K., 1973. Subterrane Subwasser-Harpacticoida von Kuba (Vorlaufige Mitteilung). Resultats des Expeditions biospeologiques cubano-roumaines à Cuba, *Acad. Rep. Soc. Romina*, Bucuresti, 1: 125-141.
- PETKOVSKI T.K., 1976. *Nitocra lacustris sinoi* Marcus et Por (Copepoda, Harpacticoida) vom Strande des Karibischen Meeres. *Posebno izdanje Mus. maced. Sci. nat.*, Skopje, VII: 89-95.
- ROUCH R., 1961. Le developpement et la croissance des Copepodes Harpacticoides cavernicoles (Crustaces). *C.R. Acad. Sci.*, CCLII: 4062-4064.
- ROUCH R., 1962. Harpacticoides (Crust. Cop.) d'Amerique du Sud. *Biologie de l'Amerique Australe*, Paris, 1: 237-286.
- ROUCH R., 1964. Note sur les Harpacticides. I. Une nouvelle *Elaphoidella* de l'Ariege. 2. Description des males de *Nitocrella gracilis* et *Nitocrella elagans*. *Ann. Speleol.*, XIX(3): 525-531.
- ROUCH R., 1968. Contribution a la connaissance des Harpacticides hypoges (Crustaces, Copepodes). *Ann. Speleol.*, XXIII(1): 1-167.
- RUFFO S., 1955. Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della regione pugliese. *Mem. Biogeog. Adriatica*, III: 1-143.
- RUTTNER-KOLISKO A., 1956. Psammonstudien III. Das Psammon des lago Maggiore in Oberitalien. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, IX: 365-402.
- STOCK J.H., 1977. The Taxonomy and zoogeography of the hadziid Amphipoda, with emphasis on the West Indian taxa. *Stud. Fauna Curacao*, LV(177): 1-130.
- STOCK J.H., 1980. Regression model evolution as exemplified by the genus *Pseudoniphargus* (Amphipoda). *Bijdr Dierk.*, L(1): 105-144.
- THIENEMANN A., 1925. Die Binnengewasser Mitteleuropas, eine limnologische Einfuhrung. *Die Binnengewasser*, 1, pp. 255*.
- VESENTINI G., 1960. Contributo alla conoscenza degli Harpacticidi (Crust. Cop.) della regione veronese. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, VIII: 197-222.
- VESENTINI G., 1966. Contributo alla conoscenza degli Arpacticoidi (Crust. Cop.) del lago Trasimeno. *Riv. Idrobiol. Univ. Perugia*, v: 11-23.
- VESENTINI G., 1968. Arpacticoidi (Crostacei, Copepodi) del lago di Mergozzo e di piccole acque viciniori. *Mem. Ist. Idrobiol.*, XXIV: 197-224.
- WELLS J.B.J., 1976. Keys to aid in the identification of marine Harpacticoid Copepods. *Publ. Dept. Zool. Univ. Aberdeen*, V.K., pp. 215.
- WELLS J.B.J., 1978. Keys to aid in the identification of marine Harpacticoid Copepods. *Zool. Publ. Victoria Wellington*, LXX: 1-11.
- WELLS J.B.J., 1979. Keys to aid in the identification of marine Harpacticoid Copepods. *Zool. Publ. Victoria Univ. Wellington*, LXXIII: 1-8.
- WELLS J.B.J., 1981. Keys to aid in the identification of marine Harpacticoid Copepods. *Zool. Publ. Victoria Univ. Wellington*, LXXV: 1-13.

RIASSUNTO

Vengono presentati i risultati ottenuti durante una serie di ricerche sugli Arpacticoidi di acque sotterranee della regione abruzzese, effettuate negli anni 1972-1983 da alcuni ricercatori dell'Istituto di Zoologia dell'Università de L'Aquila. L'A. elenca 14 specie di Arpacticoidi illustrandone in dettaglio le più significative. La maggior parte delle specie identificate risultano stigobionti o eustigofile; le specie *Nitocrella acbaiae* ed *Amphtascus caudaspinosus* sono nuove per la stigofauna italiana.

SUMMARY

HARPACTICIDS FROM SUBTERRANEAN WATERS OF ABRUZZO, CENTRAL ITALY (CRUSTACEA: COPEPODA)

Systematical, ecological and biogeographical considerations are made on Harpacticoids collected from subterranean waters of Abruzzo, central Italy, during the years 1972-1983, by the Zoological Institute of the University of L'Aquila. Fourteen species have been identified, the majority of them revealed to be stygobiont or eustygophil forms. From a biogeographical point of view, two of these, viz. *Nitocrella acbaiae* and *Amphiascus caudaspinosus*, are new to the Italian stygofauna.

Indirizzo dell'Autore:

Prof. GIUSEPPE L. PESCE
Istituto di Scienze Ambientali
Piazza R. Margherita, 7
67100 L'Aquila, Italy