

GIUSEPPE L. PESCE & ROSSELLA FABRIZI (*)

CICLOPIDI DELLE ACQUE SOTTERRANEE D'ABRUZZO

(Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee
dell'Italia Centro-Meridionale: VII)

(*Crustacea Copepoda*)

Riassunto. — Vengono riportate 16 specie e 5 sottospecie di Copepodi Ciclopidi provenienti da campionature effettuate in acque freatiche ed interstiziali iporreiche della regione abruzzese. La maggior parte risultano nuove per le acque sotterranee abruzzesi, *Diacyclops languidooides zschokkei* è nuova per le acque freatiche dell'Italia continentale ed una sottospecie, *Diacyclops languidooides aprutinus*, risulta nuova per la Scienza.

Abstract. — *Cyclopids from subterranean waters of Abruzzes (Italy). (Contribution to the knowledge of the underground waters fauna in Central and Southern Italy: VII)* (*Crustacea Copepoda*).

In the course of biological researches on the subterranean (phreatic and interstitial) waters of Italy, a fairly large number of cyclopids copepods were obtained from samples collected in underground waters of Abruzzes (Central Italy). The above materials contained 16 species and 5 subspecies which are referable to the subfamilies *Eucyclopinæ* and *Cyclopinæ*. The majority of these are new to the fauna of this region, *Diacyclops languidooides zschokkei* is for the first time reported from central Italy and one subspecies, *Diacyclops languidooides aprutinus*, is new to the Science. The remaining species and subspecies have either a cosmopolitan or circummediterranean distribution as well as they show a little systematic and biogeographical significance.

Introduzione.

Nel corso delle ricerche sui popolamenti delle acque sotterranee italiane, da tempo avviate presso l'Istituto di Zoologia dell'Università de L'Aquila con la collaborazione di alcuni ricercatori dell'Istituto di Zoo-

(*) Istituto di Zoologia dell'Università, Piazza Regina Margherita 7, 67100 L'Aquila.

Alla Dott.ssa Paola Manfredi, con vivissimi auguri, per il Suo 90° genetliaco.

logia dell'Università di Roma e di numerosi specialisti esterni (ARGANO e coll., 1975; COTTARELLI, 1975; PESCE, 1976; PESCE e FUSACCHIA, 1973; PESCE e SILVERII, 1976; PESCE e coll., in stampa; etc.), si sono ottenuti numerosi e consistenti campioni di copepodi ciclopidi ed arpacticoidi, alcuni ad elevato o medio grado di specializzazione (freatobi ed eufreatofili), altri meno adattati o ospiti occasionali e instabili delle biocenosi acquatiche sotterranee (freatofili e freatossemi).

Nella presente nota, che intende rappresentare un primo organico contributo alla conoscenza dei copepodi ciclopidi delle acque sotterranee italiane, vengono riportati e discussi i dati relativi alle forme presenti nelle campionature effettuate in Abruzzo, nel periodo ottobre 1972-luglio 1978, provenienti da oltre 300 stazioni in ambienti freatici ed interstiziali e da alcune stazioni iporreiche prospettate lungo il corso dei fiumi Aterno, Pescara e Sangro.

La maggior parte del materiale studiato consiste di forme piuttosto comuni, frequentemente presenti sia in acque epigee che in acque freatiche; solo alcune specie sono risultate parzialmente adattate all'ambiente sotterraneo interstiziale, in qualità di ospiti costanti e stabilmente inseriti nelle biocenosi acquatiche relative; mancano del tutto rappresentanti di generi tipicamente troglobi o freatobi quali *Speocyclops*, *Graeteriella*, etc.

Relativamente ai copepodi ciclopidi, la loro scoperta nei sistemi acquatici sotterranei è di data relativamente recente. I loro primi rinvenimenti risalgono, infatti, agli anni 1907-1923 e si riferiscono alle specie sotterranee *Eucyclops teras* (GRAETER 1907) e *Graeteriella unisetigera* (GRAETER 1908), originariamente attribuite all'unico genere *Cyclops*, segnalate da GRAETER rispettivamente nel 1907 e nel 1908 per le acque sotterranee della Svizzera; successivamente CHAPPUIS (1923) riporta, per le acque cavernicole della Svizzera e dell'Ungheria, le prime forme del genere *Speocyclops* e precisamente *Speocyclops troglodites* (CHAPPUIS 1923) e *Speocyclops racovitzai* (CHAPPUIS 1923), anch'esse in un primo tempo assegnate al genere *Cyclops*.

A queste prime scoperte fanno seguito numerosi altri ritrovamenti di altrettanto valore sistematico e biogeografico, quali *Speocyclops infernus* KIEFER 1930 delle acque sotterranee dell'Italia settentrionale e della Cecoslovacchia, *Speocyclops demetiensis* SCOURFIELD 1932 delle acque sotterranee dell'Inghilterra, della Grecia e della Jugoslavia, *Speocyclops italicus* KIEFER 1938 della grotta di Castelcivita, Salerno, *Graeteriella (Paragraeteriella) laisi* (KIEFER 1936) delle acque sotterranee della Germania e della Francia, etc.

In tempi più recenti, grazie anche all'estensione delle ricerche agli ambienti interstiziali continentali (acque freatiche, acque iporreiche, etc.)

e agli studi sistematici di Angelier, Delamare Deboutteville, Orghidan, Lindberg, Kiefer, Dussart et al., alle succitate forme, esclusivamente sotterranee, se ne aggiungono moltissime altre, alcune troglobie o freatobie s. str. (*Graeteriella rouchi* LESCHER-MOUTOUÉ 1968; *Speocyclops franciscoloi* BRIAN 1951; *Speocyclops castareti* LINDBERG 1954; etc.), altre, meno adattate ma costantemente presenti nei biotopi acquatici sotterranei in qualità di eufreatofili o eutroglofili, quali ad esempio *Halicyclops troglodites* KIEFER 1954, *Acanthocyclops (Megacyclops) brachypus* KIEFER 1954, numerosi *Diacyclops* del gruppo *languidoides* e alcune forme del gruppo *crassicaudis*, etc.

Attualmente, pertanto, le conoscenze sistematiche e corologiche sui copepodi ciclopidi ipogei s.l. risultano abbastanza ampie e complete, almeno relativamente a molte aree geografiche ed in particolare per quanto riguarda gli habitat interstiziali continentali, delle cui biocenosi essi rappresentano, senza dubbio, una delle componenti più stabili ed importanti.

Per quanto concerne, invece, l'Italia le ricerche su questo gruppo risultano occasionali e per lo più insufficienti e lacunose, mancando studi organici e dati relativi a numerose regioni ancora del tutto inesplorate da questo punto di vista (Abruzzo, Basilicata, Sicilia, etc.).

Se si escludono, infatti, il lavoro organico di KIEFER (1968) sui ciclopidi sotterranei dell'Italia Settentrionale ed i fortuiti quanto interessanti reperti di *Graeteriella unisetiger* (Italia Settentrionale), *Speocyclops sardus* (Sardegna), *Speocyclops italicus* (Campania) e di uno *Speocyclops* sp. riportato da COTTARELLI e TORRISI (1974) per l'isola di Montecristo, le altre forme sotterranee a tutt'oggi note per l'Italia risultano essere specie quasi sempre presenti anche in acque di superficie, ad ampia distribuzione geografica e di modesto interesse biogeografico.

Tecniche di raccolta e di studio.

Il materiale studiato proviene per la maggior parte da campioni di acqua e di sedimento di fondo di circa 200 cc. complessivamente, prelevati da pozzi artificiali di campagna mediante retini da plancton opportunamente modificati (CVETKOV 1968; VIGNA TAGLIANTI e coll. 1969), di cm 35 di diametro e di cm 95 di lunghezza; le campionature negli ambienti iporreici sono state effettuate mediante l'impiego di una pompa Norton, mod. BOU e ROUCH (1967).

I campioni ottenuti, contenenti l'intera associazione faunistica della stazione considerata, sono stati fissati dapprima in formalina 5%, quindi, dopo lo smistamento per gruppi, sono stati portati in alcool 60°-80°. I copepodi sono stati conservati in una miscela (10 : 1) di alcool 70° e glice-

rolo 10°. Successivamente sono stati disarticolati e montati su vetrino microscopico usando liquido di Faure o polyvinil-lacthofenolo.

Nella maggior parte dei casi, per poter meglio definire la morfologia del segmento genitale e della relativa apertura, carattere molto importante nella diagnosi di questo gruppo, si sono effettuate preparazioni particolari seguendo la tecnica suggerita da KIEFER (1960) e generalmente impiegata da numerosi altri autori (DUSSART 1964, et al.).

Per quanto riguarda le determinazioni sistematiche, sono state seguite le impostazioni diagnostiche di DUSSART (1969) e di RILOV (1948).

Le sigle che precedono le diverse località nell'esposizione che segue si riferiscono alla numerazione progressiva impiegata nel corso delle raccolte (ARGANO e coll., 1975; PESCE e SILVERII, 1976).

Lista delle specie raccolte.

Paracyclops fimbriatus (FISCHER 1853), *Eucyclops serrulatus* (FISCHER 1851), *Tropocyclops prasinus* (FISCHER 1860), *Macrocyclops albidus* (JURINE 1820), *Acanthocyclops (Megacyclops) viridis* (JURINE 1820), *Acanthocyclops (Megacyclops) viridis f. clausi* (HELLER 1871), *Acanthocyclops (Megacyclops) latipes* (LOWNDES 1927), *Acanthocyclops gr. robustus* (G. O. SARS 1836), *Acanthocyclops (Acanthocyclops) sp.*, *Diacyclops languidoides languidoides* (LILLYEBORG 1901), *Diacyclops languidoides zschokkei* (GRAETER 1910), *Diacyclops languidoides aprutinus* n. ssp., *Diacyclops bisetosus* (REHBERG 1880), *Diacyclops bicuspidatus* (CLAUS 1857), *Diacyclops bicuspidatus odessanus* (SCHMANKEVITCH 1857), *Diacyclops antrincola* KIEFER 1967, *Thermocyclops stephanidesi* KIEFER 1938, *Cyclops furcifer* CLAUS 1857, *Cyclops cf. strenuus* FISCHER 1851, *Cyclops sp.*, *Microcyclops varicans* (G. O. SARS 1863).

Famiglia *Cyclopidae* G. O. SARS 1913

Sottofamiglia *Eucyclopinae* KIEFER 1927

Paracyclops fimbriatus (FISCHER 1853)

Numerosissimi esemplari (♂♂, ♀♀ e copepoditi a diverso stadio di sviluppo) provenienti dalle seguenti località:

P. 28 - SS. 17 Km. 40.400 (AQ); 24-6-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.

P. 33 - Preturo (AQ); 24-6-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.

P. 66 - Poggio Picenze (AQ); 4-9-1973, Pesce, Silverii leg.

- P. 86 - Tussio (AQ); 13-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 105, P. 107 - Sulmona (AQ); 5-11-1974, Pesce, Silverii leg.
 P. 186 - Lanciano (CH); 10-4-1974, Schiazza, Straccini leg.
 P. 210 - Settevie (CH); 27-8-1974, Schiazza, Straccini leg.
 P. 211, P. 221 - Colonnella (TE); 27-12-1974, Schiazza, Straccini leg.
 Tollo 3, Tollo 6 (PE); 20-1-1978, Brunetti leg.

Specie piuttosto comune, praticamente cosmopolita, già nota per numerose località italiane. Vive generalmente in quasi tutte le acque di superficie, a diverse altitudini e latitudini come pure può frequentemente rinvenirsi, in qualità di troglifilo (freatofilo), in acque sotterranee (pozzi, grotte, ecc.). Nell'area esaminata risulta presente, con popolazioni molto numerose, in diverse stazioni sia lungo il versante adriatico che nelle conche interne de L'Aquila e Sulmona. KIEFER (1968) la riporta come troglifila per le acque interstiziali dell'Italia del Nord.

Eucyclops serrulatus (Fischer 1851)

Numerosissimi esemplari (♂♂, ♀♀ e copepoditi a diverso stadio di sviluppo) provenienti dalle seguenti località:

- P. 11 - Castagneto (TE); 6-5-1972, Silverii leg.
 P. 18, P. 19, P. 22 - Prata D'Ansidonia (AQ); 10-6-1972, Argano, Pesce Silverii leg.
 P. 24, P. 25, P. 27 - Tussio (AQ); 20-6-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
 F. 30 - Acquasanta (AQ); 26-6-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
 P. 33, P. 34 - Preturo (AQ); 24-6-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
 P. 35, P. 37 - Sassa (AQ); 12-11-1972, Argano, Pesce Silverii leg.
 P. 42 - Buccella (AQ); 16-12-1972, Pesce leg.
 P. 50 - Torre Piazza (AQ); 20-5-1975, Pesce leg.
 P. 65 - Scoppito (AQ); 2-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 66 - Poggio Picenze (AQ); 4-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 69 - Barano (AQ); 7-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 82 - Pianola (AQ); 7-6-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 89 - Castel di Ieri (AQ); 22-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 92 - Castelvecchio Subequo (AQ); 22-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 95 - S. Lorenzo di Beffi (AQ); 22-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 105, P. 108 - Sulmona (AQ); 5-11-1974, Pesce, Silverii leg.
 P. 150, P. 151, P. 152, P. 156, P. 160 - Vasto (CH); 26-4-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 146 - Cappelle sul Tavo (PE); 24-5-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 164, P. 167, P. 168 - Pineto (TE); 3-5-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 200 - Lanciano (CH); 18-5-1974, Schiazza, Straccini leg.
 P. 220, P. 234 - Giulianova (TE); 27-12-1974, Schiazza, Straccini leg.
 Torretta (AQ); 20-4-1977, Pesce, Fabrizi, Janiri leg.
 Fiume Aterno; 20-6-1978, Pesce, Fabrizi leg.

Si tratta di una delle forme più frequentemente riscontrate nelle diverse località esaminate sia all'interno che lungo il litorale adriatico, in ambienti a profondità diverse, tra i 3 e i 27 metri. E' una specie cosmo-

polita, anch'essa molto comune nelle acque sotterranee come la precedente. Si rinviene, inoltre, in tutti i tipi di acque dolci sia di pianura che di alta quota come pure in acque astatiche. Si tratta di una forma già considerata trogllossena (freatossena) da numerosi autori (CHAPPUIS 1933; DUSSART 1969, etc.), attualmente da ritenersi piuttosto eufreatofila per la sua regolare presenza nelle acque sotterranee laddove si riscontrano comunemente popolazioni con individui a tutti gli stadi di sviluppo, il che evidentemente dimostra che questa specie può regolarmente riprodursi anche in biotopi ipogei (LESCHER-MOUTOUÉ 1973).

Tropocyclops prasinus (FISCHER 1860)

Numerosissimi esemplari ($\delta \delta$, $\varphi \varphi$ e copepoditi a diverso stadio di sviluppo) provenienti dalle seguenti località:

- P. 11 - Castagneto (TE); 6-5-1972, Silverii leg.
- P. 16 - Urraine (AQ); 9-6-1972, Pesce, Silverii leg.
- P. 63 - Preturo (AQ); 2-9-1973, Pesce, Silverii leg.
- P. 71 - Barano (AQ); 7-9-1973, Pesce, Silverii leg.
- P. 85 - Tussio (AQ); 13-9-1973, Pesce, Silverii leg.
- P. 89, P. 90, P. 91 - Castel di Ieri (AQ); 22-9-1973, Pesce, Silverii leg.
- P. 93 - Castelvecchio Subequo (AQ); 22-9-1973, Pesce, Silverii leg.
- P. 106, P. 109 - Sulmona (AQ); 16-3-1974, Pesce, Silverii leg.
- P. 213 - Lanciano (CH); 27-8-1974, Schiazza, Straccini leg.
- P. 225, P. 226 - Teramo; 28-12-1974, Schiazza, Straccini leg.
- P. 229 - Garrufo (TE); 28-12-1974, Schiazza, Straccini leg.
- P. 243 - Contrada Zaccheo (TE); 4-1-1975, Schiazza, Straccini leg.

Specie cosmopolita, come le precedenti, che si rinviene generalmente in acque superficiali; molto spesso è stata citata anche per ambienti sotterranei, soprattutto di grotta. I dati qui riportati, insieme a numerosi altri noti in letteratura (LESCHER-MOUTOUÉ 1973) e a recenti rinvenimenti fatti in Italia meridionale e nell'area balcanica (PESCE e coll. 1978; MAGGI e PESCE, in stampa) avvalorano l'ipotesi che anche in questo caso siamo di fronte ad una forma non del tutto occasionale negli ambienti acquatici sotterranei, bensì di un vero e proprio troglifilo (freatofilo), ospite costante nelle biocenosi sotterranee. Anche in questo caso, infatti, nei campioni da noi esaminati sono risultati presenti, accanto a forme adulte, copepoditi a diverso stadio di sviluppo. Di questa specie sono note in letteratura numerose sottospecie e « varietà » provenienti esclusivamente da aree tropicali e subtropicali; in Italia e alle nostre latitudini risulta nota la sola specie tipica.

Macrocyclops albidus (JURINE 1820)

Pochi esemplari adulti e molti copepoditi provenienti dalle seguenti stazioni:

P. 16 - Urraine (AQ); 9-6-1972, Pesce, Silverii leg.

P. 170, P. 171 - Pescara; 16-3-1974, Schiazza, Straccini leg.

Anche questa specie risulta essere cosmopolita e molto comune in quasi tutti i tipi di acque dolci. E spesso presente anche in acque sotterranee, laddove è da considerarsi ospite occasionale, troglosseno (freatosseno) (KIEFER 1968).

Sottofamiglia *Cyclopinae**Acanthocyclops (Megacyclops) viridis* (JURINE 1820)

Numerosissimi esemplari ($\delta\delta$, ♀♀ e copepoditi a diverso stadio di sviluppo) provenienti dalle seguenti località:

P. 26, P. 29 - Caporciano (AQ); 7-10-1973, Pesce leg.

P. 41, P. 42 - SS. 17 Km 30,00 (AQ); 16-2-1972, Pesce leg.

P. 44, P. 47 - Torre (AQ); 16-12-1972, Pesce leg.

P. 52, P. 53, P. 56 - Scurcola Marsicana (AQ); 18-7-1973, Pesce, Silverii leg.

P. 61 - Preturo (AQ); 2-9-1973, Pesce, Silverii leg.

P. 76, P. 77 - Prata d'Ansidonia (AQ); 13-9-1973, Pesce, Silverii leg.

P. 81, P. 96, P. 97 - Caporciano (AQ); 7-10-1973, Pesce leg.

P. 82 - Pianola (AQ); 7-10-1973, Pesce leg.

P. 109 - Sulmona (AQ); 5-11-1974, Schiazza, Straccini leg.

P. 176, P. 178 - Villa del Fuoco (PE); 16-3-1974, Schiazza, Straccini leg.

E' una delle forme più frequenti ed abbondanti nell'area esaminata, relativamente alla sottofamiglia Cyclopinae. Specie ad ampia distribuzione geografica (esclusa l'Australia) e ad ecologia piuttosto varia. Può rinvenirsi spesso in ambienti sotterranei (grotte, falde freatiche, etc.) in qualità di troglosseno o troglofilo. Specie molto comune nelle acque sotterranee italiane (KIEFER, 1968; PESCE et al., 1978; etc.).

In una stazione di raccolta (P. 108 - Sulmona, L'Aquila; 19-9-1973) sono stati raccolti alcuni esemplari (2 ♀♀ e 1 δ) a nostro avviso riferibili ad *Acanthocyclops (Megacyclops) viridis* f. *clausi* (HELLER 1871). Si tratterebbe, secondo DUSSART (1969) et al., di una varietà neotenica della specie precedente la cui distribuzione molto probabilmente si sovrappone a quella della specie tipica. La sua frequente presenza in acque sotterranee la fa considerare quale forma troglofila (freatofila). Risulta

nota, oltre che per numerose località italiane, anche per la Francia e per la Germania; la sua reale distribuzione dovrebbe essere molto più ampia di quanto attualmente non si conosca.

Acanthocyclops (Megacyclops) latipes (LOWNDES 1927)

Gli esemplari provengono da un pozzo con acque leggermente salmastre (oligoaline) lungo il litorale adriatico, nei pressi dell'abitato di Pescara (P. 173 Villa del Fuoco, PE; 16-3-1974, Straccini leg.). Specie attualmente nota per le acque superficiali europee, del vicino Oriente e dell'America settentrionale. Si tratta di un elemento probabilmente trogllosseno, raramente citato in acque sotterranee.

Acanthocyclops (Acanthocyclops) gr. robustus (G. O. SARS 1863)

Di questa forma, tipica di acque calde superficiali, sono stati raccolti alcuni es. (♂♂ e copepoditi al 4° e 5° stadio di sviluppo) in una unica località (P. 147 Moscufo, PE; 24-5-1975, Straccini leg.) nei pressi di Moscufo (PE). A causa dell'assenza di ♀♀ non viene pertanto riportata l'esatta attribuzione specifica di questo materiale. Si tratta di una forma cosmopolita, trogllossena (freatossena) ampiamente distribuita nell'area europea, nord-africana, asiatica e dell'America centrale. Per l'Italia rappresentanti di questo gruppo erano noti per il Lazio e precisamente per le acque del lago Trasimeno (TATICCHI 1968), per uno stagno nella tenuta di Castel Porziano (MASTRANTUONO e STELLA 1974), per il lago di Monterosi (BAZZANTI e Coll., in stampa), per il Ferrarese (FERRARA 1974) e per l'Italia del Nord (KIEFER 1968).

Diacyclops languidoides s. l. (LILLJEBORG 1901)

Al complesso gruppo politipico dei *Diacyclops languidoides* si riferiscono attualmente numerose sottospecie rappresentanti in realtà «razze locali», isolate geograficamente per un tempo sufficiente da permetterle un certo grado di differenziamento. Nell'area europea si conoscono, oltre alla specie tipica, sette sottospecie e precisamente: *Diacyclops languidoides zschokkei* (GRAETER 1910); *Diacyclops languidoides hiberniae* (GURNEY 1927); *Diacyclops languidoides clandestinus* (KIEFER 1926); *Diacyclops languidoides hypnicola* (GURNEY 1927); *Diacyclops languidoides eriophori* (GURNEY 1927); *Diacyclops languidoides badeniae* (KIEFER 1933); *Diacyclops languidoides putealis* (CHAPPUIS 1928). Inoltre per l'area italiana e per l'Irlanda, sono note in letteratura tre «varietà» e precisa-

mente: *Diacyclops languidoides italianus* (KIEFER 1931); *Diacyclops languidoides goticus* (KIEFER 1931); *Diacyclops languidoides gracilicaudatus* (SMIRNOV 1930). Nell'area esaminata sono state raccolte, oltre alla forma tipica, le sottospecie *Diacyclops languidoides zschokkei* e *Diacyclops languidoides aprutinus* n. ssp., entrambe a medio grado di adattamento all'habitat sotterraneo (freatossene-freatofile).

Diacyclops languidoides languidoides (LILLYEBORG 1901)

Numerosissimi esemplari (♂♂, ♀♀ e copepoditi a diverso stadio di sviluppo) provenienti dalle seguenti località:

- P. 11 - Castagneto (TE); 6-5-1972, Silverii leg.
- P. 35 - Sassa (AQ); 12-11-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
- P. 46 - Pizzoli (AQ); 30-1-1973, Pesce, Silverii leg.
- P. 52 - Scurcola Marsicana (AQ); 18-7-1973, Pesce, Silverii leg.
- P. 84 - Tussio (AQ); 13-9-1973, Pesce, Silverii leg.
- P. 141 - Pineto (TE); 3-5-1975, Schiazza, Straccini leg.
- P. 145 - Montesilvano Colle (PE); 24-5-1975, Schiazza, Straccini leg.
- P. 187 - Rocca S. Giovanni (CH); 10-4-1974, Schiazza, Straccini leg.
- P. 223 - Corropoli (TE); 27-12-1974, Schiazza, Straccini leg.
- P. 231, P. 232 - Torano (TE); 28-12-1974, Schiazza, Straccini leg.
- P. 242, P. 243 - Zaccheo (TE); 4-1-1975, Schiazza, Straccini leg.
- Torretta (AQ); 20-4-1977, Pesce, Fabrizi, Janiri leg.

Forma paleartica caratteristica di acque sotterranee (eutroglofila), molto frequente nelle acque interstiziali europee e dell'Asia, compreso il Giappone. Questa forma risulta molto meno comune delle sue sottospecie e « varietà », alcune delle quali probabilmente rappresentano espressione di un'ampia variabilità della specie. Le popolazioni abruzzesi risultano ben caratterizzate per la presenza, in tutti gli individui esaminati, di una lunga setola dorsale sulle branche furcali (più lunga di ogni singola branca).

Diacyclops languidoides zschokkei (GRAETER 1910)

Questa forma è stata raccolta in due sole stazioni e precisamente in pozzi d'acqua dolce rispettivamente nella zona di Sulmona (P. 109) e di Giulianova (TE) (P. 300). Si differenzia dal tipo per i differenti rapporti tra le setole furcali interna ed esterna e per gli indici del P. 4. Questa sottospecie, attualmente nota per la Francia, Svizzera, Germania, Grecia e Turchia, potrebbe essere molto più ampiamente distribuita di quanto non sia riportato in letteratura.

***Diacyclops languidoides aprutinus* n. ssp (fig. 1).**

Materiale esaminato - 35 ♀♀, 6 ♂♂ e 7 copepoditi IV e V, raccolti in un pozzo d'acqua dolce (P. 70) in località Barano, L'Aquila (profondità: mt 5; livello H₂O: 1,50; temp. H₂O: 11,5 PH: 7,3; Pesce e Silverii leg., 7-9-1973).

Holotypus (♀) completamente dissezionato e montato in liquido di Faure e *Paratypi*, in parte conservati in alcool 70°, in parte dissezionati e montati in liquido di Faure, conservati nelle collezioni dell'Istituto di Zoologia dell'Università dell'Aquila.

Descrizione - Lunghezza del corpo mm. 0,45-0,55 (♀♀) e mm. 0,40-0,45 (♂♂). Antennule costituite da 11 articoli. Primo articolo dell'esopodite di P1-P4 munito di una setolina marginale interna. Articolo distale dell'endopodite di P4 1,35-1,38 più lungo che largo; spine apicali dello stesso articolo più corte o al massimo uguali all'articolo che le porta; quella interna leggermente più lunga della esterna; piastra intercoxale a lobi non rilevati, ornata di due file di sottili setole. Segmento genitale della femmina più largo che lungo. Rami della furca 3,5-4,0 (♀♀) e 3,0-3,5 (♂♂) volte più lunghi che larghi; setole terminali interna ed esterna sub-eguali o al più l'esterna leggermente più lunga che l'interna; setola dorsale molto lunga, più lunga sia delle due corte setole terminali (interna ed esterna) che dei rami furcali. P6 del maschio costituito da una corta spina e da due lunghe setole di cui l'esterna più lunga dell'interna.

La nuova sottospecie vive in acque freatiche completamente dolci, in associazione con i copepodi *Eucyclops serrulatus*, *Nitocrella jurturna*, l'anfipode *Niphargus longicaudatus* e ad altre forme meno specializzate quali oligocheti, gasteropodi e larve di ditteri.

Diacyclops languidoides aprutinus n. ssp. si differenzia dalla specie-tipo *Diacyclops languidoides* come pure dalla sottospecie *Diacyclops languidoides clandestinus* (KIEFER 1926), cui risulta strettamente affine, soprattutto per la notevole lunghezza delle setole furcali dorsali, per l'indice dell'articolo distale di P4 e per l'ornamentazione della piastra basale dello stesso articolo. Dalle sottospecie *D. l. italianus* e *D. l. goticus*, note entrambe per l'Italia settentrionale, *D. l. aprutinus* n. ssp. si differenzia nettamente per la minore lunghezza dei rami furcali, per la forma e l'armatura dell'articolo distale di P4 e, naturalmente, per la lunghezza delle setole furcali dorsali.

L'insieme dei caratteri su riportati permette di definire *D. l. aprutinus* n. ssp. quale sottospecie ben individualizzata e caratterizzata in rapporto alle numerose altre sottospecie note in letteratura.

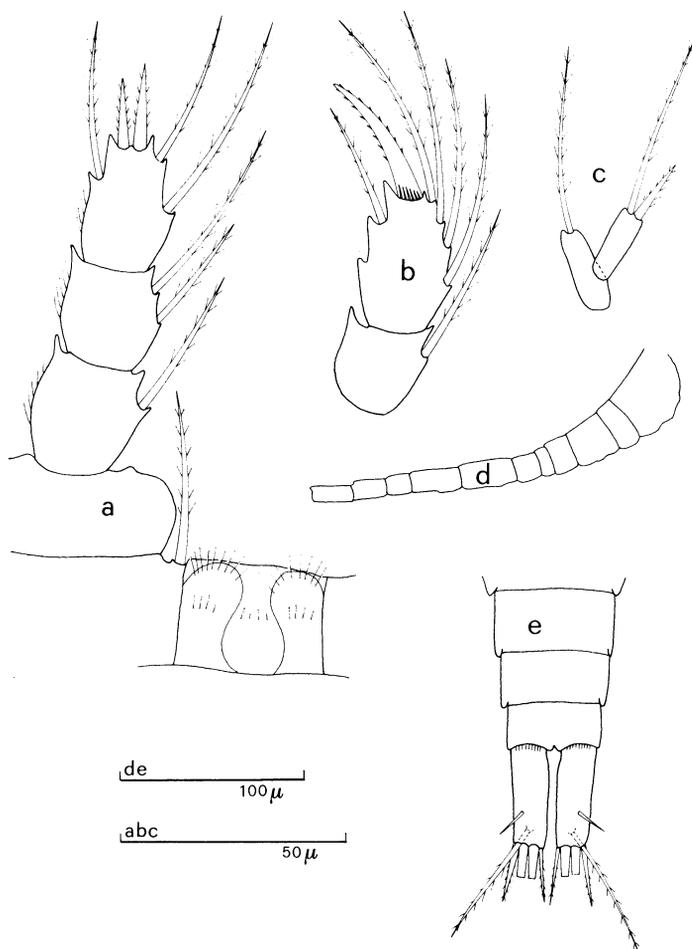


Fig. 1. — *Diacyclops languidoides aprutinus* n. ssp. a. P₁; b. P₁; c. P₅; d. antennula; e. addome e furca, veduta ventrale.

Diacyclops bisetosus (REHBERG 1880)

Numerosi esemplari (♂♂, ♀♀ e copepoditi 4° 5°) provenienti dalle seguenti località:

- P. 20, P. 21 - Prata D'Ansidonia (AQ); 10-6-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
- P. 33 - Preturo (AQ); 24-6-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
- P. 37 - Sassa (AQ); 24-6-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
- P. 51, P. 52, P. 53, P. 57, P. 60 - Scurcola Marsicana (AQ); 1-2-1937, Pesce, Silverii, Tiberi, Onori, Fusacchia leg.
- P. 64 - Scoppito (AQ); 2-9-1973, Pesce, Silverii leg.

- P. 73 - Campo Casoli (AQ); 10-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 80 - Prata D'Ansidonia (AQ); 13-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 88, P. 91 - Filaro (AQ); 22-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 99 - Tione (AQ); 22-10-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 111 - Popoli (PE); 16-3-1974, Schiazza, Straccini leg.
 P. 177, P. 184 - Pianelle (PE); 16-3-1974, Schiazza Straccini leg.
 P. 219 - Tortoreto Lido (TE); 27-12-1974, Schiazza, Straccini leg.
 P. 230, P. 231 - Torano (TE); 28-12-1974, Schiazza, Straccini leg.
 Tollo 6 (PE); 20-1-1978, Brunetti leg.

Forma tipica di acque epigee, eurialine ed euriterme, ad ampia distribuzione mondiale. Per l'Italia risultava già nota per diverse località, anche se quasi esclusivamente per acque superficiali.

Diacyclops bicuspidatus (CLAUS 1857)

Proviene da due pozzi (Tollo 1, P. 111) in località Tollo (PE) e Sulmona (AQ). Forma cosmopolita, ad ampia valenza ecologica; come la più comune sottospecie *Diacyclops bicuspidatus odessanus*, può spesso rinvenirsi in acque interstiziali in qualità di ospite occasionale o accidentale (freatoseno).

Diacyclops bicuspidatus odessanus (SCHMANKEVITCH 1857)

Numerosissimi esemplari ($\delta \delta$, $\varphi \varphi$ e copepoditi a diverso stadio di sviluppo) provenienti dalle seguenti località:

- P. 1, P. 3 - Castagneto (TE); 7-3-1972, Argano Pesce, Silverii leg.
 P. 12 - Castel del Monte (AQ); 23-5-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
 P. 15, P. 17 - S. Pio delle Camere (AQ); 23-5-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
 P. 18, P. 19, P. 20, P. 22, P. 23, P. 76, P. 77, P. 78, P. 79. P. 80 - Prata D'Ansidonia (AQ); 10-6-1972, Pesce, Silverii leg.
 P. 35, P. 37 - Sassa (AQ); 12-11-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
 P. 24, P. 25, P. 27, P. 84, P. 86 - Tussio (AQ); 20-6-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
 P. 26, P. 97 - Caporciano (AQ); 7-10-1973, Argano, Pesce, Silverii leg.
 P. 34 - Preturo (AQ); 24-6-1972, Pesce leg.
 P. 45 - S. Vittorino (AQ); 30-1-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 47, P. 48, P. 49 - S. Cosmo (AQ); 2-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 65 - Scoppito (AQ); 2-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 75 - Fontecchio (AQ); 10-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 74 - Pedicciano (AQ); 10-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 88, P. 89, P. 90, P. 91 - Castel di Ieri (AQ); 22-9-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 99, P. 100, P. 103, P. 104 - Tione (AQ); 12-10-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 106, P. 109 - Sulmona (AQ); 5-11-1974, Pesce, Silverii leg.
 P. 111 - Popoli (PE); 6-3-1974, Pesce, Silverii leg.
 P. 140 - Mutignano (PE); 3-5-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 142, P. 143 - Silvi (TE); 3-5-1975, Schiazza, Straccini leg.

- P. 144 - Città S. Angelo (PE); 24-5-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 147 - Moscufo (PE); 19-6-1972, Schiazza, Straccini leg.
 P. 153, P. 157, P. 158 - Vasto (CH); 26-4-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 159, P. 193, P. 201, P. 202,, P. 206, P. 208, P. 209, P. 211 - Lanciano (CH); 26-4-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 169 - Pineto (TE); 3-5-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 175, P. 177 - Villa del Fuoco (PE); 16-3-1974, Schiazza, Straccini leg.
 P. 189 - Treglio (CH); 10-4-1974, Schiazza, Straccini leg.
 P. 224 - Torano (TE); 27-12-1974, Schiazza, Straccini leg.
 P. 234, P. 300, P. 314 - Giulianova (TE); 3-1-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 239, P. 241 - Teramo; 4-1-1975, Schiazza, Straccini leg.

Si tratta del ciclopode più comune e più diffuso nella quasi totalità delle stazioni prospettate. E' infatti una forma molto frequente in quasi tutti i tipi di acque di superficie e, in qualità di ospite occasionale (freatosseno), anche in quelle sotterranee sia freatiche che interstiziali e di grotta. Come la forma tipica è una specie piuttosto banale, cosmopolita.

Diacyclops antrincola KIEFER 1967 (figg. 2-3)

Sono stati esaminati numerosi individui ($\delta\delta$, ♀♀ e copepoditi a diverso stadio di sviluppo) provenienti dalle seguenti località:

- P. 3, P. 6 - Castagneto (TE); 12-3-1972, Pesce, Silverii leg.
 P. 14 - S. Stefano di Sessanio (AQ); 23-5-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
 P. 83 - Fontecchio (AQ); 12-10-1973, Pesce, Silverii leg.
 P. 148, P. 216 - Colliaranesco (TE); 4-10-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 161 - Torino di Sangro (CH); 3-5-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 163 - Guardia Vomano (TE); 3-5-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 215 - SS. N. 80 Km. 14,300 (TE); 3-1-1975, Schiazza, Straccini leg.
 P. 222, P. 228 - Alba - Nereto; 27-12-1974, Schiazza, Straccini leg.
 P. 240, P. 243 - Zaccheo (TE); 4-1-1975, Schiazza, Straccini leg.

La specie, descritta da KIEFER (1967) per le acque cavernicole della « Grotta del Fiume » Ancona (Marche), risulta attualmente nota per le acque freatiche del Montenegro, Jugoslavia (Petkovski 1971), della Puglia meridionale (PESCE e Coll. 1978) e della Grecia settentrionale (PESCE e Coll. 1978).

Le popolazioni settentrionali (Abruzzo, Marche, Jugoslavia) possono differenziarsi rispetto a quelle meridionali (Puglia, Grecia) per alcune caratteristiche morfologiche che, pur rientrando nella normale variabilità intraspecifica, ne possono permettere una buona caratterizzazione a livello popolazionistico. In particolare, le prime presentano un indice di allungamento delle branche furcali superiore ($L/l = 5,1-5,3$) rispetto a quello delle popolazioni meridionali ($L/l = 4,3-4,5$) ed un maggiore allungamento della setola furcale dorsale (Sd), carattere quest'ultimo ri-

collegabile al livello di adattamento all'habitat sotterraneo. Per le caratteristiche suddette, per le dimensioni molto ridotte e per la completa depigmentazione ed assenza di organi visivi e soprattutto per la sua attuale ecologia, a quanto ci è sinora noto, questa specie può ritenersi frea-
tobia (troglobia). Da un punto di vista corologico, d'altro canto, il rin-

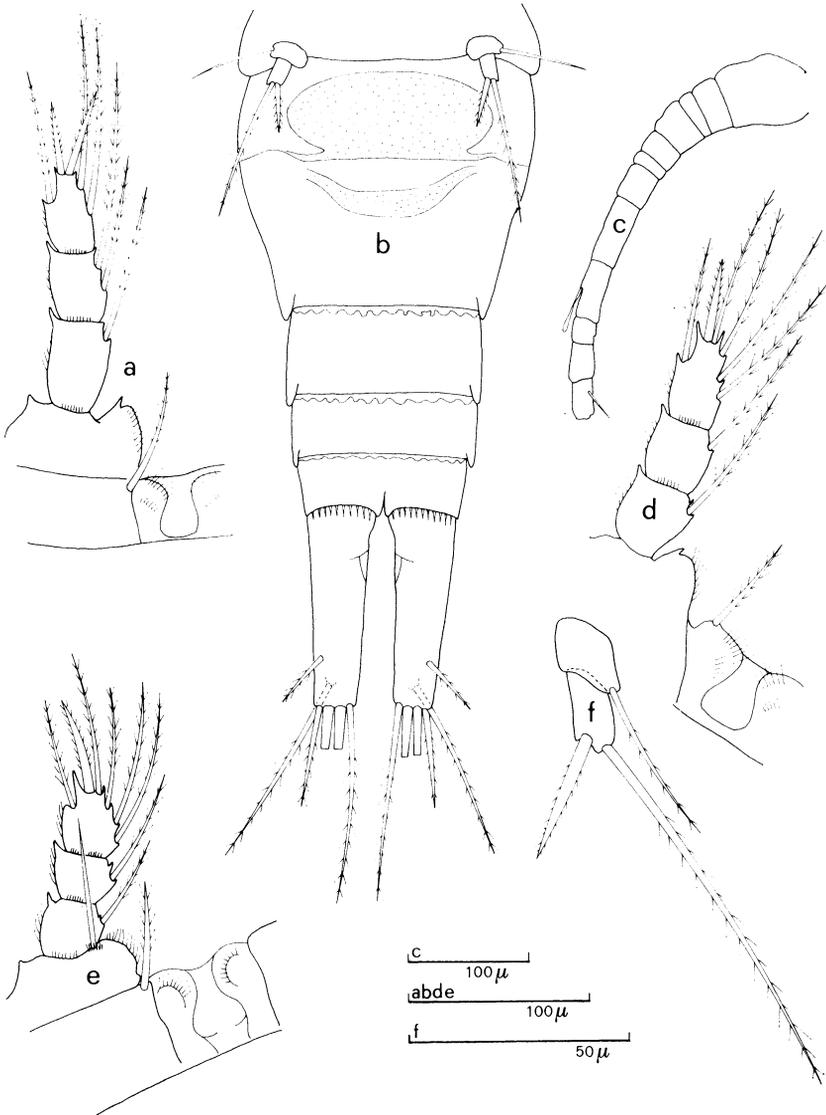


Fig. 2. — *Diacyclops antrincola* KIEFER. a. P₄; b. addome e furca ventrale; c. antennula; d. P₂; e. P₁; f. P₅.

venimento di questa specie in Abruzzo, come pure le recenti raccolte fatte in Puglia e in Grecia, oltre ad ampliarne notevolmente la distribuzione geografica, ne definiscono meglio la geonemia che risulta essere di tipo transadriatico (paleogeica).

Può rilevarsi, inoltre, come per altri gruppi ipogei (*Niphargus*, *Bogidiella*, etc.), che i popolamenti sotterranei acquatici dell'Abruzzo non sono in senso assoluto così diversi da quelli della vicina area pugliese, almeno relativamente alle forme di più recente immigrazione e ferma restando la individualità di quest'ultima relativamente ai troglobi e freatobi più specializzati, di tipo paleomediterraneo (*Spelaeomysis*, *Stygio-mysis*, etc. (Fig. 3).

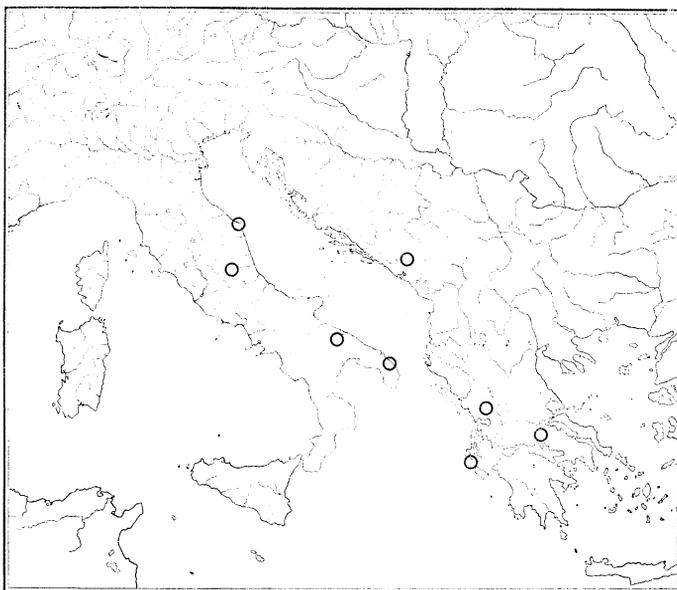


Fig. 3. — Distribuzione geografica di *Diacyclops antrincola* KIEFER.

Thermocyclops stephanidesi KIEFER 1938 (figg. 4-5)

Il materiale proviene da due sole stazioni (pozzi d'acqua dolce) in contrada Torretta (AQ) e nei dintorni di Sulmona (AQ).

Questa specie, descritta da KIEFER (1938) per le acque sotterranee dell'isola di Corfù (Grecia), è stata successivamente rinvenuta in altre località sempre della Grecia continentale ed insulare (Peloponneso, Attica, Creta) (LINDBERG 1953, 1956; STEPHANIDES 1960, 1964), in Puglia (COTTARELLI e MAIOLINI 1973; PESCE e Coll. 1978) in Abruzzo, cui si ri-

feriscono i dati qui riportati, ed in Toscana e all'Isola d'Elba (COTTARELLI e MAIOLINI 1973). Per la suddetta distribuzione e per la sua ecologia, oltre che per alcune sue peculiari caratteristiche morfologiche (accorcia-

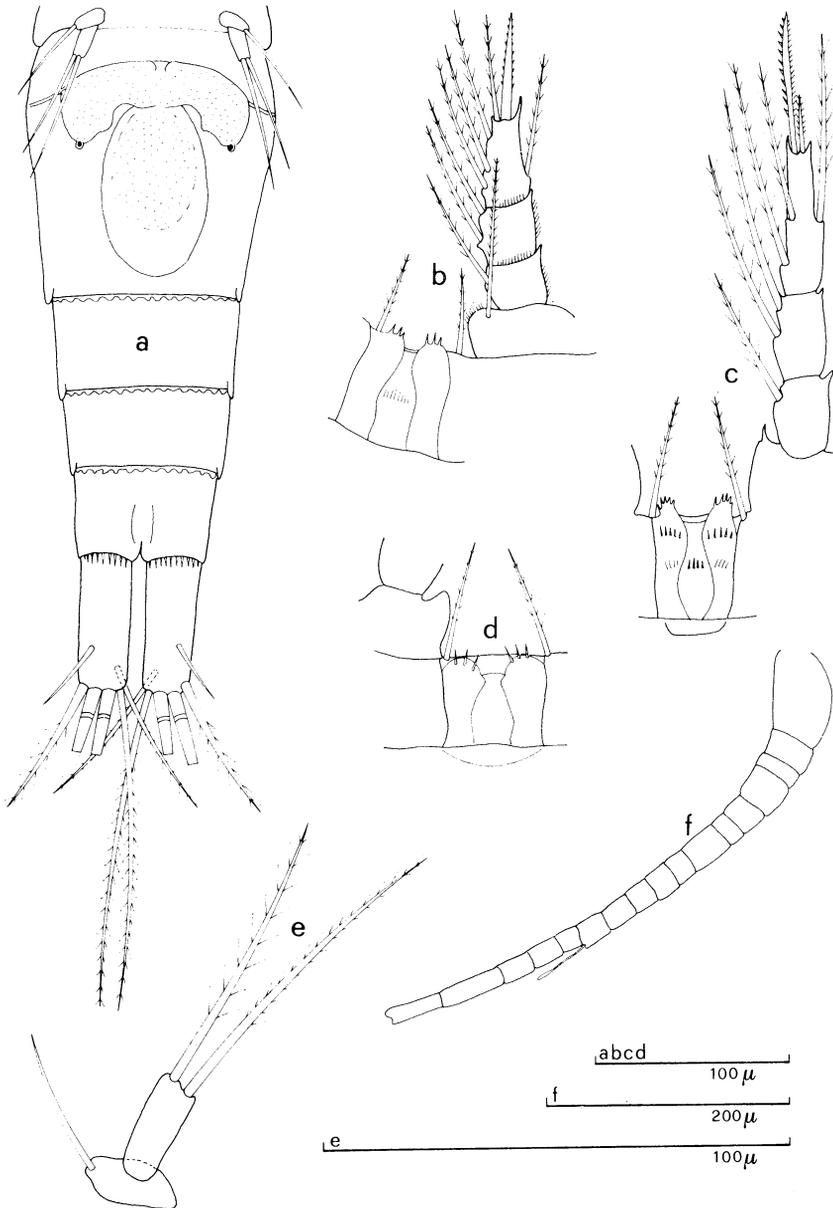


Fig. 4. — *Thermocyclops stephanidesi* KIEFER. a. addome e furca, veduta ventrale; b. P₁; c. P₄; d. piastra basale di P₂; e. P₅; f. antenna.

mento delle branche furcali, depigmentazione, allungamento delle appendici toraciche e delle setole furcali), *T. stephanidesi* può attualmente considerarsi specie eufreatofila. Da un punto di vista morfologico gli esemplari abruzzesi concordano con la descrizione originale di Kiefer e le successive osservazioni di Lindberg e di Cottarelli e Maiolini. In particolare il materiale esaminato risulta, a livello popolazionistico, più affine alle forme della Toscana, differenziandosi dalle popolazioni meridionali (Puglia e Grecia) per il diverso rapporto tra le spine apicali del P4 e delle setole apicali del P5. I reperti abruzzesi di questa specie risultano di particolare interesse in quanto ampliano e rendono più continuo il suo areale di distribuzione. Da un punto di vista biogeografico *T. stephanidesi* può considerarsi elemento a distribuzione ampia nell'area mediterranea, comunque non ancora ben definibile. E' probabile che la sua geonomia si riveli, con ricerche future, ben più ampia di quanto i reperti attualmente disponibili lascino pensare (Fig. 5).

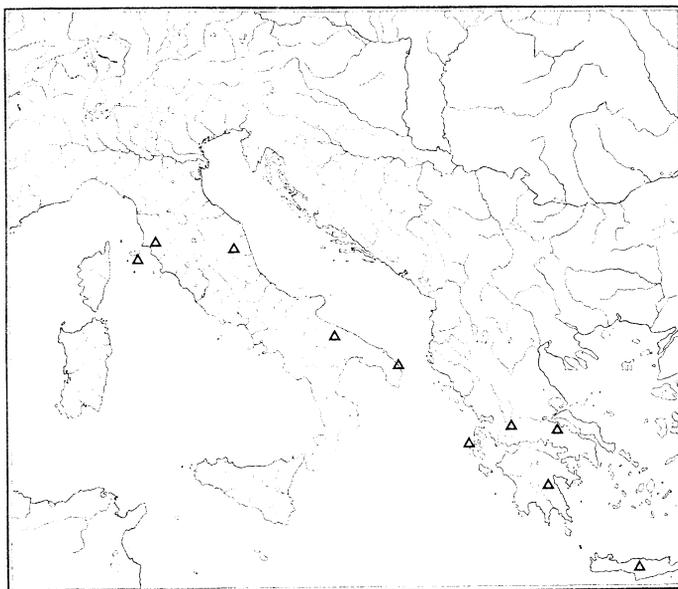


Fig. 5. — Distribuzione geografica di *Thermocyclops stephanidesi* KIEFER.

Cyclops furcifer CLAUS 1857

Sono stati esaminati numerosi esemplari provenienti da due stazioni (P. 11, P. 166) presso Castagneto (TE) e Scerne (TE); 6-5-1972, Pesce e Silverii leg.; 3-5-1975, Schiazza, Straccini leg.

Specie tipica di acque superficiali temporanee, euriterma, molto frequente in tutta l'Europa, la Siberia e l'Africa settentrionale. E' da considerarsi come ospite occasionale o di recente immigrazione nei sistemi idrici sotterranei.

Cyclops strenuus s. l. FISCHER 1851

Il materiale relativo a questa specie proviene da un'unica stazione in località Scurcola Marsicana (AQ).

Forma cosmopolita, caratteristica di acque superficiali di piccola estensione come pure di acque temporanee. Presenta una notevole variabilità che ha determinato una serie di forme ben caratterizzate e geograficamente limitate. Secondo SARS (1918) comprenderebbe le specie *C. abyssorum*, *C. lacustris*, *C. scutifer* e *C. vicinus*. Secondo altri autori (PESTA 1928, et al.) le suddette specie dovrebbero essere considerate semplici biotipi della specie *C. strenuus*. DUSSART (1969) considera le specie precedenti come gruppi politipici a sè stanti, ciascuno comprendente numerose sottospecie. Recentemente EINSLE (1975) ha esaminato il genere *Cyclops* da un punto di vista genetico e sistematico e ha considerata *C. strenuus* s. str. specie a se stante e ben caratterizzata. Alcune forme di questo gruppo possono rinvenirsi anche in acque sotterranee potendo presentare parziale depigmentazione e riduzione dell'organo visivo. Il materiale esaminato (numerosi ♂♂ e qualche copepodite) è certamente ascrivibile al gruppo *strenuus*, ma di dubbia interpretazione specifica.

Cyclops sp.

Materiale esaminato: alcuni individui per lo più immaturi provenienti dalle seguenti località:

- P. 13 - S. Stefano di Sessanio (AQ); 23-5-1972, Argano, Pesce, Silverii leg.
- P. 47 - Torre S. Agostino (AQ); 2-9-1973, Pesce, Silverii leg.
- P. 52 - Scurcola Marsicana (AQ); 18-7-1973, Pesce, Silverii leg.

L'esame dei pochi esemplari disponibili non ci ha permesso di stabilirne l'esatto « status » specifico, trattandosi per lo più di ♂♂ e di copepoditi a stadi precoci di sviluppo. Comunque, per alcune caratteristiche morfologiche, sembrano rientrare nel gruppo politipico di *Cyclops strenuus*.

Microcyclops varicans (G. O. SARS 1863)

Di questa specie sono stati esaminati pochi individui provenienti da una unica località nei pressi de L'Aquila (Prata D'Ansidonia, P. 19). Forma di superficie, cosmopolita, che predilige le acque litorali leggermente salmastre come pure può rinvenirsi in quelle sotterranee in qualità di elemento freatofilo.

Conclusioni.

Da quanto risulta dai dati su esposti i ciclopidi delle acque interstiziali freatiche abruzzesi sono rappresentati da quattro gruppi ecologici distinti e precisamente: forme esclusivamente epigee, solo accidentalmente presenti nelle acque sotterranee, per lo più poco profonde, quali *Cyclops furcifer* e *Cyclops strenuus*; forme dulcacquicole, per lo più eurivalenti, ubiquiste, freatossene o freatofile, quali *Macrocyclops albidus*, *Acanthocyclops (Megacyclops) viridis*, *Acanthocyclops (Megacyclops) latipes*, *Microcyclops varicans*, ecc.; forme spesso presenti in qualità di ospiti stabili nei sistemi acquatici sotterranei (eufreatofile) e già più volte segnalate come elementi costanti e frequenti del plancton sotterraneo europeo, quali *Paracyclops fimbriatus*, *Tropocyclops prasinus*, *Eucyclops serrulatus*, *Diacyclops bicuspidatus odessanus*; forme, infine, particolarmente preadattate, se non veri e propri freatobi, a medio grado di specializzazione, quali *Diacyclops antrincola*, attualmente noto esclusivamente per stazioni ipogee, *Thermocyclops sthephanidesi*, anche esso presente in biotopi sotterranei, e le diverse forme afferenti al gruppo politipico *Diacyclops languidoides*, da alcuni A.A., comunque, ancora considerate semplici freatossene o freatofile (KIEFER 1968).

Da un punto di vista corologico i popolamenti sotterranei abruzzesi possono farsi risalire ai seguenti gruppi biogeografici:

a) Specie ubiquiste, cosmopolite, ad ampia distribuzione mondiale e piuttosto comuni nelle acque sotterranee, sia freatiche che cavernicole, dell'area europea, quali *Eucyclops serrulatus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Tropocyclops prasinus*, *Macrocyclops albidus*, *Acanthocyclops (Megacyclops) viridis*, ecc.. Tutte le suddette forme sono da ritenersi di immigrazione piuttosto recente, molto spesso non stabili nelle biocenosi acquatiche sotterranee.

b) Specie paleartiche, a distribuzione prevalentemente settentrionale, quali *Diacyclops languidoides languidoides*.

c) Specie mediterranee ad ampia distribuzione nelle aree circum-mediterranee, quali *Diaicyclops languidoides zschokkei* e, probabilmente, *Thermocyclops stephanidesi*, la cui distribuzione risulta ancora troppo discontinua e di non facile interpretazione.

d) Specie orientali, transadriatiche o periadriatiche, quale ad esempio *Diaicyclops antrincola*, a distribuzione limitata ai sistemi freatici balcanici e del versante adriatico dell'Italia centro-meridionale. La nuova sottospecie, *Diaicyclops languidoides aprutinus* è attualmente da ritenersi endemica per i sistemi idrici sotterranei abruzzesi anche se presenta strette affinità con altre forme orientali del gruppo *languidoides*.

Per quanto riguarda, infine, la distribuzione in Italia, la maggior parte delle specie raccolte (*Diaicyclops antrincola*, *Thermocyclops stephanidesi*, *Diaicyclops languidoides zschokkei*, ecc.) risultano nuove per la fauna abruzzese fino ad oggi del tutto sconosciuta per questo gruppo; altre, tra cui *Diaicyclops languidoides zschokkei*, vengono per la prima volta citate per le acque freatiche sotterranee della penisola italiana anch'esse (soprattutto quelle dell'Italia centro-meridionale) poco note per quanto riguarda i popolamenti sotterranei relativi a questo gruppo.

Gli AA. desiderano esprimere un sentito ringraziamento alla Prof. E. Stella per i preziosi consigli e suggerimenti e alla Dr. L. Mastrantuono per la collaborazione offerta nella determinazione di alcune delle entità riportate nel presente lavoro.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI (*)

- ARGANO R., PESCE G. L. e SILVERII G., 1975 - Stato attuale delle ricerche sui popolamenti freatici dell'Appennino centrale. *Atti II° Cnouv. Speleol. Abruz. - L'Aquila* 9.12.1973. *Quad. Mus. Speleol.* « V. Rivera », 2: 101-107.
- ARGANO R. e PESCE G. L., 1978 - Microparasellids from phreatic waters of Greece (Isopoda: Asellota). *Crustaceana* (in stampa).
- BAZZANTI M., FERRARA O., MASTRANTUONO L., in stampa - Osservazioni sulle attuali condizioni del lago-stagno di Monterosi (Lazio). *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.*, Roma.
- BOU C. e ROUCH R., 1967 - Un nouveau champ de recherches sur la faune aquatique souterraine. *C. R. Acad. Sc. Paris*. 265: 369-370.
- COTTARELLI V., 1975 - Una nuova *Nitocrella* di acque sotterranee italiane: *Nitocrella juturna* n. sp. *Frag. Entom.*, 11 (3): 213-221.
- COTTARELLI V. e MAIOLINI B., 1973 - « *Thermocyclops stephanidesi* » Kiefer, Ciclopoida (Crust. Copepoda) di acque freatiche nuovo per la fauna italiana. *Not. Circ. Speleol. Rom.*, 1-2: 37-42.

(*) Per la letteratura riguardante le citazioni sistematiche precedenti il 1965 vedi: DUSSART B., 1969 - Les Copepodes des eaux continentales. *Ed. Boubèe*, Paris.

- COTTARELLI V. e TORRISI M. R., 1974 - Ciclopidi e Arpacticoidi (Crustacea, Copepoda) di acque sotterranee dell'Isola di Montecristo (Arcipelago Toscano). (Studi sulla riserva naturale dell'Isol di Montecristo. V). *Lavori Soc. It. Biogeogr. Nuova serie*, 5: 357-370.
- CVETKOV L., 1968 - Un filet phréatobiologique. *Bull. Inst. Mus. Sofia*, 27: 215-219.
- EINSELE U., 1975 - Revision der Gattung *Cyclops* s. str. speziell der *abyssorum* - Gruppe. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 32: 57-219.
- KIEFER F., 1967 - Ein neuer Cyclopide (Crustacea-Copepoda) aus einer Höhle in Mittelitalien. *Riv. Idrobiol.*, 6: 133-138.
- KIEFER F., 1968 - Subterrane Cyclopoida und Harpacticoida (Crustacea Copepoda) aus Norditalien. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Vrona*, 16: 157-198.
- LESCHER-MOUTOUË F., 1973 - Sur la biologie et l'écologie des copépodes cyclopidés hypogés (Crustacés). *Ann. Spéléol.*, 1973, 28 (3): 429-502; (4): 581-674.
- MASTRANTUONO L. e STELLA E., 1974 - Morfologia e posizione sistematica di *Acanthocyclops robustus* Sars (Crustacea Copepoda) di uno stagno del Lazio. *Riv. Idrobiol.*, 13.
- PESCE G. L., 1976 - A new locality for *Spelaeomysis bottazzii* with redescription of the species (Crustacea, Mysidacea): *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 2, 1975, pp. 345-354, 19 figg.
- PESCE G. L., FUSACCHIA G., MAGGI D., TETÈ P., 1978 - Ricerche faunistiche in acque freatiche del Salento. *Thalassia Salentina*, 8: 1-51.
- PESCE G. L., MAGGI D., CIOCCA A., ARGANO R., 1978 - Biological researches on the subterranean phreatic waters of northern Greece. *Ir. Symposium Int. sur la Zoogeographie et Ecol. de la Grece. Athenes*, 1978 (in stampa).
- PESCE G. L. e FUSACCHIA, G., 1973 - Indagini preliminari sul popolamento freatico della conca reatina (Rieti, Lazio) (contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale I) *Riv. Idrobiol.*, 12: 47-69.
- PESCE G. L. e MAGGI D., 1978 - Cyclopidés des eaux souterraines phreatiques de la Grece du Nord (Crustacea: Copepoda). *Ir. Symposium Int. sur la Zoogeographie et Ecol. de la Grèce. Athenes*, 1978 (in stampa).
- PESCE G. L. e MAGGI D., 1977 - Un nouveau cyclopide des eaux souterraines phreatiques de Grèce: *Acanthocyclops (Megacyclops) dussarti* n. sp. (Crustacea: Copepoda). *Vie et Milieu* 27 (1): 77-82.
- PESCE G. L. e SILVERII G., 1976 - Nuove stazioni ipogee freatiche per l'Italia centrale (Versante Adriatico Abruzzese) (Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale: VI) *Mem. Spel. Club*, Chieti: 1-36.
- PESCE G. L. e VIGNA-TAGLIANTI A., 1975 - I *Niphargus* dell'Appennino centrale (Crustacea: Amphipoda). (Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia Centro-Meridionale: IV). *Atti Conv. Speleol.*, L'Aquila 1973: 109-120.
- PETKOVSKI T. K., 1971 - Einige neue und seltene subterrane Cyclopiden (Crustacea: Copepoda) aus Jugoslawien. *Acta Mus. Mac. Sc. Nat.*, 15: 77-114.
- TATICCHI M. I., 1968 - Vicende stagionali delle comunità littoranee del lago Trasimeno (1963-1965). *Riv. Idrobiol.*, 7: 195-302.
- VIGNA TAGLIANTI A., COTTARELLI V. e ARGANO R., 1969 - Messa a punto di metodiche per la raccolta della fauna interstiziale e freatica. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, 45: 375-380.