

CENTRO RICERCHE E MUSEO DEL SOTTOSUOLO
COMUNE DI TARANTO
ASSESSORATO PROGRAMMAZIONE CULTURALE

CARSIA APULA

a cura di P. PARENZAN

saggi di

P. BASSANI, M.C. CASSONE, P. CRESCENZA, V. FUMAROLA,
P. LENTINI, P. LOPRESTO, G.P. MORETTI e C. CORALLINI,
P. PARENZAN, G.L. PESCE, D. MAGGI, P. TETÈ

*Carsia Apula non eduntur periodice
sed quando opportunitas adest*

N. 1 - dicembre 1984

MANDESE EDITORE
1985

Stato attuale delle conoscenze sui Ciclopidi delle acque sotterranee della Puglia (Crustacea: Copepoda) *

G.L. Pesce, D. Maggi e P. Teté
Istituto di Zoologia dell'Università de l'Aquila

I primi dati relativi alla presenza di copepodi ciclopidi nelle acque sotterranee della regione pugliese sono quelli di Kiefer (1938a, 1938b), successivamente riportati ed ampiamente discussi nella monografia di Ruffo (1955) sulla fauna cavernicola della Puglia. A questi fanno seguito il lavoro di Parenzan (1958) sulla biologia della grotta della Zinzulusa (Otranto) e, a distanza di circa 20 anni, una breve nota di Cottarelli e Maiolini (1973) riguardante alcuni reperti di acque di origine freatica della regione in esame e, quindi, il lavoro di sintesi di Pesce e coll. (1978) relativo alla stigofauna della penisola Salentina, in cui vengono elencate e brevemente discusse alcune specie di ciclopidi di ambienti freatici e cavernicoli della regione studiata.

In particolare, Ruffo (1955) sottolineava la totale assenza nelle acque sotterranee pugliesi di ciclopidi strettamente troglobi (= stigobionti), attribuendo questa alla debole salinità di tali biotopi, dovuta evidentemente all'intimo collegamento di questi ultimi con l'ambiente marino limitrofo. Tale assenza si può rilevare anche nel lavoro di Cottarelli e Maiolini i quali citano, per questa regione, esclusivamente forme stigossene o stigofile, per lo più ubiquisite e ad ampia distribuzione geografica.

Più recentemente, nel corso delle ricerche sulla stigofauna dell'Italia centro-meridionale, promosse dall'Istituto di Zoologia dell'Università di L'Aquila, si è avuto occasione di raccogliere, in Puglia, campioni di copepodi ciclopidi, gran parte dei quali ad elevato o medio grado di specializzazione (stigobionti o eustigofili), altri meno adattati o immigranti occasionali nelle biocenosi esaminate (stigofili o stigosseni), altri, infine, da ritenersi «talassoidi», elementi cioè abbastanza specializzati, seppure di origine marina e di recente invasione (Mio-Pliocene) nelle acque sotterranee continentali.

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

Nella presente nota, che intende offrire un primo, organico contributo alla conoscenza della fauna copepodologica della Puglia, vengono riportati e discussi i dati relativi alle specie raccolte dal nostro gruppo in occasione delle ricerche effettuate negli anni 1974-1979, in acque di origine freatica e cavernicole di questa regione ed in alcune cisterne nei pressi di Lesina (Foggia).

Complessivamente sono state identificate 24 specie e sottospecie, suddivise nelle sottofamiglie Halicyclopinæ, Eucyclopinae e Cyclopinae.

Il materiale oggetto di studio è stato dapprima fissato in formalina neutra 5%, quindi, dopo lo smistamento per gruppi, è stato portato in una miscela (10:1) di alcool 70° e glicerolo; gli esemplari sono stati successivamente disarticolati completamente e montati su vetrino da microscopio usando liquido di Faure e, in alcuni casi, polivinil-lactofenolo.

Per le determinazioni sistematiche si sono seguite le monografie di Rylov (1948) e di Dussart (1969), come pure è stata consultata la letteratura più recente riguardante la maggior parte delle specie in esame.

LISTA DELLE SPECIE RACCOLTE:

FAMIGLIA CYCLOPIDAE Sars 1913

SOTTOFAMIGLIA HALICYCLOPINAE Kiefer 1927

Halicyclops rotundipes putealis Kiefer 1938

* *Halicyclops troglodites* Kiefer 1954

* *Halicyclops dalmatinus* Petkovski 1955

SOTTOFAMIGLIA EUCYCLOPINAE Kiefer 1927

Eucyclops serrulatus (Fischer 1851)

Tropocyclops prasinus (Fischer 1927)

* *Paracyclops fimbriatus* (Fischer 1860)

SOTTOFAMIGLIA CYCLOPINAE Kiefer 1927

Acanthocyclops (Megacyclops) viridis (Jurine 1820)

Diacyclops bicuspidatus (Claus 1857)

Diacyclops bicuspidatus lubbocki (Schmankevitch 1875)

* *Diacyclops languidoides languidoides* (Lilljeborg 1901)

* *Diacyclops languidoides hypnicola* (Gurney 1927)

* *Diacyclops languidoides clandestinus* (Kiefer 1926)

* *Diacyclops bisetosus* (Rehberg 1880)

- * *Diacyclops crassicaudis* (Sars 1863)
- * *Diacyclops antrincola* Kiefer 1967
- Diacyclops languidus* (Sars 1863)
- * *Cyclops furcifer* Claus 1857
- Cyclops* sp.
- Thermocyclops crassus* (Ficher 1853)
- Thermocyclops oblongatus* (Sars 1927)
- Thermocyclops dybowskii* (Landé 1890)
- Metacyclops minutus* (Claus 1863)
- Metacyclops subdolosus* Kiefer 1938
- Metacyclops stammeri* Kiefer 1938

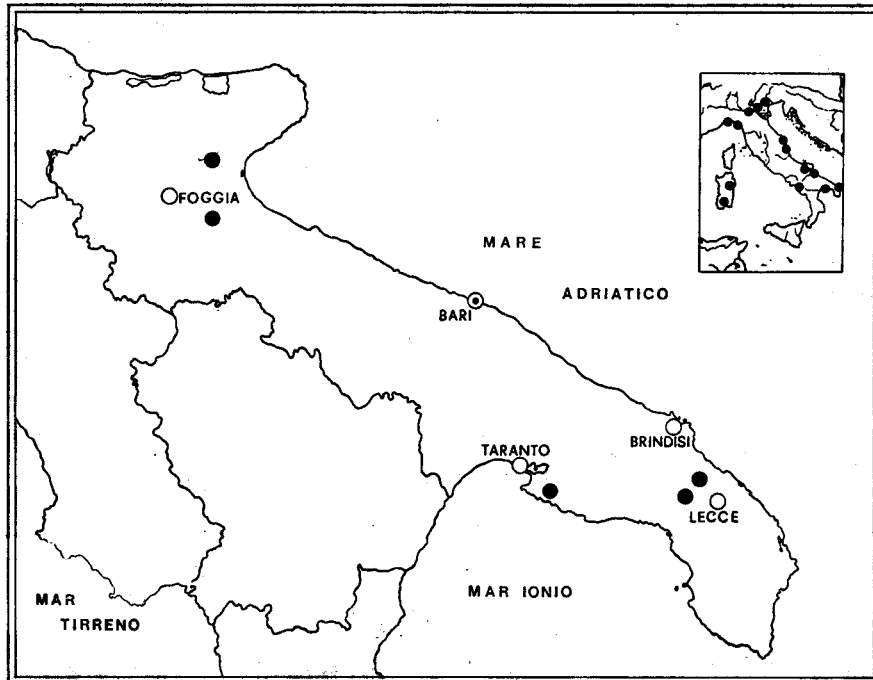
FAMIGLIA CYCLOPIDAE Sars 1913
 SOTTOFAMIGLIA HALICYCLOPINAE Kiefer 1927
 GENERE HALICYCLOPS Norman 1903
Halicyclops rotundipes putealis Kiefer 1938

Materiale esaminato: 18 ♀♀, 7 ♂♂, grotta de «L'Abisso», Castro Marina (Otranto, Lecce) (141/PU), Pesce e Teté leg., 11-6-1976; 3 ♀♀, 1 ♂, stessa località, Pesce, Maggi e Silverii leg., 9-6-1977. Kiefer (1938) e Ruffo (1955) riportano questa sottospecie, come *Halicyclops neglectus rotundipes* forma *putealis*, anche per le acque debolmente salmastre o dolci di alcuni pozzi nei dintorni di Bari.

Si tratta di una forma da ritenersi attualmente endemica della Puglia (probabilmente transadriatica), stigofila e talassoide, cioè di immigrazione recente nei sistemi idrici sotterranei costieri della Puglia.

Il materiale da noi esaminato corrisponde perfettamente alla descrizione originale di Kiefer; tuttavia, sono state messe in evidenza notevoli affinità tra il suddetto materiale e le specie *H. magniceps* (LILLJEBORG), *H. neglectus* (KIEFER) e *H. cryptus* MONCHENKO. Una simile situazione è stata, inoltre, riscontrata in materiale della stessa specie, proveniente da ambienti freatici di Grecia (PESCE e MAGGI, in stampa). In tale occasione gli AA. ponevano il problema della notevole variabilità di alcune forme del genere *Halicyclops*, ed in particolare di quelle afferenti al gruppo «*putealis-magniceps-neglectus*», auspicandone, peraltro, una completa revisione. L'attualità del problema è ulteriormente confermata dal fatto che, mentre Kiefer, in «Limnofauna Europaea» continua a mantenere separate le specie *neglectus-rotundipes*, altri AA. (Damian, 1963), al

* Prime citazioni in Puglia.



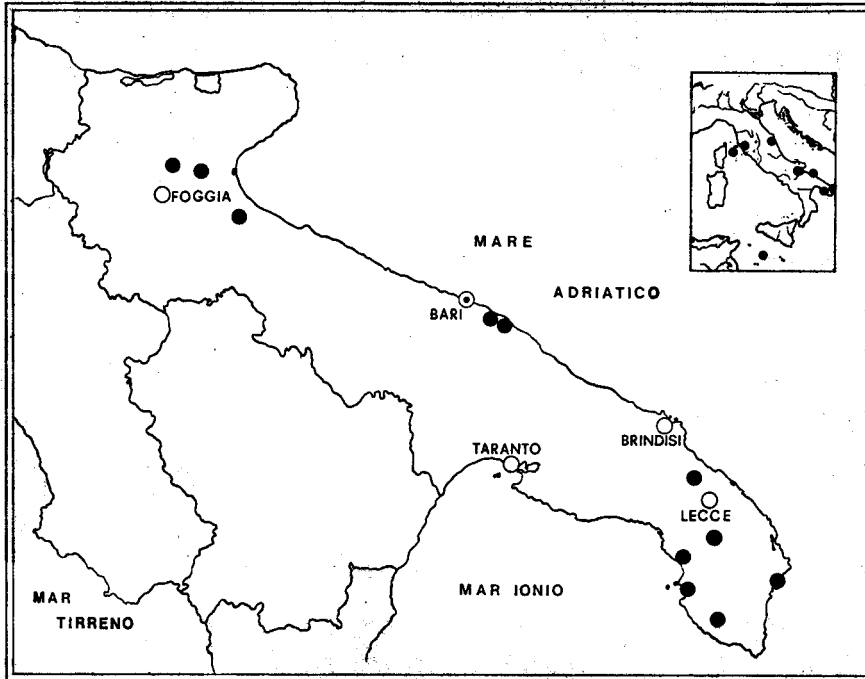
1



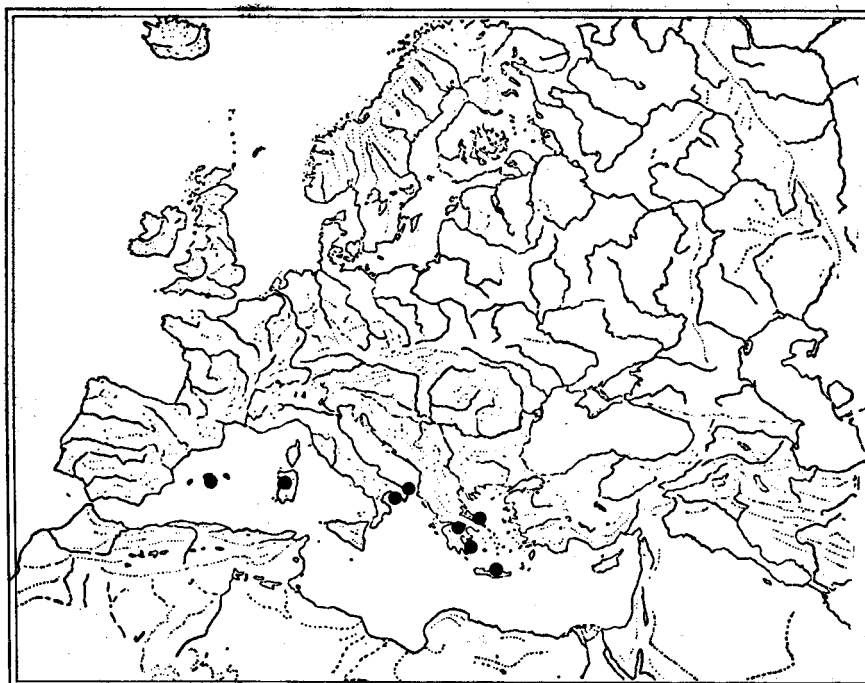
2

Fig.1-Distribuzione di Diacyclops languidoides s.l. in Puglia e Italia

Fig.2-Geonemia di Diacyclops antrincola Kiefer



3



4

Fig.3-Distribuzione di Thermocyclops oblongatus in Puglia e Italia

Fig.4-Geonemia di Metacyclops subdolosus Kiefer

contrario, ritengono di dover considerare queste due specie in sinonimia; MONCHENKO (1974) e PETKOVSKI (1955) considerano, infine, *rotundipes* sottospecie di *H. neglectus*.

Seguendo la tesi di DUSSART (1969), noi preferiamo considerare valida la specie *rotundipes*, in attesa di una completa revisione del genere *Halicyclops*.

Halicyclops troglodites Kiefer 1954

Materiale esaminato: 15 ♀♀, 2 ♂♂, sistemi costieri tra S. Maria in Bagno e Porto Cesareo (Lecce); Teté e Maggi leg., 11-6-1976; Pesce e Fusacchia leg., 10-7-1976.

Il materiale studiato, per il coefficiente di allungamento del segmento genitale e dei rami furcali e soprattutto per l'evidente e grossolana spinulazione sul bordo posteriore del terzo segmento addominale, si identifica abbastanza agevolmente nella descrizione e nelle illustrazioni originali di KIEFER ed in quelle successive di MAGGI e PESCE (1979) e di LESCHER-MOUTOUÉ (1978-79).

Si tratta di una specie stigobionte, talassoide, di particolare interesse ecologico e biogeografico. Infatti, se per un verso la sua distribuzione in ambienti sotterranei costieri del Mediterraneo fa pensare ad una sua recente immigrazione negli stessi, d'altro canto abbastanza sorprendente risulta la sua presenza nell'area desertica, interna, del Marocco meridionale (Dumont e Van De Velde, 1975), la quale farebbe piuttosto presupporre che si tratti di un probabile relitto settentrionale.

Attualmente *H. troglodites* risulta nota, oltre che per la Puglia e per la località tipica in Francia (grotta de Fèes de Leucate, Aude), anche per le acque cavernicole della Sardegna, dell'isola di Maiorca, per acque freatiche della Grecia insulare e dell'isola di Lampedusa (dati inediti), e per acque salmastre nell'area desertica marocchina.

Halicyclops dalmatinus Petkovski 1955

Materiale esaminato: 8 ♀♀, 2 ♂♂, pozzi di acqua salmastra, Mola di Bari (Bari), Pesce e Silverii leg., 3-3-1977; Pesce e Maggi leg., 30-3-1977.

Il materiale esaminato corrisponde perfettamente alla descrizione originale di Petkovski (1955), discostandosene solo per alcune differenze minori riguardanti l'indice di allungamento dei rami furcali e la lunghezza relativa delle spine apicali sull'ultimo articolo dell'esopodite del quarto paio di zampe.

H. dalmatinus è una specie ben caratterizzata, anche se Kiefer non la riporta in «Limnofauna Europaea». Si tratta di una forma abbastanza affine sia ad *H. troglodites* che ad *H. septentrionalis*, da cui si differenzia agevolmente per l'assenza della spinulazione sul bordo posteriore del terzo segmento addominale.

Da un punto di vista biogeografico, *H. dalmatinus* può considerarsi elemento transadriatico, essendo a tutt'oggi noto, oltre che per la Puglia settentrionale, per la sola Jugoslavia.

SOTTOFAMIGLIA EUCYCLOPINAЕ Kiefer 1927

GENERE *EUCYCLOPS* Claus 1893

Eucyclops serrulatus (Fischer 1851)

Materiale esaminato: numerosissimi ♂♂, ♀♀ (molte delle quali ovigere) e copepoditi a diverso stadio di sviluppo, provenienti dalle seguenti località: sistemi freatici costieri ed interni della Penisola Salentina e del Gargano; pozzi nei dintorni di Foggia e di S. Severo (Foggia); pozzi salmastri lungo la litoranea Bari-Polignano a Mare (Bari); grotta della Zinzulusa (Otranto, Lecce); Pesce e Silverii leg., 1975-1977; Pesce, Teté e Maggi leg., 1976-1978.

Si tratta di una specie, o più verosimilmente di un complesso di specie criptiche, cosmopolita ed ubiquista, dalle notevoli capacità adattative ad ogni tipo di ambiente, sia di superficie che sotterraneo.

Il copioso materiale da noi esaminato mostra, in particolare, una notevole variabilità morfologica per quanto riguarda le dimensioni, l'allungamento dei rami furcali, la lunghezza e la densità della spinulazione sui margini esterni dei rami furcali e la lunghezza relativa delle spine apicali sull'ultimo articolo dell'esopodite del quarto paio di arti.

Sebbene molti AA. (LERUTH, 1939; KIEFER, 1957; NAIDENOV, 1967; et al.) continuino a considerare questa specie come stigossena nei diversi habitat acquatici ipogei, la presenza nel nostro materiale di numerose femmine ovigere, di coppie e di copepoditi a diverso stadio di sviluppo sembra, piuttosto, avvalorare l'ipotesi, del resto già suggerita da altri AA. (ITO, 1957; PLESA, 1971; et al.), che si tratti di una forma stigofila, certamente in procinto di colonizzare più stabilmente i biotopi acquatici sotterranei.

E. serrulatus rappresenta una delle specie più largamente distribuite nei diversi biotopi da noi prospettati nella regione in esame.

Questa specie era stata già riportata, dubitativamente, da KIEFER

(1938) e da RUFFO (1955) per le acque della Conca nella grotta della Zinzulusa e per alcuni pozzi nei dintorni di Bari, sia in acque debolmente salmastre che completamente dolci.

GENERE *PARACYCLOPS* Claus 1893

Paracyclops fimbriatus (Fischer 1853)

Materiale esaminato: 19 ♀♀, 4 ♂♂, pozzi di acqua dolce in Torrepaduli (Lecce), Pesce e Silverii leg. 9-6-1976; numerose ♀♀, ♂♂ e stadi giovanili, sistemi freatici dolci nella pianura di Foggia, Pesce e Teté leg., 12-6-1977.

Specie stigofila, euriterma, ampiamente distribuita sia in acque di superficie che sotterranee dell'area paleartica. Nonostante si tratti di un elemento molto comune e frequente nel plancton sotterraneo dell'area italiana, *P. fimbriatus* non risultava ancora citato per la regione pugliese.

Anche per quanto riguarda questa specie, analogamente a quanto già esposto per la specie precedente, riteniamo possa trattarsi di un elemento in procinto di adattarsi stabilmente all'habitat acquatico ipogeo.

GENERE *TROPOCYCLOPS* Kiefer 1927

Tropocyclops prasinus (Fischer 1860)

Materiale esaminato: numerosi ♂♂, ♀♀ (molte delle quali ovigere), e copepoditi al IV e V stadio di sviluppo, acque freatiche lungo la SS. Otranto-S. Cataldo (Lecce), Pesce e Silverii leg., 8-6-1976; 25 ♀♀, 12 ♂♂, pozzi di acque debolmente salmastre nei dintorni di Gallipoli (Lecce), Pesce, Teté e De Simone leg., 1974-1975; 2 ♀♀, 1 ♂, grotta della Zinzulusa, laghetto del Cocito, Pesce e Silverii leg., 27-12-1975.

Si tratta di una forma stigofila come la precedente, che predilige le acque piuttosto calde e debolmente salmastre. È una specie molto comune, euriecia ed ubiquista, abbondantemente distribuita sia in acque epigee che in ambienti sotterranei dell'Europa centrale e meridionale, Nord-Africa ed America settentrionale e meridionale.

Nelle acque sotterranee della regione in esame, *T. prasinus* risulta molto frequente, soprattutto in ambienti debolmente salmastri.

RUFFO (1955) riporta questa specie anche per un pozzo in S. Marco in Lamis, sul Gargano, il che dimostra che questo ciclopede è uniformemente distribuito nei diversi sistemi idrici sotterranei della Puglia.

SOTTOFAMIGLIA CYCLOPINAE Kiefer 1927

GENERE *ACANTHOCYCLOPS* Kiefer 1927

SOTTOGENERE *Megacyclops* Kiefer 1927

Acanthocyclops (Megacyclops) viridis viridis (Jurine 1820)

Materiale esaminato: 18 ♀♀ (alcune ovigere), 15 ♂♂ e qualche copepodite al IV e V stadio di sviluppo, sistemi freatici dolci e salmastri dell'area Salentina (Borgagne, Carpignano Salentino, Taviano, Gallipoli) Argano, Pesce e Silverii leg., 8-6-1974; 10 ♀♀, 3 ♂♂, sistemi freatici dolci in provincia di Foggia, Pesce e Teté leg., 6-5-1976; 30 ♀♀, 2 ♂♂, sistemi freatici costieri a sud di Bari (Mola e Polignano), Pesce e Maggi leg., 3-6-1977.

Specie cosmopolita, eurivalente, molto comune in diversi tipi di ambienti, sia di superficie che sotterranei. In Italia è stata frequentemente riportata da acque superficiali, di grotta e da ambienti freatici ed interstiziali, in questi ultimi come stigossena.

A. (M.) viridis viridis è nuova per le acque sotterranee della regione prospettata; è, comunque, abbastanza sorprendente che non sia stata mai raccolta in occasione delle precedenti ricerche.

GENERE *DIACYCLOPS* Kiefer 1927

Diacyclops bicuspidatus (Claus 1857)

Materiale esaminato: 3 ♀♀, pozzo di acqua debolmente salmastra lungo il litorale a sud di Mola di Bari (Bari), Pesce e Fusacchia leg., 9-7-1976.

Specie cosmopolita ed ubiquista, molto comune nell'area europea, sia in habitat epigei che ipogei, in questi ultimi come elemento probabilmente stigofilo, in procinto di colonizzare stabilmente gli ambienti sotterranei.

In Italia questa specie risulta nota per numerose località, sia in acque dolci superficiali che in acque sotterranee, di grotta, interstiziali e freatiche.

Per quanto concerne la regione pugliese, risulta nota, come *Acanthocyclops bicuspidatus*, anche per un pozzo di Bari, in acque debolmente salmastre (Ruffo, 1955).

Diacyclops bicuspidatus lubbocki (Brady 1869)

Cyclops lubbocki Brady 1869:127

Cyclops odessanus Schmankevitch 1875:3

Diacyclops bicuspidatus odessanus Kiefer 1960:44

Materiale esaminato: numerosissimi esemplari ♂♂, ♀♀ (molte ovi-gere), nauplii e copepoditi a diverso stadio di sviluppo, provenienti da sistemi freatici e cavernicoli (costieri ed interni), sia dell'area salentina che dell'area garganica e murgiana. Argano, Pesce, Silverii e Maggi leg., 1974-1977.

Specie molto comune, cosmopolita, particolarmente distribuita nella regione oloartica, può indifferentemente rinvenirsi in tutti i tipi di ambienti acquatici di superficie e sotterranei (stigofila?). Si tratta di una forma che mostra una rilevante variabilità morfologica, conseguenza, appunto, della sua ampia plasticità ecologica.

Lindberg (1954) ritiene questa specie un tipico elemento delle biocenosi acquatiche di acque freatiche (pozzi). Anche nell'area da noi esaminata, *D. bicuspidatus lubbocki* risulta presente in un gran numero di stazioni di raccolta, laddove rappresenta certamente uno dei ciclopidi più abbondanti e più frequenti.

Diacyclops languidoides (Lilljeborg 1901)

Al complesso politipico dei *Diacyclops languidoides* («rassenkreise», sec. KIEFER; espèces plus, sec. DUSSART) si ascrivono attualmente numerose forme (o razze locali?), molte delle quali, comunque, risultano di dubbia interpretazione tassonomica o non valide secondo alcuni AA.

In particolare nell'area europea, oltre alla forma tipica, vengono riconosciute come buone sottospecie (o specie?) le seguenti forme:

D. languidoides zschokkei (GRAETER); *D. languidoides hypnicola* (GURNEV); *D. languidoides badeniae* (KIEFER); *D. languidoides clandestinus* (KIEFER); *D. languidoides hyberniae* (GURNEV); *D. languidoides eriophori* (GURNEV); *D. languidoides putealis* (CHAPPUIS); *D. languidoides italianae* (KIEFER) e *D. languidoides nagysalloensis* KIEFER.

Allo stesso complesso e, probabilmente, attribuibile anche la specie *Diacyclops balearicus* recentemente descritta da LESCHER-MOUTOUÉ (1979) su materiale di acque sotterranee dell'isola di Maiorca (Spagna).

Di questo gruppo abbiamo identificato, nel materiale di Puglia, tre forme, e precisamente: *D. languidoides languidoides*; *D. languidoides hypnicola* e *D. languidoides clandestinus*; le prime delle quali risultano nuove per la regione in esame, la terza, a quanto ci è tuttora noto, è nuova per la stigofauna italiana.

Diacyclops languidoides languidoides (Lilljeborg 1901)

Materiale esaminato: 3 ♀♀, 1 ♂♂, sistemi freatici dolci nei pressi di Lecce e di Taranto; Argano, Pesce e Silverii leg., 22-11-1974.

Si tratta di una interessante specie, cosmopolita, molto più rara delle sue numerose sottospecie. Per l'Italia è riportata per numerose località della Liguria, Veneto, Campania, Abruzzo, Marche, Puglia (Capolongo e coll., 1974; Franciscolo, 1951; Kiefer, 1968; Pesce e coll., 1978; Pesce e Fabrizi, 1979; Pesce e Maggi, 1979).

Diacyclops languidoides hypnicola (Gurney 1927)

Materiale esaminato: 21 ♀♀, 9 ♂♂, nauplii e copepoditi a diverso stadio di sviluppo; pozzo di acqua dolce lungo la SS. S. Marco in Lammis-Foggia, Pesce e Teté leg., 6-5-1976.

Elemento tipicamente stigobionte, *D. languidoides hypnicola* risulta attualmente noto solamente per acque interstiziali (iporreiche), freatiche e cavernicole. Il suo attuale areale di distribuzione è particolarmente ampio e comprende quasi tutta l'area europea.

In Italia, oltre che per la Puglia, questa specie risulta nota per alcuni ambienti iporreici del Veneto (KIEFER, 1968) e della Sardegna (PESCE e MAGGI, in stampa).

Il materiale esaminato, per i rami furcali molto brevi, per i rapporti tra le setole furcali interna ed esterna, e per la morfologia ed armatura dell'ultimo articolo dell'esopodite del quarto paio di arti, si identifica perfettamente con la descrizione originale di Gurney e con quelle degli AA. successivi.

Diacyclops languidoides clandestinus (Kiefer 1929)

Materiale esaminato: 5 ♀♀, 1 ♂, pozzo di acqua dolce lungo la SS. Foggia-Lucera, Pesce e Teté leg., 6-5-1976.

Forma molto vicina, e spesso confusa con la sottospecie precedente.

te, *D. languidoides clandestinus* si caratterizza abbastanza bene per le dimensioni maggiori e per una diversa lunghezza ed armatura dell'ultimo articolo dell'esopodite del quarto paio di zampe.

Da un punto di vista ecologico, si tratta di una forma tipicamente stigobionte, come la precedente, molto frequente nei diversi sistemi idrici sotterranei dell'area europea, della Siria (?) e della Russia (Ucraina).

A quanto ci è a tutt'oggi noto, è questa la prima citazione per questa sottospecie in territorio italiano.

Diacyclops bisetosus (Rehberg 1880)

Materiale esaminato: 11 ♀♀, 3 ♂♂, sistemi freatici debolmente salmastri lungo il litorale a sud di Gallipoli (Lecce), Argano, Pesce e Silverii leg., 22-11-1974; Pesce e Fusacchia leg., 11-7-1976.

Già nota per numerose altre località italiane, anche se per lo più in acque di superficie, possiamo considerare questa specie come elemento stigofilo (stigosseno nell'opinione di alcuni AA.), probabilmente preadattato alla vita nei diversi biotopi acquatici ipogei.

Da un punto di vista biogeografico, si tratta di una forma ad ampia distribuzione, praticamente cosmopolita.

Diacyclops crassicaudis (Sars 1863)

Materiale esaminato: 2 ♀♀, pozzi di acqua dolce in Castrignano del Capo (Lecce), Argano, Pesce e Silverii leg., 21-11-1974.

Si tratta di una specie politipica, psammofila, molto meno comune delle sue sottospecie, la quale si riscontra abbastanza frequentemente anche in acque sotterranee cavernicole o di origine freatica, in qualità di stigossena.

La sua attuale distribuzione, molto ampia, comprende quasi tutta l'area europea, l'Africa settentrionale, l'America e l'Asia. Nell'area italiana, dove questa specie è poco rappresentata, se ne conosce anche una varietà («*cosana*») descritta da STELLA e BASCHIERI (1953) per le acque della grotta di «Punta degli Stretti» in Toscana (Argentario).

Diacyclops antrincola Kiefer 1967

Materiale esaminato: numerosi ♂♂, ♀♀ (alcune ovigere) e copepo-

diti a diverso stadio di sviluppo, sistemi freatici costieri, Porto Cesareo (Lecce), Pesce, Teté e Maggi leg., 11-6-1976; 12 ♀♀, 3 ♂♂, grotta «Bucò dei Diavoli» a Porto Badisco (Otranto, Lecce), Pesce, Maggi e Silverii leg., 1975-1977; 3 ♀♀, 1 ♂, pozzo di acqua dolce nei pressi di Manfredonia (Foggia), Pesce e Teté leg., 6-5-1976.

Il materiale esaminato corrisponde perfettamente alla descrizione originale ed a quelle degli AA. successivi; trascurabili differenze sono state messe in evidenza riguardo l'allungamento dei rami furcali ed il rapporto tra le spine apicali sull'ultimo articolo dell'esopodite del quarto paio di zampe. Tali differenze, comunque, possono farsi agevolmente rientrare nella variabilità, piuttosto ampia, di questa specie.

D. antrincola è specie strettamente stigobionte, probabilmente talassoide, attualmente nota per acque sotterranee debolmente salmastre o dolci vicino alla costa.

Da un punto di vista biogeografico, si tratta di un elemento transadriatico orientale; infatti, descritta da Kiefer (1967) per la grotta del Fiume (Ancona), questa specie risulta attualmente nota, oltre che per le località pugliesi, anche per le acque sotterranee del Montenegro (PETKOVSKI, 1971), per l'Abruzzo (PESCE e FABRIZI, 1979), per la Grecia continentale e per l'isola di Cefalonia (PESCE e MAGGI, 1980), per la Turchia (PESCE, 1980) e per l'isola di Lesbo (PESCE e col. in stampa).

Diacyclops languidus (Sars 1863)

Materiale esaminato: 3 ♀♀, pozzo di acqua dolce nei pressi di San Severo (Foggia), Pesce e Fusacchia leg., 18-7-1976.

Specie politipica, abbastanza rara, presente anche in acque sotterranee come stigossena. RUFFO (1955) la riporta, come *Acanthocyclops languidus*, per un pozzo in San Marco in Lamis (Foggia).

Da un punto di vista biogeografico, *D. languidus*, già ritenuta paleartica (Euroasiatica), presenta invece una distribuzione più ampia essendo stata recentemente rinvenuta anche nell'area nearctica (Canada) (LEBLANC e coll., 1981).

GENERE *CYCLOPS* Müller 1776

Cyclops furcifer (Claus 1857)

Materiale esaminato: 11 ♀♀, 1 ♂, pozzi di acqua debolmente salmastra lungo la litoranea Gallipoli-Santa Maria in Bagno (Lecce), Pe-

sce, Teté e Maggi leg., 11-10-1976; 1 ♀, pozzo di acqua debolmente salmastra a Lesina (Foggia), Teté e Maggi leg., 10-6-1976.

Si tratta di una specie molto frequente in acque epigee, temporanee, raramente citata di habitat sotterranei, dove è evidentemente da considerare ospite occasionale o accidentale (stigossena). La sua attuale distribuzione, di tipo paleartico, comprende tutta l'area europea, la Russia e l'Africa settentrionale.

Cyclops sp.

Materiale esaminato: 1 ♂, pozzo di acqua debolmente salmastra lungo la litoranea Polignano a Mare-Mola di Bari (Bari), Pesce, Teté e Maggi leg., 9-11-1976.

L'unico esemplare disponibile per lo studio non ci ha permesso di attribuirlo ad alcuna delle specie note del genere *Cyclops*. Comunque, per certi caratteri sembrerebbe avvicinarsi alla specie precedente.

GENERE *THERMOCYCLOPS* Kiefer 1927

Thermocyclops crassus (Fischer 1853)

Cyclops crassus FISCHER 1853: 92

Cyclops hyalinus REHBERG 1880: 542

Cyclops cabanensis RUZSKII 1889: 29

Mesocyclops (Thermocyclops) crassus RYLOV 1948: 305

Thermocyclops hyalinus KIEFER 1952: 52

Thermocyclops crassus MONCHENKO 1974: 397

Materiale esaminato: 1 ♀, pozzo di acqua dolce nei pressi di Taviano (Lecce), Argano, Pesce e Silverii leg., 12-6-1974.

RUFFO (1955) riporta questa specie, come *Thermocyclops hyalinus*, per la grotta di Castellana (Bari), in una pozza di stillicidio.

Si tratta di una specie tropicale piuttosto comune, stigossena, ad ampia distribuzione geografica (Europa, Asia, Africa, America, Cuba, Australia).

Il materiale esaminato, seppure scarso, si identifica perfettamente con la descrizione originale di FISCHER (1853) e con quelle successive degli altri AA.

Thermocyclops oblongatus (Sars 1927)

Mesocyclops oblongatus SARS 1927: 114

Mesocyclops (Thermocyclops) infrequens KIEFER 1929: 315; 1934: 169.

Thermocyclops stephanidesi KIEFER 1938: 96

Thermocyclops oblongatus HARDJNG e SMITH 1967: 517

Thermocyclops oblongatus KIEFER 1978: 214

Thermocyclops oblongatus PESCE e MAGGI 1981: 172-173

Materiale esaminato: numerosi ♂♂, ♀♀ (molte delle quali ovigene), nauplius e copepoditi a diverso stadio di sviluppo, sistemi freatici dolci e debolmente salmastri dell'area salentina, Argano, Pesce e Silverii leg., 1974-1975; 2 ♀♀, grotta della Zinzulusa (Otranto), Pesce e Silverii leg., 12-9-1975; 3 ♀♀, 2 ♂♂, pozzi di acqua salmastra nei dintorni di Polignano a Mare (Bari), Pesce e Silverii leg., 10-9-1975; 12 ♀♀, 3 ♂♂, pozzi di acqua debolmente salmastra lungo la costa a sud di Mola di Bari (Bari), Pesce, Teté, De Simone e Maggi leg., 11-6-1977; 20 ♀♀, 12 ♂♂ e numerosi copepoditi, pozzi di acqua dolce nei dintorni di San Severo e di Foggia, Pesce, Teté, De Simone e Maggi leg., 12-6-1977; 2 ♀♀, cisterna nell'abitato di Lesina (Foggia), Pesce e Teté leg., 10-5-1977.

Th. oblongatus è una delle specie più frequenti ed abbondanti nei diversi sistemi idrici sotterranei della regione in esame. Si tratta di una specie euriecia, stigobionte (o eustigofila), piuttosto comune nei diversi tipi di biotopi acquatici ipogei dell'area mediterranea e del Sud-Africa.

Descritta per la prima volta da Sars (1929) come *Mesocyclops oblongatus* su materiale proveniente dall'Africa meridionale, questa specie è stata successivamente riportata da KIEFER (1929, 1938) dell'Egitto e della Grecia (isola di Corfù) rispettivamente come *Mesocyclops (Thermocyclops) infrequens* e *Thermocyclops stephanidesi*; da LINDBERG (1953, 1956) e da Stephanides (1960, 1964) come *Th. stephanidesi* sempre della Grecia; in tempi più recenti è stata citata per l'Italia, come *Th. stephanidesi*, da COTTARELLI e MAIOLINI (1973), PESCE e FABRIZI (1979), PESCE e coll. (1978); infine, come *Th. oblongatus*, per la Grecia continentale ed insulare (PESCE e MAGGI, 1979, 1981), per l'isola di Maiorca (GOURBAULT e LESCHER-MOUTOUË, 1979), per il Nord-Africa (Marocco, Tunisia ed Egitto) (PESCE e coll., 1981) e per l'isola di Lampedusa (PESCE e MAGGI, 1981).

Da un punto di vista sistematico, in accordo con HARDING e SMITH (1967) e con KIEFER (1978), *Thermocyclops stephanidesi* e *Thermocyclops infrequens* sono da considerare sinonimi di *Thermocyclops oblongatus*; resta, comunque, a quest'ultimo riguardo, da interpretare l'attuale discontinua distribuzione di quest'ultima specie.

Thermocyclops dybowskii (Lande 1890)

Cyclops dybowskii LANDE 1890: 363

Mesocyclops (Thermocyclops) Dybowskii RYLOV 1948: 310

Thermocyclops dybowskii KIEFER 1978; 211-212

Materiale esaminato: 14 ♀♀, 8 ♂♂, pozzi di acqua dolce lungo la S.P. Cocumola-Minervino (Lecce), Pesce e Silverii leg., 28-12-1975; 10 ♀♀, 8 ♂♂, pozzo di acqua dolce nell'abitato di Diso (Lecce), Pesce e Maggi leg., 30-3-1977; 1 ♀, pozzo di acqua dolce in San Marco in Lamis (Foggia), Pesce, Teté e Maggi leg., 8-10-1976.

Tutto il materiale esaminato corrisponde abbastanza bene alle descrizioni degli AA. citati. In particolare, per il rapporto delle setole apicali dei rami furcali e per l'armatura del quinto paio di arti potrebbe essere attribuito alla varietà *dalmatina* proposta da PETKOVSKI (1956) per materiale della Jugoslavia.

Th. dybowskii è specie abbastanza comune sia in acque di superficie che sotterranee. In queste ultime è da considerarsi elemento stigofilo, probabilmente in procinto di colonizzare più stabilmente gli stessi biotopi. Da un punto di vista biogeografico, si tratta di una specie ad ampia distribuzione geografica, molto frequente in diversi tipi di habitat, nell'area europea, in Asia e in Africa.

GENERE *METACYCLOPS* Kiefer 1929; Lindberg 1961

Metacyclops minutus (Claus 1863)

Materiale esaminato: 2 ♀♀, grotta della Zinzulusa, «La Conca», Pesce e Silverii leg., 8-5-1976.

La stessa specie viene riportata da Ruffo (1955) anche per il bacino del «Cocito», nella stessa grotta.

Si tratta di una forma stigossena, a vasta distribuzione geografica (Europa, Asia, Africa), particolarmente diffusa in acque epigee temporanee ed in acque relativamente salmastre.

Metacyclops subdolus Kiefer 1938

Materiale esaminato: 21 ♀♀, 12 ♂♂ e qualche copepodite al IV e V stadio di sviluppo, grotta della Zinzulusa, laghetto del «Cocito», Pesce e Silverii leg., 1975-1977; 3 ♀♀, grotta «Buco dei Diavoli» a Porto Ba-

disco (Lecce), Pesce, Teté e Maggi leg., 1977-1978; 12 ♀♀, 2 ♂♂, sistemi freatici costieri, salmastri, nei pressi di Gallipoli (Lecce), Argano, Pesce e Silverii leg., 22-11-1974; 2 ♀♀, pozzo di acqua debolmente salmastra a sud di Taranto, Pesce e Teté leg., 7-5-1975.

Questa interessante specie stigobionte è stata scoperta per la prima volta da Stammer nelle tre grotte della «Zinzulusa», «Buco dei Diavoli» e «L'Abisso» (Otranto) e successivamente descritta da KIEFER (1938); quindi, in tempi più recenti, è stata ritrovata da LINDBERG (1956) in acque sotterranee cavernicole della Sardegna, da PESCE (1978) in acque di origine freatica della Grecia continentale ed insulare ed, infine, da LESCHER-MOUTOUÈ (1981) in acque cavernicole dell'isola di Maiorca.

Da un punto di vista ecologico si tratta di una forma «talassoide» di invasione piuttosto recente nei biotopi acquatici sotterranei. La sua attuale distribuzione, piuttosto discontinua e probabilmente non ancora ben definita, comprende l'Italia meridionale, la Sardegna, la Grecia e l'isola di Maiorca (Spagna).

Metacyclops stammeri Kiefer 1938

Materiale esaminato: 26 ♀♀, 3 ♂♂ e stadi giovanili a diverso stadio di sviluppo, in associazione con la specie precedente, nelle stesse località di raccolta.

Si tratta di un interessante elemento stigobionte, endemico per la regione in esame. Il suo rinvenimento in associazione con la specie *Metacyclops subdolos* aveva fatto avanzare nel passato dei dubbi sulla validità di queste due specie, o almeno di una di esse (RUFFO, 1955). A questo proposito il materiale da noi esaminato, perfettamente identificabile con le rispettive descrizioni originali, ci permette un'agevole distinzione delle due forme, ben caratterizzate, tra l'altro, da una serie di caratteristiche molto stabili (rapporto delle setole furcali, armatura dell'ultimo articolo dell'esopodite del quarto paio di arti, morfologia e dimensioni del segmento genitale) che ne convalidano pienamente, a nostro avviso, la loro distinzione specifica.

CONSIDERAZIONI GENERALI

I Ciclopidi delle acque sotterranee della regione pugliese risultano attualmente abbastanza numerosi e ben diversificati a livello specifico e

subspecifico, anche se, a quanto ci è tutt'oggi noto, non comprendono rappresentanti di classici generi interstiziali quali *Speocyclops* KIEFER e *Graeteriella* BREHM.

La specie più largamente diffuse nelle varie stazioni prospettate risultano *Eucyclops serrulatus*, *Diacyclops bicuspidatus lubbocki* e *Thermocyclops oblongatus*, le prime due stigofile, probabilmente in procinto di colonizzare stabilmente i sistemi idrici interstiziali della regione in esame.

In particolare, da un punto di vista ecologico le specie esaminate possono raggrupparsi in quattro categorie distinte e precisamente: a) specie stigobionti s. str., quali *Halicyclops trogodites* e i *Diacyclops* del complesso *languidoides*; b) specie stigofile o eustigofile quali *Halicyclops rotundipes putealis*, *Halicyclops dalmatinus*, *Eucyclops serrulatus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Tropocyclops prasinus*, *Diacyclops bicuspidatus* e *Diacyclops languidus*; c) specie stigossene, ospiti occasionali o accidentali delle biocenosi acquatiche sotterranee; d) specie «talassoidi», cioè specie di recente immigrazione nei biotopi acquatici ipogei, ma con un elevato grado di specializzazione e di adattamento, quali *Diacyclops antrincola*, *Matacyclops subdolosus* e *Metacyclops stammeri*; si tratta in quest'ultimo caso di specie che sarebbero rimaste «intrappolate» nelle sabbie degli habitat sotterranei costieri in occasione dei cicli sedimentari del tardo Terziario, secondo un modello passivo di colonizzazione che STOCK (1977, 1980) definisce, appunto, «Regression Model».

Per quanto riguarda la distribuzione geografica, i ciclopidi delle acque sotterranee pugliesi possono farsi risalire ai seguenti gruppi biogeografici: a) specie ad ampia distribuzione geografica o cosmopolite, quali *Eucyclops serrulatus*, *Tropocyclops prasinus*, *Acanthocyclops (Mega-cyclops) viridis viridis*, *Diacyclops bicuspidatus*, *Diacyclops languidoides languidoides*, *Diacyclops bisetosus*, *Diacyclops crassicaudis*, *Diacyclops languidus*, *Thermocyclops crassus* e *Metacyclops minutus*; b) specie a distribuzione paleartica, quali *Paracyclops fimbriatus*, *Diacyclops languidoides hypnicola*, *Diacyclops languidoides clandestinus*, *Cyclops furcifer*, *Thermocyclops dybowskii*; c) specie a geonemia transadriatica o orientale, tra cui *Diacyclops antrincola*, *Halicyclops dalmatinus*, *Halicyclops rotundipes putealis*; d) specie a distribuzione mediterranea o perimediterranea, come *Halocyclops troglodites* e *Metacyclops subdolosus*; una specie, *Metacyclops stammeri* è da considerarsi attualmente endemica per la regione in esame; una distribuzione abbastanza discontinua e di dubbia

definizione presenta, la specie *Thermocyclops oblongatus* il cui areale di distribuzione comprende il Mediterraneo ed il sud Africa.

Sempre da un punto di vista biogeografico, molte delle specie esaminate (*Halicyclops dalmatinus*, i *Diacyclops* del gruppo *languidoides*, etc.) risultano nuove per la fauna copepodologica della Puglia; una, infine, *Diacyclops languidoides clandestinus*, viene per la prima volta riportata per le acque interstiziali italiane.

Cyclopoid Copepods from groundwaters of the Apulia region (Southern Italy) (crustacea: copepoda)

SUMMARY

Twentyfour species and subspecies of cyclopoid copepods are recorded from continental and coastal groundwater of the Apulia region (Southern Italy).

From the ecological point of view, the above species may be grouped in four classes: a) stygobiont species; b) stygophil species; c) stygoxen species and d) «thalassoid» species.

The species *Eucyclops serrulatus*, *Thermocyclops oblongatus* and *Diacyclops bicuspidatus lubbocki* were found to be the most common in the examined biocoenoses.

Numerous species and subspecies constitute the first records from that country; the subspecies *Diacyclops languidoides clandestinus*, as far as we know, is new to the Italian stygofauna.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- CAPOLONGO, D., S. CANTILENA e R. PANASCI. 1974 - Specie cavernicole di Campania. *Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 20: 33-213
- COTTARELLI, V. e B. MAIOLINI. 1973 - *Thermocyclops stephanidesi* Kiefer, ciclopoide (Crut., Copepoda) di acque freatiche, nuovo per la fauna italiana. *Not. Circ. Speleol. Roma*, 1-2: 37-42
- DAMIAN, A. 1963 - Fauna Republicii populare Romine. Crustacea IV: Copepoda, fam. Cyclopidae. *Ed. Acad. Rep. Pop. Romine*, pp. 1-206
- DUMONT, H.J. e I. VAN DE VELDE. 1975 - Anostraca, Cladocera and

- Copepoda from Rio de Oro (North-Western Sahara). *Biol. Jb. Podonacea*, 43: 137-145
- DUSSART, B. 1969 - Les Copépodes des eaux continentales d'Europe Occidentale. Tome II.
- FRANCISCOLO, M. 1951 - La fauna della «Arma Pollera» No. 24 Li, presso Finale Ligure. *Rass. Speleol. Ital.*, 3 (2): 40-53
- GOURBAULT, N. e F. LESCHER-MOUTOUÉ. 1979 - Faune des eaux souterraines de Majorusqe. *Endins*, 5-6: 43-54
- HARDING, J.P. and W.A. SMITH. 1967 - Some south African freshwater Copepoda. *Ann. S. Afr. Mus.*, 48 (21): 515-521
- KIEFER, F. 1938a - Cyclopiden (Crust. Cop.) aus süditalienischen Brunnen und Höhlen. *Zool. Anz.*, 123: 1-12
- KIEFER, F. 1938b - Beiträge zur Copepodenkunde (XIX). *Zool. Anz.*, 124: 150-158
- KIEFER, F. 1957 - Ruderfusskrebse (Crustacea, Copepoda) aus dem Grundwasser des südlichen Oberrheingebiets. *Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natur.* 7 (1): 53-68
- KIEFER, F. 1968 - Subterrane Cyclopoida und Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) aus Norditalien. *Mem. Mus. Civ. St. Nav. Verona*, 16: 157-198
- KIEFER, F. 1978 - Das Zooplankton der Binnengewässer. *Die Binnengewässer*, 26 (2): 1-343
- LEBLANC, A., I. SUTHERLAND et A. AUBIN 1981 - *Diacyclops languidus* (Sars, 1863) (Copepoda, Cyclopoida), nouvelle mention pour l'Amérique du Nord. *Can J. Zool.*, 59 (3): 428-432
- LERUTH, R. 1939 - La biologie du domaine souterrain et la faune cavernicole de la Belgique. *Mém. Mus. r. Hist. Nat. Belg.*, 87: 506
- LESCHER-MOUTOUÉ, F. 1978-1979 - Cyclopidae des eaux souterraines de l'île de Majorque (Espagne). *Vie et Milieu*, 28-29- (1): 83-100
- LESCHER-MOUTOUÉ, F. 1981 - Cyclopidae des eaux souterraines du Portugal ed de l'île de Majorque (Crustacea, Copepoda). *Bull. Zool. Mus.*, 8 (8): 65-67
- LINDBERG, K. 1953 - Cyclopiden (Crustacés, Copepodes) de la Grèce. *Prakt. Inst. Hydrobiol. Hell.*, 6: 19-38
- LINDBERG, K. 1956 - Cyclopiden (Crustacés, Copépodes) de la Sardaigne. *Mem. Soc. Entom. Ital.*, 35: 71-79
- MONCHENKO, B.I. 1974 - Faune Ukraina. Cyclopidae. Kiev. 1974. pp. 1-452

- NAIDENOW, W. 1967 - Cladoceren und Cyclopoide Copenaghen aus den Grundwässern Bulgariens. *Bull. Inst. Zool. Mus. Acad. Bulgare. Sci* 24: 97-101
- PARENZAN, P. 1958 - Il mistero della Zinzulusa svelato. *Studia Spelaeologica*, pp. 1-24
- PESCE, G.L., G. FUSACCHIA, D. MAGGI e P. TETÉ. - Ricerche faunistiche in acque freatiche del Salento. *Thalassia Salentina*, 8: 1-51
- PESCE, G.L. e R. FABRIZI. 1979 - Ciclopidi delle acque sotterranee d'Abruzzo (Crustacea, Copepoda). *Natura*, 70 (1-2): 55-75
- PESCE, G.L. et D. MAGGI. 1979 - Cyclopides des eaux souterraines phréatiques de la région des Marche, Italie Centrale (Crustacea: Copepoda). *Mus. Maced. Scien. Nat.*, 15 (8): 167-193
- PESCE, G.L. - 1980 - The Occurrence of *Diacyclops antrincola* Kiefer (Crustacea, Copepoda) in subterranean Water of Turkey, and Remarks on Its Variability and Distribution. *Comm. Fac. Scien. Univ. d'Ankara*. 24: 1-6
- PESCE, G.L. et D. MAGGI 1981 - Cyclopides et calanoides des eaux phréatiques de la Grèce meridionale et insulaire (Crustacea: Copepoda). *Ecologia Mediterranea*, 7 (1): 163-182
- PESCE, G.L. e D. MAGGI (in stampa) - Ricerche faunistiche in acque sotterranee freatiche della Grecia meridionale ed insulare e stato attuale delle conoscenze sulla stigofauna di Grecia. *Natura*.
- PESCE, G.L., D. MAGGI, G. SILVERII and R. PACE (in stampa) - Stygobiological researches in phreatic subterranean water of Lesbos (Greece). *Acta Mus. Mac. Sc. Nat.*
- PETKOVSKI, T.K. 1955 - Beitrag zur Kenntnis der Copepoden. *Acta Mus. Mac. Sci. Nat.*, 3 (3): 71-104
- PETKOVSKI, T.K. 1971 - Einige neue und seltene subterrane Cyclopiden (Crustacea Copepods) aus Jugoslawien. *Acta Mus. Mac. Sci. Nat.*, 12ß 77-144
- RUFFO, S. 1955 - Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della regione pugliese. *Mem. Biogeogr. Adriatica*, 3, pp. 1-43
- RYLOV, V.M. 1948 - Fauna of U.S.S.R. - Freshwater Cyclopoida. 3 (3) pp. 314
- STELLA, E. e F. BASCHIERI SALVADORI. 1953 - La fauna acquatica della grotta «di punta degli stretti» (Monte Argentario). *Arch. Zool. It.*, 38: 441-482
- STEPHANIDES, Th 1960 - Some notes on the Entomostraca of Corfù,

- Greece, after an interval of 23 years. *Prakt. Hell. Hydrobiol. Inst.*, 7 (3): 3-10
- STEPHANIDES, Th. 1964 - Some further notes on the Entomostraca of Corfu, Greece, after an interval of 25 years. *Prakt. Hydrobiol. Inst.*, 9 (3): 1-12
- STOCK, J.H. 1977b - The taxonomy and zoogeography of the hadziid Amphipoda, with emphasis on the West Indian taxa. *Stud. Fauna Curacao*, 55 (177): 1-130
- STOCK, J.H. 1977c - The zoogeography of the crustacean suborder Ingolfiellidea, with description of new West Indian taxa. *Stud. Fauna Curacao*, 55 (178): 131-146
- STOCK, J.H. 1980 - Regression model evolution as exemplified by the genus *Pseudoniphargus* (Amphipoda). *Bijdr. Dierk.*, 50 (1): 105-144