

## COPEPODI DI ACQUE SOTTERRANEE DELLA SICILIA (\*) (\*\*)

GIUSEPPE L. PESCE e DIANA P. GALASSI

Tra le grandi isole del Mediterraneo, la Sicilia, con la Sardegna e la Corsica, risulta una delle meno studiate da un punto di vista stigio-faunistico. In particolare, del tutto insufficienti sono le conoscenze relative ai Copepodi per i quali si disponeva di una sola segnalazione relativa all'Arpacticotide *Nitocrella stammeri* Chappuis, specie stigobionte, ad ampia distribuzione perimediterranea, rinvenuta in pozzi dell'area carsica di Porto Palo (Siracusa) (Cottarelli e Fasano, 1978). A questa, infatti, non se ne aggiungono altre nell'ampio catalogo ragionato della fauna cavernicola della Sicilia di Caruso e Costa (1978) e nei lavori successivi riguardanti i popolamenti sotterranei dell'isola (Caruso, 1982; Zava, 1986), nei quali vengono tuttavia recensite un gran numero di specie terrestri ed acquatiche provenienti da cavità vulcaniche o carsiche e da ambienti freatici di questa regione. Se si escludono, infine, due recentissime note su alcuni Arpacticoidi di acque freatiche (Pesce, 1987; Pesca et al., 1988), gli altri riferimenti riguardanti la presenza di questo interessante gruppo di Crostacei in Sicilia si ritrovano in lavori a carattere idrobiologico generale nei quali vengono citate specie esclusivamente epigee, euriecie, per lo più ad ampia distribuzione geografica (Lindberg, 1955; Margaritora et al., 1982).

Nel presente lavoro vengono riportati i risultati relativi allo studio dei Copepodi Ciclopoidi ed Arpacticoidi presenti in ambienti sotterranei freatici ed iporreici e sorgivi della regione, i primi raccolti in occasione delle campagne stigobiologiche recentemente avviate dal Dipar-

---

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

(\*\*) Ricerca effettuata con contributi C.N.R. - « Gruppo Nazionale di Biologia Naturalistica » e M.P.I. 40% - « Componenti extrapaleartiche della fauna italiana e mediterranea ».

timento di Scienze Ambientali dell'Università di L'Aquila in Sicilia, gli altri gentilmente offertici in studio dal dr. R. Gerecke.

Il materiale esaminato proviene da 101 stazioni di raccolta (v. Appendice), rappresentate per la maggior parte da pozzi di acqua dolce o debolmente salmastra dislocati in terreni calcarei (Miocene-Eocene) nella parte sud-orientale dell'isola (area Iblea) ed in terreni olocenici, più

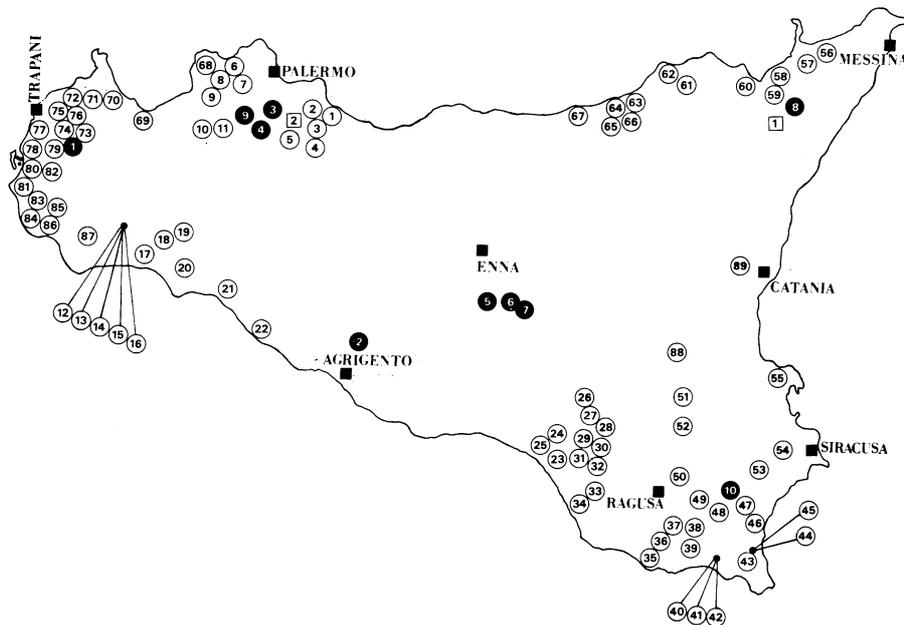


FIG. 1 - Mappa di distribuzione delle stazioni prospettate (cerchi chiari: stazioni freatiche; cerchi scuri: stazioni iporreiche; quadrati: sorgenti).

FIG. 1 - Distribution of collecting localities (white circle: phreatic habitats; black circle; hyporheic habitats; squares: springs).

interni (calcari e argille passanti a marne); il resto delle stazioni consiste in pozzi, sorgenti e habitat iporreici di alcuni fiumi salsi nella parte centrale dell'isola e in pozzi situati lungo la costa settentrionale, in ambienti olocenici e pleistocenici, in facies marina (Fig. 1).

Le raccolte delle intere associazioni faunistiche sono state effettuate mediante l'impiego di retini da plancton (120 HD) opportunamen-

te modificati secondo le tecniche suggerite da Bou e Rouch (1967), Cvetkov (1968) e Vigna Taglianti et al. (1969). Lo studio analitico dei Copepodi è stato effettuato mediante dissezione del materiale in liquido di Faure o in polivinil-lactofenolo, utilizzando microscopi Wild-Heerbrugg M8 (50x) e Wild-Heerbrugg M12 (100x) corredato di camera luci-

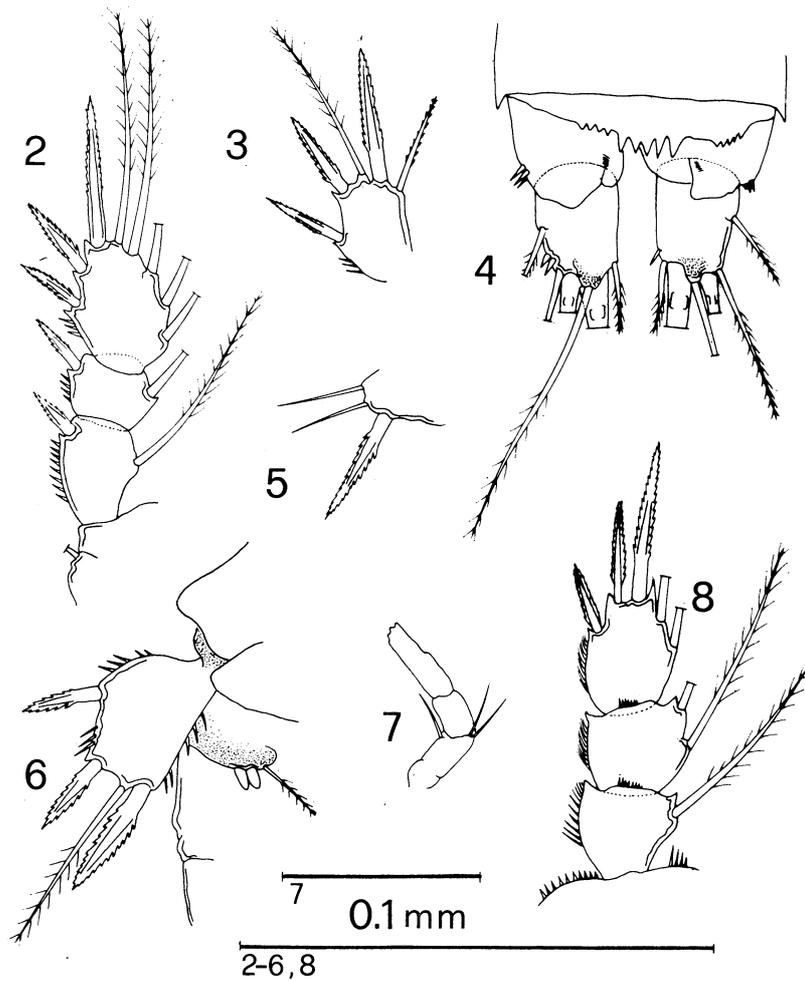


FIG. 2-8 - *Halicyclops troglodites* (Kiefer): 2. esopodite P4; 3. P4 (♂); 4. rami furcali, veduta dorsale; 5. P6 (♂); 6. P5 (♀); 7. antenna; 8. endopodite P4.

FIGS 2-8 - *Halicyclops trogloditer* (Kiefer): 2. P4 exopod; 3. male P5; 4. caudal rami, dorsal view; 5. male P6; 6. female P5; 7. antenna; 8. P4 endopod.

da; in alcuni casi, per poter meglio identificare le strutture genitali (« *receptaculum seminis* ») femminili, si sono allestite preparazioni particolari secondo la tecnica suggerita da Kiefer (1960). La posizione ecologica delle specie esaminate viene definita secondo la classificazione proposta da Thienemann (1925).

Complessivamente sono stati identificati 32 taxa riferibili alle famiglie *Cyclopidae* (17), *Canthocamptidae* (9), *Ameiridae* (2), *Parastenocarididae* (2), *Diosaccidae* (1) e *Phyllognathopodidae* (1); di questi, quattro e precisamente *Eucyclops ibleicus* n. sp., *Eucyclops longispinosus* n. sp., *Diacyclops crassicaudis lagrecai* n. ssp. e *Diacyclops crassicaudis trinacriae* n. ssp., risultano nuovi per la scienza, il resto delle specie, fatta eccezione per l'Arpacticoide *Nitocrella stammeri*, rappresentano nuove citazioni per la fauna sotterranea della Sicilia. Mancano nelle nostre campionature rappresentanti dell'ordine dei Calanoida, del resto solo recentemente scoperti in acque sotterranee italiane con la specie *Troglo diaptomus sketi* rinvenuta in sistemi idrici sotterranei del Carso triestino (Stoch, 1984).

#### Famiglia CYCLOPIDAE G. O. Sars, 1913

##### Subfam. HALICYCLOPINAE Kiefer, 1927

##### Genere *Halicyclops* Norman, 1903

##### ***Halicyclops troglodites* Kiefer, 1954**

**Materiale esaminato:** 2 ♀♀, 1 ♂, completamente dissezionati e montati in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/H.1-3; ambiente iporreico del fiume Salso (Enna), st. n. 499/7 (temperatura H<sub>2</sub>O: 19.9 °C); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Microcyclops varicans*, *Diacyclops bicuspidatus odessanus*, *Diacyclops crassicaudis* ssp.); Copepoda Harpacticoida (*Nitocrella stammeri*, *Nitocra lacustris*); 22.9.1986, Gerecke leg.

Descritta da Kiefer (1954) su materiale proveniente dalla grotta « Des Fees » in Francia, *H. troglodites* è stata successivamente rinvenuta in numerose altre località perimediterranee [Baleari, Sardegna, Puglia, Lampedusa (dati inediti), Grecia] ed in Marocco meridionale (Fig. 9).

Da un punto di vista ecologico, fatta eccezione per il solo reperto marocchino, di acque sorgive, peraltro di dubbia interpretazione, la

specie risulta nota esclusivamente di habitat cavernicoli, freatici ed iporreici, a localizzazione per lo più costiera, concordante con una origine piuttosto recente (talassoide) per questa specie.

Il materiale esaminato si identifica abbastanza agevolmente con la descrizione originale e con quelle successive (Lindberg, 1955; Lescher-



FIG. 9 - Geonemia di *Halicyclops troglodites* (Kiefer).  
FIG. 9 - Geonemy of *Halicyclops troglodites* (Kiefer).

Moutouè, 1978; Pesce et al., 1978); le uniche differenze riscontrate, a nostro avviso attribuibili a varianti intraspecifiche, riguardano le ridotte dimensioni corporee e la parziale trasformazione in spine di alcune setole dell'endopodite del quarto paio di arti, carattere quest'ultimo presente anche in altre specie di Copepodi Ciclopidi, sia ipogei che di superficie.

Subfam. EUCYCLOPINAЕ Kiefer, 1927

Genere *Macrocylops* Claus, 1893

**Macrocylops albidus** (Jurine, 1820)

**Materiale esaminato**, 3 ♀♀, 1♂, conservati in alcohol 75°, pozzo di acqua dolce, Acate (Ragusa), st. n. Si/27 (prof.: 19.0 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 6.0 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 16.5 °C; pH 6.5; sedimento di fondo sabbia fine e argilla); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Diacyclops clandestinus*); Copepoda Harpacticoida (*Attheyella crassa*); Acarina Oribatea; Amphipoda (*Niphargus longicaudatus*); Ostracoda; Oligochaeta; 18.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg.

Specie cosmopolita, stigossena, *Macrocylops albidus* è nota per numerosissime località italiane. Per la Sicilia si disponeva già di qualche citazione relativa ad ambienti sorgivi e lacustri.

Genere *Eucyclops* Claus, 1893

Di questo genere sono state identificate quattro popolazioni distinte, di cui una attribuibile alla specie *Eucyclops serrulatus*, già nota per sistemi idrici di superficie del territorio in esame, due, *Eucyclops ibleicus* n. sp. e *Eucyclops longispinosus* n. sp. nuove per la scienza, ed una, riportata come *Eucyclops* sp., di cui non è stato possibile definire l'esatto status tassonomico per la scarsità del materiale a disposizione e per il suo cattivo stato di conservazione.

**Eucyclops serrulatus** (Fischer, 1851)

**Materiale esaminato**: numerosissime femmine, maschi, nauplii e copepoditi a diverso stadio di sviluppo (in parte dissezionati e montati in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/12-86.1-63, in parte conservati in alcohol 75°), provenienti da numerose stazioni lungo il litorale nord-occidentale e nell'area carsica di Porto Palo.

*E. serrulatus* è specie cosmopolita ed ubiquista, dotata di cospicua variabilità e plasticità ecologica; si può, infatti, rinvenire sia in acque di superficie (laghi, fiumi, sorgenti, etc.) che in sistemi idrici sotterranei (acque cavernicole, acque interstiziali, iporreiche) o di origine sotterranea (pozzi). Da un punto di vista stigobiologico, *E. serrulatus* viene considerata dalla maggior parte degli AA. stigofila o eustigofila; infatti,

pur non presentando evidenti caratteristiche morfologiche di preadattamento, questa specie si riproduce con una certa regolarità in ambienti ipogei, dove risultano molto frequenti rinvenimenti di femmine ovi-gere, stadi naupliari e copepoditi a diverso stadio di sviluppo.

In Italia *E. serrulatus* risulta ampiamente distribuita sia in acque epigee che ipogee; essa risultava nota anche per sistemi idrici superficiali (laghi, stagni, acque astatiche) della Sicilia. Il presente rinvenimento rappresenta, comunque, il primo in ambienti sotterranei della regione, dove questa specie risulta una delle più frequenti ed abbondanti.

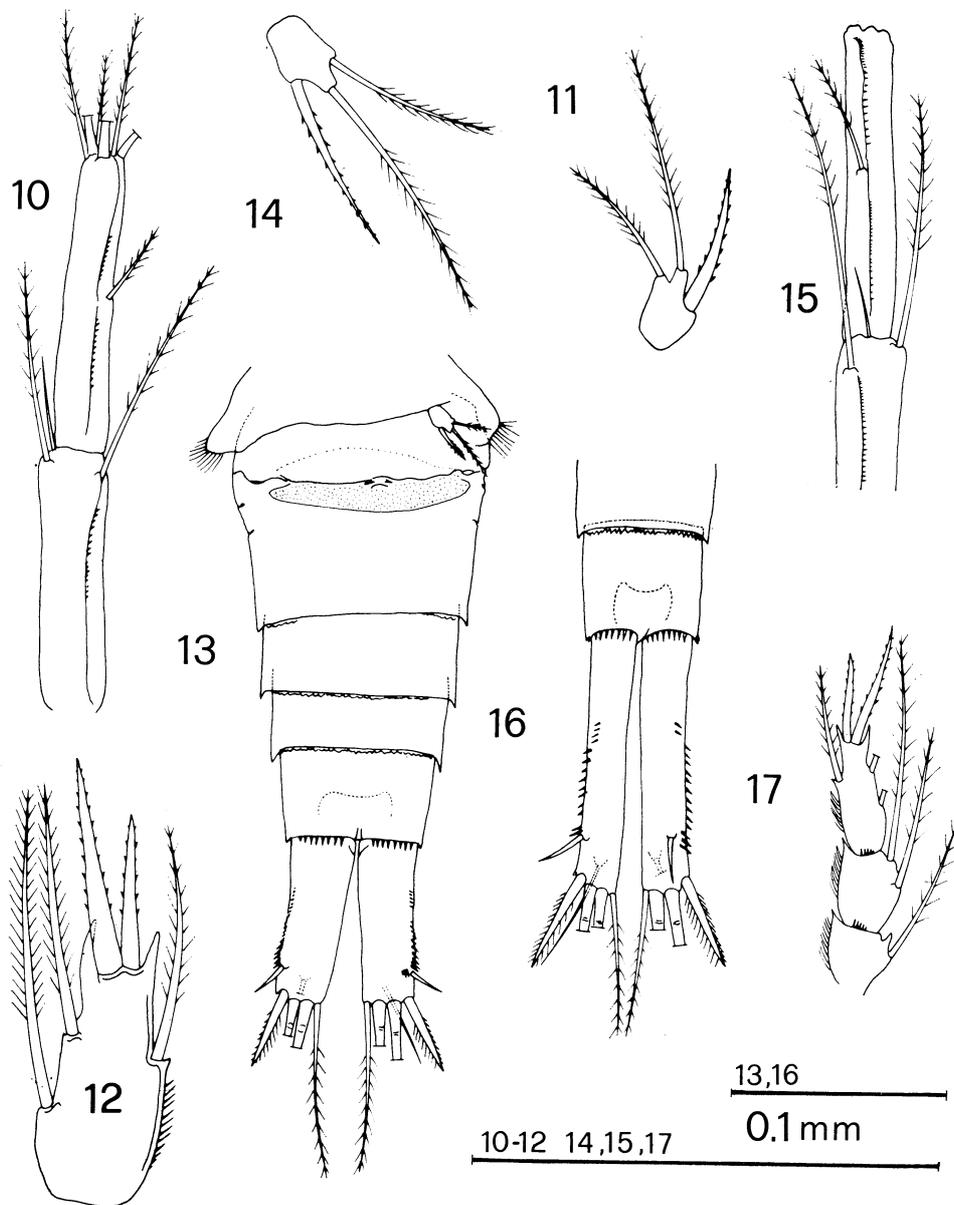
**Eucyclops ibleicus** n. sp.

**Materiale esaminato:** 1 ♀ (holotypus), completamente dissezionata e montata in polivinil-lactofenolo su vetrino n. Si/33.1, pozzo di acqua dolce in località Scoglitti (Ragusa) (prof.: 12.5 mt; livello H<sub>2</sub>O: 4.5 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 16.9 °C; pH: 6.6; sedimento di fondo: sabbia e argilla); fauna associata: Copepoda Harpacticoida (*Nitocrella stammeri*); Amphipoda (*Niphargus longicaudatus*); Acarina (*Soldanellonyx monardi*); Ostracoda; Oligochaeta; Gastropoda Idrobioidea, 19.5. 1986, D'Agruma e Di Giambattista legg.; 8 ♀♀ (paratipi) dissezionate e montate come sopra, stessa località dell'holotypus.

**Descrizione:** Corpo diafano, di medie dimensioni; lunghezza, escluse le antennule e le setole furcali, 750-800 µm. Occhio naupliare apparentemente assente. Rami furcali leggermente divergenti, circa tre volte più lunghi che larghi e distintamente più corti degli ultimi tre segmenti addominali insieme; margine esterno di ciascun ramo armato di una serra costituita da pochi dentelli sottili e radi; setola dorsale leggermente più lunga dell'esterna, setola terminale interna circa due volte più lunga della corrispondente esterna, setole terminali mediali come in *E. serrulatus*.

Antennula di 12 articoli, relativamente corta, che raggiunge il margine posteriore del cefalotorace; lamella ialina sull'articolo distale ben sviluppata, a bordo finemente dentellato.

Arti dal primo al quarto paio con esopodite ed endopodite triarticolati; formula delle spine: 3/4/4/3; formula delle setole: 5/5/5/5. Articolo distale dell'endopodite del quarto paio circa due volte più lungo che largo, spina apicale interna circa 1,4 volte più lunga della corrispondente esterna e più corta dell'articolo che la porta; setole variabili in lunghezza, non raggiungenti l'estremità della spina interna; piastra



FIGG. 10-17 - *Eucyclops ibleicus* n. sp. (figg. 10-13): 10. antennula, articoli distali; 11. P5 (♀); 12. ultimo articolo endopodite P4; 13. addome e rami furcali, veduta ventrale; *Eucyclops longispinosus* n. sp. (figg. 14-17): 14. P5 (♀); 15. antennula, articolo distale; 16. rami furcali, veduta ventrale; 17. endopodite P4.

Figs. 10-17 - *Eucyclops ibleicus* n. sp. (figs. 10-13): 10. antennula, distal segments; 11. female P5; 12. distal segment of P4 endopod; 13. abdomen and caudal rami, ventral view; *Eucyclops longispinosus* n. sp. (figs. 14-17): 14. female P5; 15. antennula, distal segment; 16. caudal rami, ventral view; 17. P4 endopod.

coxale come in *E. serrulatus*. Arti del quinto paio: spina ben sviluppata, larga il doppio delle setole e lunga all'incirca quanto la setola esterna. Segmento genitale più largo che lungo, « *receptaculum seminis* » senza particolari caratteristiche. Maschio sconosciuto.

**Derivatio nominis:** Epiteto specifico dal massiccio dei M.ti Iblei, area dalla quale proviene la nuova specie.

**Affinità:** *E. ibleicus* n. sp. fa parte di un complesso di specie abbastanza affini ad *E. serrulatus*, caratterizzate da una ridotta e diversa armatura sul margine esterno dei rami furcali. Nell'ambito di tale complesso, la nuova specie presenta le maggiori affinità con *E. agiloides* (G. O. Sars, 1909), specie ampiamente distribuita nei sistemi idrici di superficie dell'Africa, compresa l'area magrebina, e dell'Asia e con *E. briophylus* Lindberg, 1950, nota per ambienti muscicoli dell'India. Da entrambe le suddette specie, *E. ibleicus* n. sp. si differenzia per la fine dentellatura della lamella ialina sull'ultimo articolo dell'antennula, per la lunghezza della spina del quinto paio di arti, per la diversa lunghezza dei rami furcali e per il differente rapporto di lunghezza tra le setole apicali interna ed esterna; da *E. briophylus* si distingue, inoltre, anche per una più cospicua armatura sui margini esterni dei rami furcali.

**Eucyclops longispinosus** n. sp.

**Materiale esaminato:** 1 ♀ (holotypus), completamente dissezionata e montata in polivinil-lactofenolo su vetrino da microscopio n. Si/89.1, pozzo di acqua dolce, Trecastagni (Catania) (prof. 5.5 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 1.5 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 16.9 °C; pH: 6.0; sedimento di fondo: sabbia fine mista ad argilla); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Diacyclops bicuspidatus odessanus*); Acarina (*Porohalacarus alpinus*); Ostracoda; Oligochaeta; 28.8.1987, D'Agruma e Di Giambattista legg. 3 ♀♀, 2 ♂♂ (paratipi), conservati in alcohol 75°, stessa località dell'holotypus.

**Descrizione:** (femmina) corpo debolmente colorato in marrone-arancio; lunghezza, escluse le antennule e le setole furcali, 750-820 µm. Occhio naupliare presente. Rami furcali subparalleli, circa 6,2 volte più lunghi che larghi; armatura costituita da numerosi dentelli, lunghi e radi, distribuiti sul margine esterno nella parte distale, sulla superficie ventrale nella parte prossimale; setola dorsale leggermente più lunga della setola apicale esterna; setola terminale interna 1,3-1,5 volte più lunga della corrispondente esterna; setole terminali mediali come in *E. serrulatus*.

Antennula di 12 articoli, lunga circa quanto il cefalotorace; lamella ialina dell'articolo distale, stretta, con bordo finemente denticolato.

Arti dal primo al quarto paio con esopodite ed endopodite triarticolati; formula delle spine: 3/4/4/3; formula delle setole: 5/5/5/5; articolo distale del quarto paio circa 2,60 volte più lungo che largo; spine apicali divergenti, l'interna più lunga dell'articolo e 1,4 volte più lunga dell'esterna; piastra coxale come in *E. serrulatus*. Arti del quinto paio: spina sottile, ben sviluppata in lunghezza, lunga circa quanto la setola esterna e 2,5 volte più lunga dell'articolo che la porta.

(Maschio) - Dimorfismo sessuale riguardante l'antennula aplocera, la morfologia ed armatura dei rami furcali (più corti e sprovvisti di spinulazione sui margini esterni) e le dimensioni del corpo, leggermente inferiori (755-760 µm).

**Derivatio nominis:** il nome della nuova specie si riferisce alla notevole lunghezza della spina sul quinto paio di arti.

**Affinità:** *E. longispinosus* n. sp. risulta abbastanza affine sia a *E. serrulatus* che a *E. porrectus* Kiefer, 1933, noto di acque epigee della Jugoslavia; da queste si differenzia agevolmente per una serie di caratteristiche morfologiche, quali la fine denticolazione della lamella ialina sull'antennula, la differente lunghezza e morfologia della spina del quinto paio di arti e la diversa armatura lungo i margini esterni dei rami furcali; rispetto a *E. porrectus* la nuova specie mostra, inoltre, una minore lunghezza dei rami furcali.

#### **Eucyclops** sp.

**Materiale esaminato:** 2 ♀♀, completamente dissezionate e montate in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/13.1-2, pozzo di acqua dolce in località Selinunte (Trapani) (prof.: 5.5 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 1.9 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 14.0 °C; pH: 6.5; sedimento di fondo: sabbia organogena fine); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Microcyclops varicans*, *Thermocyclops oblongatus*); Copepoda Harpacticoida (*Nitocrella stammeri*); Isopoda Asellidae (*Proasellus coxalis*); Ostracoda; 27.8.1987, D'Agruma e Di Giambattista legg.

### *Genere Tropocyclops* Kiefer, 1927

#### **Tropocyclops prasinus** (Fischer, 1860)

**Materiale esaminato:** numerosissime ♀♀, ♂♂, nauplii e copepoditi a diverso stadio di sviluppo, conservati in alcohol 75°, provenienti da pozzi di acqua dolce e salmastra e da ambienti iporreici distribuiti in quasi tutta la regione.

*T. prasinus*, insieme con *E. serrulatus*, risulta una delle forme più ampiamente diffuse nel territorio in esame. Si tratta di una specie euriecia, cosmopolita, molto frequente sia in biocenosi acquatiche di superficie che sotterranee (pozzi, habitat interstiziali, iporreici, etc.), in queste ultime come elemento stigofilo. Molto comune anche in acque ipogee ed epigee del territorio italiano, *T. prasinus* risultava già nota di sistemi idrici di superficie (laghi, stagni, acque astatiche) della Sicilia (Margaritora et al., 1982).

#### Genere *Paracyclops* Claus, 1893

##### **Paracyclops fimbriatus** (Fischer, 1853)

**Materiale esaminato:** 18 ♀♀, 13 ♂♂, conservati in alcohol 75°, provenienti da pozzi di acqua dolce e salmastra lungo la costa settentrionale e nell'area di Porto Palo e dalla sorgente del torrente Landro (Palermo), st. n. 468/2 (360 mt. s.l.m.; temperatura: 14.8 °C; 24.8.1986); Gerecke leg.

Forma euriecia, stigofila, molto comune in tutti i tipi di ambienti acquatici di superficie e sotterranei. La sua geonemia, di tipo paleartico, comprende tutta l'area europea, inclusa l'Italia, l'area magrebina e parte dell'Asia. A quanto ci è noto, *P. fimbriatus* non risultava nota per la regione in esame.

#### Genere *Cyclops*, O. F. Muller, 1776

##### **Cyclops abyssorum divergens** (Lindberg, 1956)

**Materiale esaminato:** 4 ♀♀, 2 ♂♂, completamente dissezionati e montati in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/51.1-6, pozzo di acqua dolce, Vizzini (Catania) (prof.: 7.0 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 3.5 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 15.0 °C; pH: 6.7; sedimento di fondo: argilla e sabbia organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Diacyclops bicuspidatus odessanus*); Ostracoda; Amphipoda (*Niphargus longicaudatus*); Acarina Oribatea; 20.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg. 2 ♀♀, 3 ♂♂, conservati in alcohol 75°, pozzo di acqua dolce, Palazzolo (Siracusa), st. n. Si/53 (prof.: 8.0 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 2.8 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 16.5° C; pH: 6.0; sedimento di fondo: sabbia organogena medio-fine); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*, *Tropocyclops prasinus*); Ostracoda; Acarina Oribatea; 20.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg.

Sottospecie ben caratterizzata del gruppo « *divulsus* » (Einsle, 1975), *C. abyssorum divergens* presenta una geonemia limitata ad una fascia

comprendente l'area magrebina, l'Iran, l'Afghanistan (Einsle, 1975), la Turchia (Margaritora et al., 1977) e l'Italia (Sicilia: Margaritora et al., 1982).

Da un punto di vista ecologico si tratta di una forma probabilmente stigofila, presente sia in sistemi idrici epigei, permanenti e temporanei, che sotterranei. Il presente dato è il primo relativo al rinvenimento di questa sottospecie in acque sotterranee italiane.

*Genere Metacyclops* Kiefer, 1929; Lindberg, 1962

**Metacyclops planus** (Gurney, 1809)

**Materiale esaminato:** 2 ♂♂, 1 cop. IV, completamente dissezionati e montati in polivinil-lactofenolo su vetrini da microscopio nn. Si/8.1-3, pozzo di acqua dolce, Montelepre (Palermo) (prof.: 5.8 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 2.0 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 14.0 °C; pH: 6.6; sedimento di fondo: sabbia medio-fine, organogena per la presenza di numerosi resti di Foraminiferi ed Ostracodi); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Tropocyclops prasinus*, *Eucyclops serrulatus*, *Thermocyclops oblongatus*, *Microcyclops varicans*); Isopoda Asellidae (*Proasellus coxalis*); Ostracoda; Oligochaeta; Acarina Oribatea; Collembola; 16.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg.

Ciclopide abbastanza raro, caratteristico di acque temporanee, a distribuzione circummediterranea. Per quanto riguarda il territorio italiano, *M. planus* risultava nota esclusivamente per le acque del lago Poma (Sicilia).

Da un punto di vista ecologico, il presente rinvenimento rappresenta il primo in assoluto in acque sotterranee, dove la specie deve considerarsi, comunque, stigossena.

Il materiale esaminato, seppure scarso, si identifica abbastanza agevolmente con la descrizione originale della specie e con quelle successive (Dussart, 1968; Monchenko, 1974), differenziandosi solamente per la presenza di due articoli distinti sull'endopodite del quarto paio di arti della femmina; al contrario, nelle suddette descrizioni lo stesso endopodite viene riportato come indiviso o solo parzialmente diviso in due articoli. Tale carattere, al quale non riteniamo di poter assegnare valore discriminante a livello specifico o subspecifico, sembra, comunque, caratterizzare la popolazione studiata.

## Genere *Megacyclops* Kiefer, 1827

### **Megacyclops viridis** (Jurine, 1820)

**Materiale esaminato:** 4 ♀♀, 3 ♂♂, dissezionati e montati in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/70-72.1-7, pozzi di acqua debolmente salmastra in località Balata di Baria (Trapani) (prof.: 5.0-5.5 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 3.6-4.0 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 18.5°C; pH: 6.6; sedimento di fondo: sabbia fine, organogena, mista ad argilla); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*, *Thermocyclops oblongatus*); Ostracoda; Acarina Oribatea; Oligochaeta; Isopoda Asellidae (*Proasellus coxalis*); 26.8.1987, D'Agruma e Di Giambattista legg. 12 ♀♀, 4 ♂♂, conservati in alcohol 75°, pozzo di acqua salmastra, Petrosino (Trapani), st. n. Si/85 (prof.: 14.5 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 2.5 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 20.0°C; pH: 6.9; sedimento di fondo: sabbia medio-fine, organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*, *Tropocyclops prasinus*, *Paracyclops fimbriatus*); Copepoda Harpacticoida (*Parastenocaris trinacriae*); Ostracoda; Collembola; 27.8.1987, D'Agruma e Di Giambattista legg. 3 ♀♀, conservate in alcohol 75°, ambiente iporreico del fiume Gaggera (Trapani), st. n. 489/1 (80 mt. s.l.m.; temperatura: 22.1°C); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops longispinosus*, *Diacyclops bicuspidatus odessanus*); Acarina (*Lobohalacarus weberi*); 8.9.1986, Gerecke leg.

Specie abbastanza comune, cosmopolita (eccettuata l'Australia) ed ubiquista, *Megacyclops viridis* risulta ampiamente distribuita, sia in sistemi idrici di superficie (zone a macrofite di piccoli e grandi laghi, acque temporanee, bacini idrici artificiali) che sotterranei (stigossena), del territorio italiano, compresa la Sicilia (sistemi idrici epigei).

## Genere *Diacyclops* Kiefer, 1927

### **Diacyclops bisetosus** (Rehberg, 1880)

**Materiale esaminato:** 1 ♀, dissezionata e montata in polivinil-lactofenolo su vetrino da microscopio n. Si/22.1, pozzo di acqua salmastra, Montallegro (Agrigento) (prof.: 4.2 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 1.5 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 18.0°C; pH: 6.6; sedimento di fondo: sabbia fine, organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Tropocyclops prasinus*, *Paracyclops fimbriatus*); Acarina Oribatea; Ostracoda; Collembola; 17.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg. 2 ♀♀, conservate in alcohol 75°, ambiente iporreico del torrente Mandre/fiume Salso (Enna), st. n. 334/5 (720 mt. s.l.m.; temperatura: 19.9°C); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*); Copepoda Harpacticoida (*Nitocrella stammeri*, *Nitocra lacustris*, *Bryocamptus pygmaeus*, *Attheyella crassa*); 20.4.1986, Gerecke leg.

Specie stigofila, cosmopolita, largamente distribuita in sistemi idrici superficiali (acque astatiche, sorgenti, acque lotiche, etc.) ed ipogei

del territorio italiano. Normalmente presente in ambienti dulciacquicoli, questa specie può anche tollerare condizioni di bassa e media salinità, motivo per cui viene ritenuta specie tipicamente alofila (Rylov, 1948).

**Diacyclops bicuspidatus odessanus** (Schmankevitch, 1875)

**Materiale esaminato:** numerose femmine, maschi e copepoditi a diverso stadio di sviluppo, provenienti da diverse stazioni freatiche (pozzi) di acqua dolce o debolmente salmastra, lungo la costa meridionale ed occidentale e dall'ambiente iporreico del torrente Mandre (Enna).

Forma stigofila, presente indifferentemente in acque dolci e debolmente salmastre, *D. bicuspidatus odessanus* si rinviene molto frequentemente in sistemi idrici freatici, tanto da essere considerato il più caratteristico elemento dei pozzi dell'area europea (Lindberg, 1954).

Tipicamente cosmopolita, questa sottospecie, molto più comune di *D. bicuspidatus bicuspidatus*, risulta particolarmente distribuita nell'area oloartica, dove può rinvenirsi in quasi tutti i tipi di habitat acquatici, sia superficiali che ipogei, in questi ultimi come elemento stigofilo. *D. bicuspidatus odessanus*, al pari della forma tipica, è abbondantemente distribuita nel territorio italiano, compresa la regione in esame, dove risultava già nota per alcuni sistemi idrici superficiali (acque astatiche, fontanili).

**Diacyclops clandestinus** (Kiefer, 1926)

**Materiale esaminato:** 3 ♀♀, dissezionate e montate in polivinil-lactofenolo su vetrini da microscopio nn. Si/32.1-3; pozzo di acqua dolce, Acate (Ragusa) (prof.: 12.9 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 5.0 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 16.8 °C; pH: 6.5; sedimento di fondo: sabbia argillosa, medio-fine); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Tropocyclos prasinus*, *Eucyclops serrulatus*); Copepoda Harpacticoida (*Nitocrella stammeri*); Acarina Oribatea; Amphipoda (*Niphargus longicaudatus*); Ostracoda; Oligochaeta; Gastropoda Idrobioidea; 18.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg. 1 ♀, dissezionata come sopra, n. Si/61.1, pozzo di acqua debolmente salmastra, Castel Umberto (Messina) (prof. 10.0 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 2.0 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 15.5 °C; pH: 6.5; sedimento di fondo: sabbia medio-fine organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Paracyclops fimbriatus*); Ostracoda; Oligochaeta; Diptera (larve); 25.8.1987, D'Agruma e Di Giambattista legg. 5 ♀♀, 1 ♂, conservati in alcohol 75°, pozzo di acqua dolce, Caltagirone (Caltanissetta), st. n. Si/26 (prof. 5.5 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 3.1 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 16.0 °C; pH: 6.7; sedimento di fondo argilla e sabbia medio-fine); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*); Copepoda Harpacticoida (*At-*

*theyella crassa*, *Schizopera lagrecai*); Acarina (*Soldanellonyx monardi*); Ostracoda; Collembola; 18.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg. 2 ♀♀, conservate in alcohol 75°, pozzo di acqua debolmente salmastra, Brucoli (Siracusa), st. n. Si/55 (prof.: 7.0 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 3.5 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 18.2 °C; pH: 6.8; sedimento di fondo: sabbia media, organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Tropocyclops prasinus*, *Eucyclops serrulatus*, *Thermocyclops oblongatus*); Copepoda Harpacticoida (*Nitocrella stammeri*); Ostracoda; Oligochaeta; Gastropoda Idrobioidea; Diptera (larve); 21.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg.

Specie stigobionte del gruppo «*languidoides*» (Pesce e Galassi, 1985), ampiamente distribuita in acque cavernicole, interstiziali, sorgive ed iporreiche, eccezionalmente presente anche in acque epigee, paludose. La geonemia di questa specie comprende quasi tutta l'area europea, la Turchia, la Siria, il Libano ed il Giappone. Per quanto riguarda l'Italia se ne conoscono poche citazioni per i sistemi idrici sotterranei della provincia alpina (*sensu* Pesce, 1985) e più numerose per l'Appennino centro-meridionale (Pesce e Galassi, 1983, 1987; Pesce, 1984). Il presente dato costituisce la prima segnalazione di questo interessante elemento della stigofauna italiana per la regione in esame, dove risulta essere, a quanto ci è noto, l'unico rappresentante del gruppo «*languidoides*», complesso, peraltro, ampiamente distribuito nel territorio italiano (Pesce e Galassi, 1987).

*Diacyclops crassicaudis* s.l. (G. O. Sars, 1863)

Gruppo di specie con marcata stigofilia e ad ampia distribuzione geografica, caratterizzate da antennula di 12 articoli e formula degli arti toracici: 3/3, 3/3, 3/3, 3/3. Secondo Lescher-Moutouè (1986) apparterebbero a questo gruppo 5 sottospecie, di cui tre (*D. crassicaudis cretensis*, *D. crassicaudis cosana*, *D. crassicaudis fontinalis*) risulterebbero propriamente stigobionti, le altre (*D. crassicaudis crassicaudis*, *D. crassicaudis brachycercus*) rispettivamente stigossena e stigofila. In realtà, per la presenza delle caratteristiche su menzionate, apparterebbero allo stesso gruppo anche le specie *D. antrincola*, *D. iranicus*, *D. karamani*, *D. ruffoi* e *D. skopljensis*, tutte stigobionti e ad elevato grado di specializzazione morfologica.

Di questo complesso risultavano note per il territorio italiano le seguenti specie e sottospecie: *D. crassicaudis crassicaudis* (sistemi idrici superficiali del Lazio); *D. crassicaudis cosana* (acque cavernicole della

Sardegna e della Toscana); *D. ruffoi* (sistemi iporreici del Veneto) e *D. antricola* (sistemi cavernicoli e freatici costieri dell'Appennino centro-meridionale, sino alla Puglia) (fig. 18).

Nel materiale esaminato sono state identificate tre popolazioni

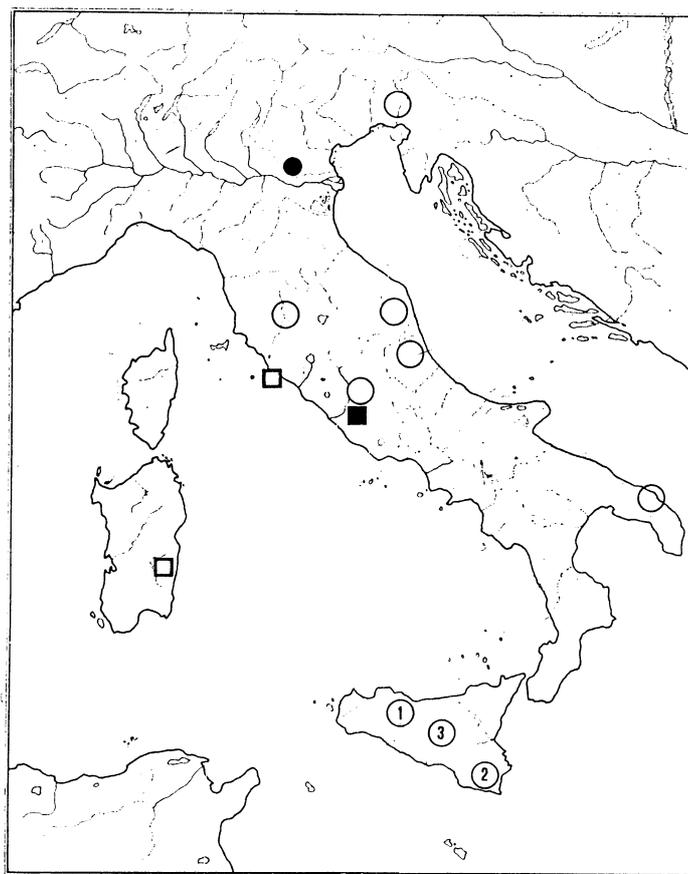


FIG. 18 - Distribuzione delle specie e sottospecie del gruppo « *crassicaudis* » in Italia: 1. *D. crassicaudis lagrecai* n. ssp.; 2. *D. crassicaudis trinacriae* n. ssp.; 3. *D. crassicaudis* ssp.; *D. antricola* (cerchi chiari); *D. crassicaudis cosana* (quadrati chiari); *D. crassicaudis crassicaudis* (quadrati neri); *D. ruffoi* (cerchi neri).

FIG. 18 - Distribution of the complex « *crassicaudis* » in Italy: 1. *D. crassicaudis lagrecai* n. ssp.; 2. *D. crassicaudis trinacriae* n. ssp.; 3. *D. crassicaudis* ssp.; *D. antricola* (white circle); *D. crassicaudis cosana* (white squares); *D. crassicaudis crassicaudis* (black squares); *D. ruffoi* (black circles).

distinte, attribuibili a questo gruppo, delle quali due riferibili a nuovi taxa di seguito descritti come *D. crassicaudis lagrecai* n. ssp. e *D. crassicaudis trinacriae* n. ssp. e una, riportata come *D. crassicaudis* ssp. a causa dello scarso materiale disponibile per lo studio.

***Diacyclops crassicaudis lagrecai* n. ssp.**

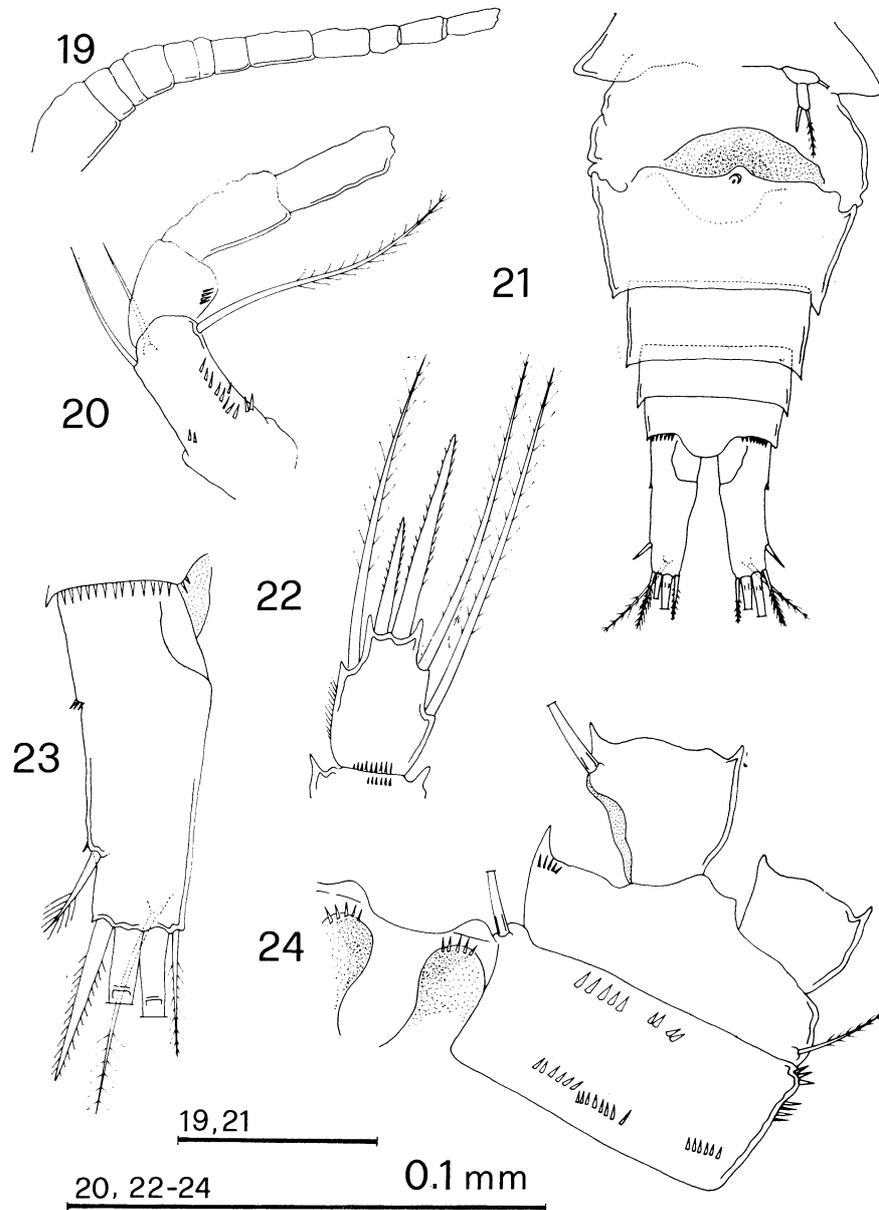
**Materiale esaminato:** 1 ♀ (holotypus), 1 ♂ (paratypus), completamente dissezionate e montate in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/4.1-2, pozzo di acqua dolce, Bucina (Palermo) (prof.: 6.0 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 3.7 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 14.0 °C; pH: 6.7; sedimento di fondo: argilla mista a sabbia fine, organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Tropocyclops prasinus*, *Eucyclops serrulatus*); Isopoda Asellidae (*Proasellus coxalis*); 15.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg. 1 ♀ (paratypus), montata come sopra, pozzo di acqua dolce, San Giuseppe (Palermo), st. n. Si/11 (prof.: 6.3 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 3.0 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 18.0 °C; pH: 6.8; sedimento di fondo: sabbia medio-fine, contenente numerosi resti vegetali); fauna associata: Copepoda Cyclopidae (*Tropocyclops prasinus*); Ostracoda; Isopoda Asellidae (*Proasellus coxalis*); Oligochaeta; Diptera (larve); 16.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg.

**Descrizione:** copepode di medie dimensioni, completamente depigmentato ed anoftalmo; lunghezza del corpo, escluse le antennule e le setole furcali, 610-620 µm. Cefalotorace lungo quanto largo. Segmento genitale leggermente più largo che lungo, linea di sutura situata alla metà del segmento; « receptaculum seminis » non ben definito, sprovvisto di protuberanze sulla porzione anteriore.

Antennula di 12 articoli, più corta del cefalotorace. Antenna provvista di esopodite ben sviluppato; armatura del basipodite ridotta. Appendici boccali senza particolari caratteristiche.

Arti dal primo al terzo paio senza particolari caratteristiche. Terzo articolo del quarto paio di arti più lungo che largo ( $L/1 = 1.39-1.40$ ); spine apicali di diversa lunghezza, l'interna 1,86 volte più lunga dell'esterna e 1,54 volte più lunga dell'articolo che la porta; piastra coxale leggermente rilevata, con lobi rotondeggianti, armati di spinule. Formula delle spine e delle setole dell'articolo distale degli esopoditi da P1 a P4: 2,3,3,3 e 4,4,4,4. Formula delle setole sul margine interno degli esopoditi ed endopoditi da P1 a P4 come nello schema seguente:

	P1	P2	P3	P4
art. 1	1/1	1/1	1/1	1/1
art. 2	1/1	1/2	1/2	1/2
art. 3	4/4	4/4	4/4	4/2



FIGS. 19-24 - *Diacyclops crassicaudis lagrecai* n. ssp.: 19, antennula; 20, antenna; 21, addome e rami furcali, veduta dorsale; 22, ultimo articolo endopodite P4; 23, ramo furcale, veduta ventrale; 24, basipodite e piastra intercoxale di P4.

FIGS. 19-24 - *Diacyclops crassicaudis lagreaci* n. ssp.: 19, antennula; 20, antenna; 21, abdomen and caudal rami, dorsal view; 22, distal segment of P4 endopod; 23, caudal ramus, ventral view; 24, basipodite and coxal plate of P4.

Arti del quinto paio: spina dell'articolo distale lunga circa quanto l'articolo, setola distale due volte più lunga della spina. Arti del sesto paio muniti di due setole esterne e di una spina interna, corta. Opercolo anale ben sviluppato. Rami furcali subparalleli, più lunghi che larghi ( $L/1 = 3,2-3,3$ ); setola apicale interna più corta della corrispondente esterna; setola laterale inserita sul terzo distale della furca; setola dorsale breve, più corta di un ramo furcale.

Maschio sconosciuto.

**Affinità:** Tra le specie del complesso « *crassicaudis* », « *D. crassicaudis lagrecai* n. ssp. risulta strettamente affine a *D. crassicaudis cretensis* Kiefer, 1928 e a *D. crassicaudis brachycercus* Kiefer, 1927, forme entrambe stigofile, note rispettivamente per le acque sotterranee (grotte, pozzi) della Grecia (Creta), Turchia, Formosa, Cina e per diversi tipi di sistemi idrici ipogei dell'area europea e degli USA.

Dalle su citate sottospecie, *D. crassicaudis lagrecai* n. ssp. differisce per i caratteri evidenziati nella tabella che segue:

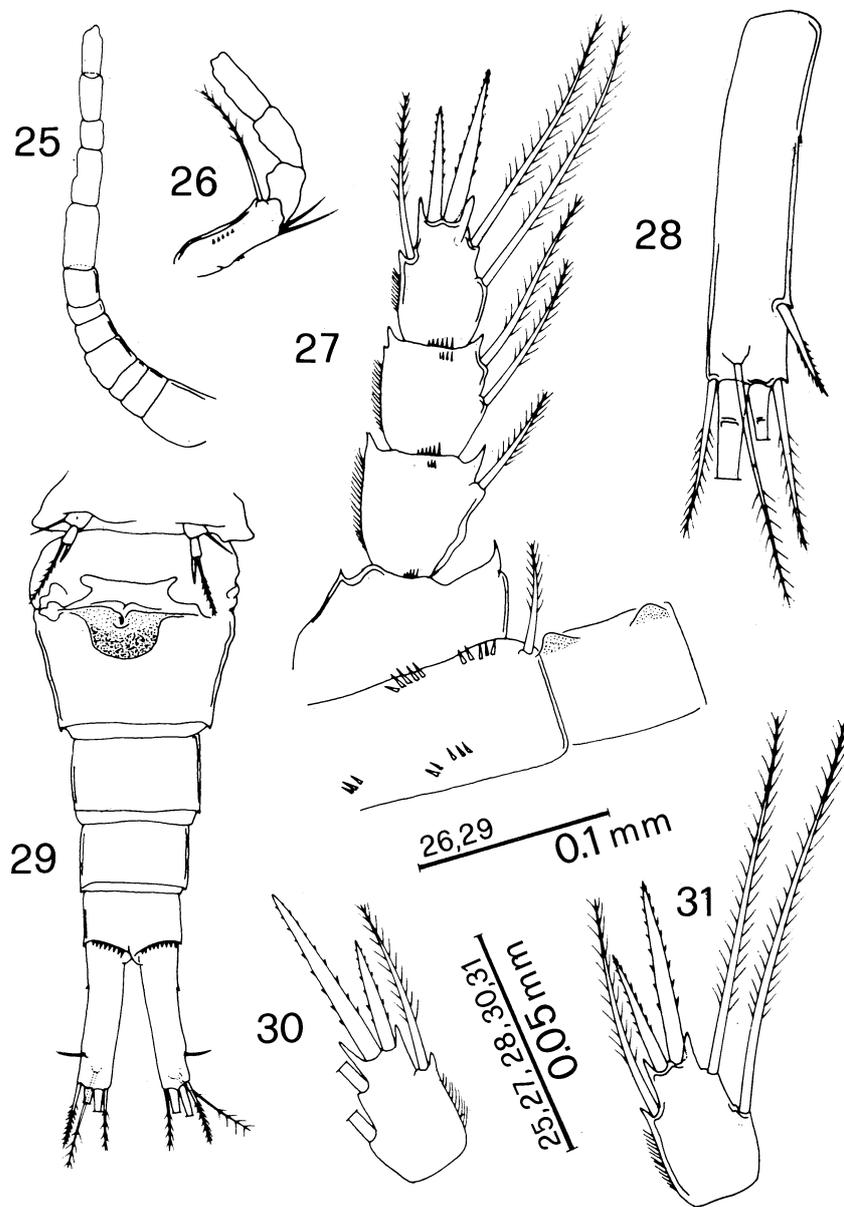
	Furca (L/1)	end. 3 P4 (L/1)	sp. int./sp. est. end. 3 P4	sp. int./L art. end. 3 P4
<i>lagrecai</i>	3.2-3.3	1.39-1.40	1.83-1.85	1.54-1.60
<i>cretensis</i>	4.0-6.0	1.40-1.60	1.85-2.10	1.25-1.52
<i>brachycercus</i>	3.2-3.4	1.07-1.10	1.60-1.70	1.20-1.37

**Derivatio nominis:** La sottospecie è dedicata al Prof. M. La Greca, promotore delle ricerche faunistiche della Sicilia.

***Diacyclops crassicaudis trinacriae* n. sp.**

**Materiale esaminato:** 1 ♀ (holotypus), 1 ♂ (paratypus), completamente dissezionati e montati in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/45.1-2, pozzo di acqua salmastra, Pachino (Siracusa) (prof.: 15.5 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 3.5 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 17.0 °C; pH: 6.8; sedimento di fondo: sabbia media, organogena per la presenza di resti di foraminiferi, ostracodi e molluschi); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*, *Tropocyclops prasinus*); Ostracoda; Acarina Oribatea; Diptera (larve); 19.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg.

**Descrizione:** Copepode di medie dimensioni, depigmentato ed anoftalmo; lunghezza del corpo, escluse le antennule e le setole furcali,



FIGG. 25-31 - *Diacyclops crassicaudis trinacriae* n. ssp.: 25. antennula; 26. antenna; 27. endopodite P4; 28. ramo furcale; 29. addome e rami furcali, veduta ventrale; 30-31. ultimo articolo endopodite P4.

FIGS. 25-31 - *Diacyclops crassicaudis trinacriae* n. ssp.: 25. antennula; 26. antenna; 27. P4 endopod; 28. caudal ramus; 29. abdomen and caudal rami, ventral view; 30-31. distal segment of P4 endopod.

620-650  $\mu\text{m}$ . Cefalotorace all'incirca lungo quanto largo. Segmento genitale leggermente più lungo che largo, linea di sutura situata nella prima metà del segmento. « Receptaculum seminis » caratteristico: porzione anteriore con due protuberanze laterali, porzione posteriore allargata, di forma subcircolare.

Antennula di 12 articoli, distintamente più corta del cefalotorace. Antenna provvista di esopodite ben sviluppato ed armatura del basipodite molto ridotta. Appendici boccali senza particolari caratteristiche. Arti dal primo al terzo paio come in *D. crassicaudis lagrecai* n. ssp. Terzo articolo dell'endopodite del quarto paio di arti più lungo che largo ( $L/1 = 1.44$ ); spine apicali di differente lunghezza, l'interna 1.47 volte più lunga della corrispondente esterna e 1.26 volte più lunga dell'articolo; piastra coxale con lobi poco rilevati ed inermi.

Formula delle spine e delle setole del terzo articolo degli esopoditi da P1 a P4: 2,3,3,3 e 4,4,4,4. Formula delle setole del margine interno degli esopoditi ed endopoditi da P1 a P4 come nello schema seguente:

	P1	P2	P3	P4
art. 1	1/1	1/1	1/1	1/1
art. 2	1/1	1/2	1/2	1/2
art. 3	4/4	4/4	4/4	4/2

Arti del quinto paio: articolo distale circa due volte più lungo che largo, spina apicale lunga quanto l'articolo.

Rami furcali leggermente divergenti, più lunghi che larghi ( $L/1 = 4.40$ ); setole terminali, interna ed esterna subeguali ( $Ti/Te = 1.10$ ); setola dorsale leggermente più lunga della setola apicale esterna; setola laterale inserita sul terzo distale del ramo furcale. Opercolo anale senza particolari caratteristiche.

Maschio sconosciuto.

**Affinità:** *D. crassicaudis trinacriae* n. ssp. presenta le maggiori affinità con *D. crassicaudis fontinalis* (Naidenow, 1969), specie stigobionte nota di acque freatiche della Bulgaria. Da questa, la nuova sottospecie si differenzia per una minore lunghezza dei rami furcali e del terzo articolo dell'endopodite del quarto paio di arti toracici e per un diverso rapporto tra la spina apicale interna e la lunghezza dell'articolo terminale dell'endopodite del quarto di arti toracici.

**Derivatio nominis:** Epiteto sub aspecifico dall'antico nome della Sicilia: Trinacria.

**Diacyclops crassicaudis** ssp.

**Materiale esaminato:** 2 ♀♀, completamente dissezionate e montate in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/H.4-5; ambiente iporreico del fiume Salso (Enna), st. n. 499/7; 22.9.1986, Gerecke leg.

*Genere Thermocyclops* Kiefer, 1927

**Thermocyclops oblongatus** (G.O. Sars, 1927)

**Materiale esaminato:** numerosissimi esemplari (♀♀, ♂♂, nauplii e copepoditi a diverso stadio di sviluppo) provenienti da un gran numero di stazioni

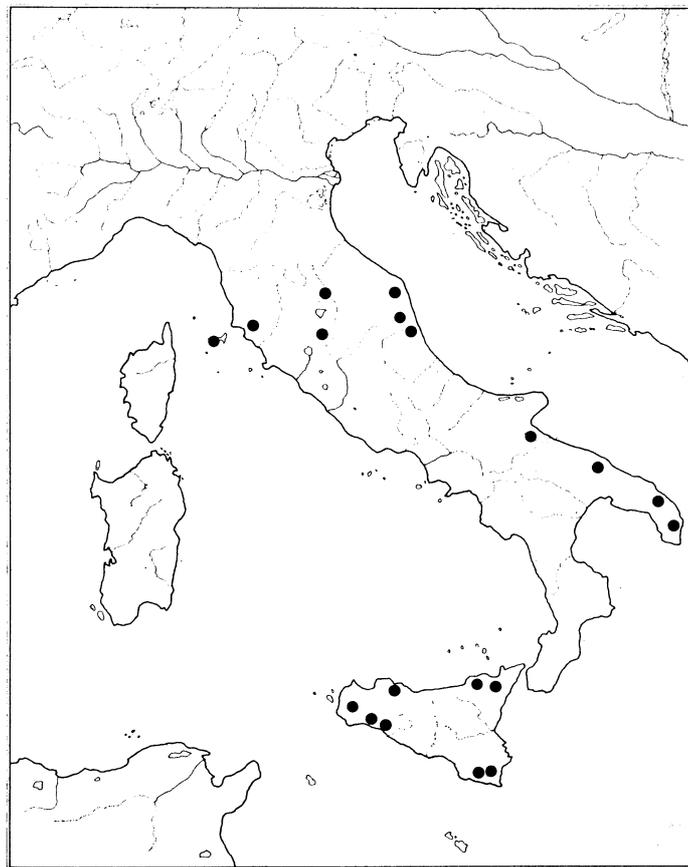


FIG. 32 - Distribuzione in Italia di *Thermocyclops oblongatus* (G.O. Sars).  
FIG. 32 - Distribution in Italy of *Thermocyclops oblongatus* (G.O. Sars).

(pozzi) sia lungo le coste settentrionale ed occidentale che nell'area carsica di Porto Palo.

Tutto il materiale esaminato, per la particolare struttura della piastra coxale del quarto paio di arti toracici, per l'allungamento dei relativi endopoditi, per la morfologia del « receptaculum seminis » e per il rapporto tra le setole furcali, interna ed esterna, è agevolmente attribuibile a questa specie.

Si tratta di una forma stigofila, euriecia, molto probabilmente in procinto di colonizzare stabilmente l'ambiente acquatico sotterraneo.

Descritta da Sars (1927) come *Mesocyclops oblongatus* su materiale proveniente dal Sud Africa, *T. oblongatus* è stata successivamente citata per numerose altre località, sia dell'Africa (Egitto, Algeria) che dell'area europea (Grecia, Italia, Spagna, Turchia) e dell'India (Pesce & Pace, 1984). L'attuale geonemia di questa specie, molto ricorrente in biocenosi acquatiche superficiali e sotterranee, risulta ancora piuttosto discontinua e di difficile interpretazione.

In Italia *T. oblongatus* risultava nota per numerose località, tutte sotterranee (pozzi), della Toscana, isola d'Elba (come *T. stephanidesi*), Marche, Abruzzo e Puglia (fig. 32).

### Genere *Microcyclops* Claus, 1983

#### **Microcyclops varicans** (G. O. Sars, 1863)

**Materiale esaminato:** 2 ♀♀, completamente dissezionate e montate in polivinil-lactofenolo su vetrini da microscopio nn. Si/13.7-8, pozzo di acqua dolce, Selinunte (Trapani) (prof.: 4.8 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 2.0 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 14.0 °C; pH: 6.7; sedimento di fondo: sabbia fine ed argilla); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*, *Thermocyclops oblongatus*, *Eucyclops* sp.); Copepoda Harpacticoida (*Nitocrella stammeri*); Isopoda Asellidae (*Proasellus coxalis*); Ostracoda; Oligochaeta; Acarina (*Limnesia* sp.); Diptera (larve); 17.5. 1985, D'Agruma e Di Giambattista legg. 2 ♀♀, 2 ♂♂, conservati in alcohol 75°, pozzo di acqua debolmente salmastra, Montelepre (Palermo), st. n. Si/68 (prof.: 5.9 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 2.0 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 14.0 °C; pH: 6.5; sedimento di fondo: sabbia medio-fine, organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Tropocyclops prasinus*, *Eucyclops serrulatus*, *Thermocyclops oblongatus*, *Metacyclops planus*); Copepoda Harpacticoida (*Nitocrella stammeri*); Isopoda Asellidae (*Proasellus coxalis*); Ostracoda; Oligochaeta; Acarina, Oribatea; Collembola; 16. 5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg. 2 ♀♀, conservate in alcohol 75°, ambiente iporreico del torrente Mandre (Enna), st. n. 499; 22.9.1986, Gerecke leg.

Forma cosmopolita, molto frequente in ambienti acquatici di superficie e sotterranei (habitat freatico ed iporreico) (stigofila). Per l'Italia se ne conoscono molte citazioni, sia per ambienti epigei (laghi, fiumi, acque astatiche) che ipogei (pozzi, ambienti iporreici).

*Famiglia AMEIRIDAE* Monard, 1927; Lang, 1936

*Genere Nitocra* Boech, 1948

**Nitocra lacustris** (Schmankewitch, 1875).

**Materiale esaminato:** 5 ♀♀, 2 ♂♂, completamente dissezionati e montati in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/334.1-7, ambiente iporreico alla confluenza del torrente Mandre con il fiume Salso (Enna), st. n. 334/4; 24.4.1986; Gerecke leg. 4 ♀♀, montate come sopra su vetrini nn. Si/H.1-5, ambiente iporreico alla confluenza del torrente Mandre con il fiume Salso (Enna), st. n. 499/6; 22.9.1986, Gerecke leg.

Specie cosmopolita, euriterma ed eurialina, caratteristica di acque salmastre, molto frequente anche in ambienti sotterranei, freatici ed iporreici (stigossena). Per l'Italia se ne conoscevano solo poche citazioni, relative ad habitat sotterranei dell'arcipelago toscano e della provincia pugliese (Pesce et al., 1978).

*Genere Nitocrella* Chappuis, 1923; Petkovski, 1976

**Nitocrella stammeri** Chappuis, 1938

**Materiale esaminato:** numerosissime ♀♀, ♂♂, nauplii e copepoditi a diverso stadio di sviluppo, provenienti da un gran numero di stazioni prospettate, sia freatiche (st. nn. 1, 5, 18, 32, 33, 34, 54, 55, 58, 77, 78, 79) che iporreiche (st. nn. 334/7, 499/7, 572/11).

Tra gli arpacticoidi, *Nitocrella stammeri* è la specie più ampiamente rappresentata nelle acque sotterranee (freatiche ed iporreiche) della Sicilia. Si tratta di un caratteristico elemento stigobionte (talassoide) dell'area mediterranea, per la quale si dispone di numerose citazioni (Italia, Spagna, Grecia, Turchia), quasi tutte relative ad ambienti sotterranei oligoalini o debolmente salmastri, per lo più costieri. Per quanto riguarda il territorio italiano, questa specie risultava nota per

numerose località (habitat freatici ed interstiziali) delle Marche, Lazio, Abruzzo, Sardegna, isola d'Elba (dati inediti), Puglia e Sicilia (fig. 33).

Da un punto di vista sistematico, le popolazioni di queste specie, comprese quelle del territorio in esame, risultano fortemente differenziate per una serie di caratteristiche morfologiche (armatura dei somiti addominali, chetotassia del primo e del quinto arto toracico) che hanno recentemente indotto Rouch (1985) ad avanzare l'ipotesi che sotto

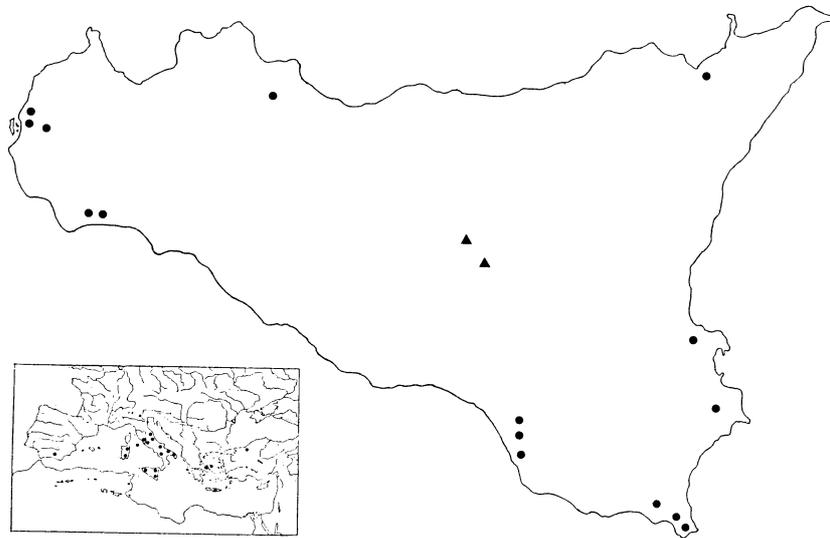


FIG. 33 - Geonemia e distribuzione in Sicilia di *Nitocrella stammeri* Chappuis (cerchi: stazioni freatiche; triangoli: stazioni iporreiche).

FIG. 33 - Geonemy and distribution in Sicily of *Nitocrella stammeri* Chappuis (circles: phreatic habitats; triangles: hyporheic habitats).

il nome di *Nitocrella stammeri* possano « nascondersi » entità tassonomiche diverse delle quali, comunque, è ancora difficile stabilire l'effettivo valore sistematico. Una analoga situazione si riscontra anche in altre specie di arpacticoidi sotterranei ad ampia geonemia, quali *Nitocrella hirta* ed *Elaphoidella elaphoides*, appartenenti a generi che mostrano, altresì, un elevato tasso di endemicità.

*Genere Attheyella* Brady, 1880

*Sottogenere Brehmiella* Chappuis, 1929

***Attheyella (Brehmiella) paranaphthalica*** Pesce & Galassi, 1988.

**Materiale esaminato:** 4 ♀♀ completamente dissezionate e montate in polivinil-lactofenolo su vetrini da microscopio nn. Si/H.14-17, ambiente iporreico del fiume Gaggera (Trapani), in prossimità di Ponte Bagni, st. n. 489/1; 8.9.1986, Gerecke leg. 3 ♀♀, 2 ♂♂, montati come sopra (nn. Si/H.18-22), ambiente iporreico del fiume Verdura (Agrigento), st. n. 473/2; 25.8.1986, Gerecke leg.

Specie stigofila, caratteristica di sistemi idrici freatici ed iporreici, ampiamente distribuita in territorio italiano (Toscana, Umbria, Lazio, Molise, Basilicata, Sicilia). La presente citazione, oltre ad estendere sensibilmente a sud l'areale della specie, ne rappresenta il primo rinvenimento in habitat iporreico.

***Attheyella (Attheyella) crassa*** Sars, 1863

**Materiale esaminato:** numerosissime ♀♀, ♂♂, nauplii e copepoditi a diverso stadio di sviluppo, provenienti da pozzi a sud di Palermo e nell'area calcarea di Porto Palo (st. n. 5, 26, 27, 28, 29, 45) e da ambienti iporreici dei torrenti Realbate (Palermo) (st. n. 470), Landro (Palermo) (st. n. 468), Batticano (Palermo) (st. n. 493), Mandre (Enna) (st. n. 330) e del fiume Sosio, in località San Carlo (Palermo) (st. n. 472).

Specie stigossena, ad ampia adattabilità e variabilità morfologica, *Attheyella crassa* presenta una geonomia molto vasta (Europa, Africa settentrionale, regione Transcaucasica). Per quanto riguarda l'Italia, la maggior parte delle citazioni si riferiscono ad ambienti sotterranei, sia di grotta (Veneto, Toscana) che interstiziali o freatici (Lombardia, Marche, Abruzzo, Umbria, Puglia, Basilicata); sporadiche risultano, al contrario, le segnalazioni di questa specie in habitat acquatici superficiali (Lombardia).

*Genere Elaphoidella* Chappuis, 1928; Apostolov, 1985

***Elaphoidella elaphoides*** Chappuis 1923

**Materiale esaminato:** 3 ♀♀, 1 ♂, completamente dissezionati e montati in polivinil-lactofenolo su vetrini da microscopio nn. Si/10.20-23, pozzo di acqua dolce,

San Giuseppe (Palermo), st. n. Si/10 (prof.: 6.0 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 3.0 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 14.5 °C; pH: 7.0; sedimento di fondo: sabbia medio-fine, organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Tropocyclops prasinus*, *Diacyclops crassicaudis lagrecai* n. ssp.); Isopoda Asellidae (*Proasellus coxalis*); Oligochaeta; Ostracoda; Collembola; 16.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg. 1 ♀, montata come sopra, pozzo di acque dolce, Selinunte (Trapani), st. n. Si/12 (prof.: 14.5 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 4.2 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 18.0 °C; pH: 6.7; sedimento di fondo: sabbia fine e argilla); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*, *Microcyclops varicans*, *Thermocyclops oblongatus*); Copepoda Harpacticoida (*Nitocrella stammeri*); Ostracoda; Isopoda Asellidae (*Proasellus coxalis*); Oligochaeta; Acarina Oribatea; Collembola; 17.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg. 2 ♀♀, 2 ♂♂, conservati in alcohol 75°, st. n. Si/13; 17.5.1985, D'Agruma e Di Giambattista legg.

Specie stigofila, ad ampia variabilità ed adattabilità ecologica, le cui popolazioni risultano fortemente differenziate per una serie di caratteristiche morfologiche (armatura dei rami furcali e degli endopoditi del secondo e terzo paio di arti toracici, morfologia dell'esopodite del quinto paio di arti toracici ed armatura dell'opercolo anale), attribuibili, nell'opinione della maggior parte degli AA. (Petkovski, 1959; Apostolov, 1985; Pesce, 1983; Pesce et al., 1987), ad una normale variabilità intraspecifica.

Da un punto di vista biogeografico, *E. elaphoides* risulta ampiamente distribuita sia in sistemi idrici superficiali che sotterranei dell'area europea e dell'Ucraina; per quanto riguarda il territorio italiano si disponeva di numerose citazioni, tutte relative ad habitat ipogei, freatici (Lazio, Marche, Abruzzo, Umbria, Molise).

**Elaphoidella rossellae** Pesce, Galassi & Apostolov, 1987

**Materiale esaminato:** 2 ♀♀, completamente dissezionate e montate in polivinil-lactofenolo su vetrini da microscopio nn. Si/48.1-2, pozzo di acqua dolce, Giarratana (Siracusa), st. n. Si/48 (prof.: 10.5 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 8.4 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 16.0 °C; pH: 6.7; sedimento di fondo: sabbia medio-fine, organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*, *Tropocyclops prasinus*); Ostracoda; Oligochaeta, Diptera (Larve); 20.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg.

Specie stigobionte nota, oltre che per la Sicilia, solo per alcuni pozzi di acqua dolce della Conca Aquilana (Abruzzo).

*Genere Bryocamptus* (Chappuis, 1928)

*Sottogenere Bryocamptus* Chappuis, 1937

**Bryocamptus (Bryocamptus) minutus** (Claus, 1863)

**Materiale esaminato:** 2 ♀♀, completamente dissezionate e montate in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/H.6-7, ambiente iporreico del fiume Manghisi (Mulino Papa) (Siracusa), st. n. 534/10, 11.11.1986, Gerecke leg.

Specie policiclica, euriecia, diffusa negli ambienti acquatici più diversi, da quelli lacustri e correnti a quelli sorgivi, paludosi e sotterranei, in questi ultimi come stigossena.

Da un punto di vista zoogeografico, si tratta di un elemento cosmopolita, ampiamente distribuito in tutta l'area europea, nell'area magrebina, in Asia, Unione Sovietica, Cina ed America (settentrionale e meridionale). Numerose sono le citazioni relative al territorio italiano, la maggior parte delle quali si riferiscono ad ambienti lacustri e fluviali (Piemonte, Lombardia, Veneto, Lazio), le altre ad habitat sotterranei, freatici ed interstiziali (Veneto, Abruzzo).

**Bryocamptus (Rheocamptus) pygmaeus** (G. O. Sars, 1863)

**Materiale esaminato:** 1 ♀, 1 ♂, completamente dissezionati e montati in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/S.12-13, ambiente iporreico del fiume Mandre, masseria Ficilino (Enna), st. n. 330 (720 mt. s.l.m., temperatura H<sub>2</sub>O: 11.3 °C); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Diacyclops bisetosus*); Copepoda Harpacticoida (*Attheyella crassa*); Oligochaeta; Diptera (larve), 20.4.1986, Gerecke leg. 1 ♀, conservata in alcohol 75°, ambiente iporreico del fiume Buonanotte (Palermo), st. n. 510/9 (50 mt. s.l.m., temperatura H<sub>2</sub>O: 17.4° C), 14.10.1986, Gerecke leg. 2 ♀♀, 2 ♂♂, conservati in alcohol 75°, st. n. 334, 21.4.1987, Gerecke leg.

Specie stigossena, molto variabile, euriecia, dotata, come la precedente, di notevoli capacità adattative agli habitat acquatici più diversi (acque dolci correnti, lacustri, stagnanti, salmastre, astatiche, sotterranee), anche con elevati tassi di inquinamento.

Per quanto riguarda la sua distribuzione, *B. (R.) pygmaeus* è specie tipicamente cosmopolita, con ampia distribuzione anche in Italia (Veneto, Lombardia, Liguria, Romagna, Lazio, Abruzzo, Campania, Basilicata, Puglia). La maggior parte dei reperti italiani si riferiscono a sistemi idrici epigei (sorgenti, piccoli e medi corsi d'acqua, laghi, acque

palustri); abbastanza frequenti risultano, tuttavia, i rinvenimenti di questa specie in ambienti sotterranei, freatici, cavernicoli ed interstiziali.

**Bryocamptus (Rheocamptus) zschokkei** (Schmeil, 1893)

**Materiale esaminato:** 2 ♀♀, 3 ♂♂, completamente dissezionati e montati in polivinil-lactofenolo, su vetrini da microscopio nn. Si/20-24, ambiente interstiziale, Fiumara di Floresta (M.ti Peloritani) (Messina), st. n. 573 (450 mt. s.l.m., temperatura 19.5° C), 16.9.1987, Gerecke leg.

Specie euriecia, dotata di ampia variabilità morfologica (individuale, ecologica e geografica). Tale variabilità ha consentito l'istituzione di numerose varietà e sottospecie, la maggior parte delle quali di dubbio valore sistematico. Attualmente vengono considerate valide per l'area euro-asiatica (Borutzki, 1964) solo le sottospecie seguenti: *zschokkei*, diffusa in Europa centro-occidentale, *balcanicus*, caratteristica della regione mediterranea e *caucasicus*, nota del Caucaso, Asia centrale, India e Cina; altre forme, quali *triarticulata*, *frigida* e *lemanii*, istituite sulla base di varianti relative al numero di articoli degli endopodi degli arti toracici del secondo e terzo paio, vengono attualmente considerate espressione della variabilità della specie *zschokkei*.

Da un punto di vista zoogeografico, *B. (R.) zschokkei* s.l. risulta ampiamente diffusa, sia in sistemi idrici epigei che ipogei (stigossena), in Europa, Asia e Nord-America; per quanto riguarda l'Italia, risultava nota per il Veneto, la Lombardia e l'Abruzzo (dati inediti).

*Sottogenere Limocamptus* Chappuis, 1928

**Bryocamptus (Limocamptus) echinatus** (Mrazek, 1893)

**Materiale esaminato:** 2 ♀♀, completamente dissezionate e montate in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/H.30-31, sorgente, M.te Serra del Re (Messina), st. n. 559/1 (1650 mt. s.l.m., temperatura H<sub>2</sub>O: 11.5 °C); 4.9.1987, Gerecke leg.

Specie euriecia, stigossena, ampiamente distribuita sia in habitat superficiali che sotterranei dell'area paleartica, sino al Caucaso. Frequente soprattutto ad alte quote, questa specie si rinviene di preferenza in sorgenti, torrenti montani, muschi e nelle zone profonde di laghi planiziari.

Per l'Italia si disponeva solo di poche citazioni, relative ad ambienti superficiali (lacustri) e cavernicoli del Veneto, ambienti interstiziali della Lombardia e dell'Umbria e sistemi freatici dell'Abruzzo e della Basilicata.

*Genere Canthocamptus* Westwood, 1836

**Canthocamptus staphylinus** (Jurine, 1820)

**Materiale esaminato:** 4 ♀♀, 2 ♂♂, conservati in alcohol 75°, pozzo di acqua dolce, Casteldaccia (Palermo), st. n. Si/3 (prof.: 4.5 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 3.3 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 16.5 °C; pH: 7.0; sedimento di fondo: sabbia medio-fine, organogena); 17.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg.

Specie euriecia, stigossena, estremamente adattabile a qualunque tipo di habitat dulciacquicolo, compresi quelli sotterranei.

Da un punto di vista biogeografico si tratta di una specie a geonomia euroasiatica, molto comune nell'area europea; in Italia rappresenta uno degli arpacticoidi più frequente ed ampiamente distribuito, sia in biocenosi epigee (acque lacustri, fluviali, risaie) che sotterranee (sistemi iporreici, freatici ed interstiziali) (provincia alpina, appennino toscano-emiliano, Umbria, Campania, Lazio, Abruzzo, Basilicata, Puglia, Sicilia).

*Famiglia PHYLLOGNATHOPODIDAE* Gurney, 1932

*Genere Phyllognathopus* Mrazek, 1893

**Phyllognathopus viguieri** (Maupas, 1892)

**Materiale esaminato:** 1 ♂, completamente dissezionato e montato in polivinil-lactofenolo su vetrino da microscopio n. Si/H.33, st. n. 573/8; 11.9.1987, Gerecke leg.

Specie stigofila, *P. viguieri* può indifferentemente rinvenirsi sia in ambienti acquatici di superficie che in ambienti acquatici sotterranei, molto spesso in associazione con muschi o sfagni. Praticamente cosmopolita, questa specie risulta nota per numerose località dell'Europa, dell'Asia, dell'America e dell'Africa, compresa l'area magrebina; probabilmente si tratta di un cosmopolitismo secondario, dovuto a trasporto passivo da parte dell'uomo, di piante e frutta, entro le quali questo interessante arpacticoido può spesso rinvenirsi.

Per l'Italia si disponeva solo di poche citazioni, alcune relative ad acque di superficie, lacustri (Lombardia, Lazio), altre ad ambienti sotterranei cavernicoli (Campania) o freatici (Lazio, dati inediti).

*Famiglia DIOSACCIDAE Sars, 1906*

*Genere Schizopera, Sars, 1905*

*Sottogenere Schizopera sensu Apostolov, 1982*

**Schizopera (Schizopera) lagrecai** Pesce, 1987

**Materiale esaminato:** 2 ♀♀, 2 ♂♂, completamente dissezionati e montati su vetrini da microscopio, nn. Si/21.42-45, pozzo di acqua debolmente salmastra, Ribera (Agrigento), st. n. Si/21 (prof.: 7.2 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 5.0 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 18.2 °C; pH: 6.7; sedimento di fondo: sabbia media, organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*); Copepoda Harpacticoida (*Attheyella crassa*); Ostracoda; Gastropoda Idrobioidea; 17.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg. 2 ♀♀, completamente dissezionate e montate in polivinil-lactofenolo su vetrini da microscopio nn. Si/26.40-41, stazione n. Si/26; 18.5.1986, D'Agruma e Di Giambattista legg. 3 ♀♀, 2 ♂♂, conservati in alcohol 75°, ambiente iporreico del fiume Salso (Enna), st. n. 321/6, Gerecke leg.

Specie stigobionte, talassoide, endemica per la Sicilia.

*Famiglia PARASTENOCARIDIDAE Chappuis, 1933; Noodt, 1965*

*Genere Parastenocaris Kessler, 1913*

**Parastenocaris trinacriae** Pesce, Galassi & Cottarelli, 1988

**Materiale esaminato:** 3 ♀♀, 2 ♂♂, conservati in alcohol 75°, st. n. Si/86; 27.8.1987, D'Agruma e Di Giambattista legg. 3 ♀♀, 2 ♂♂, completamente dissezionati e montati in liquido di Faure su vetrini da microscopio nn. Si/87.56-60, pozzo di acqua dolce, Mazara del Vallo (Trapani), st. n. Si/87 (prof.: 4.2 mt.; livello H<sub>2</sub>O: 0.9 mt.; temperatura H<sub>2</sub>O: 21.0 °C; pH: 6.7; sedimento di fondo: sabbia medio-fine, organogena); fauna associata: Copepoda Cyclopoida (*Eucyclops serrulatus*); Copepoda Harpacticoida (*Parastenocaris kalypso*); Ostracoda; Acarina Oribatea.

Specie stigobionte, molto specializzata, attualmente nota solo per sistemi idrici freatici della Sicilia.

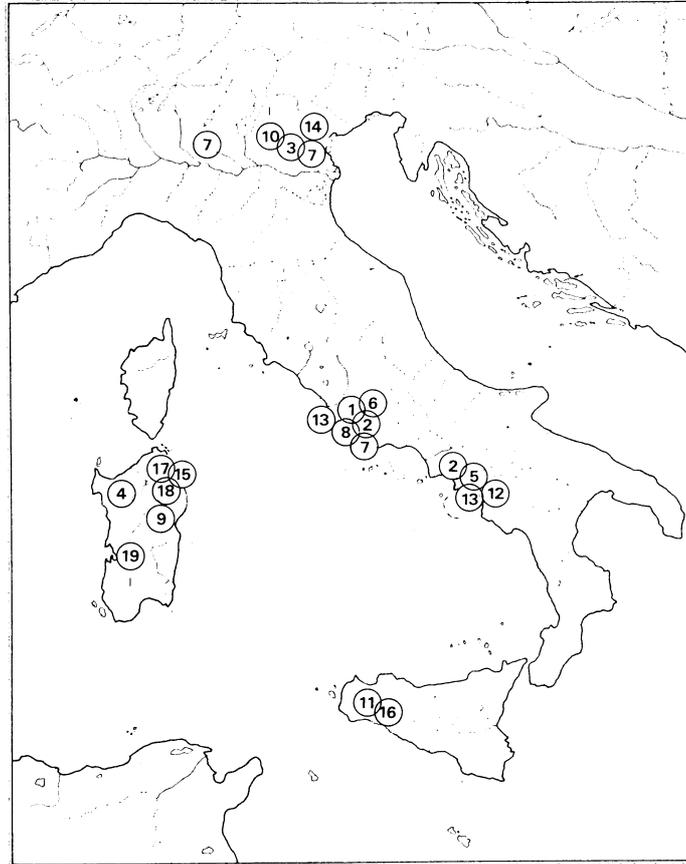


FIG. 34 - Distribuzione in Italia del genere *Parastenocaris* Kessler in Italia: 1. *P. pasquinii* Cottarelli; 2. *P. orcina* Chappuis; 3. *P. acherusia* Noodt; 4. *P. calliroe* Cottarelli; 5. *P. hera* Cottarelli; 6. *P. amyclaea* Cottarelli; 7. *P. italica* Chappuis; 8. *P. veneris* Cottarelli & Maiolini; 9. *P. stellae* Cottarelli, Saporito & Puccetti; 10. *P. gertrudae* Kiefer; 11. *P. trinacriae* Pesce, Galassi & Cottarelli; 12. *P. proserpina* Chappuis; 13. *P. prope proserpina* Chappuis (Cottarelli); 14. *P. ruffoi* Chappuis; 15. *P. admete* Cottarelli, Fasano, Mura & Saporito; 16. *P. kalypto* Pesce, Galassi & Cottarelli; 17. *P. amatheia* Cottarelli; 18. *P. tyrrhenidis* Cottarelli; 19. *P. sarda* Cottarelli & Torrisi.

FIG. 34 - Distribution in Italy of the genus *Parastenocaris* Kessler: 1. *P. pasquinii* Cottarelli; 2. *P. orcina* Chappuis; 3. *P. acherusia* Noodt; 4. *P. calliroe* Cottarelli; 5. *P. hera* Cottarelli; 6. *P. amyclaea* Cottarelli; 7. *P. italica* Chappuis; 8. *P. veneris* Cottarelli & Maiolini; 9. *P. stellae* Cottarelli, Saporito & Puccetti; 10. *P. gertrudae* Kiefer; 11. *P. trinacriae* Pesce, Galassi & Cottarelli; 12. *P. proserpina* Chappuis; 13. *P. prope proserpina* Chappuis (Cottarelli); 14. *P. ruffoi* Chappuis; 15. *P. admete* Cottarelli, Fasano, Mura & Saporito; 16. *P. kalypto* Pesce, Galassi & Cottarelli; 17. *P. amatheia* Cottarelli; 18. *P. tyrrhenidis* Cottarelli; 19. *P. sarda* Cottarelli & Torrisi.

La scoperta del genere *Parastenocaris*, come pure della famiglia Parastenocarididae, in Sicilia, consente di estendere notevolmente a sud la distribuzione di questi interessanti elementi della stigofauna italiana, suggerendo, altresì, che gli stessi possano in realtà essere molto più ampiamente rappresentati nell'area italiana di quanto non si conosca.

**Parastenocaris kalypso** Pesce, Galassi & Cottarelli, 1988

**Materiale esaminato:** 1 ♀, 1 ♂, conservati in alcohol 75°, st. n. Si/86; 27.8.1987, D'Agruma e Di Giambattista legg. 1 ♀, conservata in alcohol 75°, st. n. Si/85; 27.8.1987, D'Agruma e Di Giambattista legg. 1 ♂, 2 ♀♀, conservati in alcohol 75°, st. n. Si/86; 27.8.1987, D'Agruma e Di Giambattista legg.

Specie stigobionte, molto specializzata come la precedente, con la quale convive; endemica per la Sicilia.

## Conclusioni

L'indagine sui Copepodi sotterranei della Sicilia ha permesso il rinvenimento di 32 taxa (tab. I), numero non molto cospicuo se rapportato a quanto si conosce sulla copepodofauna di acque sotterranee di altre regioni italiane e per un'isola delle dimensioni di quella studiata. (La distribuzione in Sicilia delle singole specie è indicata in tab. II). Tale situazione, comunque, potrebbe certamente cambiare con il previsto ampliamento delle ricerche stigofaunistiche in habitat sinora parzialmente o del tutto inesplorati, quali le grotte carsiche e laviche, i sistemi idrici mesopsammici, le acque interstiziali e le sorgenti.

Le specie e sottospecie riportate nel presente lavoro non permettono, quindi, di delineare un quadro faunistico e biogeografico definitivo e completo della copepodofauna della regione ma ci forniscono, tuttavia, un complesso di informazioni abbastanza ampio per avere una prima idea della sua consistenza ed importanza.

La fisionomia ecologica della stigofauna a copepodi della Sicilia appare abbastanza ricca e diversificata. Accanto ad una bassa percentuale (25%) di elementi eurieci (stigosseni), ad ampia adattabilità a diversi tipi di habitat acquatici, sia ipogei che epigei, figurano numerosi rappresentanti stenoeici, a vario grado di specializzazione, che possono essere distinti nelle seguenti categorie:

TAB. I - Elenco delle specie identificate.

Specie	Ecologia	Geonemia	Corologia Italia
<i>Halicyclops troglodites</i> (Kiefer, 1954)	talassoide	perimediterranea	Puglia, Sicilia, Lampedusa
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine, 1820)	stigossena	cosmopolita	*
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	stigofila	cosmopolita	Sicilia
<i>Eucyclops iblicus</i> n. sp.	stigobionte	endemica	Sicilia
<i>Eucyclops longispinosus</i> n. sp.	stigobionte	cosmopolita	*
<i>Tropocyclops prasinus</i> (Fischer, 1860)	stigofila	paleartica	*
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer, 1853)	stigofila	euroasiatica	Sicilia
<i>Cyclops abyssorum divergens</i> (Lindberg, 1956)	stigofila	perimediterranea	Sicilia
<i>Metacyclops planus</i> (Gurney, 1909)	stigossena	cosmopolita	*
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820)	stigofila	cosmopolita	*
<i>Diacyclops bisetosus</i> (Rehberg, 1880)	stigofila	cosmopolita	*
<i>Diacyclops bicuspidatus odessanus</i> (Schmankevitch, 1875)	stigofila	cosmopolita	*
<i>Diacyclops clandestinus</i> (Kiefer, 1926)	stigobionte	euroasiatica	*
<i>Diacyclops crassicaudis lagrecai</i> n. ssp.	stigobionte	endemica	Sicilia
<i>Diacyclops crassicaudis trinacriae</i> n. ssp.	stigobionte	endemica	Sicilia
<i>Thermocyclops oblongatus</i> (G. O. Sars, 1857)	stigofila	Eur., Afr., India	*
<i>Microcyclus varicans</i> (G. O. Sars, 1863)	stigofila	cosmopolita	*
<i>Nitocra lacustris</i> (Schmankevitch, 1875)	stigofila	cosmopolita	Toscana, Elba, Puglia, Sicilia
<i>Nitocrella stammeri</i> Chappuis, 1938	talassoide	perimediterranea	*
<i>Attheyella paranaphthalica</i> Pesce e Galassi 1988	stigofila	Italia	*
<i>Attheyella crassa</i> (G. O. Sars, 1863)	stigossena	euroasiatica	*
<i>Elaphoidella elaphoides</i> Chappuis, 1933	stigofila	centro-europea	*
<i>Elaphoidella rossellae</i> Pesce et al., 1987	stigobionte	Italia	Abruzzo, Sicilia
<i>Bryocamptus minutus</i> (Claus, 1863)	stigossena	cosmopolita	*
<i>Bryocamptus pygmaeus</i> (G. O. Sars, 1863)	stigofila	cosmopolita	*
<i>Bryocamptus zschokkei</i> (Schmeil, 1893)	stigofila	cosmopolita	*
<i>Bryocamptus echinatus</i> (Mrazek, 1893)	stigofila	oloartica	*
<i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jurine, 1820)	stigossena	euroasiatica	*
<i>Phyllognathopus viguieri</i> (Maupas, 1892)	stigofila	cosmopolita	*
<i>Schizopera lagrecai</i> Pesce, 1987	stigobionte	endemica	Sicilia
<i>Parastenocaris trinacriae</i> Pesce et al., 1988	stigobionte	endemica	Sicilia
<i>Parastenocaris kalypso</i> Pesce et al., 1988	stigobionte	endemica	Sicilia

(\*) Specie ampiamente distribuita in territorio italiano.

Tab. II - Distribuzione delle specie nelle stazioni esaminate.

Specie	Stazioni freatiche	Staz. iporreiche	Sorgenti
<i>Haliencyclops troglodites</i> (Kiefer, 1954)	27		
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine, 1820)	1, 2, 4-8, 12, 13, 21, 26, 32, 45,		
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	48, 53, 55, 68, 70-74, 78, 79, 85, 87, 88		
<i>Eucyclops ibleicus</i> n. sp.	33		
<i>Eucyclops longispinosus</i> n. sp.	89		
<i>Eucyclops</i> sp.	13, 80		
<i>Tropocyclus prasinus</i> (Fischer, 1860)	4, 8-11, 14, 20, 22, 23, 25, 28-32, 45, 47, 48, 51, 53, 55, 68, 66, 68, 72, 77, 80, 85		
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer 1853)	22, 41-44, 46-49, 51, 53, 54, 56- 61, 69, 85		2
<i>Cyclops abyssorum divergens</i> (Lindberg, 1956)	51, 53		
<i>Metacyclops planus</i> (Gurney, 1909)	8, 68		
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820)	70-72, 85		
<i>Diaicyclops bisetosus</i> (Rehberg 1880)	22	1	
<i>Diaicyclops bicuspidatus odessanus</i> (Schmankevitch, 1875)	13, 21, 51, 75-77, 80-84, 89	5	
<i>Diaicyclops clandestinus</i> (Kiefer, 1926)	26, 32, 55, 61	1, 5	
<i>Diaicyclops crassicaudis lagrecai</i> n. ssp.	4, 10		
<i>Diaicyclops crassicaudis trinacriae</i> n. ssp.	45		
<i>Diaicyclops crassicaudis</i> ssp.		7	
<i>Thermocyclus oblongatus</i> (G. O. Sars, 1857)	8, 12, 13, 33-40, 45, 50, 52, 55, 67-68, 70-72, 80		
<i>Microcyclus varicans</i> (G. O. Sars, 1863)	13, 68	7	
<i>Nitocra lacustris</i> (Schmankevitch, 1875)		5, 7	
<i>Nitocrella stammeri</i> Chappuis, 1938		5, 7, 11	
<i>Attheyella paranaphthalica</i> Pesce e Galassi, 1988	1, 5, 13, 18, 32-34, 54, 55, 58, 77-79		
<i>Attheyella crassa</i> (G. O. Sars, 1863)		1, 2	
<i>Elaphoidella elaphoides</i> Chappuis, 1933	5, 26-29, 54	3-5	2
<i>Elaphoidella rossellae</i> Pesce et al., 1987	10, 12, 13		
<i>Bryocamptus minutus</i> (Claus, 1863)	48		
<i>Bryocamptus pygmaeus</i> (G. O. Sars, 1863)		10	
<i>Bryocamptus zschokkei</i> (Schmeil, 1893)		5, 9	
<i>Bryocamptus echinatus</i> (Mrazek, 1893)		8	
<i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jurine, 1820)			1
<i>Phyllognathopus vigueri</i> (Maupas, 1892)			
<i>Schizopera lagrecai</i> Pesce, 1987	3		
<i>Parastenocaris trinacriae</i> Pesce et al., 1988	21, 26		
<i>Parastenocaris kalypto</i> Pesce et al., 1988	86, 87		
	85, 86		

a - **stigobionti**, esclusivi di habitat ipogei, molto specializzati e di antico insediamento nei biotopi acquatici sotterranei; in questo gruppo, rappresentante il 28.1% dell'intera fauna studiata, figurano i *Diacyclops* dei gruppi « *languidoides* » e « *crassicaudis* » tra i ciclopidi e le specie del genere *Parastenocaris*, *Elaphoidella rossellae* e *Schizopera lagrecai* tra gli Arpacticoidi.

b - **talassoidi**, molto specializzati, come i precedenti, ma di più recente invasione nei biotopi ipogei; queste forme avrebbero colonizzato tali ambienti in concomitanza dei cicli geocratici del Mediterraneo, durante il Mio-Pliocene, secondo il « Regression Model evolution » proposto da Stock (1977, 1980); a questa categoria, poco rappresentata in Sicilia, appartengono il Ciclopide *Halicyclops troglodites* e l'arpacticotide *Nitocrella stammeri*.

c - **stigofili** ed **eustigofili**, elementi non esclusivi di habitat sotterranei, ma spesso in questi presenti con popolazioni a vario grado di preadattamento e con apprezzabili modificazioni morfologiche; fanno parte di questo gruppo la maggior parte dei Ciclopidi e dei Canto-camptidi che complessivamente costituiscono la componente ecologica più rappresentata (40.6%) nelle acque sotterranee della regione.

Passando all'analisi biogeografica delle specie e sottospecie identificate, possiamo attualmente riconoscervi pochi tipi distribuzionali. A prescindere dalle forme ad ampia geonemia (cosmopolite e paleartiche), che rappresentano la frazione predominante, con il 46.8% dei taxa presenti, la componente più significativa è quella endemica, con 7 specie esclusive della regione (21.9%) e 2 specie a distribuzione limitata al solo territorio italiano (6.3%); alcune specie (12.5%) presentano geonemia euroasiatica, altre, di recente colonizzazione, esibiscono un modello di distribuzione tipicamente perimediterraneo. Una specie, infine, *Thermocyclops oblongatus*, a causa delle discontinuità e della scarsa attendibilità di alcuni reperti, risulta, allo stato delle attuali conoscenze, di dubbia e difficile interpretazione zoogeografica.

#### RIASSUNTO

Vengono presentati i risultati di una serie di ricerche sui copepodi di acque sotterranee (freatiche ed iporreiche) e sorgive della Sicilia, effettuate dal Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di L'Aquila negli anni 1985-1987.

Vengono elencate e discusse, da un punto di vista sistematico, ecologico e

zoogeografico, 32 specie e sottospecie, per la maggior parte stigobionti e stigofile, la maggior parte nuove per la fauna della regione studiata; quattro taxa, *Eucyclops ibleicus* n.sp., *Eucyclops longispinosus* n.sp., *Diacyclops crassicaudis lagrecai* n.ssp. e *Diacyclops crassicaudis trinacriae* n.ssp., sono risultati nuovi per la scienza.

Da un punto di vista biogeografico, molte delle specie identificate risultano ad ampia distribuzione geografica (cosmopolite o paleartiche), due specie, talassoidi, mostrano una distribuzione di tipo perimediterraneo; altre, affinità euroasiatiche. Sette specie risultano esclusive (endemiche) per la Sicilia, due endemiche per il territorio italiano. La specie *Thermocyclops oblongatus*, a causa della discontinuità di alcune reperti, risulta tuttora di dubbia interpretazione biogeografica.

## SUMMARY

### **Copepods from different groundwater habitats of Sicily, Italy.**

Stigobiological researches, still in progress, on groundwater fauna of Sicily (Italy), promoted by the « Dipartimento di Scienze Ambientali » of the University of L'Aquila (Italy), yielded a large amount of cyclopoid and harpacticoid copepods from different underground substrates (phreatic and hyporheic media) and springs of the region. Among these, 32 species and subspecies were identified, for the most part stygobiontes or stygophiles, new to the fauna of Sicily. Four taxa, viz. *Eucyclops ibleicus* n.sp., *Eucyclops longispinosus* n.sp., *Diacyclops crassicaudis lagrecai* n.ssp. and *Diacyclops crassicaudis trinacriae* n.ssp., are new to science.

From a biogeographical point of view, the majority of the species and subspecies are cosmopolitan or palaearctic elements; species such as *Halicyclops troglodites* and *Nitocrella stammeri* show a circummediterranean distribution; other ones are euroasiatic elements. Seven species and subspecies are endemic to Sicily.

## BIBLIOGRAFIA

- APOSTOLOV A. (1985) *Etude sur quelque Copépodes harpacticoides du genre Elaphoidella Chappuis 1929 de Bulgarie avec une révision du genre*. Acta Mus. Mac. Sci. nat., 17 (146): 135-163.
- BORUTZKY E. E. (1964) *Freshwater Harpacticoida*. In: Fauna of URSS, 3, 4, p. 423.
- BOU C. & ROUCH R. (1967) *Un nouveau champ de recherches sur la faune aquatique souterraine*. R. Acad. Sc. Paris, 265-369-370.
- CARUSO D. (1982) *Il popolamento cavernicolo della Sicilia (Ricerche faunistiche ed ecologiche sulle grotte di Sicilia, VII)*. Lav. Soc. It. Biogeogr., 7: 587-614.

- CARUSO D. & COSTA G. (1973) *Ricerche faunistiche ed ecologiche sulle grotte di Sicilia. VI. Fauna cavernicola di Sicilia (Catalogo Ragionato)*. *Animalia*, 5 (1/3): 423-513.
- COTTARELLI V. & FASANO L. (1978) *Nitocrella stammeri Chappuis (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida): nuovi reperti italiani e descrizione del maschio*. *Animalia*, 5 (1/3): 187-195.
- CVETKOV L. (1968) *Un filet phréatobiologique*. *Bull. Inst. Zool. Mus., Sofia*, 27: 215-219.
- DUSSART B. (1968) *Les copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale. Tome I: Calanoides et Harpacticoides*. Ed. N. Boubée & Cie, Paris, pp. 500.
- DUSSART B. (1968) *Les Copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale. Tome II. Cyclopoides et Biologie*. Ed. N. Boubée, Paris, pp. 292.
- EINSLER U. (1975) *Revision der Gattung Cyclops s.st. speziell der abyssorumgruppe*. *Mem. Ist. Ital. idrobiol.*, 32: 57-219.
- KIEFER F. (1954) *Einige Cyclopiden aus sudfranzösischen Röhren*. *Notes Biospéol.*, 9: 157-165.
- KIEFER F. (1960) *Ruderfusskrebse (Copepoden)*. Kosmos-Verlag Franckh. Stuttgart, pp. 97.
- LESCHER-MOUTOUÉ F. (1978) *Cyclopidae des eaux souterraines de l'île de Majorque (Espagne)*. *Vie et Milieu*, 28-29 (1): 83-100.
- LESCHER-MOUTOUÉ F. (1986) *Copepoda Cyclopoida Cyclopidae des eaux douces souterraines continentales*. In: *Stygofauna Mundi*, ed. L. Botosaneanu, pp. 299-312.
- LINDBERG K. (1954) *Liste de Cyclopides de quelques grottes de France et description d'un nouveau Speocyclops*. *Notes Biospéol.*, 9: 71-87.
- LINDBERG K. (1955) *Contribution à l'étude de la faune d'eau douce de Corse. Copépodes*. *Vie Milieu*, 6: 57-64.
- MARGARITORA F.G., MASTRANTUONO L., CROSETTI D., LOMBARDI F. (1982) *Contributo allo studio della fauna ad entomostraci delle acque interne della Sicilia*. *Animalia*, 9 (1/3): 87-102.
- MARGARITORA F.G., STELLA E. & MASTRANTUONO L. (1977) *Contributo allo studio della fauna ad entomostraci delle acque temporanee della Turchia Asiatica*. *Riv. Idrobiol.*, 16: 151-172.
- MONCHENKO V.I. (1974) *Cyclopidae*. In: *Faune d'Ukraine*, 27, Kiev, pp. 452.
- PESCE G.L. (1983) *Some harpacticoids from subterranean waters of Greece (Crustacea: Copepoda)*. *Boll. Zool.*, 48. 263-276.
- PESCE G.L. (1984) *Diacyclops languidoides nagysalloensis Kiefer, ciclopoide nuovo per la fauna italiana, e note sullo status tassonomico del complesso « languidoides » in Italia (Crustacea: Copepoda: Cyclopidae)*. *Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale: XXVIII*. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 11: 333-337.

- PESCE G. L. (1985) *The groundwater fauna of Italy: a synthesis*. Stygologia, Leiden 1 (2): 129-159.
- PESCE G. L. (1987) *A new species of Schizopera Sars 1905 from groundwaters of Sicily, Italy (Crustacea Copepoda: Diosaccidae)*. Senck. Biol. Frankfurt a. Main, 68 (4/6): 413-417.
- PESCE G. L. FUSACCHIA G., MAGGI D. & 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*, 8: 3-51.
- PESCE G. L. & GALASSI D. P. (1983) *Ciclopidi ed Arpacticoidi di acque sotterranee freatiche dell'Umbria e descrizione di Elaphoidella tiberina n. sp. (Crustacea: Copepoda)*. Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale: XXX. Riv. Idrobiol., 221: 101-154.
- PESCE G. L. & GALASSI D. P. (1985) *Due nuovi Diacyclops del complesso « languidoides » (Copepoda: Cyclopidae) di acque sotterranee di Sardegna e considerazioni sul significato evolutivo dell'antenna nei copepodi stigobionti*. Boll. Mus. Civ. St. Nat., Verona, 12: 411-418.
- PESCE G. L. & GALASSI D. P. (1987) *New or rare species of Diacyclops Kiefer, 1927 (Copepoda, Cyclopoida) from different groundwater habitats in Italy Contribution to the knowledge of the underground water fauna in central and southern Italy*. XXXVIII. Hydrobiologia, Ghent, 148: 103-114.
- PESCE G. L., GALASSI D. P. & APOSTOLOV A. (1987) *The genus Elaphoidella Chappuis (Copepoda: Harpacticoida) in Italy, including the description of five new species. Contribution to the knowledge of the underground water fauna in central and southern Italy: XXXIX*. Boll. Zool., 54: 177-185.
- PESCE G. L. & PACE R. (1984) *Thermocyclops oblongatus (Sars) (Crustacea: Copepoda): a new cyclopid for the fauna of India, and zoogeography of the species*. Proc. Ind. nat. Acad. New Dehli, 50 (2): 133-138.
- PESCE G. L., GALASSI D. P. & COTTARELLI V. (1988) *First representatives of the family Parastenocarididae from Sicily (Italy), and description of two new species of Parastenocaris Kessler (Crustacea Copepoda: Harpacticoida)*. Bull. Mus. zool. univ. Amsterdam, 11 (6): 137-144.
- PETKOVSKI T. K. (1959) *Neue und Bemerkenswerte Harpacticoida Ruderfubkrebse (Crust. Cop.) aus den Grundgewassern Jugoslaviens*. Acta Mus. Mac. Sci. nat., Skopje, 6: 101-119.
- ROUCH R. (1985) *Une nouvelle Stygonitocrella (Copepoda, Harpacticoida) des eaux souterraines d'Andalusie, Espagne*. Stygologia, 1 (1): 118-127.
- RYLOV V. M. (1948) *Crustacea, Freshwater Cyclopoida (Russe)*. Fauna Rossii, n. s., 35, 3, 3, pp. 318.
- STOCH F. (1984) *Sulla presenza di Troglodiptomus sketi Petkovski, 1978 (Copepoda, Calanoida) in una grotta del Carso triestino (Italia nordorientale)*. Atti e Mem. Comm. Grotte "E. Boegan", Trieste, 23: 65-67.

- STOCK J.H. (1977) *The taxonomy and zoogeography of the Hadziid Amphipoda, with emphasis on the West Indian taxa*. Stud. Fauna Curacao, 40 (177): 1-130.
- THIENEMAN A. (1925) *Die Binnengewasser Mitteleuropas, eine limnologische Einführung*. Die Binnengewasser, 1, pp. 225.
- VIGNA TAGLIANTI A., COTTARELLI V. & ARGANO R. (1969) *Messa a punto di metodiche per la raccolta della fauna interstiziale e freatica*. Arch. Bot. Biogeogr. It., 45 (4): 375-380.
- ZAVA B. (1986) *La fauna delle grotte del Palermitano*. In: Le grotte del Palermitano. Quad. Mus. Geol. G.G. Gemmellaro, 2: 65-73.

*Dipartimento di Scienze Ambientali*  
*Università di L'Aquila*  
Via S. Sisto, 20 - 67100 L'AQUILA

## ELENCO STAZIONI FREATICHE (POZZI)

- 1-2. Due pozzi, contigui, di acqua dolce, Casteldaccia (Palermo)
3. Pozzo di acqua dolce, frazione Ciandro, Casteldaccia (Palermo)
4. Pozzo di acqua dolce, frazione Cannizzaro, Baucina (Palermo)
5. Pozzo di acqua dolce, frazione Luisa, Marino (Palermo)
- 6-7. Due pozzi, contigui, di acqua dolce, località Torretta, Carini (Palermo)
8. Pozzo di acqua dolce, Montelepre (Palermo)
9. Pozzo di acqua dolce, contrada Giardinello, Montelepre (Palermo)
- 10-11. Due pozzi, contigui, di acqua dolce, frazione Quarto Molino, San Giuseppe (Palermo)
12. Pozzo di acqua dolce, Castelvetro (Trapani)
13. Pozzo di acqua dolce, Selinunte (Trapani)
- 14-15. Due pozzi, contigui, di acqua dolce, SS. n. 115, bivio per Partanna (Trapani)
16. Pozzo di acqua debolmente salmastra, Ponte Latomie (Trapani)
17. Pozzo di acqua debolmente salmastra, Menfi (Agrigento)
- 18-19. Due pozzi di acqua dolce, SS. n. 188B, S. Maria di Belice (Agrigento)
20. Pozzo di acqua debolmente salmastra, SS. n. 188B, bivio per Sciacca (Agrigento)
21. Pozzo di acqua debolmente salmastra, SS. n. 115, bivio per Ribera (Agrigento)
22. Pozzo di acqua debolmente salmastra, SS. n. 115, Montallegro (Agrigento)
23. Pozzo di acqua dolce, Pantanelle, Niscemi (Caltanissetta)
- 24-25. Due pozzi, contigui, di acqua dolce, Niscemi (Caltanissetta)
26. Pozzo di acqua dolce, Madonna D. Buon Consiglio (Caltanissetta)
- 27-29. Tre pozzi, contigui, di acqua dolce, località S. Pietro (Ragusa)
30. Pozzo di acqua dolce, località Piana, Acate (Ragusa)
- 31-32. Due pozzi, contigui, di acqua dolce, Acate (Ragusa)
33. Pozzo di acqua dolce, località Vittoria (Ragusa)
34. Pozzo di acqua debolmente salmastra, Scoglitti (Ragusa)
35. Pozzo di acqua debolmente salmastra, Donnalucata (Ragusa)
36. Pozzo di acqua dolce, Scicli (Ragusa)
37. Pozzo di acqua dolce, Modica (Ragusa)
38. Pozzo di acqua dolce, Villa Grazia, Modica (Ragusa)
39. Pozzo di acqua dolce, C.se Zappulla, Pozzallo (Ragusa)
- 40-42. Pozzi, contigui, di acqua salmastra, C. Porrello, Pozzallo (Ragusa)
- 43-45. Pozzi, contigui, di acqua salmastra, località Burgio, Pachino (Siracusa)

46. Pozzo di acqua debolmente salmastra, St. Rovetto-Bimmisca (Siracusa)
47. Pozzo di acqua dolce, SS. 115, Noto (Siracusa)
48. Pozzo di acqua dolce, SP. Noto-Giarratana, bivio per S. Paolo (Siracusa)
49. Pozzo di acqua dolce, SP. Noto-Giarratana, bivio per Modica (Siracusa)
50. Pozzo di acqua dolce, SP. Noto-Giarratana, località S. Giacomo (Siracusa)
51. Pozzo di acqua dolce, SS. 124, località Vizzini (Catania)
52. Pozzo di acqua dolce, SS. 124, località Buccheri (Siracusa)
53. Pozzo di acqua dolce, località Canicattini Bagni (Siracusa)
54. Pozzo di acqua debolmente salmastra, SS. 124, località Cefalino, Florida (Siracusa)
55. Pozzo di acqua debolmente salmastra, SS. 124, località Brucoli, Augusta (Siracusa)
56. Pozzo di acqua debolmente salmastra, località Pace della Mela (Messina)
57. Pozzo di acqua dolce, località San Filippo della Mela (Messina)
- 58-59. Pozzo di acqua debolmente salmastra, località San Biagio, frazione di Barcellona Pozzo di Gotto (Messina)
60. Pozzo di acqua debolmente salmastra, località Furnari (Messina)
61. Pozzo di acqua debolmente salmastra, località Castell'Umberto (Messina)
62. Pozzo di acqua debolmente salmastra, località Capo d'Orlando (Messina)
- 63-66. Pozzo di acqua dolce, località S. Fratello (Messina)
67. Pozzo di acqua salmastra, SS. 113, località Marina di Caronia (Messina)
68. Pozzo di acqua dolce, adiacente alla stazione n. 8
69. Pozzo di acqua salmastra, adiacente alla stazione n. 8
69. Pozzo di acqua salmastra, SS. 187, località Castellammare del Golfo (Trapani)
70. Pozzo di acqua salmastra, località Balata di Baida (Trapani)
- 71-72. Pozzi contigui di acqua dolce, località Badia (Trapani)
- 73-74. Pozzi contigui di acqua dolce, località Napola, frazione di Erice (Trapani)
- 75-76. Pozzi contigui di acqua dolce, località Fiso, frazione di Valderice (Trapani)
77. Pozzo di acqua dolce, località Marusa, sulla A29 litoranea per Marsala (Trapani)
- 78-79. Pozzo di acqua dolce, località Loco Grande (Trapani)
- 80-81. Pozzi contigui di acqua debolmente salmastra, località San Leonardo, S.P. Trapani-Marsala (Trapani)
82. Pozzo di acqua debolmente salmastra, località S. Maria del Rosario, S.P. Trapani-Marsala (Trapani)
83. Pozzo di acqua debolmente salmastra, località St. Petrosino (Trapani)
84. Pozzo di acqua debolmente salmastra, località Petrosino (Trapani)
- 85-86. Pozzo di acqua debolmente salmastra, località Ciocca, frazione di Petrosino (Trapani)
87. Pozzo di acqua dolce, SS. 115, località Campobello di Mazara (Trapani)

88. Pozzo di acqua dolce, SS. 385 sul bivio per Scordia (Catania)
89. Pozzo di acqua dolce, località Fleri, S.P. Trecastagni-Zafferana (Catania)

#### ELENCO STAZIONI IPORREICHE

1. Ambiente iporreico, fiume Gaggera, P.te Bagni (Trapani) (siglata 489/1)
2. Ambiente iporreico, fiume Verdura, Tragaleggi (Agrigento) (siglata 473/2)
3. Ambiente iporreico, fiume Socio, S. Carlo (Palermo) (siglata 472)
4. Ambiente iporreico, torrente Realbate, P.te Alvano (Palermo) (siglate 470, 493)
5. Ambiente iporreico, fiume Salso, confluenza torrente Mandre (Enna) (siglate 330, 334, 334/4, 334/)
- 6-7. Ambiente iporreico, fiume Salso (Enna) (siglate 321, 334/7, 499, 499/9, 499/7)
8. Ambiente interstiziale fiumara di Floresta (M.ti Peloritani) (Messina) (siglate 573, 573/8)
9. Ambiente iporreico, fiume Buonanotte (Palermo) (siglata 510)
10. Ambiente iporreico, fiume Manghisi (Mulino Papa) (Siracusa) (siglata 534/10)
11. Ambiente iporreico, torrente S. Paolo, Fosso di Mancina (Messina) (siglata 572/11)

#### SORGENTI

1. Sorgente, M.te Serra del Re (Messina) (siglata 559/1)
2. Sorgente Torrente Landro, contr. Balatazza (Palermo) (siglate 468, 468/8)