

SEZIONE SPELEOLOGICA CITTÀ DI CASTELLO

VITA NELLE GROTTA

**Città di Castello
incontro nazionale di
biospeleologia - 1985**

PRHOMOS EDITRICE

Stato attuale delle conoscenze sulla stigofauna dell'Umbria *

GIUSEPPE L. PESCE - PIERANTONIO TETÉ

Istituto di Scienze Ambientali - Università di L'Aquila

Nell'ambito delle ricerche sulla stigofauna italiana condotte dall'Istituto di Scienze Ambientali dell'Università di L'Aquila e del programma M.P.I. « Rilevamento della fauna umbra » promosso dall'Istituto di Zoologia dell'Università di Perugia, abbiamo recentemente intrapreso lo studio dei popolamenti sotterranei freatici dell'Umbria.

Le ricerche di campo, effettuate negli anni 1983-1984, hanno comportato la prospezione di 73 stazioni di raccolta rappresentate da pozzi di acqua dolce di origine freatica o iporreica. La maggior parte risultano distribuite in terreni fluviali recenti o in marne sabbiose e argille lacustri villafranchiane della valle del Tevere; alcune risultano dislocate nelle valli del Clitunno e del Nera, rispettivamente nei pressi di Spoleto e di Terni, altre, infine, lungo la valle del Chiascio nei dintorni di Gubbio. Tutta l'area ad est del Clitunno è risultata priva di pozzi (Fig. 1).

Per ciascuna stazione sono stati presi in esame la posizione geografica, la profondità ed il relativo livello dell'acqua interstiziale, la temperatura ed il pH. Temperatura, pH e salinità totale sono state rilevate mediante l'impiego di monitori portatili, rispettivamente modello YSI.54 (– 5°C, + 45°C; ± 7%), FISCHER/modello 150 (0,10 pH) e YSI/modello 33 (0-40‰; campo di temperatura: – 2°C, + 45°C). Le campionature sono state effettuate per mezzo di retini freatobiologici allestiti secondo la tecnica suggerita da Bou & Rouch (1967) e Cvetkov (1968); per ogni stazione è stata filtrata una quantità di acqua di circa 35-40 litri per un volume di filtrato pari a circa 150 ml.

Il materiale biologico raccolto comprende numerosi gruppi, stigobionti o eustigofili, tra cui particolarmente rappresentati i Crostacei (Copepodi

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

Ciclopidi ed Arpacticoidi, Ostracodi, Isopodi Asellidi, Anfipodi, Sincaridi); altri gruppi, caratteristici delle biocenosi acquatiche sotterranee, stigobionti o stigofili, sono risultati gli Acari, i Gasteropodi e gli Oligocheti. Nel resto del materiale raccolto figurano, infine, gruppi stigosseni quali Collemboli, Nematodi, Turbellari, Diplopodi, Aracnidi e larve di Insetti, occasionalmente o accidentalmente presenti nei biotopi acquatici sotterranei. Nonostante parte del materiale suddetto sia tutt'ora in corso di studio presso specialisti, i dati di cui già disponiamo ci permettono di proporre le seguenti considerazioni e di delineare un primo profilo stigofaunistico della regione in esame.

Da un punto di vista sistematico, il gruppo più rappresentato nelle biocenosi esaminate è quello dei Copepodi, abbondantemente presente in quasi tutte le campionature con rappresentanti degli ordini dei Ciclopoida e degli Harpacticoida. Mancano nelle campionature da noi effettuate rappresentanti dell'ordine dei Calanoida, del resto ancora sconosciuti per la stigofauna italiana. I Copepodi risultano ampiamente distribuiti in tutti i biotopi acquatici sotterranei del territorio italiano, con forme a vario livello di adattamento e di specializzazione. In particolare si conoscono molte specie stigobionti o eustigofile, tra gli Arpacticoidi, un minor numero di forme stigobionti sono note tra i Ciclopidi che comprendono, d'altro canto, un gran numero di elementi stigofili e stigosseni. Di questo gruppo abbiamo complessivamente identificato 25 specie (14 Ciclopidae, 3 Ameridae, 8 Canthocamptidae) per lo più stigobionti o eustigofile. La maggior parte risultano nuove per la regione in esame o per la provincia appenninica; gli Arpacticoidi *Nitocrella morettii* ed *Elaphoidella tiberina*, sono risultate nuove per la scienza.

Gli Isopodi sono rappresentati nelle nostre campionature dall'asellide *Proasellus coxalis* e da una nuova specie stigobionte, *Proasellus diana*; in alcune stazioni sono stati, inoltre, raccolti rappresentanti dell'ordine degli Oniscoidei, forme terrestri chiaramente stigossene, di penetrazione del tutto casuale o accidentale nei biotopi esaminati. *Proasellus coxalis* è elemento tipicamente stigofilo abbastanza frequente nelle acque sotterranee del territorio italiano, talora con popolazioni presentanti vari livelli di adattamento e di specializzazione. Si tratta di una forma di espansione relativamente recente e di immigrazione per lo più occasionale, non molto antica, nei sistemi acquatici sotterranei italiani. Nell'area esaminata questa specie è risultata presente solo in poche stazioni nella valle tiberina, in pozzi poco profondi, esposti e non adeguatamente protetti, con assenza di forme stigobionti. *Proasellus diana*, per la particolare morfologia del pleopode II maschile, risulta affine al gruppo «*pavani*» già noto per l'Appennino centrale con la specie *Proasellus acutianus*; la sua scoperta

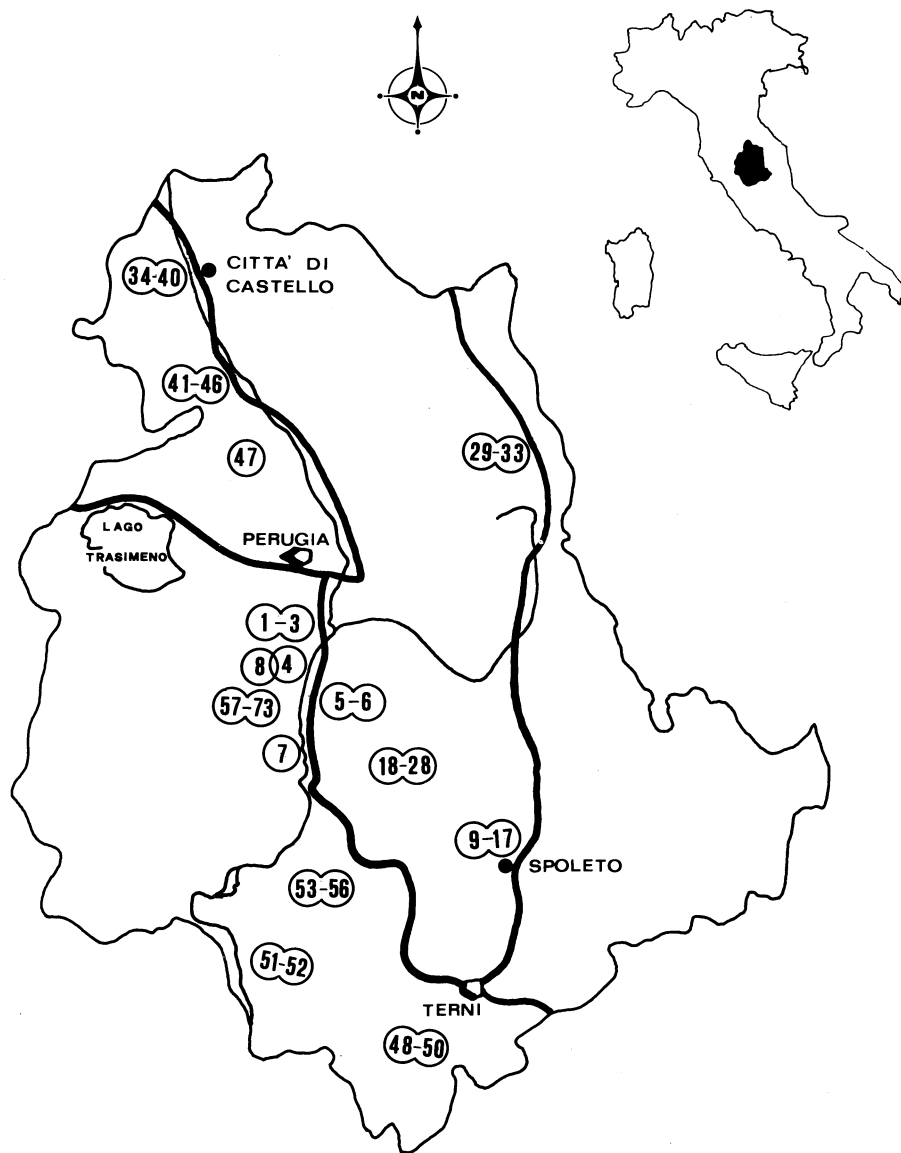


Fig. 1. - Distribuzione delle stazioni prospettate.

nelle acque sotterranee dell'Umbria conferma l'elevata frequenza di forme stigobionti di questo genere nel distretto appenninico centrale (Fig. 2).

Per quanto riguarda gli Anfipodi, sono stati identificati rappresentanti delle famiglie Salentinellidae e Niphargidae, la prima con la specie *Salentinella angelieri*, la seconda con le specie *Niphargus longicaudatus*, *Niphargus parenzani* e *Niphargus orcinus* s.l. *Salentinella angelieri* è una colonizzatrice recente dei sistemi idrici sotterranei dell'area mediterranea (Italia, Corsica, Jugoslavia, Grecia, Baleari, Marocco); la maggior parte delle stazioni di raccolta di questa specie sono, infatti, rappresentate da sistemi freatici o interstiziali costieri. Recentemente, comunque, Karaman e Pesce (1980) hanno riportato questa stessa specie da acque sotterranee continentali del Marocco, il che suggerisce che essa possa penetrare anche in sistemi sotterranei più interni, lontani dalla costa. Da un punto di vista sistematico, Karaman (1980) ha suggerito l'ipotesi che a *S. angelieri* debbano essere attribuite, quali sinonimi, *S. angelieri balcanica*, *S. angelieri pisana* e *S. franciscoloji*, forme estreme dell'ampia variabilità morfologica di questa specie. In Italia *S. angelieri* risultava già nota per numerose località (acque freatiche e cavernicole costiere) della Liguria, Toscana, Abruzzo, Marche, Puglie e Sardegna (Fig. 3). Il presente dato riveste un particolare interesse in quanto, oltre ad allargare l'areale di questa specie, conferma, così come suggerito da Karaman e Pesce, la sua presenza anche in acque sotterranee continentali. *Niphargus longicaudatus* è specie stigobionte, particolarmente adattata agli ambienti cavernicoli e freatici, ampiamente distribuita in acque ipogee e di sorgente dell'intero Appennino, della Sardegna e della Sicilia. Un tempo ritenuta sottospecie di *Niphargus orcinus*, *Niphargus parenzani* è specie ben caratterizzata per le dimensioni delle antenne, gli gnatopodi nettamente differenziati, la denticolazione delle mascelle e l'armatura del telson. Per quest'ultimo carattere *N. parenzani*, come altri *Niphargus* dell'Appennino centrale, risulta molto affine a forme balcaniche e della Crimea. Per quanto riguarda la sua geonemia *N. parenzani* può essere considerato un endemismo dell'Appennino centro-meridionale essendo, infatti, noto, oltre che per la regione umbra, per le acque freatiche delle Marche e dell'Abruzzo e per acque cavernicole della Campania (Fig. 4). *Niphargus orcinus* è una specie (probabilmente un insieme di specie) a geonemia tipicamente transadriatica, caratteristica di sistemi idrici sotterranei della provincia appenninica. Da un punto di vista sistematico questo gruppo si differenzia dai *Niphargus* noti per la provincia alpina per un insieme di caratteristiche morfologiche tra cui il corpo molto tozzo, le piastre epimerali acustiche e gli uropodi indifferenziati. Con la denominazione *Niphargus orcinus* s.l. vengono indicati la maggior parte dei campioni di Anfipodi raccolti, per i quali non si riporta

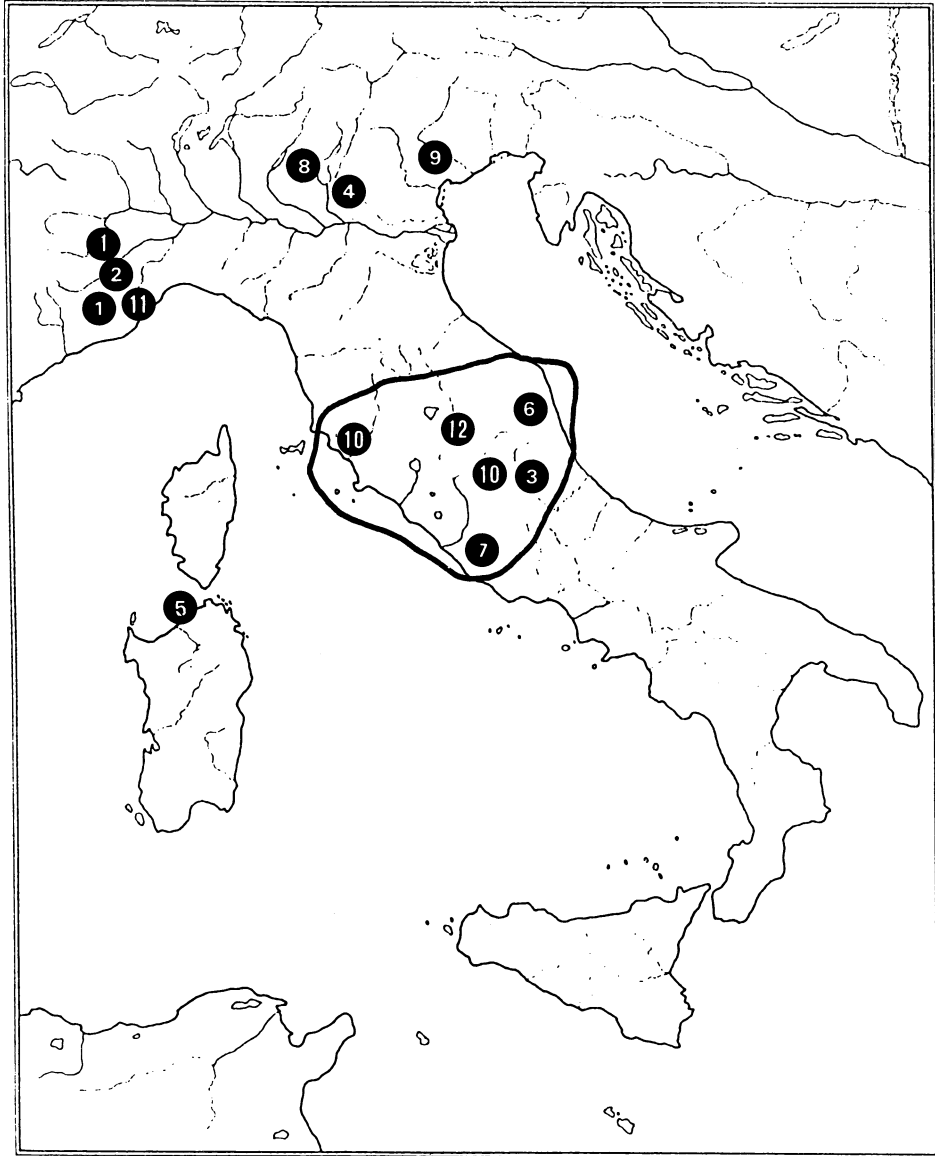


Fig. 2. - Distribuzione del genere *Proasellus* (forme interstiziali) in Italia: 1) *P. cavaticus*; 2) *P. franciscoloi*; 3) *P. amiterminus*; 4) *P. gardinii*; 5) *P. patrizii*; 6) *P. adriaticus*; 7) *P. vignai*; 8) *P. pavani*; 9) *P. deminutus*; 10) *P. acutianus*; 11) *P. ligusticus*; 12) *P. diana*.

l'esatta collocazione sistematica essendo gli stessi tutt'ora in corso di studio.

I Sincaridi rappresentano uno dei gruppi più caratteristici ed adattati delle biocenosi acquatiche sotterranee italiane. Un tempo noto esclusivamente per l'area Palearctica, questo gruppo rappresenta attualmente un'ampia distribuzione geografica che comprende l'America meridionale, l'Australia, la Nuova Zelanda e l'Africa. In Italia i Sincaridi sono rappresentati da quattro generi, *Antrobathynella*, *Bathynella*, *Meridiobathynella* e *Sardobathynella*, i primi due citati per la provincia alpina centro-orientale, gli altri due rispettivamente per la provincia appenninica centrale e per la Sardegna (Fig. 5). Nel materiale da noi raccolto in Umbria figura una *Meridiobathynella* sp. tutt'ora in corso di studio. La sua scoperta rivela un certo interesse in quanto conferma l'ampia distribuzione di questo gruppo in Italia, ma soprattutto dimostra che i Sincaridi italiani possono rinvenirsi, oltre che in acque interstiziali, anche in ambienti freatici o di origine freatica.

Gli Idracnidi, nonostante risultino ampiamente distribuiti in quasi tutti i sistemi idrici sia di superficie che ipogei del territorio italiano, sono ancora poco conosciuti; infatti, allo stato attuale, sono note per l'Italia solo due specie stigobionti, *Kawamuracarus vardaricolus* (acque interstiziali, provincia alpina) e *Acherontacarus cicolanii* (acque freatiche, endemismo per la Sardegna) e tre specie che possono essere considerate stigossene o tutt'al più stigofile, *Lohmanella stammeri* (acque cavernicole, endemismo per la Puglia), *Soldanellonyx monardi* (acque sotterranee, ad ampia distribuzione) e *Lobohalacarus weberi* (acque cavernicole, Appennino meridionale). Nel materiale dell'Umbria abbiamo identificato rappresentanti delle seguenti famiglie: Porohalacaridae, Halacaridae s.str., Trombididae ed, inoltre, numerosi Oribatei e Parassitidae terrestri di penetrazione accidentale nei biotopi freatici dell'area in esame. Nonostante il suddetto materiale sia ancora in corso di studio, possono farsi alcune considerazioni preliminari di particolare rilievo sistematico a proposito degli Alacaridi s.str. Di questo gruppo abbiamo infatti identificato due campioni diversi, rispettivamente confrontati con i generi *Halacarellus* e *Saldonellonyx*. A quanto ci è tutt'oggi noto si tratterebbe, quindi, del primo rinvenimento di Alacaridi in acque dolci sotterranee italiane.

Nel materiale da noi raccolto figurano numerosi altri gruppi, alcuni dei quali specializzati, stigobionti, quali ad esempio gli Ostracodi, ampiamente rappresentati nei diversi sistemi idrici sotterranei dell'area italiana, i Gasteropodi, anch'essi abbastanza frequenti in acque sotterranee italiane con forme stigobionti o eustigofile, gli Oligocheti, i Nematodi ed i Turbellari, ospiti per lo più stigofili o stigosseni delle biocenosi acquatiche,

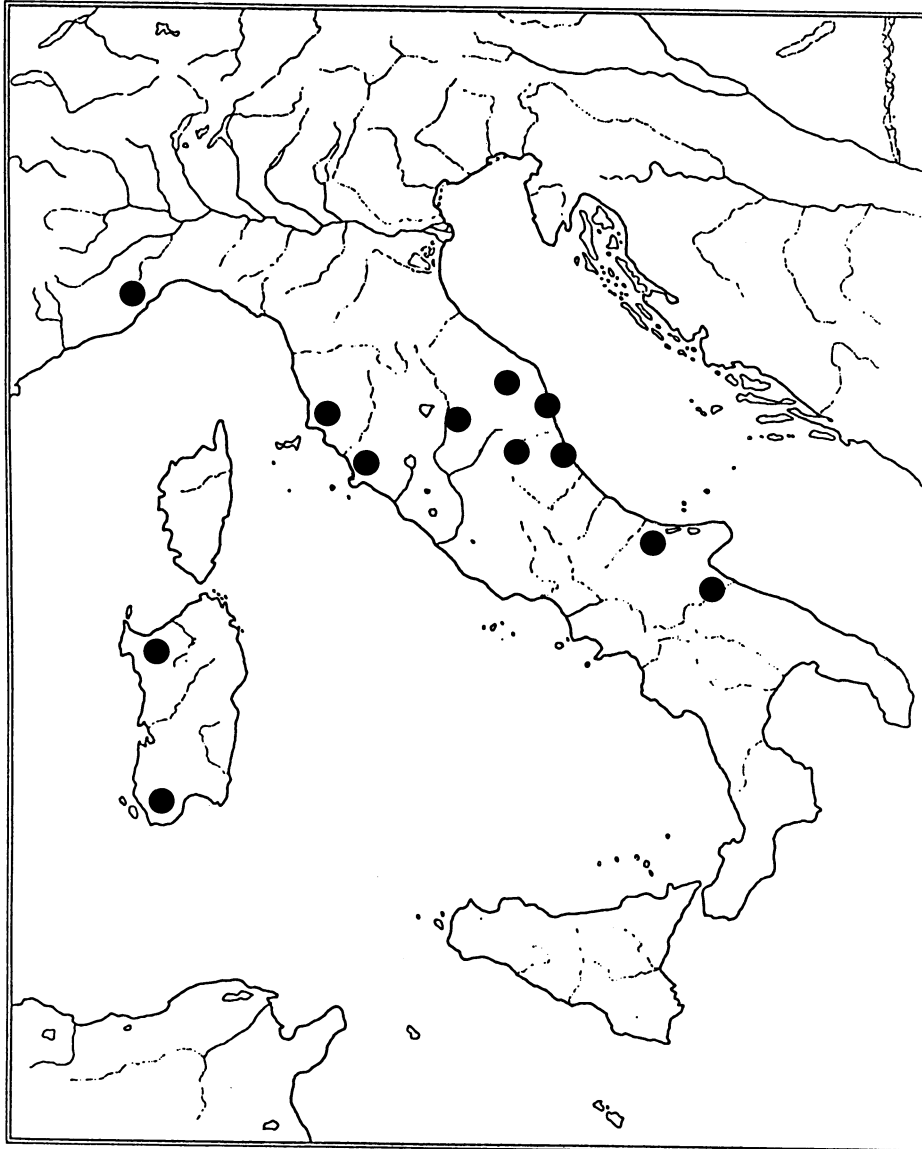


Fig. 3. - Distribuzione di *Salentinella angelieri* Ruffo e Delamare Deboutteville in Italia.

Diplopodi ed Aracnidi, quest'ultimi solo accidentalmente presenti nelle biocenosi esaminate.

Per quanto concerne l'ecologia, i popolamenti freatici dell'Umbria possono riferirsi a cinque gruppi distinti:

a) specie stigobionti, molto specializzate, presenti esclusivamente in biotopi acquatici sotterranei, quali, ad esempio, i Ciclopidi *Eucyclops subterraneus*, *Graeteriella unisetigera* e *Speocyclops italicus*, gli Arpacticoidi *Elaphoidella phreatica*, *Elaphoidella tiberina*, *Nitocrella achaiiae*, *Nitocrella morettii* e *Nitocrella psammophila*, gli Alacaridi della famiglia Simognathidae, l'isopode *Proasellus dianae*, gli Anfipodi *Salentinella angelieri* e le specie del genere *Niphargus*, i Sincaridi e, molto probabilmente, la maggior parte degli ostracodi tutt'ora in corso di studio;

b) specie eustigofile, molto frequenti nei diversi tipi di habitat acquatici sotterranei in qualità di ospiti preadattati, in procinto cioè di colonizzare stabilmente i suddetti ambienti; tra queste possono citarsi i Copepodi *Diacyclops bicuspidatus odessanus*, i *Diacyclops* del complesso *languidoides*, alcuni Oligocheti ed Idracnidi;

c) specie stigofile, regolarmente presenti sia in acque epigee che sotterranee, in queste ultime spesso presenti con diversi stadi di sviluppo, il che lascia presupporre una loro capacità di riprodursi in questi ambienti (Lescher-Moutoué 1968; Pesce e coll. 1978, Pesce 1980); tra queste possiamo citare i Copepodi Ciclopidi *Eucyclops serrulatus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Tropocyclops prasinus*, *Thermocyclops oblongatus*, gli Arpacticoidi *Attheyella crassa*, *Attheyella trispinosa*, *Attheyella dentata*, *Moraria poppei*, l'isopode asellide *Proasellus coxalis* e, probabilmente, alcuni Acanthocyclopidi, Oligocheti, Nematodi e Turbellari;

d) specie stigossene, epigee, euriecie, occasionalmente presenti nelle biocenosi sotterranee in qualità di ospiti non stabili, quali i Ciclopidi *Macrocyclops albidus*, *Acanthocyclops robustus*, *Megacyclops viridis* e *Diacyclops bisetosus*, l'arpacticoide *Bryocamptus echinatus*, i Cladoceri, le larve di insetti e, molto probabilmente, alcuni Ostracodi e Gasteropodi tutt'ora in studio;

e) forme terrestri, accidentalmente presenti in ambienti acquatici sotterranei, quali Aracnidi, Collemboli, Diplopodi ed Isopodi oniscoidei. Tali forme sono risultate per lo più presenti in stazioni poco profonde, non adeguatamente protette e soggette a « contaminazione » trofica o di altra natura di origine esogena.

A quest'ultimo proposito abbiamo potuto mettere in evidenza come il prevalere di una fauna di tipo epigeo, con conseguente rarefazione dei gruppi stigobionti, in alcune delle stazioni prospettate sia da porsi in relazione con un eccesso di apporto trofico, in alcuni casi un principio di

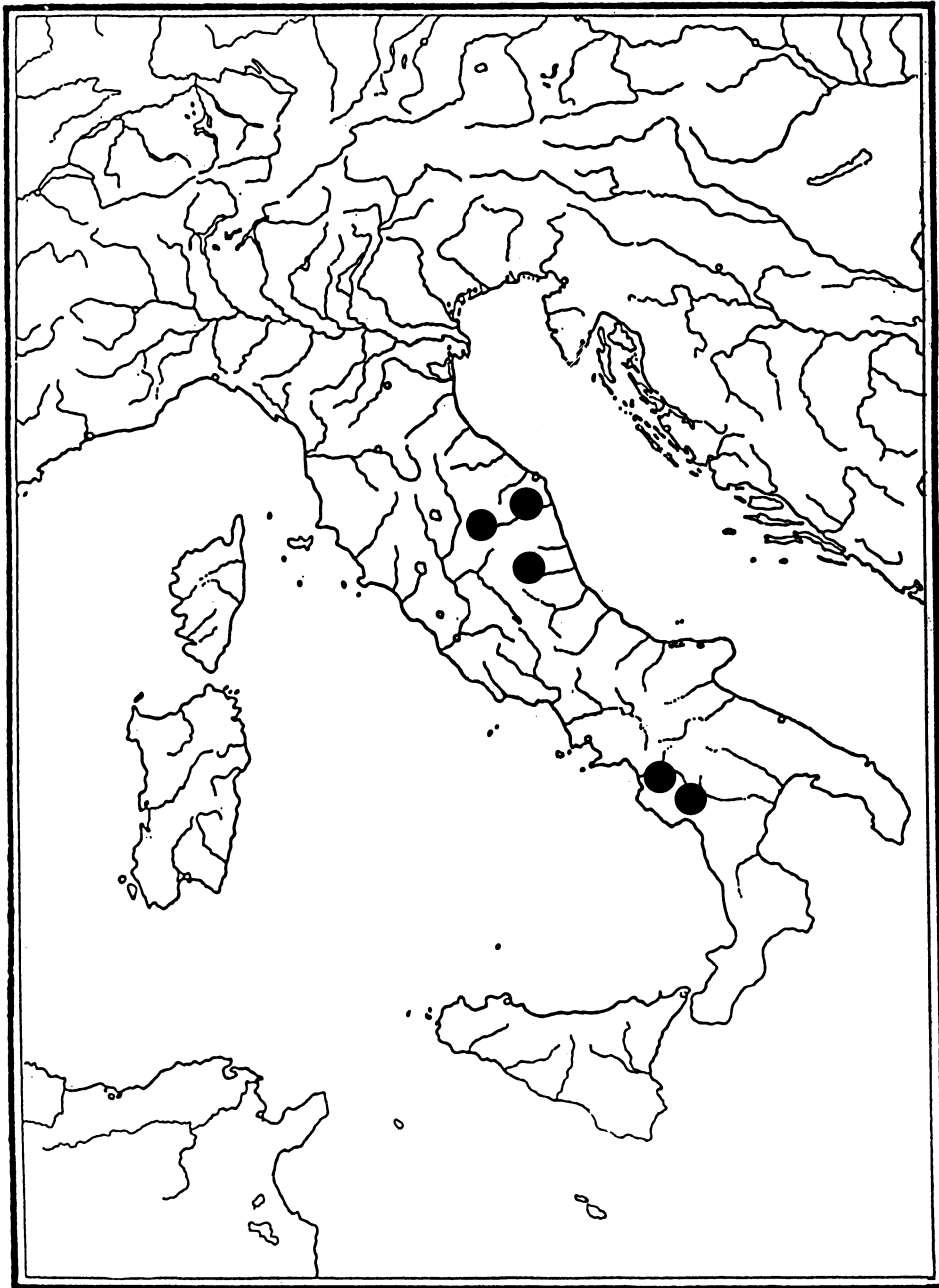


Fig. 4. - Distribuzione di *Niphargus parenzani* Ruffo e Vigna Taglianti.

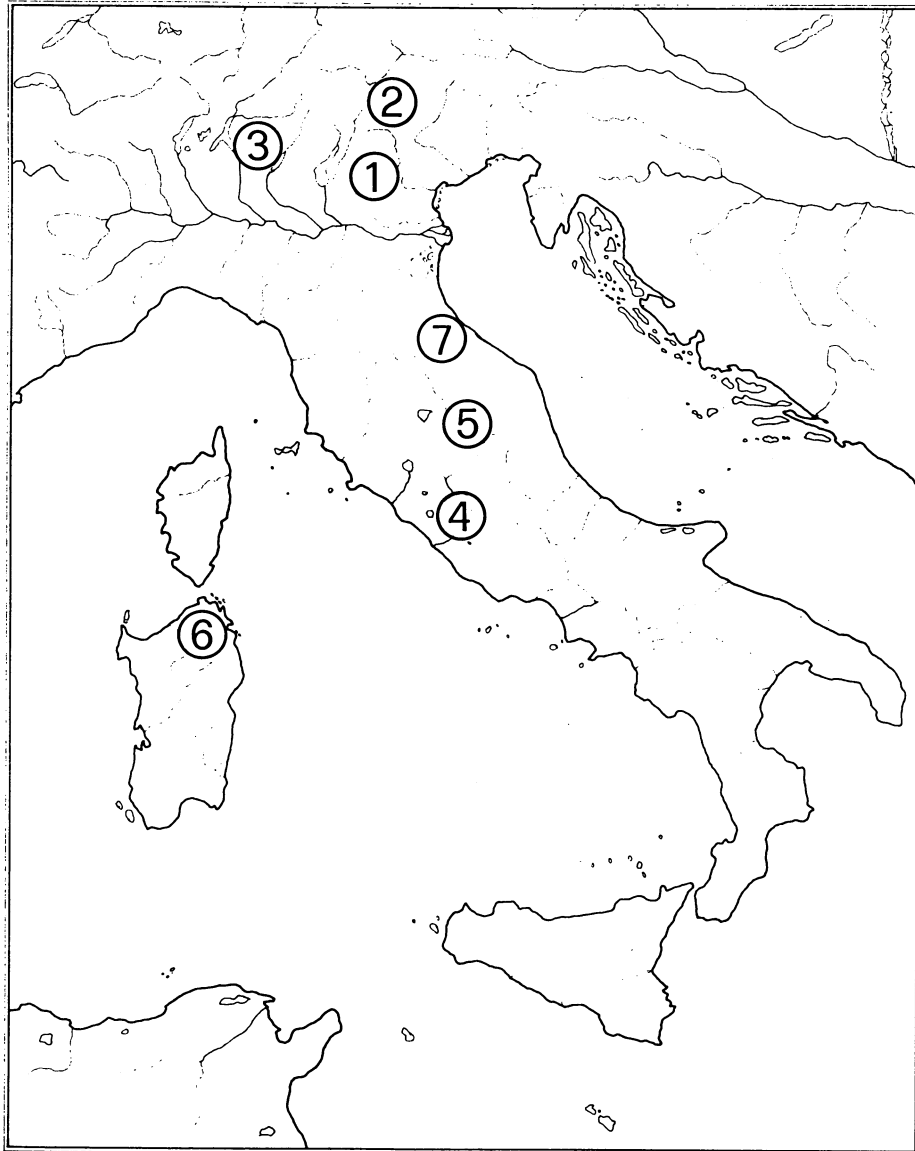


Fig. 5. - Distribuzione dei Sincaridi in territorio italiano: 1) *Antrobathynella stammeri*; 2) *Bathynella ruffoi*; 3) *Bathynella lombardica*; 4) *Meridiobathynella cf. rouchi*; 5) *Meridiobathynella* sp.; 6) *Sardobathynella cottarellii*; 7) *Bathynella* sp.

inquinamento di natura esogena ed una certa instabilità ecologica generale delle suddette stazioni. Una tale correlazione ed in particolare il rapporto tra specie stigobionti e stigossene viene comunemente preso in considerazione (Ronneberger 1975; Pesce e Maggi 1979; Pesce 1980; Danielopol 1981; Pesce e Maggi 1983) per stabilire la qualità delle acque interstiziali; in pratica il rapporto tra numero di specie stigobionti e stigossene o stigofile, viene impiegato quale indice di qualità delle relative acque: è questo un approccio relativamente nuovo e particolarmente interessante della ricerca stigobiologica i cui interessi si vanno oggi estendendo al controllo nel tempo delle falde idriche superficiali e profonde onde poter evidenziare se l'eventuale alterazione di determinati parametri (chimico-fisici, apporto trofico, ecc.), possa in qualche modo riflettersi sulle relative biocenosi, determinando fluttuazioni qualitative e quantitative di queste ultime. In altri termini sarebbe in tal modo possibile individuare dei veri e propri « indicatori biologici » delle acque sotterranee, indispensabili per il controllo e la tutela di queste ultime.

Per quanto riguarda l'origine, la maggior parte degli stigobionti della regione umbra colonizzarono i sistemi idrici sotterranei in epoca recente (Pleistocene) a partire da forme dulcacquicole epigee, sollecitate dai climi asciutti che caratterizzano i periodi interglaciali o a causa dell'essiccamento di parte dei reticoli idrici superficiali.

Altre forme, tra cui alcuni Anfipodi, Copepodi Arpacticoidi, Cladoceri e, sicuramente, alcuni Ostracodi, risultano di origine marina. In particolare l'anfipode *Salentinella angelieri*, gli Arpacticoidi *Nitocrella achaiiae* e *Nitocrella morettii* e gli Alacaridi, possono considerarsi « talassoidi » nel-

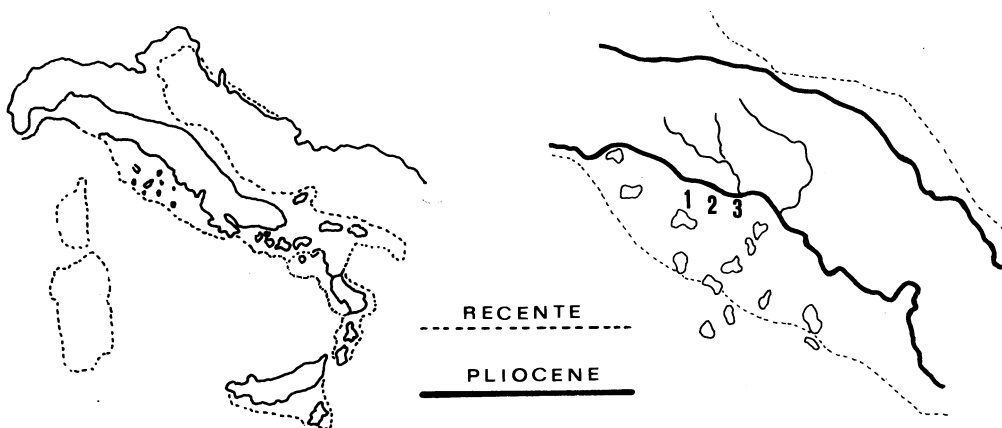


Fig. 6. - Linee di costa dell'Italia centrale e dell'Umbria nel tardo Terziario. Localizzazione delle stazioni di raccolta di: 1) *Nitocrella morettii*; 2) *Nitocrella achaiiae*; 3) *Salentinella angelieri*.

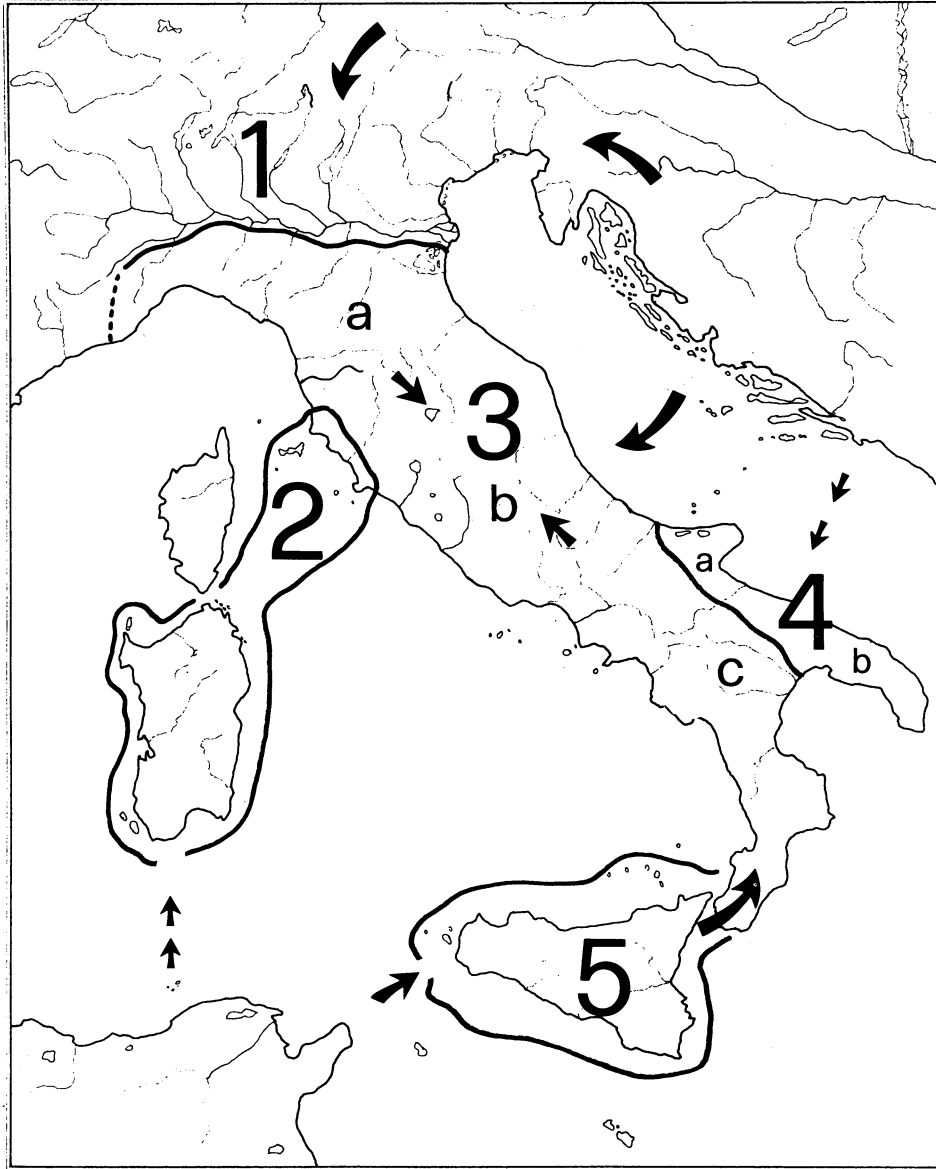


Fig. 7. - Provincie stigofaunistiche italiane (da Pesce 1985): 1. Provincia alpina; 2. Provincia sarda; 3. Provincia appenninica (a. distretto nord-appenninico; b. distretto appenninico centrale; c. distretto appenninico meridionale); 4. Provincia pugliese (a. distretto garganico; b. distretto murgiano-salentino); 5. Provincia siciliana.

l'accezione di Stock (1977), cioè forme stigobionti che avrebbero colonizzato le acque sotterranee continentali in tempi abbastanza recenti, in occasione dei cicli regressivi mediterranei del tardo Terziario (Fig. 6).

Da un punto di vista zoogeografico, secondo la suddivisione biogeografica del territorio italiano recentemente proposta da Pesce (1985), sulla base di reperti stigofaunistici, l'Umbria rientra nella provincia appenninica, in particolare nel distretto appenninico-centrale (Fig. 7). La stigofauna di questa regione, infatti, comprende una rilevante abbondanza e diversità di specie stigobionti, al pari del resto del distretto appenninico-centrale, con un rapporto bilanciato tra elementi settentrionali o con affinità alpine (*Nitrocella psammophila*, *Graeteriella unisetigera*, *Eucyclops subterraneus*, *Proasellus diana*, *Niphargus longicaudatus*) ed elementi meridionali (*Speocyclops italicus*, *Meridiobathynella* sp., *Niphargus parenzani*); alcune specie, quali *Nitrocella achaisia*, *Elaphoidella phreatica* ed i *Niphargus* del gruppo *orcinus*, mostrano indiscutibili affinità transadriatiche; la specie *Salentinella angelieri* rappresenta l'unico elemento perimediterraneo a tutt'oggi noto della stigofauna dell'Umbria; la presenza, infine, di endemiti quali *Nitocrella morettii*, *Elaphoidella tiberina*, *Proasellus diana* e, quasi certamente, degli Alacaridi s.str. e della *Meridiobathynella* tutt'ora in studio, confermano l'ipotesi di Pesce (1985) che prevede anche un elevato tasso di endemismo tra gli stigobionti del distretto appenninico-centrale.

RIASSUNTO

Sono riportati i primi risultati di ricerche stigobiologiche effettuate in Umbria (Italia centrale) durante gli anni 1983/1984 dall'Istituto di Scienze Ambientali dell'Università dell'Aquila.

Interessanti stigobionti vengono indicati tra Ciclopoidi e Copepodi Arpacticoidei (*Nitocrella morettii*, *Elaphoidella tiberina*), Isopodi Asellidi (*Proasellus diana*), Anfipodi (*Niphargus longicaudatus*, *Niphargus parenzani*, *Niphargus orcinus*, *Salentinella angelieri*) Sincaridi (*Meridiobathynella* sp.) ed Acari Alacaridi.

Da un punto di vista zoogeografico la stigofauna dell'Umbria presenta un'equilibrata proporzione di elementi settentrionali e meridionali e presenta alcune affinità trans-adriatiche e numerosi endemiti.

SUMMARY

Research in groundwater of Umbria (Central Italy). First results of stygobiological researches carried out in Umbria (Central Italy), during the years

1983-1984, by the « Istituto di Scienze Ambientali », University of L'Aquila (Italy), are reported.

Remarkable stygobiontes are pointed out among Cyclopoid and Harpacticoid Copepods (*Nitocrella morettii*, *Elaphoidella tiberina*), Asellid Isopods (*Proasellus diana*), Amphipods (*Niphargus longicaudatus*, *Niphargus parenzani*, *Niphargus orcinus*, *Salentinella angelieri*) Syncarids (*Meridiobathynella* sp.) and water mites (Halacarids).

From a zoogeographical point of view, the stygofauna of Umbria shows a balanced proportion of northern and southern elements, as well as some trans-adriatic affinities and numerous endemites.

BIBLIOGRAFIA

- BOU C., ROUCH R., 1967. *Un nouveau champ de recherches sur la faune aquatique souterraine*. C.R. Acad. Sc. Paris, 265: 379-370.
- CVETKOV L., 1968. *Un filet Phréatobiologique*. Bull. Inst. Zool. Mus. Sofia, 27: 215-219.
- KARAMAN G. S., 1967. *Über die Gattung Salentinella Ruffo (Amphipoda, Gammaridae) in Jugoslavien*. Poljoprivreda i sumarstvo, 13 (3): 1-16.
- KARAMAN G. S., *The problem of Salentinella angelieri Delamare Deboutville and Ruffo 1952 and its subspecies (contribution to the knowledge of the Amphipoda 109)*. Poljoprivreda i sumarstvo, in stampa.
- KARAMAN G. S., PESCE G. L., 1980. *On three subterranean amphipods from North Africa (Amphipoda: Gammaridea)*. Researches in Africa by the Zoological Institute of L'Aquila. V. Bull. Zoologisch Mus. Amsterdam, 7 (20): 197-207.
- LESCHER-MOUTOUÉ F., 1968. *La faune d'une nappe éluviale de déversement; étude préliminaire des Cyclopidés hypogés (Recherches sur les eaux souterraines, 5)*. Ann. Spéléol. 23 (4): 743-751.
- PESCE G. L., 1980. *Bogidiella aprutina n.sp., a new subterranean amphipod from phreatic waters to central Italy*. Crustaceana, 38 (2), 139-144.
- PESCE G. L., 1980. *Ricerche faunistiche in acque freatiche delle Marche e stato attuale delle conoscenze sulla fauna interstiziale italiana*. (Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale: XIII). Riv. Idrobiol., 19 (3): 547-591.
- PESCE G. L., MAGGI D., 1979. *Cyclopidés des eaux souterraines phréatiques de la région des Marche, Italie centrale (Crustacea: Copepoda)*. Contribution à la connaissance de la faune des eaux souterraines de l'Italie centrale et meridionale: XIV. Acta Mus. Mac. Sc. Nat., 15 (8): 167-182.
- PESCE G. L., 1985. *The groundwater fauna of Italy: A synthesis*. Stygologia, 1 (12): 129-159.
- PESCE G. L., FUSACCHIA G., MAGGI D., TETÉ 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: 1-51.
- RONNEBERGER D., 1975. *Zur Kenntnis der Grundwasserfauna des Saale-Einzugsgebietes (Thuringen)*. Limnologica, 9 (3): 323-419.
- STOCK J. H., 1977. *The taxonomy and zoogeography of the hadziid Amphipoda, with emphasis on the West Indian taxa*. Stud. Fauna Curaçao, 55 (177): 1-130.