

ENRICO PEZZOLI *

APPUNTI SULLA MALACOFAUNA IPOGEA ITALIANA TERRESTRE E DULCIACQUICOLA **

L'AMBIENTE SOTTERRANEO ¹

1) Le cavità carsiche, le «Grotte» che per la loro struttura rappresentano il principale oggetto di interesse e di studio dello Speleologo, devono essere considerate dallo zoologo un semplice mezzo che gli permette di penetrare più o meno ampiamente e profondamente in un ambiente sotterraneo e di allargare lo sguardo su popolamenti nuovi e decisamente caratteristici.

Chi studia le varie entità di un dato gruppo tassonomico, in questo caso i Molluschi terrestri e dulciacquicoli, deve condurre le ricerche senza preconcetti. In passato la smania della «fauna cavernicola» a tutti i costi ha portato infatti a curiose segnalazioni, ed assurde limitazioni di habitat ed a distribuzioni geografiche non realistiche.

2) Si impone, perciò, una definizione di «Ambiente sotterraneo», definizione che sarà tentata rispetto almeno alla malacofauna e sottolineando come il modello proposto non necessariamente dovrà coincidere con quello di altri gruppi animali.

Occorre, prima di tutto, sganciarsi dal concetto di «Cavità carsica», cioè di cavità legata al ben noto fenomeno di dissoluzione delle rocce pre-

* Società Malacologica Italiana; Società Biogeografica Italiana; Società Speleologica Italiana, Commissione per la Biospeleologia.

** Lettura presentata in occasione dell'inaugurazione della sede di un Gruppo Speleologico. Bergamo, dicembre 1978.

¹ Questo argomento è stato trattato più a fondo ed in modo più dettagliato dal Prof. Giusti F. e da me stesso in occasione del XXII° Convegno di Biogeografia Italiana tenutosi a Costagrande (Verona) nel 1978, i cui Atti sono in stampa. Preoccupazione nostra è stata di definire con maggior esattezza quali entità malacologiche debbano essere considerate peculiari dell'ambiente sotterraneo e quali fossero i criteri per rendere meno acritici ed erronei gli elenchi speleofaunistici attualmente osservabili nella letteratura speleologica. Anche il presente lavoro, dedicato ai non specialisti, lo si deve intendere frutto di una stretta reciproca collaborazione.

valentemente calcaree, riferendosi piuttosto ai recessi del sottosuolo, qualsivoglia sia la loro origine o costituzione litologica.

Da non trascurarsi sono anche piccolissimi recessi che possono ospitare altrettanto minuscoli molluschi (per es. *Zospeum*) ma che sono preclusi alle dimensioni umane. Si dovrà perciò includere il cosiddetto «freatico terrestre» sia in roccia viva, che in terreno incoerente, purché sufficientemente profondo. Difatti, le grosse cavità «a dimensione umana», spesse volte sono comode zone ove viene drenata parte della fauna ubicata normalmente in nicchie inaccessibili.

Seguendo la medesima logica diverrà ovvio prendere in considerazione anche gli ambienti sotterranei artificiali come le gallerie minerarie e belliche, cantine e sotterranei di buon sviluppo, acquedotti, ecc. sempreché ben riparati dalle condizioni ambientali epigee.

3) Per quanto riguarda i molluschi dulciacquicoli ipogei potremo definirne l'habitat semplicemente come «Acque sotterranee». Questo si identifica nella porzione idrografica perenne che è protetta da un'«involucro» che gli conserva un ricco insieme di caratteristiche particolari.

Oltre alla assenza di luce (fattore che esclude, tra l'altro, le entità che si nutrono soltanto di vegetali verdi) avremo una maggiore costanza delle caratteristiche chimico-fisiche rispetto all'ambiente idrografico epigeo; volendo semplificare, le acque saranno in genere più fredde (ospitano infatti molluschi stenotermi freddi) rispetto alla punta più calda che un corso idrico superficiale può raggiungere ed è quello che più conta perché se si sono osservate popolazioni di questi molluschi vivere perfettamente in acque a temperature di poco meno di 4°C, essi mal sopportano temperature superiori a 12°C (GIROD A. e PEZZOLI E., 1966; PEZZOLI E. e GIROD A., 1971, PIERSANTI C., 1940; PEZZOLI ET ALII, 1977).

La costituzione fisica del sopraddetto involucro non ha che scarsa importanza: avremo indifferentemente dei condotti propriamente carsici, fessure tettoniche o condotti artificiali di varia composizione (un brillante esempio può essere l'Acquedotto medioevale sotterraneo di Bergamo Alta che ospita rari molluschi stigobionti).

Dobbiamo ritenere «Acque sotterranee» anche quelle freatiche di pianura che sono protette dalla coltre alluvionale.

Per contro la composizione chimica (litologica) del sopraddetto involucro può influenzare il fattore «durezza dell'acqua» e per i Molluschi, che hanno conchiglia calcarea, ciò può avere una certa importanza.

4) Il «Termine estremo a valle» del corso idrico sotterraneo è rappresentato dalle «Sorgenti» che, nel caso delle falde freatiche dei piani alluvionali, si identifica nelle Risorgive e nei Fontanili.

5) Per la fauna malacologica sotterranea la tazza sorgentizia rappresenta una soglia invalicabile, oltre la quale il corso epigeo ospiterà tutt'altre specie.

MOLLUSCHI TERRESTRI - Categorie Biospeleologiche

1) Le categorie biospeleologiche proposte da autorevoli indagatori come JEANNEL R., 1926; PAVAN M., 1944, 1958; RUFFO S., 1957; MOTAS G., 1962; ecc., applicate soprattutto in entomologia, sono dai malacologi prese in dovuta considerazione, ma opportunamente modificate e semplificate.

2) Negli ambienti sotterranei possono essere veicolati, soprattutto dalle acque, nicchi vuoti di un gran numero di molluschi che vivono all'esterno nell'areale di drenaggio.

Molluschi vivi possono incidentalmente cadere in cunicoli sotterranei e, più o meno rapidamente, soccombervi.

Tutti questi che possiamo definire «Trogllosseni», non rivestono interesse perché rappresentano entità prive di significato ecologico rispetto all'ambiente considerato.

A questa categoria possono essere spesso accostate specie che altro non sono se non gusci residui del pasto di animali od addirittura dell'uomo preistorico o da quest'ultimo usati come oggetti di adorno (ad es. le *Unio pictorum* del Lago di Endine e le *Columbella rustica* marine trovate dallo scrivente nella Grotta «Corna Altezza» sul Monte Ganda).

I molluschi «Trogllosseni» non dovrebbero mai comparire negli elenchi speleofaunistici.

3) I molluschi terrestri, tranne pochi casi di specie xerofile e rupicole, possono facilmente utilizzare, per periodi più o meno lunghi, un ambiente umido ed ombroso che garantisca loro un momentaneo riparo da condizioni stagionali avverse. Perciò alcune entità, igrofile e sciafile, proprie del sottobosco, della lettiera, delle pareti rocciose in penombra, possono spingersi nelle zone di ingresso delle grotte ed inoltrarsi sin dove giunge un minimo di luce e di vegetazione.

Altre specie nei recessi più propriamente sotterranei possono trovare negli accumuli di detriti organici fonte di cibo e quindi possibilità di sopravvivenza; essi, tuttavia si troveranno nella impossibilità di deporre uova o di far sviluppare i piccoli nati. Esempi li troviamo nelle famiglie: *Limacidae*, *Testacellidae*, *Clausilidae*, *Zonitidae*, *Elicidae*, ecc.

Fanno eccezione alcune specie della famiglia *Zonitidae* (*Oxychilus draparnaudi*, *Aegopis gemonensis*) le quali spingono il loro adattamento all'ambiente sotterraneo sino a riprodursi, facilitate, forse dal fatto che hanno uova con guscio mineralizzato, inattaccabile quindi da funghi o da batteri e dalla possibilità di cibarsi del guano. Essendo talune di tali specie normalmente epigee, dovranno essere collocate nella categoria dei «Troglfili».

In questa ultima categoria dovrebbero essere incluse (e degne di figurare negli elenchi speleofaunistici) soltanto le popolazioni delle quali sia ben documentato l'adattamento all'ambiente sotterraneo (come per le sopraccordate *Zonitidae*). Tutte le altre segnalazioni di individui sporadici (o

peggio di nicchi vuoti) dovranno essere evitate avendo significato ecologico estremamente ridotto o del tutto nullo.

4) Un caso a se presentano alcune specie di *Zonitidae* che si possono collocare al limite tra la categoria dei Troglolofi e quella dei veri Troglobi, in particolare l'*Oxychilus (Ortizius) paulucciae* e l'*Oxychilus (Ortizius) tongiorgii* delle grotte delle Alpi Apuane e del Monte Pisano. L'affinità di queste due specie con la tipica specie centro-europea di fauna fredda e presente da noi soltanto alle alte quote, lascia pensare ad un reale adattamento all'ambiente ipogeo conseguente ad una iniziale necessità di trovare rifugio da condizioni ambientali mutate in senso sfavorevole, od anche ad una secondaria necessità di sfuggire alla concorrenza di specie più attive e prolifiche quali quelle del sottogenere *Oxychilus* sensu stricto. Inutile far notare il loro grande interesse speleofaunistico.

5) Rimane uno sparuto numero di specie da definirsi veramente «Troglobie» e perciò esclusive degli ambienti sotterranei ove, non solo trovano fonte di cibo, ma possono riprodursi.² In Italia si riducono quasi tutte al genere *Zospeum*, un genere comprendente piccoli molluschi stupefacentemente adattati alla vita sotterranea.

Questi, depigmentati e con gli occhi completamente regrediti, sono un residuo di faune ampiamente diffuse in Europa già dal Miocene, come suggerisce la loro attuale presenza nei Balcani, nelle Prealpi centro-orientali e, isolatissima, nella Penisola Iberica.

Il genere *Zospeum* appartiene ai polmonati basommatofori *Ellobiidae*, curiosa famiglia che ha specie adattate alla vita terrestre in ambienti umidi e specie salmastre. Le numerose entità segnalate in passato per l'Italia, create tutte su caratteristiche conchigliologiche poco valide e con criteri sistematici ormai superati vanno drasticamente ridotte di numero. Possiamo anticipare, da una revisione in corso, che esse possono essere ricondotte a tre forme riferibili una allo *Zospeum globosum* Küscer (presente nella porzione prealpina compresa fra l'Altipiano di Cariadeghe (Brescia) ed il Fiume Brenta) le altre allo *Zospeum alpestre* Freier e allo *Zospeum spelaeum* Rossmässler (delle rimanenti prealpi orientali e dei Balcani).

Tali specie, reperibili in cunicoli sotterranei ben riparati, usano vivere su pareti rocciose muovendosi con percorsi labirintiformi alla ricerca di cibo. Più spesso sono state individuate in zone umettate di acqua di stillicidio o ricoperte da strati più o meno spessi di materiale limoso, ma non di rado sono state osservato muoversi su pareti asciutte tanto da lasciar tracce sul nerofumo occasionalmente deposto da torce di speleologi.

² Si intende che da queste si devono escludere quelle tipiche «del suolo» cioè quelle che vivono sotto i sassi, nel terreno tra le radici dei vegetali, negli anfratti dei rudereti, ecc. che però si mantengono superficiali come per es. le *Aciculidae*, le *Vertigo*, le *Caecilioides*, ecc.

Non superando gli 1-2 mm di dimensioni, ed essendo il loro nicchio trasparente, sono difficilmente individuabili, ciò spiega lo scarso numero delle stazioni segnalate.

6) Riassumendo, per quanto riguarda i molluschi terrestri da inserire in elenchi speleofaunistici, ci si dovrà preoccupare di prendere in attenta considerazione soltanto quelle entità peculiari degli ambienti sotterranei (es. *Zospeum* ed alcune *Zonitidae*). Con più cautela potranno essere annotate specie da considerarsi troglofile, sulle quali esistano osservazioni valide su popolazioni viventi; si devono perciò categoricamente escludere le segnalazioni di individui sporadici o peggio osservati come nicchi vuoti.

Con ciò premesso ci si accorgerà che gran parte dei dati forniti dalla letteratura speleologica italiana è sospetta od inutilizzabile. Basti come esempio analizzare l'elenco di quella trentina di specie di molluschi terrestri citati per la cavità carsica «Buco del Budrio» N° 71 Lo e riassunti per l'ennesima volta in BOLDORI L., 1969 per rendersi conto che quelle degne di menzione arrivano a mala pena a cinque compreso l'unico troglobio *Zospeum cariadeghense*. Difatti tale grotta è una vera e propria «pattumiera» ove vengono convogliati nicchi vuoti da un vasto areale circostante in più, nell'ampia dolina di ingresso vi cascano gran quantità di detriti vegetali ove formano cumuli marcescenti che ospitano sì dei molluschi caratteristici ma epigei, cioè presenti anche nelle legnaie, concimaie, fienili vicini. Se poi, come ho io osservato personalmente, tale grotta viene adibita a legnaia ecco come vediamo ancor più incrementarsi il numero dei molluschi presenti portati dai boschi.

I MOLLUSCHI DELLE ACQUE SOTTERRANEE

1) Se le entità troglobie di molluschi terrestri si possono contare sulle dita, quelle viventi nelle acque sotterranee Italiane assommano ad una decina di generi con una ventina di specie ad oggi accertate.

2) Definito in precedenza cosa intendere per «Acque sotterranee» non resta da verificare se possano essere applicati ai molluschi in esse viventi, le categorie create per gli altri gruppi animali acquatici.

Escluse la categorie dei «Crenosseni» e dei «Crenofili» nelle quali si comprendono specie animali estranee alle acque ipogee, non rimangono che le categorie dei «Crenobionti» e degli «Stigobionti», quest'ultima limitata ad entità più propriamente «sotterranee».

3) Pochissime sono le specie strettamente «Crenobionti». Esse, circoscritte a vivere nella tazza sorgentizia, non penetrano mai nel condotto sotterraneo (per es. *Sadleriana fluminensis*, *Pseudamnicola*, *Belgrandia*, ecc.). È ovvio perciò non comprenderle negli elenchi speleofaunistici.

4) Più numerose sono le specie presenti di norma nella tazza sorgenti-

zia ma che spesso si estendono a colonizzare il reticolo idrico sotterraneo, sorgono perciò popolazioni perfettamente adattate, sino al punto da essere composte, in taluni casi, da individui con gli occhi regrediti (per es. *Bythinella* cfr. *schmidti* della Grotta del Tavarano sul Montello o della Grotta di Stiffe in Abruzzo (PEZZOLI E. ET ALII, 1977; GIUSTI F. e PEZZOLI E., 1977).

Questa facoltà di penetrare più o meno profondamente nei condotti idrici ipogei (es. *Bythinella*, *Belgrandiella*, *Islamia*, ecc.) è verosimilmente legata alle abitudini alimentari ed alle possibilità di nutrirsi con microsedimenti organici e microorganismi incrostanti non verdi.³

5) I molluschi esclusivamente «Stigobionti» vengono normalmente reperiti come nicchi vuoti fluitati alle scaturigini o presenti in tanatocenosi nelle zone di sedimentazione dei corsi idrici sotterranei. Probabilmente essi vivono nelle zone più interne e più inaccessibili al ricercatore. Solo in casi eccezionali sono stati osservati vivi alle sorgenti, per lo più come individui alla deriva.

Le specie prealpine più interessanti (è la zona italiana più indagata) sono *Paladilhiopsis concii* (Allegretti); *Paladilhiopsis vallei* Giusti 'e Pezzoli; *Paladilhiopsis cornucopia* (De Stefani); *Paladilhiopsis vobarnensis* (Pezzoli e Toffoletto); *Iglica* (?) *pezzolii* Boeters; *Iglica* (?) *forumjuliana* (Pollonera); *Iglica* (?) *tellinii* (Pollonera); *Phreatica bolei* Welkovich; *Hauffenia tellinii* Pollonera; *Hadziella ephippiostoma* Küscer, ecc.

Più scarse le segnalazioni per il centro-sud italiano: *Paladilhiopsis cornucopia* (De Stefani), *Paladilhiopsis fabrianensis* Pezzoli, *Islamia* (?) *pusilla* (Piersanti); ecc.

6) Di norma, le specie che vivono nei recessi più interni del corso idrico ipogeo sembrano costituire vere popolazioni «relitte» limitate spesso in idrografie frammentate da sollevamenti tettonici tardivi, derivate dalle complesse vicende geologiche e climatiche intercorse dal Miocene al Glaciale Quaternario. Le loro stazioni sono ubicate nelle così dette «zone di rifugio», zone risparmiate dalla azione devastatrice diretta dei giacchiali quaternari.

Più mobilità hanno le specie che vivono normalmente nella tazza sorgentizia, alcune di esse (*Bythinella*, *Belgrandiella*) hanno riconquistato aree devastate dalla discesa dei ghiacci (probabilmente per trasporto aviario).

7) Ricordo in fine che *tutti* i molluschi crenobionti e stigobionti sono dei Prosobranchi (Superfamiglia *Hydrobioidea*) ed hanno i sessi separati

³ Queste interessanti entità, collocabili al limite tra i «Troglofili» ed i veri «Troglobi», si comportano indifferentemente da crenobionti e da stigobionti. Data questa incerta classificazione io sarei propenso ad accomunarli ai veri stigobionti sotto una unica definizione: «*Molluschi di acque sotterranee*» tenendo anche presente che abbiamo già considerato la scaturigine il punto estremo a valle di un corso idrico sotterraneo. Perciò tutte le stazioni ove essi siano presenti, anche se impenetrabili dallo speleologo, dovranno comparire negli elenchi distributivi speleofaunistici.

mentre quasi tutti i molluschi epigei crenofili e crenosseni sono Polmonati ed ermafroditi.

8) Accanto ai gasteropodi ora esposti possono essere elencati alcuni bivalvi *Sphaeriidae* (*Pisidium casertanum* e *Pisidium personatum*) non rari nelle zone di rallentamento e di deposizione di materiale minuto dei corsi idrici sotterranei. Tali specie, ospiti abituali delle sorgenti limnocrine, delle risorgive e dei fontanili di pianura, dei laghi pedemontani, delle pozze d'alpeggio e dei laghetti d'alta quota (sin oltre 2800 m), purché abbiano a disposizione fondi limosi, acque lente od addirittura stagnanti, sopportano grandi escursioni termiche dell'acqua e sembrano indifferenti al grado di durezza, alla ossigenazione ed all'eventuale elevato carico organico (per es. pozze con guano). Proprio per questa ampia valenza ecologica, i *Pisidium* devono essere segnalati con riserva negli elenchi speleofaunistici.

9) Da quanto sopra, emerge chiaramente che gli attuali elenchi speleofaunistici della letteratura, sia sistematici che catastali biogeografici, riguardanti i molluschi dulciacquicoli devono essere emendati da tutte le segnalazioni di Polmonati acquatici (*Lymnaea*, *Planorbis*, ecc.) che niente hanno a che fare con le acque sotterranee (veicolazione passiva tuttalpiù) ed integrati di tutte quelle segnalazioni di specie ipogee rinvenute in stazioni atipiche «speleologicamente parlando» come le sorgenti impenetrabili e le risorgive. Si ricorda a proposito che il più interessante biotopo delle nostre Prealpi che ospita ben cinque specie diverse di rari molluschi stigobionti (e tra l'altro anche il troglobio terrestre *Zospeum*) si presenta come una modesta sorgente. Un'altra stazione tipica di entità sotterranee è rappresentata dalle falde freatiche sottoalveali alla confluenza del Fiume Torre con il Fiume Isonzo ... in piena pianura alluvionale (PEZZOLI E. e GIUSTI F., 1975; VELKOVRH F., 1974).

CONCLUSIONI

Come sin qua esposto, i molluschi, come altri gruppi di invertebrati, possono essere suddivisi in categorie biospeleologiche ed ecologiche. Il riferimento ai modelli proposti da più Autori in passato è senz'altro opportuno, tuttavia, sono necessarie precisazioni, rifacimenti e precise delimitazioni. Risulta, così, non consigliabile prendere in considerazione la categoria dei Trogllosseni e, in parte, quella dei Troglolfli, perché quasi tutte le specie italiane terrestri, quando le condizioni ecologiche legate al clima lo rendano utile, possono facilmente insediarsi almeno nelle porzioni più esterne dei complessi sotterranei.

Per ciò che riguarda poi le acque sotterranee, sono altresì, da rifiutare le categorie dei così detti «crenofili» e «crenosseni». A tali categorie, infatti, possono essere ascritte entità che non penetrano mai in canali sotterranei. Critica considerazione meritano invece le entità solitamente o pre-

feribilmente crenobie, che occupano la tazza sorgentizia, ma che hanno la possibilità di penetrare nel corso idrico sotterraneo (questo giustifica la catastatura delle loro stazioni a fini speleofaunistici anche se queste si presentano semplicemente come sorgenti impenetrabili). Concludendo, in fine, da un punto di vista biogeografico, varrà ricordare che se l'analisi delle entità ipogee italiane propriamente terrestri non aggiunge gran che a quanto deducibile dall'esame delle faune epigee, quella condotta sulle entità delle acque sotterranee suggerisce invece interessanti argomenti nel complesso problema della diffusione e dell'attuale assetto del popolamento animale delle regioni Prealpine.

Restano da esplorare quasi del tutto ampie regioni italiane dell'Apuania e della Sardegna che ricerche appena iniziate o notizie sull'origine geologica o collegamenti paleogeografici lasciano supporre non meno ricche ed interessanti.

APPENDICE A - TECNICHE DI CATTURA DEI MOLLUSCHI IPOGEI

I molluschi terrestri non presentano particolari difficoltà di cattura e anche a loro possono essere estese le strategie adottate in campo entomologico.

Particolare attenzione deve essere usata per gli *Zospeum* a causa della loro piccolezza, e soprattutto, per la loro dispersione sulle pareti delle cavità. Se occorrono soltanto i nicchi valgono ancora i consigli dati dal POLLONERA (In Alto, 1899) e dall'ALLEGRETTI.

Per i molluschi acquatici data la complessità degli ambienti e delle particolari nicchie occupate dalle varie specie di *Hydrobioidea* le modalità di raccolta e di cattura devono essere affinate caso per caso.

Semplice è la raccolta dei molluschi che vivono o raggiungono le tazze sorgentizie; alcune specie si rinvencono sui vegetali in via di decomposizione, sui ciottoli, sui muschi sommersi. Una pinzetta a branche morbide è l'attrezzatura sufficiente.

Per contro, è estremamente difficile reperire le specie strettamente stigobionti e che raramente si spingono sino alla scaturigine epigea (quando questo accade si tratta di elementi alla deriva, strappati presumibilmente ai recessi più profondi dalle piene del corso idrico, perciò è mero caso incappare in essi e catturarli).

Si consiglia all'uopo, porre dei retini filtranti in Nylon (con maglie inferiori al millimetro) nella corrente idrica e lasciarveli per un tempo più o meno lungo, in periodo stagionale di morbida. Fig. 1.

Difficile è anche la cattura diretta nei corsi idrici sotterranei accessibili a causa della piccolezza degli individui, della loro totale depigmentazione e della estrema dispersione delle popolazioni. Anche in tale ambiente il metodo del retino resta il più idoneo.

Altro sistema consiste nel raccogliere i sedimenti nelle zone di deposizione dei corsi idrici ipogei, eliminare la fase più grossolana mediante setacciatura e conservare i residui in Alcool, fino a quando non potranno essere esaminati al binoculare. Si rammenta che per individuare le eventuali stazioni con molluschi stigobionti occorre preliminarmente rintracciarne i nicchi delle tanatocenosi. A tale scopo si può adottare la metodologia proposta da PEZZOLI E., 1968a. (Personalmente ho sottoposto a tale ricerca più di cinquemila sorgenti e corsi idrici sotterranei prealpini con insperati risultati). Fig. 2.

Per la individuazione dei molluschi presenti nelle acque freatiche in terreni alluvionali si può ricorrere al metodo della «Pompa Norton» usato per la cattura di microartropodi.



Fig. 1 - Una tecnica di cattura di rari molluschi stigobionti; esempio di posa del retino a maglie di Nylon alla scaturigine di un corso idrico sotterraneo inaccessibile. Il tutto sarà mascherato con pietre e lasciato in sito un lungo periodo (con frequenti controlli e svuotamenti) ed in regime di massima morbida stagionale. È raffigurato il «Funtani di Nalmase» (Vobarno, Brescia) dove in un lasso di tempo di due anni si sono potuti catturare una decina di esemplari, completi di parti molli, di *Paladilhopsys vobarnensis*, *P. cornucopia* e di *P. concii*. Anche *Bythinella schmidti* sembra essere quivi esclusivamente ipogea (a differenza di altre numerose sorgenti della stessa Val Dedagna) mentre *Belgrandiella saxatilis* colonizza cospicuamente anche la tazza sorgentizia e quindi può essere catturata direttamente.

APPENDICE B - QUALI SPECIE DI MOLLUSCHI, PRESENTI NELLA LOMBARDIA, SONO DA PRENDERSI IN CONSIDERAZIONE NEGLI ELENCHI SPELEOFAUNISTICI

1) Dalla letteratura, per quanto mi consta, si hanno soltanto sporadiche segnalazioni di molluschi terrestri rinvenuti casualmente in ambienti sotterranei da ricercatori di altri gruppi animali (per lo più entomologi) o da malacologi come Allegretti e Toffoletto che però hanno circoscritto il campo d'azione in zone limitate, anche se interessanti, della

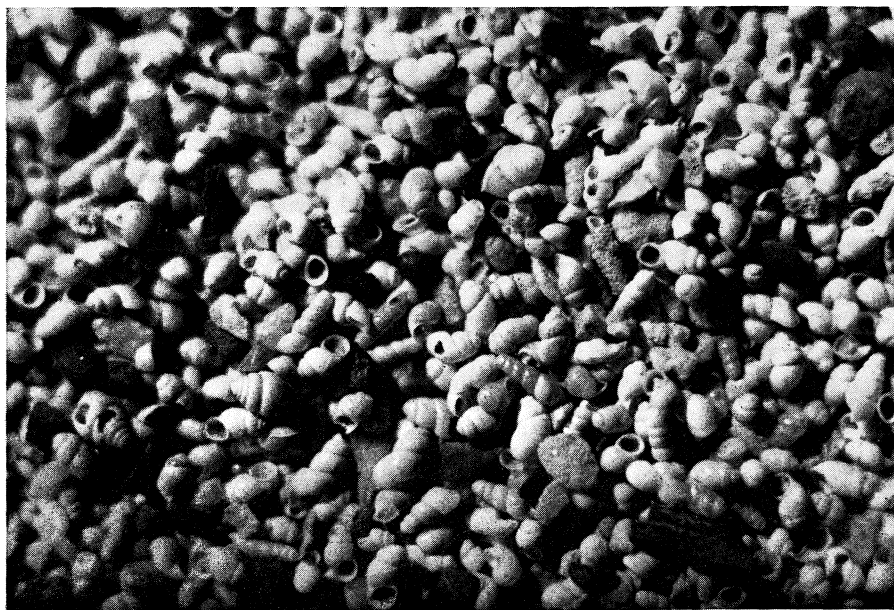


Fig. 2 - Esempio di tanatocenosi di un importante biotopo lombardo; sedimenti raccolti nella tazza sorgentizia della impenetrabile cavità carsica «Funtani di Nalmase» (Vobarno, Brescia), essi contengono nicchi di ben cinque *Hydrobioidea* stigidionti, di un bivalve (*Psidium*) e del mollusco terrestre troglobio *Zospeum*.

Lombardia. Dati sparsi in più lavori di cui si dà sintesi critica in TOFFOLETTO F., 1962 ed assolutamente acritica in BOLDORI L., 1969.

Alla luce di quanto esposto emerge con chiarezza che tali elenchi non offrono nessun dato utilizzabile ai fini di una corretta interpretazione sistematica, ecologica e biogeografica. Le specie estranee di banali «Troglosseni» rappresentano quasi il totale e nulla aggiungono a quanto di conosciuto dalle ricerche, di gran lunga più complete, eseguite per la fauna epigea lombarda.

Anche se qualche interesse possono offrire gli sparuti dati riguardanti elementi «Troglofili» permane il dubbio di raccolte di soli nicchi vuoti, di sospetta determinazione sistematica.⁴ Manca altresì alcuna osservazione ecologica di popolazioni viventi.

In questo campo di ricerca è senza dubbio tutto da ricominciare e mi sembra inutile tentare in questa sede, sulla base dei dati di cui sopra, di discernere le specie di un certo interesse.

Restano pertanto valide soltanto le segnalazioni dell'unico mollusco terrestre sicuramente troglobio presente in Lombardia: lo *Zospeum cariadeghense* Allegretti 1944. (ALLEGRETTI C., 1944; 1962a; 1962b; 1965; PEZZOLI E., 1968a; PEZZOLI ET ALII, 1977).

⁴ Si ricorda che la maggior parte delle *Zonitidae* richiedono l'esame anatomico sulle parti molli per una corretta determinazione sistematica.

2) Più complete ed esaurienti sono le conoscenze sui molluschi che vivono nelle acque sotterranee e sorgive. Dopo un periodo pionieristico ed appassionato di PAVAN, TOFFOLETTO e soprattutto di ALLEGRETTI si è intrapresa una esplorazione metodica su tutto il territorio Prealpino atta ad ottenere una migliore visione dal punto di vista ecologico, sistematico e biogeografico a riguardo di questi molluschi invero difficili e che ha implicato, fra l'altro, la attenta conoscenza ed il confronto con la fauna similare d'oltr'Alpe e soprattutto di quella Balcanica. Ad oggi la schedatura riguardante la sola Lombardia assomma a circa tremila stazioni di cui circa cinquecento risultano interessate da molluschi ipogei.⁵

La collaborazione con l'Amico Prof. FOLCO GIUSTI, dell'Università di Siena, ha permesso un sempre più valido riassetto sistematico delle numerose e complicate specie di Prosobranchi.

3) Elenco dei molluschi che interessano le acque sotterranee della Lombardia con i relativi dati bibliografici delle opere più recenti di revisione (da cui si potrà risalire alle opere anteriori). Fig. 3.

Bythinella schmidtii (Küster 1855)

GIROD A. e PEZZOLI E., 1966; PEZZOLI E. e GIROD A., 1971; GIUSTI F. e PEZZOLI E., 1977b.

Belgrandiella saxatilis (De Reynies 1844)

Sinonimi: *Bythinella lacheineri*, *Frauenfeldia lacheineri*, *Microna saxatilis lacheineri*. GIROD A. e PEZZOLI E., 1966; PEZZOLI E. e GIROD A., 1971; PEZZOLI E. e GIUSTI F., 1979 (in stampa); PEZZOLI E., 1974; PEZZOLI ET ALII, 1977.

Islamia (?) sp. Questo mollusco, ancora in studio, è stato in passato segnalato come *Valvata minuta* (Drap.), vive in alcune acque freatiche bresciane e veronesi.

GIROD A. e PEZZOLI E., 1971b.

Paladilhioipsis concii (Allegretti 1944)

(Sinonimi: *Lartetia concii*, *Paladilhia (Lartetia) concii*, *Bythiospeum concii*, *Paladilhia (Paladilhioipsis) concii*)

PEZZOLI E., 1968b; GIUSTI F., 1970; GIUSTI F., 1975; SCHUTT H., 1970; PEZZOLI E., 1978.

Il nome specifico di questa entità sarà messo in sinonimia con quello più antico di *P. forumjuliana* (Pollonera 1886) in una revisione in corso.

Paladilhioipsis cornucopia (De Stefani 1880)

(Sinonimi: *Lartetia cornucopia*; *Lartetia virei* Locard; *Paladilhia (Lartetia) virei*; *Paladilhia (Paladilhioipsis) virei*).

In Lombardia sembra presente solo nella Valle del Chiese con popolazioni a nicchio sensibilmente più piccolo di quello delle altre località Senesi e Veronesi-Friulane ma l'appartenenza a questa specie è comprovata, oltre che dalle caratteristiche microsculture della conchiglia, dalle anatomie di esemplari catturati nel «Funtani di Nalmase» (Vobarno).

⁵ Questa mole di lavoro, assommata a quella svolta nel resto dell'Arco Prealpino, la si deve alla *Società Malacologica Italiana* (anche se quasi interamente ad opera del sottoscritto) ed è inspiegabilmente quasi del tutto obliata negli ambienti «Speleologici». L'attento studio e schedatura di quasi 6000 stazioni di acque sorgive e sotterranee sono state la base indispensabile per la conoscenza della Malacofauna relativa. Delle stazioni sono annotati i dati topografici e quelli chimico/fisici delle acque mentre i dati faunistici sono schedati a parte per ordine sistematico, in oltre sono riportati tutti i riferimenti bibliografici.

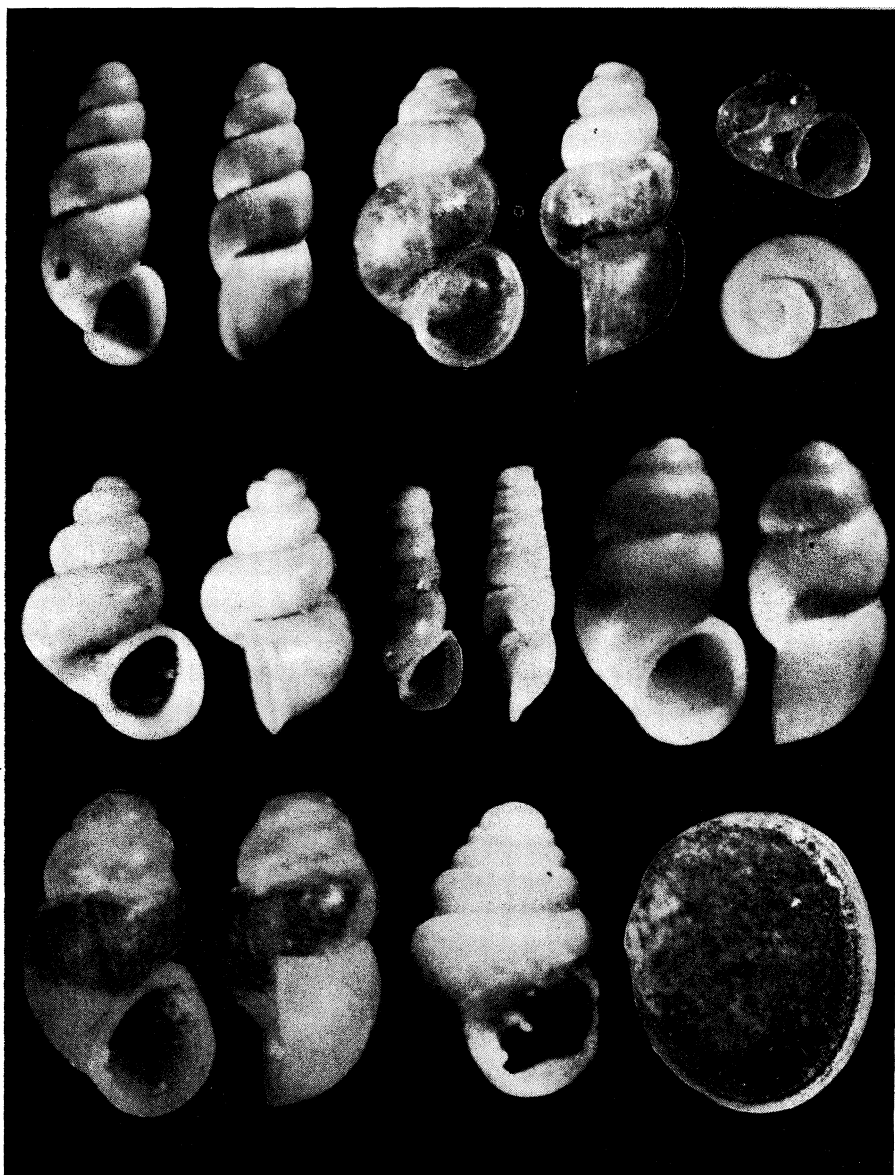


Fig. 3 - Molluschi presenti nelle «Acque sotterranee» e negli Ambienti ipogei della Lombardia: *Paladilhiopsis concii*, *Paladilhiopsis cornucopia*, *Islamia* (?) sp., *Paladilhiopsis vallei*, *Paladilhiopsis vobarnensis*, *Belgrandiella saxatilis*, *Bythinella schmidti*, *Zospeum cariadeghense*, *Pisidium casertanum*. (Scale varie).

PEZZOLI E., 1968a; GIUSTI F., 1970; PEZZOLI E. e GIUSTI F., 1975; PEZZOLI E. e GIUSTI F., 1976.

Paladilhopsis vobarnensis (Pezzoli e Toffoletto 1968)

(Sinonimi: *Paladilhia* (?) *vobarnensis*; *Paladilhia* (*Iglica*) *vobarnensis*).
PEZZOLI E. e TOFFOLETTO F., 1968; PEZZOLI E. e GIUSTI F., 1975.

Paladilhopsis vallei Giusti e Pezzoli 1976

GIUSTI F. e PEZZOLI E., 1976.

Inoltre in parecchi corsi idrici sotterranei si riscontrano popolazioni perfettamente adattate dei Bivalvi:

Pisidium casertanum

Pisidium personatum

GIROD A. e PEZZOLI E., 1966; PEZZOLI E. e GIROD A., 1971.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- ALLEGRETTI C., 1944 - Primo contributo alla conoscenza della speleofauna della Lombardia. Le Grotte d'Italia, (2), 5: 48-56.
- ALLEGRETTI C., 1962 - La malacofauna nostrana al vaglio dell'ambiente caverna. Rassegna Speleologica It., 14 (1), 38-45. Como.
- ALLEGRETTI C., 1962 - Gli endemismi della fauna malacologica Bresciana. Archivio Botanico e Biogeografico It.; 190-198. Forlì.
- ALLEGRETTI C., 1965 - Molluschi cavernicoli: si? no?. Natura Bresciana, 1: 55-73. Brescia.
- ALLEGRETTI C. e PAVAN M., 1947 - Nuove grotte della provincia di Bergamo e Brescia. Comm. Ateneo di Brescia, (3); 1-29. Brescia.
- ALZONA C., 1971 - Malacofauna Italiana. Catalogo dei molluschi viventi terrestri e d'acqua dolce. Atti Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. Sc. Nat. e Acquario Civ., 101: 3-433. Milano.
- BERNASCONI R., 1967-1969 - Les Hydrobiinae (Mollusques gasteropodes) cavernicoles de Suisse et des region limitrophes. I° Aperçu historique et distribution zoogeographique. II° Distribution zoogeographique et limite septentrionale de la zone a *Bythiospeum*. Annales de Speleologie, XXII: 523-535, XXIV: 683-694.
- BARR T. G., 1963 - Ecological classification of cavernicoles. Cave Notes U.S.A., 5, 2: 9-12. New York.
- BOLE J., 1974 - Rod *Zospeum* Bourguignat 1856 (Gastropoda, Ellobiidae) v Jugoslavji. Razprave 17/5: 249-291. Ljubljana.
- BOLE J., 1974b - Podzemeljski polzi in zoogeografske razmere Slovenskega Primorja. Acta Carsiologica VI/20: 277-284. Ljubljana.
- BOETERS H., 1971 - *Iglica pezzolii* n. sp. und ein neues Merkmal zur Unterscheidung zwischen *Bythiospeum* und *Paladilhia* (Prosobranchia, Hydrobiidae). Arch. Moll., 101 (1-4): 169-173. Frankfurt a. M.
- BOLDORI L., 1969 - Quasi mezzo secolo di ricerche in Grotte bresciane. Natura Bresciana, 6. Brescia.
- CONCI C., 1953 - Nuovi rinvenimenti di molluschi troglobi del genere *Zospeum* in caverne delle prealpi Trentine e Venete (Italia sett.) Premier Congès Intern. de Spéléologie. Paris 1953.
- CONCI C., GALVAGNI A., 1956 - La grotta G.B. Trener N° 244 V.T. in Valsugana (o grotta del Calgeron). Mem. Mus. St. Nat. della Venezia Tridentina, 11: 3-23. Trento.

- FRAUENFELD G., 1862 - Ueber ein neues Höhlen-*Carichium* (*Zospeum* Bourg.). Verh. Zool. Bot. Gesell., 12: 969-972. Wien.
- GINET R., DECOU V., 1977 - Initiation à la Biologie et à l'Écologie souterraines. Editions Universitaires, Jean-Pierre Delarge. Paris.
- GITTENBERGER E., 1973 - Eine *Zospeum*-Art aus den Pyrenäen, *Zospeum bellesi* spec. nov. *Basteria*, 37: 137-140.
- GIROD A. e PEZZOLI E., 1966 - Ecologia e distribuzione di *Bythinella lacheineri* (Küster) e di *Bythinella schmidti* (Küster) in Lombardia. (Gastropoda, Prosobranchia). Lavori della Soc. Malacologica Italiana, 3: 97-139.
- GIROD A. e PEZZOLI E., 1971 - Nota sui molluschi dulcicoli dei sistemi idrici di Castelfoglio (Mantova). *Natura, Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. ed Acquario Civico di Milano*, 62/3: 359-368.
- GIUSTI F., 1969 - Notulae Malacologicae VII. *Oxichilus (Ortizius) allarius* (Miller) Nuovo reperto per l'Italia appenninica. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. di Verona*, 16: 375-378.
- GIUSTI F., 1970 - Notulae Malacologicae IX. L'Apparato genitale e la minuta struttura della radula di due specie italiane del Genere *Lartetia* Bourg. (Prosobranchia, Hydrobiidae). *Atti Soc. Toscana Sc. Nat., Memoria Vol. 76: 128-141. Pisa.*
- GIUSTI F., 1975 - Notulae malacologicae XIX. I generi *Paladilhops* e *Sadleriana* (Prosobranchia, Hydrobioidea) nell'Italia Appenninica. *Atti Soc. Toscana Sc. Nat. Mem. Vol. 81: 248-258. Pisa.*
- GIUSTI F., 1976 - Notulae malacologicae XX. Il genere *Paladilhops* (Prosobranchia) ed il genere *Columella* (Pulmonata, Pupillacea) sul complesso dei Monti Reatini (Appennino centrale). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. di Verona*, II: 314-322. Verona.
- GIUSTI F., 1975 - Notulae malacologicae XXI. Prime indagini sul genere *Zospeum* (Pulmonata, Basommatophora). *Conchiglie*, II: 53-64.
- GIUSTI F. e PEZZOLI E., 1976 - Notulae malacologicae XXII. Un nuovo Hydrobioidea delle acque sotterranee dell'Italia settentrionale. (Mollusca, Prosobranchia). *Arch. Moll.*, 107 (1/3): 83-87, Frankfurt a. M.
- GIUSTI F. e PEZZOLI E., 1977 - The genus *Bythinella* in Italy (Prosobranchia, Hydrobioidea). *Malacologia*, 16 (1): 131. *Proc. Fifth Europ. Malac. Congr. Milano 1974.*
- GIUSTI F. e PEZZOLI E., 1977 - Primo contributo alla revisione del genere *Bythinella* in Italia. *Natura Bresciana*, 14: 3-80. Brescia.
- GIUSTI F. e PEZZOLI E., in stampa - La Malacofauna sotterranea d'Italia. *Atti del XXII° Congresso Nazionale della Soc. It. di Biogeografia. Costagrande - Verona, Giugno 1978.*
- HAMILTON-SMITH E., 1970 - The classification of cavernicoles. *Nat. Speleol. Soc. Bull.*, 33, I: 63-66.
- JEANNEL R., 1926 - Faune cavernicole de la France, avec un étude des conditions d'existence dans le domaine souterrain. P. Lechevallier éd., Paris 334 pag.
- MOTAS G., 1962 - Procédé des sondages phréatiques. Division du domaine souterrain. Classification écologique des animaux souterrains. Le Psamon. *Acta Musei Maced. Sc. Nat.*, 8, 7 (75). Skopje.
- MOTAS C., DECOU V., BURGHELE A., 1967 - Sur l'association parietale des grottes d'Olténie (Roumanie). *Ann. Spéléol.*, 22, 3: 475-522. Paris.
- PAVAN M., 1944 - Appunti di biospeleologia. I° Considerazioni sui concetti di troglobio, troglifilo e troglissimo. *Le Grotte d'Italia*, s2, 5: 35-41.
- PAVAN M., 1958 - Relazione sulla classificazione biologica degli animali cavernicoli. *Rassegna Speleologica It.*, 4 (2): 217-224.
- PEZZOLI E., 1968 - Nuovi dati sulla distribuzione di *Paladilhia (Lartetia) virei* (Locard) nelle Prealpi. *Natura, Soc. It. Sc. Nat.*, 59: 77-84. Milano.
- PEZZOLI E., 1968b - Nuovi dati sulla distribuzione di *Paladilhia (Lartetia) concii* (Allegetti) nelle Prealpi. *Natura, Soc. It. Sc. Nat.*, 59: 149-160. Milano.
- PEZZOLI E. e TOFFOLETTO F., 1968 - Una nuova specie di *Paladilhia* nelle Prealpi Lombarde. *Arch. Moll.*, 98: 117-120. Frankfurt a. M.

- PEZZOLI E., 1969 - Fauna malacologica di alcune sorgenti in Provincia di Ancona (Marche). *Natura, Soc. It. Sc. Nat.*, 60: 199-210. Milano.
- PEZZOLI E. e GIROD A., 1971 - *Frauenfeldia lacheineri* (Kuster) e *Bythinella schmidti* (Kuster) in Lombardia. Nota aggiuntiva. *Natura, Soc. It. Sc. Nat.*, 62: 369-395. Milano.
- PEZZOLI E., 1972 - Alcuni appunti su *Hydrobiidae* dell'Italia settentrionale. *Haliotis, Soc. Malac. Fran.*, 2: 37-39.
- PEZZOLI E., 1974 - Segnalazione del genere *Hadziella* nelle Prealpi orientali italiane. (Gastropoda, Prosobranchia, Horatiinae). *Natura, Soc. It. Sc. Nat.*, 65: 219-224. Milano.
- PEZZOLI E., 1978 - Nuove stazioni di *Paladilhiopsis concii* (Allegretti) (Gastropoda, Prosobranchia) delle Prealpi lombarde con particolare riguardo ad una notevole località di «rifugio» in Valle Seriana (Bergamo). *Atti XII° Congresso Naz. di Speleologia, S. Pellegrino Terme, 1974.*
- PEZZOLI E. e GIUSTI F., 1976 - *Lartetia cornucopia* De Stefani e *Lartetia virei* Locard, due specie sinonime dell'Italia centro-settentrionale, da ascrivere al genere *Paladilhiopsis* Pavlovic (Prosobranchia, Hydrobioidea). *Lavori del Simposio sui molluschi terrestri e dulcicoli dell'Italia settentrionale: 55-87.* Mantova.
- PEZZOLI E., GIUSTI F., 1975 - Nuovi dati sulla distribuzione geografica e sulla posizione sistematica di *Paladilhia vobarnensis* Pezzoli e Toffoletto (Prosobranchia, Hydrobioidea). *Natura Bresciana*, 12: 17-33. Brescia.
- PEZZOLI E., PAGOTTO G., PAOLETTI M., 1977 - Fauna malacologica delle sorgenti e delle acque sotterranee (Ipogee, freatiche) della Vallata Trevigiana e zone limitrofe (Montello, Cansiglio, F. Livenza). *Atti del V° Convegno sulla Storia Nat. delle Prealpi Venete*, 123-165. Lago 1975.
- PEZZOLI E. e GIUSTI F., 1977 - Nuovi contributi allo studio sistematico e biogeografico di *Paladilhiopsis cornucopia* (De Stefani) (Prosobranchia, Hydrobioidea). *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 118: 273-280. *Atti del III° Convegno Soc. Mal. It. Venezia 1976.*
- PEZZOLI E. e GIUSTI F., 1979 - Il genere *Belgrandiella* in Italia. *Atti del IV° Congresso della Soc. Malac. It., Siena. In stampa.*
- POLLONERA C., 1899 - Un metodo per raccogliere i molluschi cavernicoli. *In Alto*, 10, pag. 67. Udine.
- RADOMAN P., 1973 - New classifications of Fresh and Brackish Water Prosobranchia from the Balkans and Asia M. *Pos. Izd. Mus. Beograd*, 32.
- RADOMAN P., 1975 - Speciations in the genus *Belgrandiella* and in its related genera in the Balcans. *Bull. du Museum d'Histoire Naturelle Belgrade*, B, 30: 29-69.
- RUFFO S., 1957 - Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della regione Pugliese. *Mem. Biogeogr. Adriatica*, 3. Venezia.
- SCHUTT H., 1970 - Neue formen höhlenbewohender Hydrobiiden des Balkan und ihre Beziehungen zu *Paladilhiopsis* Pavlovic 1913. *Arch. Moll.*, 100. Frankfurt a. M.
- TERCAFS R., JEUNIAUX C., 1961 - Comparaison entre les individus épigés et cavernicoles de l'espèce *Oxychilus cellarius* Müll. (Mollusque, Gastéropode troglophile) au point de vue teneur en chitinase du tube digestif et de l'hépatopancreas. *Arch. Inter. Physiol. et Biochimie*, 69: 364-368.
- THIENEMANN A., 1926 - Die Binnengewässer Mitteleuropas. Die Binnengewässer Einzeldarstellungen aus der Limnologie und ihren Nachbargebieten. Stuttgart.
- TOFFOLETTO F., 1962 - Catalogo dei molluschi rinvenuti nelle cavità Lombarde. *Atti Soc. Sc. Nat.*, 101, 2: 117-146. Milano.
- VELKOVRH F., 1974 - The distributions of Gastropoda in small Karstic Fissures. *Naseb. J.*, 15: 77-81. Ljubljana.

Indirizzo dell'Autore:

ENRICO PEZZOLI, via Fornari 48 - 20146 MILANO