

LAVORI
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA DI BIOGEOGRAFIA

NUOVA SERIE - VOL. II
1971

*

Direttore responsabile e redattore: B. BACCETTI (Siena)

Consulenti editoriali:

R. AGOSTINI (Napoli), E. GIANNINI (Siena),
H. JANETSCHKEK (Innsbruck), M. LA GRECA (Catania),
R. PICHI SERMOLLI (Genova), S. RUFFO (Verona),
S. L. TUXÈN (Copenaghen), P. ZANGHERI (Forlì)

IL POPOLAMENTO ANIMALE E VEGETALE
DELL' APPENNINO CENTRALE

TIPOGRAFIA VALBONESI - FORLÌ
ANNO 1971

VALERIO SBORDONI

Istituto di Zoologia dell'Università di Roma, diretto dal prof. PASQUALE PASQUINI

OSSERVAZIONI BIOGEOGRAFICHE SULLA FAUNA CAVERNICOLA DELL'APPENNINO CENTRALE

(con otto figure nel testo)

INTRODUZIONE

In questa nota desidero anticipare alcune considerazioni ecologiche e biogeografiche relative al popolamento cavernicolo appenninico, quali emergono da un lavoro analitico che sto ultimando, assieme a mia moglie Marina, sulla composizione della speleofauna dell'Appennino Centrale. Tale lavoro raccoglie i dati noti dalla letteratura e il risultato di 12 anni di ricerche personali.

Il territorio preso in esame è considerato secondo la guida del LANDI VITTORI, 1955, con l'aggiunta di alcuni rilievi dell'Antiappennino, e comprende complessivamente i seguenti gruppi montuosi: Ceriti, Soratte, Sabini, Cornicolani, Prenestini, Tiburtini, Reatini, Carseolani, Simbruini, Ernici, Marsicani e Parco Naz. d'Abruzzo, Gran Sasso, Maiella, Lepini, Ausoni, Aurunci, Circeo, Matese. Non vengono considerati i rilievi a nord dei Monti Sibillini nè il Monte Argentario la cui fauna cavernicola ha una composizione e una origine del tutto diversa da quella dell'Appennino Centrale.

Le grotte fino ad oggi esplorate presenti in questo territorio che interessa amministrativamente il Lazio, l'Abruzzo, il Molise e parte dell'Umbria e della Campania, assommano a circa 700.

Le grotte che hanno fornito reperti faunistici sono 124 di cui 10 sono cavità artificiali (fig. 1). Personalmente ho svolto ricerche in 60 cavità in circa 250 visite. Alcune grotte sono state oggetto di particolare attenzione e vi ho potuto compiere una accurata analisi del popolamento attraverso numerose visite ripetute nei vari mesi dell'anno; in altre le difficoltà di esplorazione hanno forzatamente limitato il numero delle raccolte. Altre ancora infine sono citate nella lettera-

con la fauna cavernicola. Questo approccio si è dimostrato in effetti molto utile e ha permesso di precisare la valenza ecologica di alcune forme considerate prima come esclusivamente cavernicole.

Attualmente possiamo contare su una buona o discreta conoscenza della fauna cavernicola di alcuni gruppi montuosi (Ceriti, Sabini, Simbruini, Carseolani, Ausoni, Aurunci, Cornicolani), mentre per altri le notizie sono ancora frammentarie.

In questi ultimi anni si è andata precisando ed affinando la conoscenza sistematica di vari gruppi di animali cavernicoli e sotterranei in genere e il materiale attualmente disponibile per un discorso biogeografico sull'Appennino Centrale è migliorato qualitativamente oltre che considerevolmente aumentato in quantità. Pertanto ora appare possibile una analisi critica della situazione dopo 18 anni dal primo sguardo d'insieme sulla fauna cavernicola del Lazio presentato dal Patrizi al Congresso Internazionale di Speleologia di Parigi nel 1953.

Desidero rivolgere un doveroso omaggio alla memoria di Saverio Patrizi e a Marcello Cerruti che per primi hanno messo in rilievo l'interesse della fauna cavernicola dell'Appennino Centrale, iniziandovi in modo organico le ricerche. Sono grato agli amici e colleghi zoologi Roberto Argano, Paolo Brignoli e Augusto Vigna Taglianti, grazie al cui continuo e stimolante dialogo ho potuto approfondire vari problemi biogeografici ed evolutivi anche in gruppi di cui non sono direttamente competente; ringrazio infine mia moglie Marina che ha portato il suo vivo interessamento e aiuto determinante a queste ricerche.

CARATTERI ECOLOGICI DEL POPOLAMENTO CAVERNICOLO DELL' APPENNINO CENTRALE

La temperatura media delle cavità dell'Appennino Centrale situate intorno agli 800 metri di quota si aggira sugli 11°C per le cavità orizzontali e sugli 8-9° per quelle verticali. La fisionomia generale è dunque quella di grotte temperate. La relazione esistente tra temperatura ipogea e altitudine è indicata dalla figura 2. Le due rette indicano un aumento di 2/3 di grado ogni 100 m, in accordo con quanto è stato rilevato da JEANNEL, 1926, rispettivamente per le cavità orizzontali e per quelle verticali.

Le grotte a pozzo o ad andamento prevalentemente verticale con profondità varianti dai 10 ai 100 m sono in percentuale molto elevata rispetto alle regioni carsiche finora studiate biologicamente e rappresen-

tano il 35% delle cavità prese in esame. Questo tipo di cavità è caratterizzato normalmente da una temperatura più bassa rispetto alle cavità orizzontali della stessa zona, da un numero notevolmente maggiore di forme troglossene, da una scarsa diversificazione delle comunità caver-

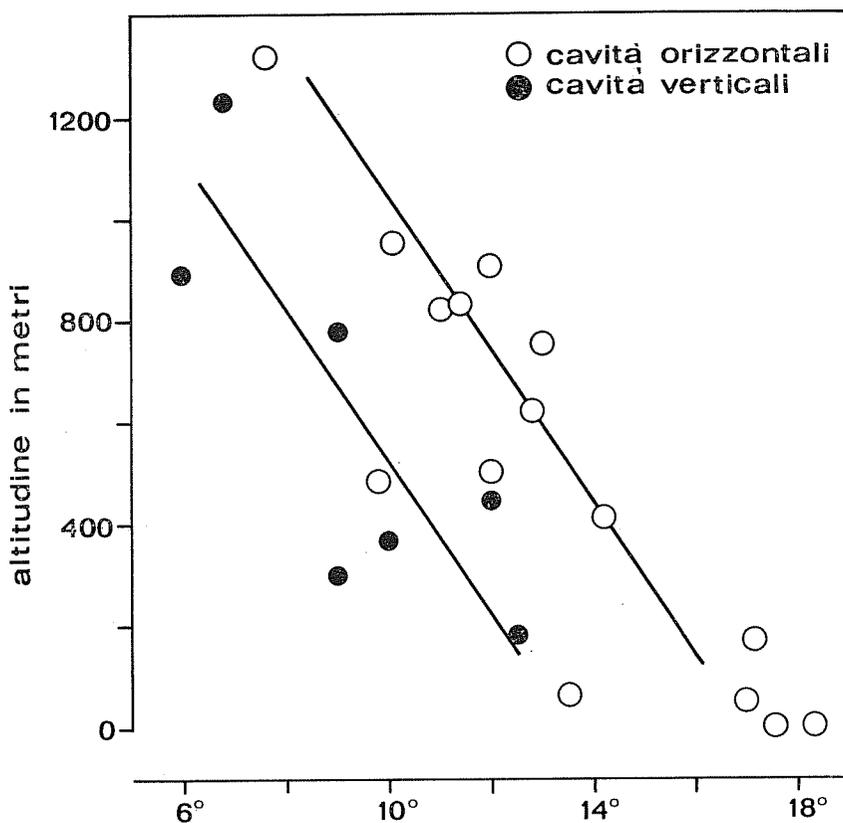


Fig. 2 - Relazione tra temperatura e altitudine nelle grotte dell'Appennino Centrale.

nicole nelle quali i predatori vaganti sono presenti in popolazioni abbondanti. Inoltre, se le cavità verticali si aprono in zone boschive, si assiste a una esasperazione del popolamento eutroglofilo.

Le grotte a prevalente andamento orizzontale, costituite per lo più da risorgenze attive o fossili rappresentano il 36% di quelle considerate; mentre il 6% è costituito da grandi grotte di attraversamento con abbondante regime idrico interno. Nel primo caso la fauna è com-

posta da una percentuale elevata di forme eucavernicole (sensu RUFFO, 1955, cioè troglobie ed eutroglofile) e guanobie, le prime per lo più ripartite in due o tre distinte comunità che popolano altrettanti microhabitat all'interno delle caverne. Nel secondo caso la fauna è generalmente rarefatta nonostante il contributo di troglosseni portati dalle acque, e questo vale sia per la fauna terrestre che per quella acquatica.

Le caverne ad unico o pochi ambienti pianeggianti, in comunicazione con l'esterno attraverso una ampia imboccatura, spesso non del tutto afotiche, con bassa umidità e popolate prevalentemente da forme subtrofile costituenti associazioni parietali, rappresentano il 14,5% delle grotte esaminate.

Infine le cavità artificiali, quasi tutte in terreno vulcanico, sono rappresentate dall'8,5%. In questo tipo di cavità si riscontra frequentemente un tipo di comunità con forme eutroglofile rappresentate da poche specie, ma da un numero notevole di individui. Una accurata stima sulla dimensione di una popolazione di *Dolichopoda geniculata*, da noi eseguita in vari periodi dell'anno in una antica cava nel sottosuolo di Roma, ha permesso di rilevare un popolamento che oscilla nell'anno dai 2500 ai 7500 individui.

Già considerata nel suo insieme sotto il profilo ecologico, la fauna eucavernicola appenninica risulta piuttosto monotona. Infatti se si osserva la composizione delle comunità cavernicole in altre regioni carsiche come ad esempio i Pirenei, la Spagna, i Balcani, la Sardegna, si osserva un indice di diversità notevolmente maggiore rispetto alle comunità cavernicole appenniniche, determinato da un maggior numero di specie e generi troglobi ed eutroglofile.

Questo basso valore dell'indice di diversità per le comunità cavernicole appenniniche appare condizionato in questo caso soprattutto da fattori storici più che da fattori abiotici o da competizione interspecifica, non essendoci motivi validi per ritenere che i parametri ambientali e il numero delle nicchie potenzialmente disponibili siano diversi in caverne appenniniche e in caverne di analoghe regioni temperate.

CARATTERI BIOGEOGRAFICI DEL POPOLAMENTO CAVERNICOLO DELL' APPENNINO CENTRALE

Passando ad esaminare i caratteri del popolamento di queste grotte appenniniche desidero far presente che prenderò in considerazione soltanto alcuni gruppi sistematici, meglio conosciuti o perchè oggetto di

recenti revisioni, o perchè studiati da colleghi con i quali ho potuto approfondire l'argomento con discussioni, o infine perchè di mia diretta competenza.

I reperti di specie o sottospecie di animali, rinvenuti in grotte dell'Appennino Centrale, attualmente noti, assommano a 294. Questa cifra è suscettibile di aumento in quanto si attendono ancora le determinazioni per diversi gruppi sistematici.

La percentuale di forme troglobie sugli eucavernicoli appare piuttosto elevata (25,2%), se paragoniamo questa regione con le altre italiane studiate da biospeleologi, ma va tenuto presente che questo risultato è influenzato, più che dal numero di generi, dal numero di specie o razze di uno stesso genere, che, data l'estensione del territorio, risulta necessariamente alto.

Nella tabella vengono rappresentati questi valori paragonandoli con quelli delle altre regioni oggetto di monografie biospeleologiche.

TAB. 1

	Totale specie riscontrate	Eucavernicoli	Troglobi	% Troglobi negli Eucavernicoli
Venezia Tridentina (da CONCI, 1951)	276	115	24	20,8
Prov. di Verona (da RUFFO, 1955)	—	57	17	29,8
Prov. di Genova (da SANFILIPPO, 1950)	200	127	9	7,6
Prov. di Savona (da FRANCISCOLO, 1955)	218	157	37	23,5
Puglie (da RUFFO, 1955)	130	62	22	35,4
<i>Appennino Centrale</i>	294	123	31	25,2

Gli Anfipodi con il genere *Niphargus* costituiscono il contingente di gran lunga più cospicuo della fauna eucavernicola acquatica dell'Appennino Centrale (1).

(1) Per altri gruppi sistematici esistevano in letteratura due sole segnalazioni di PATRIZI, 1954, l'una relativa a una Planaria non identificata osservata nella grotta

Niphargus stefanellii Ruffo e Vigna Taglianti è una specie descritta recentemente che popola le acque freatiche di Roma e Firenze e presenta una popolazione cavernicola nella grotta del Fiume nelle Marche. Le possibili affinità di questa specie con *N. hebereri* Schell. e *N. skopljensis* Karaman potrebbero far pensare a una origine orientale.

Niphargus elegans Garbini è una specie epigea, nota di una sola stazione cavernicola nelle Marche (grotta del Diavolo) e di alcune stazioni epigee dell'Appennino Centrale dove presenta una razza differenziata. L'attuale geonomia della specie nota della Romania, della Jugoslavia, e di numerose stazioni a nord dalla Venezia Giulia alla Lombardia, alla Romagna, fa ritenere assai probabile l'ipotesi di RUFFO e VIGNA TAGLIANTI, 1967, di una penetrazione appenninica periadriatica di data recente.

Niphargus orcinus Joseph è specie troglobia largamente rappresentata nelle grotte balcaniche e presente nell'Appennino con due razze distinte *N. orcinus patrizii* Ruffo e Vigna Taglianti di due grotte dei Monti Lepini-Ausoni e *N. orcinus parenzani* Ruffo e Vigna Taglianti di grotte del Cilento. La penetrazione di questa specie nell'Appennino si è realizzata molto probabilmente attraverso una via transadriatica. RUFFO e VIGNA TAGLIANTI, 1968, lo considerano elemento paleogeico settentrionale a diffusione transadriatica.

Niphargus longicaudatus (Costa) è la specie più diffusa nell'Appennino centro-meridionale dove popola in grande maggioranza stazioni cavernicole. E' anche presente in stazioni orientali e occidentali nell'Italia settentrionale, in Sardegna e in numerose piccole isole tirreniche oltre che nella penisola balcanica. Si tratta di un elemento mediterraneo la cui attuale diffusione è stata raggiunta probabilmente in un periodo recente in una delle regressioni pleistoceniche.

Tra gli Isopodi *Androniscus dentiger* Verh. rappresenta nell'Appennino Centrale un elemento troglobio recente o un eutroglotilo. Secondo VANDEL questa specie avrebbe avuto il suo centro di origine nelle Alpi meridionali da dove si sarebbe diffusa largamente in Europa occidentale e a sud in tutta la penisola italiana fino alla Sicilia e all'Algeria, manca

dell'Arco o Bellegra e l'altra a un reperto di *Salentinella* nella grotta di Pozzo Sventatore. Quest'ultimo dato è però estremamente dubbio. Del tutto recentemente durante una visita alla grotta di Stiffe effettuata nei giorni del Congresso abbiamo avuto occasione di scoprire due nuovi interessanti elementi della fauna cavernicola acquatica. Si tratta di una nuova specie di *Dendrocoelum* (Turbellaria, Benazzi in litt.) e di una nuova *Bythinella* (Gastropoda, Giusti in litt.).

in Sardegna e Corsica. La specie potrebbe aver raggiunto e popolato l'Appennino in un periodo molto recente, nel quaternario.

Trichoniscus callorii Brian è endemico della grotta Ouso di Pozzo Comune, nei Monti Lepini. Questa specie presenta affinità con *Trichoniscus voltaei* Arcangeli, cavernicolo della Liguria e delle Alpi Marittime, che è a sua volta affine a *T. pygmaeus* Sars e a *T. pusillus* Brandt, specie umicole a vastissima distribuzione olartica in fase di espansione. Pertanto sembra che *T. callorii* debba essere considerato come un troglobio recente.

Trichoniscus sorrentinus Verh. è una specie eutroglofila propria dell'Appennino centro-meridionale. La sua strettissima affinità con *T. matulici* Verh., diffuso nella Dalmazia meridionale, in Montenegro e in Erzegovina parla a favore di un popolamento dell'Appennino da parte di questa specie realizzatosi da oriente lungo una via transadriatica.

Uno dei più caratteristici troglobi appenninici è rappresentato da *Miktoniscus patrizii* Brian, endemico della grotta dei Pipistrelli, sul litorale laziale presso Sperlonga. Il genere *Miktoniscus* a distribuzione relitta, anfiatlantica, comprende 13 specie con diversa ecologia, littorali o endogee. In tutto il genere l'adattamento alla vita subaerea sembra di recente data. *M. patrizii* va verosimilmente interpretato come un troglobio recente; il fatto che la grotta dei Pipistrelli sia in parte occupata dal mare suggerisce che l'evoluzione sotterranea di questa specie si sia realizzata a partire da una forma littorale, piuttosto che da un antenato endogeo.

Lapilloniscus patrizii Brian descritto su un unico individuo è endemico anche come genere dell'Appennino Centrale (Monti Ceriti). La sua ecologia e le sue affinità sistematiche sono però così incerte che consigliano di escluderlo dalla presente rassegna.

Calconiscellus zanerae Brian è un'altra specie troglobia endemica dell'Appennino Centrale, rappresentante di un genere a ripartizione prevalentemente centroeuropea.

Haplophthalmus mengei Latz. e *H. danicus* B. L. sono eutroglofili largamente rappresentati nell'ambiente edafico. Entrambe le specie sono a vasta distribuzione, europea la prima, olartica la seconda e hanno popolato l'Appennino verosimilmente nel quaternario.

Porcellio dilatatus Brandt eutroglofilo in numerosissime grotte appenniniche ha una ampia distribuzione ed è rappresentante di un gruppo di specie (gruppo atlantico di VANDEL) che avrebbe il suo centro di origine nella « regione atlantica » (cioè Canarie, Madera, porzione occi-

dentale della penisola iberica e Africa del Nord). La specie *dilatatus* è attualmente in attiva fase di espansione antropofila.

Tra gli Pseudoscorpioni le uniche specie troglobie presenti in questa porzione dell'Appennino sono riferibili al genere *Neobisium* sottogenere *Ommatoblothrus*. Si tratta di tre specie, *N. patrizii* Beier, *N. cer-*

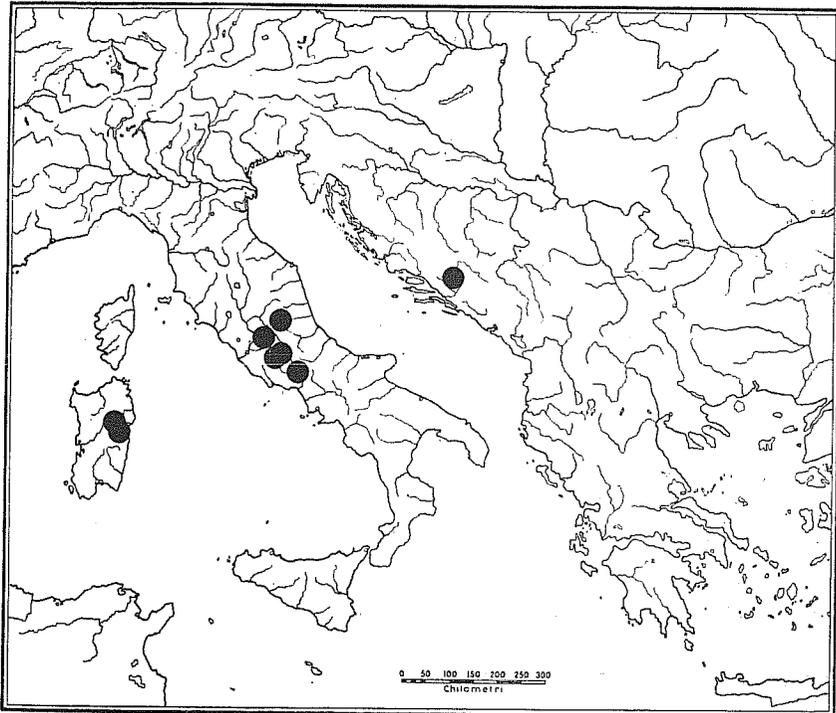


FIG. 3 - Distribuzione dei *Neobisium* del sottogenere *Ommatoblothrus*.

rutii Beier e *N. battonii* Beier endemiche di una o poche grotte rispettivamente del Monte Siserno (Lepini), dei Monti Ernici e dell'Appennino Abruzzese. Le altre specie del sottogenere, tutte cavernicole, sono distribuite in Sardegna e in Dalmazia. Questo tipo di geonemia (fig. 3) è stato interpretato come il risultato di una diffusione avvenuta nel terziario (BACCETTI, 1964; BEIER, 1969), ma è possibile che l'evolgersi delle conoscenze sistematiche in questo genere riproponga questa interpretazione.

I ragni danno un contributo notevolissimo al popolamento eutroglofilo appenninico. Ricorderò tra i più caratteristici solo alcuni generi: *Paraleptoneta* rappresentata dalla sola specie *spinimana* Simon, con alcune razze; *Pholcus* con la sola specie eutroglofila *phalangioides* (Fuesslin); *Meta*, con tre specie; *Porrhomma* con una o due specie; *Leptyphantes* con 5 specie; *Centromerus* con 1 specie; *Plaesiocraerus* con 1 specie; *Tegenaria* con 10 specie; *Amaurobius* con 3 specie. Molte di queste specie, endemiche di una o poche grotte, sono state descritte recentemente o sono in corso di descrizione sulla base del materiale raccolto in queste ricerche. Riguardo al popolamento cavernicolo dei ragni dell'Appennino si può accettare come regola generale una penetrazione avvenuta nel Quaternario. Più in particolare si può osservare che alcuni generi prevalentemente frigofili, a distribuzione eurosiberica come *Centromerus* e *Porrhomma*, o olartica come *Leptyphantes* hanno dovuto diffondersi ampiamente nella regione appenninica nel corso delle glaciazioni pleistoceniche e soltanto durante gli interglaciali o nel postglaciale in seguito al miglioramento climatico alcune specie sono divenute cavernicole o epigee d'alta montagna.

In altri casi come in *Nesticus eremita* Simon si assiste ad una spiccata igrofilia, più che a una stenotermia: questa specie popola infatti caverne con diverso grado di temperatura e si trova anche all'esterno in ambienti di bosco o macchia umida fino al livello del mare.

Analogo è il caso di *Paraleptoneta spinimana* s.l. trovata sia all'esterno, in ambienti di bosco o macchia umida, fino al livello del mare. La specie è stata trovata in Algeria, Sicilia, Sardegna, Egadi, Capri, Zannone, oltre che in Italia Centrale (BRIGNOLI, 1971) (fig. 4). Lo scarso grado di differenziamento tra le varie popolazioni e la valenza ecologica di questo Leptonetide parlano a favore di un popolamento recente, contrariamente a quanto si può rilevare ad esempio in alcuni gruppi di specie del gen. *Sulcia* e *Leptoneta*.

Mi sembra pertanto che queste forme vadano piuttosto considerate come relitti igrofili, penetrati nelle caverne durante un interglaciale o nel postglaciale in seguito all'inaridimento climatico.

Gli Opilioni eutroglofili dell'Appennino Centrale appartengono ai generi *Ischyropsalis* e *Trogulus*. Dubbia è la categoria ecologica di *Dicranolasma opilionoides* (L. Koch) pure rinvenuto in alcune grotte.

Dalla recente revisione del genere *Ischyropsalis* effettuata da MARTENS, 1969, risulta che sull'Appennino è presente una sola specie, *Ischyropsalis adamii* Canestrini, cavernicola di grotte fredde o epigea

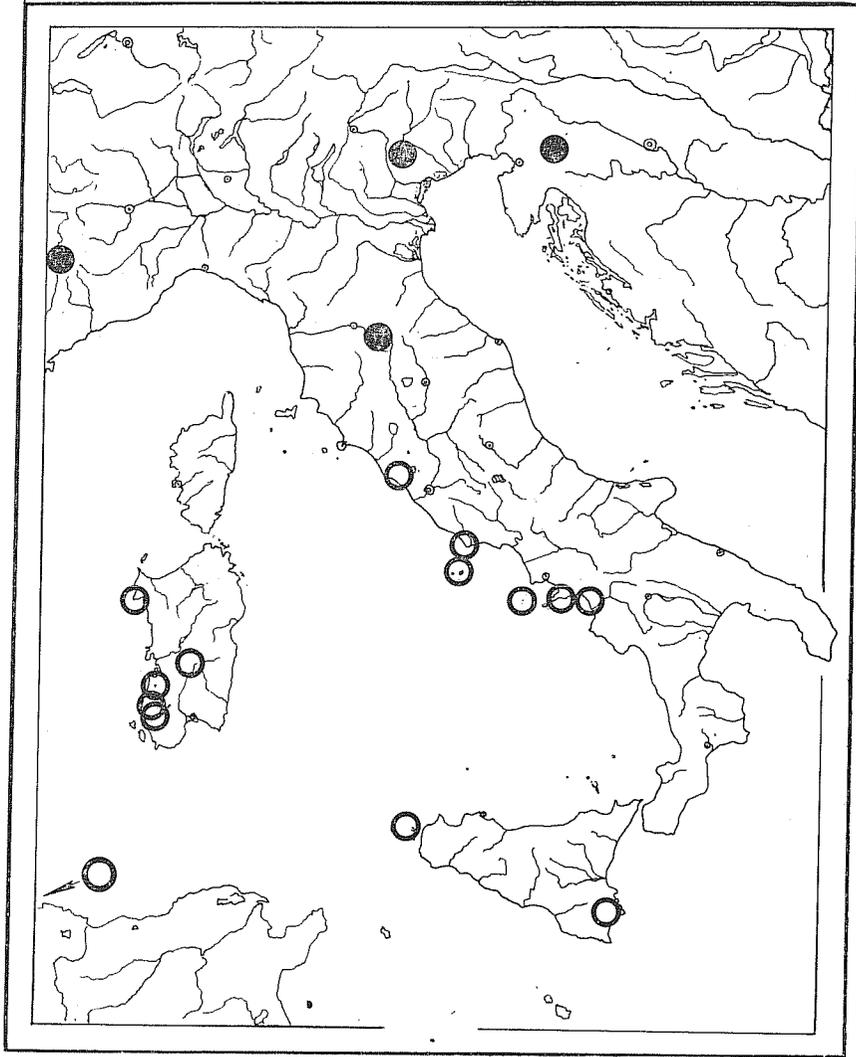


FIG. 4 - Distribuzione del genere *Paraleptoneta* in Italia. Cerchi pieni: *P. italica*. Cerchi vuoti: *P. spinimana* s.l. (da dati pubblicati ed inediti di Brignoli).

in montagna; questa specie è presente anche nel sud-est della Sardegna. Il genere ha una geonomia centro-sudeuropea e annovera diverse specie alcune delle quali si sovrappongono nei Pirenei, a nord delle Alpi, in Spagna (fig. 5). Anche qui ci troviamo di fronte a un elemento di pro-

venienza settentrionale, diffusosi nell'Appennino durante un glaciale e confinato nelle grotte o in distretti di montagna nel corso di un interglaciale o del postglaciale.

Tra i Diplopodi cavernicoli appenninici ricorderò solo *Typhloiulus* (s. str.) *longiquus* Strasser descritto recentemente della grotta delle Praie in Abruzzo. Si tratta di una specie endemica appenninica appartenente a un sottogenere prettamente balcanico, con altre 6 specie diffuse in

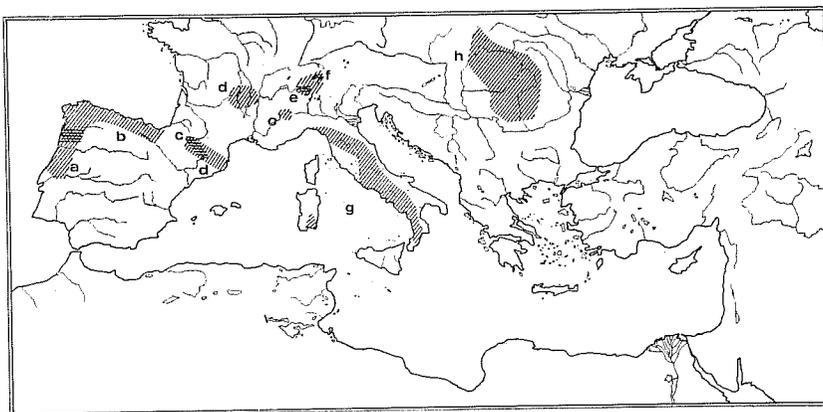


FIG. 5 - Distribuzione degli *Ischyropsalis* del gruppo *dentipalpis*. Le zone di sovrapposizione di areali sono indicate con tratteggio incrociato. a, *I. robusta*; b, *I. nodifera*, c/c, *I. pyrenaea*; d/d, *I. luteipes*; e, *I. dentipalpis*; f, *I. carli*; g, *I. adamii*; h, *I. manicata*. (Da MARTENS, 1969).

Bosnia, Dalmazia, Montenegro, Transilvania e Bulgaria. Sembra dunque assai probabile una penetrazione nell'Appennino per via transadriatica (STRASSER, 1965).

Il dipluro troglobio *Plusiocampa romana* Condè è presente nella grotta dell'Inferniglio, sui Monti Simbruini, e nella grotta di Santa Liberata sul promontorio Argentario e rappresenta uno dei pochissimi elementi in comune tra le faune ipogee di queste due aree. La specie secondo CONDÈ, 1954, ha strette affinità con specie troglobie della Macedonia, dell'Erzegovina e della Sardegna, e costituirebbe un relitto terziario. Va però osservato anche in questo caso che le conoscenze sistematiche sul gruppo non hanno ancora raggiunto un livello soddisfacente.

Secondo una recentissima messa a punto di BACCETTI e CAPRA (1970) il genere *Dolichopoda* è presente nell'Appennino Centrale con due specie: *laetitia* Men. più a nord e *geniculata* Costa più a sud,

abbondantemente distribuita nei gruppi montuosi qui presi in considerazione. Il genere sarebbe paleomediterraneo-orientale. L'attuale distribuzione del genere (fig. 6), suddiviso in due sottogeneri *Chopardina* e *Dolichopoda*, risulta secondo BACCETTI, 1964, da due distinte ondate di popolamento, avvenute probabilmente nel Terziario.

Il genere *Duvalius* rappresenta, tra i Coleotteri, uno degli elementi più caratteristici della fauna cavernicola appenninica. Le ricerche di que-

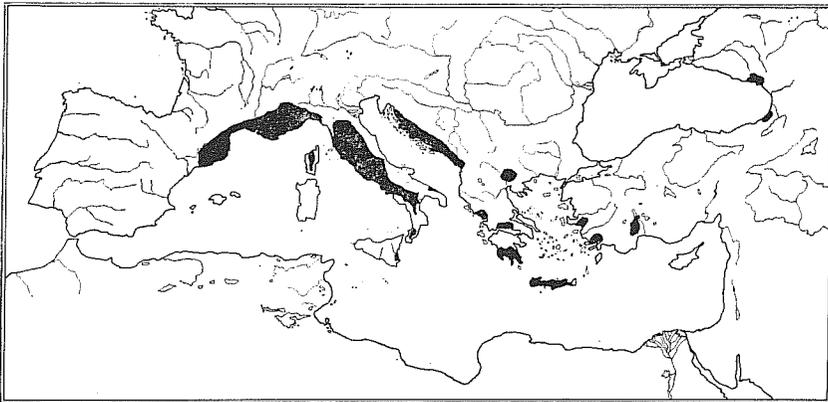


FIG. 6 - Distribuzione del genere *Dolichopoda*. (Da BACCETTI, modificato).

sti ultimi anni hanno permesso di estendere considerevolmente i dati sulla distribuzione delle varie specie e di scoprire un certo numero di forme nuove (fig. 7). Alcune di queste, da me reperite in questi ultimi mesi, sono ancora in corso di studio.

Allo stato attuale delle conoscenze i *Duvalius* presenti nell'Appennino Centrale appartengono a tre distinti gruppi di specie, ben differenziati (SBORDONI e DI DOMENICO, 1967; VIGNA TAGLIANTI, 1970). Il primo o gruppo *bensai* è rappresentato da *D. bensai* Gestro dell'Appennino umbro-marchigiano e laziale con alcune razze cavernicole o epigee di montagna, da *D. ruffoi* Magistretti, epigeo d'alta quota, endemico dei Monti Sibillini, da *D. magistrettianus* Schatzmayr epigeo del Velino e da *D. battonii* Straneo cavernicolo dell'Appennino Abruzzese (1). Il se-

(1) A questo gruppo appartengono anche due nuove specie di *Duvalius* da me recentemente rinvenute in una grotta del Parco Nazionale d'Abruzzo e in una grotta del Reatino.

VIGNA, in preparaz.), molto specializzata, con due popolazioni cavernicole dei Monti Aurunci. Il terzo gruppo infine è costituito dalla sola specie *D. cerrutii*, da noi descritta recentemente, che popola una grotta del Monte Siserno. Quest'ultima specie molto differenziata rappresenta un problema perchè le sue relazioni filogenetiche sono estremamente oscure.

Vari autori hanno accennato al popolamento della regione appenninica riferendosi a JEANNEL, 1942 che postulava nel Pontico una invasione della Tirrenide (che avrebbe funzionato da centro secondario di dispersione) da parte dei *Duvalius* s. str. provenienti dall'Egeide meridionale. Però l'unica specie sarda di questo genere non presenta alcuna affinità con i *Duvalius* appenninici. Inoltre osservando la distribuzione di *Duvalius* in tutto l'areale e in particolare nell'Appennino risulta un certo grado di stenotermia. Non sembra casuale che le specie epigee si trovino solo nei massicci più elevati dell'Appennino e non nei bassi rilievi antiappenninici dove popolano le grotte fredde. Inoltre appare interessante l'associazione *Duvalius* - *Ischyropsalis* - *Leptyphantes* riscontrata in molte grotte laziali e che sembra indicare una simile valenza ecologica per questi generi. Per questi ed altri motivi mi sembra che, per quanto riguarda l'Appennino sia più logico considerare un popolamento quaternario avvenuto da nord nei periodi glaciali, forse in più ondate, e questo spiegherebbe la distribuzione limitata, relitta di alcune specie come *D. cerrutii* e *D. vallombrosus*, che, fortemente differenziate, sono incluse negli areali di altri gruppi di specie.

Tra i Coleotteri restano ora da considerare i Catopidi Baticcini. Nell'Appennino Centrale sono rappresentati i generi *Parabathyscia* e *Bathysciola*, il primo soltanto con specie umicole o endogee, il secondo anche con specie cavernicole.

Da vari anni lavoro su questo genere in vista di una revisione e qui conviene anticipare qualche considerazione.

Tutte le specie presenti in questa zona dell'Appennino (fig. 8) sono riferibili alla II sectio di JEANNEL, compresa la *B. sisernica* Cerruti e Patrizi precedentemente assegnata ad un altro gruppo. Accanto a una specie umicola a vasta diffusione appenninica con popolazioni scarsamente differenziate come *B. sarteanensis* (Bargagli) e di cui è probabile sinonimo *B. volsiniensis* Jeannel, troviamo una specie endogea, *B. simbruinica* Jeannel, differenziata in varie sottospecie con areali limitati, per lo più sovrapposti a quello di *sarteanensis*. Una piccola specie, *B. clavicornis* Jeannel, umicola, popola i monti Lepini, il promontorio

endemica di Pozzo l'Arcaro sul Monte Siserno, dove convive con *B. clavicornis*, meno specializzata e diffusa come abbiamo visto anche all'esterno (fino ai Colli Albani che verosimilmente ha popolato in un periodo recente, dopo la cessazione dell'attività vulcanica). In questo caso è riconoscibile nella grotta Pozzo l'Arcaro una doppia ondata di popolamento: una piuttosto antica da parte di *B. sisernica*, e una più recente, attualmente in atto, da parte di *B. clavicornis*.

Sempre nel gruppo *sisernica* esiste un'altra specie non ancora descritta (A), troglobia di due grotte dei Monti Aurunci, e due altre nuove specie, che per comodità indico come B e C che convivono in una grotta dei monti Ausoni. Queste due specie sono particolarmente interessanti. Mentre la prima al pari di *B. sisernica* e della specie A mostra sia dal punto di vista morfologico che ecologico un notevole grado di adattamento alla vita cavernicola, la specie C appare poco specializzata e nell'ambito della caverna è stata trovata solo nel terriccio portato dalle radici che penetrano nella grotta; è quindi probabile che la si ritrovi anche all'esterno. L'esame di vari caratteri tassonomici mostra una strettissima parentela tra queste due specie tanto da far ritenere che B sia derivata direttamente da C o da una forma ad essa estremamente affine. Questo fatto va a mio avviso interpretato come il risultato di una doppia invasione. Quello che interessa ai fini della presente comunicazione è che anche in questo caso appaiono riconoscibili almeno due distinti livelli di popolamento realizzatisi probabilmente entrambi nel pleistocene.

CONCLUSIONI

Dalla somma dei dati raccolti mi sembra che i caratteri essenziali del popolamento cavernicolo dell'Appennino Centrale possono così essere riassunti.

1) Le vicende pleistoceniche hanno svolto un ruolo determinante nella colonizzazione dell'ambiente cavernicolo da parte di molti gruppi di animali. In particolare appaiono riconoscibili relitti frigofili, la cui distribuzione appare oggi limitata oltre che alle caverne anche in stazioni epigee di montagna nell'orizzonte alpino e in quello montano, e relitti igrofili presenti attualmente sia nelle grotte sia in biotopi epigei caratterizzati da elevata umidità; è nell'ambito di questa categoria che troviamo alcune forme comuni all'ambiente endogeo e a quello cavernicolo.

2) Mancano del tutto nella fauna acquatica relitti marini del tipo di quelli riscontrati in Puglia, Sardegna, Erzegovina. La diffusione del genere *Nipbargus*, di antica origine marina, nell'Appennino, si è realizzata attraverso le acque dolci quando il genere era già adattato all'ambiente subaereo.

3) Assenza di troglobi antichi la cui evoluzione sotterranea è iniziata prima del pleistocene (ricordo a questo proposito l'assenza dalle grotte appenniniche di troglobi come le *Stalita*, gli Opilioni della fam. *Travuniidae*, gli Pseudoscorpioni *Siarimidae*, gli *Pterosticidae* del tipo *Henrotius* e *Speomolops* ecc.).

4) La colonizzazione dell'Appennino Centrale da parte degli antenati epigei da cui si sono originate le attuali forme cavernicole (eutroglofilo o troglobi recenti) si può essere realizzata in buona parte nel quaternario prevalentemente da nord, e da oriente attraverso vie di tipo transadriatico e periadriatico. Per alcuni gruppi sembra però che si debba postulare una presenza nell'Appennino di data prequaternaria. Tale appare il caso degli Pseudoscorpioni *Neobisium* subgen. *Ommatoblothrus*, dei Dipluri *Plusiocampa*, e forse delle *Dolichopoda* e delle *Bathysciola* II sectio. Secondo vari autori la diffusione di queste forme si sarebbe realizzata nel Pontico. A questo proposito però desidero segnalare che recentissime indagini geologiche condotte in questi ultimi tre anni dal laboratorio di geologia marina del CNR, hanno permesso di rilevare come « all'inizio del Pliocene medio la gran parte dell'area tirrenica fosse emersa » (1). E' auspicabile che la prosecuzione di tali ricerche possa fornire più luce sulle condizioni ecologiche di questa Tirrenide pliocenica; appare comunque evidente l'importanza di questi risultati che potrebbero riproporre l'interpretazione della distribuzione attuale di molte forme paleomediterranee del tipo di quelle sopra indicate.

(1) Notizie preliminari su queste ricerche sono apparse in una nota pubblicata nel maggio 1971 dall'Informazione scientifica N. 645, pag. 5-7. Altre notizie sui rilievi geologici effettuati nel Mediterraneo nel quadro del programma « Deep Sea Drilling », che riportano analoghe conclusioni sull'emersione del bacino mediterraneo, sono pubblicate da M. B. Cita sull'ultimo volume (1971) dell'Annuario della Scienza e della Tecnica Mondadori. Desidero ringraziare il prof. Ruffo per avermi fornito queste indicazioni.

SUMMARY

The A. analyzes the major features of the cave fauna of the central Appennines both from the ecological and the zoogeographical point of view. The geographical distribution of a number of troglobites is discussed. They are now regarded as recent troglobites who colonized the caves during the Pleistocene, in particular frigophilous and hygrophilous relict are distinguished. In some cases two different levels of colonisation are recognizable, these are referred to the different periods of dry climate which occurred during the Interglacial periods. Aquatic communities are scanty and do not include marine relicts. Tertiary relicts such as the Travuniidae opilions, the Siarinidae pseudoscorpions or the Pterosticidae beetles (like *Henrotius* or *Speomolops*) are totally absent from the cave fauna of this region. Most of the ancestral stock who originated the actual cavernicoles presumably colonized the central Appennines during the Pleistocene from the North and from the East, through periadriatic and transadriatic ways. The range of some cavernicoles such as *Ommatoblothrus*, *Plusiocampa*, *Dolichopoda* and *Bathysciola* may reflect a colonization of the Appennines occurred during the Tertiary, more likely in the Pliocene, according to some recent geological evidences.

LAVORI CITATI

- BACCETTI B., 1964 - Considerazioni sulla costituzione e l'origine della fauna della Sardegna. Arch. Bot. e Biogeogr. It., **40**: 217-283.
- BACCETTI B. e F. CAPRA, 1970 - Notulae orthopterologicae. XXVII. Nuove osservazioni su alcune *Dolichopoda* italiane esaminate anche al microscopio elettronico a scansione (Orth. Raph.). Mem. Soc. Entom. It., **48**: 351-367.
- BEIER M., 1969 - Reliktformen in der Pseudoscorpioniden-fauna Europas. Mem. Soc. Entom. It., **48**: 317-325.
- BRIGNOLI P. M., 1971 - Note su ragni cavernicoli italiani. Fragm. Entom., **7** (3): 121-229.
- CONCI C., 1951 - Contributo alla conoscenza della speleofauna della Venezia Tridentina. Mem. Soc. Entom. It., **30**: 4-76.
- CONDÈ B., 1954 - Campodéidés cavernicoles de la péninsule italienne. Notes Biospéologiques, **9**: 37-40.
- FRANCISCOLO M. E., 1955 - Fauna cavernicola del Savonese. Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, **57**: 1-223.
- JEANNEL R., 1924 - Monographie des Bathysciinae. Biospeologica L. - Arch. Zool. exp. gen., **58**, 436 pp.
- JEANNEL R., 1926 - Faune cavernicole de la France avec une étude des conditions d'existence dans le domaine souterrain. Encyclopédie Entomologique, **7**, Paris.
- JEANNEL R., 1942 - La Genèse des Faune terrestres. Press Universitaires de France, Paris: 1-513.
- LANDI VITTORI F., 1955 - Appennino Centrale. Guida dei Monti d'Italia. CAT, TCI.
- MARTENS J., 1969 - Die Abgrenzung von Biospezies auf biologisch-ethnologischer und morphologischer Grundlage am Beispiel der Gattung *Ischyropsalis* C. L. Koch 1839 (Opiliones, Ischyropsalidae). Zool. Jb. Syst. Bot., **96**: 133-264.
- PATRIZI S., 1953 - Notes sur la faune cavernicole du Lazio et de la Sardaigne. I Congr. Int. Spéléol., Paris, III: 185-191 (1956).

- PATRIZI S., 1954 - Materiali per un 1 elenco della fauna cavernicola del Lazio e delle regioni limitrofe. Not. C.S.R., **7**: 14 pp.
- RUFFO S., 1955 - Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della regione pugliese. Mem. Biogeogr. Adriatica, **3**: 1-143.
- RUFFO S. e A. VIGNA TAGLIANTI, 1967 - Sulla presenza di Gammaridi (Crust. Amphipoda) a distribuzione orientale nelle acque dolci dell'Italia centro-meridionale. Arch. Bot. e Biogeogr. It., **43**: 3-12.
- RUFFO S. e A. VIGNA TAGLIANTI, 1968 - Alcuni *Niphargus* delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale e considerazioni sulla sistematica del gruppo *orcinus*. Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, **16**: 1-29.
- SANFILIPPO N., 1950 - Le grotte della provincia di Genova e la loro fauna. Mem. Comitato Scient. Centr. C.A.I., **2**: 1-96.
- SBORDONI V. e N. DI DOMENICO, 1967 - Una nuova specie di *Duvalius* dell'Appennino centrale (Col. Carabidae). Fragm. Entom., **5**: 165-180.
- STRASSER C., 1965 - Diplopodi raccolti in alcune grotte dell'Abruzzo. Boll. Soc. Adriatica di Scienze, **53**: 173-182.
- VANDEL A., 1960 - Faune de France: 64. Isopodes Terrestres (1ère partie). Librairie de la Fac. des Sciences, Paris: 1-416.
- VANDEL A., 1962 - Faune de France: 66. Isopodes Terrestres (2ème partie). Lib. de la Fac. des Sciences, Paris: 417-931.
- VIGNA TAGLIANTI A., 1970 - Osservazioni su alcuni *Duvalius* appenninici (Col. Carabidae). Fragm. Entom., **7**: 45-54.