

parte del suo spazio, anche se ingombra di scorte agrarie e macchinari, all'operazione; in fondo al magazzino si costruisce, con le stesse cassette di raccolta, un tramezzo, disponendole in piedi e sovrapposte fino al soffitto, in modo che esse rivolcano la loro cavità imbottita al piccolo ambiente che così si ricava, e che deve avere almeno una finestra a vetri ben illuminata e chiusa. Fra cassetta e cassetta, dal lato dei fondi, si chiuderanno gli interstizi con carta incollata, e alla piccola porta che verrà lasciata si applicherà una tenda qualunque. E il locale di sfarfallamento sarà pronto, come è indicato nell'annesso schizzo.

Le prove che abbiamo iniziato dimostreranno in quale misura le nostre previsioni si potranno avverare, e se le nostre proposte si tramuteranno in benefiche realtà.

Milano, 20 maggio 1944-XXII.

STUDI SUI TRICOTTERI: XVI'

Terzo contributo alla conoscenza dei tricotteri delle caverne

I.

Necessità di una corretta impostazione delle ricerche dirette a chiarire il problema del troglossenismo dei tricotteri.

Nel corso di questi ultimi anni abbiamo avuto occasione di esaminare un buon numero di tricotteri provenienti da sedi ipogee di alcune località della penisola italiana e balcanica.

Diversi esemplari furono raccolti da naturalisti che, conoscendo bene l'interesse che offre lo studio di questi insetti per una migliore conoscenza della biospeleologia, diedero alle loro ricerche quell'accurato indirizzo ecologico che rappresenta il requisito indispensabile perchè studi del genere possano veramente riuscire proficui.

Parliamo di BOLDORI, CONCI, MARCUZZI, PAVAN e RUFFO; per motivi che vogliamo subito chiarire noi dobbiamo loro vivi ringraziamenti.

Limitare l'argomento alla semplice diagnosi sistematica dei termini raccolti nelle cavità è cosa insufficiente. Esistono molti elenchi di organismi che abitano le caverne, ma queste rassegne hanno interesse relativamente limitato se non sono accompagnate da precise e minute osservazioni etologiche ed ecologiche.

Il nocciolo della questione è sempre lì: può avere un certo interesse sapere che tizio ha raccolto una specie in venti grotte diverse di una certa regione, mentre caio quella stessa specie non l'ha trovata che in dieci caverne di un'altra zona; questo ha indubbio valore informativo sulla ipogeonemia della specie, ma ha ben maggior portata scientifica l'accurata descrizione dei singoli ambienti dove ebbero luogo le catture, perchè è solo attraverso questa via che si potrà tentare di risolvere il problema del troglossenismo dei tricotteri. Così sarà sommamente più utile sapere se l'imboccatura della grotta è angusta o spaziosa, se esiste oppure no un sistema idrico interno, se trovasi nelle vicinanze un corso d'acqua epigeo, a quale distanza e in quale posizione rispetto alla caverna, se la cavità in discorso è puteiforme oppure a decorso orizzontale, se l'umidità interna è poco o molto elevata, se lo sviluppo è breve o lungo e se esistono, o no, concamerazioni totalmente oscure, e via di questo passo.

Sarà appunto dall'esame delle caratteristiche ambientali e dagli accostamenti dei vari biotopi che potrà balzar fuori l'indirizzo da dare alle ricerche per la risoluzione della ancora incerta questione.

Ora, dopo aver avuto diversi scambi di idee con questi ricercatori e, dopo aver più volte esaminato le buone descrizioni ecologiche ed etologiche da essi generosamente inviateci, sembra essersi maturata una scelta sulla via da seguire per abordare, in modo apparentemente attuabile, il quesito rimasto insoluto. Di questa decisione preferiamo tacere per ora la natura, intendendo affidare alle ricerche stesse il vaglio della sua applicabilità o della sua rigettabilità; ma noi non vediamo altro modo di confermare, di perfezionare o di confutare sperimentalmente la interpretazione corrente sulla penetrazione dei tricoteri nelle cavità del sottosuolo, che non sia quello derivante da una opportuna scelta di poche e adatte stazioni nelle quali condurre sistematicamente, e per un tempo abbastanza lungo, tutta la serie delle indagini ritenute necessarie. Per far questo noi siamo naturalmente costretti a contare sulla generosa collaborazione dei colleghi e degli amici che possono vantare lunghi anni di esperienze nel campo della speleologia. Quanto dire che ad essi è dedicata la parte introduttiva di questo lavoro.

II.

Aggiunte e rettifiche ad alcune citazioni di precedenti lavori.

Qualche tempo dopo la pubblicazione della nostra seconda nota sull'argomento (v. Bibl. N. 4), il BOLDORI ci scrisse segnalandoci tre diagnosi da lui rintracciate presso l'Istituto Italiano di Speleologia delle Grotte Demaniali di Postumia; poichè non c'è stato possibile prendere in esame questi esemplari ne trascriviamo qui le determinazioni, prima della rassegna del materiale inviatoci in istudio:

- Rhyacophila septentrionis* (Abisso della Piuca)
- Wormaldia* sp. (Grande Duomo)
- Hydropsyche* sp. (1).

Delle tre, la determinazione generica di *Wormaldia* è senza dubbio quella che offre maggior interesse; la riprenderemo perciò in considerazione più avanti, subito dopo l'elenco delle specie.

(1) SPOCKER, ci scrive il Dottor ANELLI, pubblicò una lista delle collezioni biologiche da lui fatte nelle Grotte Demaniali di Postumia; le determinazioni furono fatte da specialisti tedeschi.

E' invece necessario soffermarci un istante sulle determinazioni compiute dal compianto nostro maestro, Rev. P. J. LONGINOS NAVAS, durante il suo soggiorno in Italia; egli ebbe in istudio diversi esemplari conservati nelle collezioni del Museo di Storia Naturale A. Doria di Genova e, fra questi, caddero sotto la sua osservazione alcuni individui raccolti da qualche visitatore delle caverne. Ora, la maggior parte di queste identificazioni vide la luce in un lavoro pubblicato dal tricoterologo spagnolo a Genova (L. NAVAS. - *Insetti europei del Museo civico di Genova*. Boll. Soc. Entom. Ital.; Vol. LX, n. 5, p. 81-82, 1928) e fu poi nuovamente citata in una sua successiva pubblicazione che trovò ospitalità negli Atti del Congresso Internazionale di Limnologia Teorica ed Applicata del 1929 (*Muestra entomologica-limnologica de Italia*, p. 512-515) e, infine anche il BOLDORI (*Ricerche in caverne italiane: IV Serie* 1934-35. Riv. « Natura »; Vol. XXVII, F. III-IV, p. 113-114, 1936) annovera pel suo elenco faunistico specie classificate dal Padre Gesuita.

Poichè l'argomento della fauna tricoterologica delle caverne italiane fu preso poi da noi in esame in un primo studio comprensivo, posteriore alle liste tassonomiche del NAVAS (G. P. MORETTI. *Tricoteri cavernicoli*. Boll. Zool. Agr. Bach.; Vol. VII, 12 pp., 1936), non fu naturalmente trascurata la citazione dei suoi dati che figurano elencati nella nota informativa apposta al testo della prima pagina del lavoro indicato.

Attualmente noi andiamo continuando l'opera del nostro grande predecessore nello studio delle raccolte dei tricoteri conservati nei musei italiani, ed è pertanto logico che rivolgiamo speciale attenzione a quegli esemplari che egli vide prima di noi e che portano sulle etichette precise indicazioni di provenienza da ambienti ipogei. Così abbiamo potuto vedere, assecondando un desiderio già espresso, questi esemplari che nel predetto nostro lavoro figuravano come semplici citazioni, senza indicazioni del numero degli individui, del sesso e, talvolta anche della data.

Eccone l'elenco:

- Stenophylax permistus* Mc. L. - Grotta Simi, Levigliani (Alpi Apuane) VI-1915: 1 ♂ (leg. Mancini, det. Navas). Tana delle Fate n. 15 E. (Appennino Bolognese) 29-V-1932: 1 ♀ (leg. Simonazzi, det. Navas).
 - Stenophylax mitis* Mc. L. - Grotta Dighè (Ormea) VII-89: 1 ♂ (leg. A. Vacca, det. Navas).
 - Mesophylax aspersus* Ramb. - Grotta di Eca (Ormea) 10-VIII-82: 1 ♂ (leg. Gentile, det. Navas).
 - Grotta Dighè (Ormea) VIII-89: 1 ♀ (leg. A. Vacca, det. Navas).
 - Grotta di Suja (Monte Fasce - Genova) IX-1882: 1 ♀ (leg. Spagnolo, det. Navas).
 - Micropterna sequax?* Mc. L. - Grotta Cassana (La Spezia) 12-VI-77: 1 ♀ (leg. Violante, det. Moretti).
- Questo è l'esemplare che Navas aveva fatto appartenere alla specie *Mycterobia* Mc. L. (cfr. NAVAS, 1928, op. cit.) e che noi pensiamo di

poter ascrivere, con maggior probabilità di essere nel vero, benchè il campione sia assai rovinato, a *M. sequax*; poichè però l'identificazione non ci tranquillizza del tutto, giudichiamo a nostra volta prudente concederci la riserva di un interrogativo. Aggiungiamo, poi, che nel nostro già citato lavoro del 1936 sull'argomento, questo esemplare figura erroneamente come raccolto in aprile anzichè in luglio, mentre il nome del raccoglitore è VIOLANTE anzichè R. GESTRO, come colà indicato. Riprendendo l'elencazione del materiale studiato dal NAVAS prima, da noi poi, troviamo: *Micropterna fissa* Mc. L. - Grotta M.te Tre Croci (Campo dei Fiori - Varese) 5-X-1912: 1 ♀ (leg. Solari, det. Navas). Grotta di Laglio (Lombardia - Como) 25 (e non 26) - V-1875: 1 ♀, 1 ♂ rovinato (leg. Gestro, det. Navas). Grotta Fontana 4-V. (Chiampo, pr. Vicenza) 20-IX: 1 ♂ (leg. Fracasso, det. Navas). Infine aggiungiamo qui una determinazione, che è sempre opera del NAVAS e che figurava già nella sua nota del 1928, ma che a noi era sfuggita nel compilare lo studio del 1936 per il semplice fatto che colà non appariva accompagnata da nessuna indicazione che lasciasse intendere la provenienza dell'esemplare da una cavità del sottosuolo. eccola: *Micropterna fissa*. - (Caverna) M.te Nerone (Pesaro) 21-IX-1920: 1 ♂ (leg. Andreini, det. Navas). Altri limnofilini del classico gruppo troglossenico ci sono capitati sott'occhio; anch'essi provengono dal M.te Nerone e fanno parte delle collezioni genovesi ma, non essendo specificata sul cartellino la provenienza dalla caverna, si sa che non si debbono attribuire a tale biosede; essi sono: *M. fissa*. M.te Nerone VIII-24; 2 ♀ ♀ (leg. Andreini det. Navas) e *M. nicterochia*, idem VII-24: 1 ♂ (leg. Andreini, det. Navas).

Un esemplare che l'autore iberico aveva definito come « cattivo » noi lo attribuiamo dubitativamente a *Stenophylax mitis* Mc. L. e, dato che non risulta ancora indicato come campione di provenienza ipogea, lo comprendiamo nella lista di questo studio, insieme con altri esemplari cavernicoli della raccolta del Museo di Genova da noi identificati e qui citati per la prima volta.

III.

Rassegna del materiale recentemente studiato.

Premettiamo che in questo elenco figurano sia i classici limnofilini adulti troglossenici, sia gli stadi immaturi di alcuni di questi, o di altre specie, che di norma non si rendono partecipi, allo stato di imagine, del complesso parietale del biotopo cavernicolo. Li abbiamo voluti includere perchè essi costituiscono il frutto di un programma di ricerche mi-

ranti a stabilire i limiti ecologici delle biozonule che fanno capo all'imbocco delle caverne attraversate da corsi d'acqua.

Nella elencazione il materiale figura disposto secondo l'ordine sistematico da noi sempre seguito e, per una migliore disposizione, abbiamo creduto opportuno indicare anche le famiglie e le sottofamiglie, cosicchè potrà apparire più chiaro il quadro tassonomico degli esemplari raccolti.

Figura da esponente il nome specifico, o generico, dell'insetto al quale segue il nome della caverna, scritto tra virgolette, poi viene il numero del catasto della caverna con l'abbreviazione della regione e la località più nota nelle vicinanze, quindi la data di cattura, il sesso, lo stadio di sviluppo, il numero degli esemplari e, infine, è indicato tra parentesi il nome del raccoglitore.

Fam. *Rhyacophilidae* Steph.

Subfam. RHYACOPHILINAE Ulm.

Rhyacophila vulgaris Pict. - « Büs de i Osei » n. 176 Lo. (Botticino). 1940: 3 loggette ninfali contenenti 2 ♂ e 1 ♀ (leg. Pavan).

Fam. *Philopotamidae* Wallgr.

Wormaldia subnigra Mc. L. - Grotta « Principe Ugo » n. 119 V. G. (Postumia) 19-VIII-1933: 2 ♂, 14 ♀ (leg. Boldori)? (1).

Fam. *Psychomyidae* Kol.

Subfam. PSYCHOMYINAE Ulm.

Tinodes sp. - « Quel della Sèstola » n. 143 Lo. (Marone - Brescia) 27-III-1938: 3 gallerie sericee incrostate di fango e di sabbia, contenenti 3 larve immature (leg. Pavan) 4 (2). 5-III-1939: diverse larve (leg. Pavan). « Buco del Corno » n. 1004 Lo. (Entratico - Bergamo) 14-II-1939: diverse gallerie larvali abbandonate, raccolte in zona illuminata (leg. Pavan) 7.

Fam. *Beraeidae* Wallgr.

Beraea sp. - « Caia di Val Mala » n. 141 Lo. (Brozzo Valtrompia - Brescia) 21-VII-1938: alcuni foderi larvali all'imbocco, (leg. Pavan).

(1) La località è dubbia; si legga quanto è detto in proposito nel paragrafo V.
 (2) Il numero in corsivo indica il lavoro (v. Elenco Bibl.) nel quale sono comparse per la prima volta la citazione della cattura e la diagnosi da noi fatta. Dove manca il numero si intende che la citazione è fatta qui per la prima volta.

Fam. *Odontoceridae* Wallgr.

Odontocerum albicorne Scop. - «Caia di Val Mala» n. 141 Lo. (Brozzo-Val Trompia) 21-VII-1938: alcuni foderi (leg. Pavan). «Quel della Sestola» n. 143 Lo. (Marone - Brescia) 27-III-1938: 1 fodero all'imbocco (leg. Pavan) 7.

Fam. *Limnophilidae* Kol.

Subfam. LIMNOPHILINAE Ulm.

Stenophylax permistus Mc. L. - «Tampa del Ranzone» n. 3 Lo. (Monte Palosso - Brescia) 24-VII-1938: 1 ♀ (leg. Pavan) 6. «Bus del Bech» n. 9 V. T. (Conca Scanuppia. Becco di Filadonna - Malga Valle - Trentino) 7-VIII-1939: 1 ♀ (leg. Conci); 10-VII-1940: 1 ♀, 4 ♂ (leg. Conci). «Pozzo di Poline» n. 219 V. T. (Val Lagarina - Besagno) 18-V-1939: 1 ♀ (leg. Tamanini). Grotta «Uomo Selvatico» (Alpi Apuane) 1-1930: 1 ♂ (leg. Andreini).

Stenophylax mucronatus Mc. L. - «Bus del Bech» n. 9 V. T. (Conca Scanuppia. Becco di Filadonna - Malga Valle) 10-VII-1940: 1 ♀ (leg. Conci). «Caverna M.te Nerone» (Pesaro) 5-X-1910: 1 ♀ (leg. Andreini).

? *Stenophylax mitis* Mc. L. - Grotta Rio Martin (Valle del Po) VII-1878: 1 ♀ (leg. Baudi, «cattivo» det. Navas); l'esemplare è senza adome e pertanto l'assegnazione a questa specie è dubitativa.

Stenophylax sp. (1). - «Spela met-Potzi» (Mali i Krujes m. 1100 - Durazzo. Albania) IX-1941: 1 ♀ di grande statura (ap. ali mm. 52,5), con ali anteriori riccamente macchiettate di bruno (leg. Boldori v. nota I. pag. 86).

Mesophylax aspersus Ramb (2). «Tampa del Ranzone» n. 3 Lo. (M.te Palosso - Brescia) 24-VII-1938: 4 ♂, 3 ♀ (leg. Pavan) 6. «Bus del Bola» n. 10 Lo. (Nuvolento - Brescia) 18-IX-1938: 2 ♂, 1 ♀ (leg. Boldori). «Grotta della Sibilla» (Lugnano in Teverina - Terni) 13-XI-1929: 1 ♂ (leg. Andreini).

(1) Nel «Büs del Fus» n. 11 Lo. il PAVAN ha raccolto il 3-V-1936 un esemplare femmina che è stato aseritto al genere *Stenophylax* (G. P. Moretti: *Tricotteri cavernicoli* - Studi sui tricotteri: V; Boll. Zool. Agr. Bach., Vol. VII, 1936, p. 6).

L'esame di molti altri esemplari in copula provenienti dalle caverne ci consente di rettificare questa determinazione, facendo appartenere l'esemplare in questione alla specie *Micropterna fissa* Mc. L.

(2) La cattura di un esemplare di questa specie nel «Bus del Fus» n. 11 Lo. citata a pag. 6, del lavoro indicato nella precedente nota, non è dovuta a L. BOLDORI, come è colà indicato, bensì a M. PAVAN. La presente nota serve per rettifica.

Mesophylax impunctatus Mc. L. - «Spela met Potzi» (M.ti di Kruja m. 1100 - Durazzo. Albania) IX-1941: 1 ♂ (leg. Boldori v. nota a pag. 86).

Micropterna nycterobia Mc. L. - «Bus del Bech» n. 9 V. T. (Conca Scanuppia. Becco di Filadonna - Malga Valle) 7-VIII-1939: 2 ♂ (leg. Conci). Grotta II «Bus del Bech» n. 229 V. T. (Scanuppia) 13-VIII-1940: 1 ♀ (leg. Conci). «Bus del Bilbom» n. 211 V. T. (Serrada - Rovereto) 11-VIII-1939: 1 ♀ (leg. Conci). «Caverna M.te Nerone» (Pesaro) 5-X-1910: 1 ♀ (leg. Andreini). «Beatrice Cenci» (Petrella Liri - Abruzzo) 29-VIII-1939: (leg. Cerruti). «Spela met-Potzi» (M.ti di Kruja m. 1100 - Durazzo. Albania) IX-1941: 2 ♂, 3 ♀ (leg. Boldori vedi nota pag. 86).

Micropterna sequax Mc. L. - «Grotta di Ocisla» (Trieste - Istria) 27-IX-1942: 1 ♀ (leg. Marcuzzi). «Grotta del Nanos» (Alto Carso) VIII-1937: 5 ♀ (leg. Muller) (1).

Micropterna fissa Mc. L. (2). - «Tampa del Ranzone» Buco del Dosso n. 3 Lo. (M. Palosso - Val Trompia) 24-VII-1938: 9 ♂, 11 ♀ (leg. Pavan). «Bus Pursi» n. 7 Lo. (Brescia) 1-XI-1936; 7-XI-1937; 13-II, 3-IV, 11-IX, 6-XI, 21-XI-1938: varie larve a età diverse (leg. Pavan) 6 - 7. «Bus del Bola» n. 10 Lo. (Nuvolento - Brescia) 18-IX-1938: 1 ♀ (leg. Boldori). «Prefon Soradur» n. 55 Lo. (Dosso Croce - Brescia) 27-III-1939: 2 ♂, 1 ♀; 28-III-1939: 1 ♂ (leg. Pavan). «Caia di Val Mala» n. 141 Lo. (Brozzo Val Trompia - Brescia) 21-VII-1938: diverse larve (leg. Pavan). «Gana de le Gabiöle» n. 186 Lo. (M.te Passate delle Gabbie - Caino - Brescia) 20-III-1938: 1 ♀ (leg. Pavan) 6. «Büsa del dös dei Sarisi» n. 188 Lo. (M.te Palosso - Brescia) 3-X-1938: 2 ♂, 1 ♀ (leg. Pavan) 6. «Buca bassa del Palosso» n. 190 Lo. (M.te Palosso - Brescia) 4-X-1938: solo le ali di un esemplare (leg. Pavan) 6. Id.: 1 ♂ appena fuori dalla grotta (leg. Pavan) 6. «Profond del Cà» n. 197 Lo. (Sulzano - Brescia) 29-III-1939: 2 ♂ (leg. Pavan). «Quel di Val de le Grote» n. 204 Lo. (Val di Vesta - Gargnano del Garda - Brescia) 28-IV-1940: 2 ♂, 2 ♀ (leg. Boldori). «Grotta dei Truvai» n. 157 V. (M.te Baldo: Valle dei Truvai. Fraz.

(1) Non abbiamo visto le 5 femmine aseritte a questa specie.

(2) A pag. 62 del nostro lavoro «Nuovo materiale raccolto in caverna» (V. Bibl. N. 4) per *M. fissa* sono indicate, con le altre, le seguenti catture: «M. Cochetto - Botticino. Bus del Cochët. N. 108 Lo.: 5-VIII-1937: 3 ♂ e 3 ♀ (leg. Pavan); Cà del Fò sopra. Botticino: 5-VIII-1937: 7 ♂ e 4 ♀ (leg. Pavan)». Questa citazione, dato che la caverna è in realtà una sola, il «Büs del Cochët», deve essere così modificata: Bus del Cochet n. 108 Lo (Ca del Fo sopra - Botticino) 5-VIII-1937: 10 ♂, 7 ♀ (leg. Pavan).

Prada. Com. di Brenzone - q. m. 1200) VII-1939: 2 ♂, 3 ♀ (leg. Ruffo). « Bus del Bech » n. 9 V. T. (Scanuppia - Conca Becco di Filadonna - Malga Valle) 10-VII-1940: 1 ♂ (leg. Conci). « Bus del Bilbom » n. 211 V. T. (Serrada - Rovereto) 11-VIII-1939: 1 ♂ (leg. Conci); VIII-1940: 1 ♂ (leg. Conci). « Caverna M.te Nerone (Pesaro) 5-X-1910: 8 ♂, 6 ♀ (leg. Andreini).

Micropterna testacea Gmel. - « Yapaga n. Zelenini » Dorima (Biovino mer.) 26-VI-1931: 1 ♂ (leg. Müller) (1).

Micropterna sp. - « Bus Pursi » n. 7 Lo. (Brescia) 27-XI-1939: diverse larve immature (probabilmente di *M. fissata* Mc. L.) all'imbocco, nelle pozze del corso d'acqua. (leg. Pavan) 6. « Büs del Cochèt » n. 108 Lo. (Botticino - Brescia) 19-II-1939: larve mature molto pallide (probabilmente di *M. fissata*) (leg. Pavan). « Quel della Sèstola » n. 143 Lo. (Marone - Brescia) 27-III-1938: larve (leg. Pavan) 7. « Buco del Corno » n. 1004 Lo. (Entratico - Bergamo) 14-II-1939: 3 larve in zona illuminata (leg. Pavan). Caverna M.te Nerone (Pesaro) 5-X-1910: 2 ♀ (leg. Andreini)? (2).

Monocentra lepidoptera Ramb. - « Grotta del Brigidun » (o del M.te Gazzo) n. 128 Li. (M.te Gazzo - Sestri Ponente - Genova) 2-III-1941: 1 ♂ (leg. Conci). (V. NOTA a pag. 99).

Fam. *Sericostomatidae* Mc. L.

Subfam. GOERINAE Ulm.

Silo pallipes Fbr. - « Quel della Sèstola » n. 143 Lo. (Marone - Brescia) 5-III-1939: 2 ninfe immature (leg. Pavan).

Silo sp. - « Bus de i Osèi » n. 176 Lo. (Botticino - Brescia) 1940: 1 ninfa ♀ e alcuni foderi ninfali abbandonati (leg. Pavan).

Subfam. LEPIDOSTOMATINAE Ulm.

Lepidostoma hirtum Fbr. - « Caja di Val Mala » n. 141 Lo. (Brozzo Valtrompia - Brescia) 21-VII-1938: 1 larva (leg. Pavan); 26-XI-1939: 1 larva giovane (leg. Pavan).

(1) La località è incerta per le ragioni esposte nel paragrafo 5.
 (2) Le 2 femmine provenienti dalla caverna marchigiana sono dubitativamente considerate come *Micropterna*; gli esemplari rotti sono in così cattivo stato che non se ne può fare una sicura diagnosi.

Subfam. BRACHYCENTRINAE Ulm.

Micrasema sp. - « Quel della Sèstola » n. 143 Lo. (Marone - Brescia) 27-III-1938: 1 larva adulta (leg. Pavan) 7. 5-III-1939: numerosissime larve a diversi stadi (leg. Pavan).

Sulla entità specifica di questo *Micrasema* dobbiamo brevemente indugiare. I caratteri tassonomici risultano estremamente chiari e permettono di inserire in posizione ben definita le larve entro la chiave analitica proposta dal LESTAGE (*Les larves et nymphes aquatiques des insectes d'Europe*, p. 884-85, 1921) che, tuttavia, non comprende sicuramente la specie alla quale dette larve appartengono. Nel 1936 lo stesso autore pubblicava una nota descrittiva sulle larve appartenenti al genere *Micrasema* (*Notes trichopteroles*: XV. Bull. Ann. Soc. Entom. Belgique - Bruxelles 76, pp. 213-220) ma noi non possediamo tale lavoro, nè c'è stato possibile, per contingenze belliche, consultare il periodico presso quegli istituti o quei Musei che lo ricevevano. (1)

Non sappiamo quindi se l'autore belga includa nella più recente pubblicazione descrizioni nuove di stadi giovanili, come pure ignoriamo se altri lavori più recenti siano comparsi sull'argomento, nei quali sia eventualmente trattata la morfologia di larve di *Micrasema* e *Micrasemodes*. Nell'impossibilità di colmare in questi tempi la lacuna impostaci dalle contingenze segnaliamo, in via provvisoria, i principali caratteri dicotomici da noi rilevati presso le larve dei brachicentrini del « Quel della Sèstola », rimandando ad altra nota informativa la descrizione morfologica ed ecologica completa di questi stadi, nel caso che si dovesse stabilire che, larve come queste, non sono ancora state descritte.

Capo da marrone fulvo (larve giovani) fino a marrone scuro (larve mature) con la fronte (clipeo auct.) concolore, delimitata nettamente da bande furcali chiare (dunque in ciò differenti sia da *M. longulum* che da *M. togatum*, benchè più simili alla seconda specie). Mandibole armate di 4 denti ben visibili, di cui l'ultimo è il più ottuso (questo carattere avvicina le larve indagnosticabili a *M. longulum* per differenziarle da *M. togatum*). Labbro superiore provvisto di un grosso ciuffo di corte setole bianche agli spigoli anteriori (perciò siamo nel gruppo *M. longulum* e *M. togatum*, non nel *M. minimum* e *M. setiferum*).

Pronoto bruno rossastro o bruno cupo (esistono larve pallide e larve scure), nettamente più scuro in avanti, senza macchie visibili sulla parte

(1) Diversi Musei e Biblioteche scientifiche subirono purtroppo, come è noto, distruzioni irreparabili in conseguenza dei bombardamenti aerei. Altri riuscirono invece a mettere in salvo i libri e i periodici che attualmente, chiusi in casse, non sono consultabili.

posteriore (diverse quindi da *M. longulum* e da *M. togatum*, ma più simili al secondo). Per forma e disposizione lo scudo del pronoto è rettangolare e trasverso (niente affatto in forma di saliente, nè prolungato agli angoli anteriori, com'è presso *M. longulum*).

Il mesonoto è provvisto di due grandi placche quadrangolari divise da una sutura longitudinale mediana (come si osserva presso *M. longulum* - *M. togatum*, mentre in *M. minimum* il mesonoto è armato di 4 scudi chitinosi di cui i laterali stretti, lunghi e arrotondati alle estremità e in *M. setiferum* è pure munito di 4 placche, di cui le laterali ristrette all'indietro e triangolari). I tarsi mediani e posteriori sono privi distalmente di prolungamento in guisa di tubercolo conico (cosicchè le larve appartengono al gruppo *M. minimum*-*M. setiferum* e non al *M. longulum*-*M. togatum*).

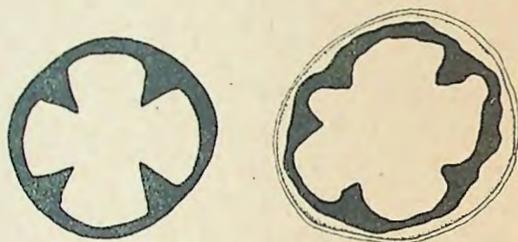


Fig. 1 — *Micrasema* sp. Membrana sericea posteriore del fodero larvale: due schemi diversi delle denticolazioni centripete. (Forte ingr.).

Il fodero larvale (Tav. I) non è mai ricurvo, ma perfettamente diritto, conico, non regolarmente rastremato, in quanto circa a 2/3 della sua lunghezza si fa improvvisamente un po' più stretto (a questo punto giunge presso a poco l'estremità anale della larva). Internamente il fodero è tappezzato di sottilissimi fili sericei regolarmente intessuti, esternamente risulta costituito di grossi filamenti cilindrici di color verde brunastro, regolarissimamente stipati in senso trasverso. Le lunghezze incontrate variano da un minimo di mm. 1,5 (larve dei primi stadi) a un massimo di mm. 11 (larve mature), mentre il diametro dell'apertura anteriore varia da un minimo di mm. 1,3 a un massimo di mm. 1,5. L'orificio posteriore è chiuso da una membrana sericea provvista di apertura mediana tetra- o pentaradiata (Tav. I: a sinistra in alto e Fig. 1) per lo più regolarmente simmetrica, talvolta asimmetrica. Con questo ultimo carattere le larve del « Quel della Sestola » si mostrano più strettamente associate a *M. togatum* (e a *M. longulum*) che non a *M. minimum* (e a *M. setiferum*).

IV.

Il troglossenismo dei tricoteri: interpretazioni ecologiche sul popolamento di alcune cavità.

Una lista dei tricoteri rinvenuti nelle caverne, specialmente se ricca di nomi di cavità, può ingenerare l'errata convinzione che questi insetti siano dei regolari e costanti abitatori di tali biotopi. In realtà le cose stanno ben diversamente: i limnofilini adulti, pur figurando come gli esponenti tipici del troglossenismo presso questo ordine di insetti, sono degli ospiti che si rinvengono in un numero limitato di grotte. Concetti del genere erano già stati enunciati nella nostra prima relazione sull'argomento (Cfr. Bibl. nota I) e nella successiva (cfr. Bibl., n. 4) dove si precisava essere i tricoteri dei visitatori più o meno occasionali delle caverne ed essere i generi *Stenophylax* - *Mesophylax* e *Micropterna* gli esponenti regolari del complesso limnofilimico che gode di spiccate facoltà cavicole. Ora sviluppiamo queste enunciazioni traendo le conclusioni dalle stesse ricerche di BOLDORI, CONCI, PAVAN e RUFFO e dalle rassegne ragionate di compilazione dell'autore.

Nel complesso, il numero delle caverne popolate dal tipico gruppo troglossenico sopracitato è solo apparentemente piuttosto elevato, ma non lo è più in via assoluta quando si voglia calcolare la percentuale rispetto al numero totale delle caverne visitate e inventariate nel catasto.

Così il BOLDORI (*Ricerche in caverne italiane - IV serie: 1934-1935 - Natura - Vol. XXVII, 1936*) su 41 grotte da lui visitate e da altri ricercatori, registra i classici tricoteri adulti del complesso parietale solo in 6 di queste: Bus de Zelber n. 171 Lo. (*Mesophylax aspersus*), Grotta dei Fontana n. 4 V. (*Micropterna fissa*, *Stenophylax permistus*), Buco della rana n. 40 V. (*S. permistus*), Grotta dito dell'Orso n. 99 V. (*S. permistus*), Voragine Valmarana (*S. permistus*), Tana delle fate 15 E. (*S. permistus*). E nel successivo suo lavoro (cfr. Bibl. n. 1) su 293 grotte del vicentino, cita i tricoteri solo per 4 di queste: Covolo della guerra n. 22 Cat. Vic. (*Mesophylax impunctatus*, *Micropterna lateralis*), Grotta dei Fontana n. 4 V. (*M. fissa*), Buco della rana n. 40 V. (*S. permistus*), Spruggia dei Cavani n. 114 V. (*S. permistus*). Il RUFFO nel 1938 (cfr. Bibl. n. 13) rinviene gli esponenti troglossenici dell'ordine in 8 sole cavità su 24 visitate: Grotta dei Prusti n. 3 V. (*S. permistus*, *M. fissa*), Covolo dell'acqua n. 42 V. (*Micropterna sequax*), Covolo dell'atrio n. 43 V. (*M. fissa*), Covoli di Velo n. 44 V. (*M. lateralis*), Grotta Scala n. 80 V. (*M. sequax*), Grotta del Ciabattino n. 81 V. (*M. lateralis*, *Micropterna*

nycterobia) Buca da neve di Cima Galbana (*M. nycterobia*), Bus del Mago (*M. fissa*). Il PAVAN nello stesso anno 1938 dà relazione delle ricerche sulla fauna speleologica bresciana condotte negli anni 1934-1937 (cfr. Bibl. N. 5) e, mentre descrive gli organismi che popolano 46 grotte, ci dà modo di rilevare che le immagini dei limnofilidi sono state riscontrate presenti in due sole caverne: Büs del Quai n. 30 Lo. (*M. impunctatus*), Büs del Cochèt n. 108 Lo. (*M. fissa*). Nella sua ricca monografia sulle caverne del M.te Palosso - M. Doppo (Cfr. Bibl. N. 6) lo stesso autore tratta di 28 stazioni ipogee, ma elenca i tricoteri solo per 4 di queste: Tampa del Ranzone n. 3 Lo. (*Stenophylax* sp., *M. aspersus*, *M. fissa*), Gana de le Gabiöle n. 186 Lo. (*M. fissa*), Büsa del dos dei Sarisì n. 188 Lo. (*M. fissa*), Buca bassa del Palosso n. 190 Lo. (*Micropterna* sp.). Infine il più recente lavoro dello stesso speleologo (Cfr. Bibl. N. 7) elenca 9 grotte con sistema idrico interno, ma all'epoca delle ispezioni due solamente ospitavano limnofilidi allo stato di insetti perfetti: ancora il Büs del Quai (*M. impunctatus*) e il Büs del Cochèt n. 108 Lo. (*M. fissa*).

E chiudiamo questa casistica con le notizie che il CONCI ci comunica per lettera privata in data 5-X-1940 e che suonano testualmente così: « Non ostante le ripetute visite ad alcune decine di caverne della zona (Venezia Tridentina), riuscii a catturare tricoteri solo in 3 caverne della montagna, in due delle quali erano già state precedentemente raccolti ». Le grotte alle quali si riferisce il CONCI sono: Bus del Bech n. 9 V. T. (*Stenophylax mucronatus*, *M. nycterobia*, *M. fissa*), Bus del Bilbom n. 211 V. T. (*M. nycterobia*, *M. fissa*), Pozzo di Poline n. 219 V. T. (*S. permistus*).

Appare dunque abbastanza chiaro che, se si tiene conto dei reali rapporti statistici che intercorrono fra il numero delle grotte studiate e quello delle caverne che ospitano tricoteri trogllosseni del complesso parietale, il secondo risulta relativamente modesto; dovrebbesi dire addirittura esiguo, se non si rendesse necessaria una valutazione prudenziale nel conteggio delle stazioni che sono apparse ai ricercatori prive di fauna tricoterologica, ma che non è da escludersi che lo fossero solo temporaneamente, o che ospitassero rari individui ricoverati in punti di difficile accesso, o ben celati allo sguardo, senza contare che in un certo numero di grotte non furono fatte speciali ricerche faunistiche.

Ed ora, sulla scorta delle informazioni, in parte assunte presso i praticati speleologi e in parte dedotte dalle loro più recenti pubblicazioni, sarebbe indiscutibilmente interessante tentare di renderci ragione delle fondamentali caratteristiche delle biosedi nelle quali i tricoteri furono trovati presenti. Non tutte le caverne godono ancora di accurate descrizioni ecologiche e di altre, poi, non possediamo dati degni di essere illustrati qui, per cui ci sarà impossibile di sviluppare un quadro abbastanza comprensivo dei complessi rapporti che legano fra di loro i due

termini del binomio grotta-tricoteri, anche perchè restano, come prima dicemmo, interrogativi vasti e diversi che attendono ancora una soluzione.

Seguendo la numerazione catastale e procedendo da occidente a oriente, la prima caverna di quelle annoverate in quest'ultimo lavoro che ci mostri una penetrazione di insetti tricoteri è la così detta « Tampa del Ranzone » n. 3 Lo., aprentesi nel M.te Palosso che domina la Valle del Mella, nel Bresciano.

Trascuriamo la descrizione delle bellezze paesaggistiche, che per noi non rivestono alcun interesse, e diciamo subito invece che questa è una delle cavità di maggior sviluppo del M. Palosso, avendo un percorso totale di m. 78; il suo imbocco appare notevolmente angusto, poichè non supera i 60 cm. di ampiezza. La caverna si apre a q. 680, e quindi in regione non molto elevata. Nella sua più schematica conformazione essa risulta costituita di tre concamerazioni tra loro comunicanti a mezzo di una stretta apertura. Come risulta dai dati termometrici assunti in dicembre (1935) e in luglio (1938) dal PAVAN, mentre le escursioni termiche sono rilevabili nel primo ambiente, in quanto questo è in diretta comunicazione con l'esterno, non lo sono poi più nelle due successive concamerazioni, le quali possono considerarsi come termicamente isolate ad opera dello spessore d'aria della prima concamerazione che funge praticamente da isolante termico. Si osserva così che già nella seconda cavità della caverna si registrano +13°, sia in luglio che in dicembre, e nella terza +13°.2 in ambedue i mesi, ossia un microclima costante.

L'umidità oscilla notevolmente, ma misure igrometriche non vi sono state eseguite; comunque la caverna non è mai stata trovata secca, pur essendo priva di un vero e proprio sistema idrico interno e quindi di acqua corrente per tutto l'anno.

In una sua visita in data 24 luglio 1938, il PAVAN osserva nella cavità circa 200 tricoteri posati, immobili sulle umide pareti e in gran parte in copula; quasi tutte le coppie sostavano nel primo camerone, scarsi erano quelli popolanti la seconda, forse due soli individui erano penetrati nella terza concamerazione. La presenza di questi insetti nella Tampa del Ranzone è stata del resto notata più volte. Le specie rinvenute sono: *Stenophylax permistus*, *Mesophylax aspersus* e *Micropterna fissa*; dunque i più caratteristici frequentatori di caverne dell'ordine dei tricoteri.

Dal numero degli esemplari che noi abbiamo ricevuto per la determinazione si può dedurre che la percentuale più elevata di questi trogllosseni doveva essere rappresentata da *M. fissa* (9 ♂ e 11 ♀ catturati), seguita da quella più bassa di *M. aspersus* (4 ♂, 3 ♀ catturati) e infine da *S. permistus* (una sola ♀ catturata e dubbia). È questa una conferma alla nostra impressione circa una maggiore volgarità di *M. fissa* nella regione. Se

le tre specie si mostrassero diversamente confinate nella cavità, dal lavoro del PAVAN non è dato sapere, ma non pare probabile che questo avvenga in realtà. Ciò che maggiormente ci interessa della Tampa del Ranzone è, anzitutto, la sua esigua apertura d'accesso: 60 cm. sono ben poca cosa, per cui vien fatto di rivolgere subito il pensiero al valore delle tendenze igrofile dei tricoteri adulti appartenenti al trio *Micropterna-Stenophylax-Mesophylax*. C'è da chiedersi, dunque, come riescano questi insetti a individuare la presenza, nel fianco di un imponente rilievo montuoso, di un così angusto imbocco, dal momento che essi non dispongono di un corso d'acqua che ve li guidi, per il semplice fatto che nessun ruscello esce dalla caverna, nè scorre nelle sue immediate vicinanze; come ci dice PAVAN, il più prossimo rivo (unica biosede capace di ospitare gli stadi larvali degli insetti sopraccitati) scorre a 500 m. di distanza, in piano, dalla cavità. E' da tener presente che lo spostamento dei tricoteri adulti avviene per voli, più o meno brevi, piuttosto che per locomozione a mezzo delle zampe.

Come possono allora dirigersi con sicurezza verso questa biosede, in apparenza così difficilmente individuabile? Non ci sembra accettabile, fino a prova contraria, l'ipotesi che essi vadano ad incappare in grotta, così, accidentalmente, trovandosi a passare, per caso, davanti all'apertura durante i loro voli notturni di spostamento; in tal caso infatti, il numero dei tricoteri adulti che si spostano di notte, nella immediata prossimità della Tampa del Ranzone, dovrebbe essere straordinariamente grande se 200 individui hanno casualmente incontrato un buco di 60 cm. di diametro e vi sono penetrati!

Quanto dire che, se l'interpretazione del popolamento accidentale delle grotte da parte dei tricoteri trogllosseni non ha ancora trovato una smentita sperimentale per le caverne ad ampissimo imbocco, o aprenesi in diretta vicinanza di corsi d'acqua, la riceve invece in modo clamoroso per le cavità ad angusta entrata. Sotto questo punto di vista la Tampa del Ranzone offre quindi un eccellente campo di esperimento e sarà forse in essa che rivolgeremo le nostre prossime ricerche dirette a indagare il meccanismo fisiologico che guida i tricoteri alla ricerca dell'ambiente ipogeo. Il diverso popolamento delle tre concamerazioni che compongono la caverna parrebbe invece essere una conferma all'ipotesi, avanzata dai primi ricercatori, circa l'incapacità da parte di questi insetti di abbandonare le zone di penombra per addentrarsi più profondamente nelle zone completamente afotiche; la maggior parte di essi infatti si trattiene sulle pareti della prima concamerazione e pochi sono gli individui che si trasferiscono nella seconda. Invece di aversi un graduale diradamento di questi trogllosseni sulle pareti, man mano che dall'imbocco si procede verso l'interno, si osserva una brusca riduzione di

popolamento dalla prima alla seconda concamerazione e una sospensione quasi completa dalla seconda alla terza; il fenomeno è interessante e significativo e insegna che l'igrofilia risulta posposta alla fotofilia presso i tricoteri cavernicoli nella caverna n. 3 Lo. in virtù della sua caratteristica configurazione; in altri termini, la caverna verrebbe guadagnata a mezzo di uno speciale istinto igropeto, ma una volta che l'ambiente sia stato raggiunto, questo istinto verrebbe posto in seconda linea a vantaggio della fotofilia.

Ammettiamo che i tricoteri compiano le loro penetrazioni in caverna nei mesi estivo-autunnali, ossia presumibilmente nell'epoca del loro sfarfallamento. Allora sono da tenersi in considerazione due fattori di fondamentale importanza: l'istinto sessuale, che li spinge alla ricerca di un luogo adatto all'accoppiamento, e la differenza di temperatura esistente in quella stagione fra gli ambienti epigei e gli ambienti ipogei. Nel caso che andiamo trattando ci si presentano i seguenti dati positivi: gli insetti erano, il 24 luglio del 1938, quasi tutti in copula e nello stesso dì, alle ore 10, la temperatura della caverna (1^a concamerazione) era di ben 6°,8 più bassa dell'ambiente esterno; dunque non si può escludere che essi vi siano penetrati perchè ivi attirati dall'istinto sessuale e dalla maggior freschezza ed umidità dell'ambiente. Ma, se questa migrazione nella caverna avviene di giorno, il potere attrattivo del luogo più fresco e più umido mostra di avere valore effettivo. Se invece avviene la sera, o la notte, le differenze di temperatura e di umidità certamente scemano e allora questi stimoli appaiono certo meno facilmente percepibili. E' lecito allora ammettere che sia solo l'istinto sessuale a guidare i tricoteri nelle caverne e che l'umidità e la freschezza assumano valore solo consequenziale in quanto, una volta raggiunta la cavità, qui si realizzano automaticamente le condizioni ambientali adatte perchè si compia l'atto copulativo? La distinzione, che qualche autore vuol fare, non ci sembra di grande portata perchè, su per giù, è la stessa cosa, a meno che si voglia riconoscere alla sola femmina l'istinto cavi-peto, ammettendo per il maschio il solo istinto sessuale dell'inseguimento e della ricerca della femmina, istinto che lo porta così, quasi a sua insaputa, nell'ambiente caverna; in tal caso però il popolamento di una qualsivoglia cavità dovrebbe sempre principiarsi con una penetrazione delle femmine, seguita tosto (o anche in un secondo tempo) da quella dei maschi. Non abbiamo elementi per rispondere a questo punto di vista che potrà essere accettato o negato solo in seguito ad accurate ricerche *in situ* e, a ciò, si presterebbe ancora assai bene la Tampa del Ranzone, proprio per l'estrema piccolezza della sua bocca di entrata e per la sua considerevole distanza da ogni corso d'acqua epigeo.

Quanto tempo possa durare poi l'accoppiamento dei tricoteri in

caverna e se qui abbia maggiore o minore durata che non all'esterno, non siamo in grado di arguire da alcun dato preciso, neppure per la Tampa del Ranzone che ci risulta essere una delle caverne biologicamente meglio studiate, ma è forse da prendere in considerazione la congettura che la maggiore freschezza e la più elevata umidità dell'ambiente consentano una copula più prolungata, fors'anco ripetuta, e una maggiore longevità degli insetti adulti. Avanziamo questa ipotesi su osservazioni fatte in allevamenti sperimentali, ma non sappiamo poi se in natura le cose vadano veramente così.

Un'altra incognita, che contiamo però di poter presto risolvere, proprio prendendo come luogo di esperimento la caverna n. 3 Lo. con accesso così facilmente controllabile, tanto ricca di tricoteri, e così comoda ad essere ripetutamente visitata anche durante la cattiva stagione, è il problema dello svernamento in caverna dei tricoteri; troppo povere e contraddittorie sono le notizie di cui fin'ora disponiamo per poterci pronunciare, però questo interrogativo potrà facilmente essere risolto dai miei collaboratori, ove avessero l'occasione di visitare a più riprese durante i mesi invernali la caverna nella quale di primavera, d'estate e d'autunno furono rinvenuti tricoteri adulti in numero notevole; giova ricordare a tal proposito che il PAVAN ha raccolto numerosi esemplari di *Micropterna* nella Tampa del Ranzone in marzo, epoca che non coincide certo con lo sfarfallamento massivo di questi tricoteri estivo-autunnali, mentre, come vedremo più avanti, in un'altra importante caverna li ha trovati numerosi in estate e assolutamente assenti d'inverno, di qui l'impossibilità di pronunciarsi in proposito.

Anche del « Bus Pursi » n. 7 Lo, siamo in grado di fornire qualche notizia ecologica utile per la discussione dell'argomento; questa caverna ebbimo occasione di visitarla con l'amico PAVAN il 3 aprile del 1938, giorno in cui eseguiamo alcune misurazioni col colorimetro HELIGE (pH) e col metodo WINCKLER (O_2), dirette a chiarire le condizioni di vita delle larve reofile dei tricoteri ivi rinvenute; così abbiamo potuto stabilire che il valore del pH era quasi ottimale per entità reobionte e subcalcicole quali sono gli stadi immaturi di *Micropterna* (*M. fissa* e *M. sp.*), mentre l'ossigeno disciolto risultava notevolmente elevato, malgrado la brevità del percorso del torrente interno e la quota, e pertanto più che bastevole alla ampia euribiosi di questo genere di insetti per ciò che si riferisce alla erogazione dell'ossigeno disciolto nell'acqua. In realtà al « Bus Pursi » si notano larve di tricoteri, sia nel torrentello che scomparire in prossimità dell'imbocco con $pH=7,3$ e $O_2=6,031$, sia nelle pozzanghere che ristagnano alla soglia con $pH=7,2$ e $O_2=6,145$, cosicchè si deve riconoscere che *Micropterna fissa* (e *Micropterna sp.*) non ha, ai primi stadi larvali, assolute esigenze ricche. Quanto abbiamo detto

fin qui della fauna larvale tricoterologica del « Bus Pursi » sembrerebbe non avere alcun riferimento col problema fondamentale del trogllossenismo degli insetti perfetti, lo ha invece in quanto gli stadi adulti di *Micropterna* non vi sono mai stati rinvenuti.

Ciò è estremamente curioso perchè non è spiegabile con nessun ragionamento solido ed è in apparente contraddizione con tutto quello che è stato detto sulle tendenze cavipete di certi tricoteri limnofilini adulti. Come mai qui, dove già esiste un corso d'acqua che non si estingue completamente per tutto l'anno e che, popolato di larve, percorre una caverna di sufficiente sviluppo (lung. totale m. 40) per poter ospitare diversi alati, i tricoteri adulti, non solo non vi si addentrano ma sembrano altresì rifuggire l'ambiente nel quale compiono la maggior parte del loro ciclo biologico? E poi, come avviene che in altre caverne, situate come la Tampa del Ranzone, in punti lontani da ogni sede acquatica si assiste a una migrazione cavipeta di grande entità, mentre in questa grotta che, oltre ad essere percorsa da un suo torrente è altresì situata in prossimità di un corso d'acqua che scorre a poche decine di metri più a valle, nessuna infiltrazione di tricoteri risulta riconoscibile?

E' possibile che in otto sopralluoghi scaglionati nei mesi di febbraio, aprile, settembre e novembre nel giro di tre anni possa essere sfuggita la presenza degli insetti alati? Ammettendo che questi insetti non trascorrono l'inverno neppure nelle grotte, è forse possibile spiegare perchè non vi sono stati trovati nei mesi di novembre e di febbraio, ma almeno in settembre avrebbero dovuto presentarsi.

Dice il PAVAN che solo una volta gli è riuscito di raggiungere la cavernetta terminale, il primo novembre del 1926; tutte le altre volte egli ha dovuto limitare le sue ricerche alle zone viciniori all'imbocco. Ora questa constatazione potrebbe avere qualche valore nel caso di una ricerca negativa di termini strettamente vincolati alle stazioni ipogee nel senso di una spiccata troglobiosi, ma non sembra poterci utilmente guidare nella spiegazione dell'assenza di quelli che sono fra i più tipici esponenti del complesso, risaputamente confinato alle zone di penombra. Possiamo con ciò invocare l'eccessiva bassezza della volta per la massima parte della caverna, bassezza che induce lo speleologo a procedere carponi in un vero e proprio cunicolo tortuoso, e che rende esiguo lo spazio libero anche per i tricoteri adulti nei periodi di morbida? A questa speciale conformazione del « Bus Pursi » occorre forse rivolgere la nostra attenzione nelle prossime indagini dirette a chiarire le ragioni della sua assoluta mancanza in tricoteri alati. Sarà tuttavia indispensabile infittire le visite anche nei mesi estivi, cercando di raggiungere il punto terminale, poichè la presenza di larve nelle pozze residuanti all'imboccatura e, per un certo tratto anche del corso d'acqua ipogeo, fa

sempre pensare alla possibilità che in questa stazione possa invece compiersi il ciclo di sviluppo completo della *Micropterna*, compresa anche la ovideposizione che rappresenta, secondo JEANNEL, l'anello della catena che, mancando sempre nelle stazioni sotterranee prive di acqua, destina i tricotteri troglosseni a morire senza discendenza.

Il « Bus del Bola » n. 10 Lo. visitato dal BOLDORI si mostra frequentato, nel mese di settembre del 1938, dalle specie *Mesophylax aspersus* (2 ♂ e 1 ♀) e *Micropterna fissa*.

Troviamo un chiaro esempio della fondatezza dei dubbi su esposti nella composizione della faunula a tricotteri del « Büs del Fus » n. 11 Lo. Già s'era trattato di ciò nel nostro primo lavoro sui tricotteri delle caverne, ma torna in acconcio riprendere qui l'argomento in quanto può condurci alla conoscenza di quella verità cui siamo costretti per ora a tendere col solo ragionamento. Ricordiamo che in questa biosede furono rinvenute, ai primi di maggio del 1936, una femmina di *Stenophylax* sp. e un maschio di *Mesophylax aspersus*, mentre nel cuore del gennaio del successivo anno si constata, tra l'altro, la presenza nel corso d'acqua che esce dalla caverna di larve di *Stenophylax (permistus?)*. Allora è chiaro che il destino dei tricotteri che abitano una caverna con sistema idrico interno potrebbe anche essere quello di completare il ciclo biologico nella medesima biosede, realizzandosi in essa quelle condizioni ecologiche cui avevamo precedentemente fatto cenno. A differenza del « Bus Pursi », la galleria di entrata risulta qui di maggiore ampiezza (4-5 m. di lato) e le acque scorrenti in grotta, anziché filtrare nel sottosuolo in prossimità dell'apertura, sino a ridursi, in tempi di magra, a semplici pozze stagnanti entro un terreno argilloso, fuoriescono per tutto l'anno in forma di vero e proprio rivo. Si registrano così due fattori ecologici di diretta portata nei confronti dei tricotteri: abitabilità in condizioni ottimali delle acque per tutto l'anno e sufficiente ampiezza del mezzo aereo confinato tra la vena d'acqua e le pareti della grotta.

C'è però un'altra interessante osservazione da fare, a proposito dei tricotteri che abitano il « Büs del Fus »: le larve che fanno parte della ricca ed eterogenea associazione faunistica addensata nei primi 10 metri, a partire dall'imbocco, debbono il loro confinamento a una sola necessità: quella alimentare. La luce non può avere che funzione indiretta su questo accumulo numerico e specifico di troglosseni, in quanto è solo nella porzione che riceve un sufficiente grado di illuminazione che vi si può insediare una florula di alghe e di fanerogame capace di fornire pastura ad alcuni di questi cenobionti.

Confrontando infatti la modesta penetrazione di questi termini rivicoli, con l'analogo comportamento delle larve osservate nelle acque del

« Bus Pursi » e con il ristrettissimo concentrazione di altre larve reobionte di tricotteri studiate nel « Quel de la Sestola » n. 143 Lo., sembra doversi accettare la logica interpretazione che fa di questi stadi immaturi dei tricotteri dei termini più o meno vincolati alla zona fotica, solo in quanto questa consente loro di procacciarsi il nutrimento adatto al loro regime alimentare; e nel « Büs del Fus » il substrato vegetale che dà ricetto a tutto il cenobio dell'ingresso è sostanzialmente costituito da una notevole vegetazione briofitica.

Che la luce in se stessa eserciti un richiamo specifico sulle larve dei tricotteri, inducendole a non addentrarsi nella caverna fino alle zone afotiche e che la temperatura più fredda dell'acqua in vicinanza dell'imbocco abbia qualche funzione di diretta importanza, non crediamo facilmente ammissibile.

Piuttosto ci sembra di dover dare un certo peso, nella valutazione dei fattori distributivi, alla percentuale di O_2 disciolto nell'acqua che ovviamente sarà maggiore presso l'uscita del rivo, in quanto, avendo le sue acque compiuto un certo percorso a contatto con l'aria nella cavità, queste avranno avuto tempo di ossigenarsi (le sorgive sotterranee sono notoriamente povere di ossigeno) e questo contenuto sarà certamente andato aumentando ad opera dell'attività fotosintetica delle briofite ivi insediate e, in proporzione, risulterà più elevato anche per essere diminuita la temperatura. Si arriva pertanto a questa conclusione: che i tricotteri adulti, una volta penetrati nelle caverne, sarebbero vincolati alla regione illuminata per la loro *fotofilia*, mentre le larve sarebbero confinate alla zona fotica per ragioni alimentari, cosicché mentre gli insetti perfetti mostrano sicure tendenze cavipete, gli stadi immaturi avrebbero solo facoltà di visitare le zone più scarsamente illuminate delle caverne percorse dalle acque, non riuscendo però ad insediarsi per quella assoluta assenza di alimento vegetale, verde o macerato, da cui sono caratterizzate le acque del sottosuolo. Se quindi, in una qualunque stazione ipogea con sistema idrico interno, si viene a creare un popolamento di insetti tricotteri che sia rappresentato da tutti gli stadi del loro ciclo biologico, è probabile che le forme alate scelgano per la ovideposizione (ammesso che ciò avvenga in realtà) quel tratto del corso d'acqua che si trova più prossimo all'imbocco; penseranno poi le neonate a migrare fuori della grotta alla ricerca di migliore e più abbondante pastura, qualora le acque scorrenti in cavità non potessero fornire loro sufficiente alimento; per cui è possibile che la discendenza di coppie, che hanno realizzato la deposizione delle uova nell'ambiente ipogeo, completi poi il suo ciclo in sede epigea. Siamo sempre nel campo dell'interpretazione teorica, e noi non vogliamo attribuire a questa supposizione nessun altro valore che non sia quello di un indirizzo capace di guidare le nostre venturose prove sperimentali.

Passiamo ora al « Büs del Quai » n. 30 Lo. Anche di questa caverna fu fatto cenno nel nostro lavoro del 1938 (cfr. Bibl., n. 4), ma non vi trovò posto alcuna considerazione di indole ecologica. La grotta, per il suo notevole sviluppo, occupa il secondo posto nell'elenco delle caverne del bresciano e risulta essere la maggiore della provincia, fra quelle provviste di un sistema idrico. Si apre sulle rive del lago d'Isèo, a q. m. 230. Iniziandosi con un ampio nicchione imbutiforme, largo circa 30 m. e alto 20, la cavità si strozza, dopo circa 20 m. dal grande imbocco, in due angusti passaggi, uno più alto e l'altro più basso.

Dal più basso diroccia un corso d'acqua entro un letto modificato ad arte, dal più alto si accede in una cavernetta, che poi si restringe in un cunicolo discendente, in parte occupato da un bacino stagnante, guadabile solamente nei periodi di scarsa piovosità; superato questo si penetra in una lunghissima galleria, ora ampia, ora angusta che, dopo 120 metri di percorso dall'entrata, superata un'imponente frana di macigni e detriti, si apre in un grandissimo « cavernone », lungo una quarantina di metri e alto una ventina, in fondo al quale si può penetrare per una quindicina di metri in uno stretto cunicolo discendente.

Dalla descrizione del PAVAN ho riassunto questo schizzo della grotta, di 200 m. di sviluppo, perchè ci sia chiaro il curioso cammino percorso all'interno della cavità da un limnofilino che ha evidentemente cercato umidità e freschezza, rinunciando in parte alla fotofilia; la femmina di *Mesophylax impunctatus* catturata nel luglio del 1937 non abitava, infatti, il nicchione vestibolare, ma si era infilata nel foro più alto e, superata la successiva concamerazione, era penetrata poi nel cunicolo discendente che si apre a 5 m. sopra il suolo e che si riduce, in breve, ad una strettoia occupata da un ristagno d'acqua; e qui, posata sulla volta sopra lo specchio d'acqua stagnante, fu vista dal PAVAN. Ne deduciamo che il grande vestibolo di accesso non doveva offrire condizioni ospitali per il tricottero, perchè troppo vasto ed esposto alle variazioni climatiche esterne, oltre che facilmente asciutto. Pertanto l'insetto ha preferito addentrarsi nella zona in penombra di roccia nuda e dilavata, riuscendo a raggiungere il bacino stagnante che segna l'inizio del vero e proprio dominio ipogeo. Un certo interesse, dal punto di vista della delimitazione delle categorie dei cavernicoli, offre anche la cattura di alcune larve di *Sericostoma pedemontanum* nelle acque della grande nicchia di accesso; ciò dimostra sempre meglio che l'imbocco della cavità costituisce per lo più una zona promiscua, dove non si è ancora instaurata la caratteristica fisionomia bioecologica delle stazioni ipogee.

Il « Bus del Cochèt » n. 108 Lo. si apre a q. 400, presso Botticino, nel bresciano; il PAVAN l'ha accuratamente studiata e vi ha raccolto nell'agosto del 1937 molti limnofilini trogllosseni, di cui è stata pubblicata

la diagnosi nella nostra già citata nota del 1938. La più cospicua caratteristica di questa stazione sotterranea è, senza dubbio, la sua facies bivalente di cavità ad andamento suborizzontale e di cavità puteiforme. Vi si accede per un imbocco a forno che immette, scendendo alcuni gradini scavati dall'uomo, in una stretta apertura (50 cm.) ove si attinge acqua. Superata questa strettoia, si passa in un corridoio orizzontale, lungo una ventina di metri, largo 2 e alto al massimo 5, con un andamento della volta irregolare; sul fondo scorre il ruscello. Giunti alla fine di questa galleria si incontra una conoide di detriti che si eleva per 6 metri di altezza, mentre sopra di essa la volta si innalza a formare una lunga cappa chiusa, quindi torna ad abbassarsi per rialzarsi poi bruscamente, in corrispondenza del vertice della conoide, in un lungo camino verticale completamente aperto verso l'esterno. Come la china della conoide detritica torna a scendere, anche la volta si abbassa verticalmente, formando uno stretto passaggio, ma subito si rialza per dar luogo a una seconda cappa verticale chiusa. Alla base della conoide il soffitto della caverna si abbassa definitivamente e la cavità assume l'aspetto di una stretta galleria, progressivamente rastremata, lunga 25 metri e riducentesi a un cunicolo impraticabile, percorso da una vena d'acqua. L'accesso alla grotta è possibile calandosi con una corda dal camino centrale, oppure servendosi di un'asse gettata sull'acqua sotto il piccolo varco che segue l'imboccatura, ove si va ad attingere. Nella stagione invernale vi si rileva (PAVAN) un interessante fenomeno anemoscopico: l'aria esterna fredda, penetrando nel vestibolo, si infila nello stretto varco e aumenta naturalmente di velocità, per cui si raffredda ulteriormente a causa della elevata evaporazione che vi ingenera; superato questo punto, assume però calore dall'ambiente e si riscalda. Giunta in corrispondenza del pozzo la colonna d'aria si sdoppia: parte esce direttamente dal pozzo stesso risalendolo, parte prosegue invece nella galleria terminale, correndo raso terra per ritornare, ormai condizionata dall'ambiente e con percorso appena sottostante alla volta, al camino, attraverso il quale anch'essa uscirà. Dunque, d'inverno, il camino funge veramente come cappa di scarico della colonna d'aria, condizionata nel suo percorso dall'ambiente ipogeo. D'estate, presumibilmente le cose si invertono, cosicché noi possiamo ritenere la penetrazione di molti tricotteri adulti, ivi rinvenuti, come un fenomeno riferibile a una sorta di orientamento governato da un gioco di correnti d'aria, di umidità e temperatura tra loro contrastanti.

La posizione occupata dalla *Micropterna fissa* in questa cavità è alquanto curiosa e, in fondo, è anche contrastante con quello che di norma sappiamo caratterizzare la forma di trogllossenismo che è propria di questi insetti; anzichè popolare le zone viciniori all'imbocco, o il settore facente capo al grande pozzo centrale, dove avrebbero potuto soddi-

sfare le loro esigenze fotofile, nell'agosto del 1937 essi si erano ridotti « all'estremità del cunicolo di provenienza dell'acqua, in zona completamente afotica ». Il fatto, apparentemente inspiegabile, è invece con molta probabilità riferibile proprio al giuoco delle correnti d'aria, e quindi al meccanismo termico e igrometrico dell'ambiente sopra illustrato. La penetrazione estiva nel « Bus del Cochèt » dei limnofilini in discorso potrebbe essere avvenuta, sia attraverso l'imboccatura a forno, sia dal pozzo mediano; se fosse però stata scelta la via della angusta imboccatura un insediamento, sia pur temporaneo, nella grande galleria a volta irregolare, immediatamente successiva all'apertura, avrebbe dovuto essere la conseguenza più naturale di tale via di penetrazione, coesistendo qui probabilmente le condizioni di umidità, freschezza e luminosità necessarie alle tendenze troglosseniche degli insetti tricoteri. Invece, noi li vediamo confinati nella porzione della caverna che, idrograficamente, si trova a monte del pozzo, per cui riesce ovvio credere piuttosto alla seconda via d'accesso, ossia al pozzo centrale che conferisce alla grotta quella *facies* di cavità puteiforme, alla quale può essere riferita la notevole ricchezza in tricoteri. Una volta scese per il baratro queste entità cavicole, guidate dal complesso delle correnti convettive, hannò rifuggito il settore più violentemente percorso dalle masse d'aria in movimento e quindi, avendo schivato tutta la zona compresa tra le due aperture di accesso, si sono progressivamente addensate nel cunicolo terminale obbedendo, oltre che alle leggi dell'accoppiamento, a un igrotropismo nettamente positivo e ad anemotropismo e fototropismo in apparenza negativi. In altri termini, esse si sono dirette nel punto più umido, meglio isolato dalle correnti e termicamente più stabile, rinunciando, apparentemente, alle note tendenze lucicole. E' anche questo un semplice saggio interpretativo al quale noi affidiamo il puro valore ipotetico che esso riveste, pronti a modificare il contenuto, quando le prove in natura ci ponessero di fronte a risultati di natura con esso contrastanti. Sarà bene, comunque, richiamare qui per contrasto il caso già descritto della « Tampa del Ranzone » con imbocco strettissimo, con umidità subito elevata, con correnti d'aria non particolarmente notevoli, ma con oscillazioni termiche ancora ben rilevabili, proprio nella prima camerazione popolata dai tricoteri, si chè in tal sede la fotofilia appariva preposta alla igrofilia e alla stenotermia. Anche il quesito dello svernamento dei tricoteri in caverna riceve un interessante apporto dai risultati di un sopralluogo, fatto nel « Bus del Cochèt », nel cuore dell'inverno del 1939: il cunicolo terminale, che appariva popolato nell'agosto del 1937 da numerose coppie confinate a un'ottantina di metri dall'imbocco inferiore, il 19 febbraio del 1939 risultava completamente

privo di adulti, dei quali restavano solo pochi resti, rappresentati da pezzi di ala appiccicati contro il terreno e le pareti.

A quanto pare, si deve dedurre che nella lunga caverna un reale svernamento non abbia luogo. E l'osservazione deve essere tenuta in buon conto, perchè avvalorata da altri esami, in tal senso pure negativi, compiuti nel periodo invernale in altre 14 grotte. Singolarmente pallide, nella porzione cranica più sclerificata, sono le larve di *Micropterna* sp. (forse *M. fissa*) rinvenute nel piccolo bacino che assume luce attraverso il varco di accesso del « Bus del Cochèt ». Per quello che è stato più sopra spiegato circa la morfologia delle grotte, è evidentemente da escludere che questi termini larvali possano rappresentare il frutto degli amori degli alati confinati nel settore posto a monte della conoide detritica, mentre qualche credito si può dare alla interpretazione secondo la quale essi potrebbero rappresentare la discendenza di qualche coppia che, anzichè disertare il corridoio compreso fra la conoide e l'imbocco inferiore, quivi abbia potuto sostare, sempre rinunciando però al fattore luce a causa dell'andamento della volta e della ampiezza del cumulo detritico, rispetto al camino comunicante con l'esterno. Infine può anche ammettersi, con una certa probabilità, che tali larve provengano da masserelle di uova deposte in prossimità della gola d'accesso, dove i locali vanno ad attingere acqua. In quest'ultimo caso le madri, o la madre, non avrebbero dovuto menare necessariamente vita cavernicola, ma avrebbero potuto compiere benissimo l'ovideposizione, stando solo temporaneamente nel vestibolo di accesso, per dare origine a una prole costretta poi a condurre vita subcavicola in un bacino confinato. Ed ecco allora che si presenta anche il caso di larve che sono nate e cresciute in acqua di caverna debolmente illuminate, certamente caratterizzate da scarso ricambio, povere di alimento vegetale verde, e quindi anche di ossigeno disciolto.

Un ambiente cosiffatto comporta, pertanto, condizioni ecologiche estreme nei confronti della euribiosi larvale di *Micropterna*, cosicchè l'esistenza in questa biosede non può essere considerata come un fatto elettivo non avendo qui la specie, nei suoi stadi acquatici, la possibilità di raggiungere una biozonula veramente consimile alle sedi epigee che essa preferibilmente va a popolare. Potranno queste larve trovare alimento sufficiente per compiere tutti gli stadi che le portano alla ninfosi e sfarfallare, completando il loro ciclo biologico nel modesto bacino a sfondo argilloso che prende luce dall'imbocco inferiore del « Bus del Cochèt »? Non sarebbe certo difficile trovare una soluzione al quesito se si potesse avere modo di visitare ripetutamente, soprattutto nella seconda metà dell'anno, quel tratto della caverna che sovrasta il bacinetto terminale; qui dovrebbero allora trovarsi adulti in discreto numero che

a un occhio esercitato, usando opportuni accorgimenti, sarà possibile distinguere da esemplari di provenienza epigea. Intanto teniamo sott'occhio le visite, fino ad ora non positive, fatte dal PAVAN per richiamare invece la caratteristica colorazione pallida del capo, dei tergiti toracici e delle zampe delle larve presenti nel « Bus del Cochèt », mancata pigmentazione, più che viraggio cromatico che può certamente essere rapportata alla lunga permanenza (ben più duratura di quella degli adulti che pur scolorano durante il breve soggiorno in grotta) in acque costantemente male illuminate.

Le larve di tricoteri che si rinvennero all'imbocco della « Caia di Val Mala » n. 141 Lo. sono, in parte quelle stesse che popolano una normale favorevole reosede epigea, e in parte rappresentano faunule dotate di una certa stenobiosi. *Micropterna fissa*, per esempio, nelle regioni calcaree delle prealpi lombarde è un esponente quasi ubiquista delle acque correnti, siano esse a corso rapido, come a lento deflusso; *Odontocerum albicorne* è da noi uno dei più volgari tricoteri reofili, trovandosi sempre in gran numero a popolare sia i fossati e i corsi d'acqua a fondo ghiaioso della pianura, sia i torrenti e i ruscelli veloci delle regioni collinose. *Lepidostoma hirtum* è forse meno frequente, ma è caratterizzato da singolari preferenze ecologiche, tanto è vero che lo incontriamo fra i ciottoli delle spiaggette lacustri a lento declivo, nei limpidi ruscelli con scarso detrito vegetale macerante, e in fiumi fra i pietroni che durante la piena si trovano sommersi dalle acque spumeggianti delle rapide, mentre in magra emergono da fossette d'acqua di ristagno. *Berea* sp. (in particolare la classica *B. maurus*) predilige invece le fessure delle rocce percorse da una vena d'acqua che vi mantiene un ambiente saturo di umidità. In sostanza, l'esponente tipico di questa biozona promiscua è forse solo quest'ultimo, mentre gli altri non vi sarebbero necessariamente legati.

Anche il « Quel della Sestola » n. 123 Lo. mostra di ospitare nelle sue acque un complesso faunistico discretamente vario e ricco, specialmente dal punto di vista entomatico, ma questo fitto popolamento non costituisce per nulla una ricca biocenosi a carattere ipogeo, poichè la vita che si accumula nelle acque correnti del bacino antistante l'imbocco è quella stessa che noi potremmo trovare nelle limpide acque di una qualsivoglia sorgente a fondo briofitico, senza contare che la maggior parte degli esponenti figurano costantemente anche nei ruscelli prealpini delle basse regioni collinose. Dato poi che in questa caverna bre-sciana, posta a bassa quota (m. 360) e caratterizzata da un modesto sviluppo, il passaggio dalla zona illuminata a quella scura è improvviso, sgorgando l'acqua fuor da una bassa fessura apertesi proprio all'ingresso nessun caso di diluizione faunistica secondo le varie tendenze fotiche

si presenta all'osservatore, sì che l'ambiente sotterraneo non è ravvisabile in alcun punto della piccola reosede formata ai piedi dell'imbocco.

La buona illuminazione, la natura stessa del bacino che permette il formarsi di una raccolta d'acqua sopra un fondo meno povero di detrito di un fondale completamente permeato da acque sorgive, l'aumento della percentuale di O_2 disciolto e la presenza di briofite, consentono un insediamento stabile di organismi acquatici che non potrebbero invece popolare acque di diretta scaturigine.

I ciottoli del fondo e la roccia appaiono percorsi da sinuose gallerie sericee incrostate di limo e minuta sabbia: sono le dimore del *Tinodes* che, a causa della immaturità dello stadio larvale, non possiamo definire in senso specifico; potrebbe anche trattarsi di *T. waeneri*, il psicomino che noi rinveniamo sempre, sia sui ciottoli sommersi delle spiagge lacustri, sia sulle pietre dei ruscelli scorrenti nelle regioni collinose, ma ciò non è affatto sicuro. Non vi deve mancare l'*Odontocerum albicorne*, poichè un fodero vuoto ci è stato mandato in esame; *Micropterna (fissa?)* pullula in queste acque, ma sono state raccolte solo larve giovani, con essa vivono, sotto le pietre sommerse, le larve e le ninfe di *Silo pallipes* e *S. nigricornis*, tipici termini reofili di tutti i corsi d'acqua veloci.

Più significativa è la presenza di moltissime larve di un *Micrasema* con fodero diritto, esclusivamente costruito con materiale di secrezione: quest'ultima specie evidentemente è, nei suoi stadi giovanili, un esponente di acque turbinose scorrenti in regioni non elevate. Qui, poi, la si riscontra in grandissimo numero in zolle briofitiche, anche di modeste dimensioni, dilavate da acque turbinose. Come si vede dunque, l'ambiente custodisce una fauna tricoterologica che può definirsi priva di una fisionomia caratteristica e, comunque, costituita da elementi del tutto estranei alle categorie cavicole.

Non altrimenti ci appare caratterizzata l'associazione entomatica instauratasi nella sede reica dell'imbocco del « Bus de i osèi » n. 176 Lo., donde esce un torrente le cui acque risorgive, di provenienza dall'inghiottitoio del Bus del Cochèt, scorrendo su un fondale di minuto e sciolto detrito vengono progressivamente ossigenate dai tappeti di alghe filamentose che offrono anche ad esponenti squisitamente reofili ed ossigenofili, quali sono le larve di *Rhyacophila vulgaris*, condizioni di vita ottimali. In tale reotopo anche *Silo* può ben trovare un adatto ambiente. E' quindi un altro caso di puro valore limnologico che ci presenta la fauna acquatica a tricoteri del « Bus de i osèi », mentre il problema biospeleologico, nel senso da noi illustrato, non viene utilmente rappresentato.

Lo riaffaccia, invece, una cattura di femmina di *Micropterna fissa* nella piccola cavità superficiale e secca denominata « Gana de le Ga-

biöle » n. 186 Lo. L'apertura della cavernetta, che si apre a qm. 750 nella regione bresciana, è tanto esigua che è difficile il rintracciarla; nessun corso d'acqua, nè stillicidio, conferisce umidità alla grotta puteiforme, formata da un pozzetto di 6 m. di profondità, raccordato al fondo con un cunicolo orizzontale di circa 6 m. di sviluppo, in una fessura impraticabile che si dirige verso l'alto. L'esemplare raccolto era in accoppiamento, ma durante la cattura la coppia si disgiunse e al PAVAN restò in mano la sola femmina.

Alcuni rilievi importanti sono qui da fare: prima di tutto la data della cattura, il 20 di marzo (1938). Questo ci dice che sul finire dell'inverno esistono sicuramente tricotteri adulti in grotta, e per di più in copula. Ora, non è da escludere che questa coppia fosse assai precocemente sfarfallata in un vicino corso d'acqua e avesse quindi potuto raggiungere la piccola cavità, guidata da uno speleotropismo effettivo anche nella stagione fredda, quando la differenza di temperatura fra l'interno della grotta e l'esterno era di oltre 6 gradi centigradi ($15,6 = t.$ esterna; $9 = t.$ interna), ma in considerazione della quota di ubicazione della cavernetta, relativamente elevata, riesce disagevole prendere senz'altro per buona una data così anticipata di sfarfallamento. Volendo però scartare questa interpretazione, non resta che da ammettere che veramente i tricotteri possano svernare in caverna, conservando a lungo la facoltà di accoppiamento; ma anche questo è tutt'altro che dimostrato.

In secondo luogo si deve porre in evidenza la quasi completa chiusura dell'imbocco mediante un grosso macigno incastrato dai pastori, per impedire che il bestiame vi potesse precipitare.

Pertanto, se la chiusura fu operata nell'anno precedente, prima che i tricotteri vi fossero penetrati, a questi esemplari, nati o no fuori tempo, si dovrebbe riconoscere un'attitudine ad individuare la cavità del sottosuolo veramente singolare; se invece l'ostruzione ebbe luogo dopo la penetrazione dei tricotteri, si tratta di un semplice ma curioso imprigionamento.

Da ultimo occorre insistere sulla fondamentale caratteristica della cavità che il PAVAN non esita a definire « superficiale e asciutta », spiegando con ciò la sua banalità bioecologica.

A maggior ragione, dunque, si deve mettere in valore la penetrazione volontaria e il confinamento, passivamente sopportato dalla coppia troglussenica, ivi attratta per un richiamo che si stenterebbe a ritenere di esclusiva natura igrofila.

Un'altra cavità asciutta, e di tipo nettamente puteiforme, abitata da *Micropterna fissata* è la « Büsa del dös dei Sarisi » n. 188 Lo. La grotta giace a quota assai più elevata di tutte quelle sin qui illustrate (m. 1090), ma è situata ancora nella regione bresciana del M. Palosso. Per un'aper-

tura di circa 1 m. di larghezza si scende in un pozzo verticale progressivamente più largo, della profondità di 11 m.; segue quindi un ripiano coperto di frustoli vegetali e di detrito di roccia, superato il quale la cavità torna a sprofondare per altri 6 metri; la caverna ha, quindi, una profondità totale di 17 m. In un sopralluogo autunnale, solo nel primo pozzo si rinvennero tricotteri, e di questi due si trovavano in copula. Diciamo subito che i dati termometrici, essendo stati assunti alle ore 8 del mattino, quando la differenza termica fra ambiente interno e ambiente esterno, date anche la quota e la stagione, era lievissima (t. est. = 12° , 5; t. int., a 11 m. = 11° , 5) non offrono presa ad alcuna fondata considerazione, intesa a chiarire lo speleotropismo dei tricotteri in senso termologico. Ben diverso valore avrebbero potuto avere rilevamenti termometrici condotti nelle ore pomeridiane o crepuscolari. Utile è, invece, l'accostamento che fa il PAVAN tra la morfologia della caverna e il suo cenobio; questo risulta straordinariamente ricco, vario, ed è costituito da una vera e propria sovrapposizione di termini troglobi e di termini trogllosseni, proprio per l'andamento puteiforme della « Büsa del dös dei Sarisi ».

Grotte di tal fatta, anche se prive di vene o di raccolte d'acqua, offrono un notevole grado di umidità e una certa costanza climatica interna, dovute a una meno immediata partecipazione dell'ambiente alle vicende climatiche esterne, in conseguenza della esiguità dell'imbocco rispetto allo sviluppo sotterraneo; anche i tricotteri quindi, ai quali riconosciamo squisita percezione delle cavità umide, frequentano volentieri tali caverne, e ciò spiega la loro presenza nella « Büsa del dös dei Sarisi », dove si può anche seguire la sorte che loro riserva la forzata prigionia che, oltre a negare loro discendenza, li rende fatalmente preda dei cavernicoli predatori: lo dimostrano le ali trovate nelle tele di ragni (*Meta Menardi*).

Anche nella « Buca bassa del Palosso » n. 190 Lo. (Brescia, q. m. 970), una grotticella puteiforme asciutta, di un metro di larghezza all'imbocco e di soli 5 metri di sviluppo, assistiamo alla fine alla quale sono condannati i limnofilini che s'addentrano nelle caverne; il 4 ottobre il PAVAN vi trova solo le ali di una *Micropterna fissata*, il cui corpo sicuramente fornì pasto a qualche predatore grottaio. La buca, in tesi generale, non presenta speciale interesse biospeleologico poichè è molto superficiale e completamente illuminata, ma merita attenzione dal nostro punto di vista in quanto tale da avvalorare l'ipotesi di una capacità particolarmente notevole di questi insetti a ritrovare le cavità, anche se, come è il caso presente, di modestissimo sviluppo, assolutamente prive di acqua e quindi scarsamente umide e con clima poco stabile. In altri termini, anche un semplice affossamento del terreno può

ospitare tricoteri troglosseni, quanto dire che in fatto di speleofilia questi insetti non sono degli stenobionti. Ma c'è un altro dato, relativo a questa cavernetta, che va messo in luce: la cattura (contemporanea alla raccolta delle ali) di un maschio di *M. fissa* sulla soglia della cavità.

Lo speleologo ha, pertanto, avuto la fortuna di incappare in una migrazione in atto di questa specie verso l'ambiente ipogeo; siamo d'accordo che la cattura di un solo esemplare, al limitare della caverna, non può permetterci di trarre che limitatissime deduzioni, ma è sempre ovvio che questo individuo, al momento in cui fu preso, doveva aver concluso favorevolmente il suo spostamento cavipeto, mentre è palese che tale spostamento avviene realmente anche nei primi giorni di ottobre, a quote prossime ai mille metri. Avremo ancora occasione più avanti di ritornare sull'argomento.

Un altro maschio di *M. fissa*, avvolto in ragnatela e in parte rosicchiato, è stato rinvenuto nel « Profond di Dosso Croce » n. 195 Lo.; sull'argomento della distruzione dei tricoteri adulti cavernicoli ad opera dei ragni predatori possiamo quindi ritenerci sufficientemente informati.

Già molte volte abbiamo incontrato *M. fissa* nelle cavità fin qui descritte, la ritroviamo ora in altre tre caverne bresciane visitate dal PAVAN e dal BOLDORI: (Prefon Soradur) n. 55 Lo. (2 ♂ e 1 ♀), (Prefon del Ca) n. 197 Lo. (2 ♂), (Quel di Val de le Grote) n. 204 Lo. (2 ♂ e 2 ♀), delle quali non possediamo descrizioni, nè dati precisi sulla ubicazione degli esemplari, ragguagli questi indispensabili per lo svolgimento dei nostri tentativi di interpretazione ecologica. Si nota, però, in tutte queste ultime grotte, compreso il « Profond di Dosso Croce », un popolamento singolare per la sua precocità. Come risulta dall'elenco, la specie *M. fissa* vi è stata riscontrata nei giorni compresi fra la fine di marzo e la fine di aprile, per cui si deve riprendere quanto già è stato prospettato sul precoce sfarfallamento dell'individuo della stessa specie nella « Gana de le Gabiöle ».

O si ammette che veramente la *Micropterna fissa* sfarfalli già sul finire dell'inverno, anche a quota elevata, e si diriga tosto alla ricerca delle grotte, altrimenti si deve forzatamente riconoscere lo svernamento nelle caverne. Non disponiamo di una casistica sufficientemente ampia per poter decidere con sicurezza; sappiamo, che almeno in certe sedi ipogee, tricoteri ibernanti non ne sono stati sicuramente visti, mentre qualche cattura nei mesi invernali ha avuto luogo in caverna; sappiamo, d'altra parte, che *M. fissa* sfarfalla durante tutta la bella stagione, con comparse massime nei mesi estivo-autunnali, ma non possediamo invece dati sicuri sugli sfarfallamenti invernali, o di prima primavera, della specie a quote elevate, o in regioni montagnose. Quando si potranno

riprendere le ricerche in natura, a questi incerti dovrebbero poter trovare facile soluzione.

Nella paurosa grotta « Buco del Corno » n. 1004 Lo. della bergamasca, con ampio imbocco, dello sviluppo di oltre 200 m., a forma di senico che può dirsi solo in apparenza anomalo. Nel corso d'acqua, al cenobio troglossenico dell'imbocco segue, con graduale progressiva concentrazione, la biocenosi troglobia la quale, però, all'estremità della galleria nel pozzetto terminale, torna ad essere sostituita completamente dalla popolazione troglossenica; la importante osservazione pubblicata dal PAVAN trova una logica spiegazione nella sensatissima interpretazione avanzata dallo stesso studioso, secondo il quale la provenienza di questi elementi dovrebbe essere di natura passiva, per convogliamento da una normale sede idrica epigea.

Per quanto riguarda le larve di *Tinodes* e di *Micropterna* figuranti in questa biozonula, noi condividiamo l'opinione espressa dal PAVAN; è stato infatti dimostrato che questi organismi non si sogliono allontanare che in misura modestissima dalla zona fotica, alla quale risultano legati anche per necessità dietetiche; valgono d'esempio, per il primo genere, le note addotte al « Quel de la Sestola » e, per il secondo, quelle esposte a proposito del « Bus del Cochèt ».

Chiudiamo ora la serie delle interpretazioni che i dati assunti sulle cavità lombarde studiate dal PAVAN ci hanno permesso di sviluppare e diamo qualche informazione sulle catture segnalate per alcune grotte del Veneto.

La « grotta dei Truvai » n. 157 V., aprentesi a quota elevata sul Monte Baldo, frutta al RUFFO, che la visita in luglio (1939), la cattura di 5 esemplari d'ambo i sessi di *M. fissa*; la caverna, percorsa interamente da una vena d'acqua, ospitava i tricoteri nella zona terminale, dove di luce non ne arrivava più. Allora il caso del « Bus del Cochèt » si ripete, sì che il confinamento in sede afotica non è più, per questi insetti, un fatto d'eccezione.

Dobbiamo inoltre insistere sull'importanza di questo ennesimo reperto ipogeonemico di una specie che risulta di gran lunga la più frequente e la più diffusa di quante altre si riscontrino nelle cavità del bresciano e del veronese, anche se poste a quote elevate.

Nel « Bus del Bech » n. 9 V. T. la fauna tricoterologica è rappresentata da una certa varietà specifica di elementi troglosseni. Nella grande ed alta spaccatura, di un'ottantina di m. di sviluppo, che si apre a quota assai elevata (1770 m.) nella Conca di Scannuppia, il CONCI rinviene spesso sul fondo la presenza di ghiaccio che giustifica la fortissima umidità (c'è dalle pareti un continuo stillicidio) e la bassa temperatura

(7° il 10 di luglio); i tricoteri adulti vi sono molto numerosi e appartengono alle specie *Stenophylax permistus*, *S. mucronatus*, *Micropterna fissa* e *M. nycterobia*, con assoluta prevalenza della prima specie. Tutti gli esemplari raccolti, siano essi maschi o femmine, appaiono di taglia gigantesca e presentano ben spiccata la caratteristica colorazione testacea-rugginosa che contraddistingue gli individui che hanno vissuto per un certo tempo in caverna; dal punto di vista dell'adattamento all'ambiente, questi campioni sono quindi i più interessanti. Essi ci prospettano, ancora una volta, il problema della velocità con la quale ha luogo l'assunzione della colorazione tipica del troglossenismo, ossia del tempo che essi impiegano a depigmentarsi, per divenire rugginosi. Poichè sappiamo che il soggiorno in caverna da parte di questi insetti corrisponde solo alla durata dello stadio immaginale, e quindi da qualche giorno a pochi mesi, è pacifico che il viraggio di colore deve essere considerato abbastanza sollecito, divenendo però particolarmente discernibile solo negli esemplari che più a lungo hanno sostato in ambiente ipogeo scarsamente illuminato. Anche il « Bus del Bilbom » n. 211 V. T. si trova a una quota che supera i mille metri (q. m. 1120); la caverna che giace sull'altipiano di Serrada, nei dintorni di Rovereto, si presenta come una lunga galleria, stretta assai, dello sviluppo di ben 350 m. e molto umida per la frequente presenza di acqua; il suo clima è più elevato del precedente, raggiungendo una temperatura media di 9°. *Micropterna nycterobia* e *M. fissa* furono viste, sia in prossimità dell'imbocco, sia anche molto addentro, fino a una cinquantina di metri dall'ingresso, in zona completamente priva di luce.

Abbiamo così un altro caso da affiancare a quello tipico del « Buis del Cochèt » in cui si assiste a una profonda penetrazione di termini troglosseni fotofili che, rinunciando alle tendenze lucicole, perseguono unicamente, per quanto è dato di credere, il raggiungimento di più adatte condizioni igrotermiche.

A 200 m. dal « Bus del Bech » n. 9 V. T. si apre, a quota 1670, la « Grotta II Bus del Bech » n. 229 V. T., una caverna formata da un corridoio, al quale segue un cunicolo che immette in una piccola concamerazione assolutamente scura, dove furono rinvenuti tricoteri appartenenti alla specie *M. nycterobia*. Il CONCI vi registra, in un suo sopralluogo estivo (10-VII-1940), umidità forte, continuo stillicidio di rilevabile portata e una temperatura bassissima, rispetto a quella esterna (t. int. = 6°, t. est. = 20°).

Ora, le grotte della Venezia tridentina qui citate e sommariamente descritte, giustificano meglio di quelle bresciane puteiformi, asciutte e con condizioni termiche lievissimamente divergenti dall'ambiente epigeo, la volontaria penetrazione dei tricoteri limnofilini, ivi guidati da

un evidente richiamo igrico e termico che non deve essere facilmente discernibile nelle piccole escavazioni a forma di pozzo.

La temperatura, assolutamente fredda, di queste cavità è un altro fattore ecologico distintivo, rispetto alle grotte di più bassa quota, che incide positivamente sullo *speleotropismo degli insetti tricoteri*. Finalmente, s'ha da notare il confinamento fototropico apparentemente negativo, anche in questa sede ipogea che fa pensare a un isolamento dovuto alla necessità, da parte dei tricoteri, di rifuggire le zone meno umide e più ventilate dal respiro delle grotte, reso qui più intenso dello spiccato dislivello termico fra ambiente esterno e ambiente interno.

La grotta del « Principe Ugo » n. 119 V. G. è una grande caverna situata a 7,5 Km. a N. O. di Postumia, a un chilometro circa dall'ex confine jugoslavo; ed è una formazione del sistema idrografico del Rio dei Gamberi. L'ingresso, assai ampio, vi si apre a q. 506. Nel periodo di morbida la caverna è accupata dalle acque che si possono in certi tratti percorrere con un natante.

Ne sono stati tratti, se per la località dobbiamo tener fede all'etichetta, diversi esemplari di *Wormaldia subnigra* Mc. L. una bella specie sulla quale, data l'eccezionalità del rinvenimento in sede ipogea dovremo trattenerci in un paragrafo a parte.

Sulla cattura delle 5 ♀ di *Micropterna sequax* nella « Grotta del Nanos » (Carso) e di *M. nycterobia* nella « Beatrice Cenci » (Abruzzo), non possediamo ragguagli; la presenza di quelle specie e di *M. testacea* nelle cavità, rispettivamente della zona carsica e della regione abruzzese, mostra che, nella sua componente troglossenica, la fauna italiana dei tricoteri comporta una quota anche delle specie meno diffuse e copiose del genere *Micropterna*.

Riportandoci ora di nuovo a occidente e al Nord della penisola, ci imbattiamo in una caverna che segna, nel campo dei rinvenimenti ipogei, una vera e propria eccezione: nella « Grotta del Brigidum » in Liguria, presso Sestri Ponente, il CONCI scopre la presenza di *Monocentra lepidoptera*. Questo interessantissimo tricottero, ritenuto da tutti gli autori assai raro e circoscritto, ebbe veramente poche località di cattura, in Sardegna e nelle Alpi Marittime, e solo recentemente venne rinvenuto dal NAVAS a Oropa e poi da noi, in buon numero, in Val Sesia (1).

Il rinvenimento di *M. lepidoptera* nei pressi di Genova estende le nostre conoscenze sull'areale occupato da questa specie, in quanto ne costituisce una nuova stazione geonemica. Precisa inoltre le nostre informazioni sulla ecologia di questo limnofilino, che fu sempre raccolto in

(1) I nostri reperti non sono stati ancora pubblicamente segnalati; essi troveranno posto in un lavoro monografico sul genere *Monocentra* che è in corso di preparazione.

regioni montuose, perfino elevatissime, sui ghiacciai (1). Rappresenta, come s'è detto una novità biospeleologica poichè, per quanto è a nostra conoscenza, mai fu rinvenuta in grotta in nessun paese del mondo. Naturalmente da questo reperto non vogliamo trarre conclusioni rigorose; si sa, d'altronde, essere tutt'altro che rara la presenza in sedi ipogee di tricoteri che non si possono ugualmente annoverare nella categoria dei troglosseni. Infine il CONCI, con questo reperto, ci induce a ripresentare un caso di presenza in caverna in epoca anormale; la *M. lepidoptera*, all'unico stadio conosciuto di insetto perfetto, noi la vediamo sfarfallare soprattutto nei mesi estivi, specialmente da luglio a fine settembre; nella « Grotta del Brigidun », invece, viene trovata ai primissimi giorni di marzo, cosicchè non possiamo escludere che possa trattarsi di un individuo che vi ha trovato il modo di svernare, oppure di un precocissimo sfarfallamento o, infine, di un rappresentante di una prima generazione invernale. Per sincerità dobbiamo dire che le due ultime considerazioni non riscuotono tutta la nostra fiducia, per cui rimandiamo agli augurabili venturi reperti dell'interessante limnofilino, dalle ali coperte di squame, la risposta alle dubitose congetture (V. nota al termine di questo lavoro).

Nelle Alpi Apuane, in una grotta denominata « dell'Uomo selvatico », l'ANDREINI opera la cattura di un maschio di *Stenophylax permistus* nel mese di gennaio del 1930. La data è sommanamente interessante e riapre la via alle congetture che si fanno ancora sulla possibilità di svernamento dei limnofilini nelle cavità sotterranee. Lungo rivi epigei, noi abbiamo incontrato in Riviera la *Micropterna fissa* allo stadio adulto, già a fine febbraio, mentre però il grosso della popolazione viveva ancora allo stadio di larva nelle acque, ma in gennaio non l'abbiamo ancora osservata. Se, quindi, in regioni costiere a inverno mite lo sfarfallamento presenta sicuri casi di precocità, non è con ciò dimostrato che tali anticipi coincidano anche coi mesi più freddi dell'anno. Può allora darsi anche il caso che questo esemplare della « Grotta dell'Uomo selvatico » rappresenti una vera prova di ibernamento ipogeo, anzichè di anticipato sfarfallamento. Disgraziatamente, casi isolati come questi, non accompagnati da contemporanei reperti epigei, non ci permettono di andare più in là dei soliti ragionamenti che noi tuttavia non esitiamo a esporre, poichè siamo convinti che in tal modo la questione più volte ripresa e, caso per caso riesaminata, acquista in chiarezza e in completezza a tutto vantaggio delle future indagini a ciò devolute.

Il caso del reperto singolo della « Grotta dell'Uomo selvatico », che si conchiude in semplici speculazioni di carattere ipotetico, è controbi-

(1) Noi l'abbiamo vista in settembre posata in gran numero sui ghiacciai del Corno Bianco, a quota di oltre 2800 m.

lanciato dalle catture multiple fatte dallo stesso ANDREINI, dentro e fuori grotta, sul Monte Nerone, in provincia di Pesaro.

Qui il problema è un altro e riguarda l'epoca in cui avvengono le migrazioni dei limnofilini dalle stazioni epigee a quelle ipogee; al NAVAS giunsero in istudio, per la determinazione, due femmine di *Micropterna fissa*, un maschio della medesima specie e un maschio di *M. nycterobia*, mentre noi ebbimo in esame otto maschi e sei femmine di *M. fissa*, una femmina di *M. nycterobia*, due femmine indeterminabili di *Micropterna*, e una femmina di *Stenophylax mucronatus*; ora, questi esemplari raccolti dall'ANDREINI sul M.te Nerone non furono presi tutti in caverna, nè portano la stessa data di cattura. In particolare, gli individui mandati al mio defunto collega spagnolo furono presi alle seguenti date: *M. fissa* ♂ 21-IX-1930 (caverna), 2 ♀ ♀ VII-1924 (non in grotta); *M. nycterobia* ♂ VII-1924 (non in grotta). Mentre gli esemplari da noi classificati, e tutti provenienti dalla caverna, portano la stessa indicazione cronologica del 5-X-1910.

Ora, trascurando la differenza delle specie, prescindendo dalle diverse annate in cui ebbero luogo le singole catture, e tenendo conto solo dei mesi in cui queste caddero, possiamo in linea informativa dedurre chiaramente che in luglio i limnofilini troglosseni sono ancora reperibili fuori dalla caverna, che in settembre si rinvengono già nella cavità del monte, mentre in ottobre vi sono sicuramente numerosi. Il graduale popolamento della grotta del Monte Nerone dalle sedi epigee circostanti avrebbe quindi, come fase iniziale, il periodo compreso tra luglio e settembre e, come fase finale l'ottobre, mese in cui la cavità sembra ormai custodire al completo la sua faunula tricoterologica. Ci manca ancora di stabilire in quale momento esatto si verifichi la fase culminante della immigrazione ipogea e se i periodi di culminazione coincidano per le diverse specie, o piuttosto ne risultino disgiunti.

Un breve cenno merita qui la « Spela met Potzi », una caverna che si apre nei monti di Kruja, presso Durazzo in Albania, a quota di m. 1100. Ispezionata dal BOLDORI, questa cavità appare frequentata da quei generi di tricoteri che più comunemente abitano le cavità del continente europeo, ossia da *Stenophylax* (sp.), *Mesophylax (impunctatus)* e *Micropterna (nycterobia)*; cosicchè, pur non contribuendo il fatto a migliorare sostanzialmente le nostre conoscenze sulla loro ipogeonemia, vi apportano un'utile precisazione.

La segnalazione è anche giustificata dalla coesistenza nella medesima cavità di specie diverse; fatto questo che, pur essendo già stato rilevato per altre caverne qui illustrate, è bene sia nuovamente messo in luce, perchè rimette in campo, con apparente conferma, la questione della concomitanza delle migrazioni cavigipete di specie diverse di questi

insetti. E nel dire *migrazioni* noi vogliamo significare non già uno spostamento sciamante di natura massiva, ma un dirigersi di pochi individui, isolati o no, probabilmente a tappe multiple verso le sedi ipogee.

La fauna della « spela met Potzi » è povera, a detta dello stesso BOLDORI; i friganidi che erano in copula, vi furono raccolti non lontano dall'ingresso (1).

Nel paragrafo delle aggiunte e delle rettifiche in questo contributo, erasi fatto cenno al rinvenimento di una *Wormaldia*, non più precisamente diagnosticata, nel « Grande Duomo » delle Grotte di Postumia; benchè il punto di cattura rappresenti la porzione vestibolare delle grotte demaniali e l'accesso di varie forme di vita (crostacei, pesci ecc.) vi sia facile e frequente dall'esterno, come ci scrive l'ANELLI, attraverso la comunicazione a sifone della Piuca di sole poche decine di metri, il reperto è egualmente meritevole di segnalazione poichè l'esistenza di specie di *Wormaldia*, a tipico regime troglobio, in cavità non lontana del sistema carsico sloveno, fa supporre che valga la pena di prendere in esame anche questa parte delle grotte di Postumia per orientarci sull'esistenza eventuale di uno stabile insediamento di questa specie.

E poichè anche la *Wormaldia subnigra* entra oggi nel novero dei tricoteri cavernicoli, in seguito a un'interessante cattura di numerosi adulti affollati profondamente in un meandro sotterraneo della regione di Postumia meritevole di ulteriori, accurate indagini, varrà la pena di discutere a parte la questione, dedicando ad essa tutto il paragrafo seguente.

V.

La presenza di Wormaldia Mac Lachlan in talune sedi ipogee: troglobiosi di W. subterranea Rad. e valore ecologico del rinvenimento di W. subnigra Mc. L. in caverna.

Mentre M. RADOVANOVIC si accingeva a studiare il materiale tricoterologico della Società di Studi sulle caverne di Lubiana, la sua attenzione venne attratta da alcuni esemplari di una *Wormaldia* singolarmente differenziabile da tutte le altre specie note, per la grande taglia, sia degli stadi larvali come delle immagini, e per altri caratteri morfologici ed ecologici di cui diremo più avanti.

(1) L. BOLDORI. - *Carsismo sul Mali i Krujes (Albania)*. - « Natura »: Soc. Ital. Scienze Natur., Vol. XXXIV, F. IV, p. 114-120, Milano, 1943.

Questo filopotamide proveniva dalle caverne slovene di « Podpeska jama » e di « Pokrito brezno » (1), due complesse cavità intercomunicanti aprentesi a sud-est di Lubiana presso Dobrepolje, lungo la ferrovia Lubiana-Kocevje. La grotta « Pokrito Brezno », che il RADOVANOVIC vuole considerare come la vera e propria patria della nuova *Wormaldia*, per un popolamento singolarmente ricco di questa specie che qui domina su tutte le altre, fu scoperta solo nel 1914 e fu poi visitata due volte nel giugno del 1927, quando si procedette a uno studio zoologico approfondito della medesima. L'accesso angusto che fu chiuso nello stesso anno in cui fu scoperta la cavità, immette in un corridoio lungo circa 30 metri e profondo 6, in fondo al quale scorre un ruscello, di ignota e lontana provenienza che, dopo essersi eclissato per uno stretto inghiottitoio, ricompare 45 metri più in basso col nome di ruscello « K » nella Podpeska jama, esattamente a 84 metri dall'ingresso della caverna, dove scompare quasi subito e definitivamente sotto terra. Ora, nel ruscello « K » furono raccolti in gran numero gli stadi acquatici immaturi, mentre gli insetti adulti furono visti immobili, in riposo, sulle umide pareti sovrastanti il rivo o su di esse lentamente deambulanti (2).

Dall'ottobre del 1938 al giugno del 1932 vi furono raccolte 85 immagini, ma in numero incomparabilmente maggiore gli insetti in discorso popolano la « Pokrito brezno ». Poichè la *Wormaldia* delle sucitate caverne della Slovenia abita la stessa biozona che risulta frequentata dai più caratteristici rappresentanti della fauna rigorosamente troglobia, e mostra di avere tutto il suo ciclo di sviluppo strettamente vincolato all'ambiente ipogeo, così il collega RADOVANOVIC ha ben ragione di considerare questa specie come l'unico tricottero troglobio vero e proprio conosciuto, ed è appropriata la denominazione di *Wormaldia subterranea* da lui apposta all'insetto. Il quale, tuttavia, non mostra nessuna delle caratteristiche morfologiche e cromatiche differenziali dei tipici animali abitatori delle caverne (occhi rudimentali, zampe lunghe e sottili, colorazione pallida, ecc.). Fin qui, coll'intento di far conoscere le vicende che hanno condotto all'interessante scoperta dell'unico tricottero legato all'ambiente caverna per tutta la sua vita, abbiamo riassunto le importanti notizie informative pubblicate dall'autore sopraindicato; ora veniamo a trattare del curioso rinvenimento di un buon numero di individui di *Wormaldia subnigra* Mc. L., entro una caverna che dovrà pure essere esaminata a fondo.

(1) Si può tradurre Pokrito brezno con l'espressione « burrone coperto ».

(2) Nel testo è detto che il primo materiale ninfaie fu raccolto nella parte più profonda della Podpeska jamah, il 25 aprile 1936; in seguito ebbero luogo numerose altre catture.

Dalle collezioni del Museo di Storia Naturale di Trieste il Direttore, Prof. MULLER, ci fece pervenire, tramite il naturalista MARCUZZI, un tubetto contenente, conservati in alcool, 16 esemplari di un tricottero di cui interessava conoscere l'identità.

L'etichetta che accompagnava il materiale portava questa precisa indicazione: « Grotta Principe Ugo n. 119 V. G.; a 350 m. dall'ingresso: 19-VIII-1933, leg. Boldori ».

La grotta del Principe Ugo, che è già discretamente conosciuta dal punto di vista oroidrografico, meriterebbe forse un approfondito esame tricotterologico; senza essersi a ciò particolarmente accinto il BOLDORI, vi ha indubbiamente contribuito con un sopralluogo che data ormai già da un decennio, ma che non fu poi purtroppo seguito da altri tentativi. A questa constatazione ci conducono alcune singolari contraddizioni alle quali sembra per ora impossibile trovare una chiara risposta. Il BOLDORI infatti, da noi consultato in proposito, non ricorda di aver raccolto tricotteri nella caverna in questione, nella quale egli ammette di essere stato una sola volta, in una visita affrettata che ebbe luogo, non già il 19 di agosto, come è indicato nell'etichetta, bensì il 13 di giugno dello stesso anno 1933. Oltre a questo, egli non trova nei suoi appunti alcuna notizia di cattura di tricotteri, ma in pari tempo non esclude che ciò possa essere avvenuto. Ci sembra però strano che un fine ed esperto osservatore quale è il BOLDORI, si sia lasciato sfuggire l'occasione di annotare un dato che anche a lui, studioso di fauna ipogea, avrebbe dovuto riuscire per lo meno curioso: una popolazione di piccoli tricotteri, tutt'affatto differenti dai consueti trogllosseni, confinata a 350 m. dall'ingresso di una caverna, non è fatto che si osserva tutti i giorni. Due interpretazioni sono allora possibili: I° che il raccoglitore sia un'altro, e ciò sarebbe confermato dalla differente data dell'ispezione alla grotta e che il nome del BOLDORI sia stato pertanto apposto per puro errore. II° che il materiale non provenga da questa caverna. Per maggior sicurezza abbiamo chiesto informazioni al MARCUZZI e questi ha ammesso che potesse essere avvenuto, prima della spedizione, uno scambio di cartellino con un tubetto contenente materiale faunistico ipogeo di altra provenienza; ma l'unico scambio possibile avrebbe dovuto verificarsi con tricottero proveniente da una caverna del Biokovo meridionale (penisola Balcanica), contemporaneamente spedito per la classificazione. Ora noi sappiamo che la presenza di *Wormaldia subnigra* in Balcania è stata, a tutt'oggi, accertata in base alla cattura di una sola ninfa maschile rinvenuta dal collega RADOVANOVIC in un ruscello scorrente presso Logatec in Slovenia (12) e alla non controllata, ma pur interessante notizia del rinvenimento della specie in Croazia (10-VIII-1902), riferita dal LANGHÖFFER (« Fauna cavernarum croatiae » - 1912) nel « Djulin po-

nor ». In nessuna altra località dell'ex stato jugoslavo (noi ci riferiamo solo al tempo in cui furono possibili gli scambi di letteratura scientifica) fu trovata la specie. Naturalmente tutto ciò non esclude che *W. subnigra* possa esistere anche in altre biosedi della regione, ma non serve a conferire a quest'altra ipotesi carattere di speciale attendibilità. Un elemento ambientale dovrebbe tuttavia caratterizzare le due grotte eventualmente scambiate: la presenza di un corso d'acqua ipogeo. A questo punto si potrebbe anche far risaltare la presenza di *Wormaldia* sp. nel « Grande Duomo », ma l'incompleta identificazione rende vano ogni tentativo di chiarimento sull'areale ipogeo della *Wormaldia*. Insomma, non siamo in grado, purtroppo, di individuare con assoluta sicurezza la provenienza di questo materiale, e pertanto lo abbiamo elencato tenendo fede all'etichetta esplicativa, con l'accompagnamento però di un punto interrogativo, che ci ripromettiamo di dover lasciare solo provvisoriamente, fino alla cessazione del periodo di ostilità che, oltre allo scambio di corrispondenza, ci impedisce anche l'esecuzione dei necessari sopralluoghi in zona di confine.

Non riteniamo poi nè giusto, nè utile attendere quel tempo per la pubblicazione del presente studio nel quale sono contenute notizie meritevoli di preventiva informazione.

Qualunque sia la patria della *W. subnigra* raccolta in caverna, la sua presenza in una cavità sotterranea induce a considerazioni ecologiche di valore generale: questi individui, che numerosi popolavano l'ambiente ipogeo, sono infatti da considerarsi come abitatori accidentali o piuttosto devono essere ritenuti dei veri troglobi o dei tipici troglifili?

Si considerano come « accidentali » per l'ambiente ipogeo quei tricotteri che, essendovi stati trascinati dalle acque quando ancora si trovavano in stadi immaturi, quivi si rinvennero poi, o ancora a stadi acquatici, o già allo stadio adulto, al quale sono giunti per aver potuto completare nella nuova biosede tutto il loro ciclo biologico. Se, nel caso presente, si abbia proprio a che fare con termini accidentalmente convogliati sotto terra, e qui divenuti insetti adulti non ci è dato asserire, ma tenendo conto dei costumi di vita delle larve di *Wormaldia* la possibilità di un trascinamento involontario ci sembra ben poco probabile. Poichè, per convalidare questa interpretazione, bisognerebbe provare non solo la possibilità di un convogliamento massivo di un buon numero di larve, strappate fuori dalle reticelle sericee intessute fra le pietre sommerse, ma anche l'abitabilità del nuovo ambiente sotterraneo, soprattutto per quanto riguarda le sue possibilità alimentari.

Wormaldia è probabilmente carnivora, più che vegetariana, e pertanto possibilità di alimentazione (*planctonica?*) nelle acque della ca-

verna non dovrebbero necessariamente mancarle, ma resta ancora da stabilire quale possa poi essere il regime dietetico delle larve condotte in queste limnosedi. Come ci sembra inattendibile il trascinarsi delle larve, così appare poco probabile che le ninfe, che vivono ben fissate alle pietre entro loggette di sabbia, possano aver subito un totale distacco dal substrato e un conseguente convogliamento in sede sotterranea. Forse per qualche masserella ovigera il fenomeno può apparire non inspiegabile, ma è comunque poco convincente.

Ma se non mancano gli elementi necessari per poter considerare senz'altro come improbabile il popolamento accidentale, è possibile accettare la *troglofilia* quale mezzo esplicativo del fenomeno? La categoria dei troglifili è una istituzione non sufficientemente caratterizzata da una chiara fisionomia propria; nel presente caso una troglofilia immaginale sarebbe quasi una derivazione del *troglossenismo* e una troglofilia larvale varrebbe quanto dire *troglobiosi*.

Supponiamo per un momento che possa trattarsi di un caso di *troglossenismo*; questo allora avrebbe una nota ecologica di tono un po' più alto del consueto *troglossenismo* del classico gruppo limnofilino perché, se pur qualche individuo si riduce ad abitare zone afotiche e profonde, la massa predilige per lo più le porzioni vestibolari, parzialmente illuminate. Qui invece si tratta di una massa di filopotamidi che avrebbe eletto a dimora un settore circoscritto, privo di luce, neglignendo in via assoluta le regioni fotiche.

Supponiamo invece di essere di fronte a un fenomeno di vera e propria *troglobiosi*: a questa ipotesi risponde pienamente il caso della *W. subterranea* il cui ciclo biologico è indissolubilmente legato alle acque sotterranee, ma non corrisponde per esclusività lo sviluppo di *W. subnigra* che, come è risaputo, avviene certamente in acque scorrenti in superficie. Ne conseguirebbe che la specie maclachlaniana potrebbe presentare due *habitat*; uno già noto epigeo e uno ancora, non descritto, ipogeo, per il quale occorrerebbe però sempre, come punto concreto di considerazione, il rinvenimento degli stadi acquatici nella reosede della caverna.

Riassumendo quindi, tutto si riduce ad un unico problema ecologico che potrà essere risolto eliminando due delle tre ipotesi che lo compongono: la prima, meno probabile, diretta a considerare il convogliamento di stadi acquatici trasformati in adulti ivi confinati (cavernicoli accidentali); la seconda rivolta ad attribuire il fenomeno a una volontaria penetrazione di insetti alati, conchiusasi in un profondo addestramento massivo (caso speciale di *troglossenismo*); la terza, infine mirante a spiegare la presenza della specie come dovuta a un legame

ecologico indissolubilmente stabilitosi fra l'ambiente ipogeo e il ciclo biologico della popolazione rinvenuta (caso speciale di *troglobiosi*).

Una sola di queste tre supposizioni risulta teoricamente attaccabile, dobbiamo per ora accontentarci di averle proposte come ipotesi

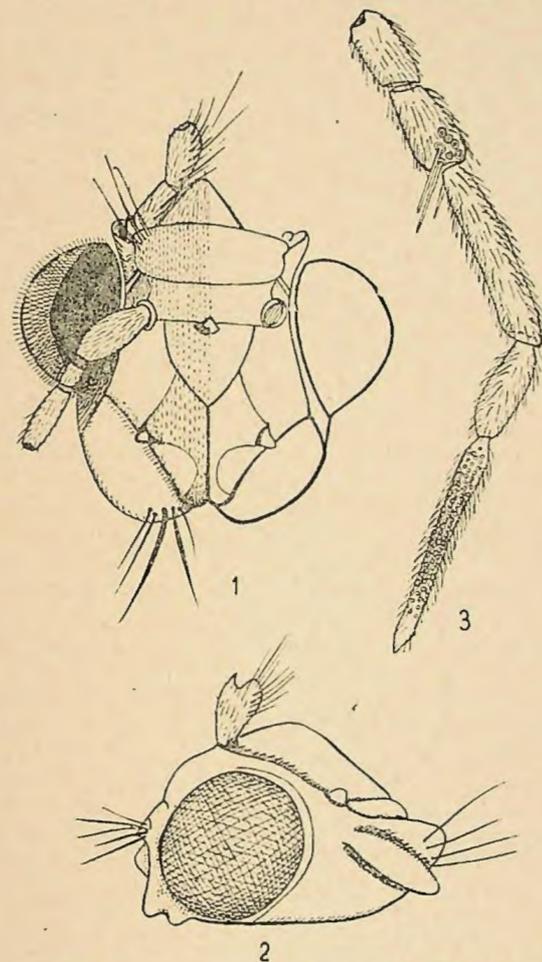


Fig. 2. — *Wormaldia subnigra* Mc. L.: 1. Disegno schematico del capo nella visione dorsale. - 2. Profilo schematico del capo. - 3. Palpo mascellare (120 X).

di lavoro per la ripresa dei prossimi studi speleologici sperimentali, i quali dovranno soprattutto stabilire se c'è o no coesistenza di larve, ninfe, adulti e uova, nel punto del ritrovamento dell'insetto. A ciò dovranno mirare accurate ispezioni del sistema idrico, sia nella sua porzione ipogea, sia in eventuali corsi epigei.

Ritornando ora all'esame degli esemplari di *Wormaldia* che si presumono di provenienza dalla grotta del Principe Ugo, stupisce la grande maggioranza delle femmine sui maschi, per lo meno per ciò che si riferisce al solo materiale raccolto che è costituito, su un totale di 16 individui, da 14 femmine e da 2 soli maschi. Nella sfarfallazione dei tricotteri si assiste più volte a casi di preponderanza d'un sesso sull'altro ma, una diligente raccolta condotta per alcuni giorni di seguito, conduce per lo più a chiarire se ciò è dovuto alla diversa localizzazione e al diverso comportamento dei due sessi, per cui, mentre ad esempio i maschi volano, le femmine stanno invece posate, oppure a uno sfasamento delle uscite dei maschi e delle femmine adulti, per cui ad esempio prima schiude la massa delle femmine, poi quella dei maschi, o infine a una reale differenza numerica fra gli individui alati dei due sessi.

La discrepanza numerica dei due sessi, risultante dal complesso catturato, non può ancora essere attribuita nè a preponderanza apparente, nè a preponderanza di sfasamento, nè a preponderanza reale ed è anche questa una semplice incognita che si deve additare per le ricerche del domani.

Da ultimo, e sempre a proposito degli esemplari di *W. subnigra* di provenienza ipogea, dobbiamo brevemente intrattenerci su qualche considerazione di indole tassonomico-morfologica.

Diciamo subito che l'assegnazione degli individui raccolti alla suaccennata specie ci è costata qualche istante di perplessità, dovuta a caratteri sistematicamente contrastanti: il profilo dell'apice delle ali anteriori e la colorazione generale degli insetti.

Secondo i normotipi del MAC LACHLAN esisterebbero nell'Europa centro-meridionale due specie di *Wormaldia* strettamente affini fra loro: queste sarebbero *W. subnigra* e *W. mediana*, così schematicamente differenziabili tra loro:

— ali (anteriori) con apice rotondato, colorazione generale bruno cupo tendente al nericcio *W. subnigra* Mc. L.

— ali (anteriori) con apice ellittico, colorazione generale marrone chiaro *W. mediana* Mc. L.

Ebbene, gli esemplari a noi inviati presentano, quale più quale meno, l'apice delle ali (anteriori) rotondato, ma il colore generale di essi è bruno seppia chiaro, tendente al rugginoso. Per la forma delle ali, quindi, l'iscrizione dei campioni alla specie *W. subnigra*, pur tenendo conto del variare del carattere presso i singoli individui, è cosa di chiara evidenza, ma per la colorazione della livrea e della pubescenza essi sarebbero meglio compresi nella specie *W. mediana*.

Tuttavia è nostra convinzione che il carattere morfologico della forma dell'apice alare (che, si badi bene, oscilla presso i vari esemplari entro profili limite piuttosto dissimili) rivesta importanza tassonomica ben maggiore, almeno nel caso specifico che stiamo trattando, di quello

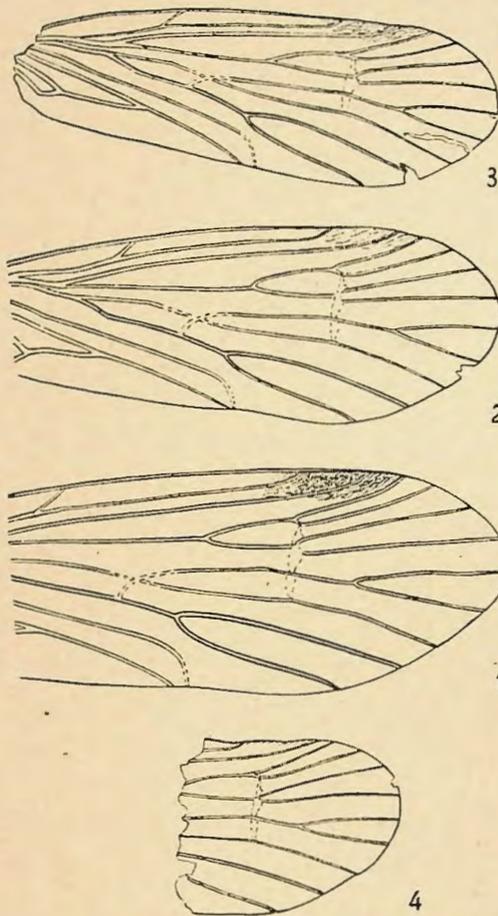


Fig. 3 — Ala anteriore destra. 1. di *W. occipitalis* Mc. L.: ♀. 2. di *W. subnigra*: ♂. 3. idem: ♀. 4. idem: ♀ (20 X).

tenuto dalla colorazione che, notoriamente, vira a valori più pallidi per diversi insetti abitatori delle caverne, fra i quali certamente vanno compresi anche i tricotteri limnofilini.

Anche questo carattere cromatico però, apparentemente legato a un fenomeno di adattamento, non deve essere preso con probativa importanza se si pone mente al fatto che la *Wormaldia subterranea*, che

trascorre tutta la vita in ambiente afotico, non ha affatto colorazione pallida o rugginosa, ma mostra il capo di color bruno cupo con pubescenza giallo marrone, le ali grigio scure e l'addome quasi grigio nero. E, d'altra parte, anche la lunga conservazione in alcool degli individui

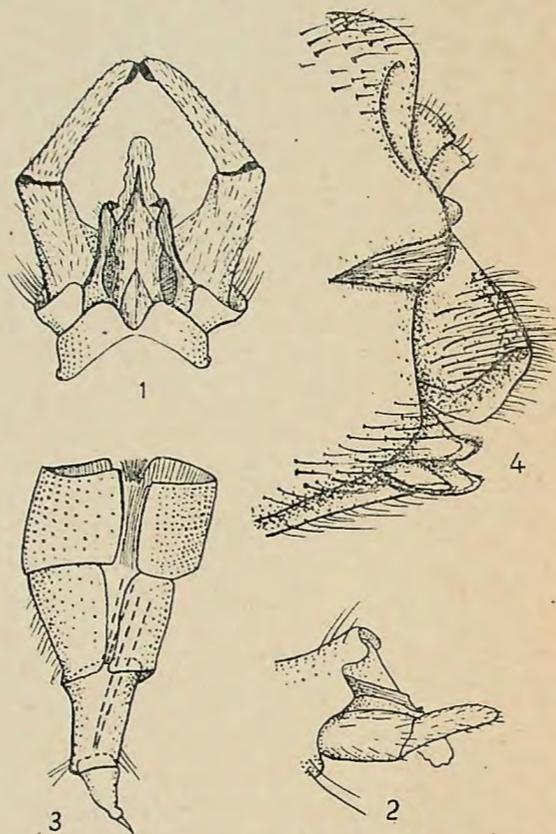


Fig. 4 — Gonapofisi. 1. *W. subnigra*: del ♂ vista dal di sopra. 2. idem, lateralmente. Idem. 3. Appendici della ♀ nella visione laterale. 4. *Micropterna fissa* Mc. L.: estremità dell'addome della ♀. (Variamente ingrandite).

ricevuti, potrebbe aver provocato in essi un viraggio di colore del tutto artificiale verso tinte marroni più fulve. Trascuriamo quindi nella diagnosi le caratteristiche cromatiche, per attribuire il maggior valore a quelle morfologiche. Ben evidente, presso tutti gli esemplari esaminati, è la quasi assoluta assenza della macchia stigmatica che invece si rinviene per lo più assai palese nell'angolo formato dalla *costa* e dal *sector radii* nelle ali anteriori, come anche il RADOVANOVIC indicò per la

sua specie troglobia. La furca N. 3, tanto nell'ala anteriore come in quella posteriore risulta lunga all'incirca quanto il suo manico e l'arrotondamento apicale delle ali è più evidente nella femmina che nel maschio.

Quanto alle dimensioni i valori rilevati sono i seguenti:

lunghezza del corpo della ♀ : mm. 4,5 - 5,5.

lunghezza del corpo del ♂ : mm. 4,2 - 4,5.

lunghezza totale della ♀, ali comprese: mm. 5,5 - 7.

lunghezza totale del ♂, ali comprese: mm. 5 - 6.

Cifre che rispecchiano i valori normotipici della *W. subnigra* e della *W. mediana*, ma che assai sensibilmente si discostano da quelli indicati per la *W. subterranea*, assai più grande (lungh. del corpo della ♀ mm. 7-8; del ♂ mm. 6-7; apertura d'ali mm. 17-18).

L'aspetto generale dei pezzi che compongono l'armatura genitale esterna del ♂ non differisce sensibilmente da quello che si osserva presso *W. subnigra*; l'intaglio del margine posteriore del VIII urite risulta a forma di trugolo. L'ultimo urite dell'addome della ♀ termina con 2 cerci affiancati visibili nella posizione dorso-ventrale.

Per una più chiara illustrazione delle verruche del capo, del palpo mascellare della forma delle ali e dei genitali, offriamo qui in visione alcuni disegni esplicativi (Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4).

Riassunto e conclusioni

Questo lavoro cui è stata imposta una condotta rigorosamente interpretativa, mira a ricercare quel complesso di « ipotesi di lavoro » sul quale possono essere equamente impostate le future ricerche sperimentali sui tricoteri che si rinvencono in caverna.

A tutt'oggi, per quanto almeno ci è dato di conoscere, i rapporti ecologici che legano alcuni di questi insetti all'ambiente ipogeo non sono stati sufficientemente indagati, sì che le correnti interpretazioni del fenomeno sono ben lungi dall'averci fornito una esauriente risoluzione del problema.

Sulla scorta dei più recenti reperti, conseguiti da speleologi di seria preparazione ecologica, sono perciò state avanzate proposte esplicative largamente prudenziali, alle quali ripetiamo non si vuole attribuire altro valore che non sia quello di una schematica falsa-riga per il successivo lavoro d'indagine in natura; mentre per primi riconosciamo che tali tentativi di interpretazione potrebbero anche essere passibili di completa revisione.

L'apparecchiatura necessaria per ricerche del genere deve probabilmente impennarsi su una scelta elettiva del complesso igro-fotometrico, giacchè umidità e luce sono i fattori ecologici che più verosimilmente governano il trogllossenismo dei tricoteri. Se una ricca casistica potrà essere realizzata con questi mezzi d'indagine, è da ritenersi che la insoluta questione possa già trovare una più sicura base di partenza. Affiancate alle letture igrometriche e fotometriche, dovranno procedere le prove sperimentali di svuotamento delle biosedi ipogee costantemente abitate dai tricoteri, della graduale penetrazione e del progressivo confinamento in profondità nelle stazioni sotterranee. Va da sé che particolare preferenza dovrà essere data alle caverne più riccamente popolate dai limnofilini, più facilmente raggiungibili, ad imbocco stretto ed isolabile.

Alla tecnica di studio non viene tuttavia tracciata ancora una linea di condotta, dal momento che si ritiene preferibile far subire prima ad essa il vaglio della prova diretta.

Alcune considerazioni ecologiche possono intanto essere enumerate qui, a mò di conclusione o di semplici enunciati per gli studi in campagna.

1) Risulta dall'elenco delle caverne più recentemente ispezionate che la presenza dei tricoteri adulti nell'ambiente sotterraneo non è costante; molte grotte ne sono del tutto prive, mentre altre mostrano

di ospitare costantemente, o quasi, i limnofilini troglosseni. A quanto sembra le grotte abitate da questi insetti non costituiscono la maggioranza.

2) Lo svernamento dei tricoteri troglosseni in caverna è un piccolo quesito di facile risoluzione, che tuttavia non è stato ancora convenientemente esaminato. Per ora disponiamo di reperti contraddittori: talvolta vi sono stati rinvenuti nel cuore dell'inverno, tal'altra no.

Alcuni sopralluoghi, scaglionati con metodo nei mesi invernali in quelle grotte che ogni anno in primavera, d'estate e d'autunno mostrano di custodire una faunula tricoterologica, basteranno a portarci al chiarimento della limitata questione.

3) Le cavità puteiformi, anche se di modesto sviluppo, appaiono più facilmente visitate dai tricoteri. Ciò è forse dovuto alla maggiore umidità e costanza endoclimatica avendo, per l'esiguità dell'apertura, scambio aereo ridottissimo con l'esterno. Presumibilmente, per lo stesso motivo, ne sono ricche le caverne a sviluppo orizzontale con angusto accesso.

4) Non sempre la fotofilia relega i tricoteri alle zone illuminate; talvolta essi si rinvencono in punti completamente afotici e molto internati rispetto all'entrata.

5) Non si è potuto assistere a migrazioni in atto dei tricoteri verso le sedi ipogee, cosicchè resta ancora da stabilire se tale speleotropismo abbia luogo nelle ore diurne o in quelle notturne.

6) Il troglotropismo dei tricoteri sembra essere di ordine elevatissimo, riuscendo essi ad individuare la presenza di cavità con ingresso molto angusto, anche a grande distanza dei corsi d'acqua nei quali sono cresciuti e dai quali sono sfarfallati.

Queste vengono sovente popolate da gran folla di individui, sì che appare poco accettabile l'interpretazione secondo la quale essi vi andrebbero ad incappare durante le loro isolate peregrinazioni. A meno che si voglia ammettere, e la cosa deve essere provata sperimentalmente, che l'individuo, o i pochi individui capitati in caverna, abbiano modo di richiamarvi i compagni.

7) Due sono le ipotesi proposte a spiegazione del fenomeno: secondo l'una l'umidità e la freschezza dell'ambiente spingerebbero questi insetti alla copula, secondo l'altra è lo stesso istinto sessuale a indurli a ricercare l'ambiente sotterraneo. Nell'un caso e nell'altro lo stimolo dell'accoppiamento li tradirebbe ugualmente, poichè le femmine

sono destinate a morire senza poter effettuare la ovideposizione, neppure nelle caverne con sistema idrico interno.

Ed è questa una delle più curiose conseguenze della penetrazione dei limnofilini nelle cavità del sottosuolo.

Non abbiamo infatti nessun dato che ci dimostri che una popolazione larvale limnofilinicà di un ruscello ipogeo debba la sua origine a masse ovigere deposte in sedi sotterranee. E' comunque provato che la presenza degli insetti in copula è un fatto quasi costante nei reperti speleologici, ma la durata della copula (maggiore o minore che nell'ambiente epigeo?) è ancora ignota. Ed è pure da stabilire se in tale ambiente la copula venga, oppure no, ripetuta.

8) Le larve dei tricoteri frequentano spesso la biozona vestibolare delle caverne, senza addentrarsi granchè in zone afotiche. A questo confinamento esse sono presumibilmente costrette anche da necessità dietetiche.

9) Il gruppo limnofilinicò *Stenophylax* - *Mesophylax* - *Micropterna* è nettamente e ovunque ben caratterizzato da un comune istinto troglossenico; in questo complesso emerge però, per costanza di presenza e per numero, nella regione bresciana e in quelle viciniori la specie *Micropterna fissa* Mc. L..

Se il motivo di tale prevalenza debba essere ricercato in una specifica superiorità cavernipeta non possiamo ancora dire; è certo però che la specie è assai comune e diffusa nei corsi d'acqua delle nostre regioni collinose calcaree, dove in talune zone domina nettamente sulle altre quattro specie e anche sugli altri due generi.

10) Le caratteristiche troglosseniche del trio limnofilinicò sopra indicato si osservano, sia nei popolamenti di biosedi di bassa quota (m. 400), sia in quelli di cavità scavate in alta montagna (m. 1700); inoltre sia per la regione prealpina, sia per quella alpina.

11) La colorazione testacea rugginosa che caratterizza i limnofilini abitatori delle grotte è una diretta conseguenza della permanenza in ambiente scarsamente o affatto illuminato, che insorge apparentemente con una certa rapidità. Tenendo conto infatti della vita piuttosto breve degli adulti, si osserva che la depigmentazione può determinarsi anche entro un numero limitato di giorni. Sono allo studio alcune prove dirette a stabilire se individui depigmentati riacquistino il normale colore, e in quanto tempo ciò avvenga, una volta riconsegnati alle sedi epigee.

12) Che i tricoteri adulti, abitatori delle caverne siano veramente destinati a divenire facile preda di animali carnivori troglobi, è dimostrato da alcune recenti catture di interi esemplari o di pezzi, residui (ali) di pasti avvolti in ragnatele (di *Meta*).

13) Non sono state ancora rinvenute da noi le specie: *Stenophylax speluncarum* e *Metanoea spelaea*, più volte trovate in grotte della Francia e della penisola balcanica.

14) E' invece di notevolissima importanza il ritrovamento di *Wormaldia* in zona afotica e molto lontana dall'imbocco della caverna. Il reperto, benchè non rappresenti che il rinvenimento di una specie epigea (*W. subnigra*) in opposta sede, apre la via a importanti quesiti ecologici, poichè a questo genere appartiene l'unica specie troglobia fino ad oggi descritta (*W. subterranea*), mentre anche in altre vicine caverne è stata notata la presenza dei piccoli filopotamidi per i quali è forse giustificato e logico avanzare un'ipotesi di specializzazione ipogea.

15) Le prossime ricerche debbono essere guidate dal seguente duplice programma:

1° chiarire come i tricoteri percepiscano la presenza di una caverna, come ad essa si dirigano e quando.

2° Stabilire quali fattori veramente governino il confinamento di questi insetti nell'ambiente sotterraneo.

Vale per ora l'interpretazione, secondo la quale il fenomeno è condizionato dall'umidità e dalla freschezza dell'ambiente. Ma è desiderabile una chiara dimostrazione sperimentale.

16) Oltre che di facile accesso, le grotte nelle quali si potranno condurre le indagini sperimentali, dovranno essere il più possibile lontane da ogni raccolta d'acqua popolata dalle larve dei tricoteri, e a loro volta isolate nella montagna. Le ricerche potranno così svolgersi su presupposti quasi elementari, mentre, se si avviassero in regioni nelle quali il fenomeno carsico è intensamente rappresentato e largamente diffuso, con sistema idrico intercomunicante (Venezia Giulia), l'attuazione risulterebbe assai complessa e ben difficile ne sarebbe l'interpretazione.

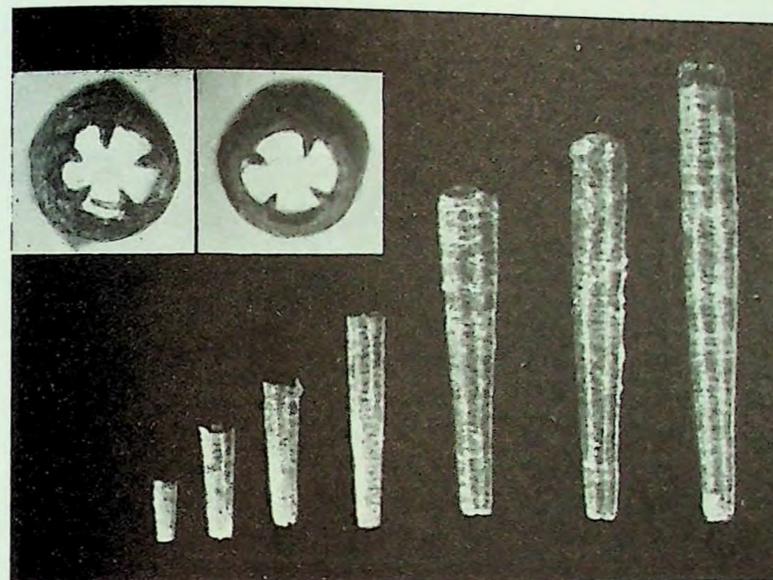
Milano, 1 maggio 1944.

NOTA. — Questo eccezionale rinvenimento in caverna è citato nel seguente lavoro: *La grotta del Brigidun e la grotta Dragonara* di N. Sanfilippo, G. Timossi e C. Conci. - Ann. Mus. Civ. It. Nat. Genova, Vol. LXI, 1943, p. 311.

CENNO BIBLIOGRAFICO (1)

1. BOLDORI L. - *Fauna cavernicola*. Grotte del Vicentino. C.A.I. Vicenza, p. 10-12, 1937.
2. DESPAX R. - *Nouvelles stations pyrénéennes de trichoptères cavernicoles*. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse; T. LXXII, p. 95-96, 1938.
3. GADEAU DE KERVILLE H. - *Invertébrés récoltés dans sept grottes des départements de la Haute Garonne et des Hautes Pyrénées*. Bull. Soc. Zool. France; T. LX, p. 358, 1935.
4. MORETTI G. P. - *Nuovo materiale raccolto in caverna; Studi sui tricoteri: X°*. Boll. Soc. Entom. Ital.; Vol. LXX, N. 4, p. 60-63, 1938.
5. PAVAN M. - *Sesto contributo alla conoscenza della fauna speleologica bresciana*. Mem. Soc. Entom. Ital.; Vol. XVI, p. 145-166, 1938.
6. PAVAN M. - *Le caverne della regione M. Palosso - M. Doppo (Brescia) e la loro fauna*. Suppl. Commentari Ateneo di Brescia per l'anno 1939; 95 pp., 1940.
7. PAVAN M. - *Osservazioni biologiche su alcune grotte lombarde con sistema idrico interno*. Le Grotte d'Italia; S. 2, Vol. IV, 55 pp., 1941.
8. RADOVANOVIC M. - *Wormaldia subterranea* n. sp., eine neue in den Hölen Jugoslawiens aufgefundenen Trichopteren-Art. Zool. Anzeig.; Bd. 100, H. 3-4, p. 101-108, 1932.
9. RADOVANOVIC M. - *Trichoptere Slovenije*. Prirod. Razpr., 2, p. 113-120, 1933.
10. RADOVANOVIC M. - *Trichoptere Jugoslavije*. Glasnik zemah. Muz. Bosni i Hercegovini; XLVII, p. 73-84, 1935.
11. RADOVANOVIC M. - *Ueber die gegenwartige Kenntnis der balkanischen Trichopteren*. Verh. intern. theor. u. angew. Limnol.; Bd. VII, p. 104-105, 1935.

(1) Chi volesse completare la rassegna dei lavori che si riferiscono ai tricoteri rinvenuti nelle caverne, deve consultare gli indici bibliografici e le citazioni pubblicate dall'autore nelle sue precedenti note che trattano dell'argomento: N. 4 del cenno bibliografico e « *Tricoteri cavernicoli* ». Boll. Zool. Agr. Bachic. U. Milano, Volume VII - 1936.



Fot. I. — *Micrasema* sp. Progressivo sviluppo del fodero larvale (il più piccolo misura mm. 1,5, il più grande, mm. 11) e membrane sericee penta e tetra radiate dell'orifizio posteriore del fodero (in alto a sinistra, fort. ingr.).

12. RADOVANOVIC M. - *Die Trichopteren der Jugoslawischen Höhlen*. Zool. Anzeig.; Bd. 109, H. 11-12, p. 334-335, 1935.
13. RUFFO S. - *Studio sulla fauna cavernicola della regione Veronese*. - Boll. Ist. Entom. R. U. Bologna; Vol. X, p. 70-116, 1938.
14. STRONHAL S. - *Die in Höhlen von Würmbad Willach Karnten festgestellten Tiere*. Strand's «Folia Zoologica et Hydrobiologica»; IX, N. 2, p. 273, 1939.

A semplice titolo informativo, perchè da noi non consultato, citeremo qui il seguente lavoro:

- GRIEFENBURG W. - *Die Tierwelt der Höhlen bei Kallenhardt und Karstforschung*. M. Hih. Höhlen n. 1, p. 17-26, 1939.

