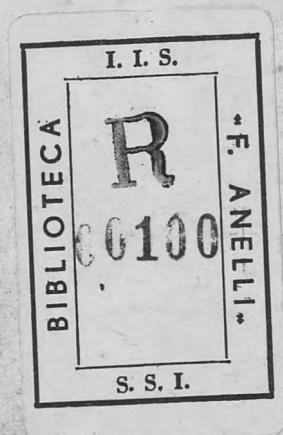
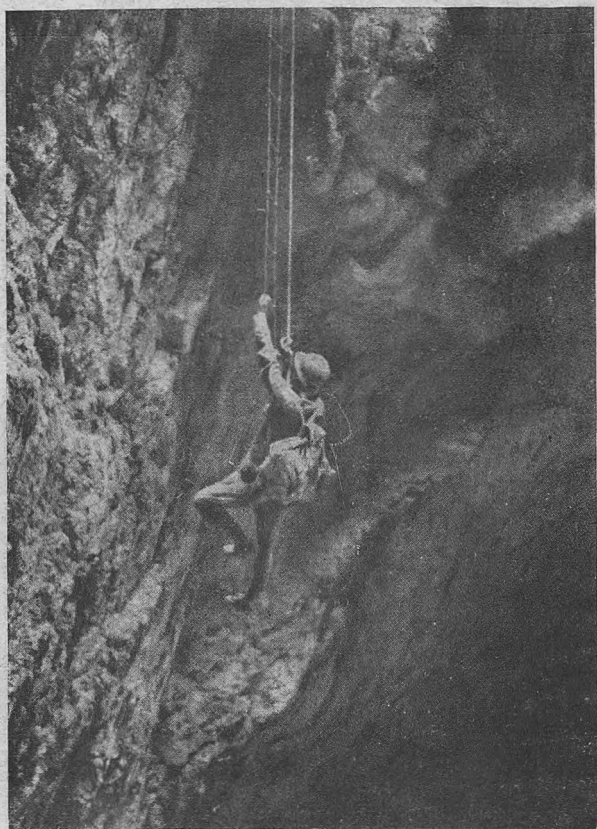
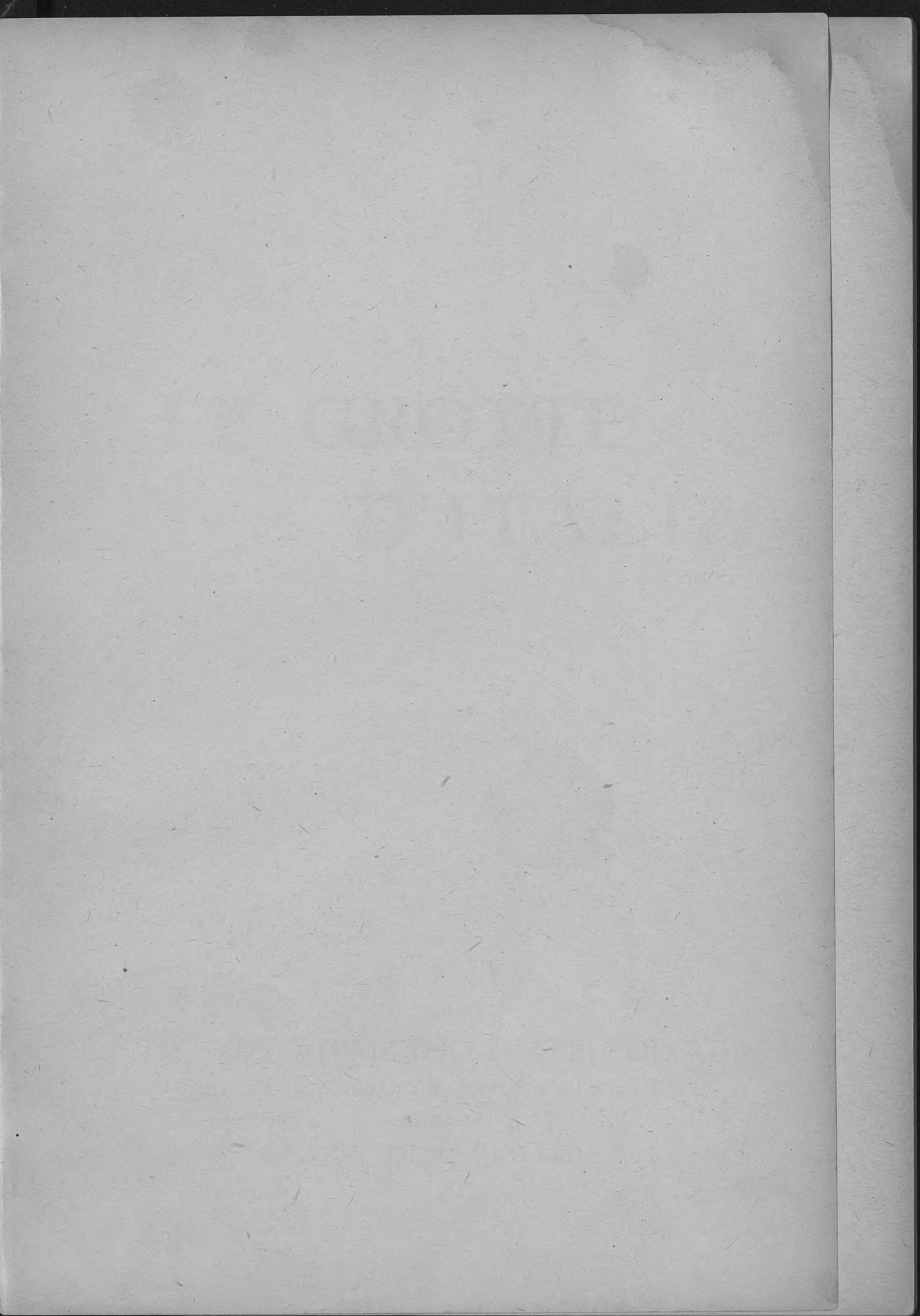


SERIE 2ª - Vol. IV, 1939-40, XVIII-XIX

LE GROTTES D'ITALIA



RIVISTA
DELL'
ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA
DELL' AZIENDA AUTONOMA DI STATO
DELLE
REGIE GROTTES DEMANIALI DI POSTUMIA



SERIE 2ª - Vol. IV

1939-40, XVIII-XIX

LE GROTT D'ITALIA

DIRETTORE - RESPONSABILE
Dott. FRANCO ANELLI

RIVISTA
DELL'
ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA
DELL'AZIENDA AUTONOMA DI STATO
DELLE
REGIE GROTT DEMANIALI DI POSTUMIA

LE GROTTE
D'ITALIA

CONTESTAZIONE
DELLA
CIVILTÀ

GIUSEPPE CRESTANI

ALLA RICERCA DI ALTRE COMUNICAZIONI CON L'ESTERNO DI UNA CAVITÀ SOTTERRANEA

Metodo e consigli

Nello studio delle cavità sotterranee si presenta talora la domanda: oltre le comunicazioni con l'esterno già note ve ne sono delle altre? Val la pena di proseguire le ricerche?

Vi è chi credette sincerarsi su tale esistenza accendendo dei fuochi con abbondante fumo nell'ultima cavità raggiunta e poi andò all'esterno per vedere se e dove uscisse il fumo. Non avendone trovato traccia all'esterno, concluse che non esisteva la comunicazione cercata. Conclusione affrettata e che può essere errata, se la ricerca non venne fatta con le dovute cautele che vedremo tosto e che portano a scegliere l'epoca adatta e ad operare secondo le condizioni particolari delle grotte.

Basterà che si pensi a ciò che avviene quando in una grande stanza, munita di camino a lunga canna, lontano da questo si faccia del fuoco. Il fumo prodotto appesterà la stanza e poi uscirà dalle porte, finestre, fenditure o da qualsiasi altro foro, anzichè infilare il camino. Chiusi ermeticamente i fori, la stanza si riempirà di fumo senza che ne esca dall'alto, e il fuoco lentamente si estinguerà.

Perchè il fumo salga è condizione essenziale che la canna del camino venga riscaldata così che in essa si raggiunga una temperatura superiore a quella dell'aria esterna e quindi l'aria del camino divenga più leggera di questa.

Il che si può ottenere col portare il fuoco proprio sotto la canna; oppure, se si vuole che il fuoco resti lontano dal camino, con lo scaldare la canna per altra via, o comunque con l'adescare la circolazione iniziale (per es. aspirando dall'alto).

Se non si realizza una di queste condizioni si attenderà invano la fuoruscita del fumo dall'alto a rendere manifesto il fumaio.

Iniziata la salita del fumo, perchè questa continui, è necessario

che la comunicazione in basso resti aperta per l'alimentazione dell'aria dall'esterno.

Nelle cavità sotterranee le comunicazioni con l'esterno che vanno a finire a quota più alta della bocca d'ingresso hanno identico funzionamento dei camini; l'aria ne esce perchè leggera. Ma bisogna tener presente che, quando esse sono grandi, l'accensione dei fuochi va fatta non per produrre calore e con questo provocare il movimento, ma per produrre fumo (1) il quale comparendo sull'orifizio sia atto a svelare la presenza di queste comunicazioni.

Nè è da pensare di portare il riscaldamento nell'interno del canale che costituisce la comunicazione con l'esterno. Chi ha una qualche pratica di cavità sotterranee naturali non avrà difficoltà a persuadersi quanto lenta, difficile e in molti casi impossibile sia tale operazione. Perchè, prima di tutto, spesso non si sa di dove detto canale cominci nè dove finisca; in secondo luogo, anche se si riuscisse a saperlo o almeno a sospettarlo, quasi sempre è composto di tante fenditure, è lungo tortuoso disuguale inaccessibile. Per trascinare fuori il fumo bisogna quindi contare sulla circolazione naturale propria della cavità. Perchè a fermare la circolazione esistente o a provocarne una nuova, se non le sono favorevoli le condizioni generali, in una cavità abbastanza ampia o in un sistema di più cavità, non si può riuscire certo col calore prodotto da semplici fiammate più o meno lunghe.

La ricerca di nuove vie verso l'esterno in una cavità sotterranea pertanto deve essere preceduta dall'osservazione accurata e intelligente sui movimenti dell'aria alla bocca, in modo da svelare la natura della circolazione.

(1) Meglio che con fiammate di foglie, paglia o sterpi umidi, si ottiene del fumo abbondante e persistente ricorrendo ad apposite miscele fumogene. Nelle ricerche di Postumia l'Anelli si servì di una miscela di pece in polvere (40%), fiori di zolfo (7%), nitrato di potassio (35%), solfato di sodio (15%), farina fossile (3%).

«La polvere si mostrò più che adatta per la notevole quantità di fumo anche in dosi non elevate per il caratteristico odore emanato riconoscibile con facilità da chiunque, e per il facile impiego scevro da pericoli di esplosione e non facilmente infiammabile. Due chilogrammi di polvere furono in ogni caso sufficienti. Utilissimo si è mostrato l'impiego di candele fumogene in uso presso il nostro esercito». F. ANELLI. *Gli sfiatatoi di grotte del Carso di Postumia*, pag. 128 in *Pubb. N. 143 dell'Uff. Idrog.* del Mag. Acque 1939.

Tale conoscenza, anche per la semplicità e facilità con cui può essere raggiunta e pei vantaggi che offre, non dovrebbe essere mai omessa nelle esplorazioni speleologiche. Da essa si potrà dedurre una conferma se la forma della grotta, risultata dal rilievo topografico, corrisponda alle esigenze della circolazione riconosciutavi, oppure ricavare la necessità di ulteriori esplorazioni e quando e come le medesime vanno indirizzate, anche quando non si tratti di comunicazioni essenziali ma solo sussidiarie a quelle già note. (1)

Riassumo qui, a tal fine, come dai movimenti alla bocca di una cavità sotterranea si rendano manifesti i principali tipi di circolazione dell'aria nell'interno della medesima (2), esponendo in pari tempo l'epoca più propizia alle ricerche a seconda della circolazione.

1. — Una sola corrente diretta verso l'interno oppure in senso opposto, verso l'esterno, occupa tutta la bocca (che può essere costituita da uno o più fori)?

Innanzi tutto devesi verificare per quanto tempo detta corrente persiste in un dato verso, prima di essere sostituita dalla corrente contraria. (3)

Primo caso: tale persistenza sia solo di alcuni giorni; per es. per 5-10 giorni al massimo entra e successivamente per un altro numero di giorni (uguale o alquanto differente, poco importa) esce.

Si confronta il cambiamento di corrente con l'andamento del

(1) G. CRESTANI — *Utilità delle ricerche di meteorologia ipogea*. — Le Grotte d'Italia, s. II, Vol. II, 1937.

F. ANELLI — *Rabdomanzia gravimetria e meteorologia alla ricerca di nuove vie sotterranee a Postumia*. — Le vie d'Italia, XLIII, 1937, pagg. 664-72.

G. CRESTANI — *Alcuni tra i risultati più notevoli ottenuti nelle ricerche di meteorologia ipogea nelle grotte di Postumia*. — Boll. del Com. per la Geod. e Geof. del C.N.R., S II, A. VII, Ott. 1937.

(2) I principali tipi di circolazione d'aria nell'interno delle cavità sotterranee sono riassunti in G. CRESTANI *Ricerche di meteorologia ipogea*, Pubbl. N. 143 dell'Uff. Idrogr. del Mag. alle Acque, Venezia 1939 (Cap. I. Introduzione pag. 1-5).

(3) In mancanza di osservazioni dirette e nell'impossibilità di eseguirne per il tempo necessario, come si è detto in altri casi, si può ricorrere alle informazioni di gente del luogo; in base a queste si cercherà di ricostruire la circolazione esistente in cavità.

barometro. L'aria entra in cavità quando il barometro sale, l'aria ne esce quando il barometro scende? Siamo davanti ad una *cavità barometro*.

Pel funzionamento regolare di tale circolazione basta *una sola bocca*. Oltre alla bocca nota possono esistere, è vero, altre comunicazioni con l'esterno, le quali saranno attraversate da correnti concordi con la bocca principale, oppure contrarie; la somma però delle luci delle comunicazioni in cui l'aria spira concorde, perchè la cavità funzioni come cavità barometro, deve costituire *una frazione piccola* della capacità della cavità. (1)

Non mi consta che in cavità barometro siano mai state rintracciate comunicazioni secondarie attraversate da corrente contraria alla bocca principale; ma a priori non se ne può escludere la possibilità. Però in ogni caso l'insieme di queste comunicazioni secondarie deve essere molto ma molto più piccolo della bocca principale.

Le ricerche di queste comunicazioni secondarie avranno maggiori probabilità di riuscita se intraprese in periodi di forte variazione barometrica, quando si può contare su movimenti d'aria più vivaci.

Altro caso: le variazioni del verso della corrente aerea alla bocca della cavità sono stagionali? Ossia anche per più mesi di seguito, nella stagione calda, la corrente va in un verso, mentre per altri mesi, nella stagione fredda, va nel verso opposto senza legami visibili col barometro.

Siamo davanti ad un *tubo a vento*, il quale deve essere fornito di *due comunicazioni con l'esterno*: una per l'entrata l'altra per l'uscita dell'aria; entrata ed uscita che si alternano con la stagione.

Se di queste comunicazioni se ne conosce una sola, si può si deve andare alla ricerca dell'altra. Quando sono riuscito a provare che tutte le aperture note nelle Grotte Vecchie di Postumia funzionavano da bocca fredda, guidato da tali concetti, sono stato portato alla scoperta degli sfiatatoi (varie comunicazioni sottili disseminate nella grotta), funzionanti da bocca calda di dette grotte (2).

(1) G. CRESTANI — *Ricerche e studi di meteorologia ipogea nelle Grotte di Postumia*. Nota preliminare sulla circolazione dell'aria. — Atti del I^o Congr. Speleologico Nov. Giugno 1933-XI, Trieste.

(2) Vedi a questo proposito: G. CRESTANI, *Le cavità barometro*. Le Grotte d'Italia, S. II, Vol. II, 1937.

In generale si può ritenere per certa l'esistenza di comunicazioni secondarie o sussidiarie tutte le volte che una delle bocche si rivela insufficiente a dare sfogo all'aria che penetra dall'altra.

Naturalmente nelle grotte a tubo di vento la ricerca non va fatta nelle stagioni intermedie, durante le quali il movimento interno o è debole o manca del tutto, ma in una delle stagioni estreme (o d'estate o d'inverno), quando i movimenti sono più vivaci. La ricerca poi riesce più facile e ha maggiori probabilità di riuscita in quella delle due stagioni nella quale l'aria dalla bocca nota entra, perchè, come vedremo al § 5, più facile è lo svelarne l'uscita.

2. — Alla bocca d'entrata si presentano due correnti sovrapposte: una di entrata e una di uscita? E queste si presentano durante una parte sola dell'anno (la più fredda o la più calda)? Se d'inverno la corrente più calda — che naturalmente è sempre la superiore — esce, se d'estate la più calda entra.

Siamo davanti ad un *sacco d'aria*, che è una cavità con *una sola bocca*, ossia chiusa ad un estremo e aperta all'altro. L'estremo chiuso può essere più basso o più alto dell'altro e a seconda di ciò differente è il funzionamento.

La bocca potrà essere rappresentata da una sola o anche da più aperture; ma queste saranno sempre affiancate ossia tutte allo stesso livello e dopo andranno a raccogliersi in una unica cavità.

Può darsi anche il caso che la corrente di entrata si manifesti in alcune di queste aperture, quella di uscita nelle altre.

Cavità sotterranee dove domina la circolazione aerea sudde scritta potranno essere fornite di altre comunicazioni con l'esterno a quota differente, ma la luce di queste comunicazioni deve essere molto più piccola della bocca principale, perchè questa possa mantenere la circolazione a sacco.

In questi sfiatatoi i movimenti delle due stagioni estreme, estate ed inverno, (pure rimanendo invariato il moto interno, o anche quasi cessando) possono essere opposti; ma a priori non è facile stabilire la stagione a cui si ha la fuoruscita, perchè questa può essere determinata da condizioni particolari dello sfiatatoio stesso. (1)

(1) Ad illustrazione e commento di tale asserzione, ricordiamo lo sfiatatoio che si apre alla Barca di Kraus, all'interno del canale invaso della Piuca, a monte dell'Abisso della Piuca; ivi l'orifizio è nella corrente su-

3. — Ci troviamo davanti a cavità sotterranee la cui bocca può essere chiusa per variazioni di livello di superfici acquее, come di un corso d'acqua, di un lago o del mare?

Se le acque continuano a crescere anche dopo chiusa la comunicazione con l'esterno, l'aria rimasta imprigionata in cavità o si costiperà o, se troverà una via di uscita, cercherà di sfuggire.

Possono dare informazioni utili, benchè non decisive, un intelligente confronto tra il livello dell'acqua all'interno della Grotta e il livello dell'acqua all'esterno, oppure l'esame delle registrazioni di due barografi molto sensibili, dei quali uno esterno, l'altro resti chiuso in Grotta, naturalmente al di sopra dell'acqua.

Se vi sono vie di comunicazione con l'esterno sufficientemente ampie, trascurabile dev'essere la differenza tra livello interno e livello esterno, come anche tra pressione interna e pressione esterna. Conoscendo la capacità della grotta al momento della chiusura, la legge di Boyle Mariotte (da sola, se, com'è il più dei casi, è lecito ritenere la temperatura costante) ci dirà quale deve essere il dislivello o la differenza di pressione tra interno ed esterno, quando la grotta non ha comunicazione con l'esterno. Se il dislivello o la differenza di pressione non raggiungono tale valore, può rimanere incerto se ciò sia dovuto alla piccolezza delle eventuali comunicazioni esistenti, oppure alla presenza di altre cavità oltre quelle note e che possono

periore delle due che percorrono detto canale. Tale sfiatatoio d'inverno manda aria all'esterno; d'estate aspira.

La causa di tale movimento va ricercata nella differenza di temperatura tra l'aria nell'Abisso e l'aria nei canali dello sfiatatoio che servono di comunicazione tra l'interno e l'esterno. L'insieme di questi canali e l'Abisso ricordano due vasi comunicanti riempiti di fluido a diversa densità.

Difatti d'inverno la temperatura dell'aria nell'Abisso anche al fondo di poco differisce da quella dell'aria esterna, quindi spesso è vicina a 0° e talora anche sotto a 0°. La temperatura invece nei canali dello sfiatatoio nello stretto contatto con la roccia fu misurata attorno ai 10°; essi in definitiva possono comportarsi come un camino in funzione, vero e proprio. Passata la stagione intermedia, con l'estate le pareti dell'Abisso si riscaldano più sollecitamente delle pareti dei canali dello sfiatatoio e allora può aver luogo il movimento opposto, ossia quello di aspirazione dall'esterno verso l'interno. Vedi: G. CRESTANI, *L'abisso della Piuca e le Grotte collegate*, pag. 95 e segg. di Ricerche di Met. ipogea, Pubbl. N. 143 dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque 1939.

essere costituite da vere e proprie grotte o da fenditure, incavi, pori, ecc. (1).

La certezza dell'esistenza di comunicazioni con l'esterno la si ottiene solo dall'osservazione della fuoruscita del fumo che in precedenza era stato immesso in grotta prima che la marea ne chiudesse la bocca.

Evidentemente in queste grotte a chiusura d'acqua la ricerca va fatta quand'è in vista l'aumento del livello d'acqua e, meglio precisando, nel caso delle grotte marine nelle ore di marea crescente, preferendo l'epoca dell'anno in cui l'escursione giornaliera di questa è massima.

4. — Nei paragrafi precedenti furono dati gli schemi fondamentali dei movimenti dell'aria in cavità, resi manifesti dai movimenti all'ingresso.

Questi legami sono stretti; ossia a date manifestazioni all'ingresso corrisponde quella determinata circolazione. Ma però devesi tener presente che nella realtà le cose non si presentano in quella forma semplice e schematica che fu dianzi descritta ed inoltre può darsi che in una parte dell'anno la circolazione segua uno schema e in un'altra uno schema differente e anche opposto. Lo studioso anche qui, come del resto in tutti i fenomeni naturali, deve saper discernere ciò che è essenziale da ciò che è secondario.

Intanto notiamo che per una conoscenza completa di quello che si svolge all'interno una sola osservazione all'ingresso non è sufficiente; questa ci dirà quello che avviene in quel momento, ma è difficile, se non addirittura impossibile, che da sola ci lasci intravedere ciò che precedette e ciò che seguirà. Per ciò occorrono osservazioni disseminate in varie epoche (2). Se poi per qualsiasi motivo manca l'osservazione diretta prolungata, questa può essere sostituita con soddisfacenti risultati rivolgendo opportune e sagge in-

(1) E' stato appunto un calcolo di questo genere quello che ha portato alla conclusione che nel regolare funzionamento delle cavità barometro oltre la cavità vera e propria intervengono anche i fori della roccia. Vedi in proposito, G. CRESTANI, *Le cavità barometro*, già citate.

(2) Vedi anche G. CRESTANI. *Alcuni tra i risultati più notevoli ottenuti nelle ricerche di Meteorologia ipogea delle Grotte di Postumia*. Boll. del Com. per la Geod. e Geof. del C.N.R. Serie II. Anno VII N. 4, Ott. 1937-XV.

terrogazioni a persone pratiche del luogo e diremo meglio della cavità.

Fu già ricordato anche nella presente nota come il comportamento della bocca delle grotte vecchie di Postumia abbia manifestato la prevalenza della circolazione del tubo a vento e come ciò abbia portato alla ricerca e alla scoperta degli sfiatatoi di grotta. Ma i movimenti stessi al portale d'ingresso ci mostrano che tale circolazione fondamentale in certe stagioni è sostituita e in certi giorni è accompagnata da una circolazione limitata al primo tronco e precisamente al Grande Duomo a sacco d'aria aperto in basso. Diremo meglio, questa parte delle Grotte si comporta rispetto all'esterno alla stessa guisa di una stanza in comunicazione con altra a differente temperatura.

Analogamente avviene all'ingresso delle Grotte di Otocco: vi prevale la circolazione a tubo di vento, mentre, limitatamente a certe epoche dell'anno, vi si nota circolazione secondaria locale a sacco d'aria nel primo locale dell'ingresso. Per di più ad Otocco la bocca fredda del tubo a vento risulta di due aperture poste agli estremi delle grotte: una all'ingresso l'altra alla voragine presso il Belvedere; questa poi resta chiusa durante la stagione invernale.

Nell'Abisso della Piuca e nelle Grotte orizzontali con esso comunicanti prevale la circolazione a sacco d'aria aperto in alto. Tale circolazione però non si limita al solo inverno, ma essa si prolunga per quasi tutto l'anno per causa della Piuca che vi scorre in fondo, apportandovi una temperatura che anche d'estate, alla notte, è spesso superiore della temperatura esterna e quindi vi può essere attiva la circolazione interna a sacco d'aria. (1)

Ricorderò infine un altro esempio interessante che ci è offerto nella Grotta di Potočka Zijalka (m. 1700 s.l.m.) sulla Olševa nelle Karavanche orientali (2), la quale funziona come sacco d'aria in

(1) G. CRESTANI, F. ANELLI. — *Ricerche di Met. Ipogea ecc.* già citato a pag. 107.

(2) S. BRODAR. — *Se o temperaturah Potocki zij alki na Olševi. S termogrammi v prilogi* (Nuovi dati sulla temperatura nella grotta paleolitica di Potočka Zijalka). *Geogr. Vestnik* X 1934. Lubiana 1-4, pag. 143-150.

Ivi contemporaneamente ad alcune indagini paleolitiche in tre posti per alcuni anni (1929-33-34) in estate e d'inverno furono eseguite alcune serie di osservazioni termometriche tre volte al giorno (8h 14h-19h).

tutto l'anno; ma d'estate è come se il sacco fosse aperto in basso, d'inverno come se il sacco fosse aperto in alto.

Difatti alla bocca di questa Grotta tanto d'inverno come d'estate furono riscontrate due correnti sovrapposte, di direzione opposta. Di esse la superiore (che naturalmente è la più calda) vi entra d'estate ne esce d'inverno. Il che evidentemente vuol dire, che nella stagione calda la cavità funziona come sacco d'aria aperto in basso; nella stagione fredda la stessa cavità funziona invece come sacco d'aria aperto in alto. Ci troviamo quindi in presenza di una cavità a funzionamento di *sacco d'aria doppio*.

Ciò trova la spiegazione nella forma stessa della cavità. Difatti la cavità risulta di due tronchi; il primo tronco A B, che si percorre entrando è in leggera discesa; il secondo tratto B C è in leggera salita, tanto che l'estremo C è più alto della bocca d'ingresso A.

D'inverno l'aria fredda, pel proprio peso, entra; a contatto con le pareti leggermente si scalda, ma così poco che perviene in B con una temperatura inferiore a quella esistente in B C; non può salire oltre ma ritorna in A per uscire all'esterno come in un sacco aperto in basso. In conclusione, nella circolazione viene interessato solo il primo tronco A B.

Dopo un periodo di calma che si presenta durante i mesi intermedi, e precisamente dopochè, essendo salita la temperatura esterna e con essa anche la temperatura dell'aria in A B e questa in modo da divenire superiore a quella in B C, quest'ultima (ossia l'aria in B C), essendo in conseguenza più pesante e sollecitata a scendere, viene rimpiazzata da aria che penetra e quindi si stabilisce la circolazione a sacco d'aria aperto in basso, interessante tutta la cavità A B C.

Tutto quanto è qui esposto mostra di quali intelligenti cautele deve essere circondata l'interpretazione delle manifestazioni osservate alla bocca per avere la sicurezza sul vero significato della risposta data dall'esperienza e per dedurne l'epoca e le modalità dell'indagine di cui parleremo nel paragrafo che segue.

5. — Riconosciuto il tipo o i tipi di circolazione prevalenti e la necessità o la possibilità di altre vie di comunicazione con l'esterno e, in seguito a ciò, stabilita l'epoca più favorevole alla ricerca e le modalità di questa, si passa alla ricerca vera e propria. Qui si riferiscono alcuni criteri atti a facilitare tale operazione.

Il geologo ci potrà dare delle indicazioni generiche, richiamando la nostra attenzione su certe fratture della roccia propagantisi in profondità e quindi probabili vie di comunicazione tra l'interno e l'esterno delle cavità.

Il biologo è in grado di fornire confini meglio definiti e più ristretti all'area, dove devono trovarsi tali orifici.

Perchè egli ci dice le particolarità della flora e della fauna che loro sono caratteristiche. Infatti «la più elevata temperatura in corrispondenza del limitato spazio presso l'orifizio degli sfiatatoi, la mancanza quindi di forti minimi termici, il maggior grado di umidità emessa dagli sfiatatoi nella stagione fredda determinano uno spostamento, pure di scarsa entità, del ciclo vegetativo di alcune forme vegetali superiori, germogliatura e fioritura anticipate. La vegetazione briofitica e pteridofitica, muschi e felci, generalmente disseccati sui massi rocciosi nel fondo delle doline, si presentano in pieno ciclo vegetativo all'orlo degli sfiatatoi».

Ciò all'esterno. Nell'interno della cavità l'orificio va ricercato là dove copioso è lo stillicidio durante i periodi piovosi; tanto meglio quanto più breve è il tempo decorso tra l'inizio della pioggia e l'inizio dello stillicidio.

Tale orificio può essere segnalato anche da leggere correnti ascendenti o discendenti in vicinanza di spaccature o di camini, correnti che si rendono manifeste con semplici fumate.

Naturalmente attenzione speciale bisogna fare alle correnti ascendenti, purchè, trattandosi di moti molto deboli, non si sia tratti in errore dalla naturale tendenza alla salita del fumo che in generale è più caldo dell'aria.

Scoperta questa colonna di aria ascendente (o discendente) bisogna verificare se essa è sola e quindi se si può parlare di aria che esca (o che entri), oppure se nelle vicinanze c'è altra colonna d'aria a moto verticale con direzione opposta alla precedente e quindi con essa formante circuito.

Di questi circuiti interni sopra bacini d'acqua ne riscontrai co sicurezza nel Grande Duomo delle Grotte di Postumia (Ricerche di Met. Ip. già ricordato, a pag. 6) e all'estremità interna delle Grotte Otocco (Ib. pag. 112).

Nell'interno di una grotta la vicinanza dello sbocco di uno sfiatatoio può essere segnalato anche dalla presenza di certe specie faunistiche epigee, ma lucifughe, che di solito vivono nascoste in

anfratti rocciosi umidi oscuri e che attraverso ai canali dello sfiatatoio sono penetrati in grotta diffondendosi nelle vicinanze dello sbocco. (1)

Nei mesi invernali l'ubicazione precisa all'esterno degli sfiatatoi ad aria calda è rilevata dalla fusione della neve attorno alla bocca o dai pennacchi di nebbia che allora si presentano più di frequente e in maggior copia nell'aria uscente specie durante le ore più fredde del giorno, al mattino presto.

Presenta particolari difficoltà la scoperta di *aria uscente* che sia più fredda di quella incontrata all'esterno. In questo caso per riconoscimento si può contare sul soffio (al quale però, salvo i casi di qualche importanza, è un puro caso capitarci sopra) reso visibile a qualche distanza dal fumo prodotto nell'interno, trascinato fuori dall'aria. Sono possibili in condizioni particolari anche delle condensazioni del vapor acqueo, e ciò quando l'aria uscente e quella esterna sono molto prossime alla condensazione e l'aria mescolata raggiunga la saturazione. (2)

Ricorrendo al fumo artificiale si riesce ad ottenere indicazioni più sicure e precise su tutti e due gli orifici dello sfiatatoio. Ma il suo impiego presenta varie difficoltà. Di queste ricordiamo in particolare la poca visibilità a qualche distanza, perchè, avendo attraversato canali lunghi tortuosi stretti, all'uscita si presenta sempre in filetti sottili, poco densi.

La ricerca deve essere attenta su aree circoscritte e magari successivamente va spostata su altre e va continuata da pochi minuti ad alcune ore dopo la produzione, poichè a tanto può importare il tempo richiesto dal deflusso.

Conoscendo il foro d'uscita all'aperto di uno sfiatatoio rivelatosi con periodi alterni di aspirazione e di espirazione, si può avere notizia di dove va a finire all'interno, provocando la combustione

(1) F. Anelli dà un elenco delle specie ritrovate vicino agli orifici degli sfiatatoi del Postumiese. (Vedi F. ANELLI, *Gli sfiatatoi di Grotta nel Carso di Postumia*, P. IV. d. Pubbl. N. 143 d. Uff. Idrog. Mag. Acque, Venezia, 1939, p. 161-62.

(2) Le condizioni in cui devono trovarsi le due masse d'aria prima di mescolarsi per dar luogo alla condensazione dopo mescolate furono per la prima volta trattate da v. Bezold e sono ripetute in tutti i buoni trattati di meteorologia.

della polvere (indicata nella 1ª pag. della presente nota) sull'orifizio all'aperto durante il periodo di aspirazione e sorvegliando all'interno l'arrivo che sarà reso manifesto dall'odore caratteristico. Provocando la combustione all'esterno si evita così di affumicare eccessivamente la cavità. (1)

Un esito negativo delle ricerche con tutti i mezzi precedenti, specie quando si tratta di sfiatatoi a bocca fredda (ossia attraversati sempre nell'entrata o nell'uscita da aria più fredda dell'interno) i quali, come abbiamo visto poco sopra, presentano difficoltà serie ad essere svelati, non va preso come risposta definitiva se non è confermato dal ragionamento, ossia con la configurazione stessa delle grotte.

Così per es. il non avere trovato sfiatatoi di bocca fredda nel Postumiese trova la sua spiegazione in ciò che ivi le grotte studiate nella maggior parte sono a tubo di vento con bocca fredda molto ampia (basti pensare agli ampi portali e accessi delle Grotte Vecchie). Ancorchè vi fossero state comunicazioni con l'esterno atte a funzionare come sussidiarie a tale bocca, non poterono sussistere a lungo perchè facilmente ostruibili e l'aria non le avrebbe più percorse, trovando essa più libero passo attraverso a comunicazioni ben più ampie.

6. — In conclusione. Sono stati esposti i criteri secondo i quali dall'esame dei movimenti dell'aria che appaiono all'ingresso di una cavità sotterranea, completato da informazioni opportunamente vagliate, assunte presso gente pratica del luogo, si riesce ad avere una prima idea della circolazione nell'interno della cavità; questa nella realtà potrà scostarsi più o meno dai modelli suddescritti. Questa prima idea da ulteriori indagini, saggiamente indirizzate, potrà essere confermata o modificata. Ma, ad ogni modo, essa servirà di prima guida nella ricerca di sospettate comunicazioni con l'esterno e del loro probabile funzionamento e quindi sui metodi da adottare e sull'epoca da scegliere per siffatta ricerca.

Tale comunicazione potrà essere svelata da veri e propri soffi o da espirazioni, oppure si renderà visibile o naturalmente con con-

(1) G. CRESTANI — *Le condizioni termiche e movimenti dell'aria in passato nelle grotte studiate.* — p. 116-19 della Pubbl. N. 143 d. Ufficio Idrogr. R. Mag. alle Acque, 1939.

densazioni (pennacchi di nebbia) o con fumi fuoruscenti prodotti artificialmente. Condizioni geologiche oppure floristiche o faunistiche possono essere di aiuto per scegliere il luogo dove rivolgere l'attenzione.

L'epoca da preferirsi per l'indagine è quella in cui dalla natura della circolazione interna riconosciuta si presume che dalla comunicazione ignorata vi sia fuoruscita d'aria. Perchè allora, evidentemente, più facile più semplice è il rintracciarla; tanto più che non si può sperare che semplici fiammate interne a grandi cavità ne alterino la circolazione così profondamente da rovesciare quella esistente.

L'esperienza che fornisce una risposta negativa, qualora non sia convalidata da considerazioni teoriche fondate sulla forma della cavità sotterranea e sulla circolazione dell'aria esistente, non è da ritenersi come decisiva.

SUI FENOMENI DI ANNERIMENTO DELLE FORMAZIONI CALCITICHE E CALCAREE NELLE GROTTI DI POSTUMIA

NOTA PRELIMINARE

L'osservazione dei caratteristici aspetti, presentati dai vari tratti e dalle innumeri formazioni calcitiche e calcaree delle Grotte di Postumia, consente di rilevare una notevole diffusione di tinte e di sfumature grigio-nerastre, dovute ad annerimenti che hanno alterato in superficie il colore originariamente chiaro delle predette formazioni. In pari tempo è agevole notare che in molti tratti codesti annerimenti sono più diffusi ed accentuati nelle parti inferiori che non sulla volta delle Grotte; e così pure, osservando singole formazioni stalagmitiche, si nota che essi, di regola, sono più intensi sulle superfici rivolte verso l'alto, come se ad originarli fosse caduta una tenue pioggia di materiale fuliginoso. Viste più da vicino, le parti annerite presentano poi aspetti diversi, sia in relazione alla natura ed alla struttura del materiale — più o meno compatto o friabile, con superficie più o meno liscia o scabrosa, — sia anche in relazione allo stesso annerimento, più o meno intenso e spesso volgente al rugginoso od al brunastro.

Gli annerimenti di alcuni tratti delle Grotte, e precisamente di quelli prossimi alle aperture a giorno (ingresso principale, Grotticella dell'Elefante, Grotta Nera) sono stati attribuiti a fumo ed a pulviscolo d'origine esterna, oppure anche ai mezzi di illuminazione usati durante il secolo scorso; tuttavia, pur non escludendo, come spiegazione parziale e limitata ai suddetti tratti, l'eventuale concorso di cause del genere, è affatto logico ritenere che si abbia a

trattare di fenomeni di ben altra natura, non ancora investigati e quindi non ancora precisati nelle loro cause.

Donde emerge l'interesse di ricerche indirizzate a chiarire la consistenza dei fenomeni medesimi e tale appunto è lo scopo delle indagini di cui in questa nota preliminare si riassumono i risultati raccolti con le prime osservazioni. Esse mossero dalla supposizione, a priori non inverosimile, che i predetti fenomeni possono essere attribuiti o comunque posti in rapporto ad uno sviluppo di microrganismi. Perciò le ricerche vennero iniziate mediante osservazioni dirette ad accertare la eventuale presenza di forme microbiche su materiali in vario stato di annerimento, prelevati in vari punti delle Grotte.

La tecnica all'uopo applicata fu la seguente:

Dal materiale in esame venne staccata una piccola quantità della patina scura che venne posta su un vetrino porta oggetti e stemperata in una goccia di acido acetico diluito, in modo da solubilizzare i carbonati; si lasciò quindi essiccare e, dopo fissazione, si procedette alla colorazione con eritrosina fenicata, rinforzando con violetto di genziana.

I numerosi preparati così allestiti furono poi esaminati al microscopio. Fu possibile così accertare, praticamente senza eccezioni, che in tutti i materiali impiegati v'era presenza di microrganismi, o di loro spoglie, per lo più sotto forma di bastoncini e di filamenti, più o meno irregolari e di aspetto vario. E' necessario dire che nel maggior numero dei materiali la presenza di forme microbiche appariva assai scarsa e rivelata solo da un paziente esame microscopico; solo in alcuni materiali essa era ben evidente (Fig. 1, 3, 4) o addirittura notevole (Fig. 5). E' parso quindi interessante controllare se in questi ultimi materiali erano presenti dei microrganismi vivi. A tal fine vennero impiegate delle piastre di silice gelatinosa, non addizionate di alcuna sostanza, oppure impregnate di soli sali minerali (1), ricoperte con un piccolo strato di calcite triturrata fi-

(1) Per piastra di 10 cm. di diam.: nitrato potassico mgr. 35, fosfato monopotassico mgr. 10, solfato di magnesio mgr. 5, cloruro sodico mgr. 5, solfato ferroso mgr. 0,1.

nemente (ricavata dalla parte bianca dello stesso materiale in esame), sul quale si fece cadere in più punti una piccolissima quantità della polvere di scalfittura della patina di annerimento; si mantenne poi a temperatura ambiente ed al buio, provvedendo a conservare una sufficiente umidità del substrato mediante periodiche aggiunte di acqua distillata sterile. L'esperienza, istituita per un frammento di concrezione calcitica prelevato nella Grotta Nera ed in stato di mediocre annerimento, diede esito positivo, in quanto dopo una quarantina di giorni l'esame microscopico rivelò la presenza di vegetazioni microbiche alla superficie del substrato (Fig. 2).

Analogamente, con l'impiego di piastre di agar-sali minerali (senza addizione alcuna di sostanze organiche), da un frammento calcareo della Grotta senza Nome si è potuto ottenere lo sviluppo di microrganismi diversi: bastoncini spore, forme filamentose.

I rilievi sovraesposti consentono di affermare che le superfici annerite delle formazioni calcitiche e calcaree delle Grotte di Postumia furono in passato o lo sono tuttora sede di azioni microbiche; perciò la supposizione che gli annerimenti delle formazioni medesime siano da attribuire o per lo meno da porre in rapporto ad uno sviluppo di microrganismi appare fondata ed attendibile.

Naturalmente le osservazioni ed i rilievi compiuti non sono tali da chiarire la natura intima del processo, pur suggerendo qualche considerazione al riguardo.

E' agevole infatti arguire che i microrganismi sviluppatisi o tuttora in corso di sviluppo sulle superfici annerite, abbiano tratto o traggano alimento anche ed in particolar modo dalle acque che, filtrando o trasudando dalla volta e dalle pareti delle Grotte, cadono e si distribuiscono variamente sulle formazioni calcitiche e calcaree, per loro costituzione estremamente povere, se non proprio del tutto prive, di alimento organico; del resto si sa che le acque pervengono nel sottosuolo, percolando attraverso uno strato di terreno agrario, contengono delle sostanze organiche e minerali, in quantità generalmente piccole, ma che possono essere sufficienti per alimentare un lento sviluppo microbico.

Volendo ora presumere con qualche attendibilità la natura del processo di annerimento, sembra lecito pensare che una parte im-

portante vi possano avere dei microrganismi fissatori del ferro e del manganese. (1) Ciò trova appoggio nel fatto che deposizioni di ossidi ferro-manganesiferi, in forma di patina discretamente copiosa, si rinvenivano anche su nuclei di calcare selcioso delle Grotte di Postumia (Passaggio dei Russi) e del Cavernone di Planina. Alcuni di questi materiali, sottoposti ad esame microscopico, hanno infatti rivelato la presenza di filamenti microbici, simili a quelli osservati sui calcari anneriti (Fig. 6).

In complesso tuttavia sembra logico pensare che forme microbiche diverse, con sviluppi successivi o simultanei (simbiosi), abbiano parte nel processo oggetto di studio, forse anche attraverso la produzione di sostanze melaniche, oltre che con la fissazione di ossidi di ferro e manganese.

La prosecuzione delle ricerche iniziate potrà apportare maggiori chiarimenti sull'interessante argomento.

Istituto di Microbiologia Agraria e Tecnica della R. Università di Milano.

(1) Diverse specie microbiche hanno la capacità di trasformare, attraverso processi ossidativi esotermici, i sali solubili di ferro e manganese nei rispettivi ossidi insolubili; la loro presenza è stata segnalata in acque palustri o comunque stagnanti, nei pozzi, nelle acque di affioramento, nelle condutture di acque comuni o ferruginose. E' stata pure segnalata la presenza di ferrobatteri del genere *Leptothrix*, associati talora ad alcune *Chroococcaceae*, nella maggior parte delle grotte della Franconia. (MAGDEBURG P., *Organogene Kalkkonkretionen in Höhlen. Beiträge zur Biologie der in Höhlen vorkommenden Algen.* Sitzungsberichte Naturforsch. Gesell. Leipzig. 56-59, 1929-32, pag. 33).

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

- Tav. I. — Fig. 1. Preparato da una concrezione calcitica della Grotta Nera.
- » 2. Vegetazione microbica ottenuta per cultura su piastra del materiale della Fig. 1.
 - » 3. Preparato da una stalagmite della Grotta senza Nome.
 - » 4. Preparato da una stalagmite della Grotticella dell'Elefante.
 - » 5. Preparato da un frammento calcareo della Grotta senza Nome.
 - » 6. Preparato da un nodulo di calcare selcioso del Passaggio dei Russi.

Ingrandimento 1100 diametri.



Fig. 1

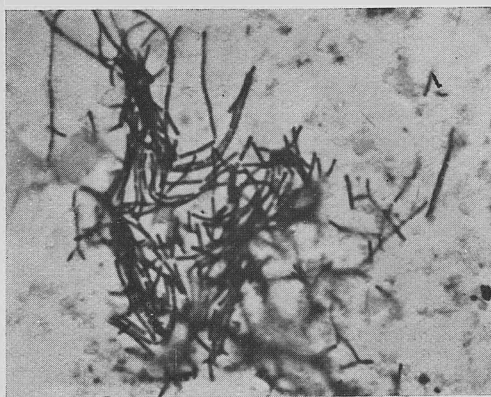


Fig. 2

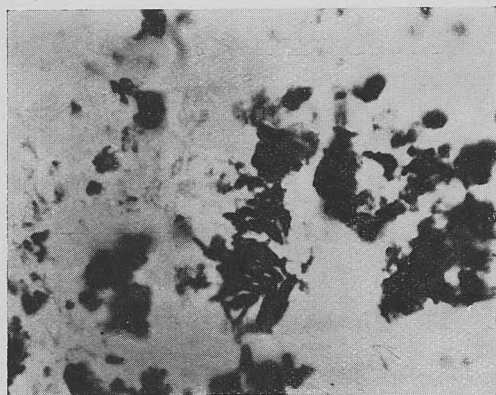


Fig. 3

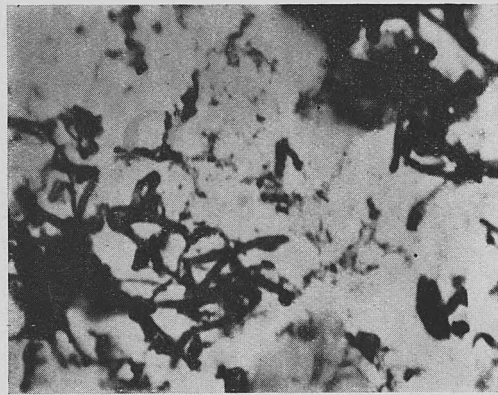


Fig. 4

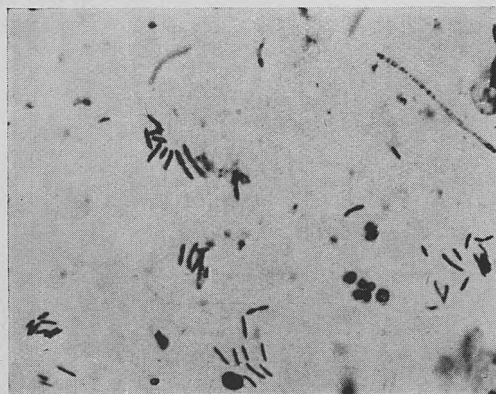


Fig. 5

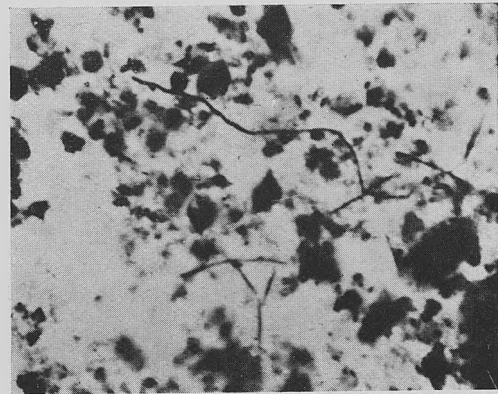
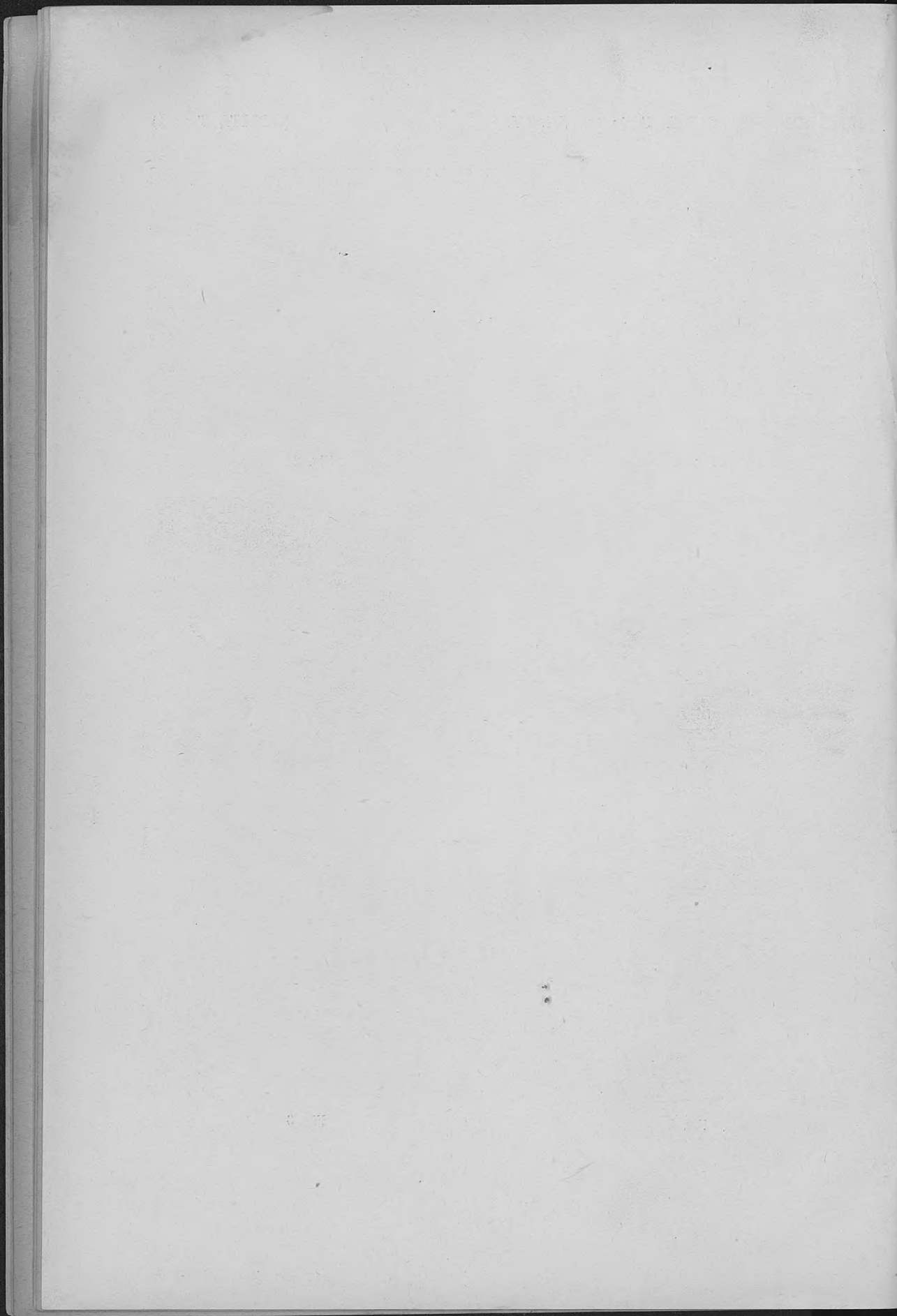


Fig. 6



PIANTE VERDI PRESSO LE LAMPADE DELL' ILLUMINAZIONE ELETTRICA NELLE GROTTI DI POSTUMIA

L'influenza della luce elettrica sul regno vegetale è nota da alcuni decenni. Già nell'anno 1880 C. W. SIEMENS (1) poneva tale problema in una sua comunicazione alla Royal Society di Londra. Nel 1895 G. BONNIER (2) pubblicava uno studio analogo sullo stesso argomento; mentre più tardi, nel 1908, H. v. GALLENSTEIN (3) rendeva note alcune osservazioni compiute su rami diversi di uno stesso albero di *Aesculus hippocastanum*, rilevando che il ramo più vicino alle lampade dell'illuminazione stradale conservava le foglie più a lungo del ramo meno illuminato. Interessanti osservazioni sono riferite anche da G. KLEIN per un arbusto di *Syringa vulgaris* nel villaggio di Kanlenberg presso Vienna; l'Autore ebbe a rilevare infatti che i rami di questa pianta più prossimi ad una lampada a gas fiorivano due settimane prima dei rami più lontani.

Io stesso, nella città di Vienna, durante il mese di novembre del 1939, ho notato in un platano che i rami più avvicinati alla lampada elettrica dell'illuminazione stradale portavano ancora le foglie verdi, mentre i rami più lontani erano completamente privi di foglie. Il suolo era già coperto di un sottile strato di neve. Anche MOLISCH (4) rileva che una illuminazione continuata non esercita azione sfavorevole sulla vegetazione. Se l'intensità della luce elettrica è sufficientemente forte, essa agisce come la luce del sole. Una illuminazione elettrica ininterrotta determina una superproduzione di clorofilla. Un interessante studio sull'argomento è dovuto a

(1) C. W. SIEMENS — *On the influence of electric light upon vegetation and on certain physical principles involved.* — London, 1880.

(2) BONNIER G. — *Influence de la lumière électrique continue sur la forme et la structure des plantes.* — *Revue gen. de Botanique*, VII, 1895.

(3) GALLENSTEIN H. v. — *Einfluss von Laternen auf Bäumen.* — *Carinthia*, II, Klagenfurt, 1908.

(4) MOLISCH. — *Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei.* — *Ueber Pflanzenkultur im elektrischen Lichte.* — 1921, pagg. 45-47.

N. A. MAXIMOW (1). Egli osservò che le piante soggette all'azione della luce artificiale avevano i germogli distesi e le foglie allungate. Osservò ancora che con un'illuminazione continuata la pianta veniva ad assumere il triplo del peso secco conseguito dopo solo 12 ore di luce giornaliera.

Molto interessanti sono poi le osservazioni sulle piante verdi nelle grotte, in prossimità di lampade elettriche.

H. LUNDEGARDH (2) riferisce che l'alga *Schizostega* fu trovata in una profonda grotta dove la luce del giorno raggiungeva appena 1/650 di intensità rispetto all'esterno. Lo stesso Autore notò nella Grotta Macoka in Cecoslovacchia alghe, muschi e felci in vegetazione presso una lampada elettrica che rimaneva accesa per un breve periodo di tempo in occasione delle visite del pubblico. Sempre secondo LUNDEGARDH, la concentrazione dell'anidride carbonica in tali piante dovrebbe essere molto notevole.

DAVY DE VIRVILLE (3) trovò protalli di *Scolopendrium vulgare* in prossimità di una lampada elettrica nell'interno di una grotta. W. LÜDI osservò il 21 aprile del 1922 a più di 100 m. di profondità, nell'interno delle grotte Beatus al Thunersee, presso alcune lampade installate nel 1904, le seguenti specie: *Protococcus viridis*, *Hymenostylium curvirostre*, *Fissidens cristatus* con germogli molto afflosciati, *Tortula muralis*, *Tortella tortuosa*, entrambi molto delicate, *Encalypta contorta*, con steli molto allungati, *Isopterygium depressum* forma *cavernarum*, e numerose piante di *Oxyrrhynchium Swartzii* forma *schistostegoides*, protalli di felce, probabilmente di *Cystopteris*.

WETTSTEIN (1), raccolse nella Lurhöhle, presso Peggau nella Stiria, in vicinanza di una lampada a 100 m. dall'ingresso che veniva accesa soltanto nel breve periodo delle visite dei turisti, una serie di piante che più tardi furono anche coltivate: *Fragilaria mu-*

(1) MAXIMOW N. A. — Kultur von Pflanzen bei elektrischen Licht und deren Anwendung zur Samenkontrolle und Selektion. — Journal f. Landwirtschaft., Wissensch. Moskau, 1925, 2, pag. 395, 404, 2 Tav. Recons. in Botan. Centralblatt, 1906, pag. 269-270.

(2) LUNDEGARDH H. — Pflanzenökologische Lichtmessungen. — Biolog. Zentralblatt 43, 1923, pag. 426.

(3) DAVY DE VIRVILLE — Influence de la Lumière électrique discontinue sur la flore d'une Grotte. — La Feuille des Naturalistes, 1924.

tabilis (W. Sm.) Grun., *Ulotrix variabilis*, *Lyngbya aerugineo-coerulea* (KUTZ) GOMONT, *Oscillatoria formosa* BORY, *Chlorella vulgaris* BEYER, *Leptobryum piriforme*, (L.) WILS., *Isopterygium depressum* (BRUCH), protalli di *Polypodium vulgare* (?).

C. GREBE (2) trovò nella Dechenhöhle presso Iserlohn una piantina di *Amblystegium Juratzkanum*. Nella Grotta Herman del Rubeland (Harz) A. SCHADE raccolse il 24 luglio del 1914 *Bryum capillare* L., *Amblystegium serpens* e due specie di alghe unicellulari.

Alghe verdi, muschi e qualche felce furono osservati dall' Ing. Paolo Bensa, Presidente del Gruppo Speleologico Ligure «Arturo Issel» di Genova, nella Grotta di Hahn nel Belgio, in prossimità delle sorgenti di luce elettrica accese per la illuminazione delle grotte aperte al pubblico. (3)

Nell'anno 1937, per invito del compianto Cav. Uff. G. Andrea Perco, Direttore delle RR. Grotte Demaniali di Postumia, ho compiuto uno studio sulla flora delle doline e cavità carsiche del Postumiese. (4)

Nel corso delle mie ricerche ho visitato anche l'interno delle celebri grotte ed ho avuto l'occasione di notare alghe e muschi verdi presso una lampada elettrica alla sommità di una grande stalagmite, alta più di 4 m., alla base del Grande Monte Calvario, là dove termina la linea ferroviaria sotterranea, a circa 1700 m. dall'ingresso (1). La lampada elettrica, della potenza di 500 Watt, rimane accesa durante le visite del pubblico. Tenuto conto del numero delle visite che si compiono in un anno in tempi normali, la suddetta sorgente luminosa rimane accesa oltre 500 ore annue. La vegetazione che prospera in prossimità si scorge anche dal basso per la colorazione verde (Tav. I).

(1) WETTSTEIN — (comunicazione epistolare).

(2) GREBE G. — *Studien zur Biologie und Geographie der Laubmoose*. — Hedwigia, 59, 1917, pag. 99.

(3) ANELLI F. — *Deficienze di Clorofilla*. — Appendice, Ann. R. Staz. Bacologica Sperim. XLVIII, Padova, 1935, pag. 71-72.

(4) DE MORTON F. — *Monografia fitogeografica delle voragini e doline della regione carsica di Postumia*. — Parte I, Le Grotte d'Italia, (2ª), II, 1937, pag. 57-92, Parte II, Ibid. III, 1938, pag. 65-81.

(1) Alghe verdi, muschi, si notano in altri punti delle Grotte di Postumia specialmente nelle Grotte del Paradiso. ANELLI F. in FIGORINI L. loc. cit., pag. 72.

Raggiunta mediante una scala la sommità della stalagmite, mi fu possibile esaminare attentamente le piante verdi cresciute sotto l'influenza della luce artificiale. Oltre a protalli di felce ben sviluppati, ma tuttavia indeterminabili, trovai le seguenti specie di muschi:

Brachytecium velutinum (L.) Br. eur.

Brachytecium velutinum (L.) Br. eur. var. *spelaeorum* LATZEL
nova var.

Encalypta contorta (WULF.) LINDB. var. *obtusa* GERM. forma cavernicola.

Encalypta vulgaris (HEDW.) HOFFM. var. *obtusa*.

Particolarmente la seconda delle specie elencate ha notevole interesse, venendo essa ad arricchire la flora carsica di Postumia di una varietà nuova cresciuta nelle speciali condizioni dell'ambiente cavernicolo. La determinazione del nuovo muschio cavernicolo è del Dott. A. LATZEL, di Sternberg, colonnello medico tedesco della riserva, al quale rinnovo da queste pagine il mio ringraziamento più vivo per la sua cortese collaborazione.

Diagnosi di *Brachytecium velutinum* (L.) Br. eur. var. *spelaeorum* LATZEL n. var.: *M. tenerissimus, luteoviridis, foliis fere horizontaliter patentibus, integris*.

Le spore di questo muschio devono essere giunte nell'interno delle grotte dall'esterno, trasportate dalle correnti d'aria o dalle acque di stillicidio. Deposte in più punti del vasto sistema sotterraneo di Postumia, non hanno avuto ovunque ulteriore sviluppo mancando le necessarie condizioni di vita. Alla sommità della ricordata colonna stalagmitica le spore di *Brachytecium velutinum* var. *spelaeorum* poterono invece germogliare per effetto dell'illuminazione artificiale alla quale furono sottoposte per la durata di oltre 500 ore annue, e per la più elevata temperatura dell'aria nella zona illuminata la quale da 8° 6 a lampada spenta aumenta sensibilmente nei periodi di illuminazione delle Grotte di Postumia con un massimo di 12° 8. Si aggiunga l'elevato grado di umidità dell'aria nell'interno delle Grotte che si aggira sul 98%, prossimo quindi alla saturazione. (1)

(1) CRESTANI G., ANELLI F. — *Ricerche di Meteorologia ipogea nelle Grotte di Postumia*. — Mem. Ist. Ital. Spel., Serie Geologica e Geofisica, Mem. 3, 1939, pag. 79.

Ne consegue quindi che la nuova varietà di *Brachytecium velutinum* rappresenta effettivamente una spiccata forma cavernicola.

Recentemente il collega Dott. Franco Anelli, della Direzione delle Grotte di Postumia, che qui vivamente ringrazio per la sua appassionata collaborazione, mi segnalava la presenza di un cuscinetto di muschio verde in una nicchia coperta di limo argilloso umido, dove è installata una forte sorgente luminosa, nella sala terminale delle Grotte del Paradiso, nel cosiddetto Cimitero musulmano; l'esame di questo nuovo materiale di studio da parte del Dott. KOPPE, cui rivolgo vivi ringraziamenti, accertò la presenza di una altra specie di muschio, *Fissidens bryoides* in forma del tutto normale senza modificazioni in rapporto con l'ambiente cavernicolo. La sorgente luminosa in questo punto delle Grotte è costituita da una lampada elettrica della potenza di 300 Watt, dista dal cuscinetto di muschio circa 45 cm. e rimane accesa in media 500 ore annue.

Tenuto conto della minor potenza della lampada, si ha in questo punto della Grotta del Paradiso una meno intensa azione termico-luminosa nei confronti con la grande stalagmite alla base del Grande Monte Calvario, pur essendo approssimativamente uguale la durata media annua dell'esposizione alla luce e al calore.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Tav. I. — Vegetazione briofitica presso la lampada elettrica della stalagmite alla base del Grande Monte Calvario nelle Grotte di Postumia.
(Fot. dell' Autore).



MARIO PAVAN

OSSERVAZIONI BIOLOGICHE SU ALCUNE GROTTES LOMBARDE CON SISTEMA IDRICO INTERNO

Introduzione

Da tempo nelle mie ricerche biospeleologiche, che durano ormai da sette anni, ho fatto oggetto di attenzione quelle grotte nelle quali per la presenza di un sistema idrico interno si hanno condizioni biologiche ambientali particolarmente complesse.

Già in apposita nota di precedente pubblicazione (Bibl.: Pavan [16]) ho fatto rilevare la necessità che agli studi speleologici venga dato uno sviluppo più ampio a tipo biologico in senso generale, meno strettamente legato all'indirizzo di pura sistematica fin qui generalmente seguito, ed ho anche prospettato l'utilità di una integrazione delle osservazioni in caverna con ricerche sperimentali. Un ampliamento degli studi biospeleologici in questo senso, esige però un complesso di strumentario mezzi e tempo, ottenibili purtroppo soltanto con l'appoggio di qualche istituzione, mentre finora, tutta la mia attività che assomma a duecento esplorazioni speleologiche per un complesso di centocinquanta giornate esplorative (1935-1940), si è svolta coi soli miei mezzi personali limitati ed insufficienti e nel poco tempo lasciato libero dalla normale occupazione lavorativa. Solo nel 1939 l'Almo Collegio Borromeo ha sussidiato, come ho già reso noto (Bibl.: Pavan [13]), una mia campagna di pochi giorni sulle Prealpi Lombarde. Ciò giustifica come, pur avendo da tempo sempre dinanzi questi principi informativi, la mia produzione contenga molte lacune ed in essa alcuni rami della biospeleologia siano del tutto intentati.

E' tenendo conto di queste premesse e di altre sopravvenute condizioni portanti una interruzione allo svolgimento degli studi, che mi sono deciso a render note alcune osservazioni sugli ambienti

cui ho accennato sopra, anche se non mi è possibile, per ora, dare ad esse carattere di compiutezza a sfondo monografico, come in primo tempo mi ero proposto.

Si tratta più che altro di bozzetti dell'aspetto biologico di tali cavità, fissati a volte in un'unica visita, ma più spesso elaborati sui risultati di varie esplorazioni. Però, tanto in un caso come nell'altro, sia i dettagli che le osservazioni conclusive, possono anche avere solo valore fenomenico, in quanto il carattere biologico evolutivo degli ambienti cavernicoli, non permette, allo stadio odierno della biospeleologia, di esprimere giudizi sintetici di valore assoluto.

Manca poi una conclusione generale, perchè volutamente l'ho tralasciata, apparendomi immaturo trarre conclusioni da una serie di studi non aventi una necessaria continuità soprattutto geografica.

E' così che questi bozzetti nei quali, più che risoluzione di problemi, vi è un'impostazione di futuri argomenti di studio, si possono leggere separatamente essendo elementi per ora indipendenti, ma che entreranno a far parte successivamente di un quadro generale, in vista del quale sono stati elaborati.

* * *

Non di tutte le cavità con sistema idrico interno da me conosciute, presento qui una fisionomia particolare; su alcune di esse ho taciuto, in attesa che un ulteriore sviluppo del piano di ricerche mi permetta un'esposizione più completa: è perciò che, pur avendone fatto cenno in mie precedenti pubblicazioni, non parlo ad esempio del Buco del Budrio n. 71 Lo (Serle-Brescia) nel quale ho già visto varie cose interessanti, della Caja di Val Mala n. 141 Lo (Brozzo-Brescia) nella quale ricordo di aver rinvenuto un Aselloideo troglobio di altissimo interesse ma che non ho ancora potuto studiare compiutamente, del Buco del Frate n. 1 Lo (Paitone-Brescia) cavità nella quale ho trascorso almeno una ventina di giornate esplorative, raccogliendovi dati di notevole interesse. Tralascio ancora di parlare di quelle moltissime grotte nelle quali esiste un micro-sistema idrico interno, dato da pozzette a lento ricambio, esiguissimi rivoli d'acqua, raccolte di gemizi, ecc., ma che studiate comparativamente daranno certo risultati di non scarsa importanza.

Intanto ritengo utile elencare qui sotto, le grotte citate nel testo, iniziando da oriente verso occidente:

- Büs del cochèt n. 108 Lo (Botticino - Brescia).
 Büs dei osèi n. 176 Lo (Botticino - Brescia).
 Büs Pursi n. 7 Lo (Lumezzane - Brescia).
 Büs del töf n. 37 Lo (Noboli - Brescia).
 Büs del fus n. 11 Lo (Brione - Brescia).
 Quel de la Sèstola n. 143 Lo (Marone - Brescia).
 Büs del quai n. 30 Lo (Iseo - Brescia).
 Buco del Corno n. 1004 Lo (Entratico - Bergamo).
 Buco del piombo n. 2208 Lo (Erba - Como).

Tenendo conto della necessità di sistemare la terminologia in forma più esatta e consona alle esigenze dei nostri biotopi speciali, ho introdotto in questa nota alcuni termini che ritengo siano usati per la prima volta in biospeleologia. A questo proposito, devo far rilevare che la classificazione ecologica degli animali e la definizione dei vari *habitat* è ancora imprecisa e fluttuante; anche in una nota precedente (Bibl.: Pavan [15]), ho fatto notare l'inesattezza di alcune definizioni specialmente per gli organismi viventi nella terra che allora designavo provvisoriamente col termine comprensivo «terricoli». Ora, per ovviare quest'inconveniente, prendo da Silvestri (Bibl.: Silvestri [21]) una serie di denominazioni che, opportunamente integrate, ritengo valide per la materia di cui tratto e delle quali ne riporto le principali, corredate dalle relative spiegazioni:

Microgenton: il complesso di piccoli animali che vivono fra i detriti vegetali, sotto le foglie marce, nel legno in decomposizione, nel terriccio.

M. edafofilo: (*edafobionti* gli organismi), quello vivente nel terreno.

M. lemmofilo: (*lemmobionti*), vivente nei detriti e foglie marce (comprende i miei «fitosaprofili» [Bibl.: Pavan 14] e parte dei «muscoles» di Jeannel).

M. saproxilofilo: (*saproxilobionti*), nel legno in putrefazione.

M. coprofilo: nello sterco.

M. guano: nel guano di pipistrelli.

M. moschofilo: fra i muschi (si usa comunemente anche «muscicolo»).

M. sarcofilo: nei corpi animali in putrefazione.

In particolare ritengo del pari utile distinguere gli edafobionti come fa Silvestri, in *edafobionti superficiali* viventi dalla superficie alla profondità di 10 centimetri, *e. medi* da 10 a 40 cm., *e. profondi* da 40 a 100 centimetri, e da un metro a profondità maggiori *e. profondissimi*.

In certe grotte, morfologicamente speciali, il deposito *lemmico* può raggiungere una rilevante potenza (ad esempio nel Préfond del Zanel n. 111 Lo, Brione - Brescia) per cui stabilisco una differenziazione in *microgenton lembofilo superficiale, medio, profondo, e profondissimo* analogamente a quanto è stato fatto per gli abitanti del terreno.

Naturalmente poi il *microgenton* è definibile normalmente in troglosseno troglodilo e troglobio secondo i noti significati di questi termini.

Ripeto con Silvestri: «Certamente tali gruppi non sono tutti fra loro nettamente separati, ma, credo, possono servire a distinguere la microfauna terrestre secondo i principali *habitat* da essa preferiti».

Per la conoscenza dei vari specialisti che hanno determinato il materiale zoologico da me raccolto e qui citato, rimando all'elencazione contenuta in un lavoro precedente (Bibl.: Pavan [15]) essendo sempre gli stessi.

Al nome di ogni grotta seguono le date delle mie esplorazioni.

Pavia, maggio 1941.

Buco del Corno n. 1004 Lo (Entratico-Bergamo)

14.II.1939.

Si tratta della grotta resa famosa dallo Stoppani con un'ampia colorita descrizione nell'opera «Il bel paese».

La cavità ha la struttura di una vasta galleria, percorsa da un rivolo d'acqua che si riversa verso l'esterno attraverso l'imbocco. La lunghezza complessiva dev'essere almeno di 200 metri, ma su di essa non si hanno ancora dati precisi, non essendone stato fatto regolare rilevamento.

La galleria, che in parte ha l'aspetto di fessura tettonica, per lungo tratto verso il fondo è divisa in due piani da materiale roc-

cioso, incastrato fra le pareti. Il piano sopraelevato è asciutto e ricoperto da abbondante deposito di guano che, all'epoca della visita, mi sembrò di vecchia deposizione ed in istato di accentuata secchezza. Il rivo scorre nella grande galleria su un fondale prevalentemente roccioso e, solo in qualche tratto più pianeggiante, lo smorzamento della corrente permette a scarsissimo detrito terroso di formare una sede faunisticamente più abitabile.

Note biologiche: — L'ampio imbocco, per una quindicina di metri almeno, ha le caratteristiche di un tipico riparo sotto roccia e, per conseguenza, non offre un *habitat* adatto alla fauna strettamente ipogea; il clima quivi è condizionato dagli agenti climatici esterni e, per di più, l'atmosfera ambientale si trova di continuo agitata pel potente respiro della cavità: tutti questi elementi sono certamente sfavorevoli rispetto all'abitabilità da parte di una buona fauna troglobia che, nelle proprie naturali condizioni di vita, si dimostra essere accentuatamente eustenobia per gli ambienti anemoscopicamente negativi e climaticamente stabili.

Qualora non esistessero fattori inibitori, l'ampia bocca potrebbe esercitare un potente richiamo verso l'interno per gli organismi troglotili. Se questi nella grande maggioranza non appartenessero al microgenton, si potrebbe assistere a ondate migratorie massive, per quanto limitate d'estensione, verso la grotta o da questa all'esterno, secondo il vario succedersi delle condizioni climatiche a cielo scoperto. Tale meccanismo biologico non può invece avvenire nel Buco del Corno, poichè la zona di galleria ad immediato contatto con quella d'imbocco, non offre condizioni d'*habitat* propizie al tipo di fauna su accennato. Un fatto simile sarà piuttosto rilevabile per le popolazioni limnobia, ma anche per queste in forma ridotta, in quanto essendo per solito legate alla vegetazione subacquea, non possono spingersi oltre quel punto in cui l'insufficienza di illuminazione ambientale ne impedisce la funzione clorofilliana e quindi l'esistenza.

Perfanto si può ritenere che l'ambiente interno sia biologicamente isolato per una generale impossibilità di immigrazione di faune esterne microgentoniche o limnobia anche se accentuatamente troglotile. Permane la possibilità di immigrazione di rari elementi parietali (ad es.: Aracnidi), di organismi a possibilità di trasmigrazione aerea (Tricotteri, Ditteri, Lepidotteri, ecc.) e dei «clasibionti».

intendendo compresi in tale categoria i certamente numerosi animali che vivono esclusivamente nelle microfessure della roccia, e dei quali conosciamo finora solo qualche raro rappresentante, classificato fra i troglobi (1) senza una particolare distinzione per questo *habitat* estremamente specializzato. Nessuno di tali elementi mi risultò presente in grotta.

Senza voler dare un valore assoluto a tale mancanza, si può ritenerla come relativa dimostrazione che, per tali complessi faunistici, l'ipotesi del relativo isolamento biologico dell'interno, abbia un valore effettivo oltrechè teorico.

I pochi rappresentanti del microgenton trovati in grotta, sono tutti notoriamente euribionti e quindi, come tali, non strettamente cavernicoli; in particolare la presenza di *Androniscus*, Miriapodi, Collemboli e *Dendrobaena*, può anche essere dovuta a sconvolgimento passivo operato dalle acque, oppure può essere avvenuta per trasmigrazioni nelle microfessure del calcare; a sicuro trasporto passivo dev'essere riferita la presenza dei Molluschi troglosseni nel senso più ampio, dei quali rinvenni soli nicchi privi dell'animale, commisti a frustoli vegetali depositati dalle acque ai margini del torrentello. Indipendentemente da questi fatti si può pensare che il coleottero *Leptinus* avente tutte le caratteristiche somatiche di un ectoparassita di piccoli mammiferi (fu rinvenuto in nidi di Talpa), possa essere stato introdotto da tali animali pei quali le possibilità di immigrazione in grotta sono illimitate.

Contrariamente a quanto sono solito a fare per l'insieme di

(1) A questo proposito è utile notare che la classificazione odierna in «troglobi» «troglofili» e «troglosseni», è puramente convenzionale; in particolare, se siamo sufficientemente sicuri sulla ragion d'essere ed esattezza della definizione di «troglosseni» e «troglofili», possiamo invece legittimamente dubitare della reale esistenza della categoria dei «troglobi». Infatti, pur non considerando la possibilità che i cosiddetti «troglobi» vivano anche in speciali ambienti non ipogei, cosa del resto già dimostrata per alcuni di essi, rimane sempre la possibilità che la loro sede normale più ampia, sia proprio nelle microfessure della roccia, naturalmente impraticabili all'uomo, e che la loro esistenza nelle «grotte» sia uno sporadico fatto biologico privo di valore assoluto.

Per sincerarsi di tale dubbio potrebbe forse bastare avere la possibilità di seguire metro per metro lo scavo di galleria in terreni calcarei fessurati.

popolazioni cavernicole di base pozzo, delle quali considero anche gli elementi trogllosseni e troglotili, la cui presenza può assumere un significato e valore di alto interesse biologico, trattando di questi ambienti orizzontali, che, se giudicati da un erroneo punto di vista potrebbero apparire oltremodo importanti, non considero le popolazioni omonime come cavernicole, dato che il loro ampio *habitat* non si differenzia notevolmente da un comune riparo sotto roccia. In senso contrario, si infarcirebbero gli elenchi dei cavernicoli con un'infinità di entità senza significato e col risultato di alterare i reali rapporti statistici che intercorrono fra le varie categorie.

Tenendo conto di ciò, è facile quindi giustificare la completa mancanza di organismi trogllosseno-troglotili d'imbocco fra le entità che vado citando.

Isopodi: *Androniscus dentiger* Verh. 6 ♀, specialmente nel guano della galleria sopraelevata; *Spelaeonethes Briani* Arc. troglobio conosciuto solo per la Lombardia.

Aracnidi: *Nesticus eremita italica* di Cap. ♀ iuv., troglobio frequente nelle nostre grotte. *Meta merianae* Sc. e *Tegenaria* sp. (Bibl.: Boldori [5]).

Miriapodi: *Polydesmus (Aneumeritius) hessey* Verh. ♂ e *Nematophora* (larva).

Anellidi: *Dendrobaena subrubicunda* Eis., per la prima volta rinvenuta nelle caverne.

Molluschi: *Pagodulina pagodula* Des Moul., ? *Agardhia Ferrari* Porro (esemplare deteriorato), *Helicodonta angigyra* Ziegl., *Euomphalia strigella* Drap., *Cochlostoma* sp. ed *Oxychilus* sp.; solo quest'ultimo spiccatamente troglotilo e del quale trovai solamente alcuni nicchi; potrebbe però anche vivere in grotta.

Collemboli ed un Chernetide ancora in corso di studio.

Coleotteri: *Leptinus testaceus* Müll. vagante nel guano della galleria asciutta ove fu precedentemente trovato anche da Boldori; *Trechus Fairmairei* Pand.

Nessuna traccia di recente soggiorno di Chiroterri.

Più interessante risulta invece lo studio del corso di acqua di questa cavità.

Il rivolo della zona d'imbocco scorre su un fondale di natura varia, dal calcareo nudo all'argilloso; però la vegetazione acquatica

vi è scarsa e scarsa quindi, poichè da quella dipendente, la popolazione animale. Questa naturalmente è costituita essenzialmente da forme troglussene, non legate alle condizioni di vita offerte dall'*habitat* subcarvernico se non per quel tanto che viene loro offerto dalla attenuata esposizione alla luce diurna e dalla relativa costanza termica dell'acqua; forme ombricole dunque fin che si vuole, ma non certo strettamente stenoterme, in quanto nella zona della vegetazione che non possono oltrepassare, l'acqua come appare dai dati termometrici sotto riportati, è già condizionata al clima esterno.

Anche per questi limnonti, valgono in un certo senso le osservazioni fatte a proposito del microgenton, e, non considerandoli cavernicoli, ne tralascio la citazione. Per dare un esempio di tali faune di ambiente idrico d'imbocco, valga quanto ho scritto in proposito sulla grotta Bus Pursi n. 7 Lo.

Credo invece opportuno mettere qui in rilievo la singolare distribuzione dei complessi faunistici idrobi lungo il percorso della grotta, poichè oltre avere un sicuro valore biologico, può concorrere a lumeggiare l'interrogativo della provenienza dell'acqua sotterranea.

Dalla zona d'imbocco a troglusseni, si passa a tutta la parte media afotica nella quale scompaiono completamente, per lasciare la dominanza assoluta ai vari troglobi, cioè a *Niphargus* e ad un Turbellario bianco latteo che probabilmente rappresenta una nuova specie. Verso l'estremità della galleria ricompaiono forme troglussene che vanno formando una popolazione gradualmente più compatta, fino a raggiungere un massimo di addensamento nella pozzanghera terminale che viene alimentata da un velo d'acqua scendente dalla parete. La fauna di quest'ultima zona è del tutto paragonabile a quella d'un imbocco, o addirittura di una banale limnosedo epigea: essa comprende infatti larve di Tricotteri, di Ditteri, imago di *Hydraeninae*, ecc.

La concentrazione di tali organismi in questa biosede, non è concepibile come fatto d'elezione, essendo in contrasto con le loro necessità vitali, né può essere avvenuta via imbocco, dato che le possibilità di simile provenienza sono etologicamente precluse. Vien dunque spontaneo pensare ad una provenienza da direzione contraria, e puramente passiva, come può esserlo un convogliamento per via idrica da una normale sede epigea, dalla quale provengono

certamente anche i frustoli di vegetali ed il terriccio che copre il fondale del piccolo bacino.

L'essere poi questa fauna completamente vivente, può essere indice di una non lontana derivazione della sede epigea, poichè, in caso contrario, difficilmente potrebbe sopportare un lungo tragitto e giungere alla grotta in condizioni vitali. A meno però che le fonti di alimentazione del velo d'acqua stillante non siano multiple; bisogna osservare che il percorso dall'esterno all'ambiente ipogeo dev'essere con molta probabilità lungo tanto da permettere un innalzamento della temperatura rispetto a quella dell'acqua esterna. Tale supposizione è convalidata dai dati termometrici, dai quali risulta che la temperatura dell'acqua entrante in grotta è la più elevata (9°5), e va diminuendo verso l'imbocco fino ad un valore minimo (7°); considerando poi i valori termometrici di aria (7°) e terreno (3°5) all'esterno, rispetto ai dati di aria e terreno in grotta, che sono più elevati, ci si convince che la temperatura dell'acqua epigea dev'essere stata di parecchio inferiore a quella riscontrata al termine della cavità, per cui mi sembra che la supposizione sulla sua derivazione acquisti piena ragione d'essere.

Gli esseri raccolti nella cavità, oltre a quelli genericamente citati per la pozzanghera terminale sono:

Molluschi: *Pisidium* (es. deteriorato) raccolto nei frustoli vegetali depositati dalla piena, ad un metro sopra il livello dell'acqua al 14.II.1939.

Anfipodi: *Niphargus stygius* Schiödte in tutta la grotta tranne all'imbocco.

Platelminti: vari individui di una *Planaria* dalla *facies* di vero troglobio, non ancora studiata.

Anfibi urodeli: larve di *Salamandra maculosa* Laur., spingentesi anche ad un centinaio di metri dalla soglia. *Hydromantes italicus* Dunn ♂ e ♀ ovigera, citato da Giacomelli che lo raccolse nel luglio 1893. (Bibl.: Giacomelli [11-bis]).

Dati termometrici assunti il 14.II.1939:

cielo 3/4 coperto; da una ventina di giorni non piove.

Temperature:

esterna ore 12	7°
terreno esterno, ore 12	3°5
imbocco ore 12	6°8
acqua imbocco, ore 12	7°

a 30 m. dall'imbocco, ore 12.30	80.1
terreno a 30 m. dall'imbocco, ore 12.30	70.7
acqua a 30 m. dall'imbocco, ore 12.30	70.9
al termine della galleria con acqua, ore 13	80.6
acqua al termine della cavità, ore 13	90.5
terreno al termine della cavità, ore 13	70.8
ramo secco, ore 15.30	90.8
terreno del ramo secco, ore 15.30	90.5

Büs Pursi n. 7 Lo ⁽¹⁾

1.XI.1936; 7.XI.1937; 13.II, 3.IV, 11.IX, 6.XI, 21.XI.1938; 27.XI.1939.

Itinerario: — Bisogna portarsi alla confluenza di Val Gobbia con Val Porcino e risalire quest'ultima fino alla più alta delle due cascate omonime. La grotta si apre circa 250 m. più a sud della cascina, sul versante orografico destro ad una ventina di metri dal solco vallivo a q. 650.

Descrizione: — Cavità interessante anche perchè una delle poche del bresciano in cui scorra un torrente interno, sia pur di piccola portata. L'esplorazione richiede una buona resistenza fisica, poichè si tratta di un cunicolo tortuoso, ricco di concrezioni, di lame, di accidentalità di ogni sorta, che rendono l'oltro oltremodo penoso. Questo in epoca di magra, perchè durante le precipitazioni bisogna strisciare nell'acqua. Al termine del cunicolo, che misura poco più di m. 30, vi è una concamerazione riccamente concrezionata la cui volta si abbassa sotto il livello di un bacino costituente sifone. Lo sviluppo totale raggiunge i 40 metri.

L'acqua che scorre verso l'esterno scompare quasi sempre nei pressi dell'imbocco, per riapparire più in basso nel solco della valle Porcino. Nella visita del 7.XI.1937, l'acqua più abbondante del solito si riversava direttamente a valle, percorrendo il tratto di canale incassato fra terra e roccia innanzi l'imbocco.

(1) Riporto parte di queste osservazioni, con opportune modifiche ed integrazioni, da una mia nota di precedente pubblicazione (Bibl. Pavan 15).

Note termometriche e idrologiche. — L'acqua che scorre verso l'esterno, in periodo di normale precipitazione scompare per filtrazione proprio all'imbocco della cavità. In periodi di forte siccità non vi è più un corso d'acqua continuo, ma solo delle pozzanghere, qua e là, in tutto il cunicolo iniziale: all'estremità interna il sifone è però sempre occupato dall'acqua.

In tempo di forte precipitazione, la portata del torrente interno aumenta notevolmente, ed allora l'acqua non scompare più sull'imbocco, ma percorre tutto il canale ad esso antistante e si riversa direttamente a valle.

Personalmente ho fatto otto visite a questa grotta, ma solo nella prima (1.XI.1936) potei penetrare fino alla cavernetta terminale, dato che il cunicolo immittente era occupato soltanto da pozzanghere stagnanti; nelle altre visite ho dovuto limitare le ricerche alla zona immediata all'imbocco.

Fra i dati termometrici di cui dispongo riporto solo i seguenti:

13.II.1938: temperatura esterna, ore 11 2°

temperatura dell'acqua all'imbocco, ore 11 7°

11.IX.1938: temperatura esterna, ore 10 10° 9

temperatura dell'acqua all'imbocco, ore 10 9° 2

La temperatura dell'acqua all'interno dev'essere pressochè costante sui 9°; la temperatura ambientale, molto probabilmente è altrettanto costante, poichè il ricambio dell'aria è quasi nullo ed inoltre l'acqua del sifone terminale dovrebbe funzionare da termoregolatore per tutta la cavità. Non ho però dati per convalidare tale supposizione, che mi è suggerita da quanto ho potuto constatare in cavità analoghe a questa.

Il 3.IV.1938 eseguii misurazioni dell'acidità e ossigenazione delle acque del Bùs Pursi con i seguenti risultati:

pH nella pozzetta dell'imbocco su fondale argilloso . . 7.2

O₂ id. id. id. 6.145

pH nell'interno a 20 m. dalla soglia 7.3

O₂ id. id. id. 6.031

Naturalmente dati isolati senza riferimento alle varie stagioni o comparazione con quelli di altre grotte hanno scarsissimo valore; però essi stanno a significare quali siano stati, e siano tuttora, i miei intenti di studio che, se non è stato condotto con la necessaria completezza ed assiduità è solo, come ho già detto, per deficienza di strumentario, di tempo e di mezzi a disposizione.

Note biofaunistiche. — *Microgenton*: Non si può parlare di microgenton dell'imbocco, poichè non vi si può insediare, e tanto meno assestare; dato che troppo sovente tale zona viene sommersa dall'acqua. Pertanto gli organismi che vi ho trovato, non fanno parte che di aggruppamenti temporanei ed accidentali, sfruttanti le condizioni ambientali favorevoli solo fra una piena e la successiva. Fra di essi, molti non hanno alcun interesse dal nostro punto di vista, essendo entità del tutto troglossene (*Tracheoniscus*, *Philoscia*, *Machilis*, *Polydesmus*, *Pagodulina*, *Cochlostoma*, *Vitrinopugio*, *Ciliella*, *Trichodrilus*).

La presenza di altri invece (*Bolbobythus*, *Bythinus*, *Choleva*, *Gryl-lomorpha*, *Meta*, *Japyx*) ha un preciso significato ecologico, essendo tutti elementi nettamente (*Pholeuonidius* molto accentuatamente) troglodili. Vi figurano inoltre specie strettamente legate alla caverna (*Duvalius*, *Antisphodrus*, *Troglophilus*), ma che non raramente si spingono fino alla zona dell'imbocco.

I rinvenimenti delle specie più significative, portano varie date, e raramente si ripetono, il che conferma l'accidentalità che ho attribuito alla loro cattura; la presenza però di tante specie troglodile o troglobie in un ambiente solo saltuariamente abitabile, avvalora maggiormente le sue caratteristiche di biosede e fa ritenere che se esso fosse preservato dall'inondazione, certamente diverrebbe la sede di tutti gli organismi che vi si trovano sporadicamente e che nell'insieme acquisterebbero il valore di una popolazione molto interessante e forse di una vera biocenosi.

Riporto l'elenco delle entità che conosco per la cavità, e per quelle di cui ho dati sicuri, segno anche la data di cattura:

Coleotteri: *Duvalius Winklerianus* v. *brixianus* Jeann., è una entità rinvenuta da Boldori e Ghidini il 7.VII.1929; fu ritenuta distinta dal *brixianus* e chiamata *aequalis* Jeann., ma secondo mie osservazioni tuttora inedite deve rientrare nella precedente come sinonimo.

Il 27.X.1939 ne raccolsi un esemplare vagante su un piccolo sasso affiorante dall'acqua proprio sull'imbocco. Trasportatolo vivo, lo misi in una provetta di vetro color ruggine, lunga 5 cm. e larga 1, chiusa con tappo di sughero; in tali condizioni visse senza cibarsi, conservando grande vitalità per 3 mesi e mezzo. Per tre volte nel frattempo introdussi nella provetta, a mezzo di una pipetta, una gocciola di acqua che veniva avidamente assorbita dal-

l'insetto. E' da notarsi la lunga resistenza in condizioni di vita opposte a quelle realizzate ecologicamente.

Antisphodrus Reissi Ganglb., sembra che assieme al precedente prediliga le nicchette scavate sulla parete presso la soglia della grotta. Io ve l'ho trovato il 7.XI.1937.

Pholeuonidius Ferretti-Torricellii Ghid.; la specie riportata per questa cavità e per la zona da varie pubblicazioni come *Pholeuonidius Pinkeri* Jeann. non deve appartenere a tale entità, ma andrebbe riferita a *P. Ferretti-Torricellii*, specie bresciana diffusa in tutti e due i versanti della Val Trompia. Ghidini ne ha trovato un solo esemplare il 7.VII.1929, io non l'ho più rinvenuto.

Choleva cisteloides Fröl.; in una visita comune l'1.XI.1936 Ghidini ed io ne catturammo molti esemplari in sede lemnicale superficiale, sul fondo del canale antistante l'imbocco, in quell'epoca asciutto; il 7.XI.1937, ne trovai un altro esemplare.

Bolbobythus Lagari Halbh., ♂ rinvenuto da Binaghi e poi mai più ritrovato.

Bythinus Pavani Tam., ♀ raccolta da Ghidini il 4.VIII.1930 (1).

Ortotteri: *Troglophilus cavicola* Kollar, raccolto nell'interno della grotta l'1.XI.1936; *Gryllomorpha dalmatina* Osch.

Tisanuro: *Machilis* sp.; a proposito di un'osservazione biologica su questa specie dirò più innanzi trattando della fauna d'acqua.

Japyx (Metajapyx) sinuosus Tuxen. var. (n.?) primo Japygino del bresciano, raccolto presso l'imbocco il 7.XI.1937.

Isopodi: in parecchi AA. su determinazioni di vari isopodologi, si trovano citate per il bresciano varie entità che secondo Arcangeli [Bibl. Arcangeli 2-bis] devono invece essere determinate come *Androniscus dentiger* subsp. *calcivagus* Verh., e cioè: *Androniscus Boldorii* Strh.; *A. dentiger* Verh. con le var. *Caffii* Br.; *Ghidinii* Br.; *A. subterraneus* var. *noduliger* Verh. *brixiana* Br., *Boldorii* Strh., *v. nova?* Br. Anche l'*A.* di questa grotta dunque appartiene alla subsp. *calcivagus*. Inoltre vi furono trovati: *Tracheoniscus arcuatus* B. L. e *Philoscia (Philoscia) affinis* Verh., specie edafofile superficiali di scarso interesse.

Miriapodi: ♀ di *Polydesmus* sp. il 13.II.1938.

(1) La specie è presente oltre che nel bresciano, anche sul M. Baldo (Verona). (Bibl. Tamanini, 23).

Aracnidi: *Meta Merianae* Sc. raccolta fino a qualche metro entro l'imbocco il 7.XI.1937; l'ho rinvenuta varie volte sulle pareti.

Molluschi: *Zonites gemonensis* Fér., *Ciliella ciliata* Stud., *Cochlostoma septemspirale* Razoum., *Pagodulina pagodula* v. *Austeriana* Nevill., *Vitrinopugio elongatus* Drap. specie troglossene tranne la prima nettamente troglodila.

Limnonti. — Anche la fauna d'acqua subisce profonde variazioni secondo la stagione e il regime idrico cui è soggetta la cavità. Essa è più ricca durante il periodo di scarsa precipitazione, quando cioè il corso d'acqua ha una portata ridottissima e nella zona dell'imbocco si formano delle pozze stagnanti dal fondale argilloso. In tali microambienti si insedia una società limnofila che segue le variazioni di volume della pozzanghera; quando questa si riduce in modo da non permettere più la vita, qualche elemento che prima l'abitava (*Agabus*, larve di Tricotteri) riesce a trasmigrare nel vicinissimo corso d'acqua, insediandosi in piena corrente sul fondo a ciottoli cementati, e spostandosi anche per una decina di metri entro la strozzatura dell'imbocco, in zona oscura.

Le società delle pozzanghere sono composte di organismi troglosseni (*Agabus*, larve di Tricotteri, *Gordius*, *Bythinella*) e di poche entità che chiamerei «subcavernicole» (*Monolista*, *Fonticola*), poichè ritengo siano vincolate più all'acqua della cavità, che allo ambiente sotterraneo: esse sono infatti più numerose all'imbocco che non nell'interno, e non si trovano nelle altre acque della regione.

Niphargus è l'unico organismo che può essere ritenuto veramente troglobio. A differenza delle società microgentoniche che presentano mescolati anche degli elementi troglodili, quelle idrobie non ne hanno; troglobi e subcavernicoli vi sono mescolati ai troglosseni; le forme ecologiche intermedie mancano. Ciò è dovuto al fatto che l'ambiente terrestre dell'imbocco, offre per taluni organismi che l'abitano, condizioni di vita molto più favorevoli di quelle solitamente accette in sede normale, mentre l'ambiente idrico della stessa zona non presenta alcuna caratteristica più favorevole di quello che possa essere un comune corso d'acqua vallivo. Il primo perciò richiama organismi specializzati che vi trovano possibilità biologiche superiori, mentre il secondo, essendo una sede banale senza alcun *optimum*, può essere abitato indifferentemente da un grande numero di esseri senza specializzazioni di sorta.

Il fattore, o il gruppo di fattori, che tien legati i subcavernicoli all'acqua di tale ambiente, non è noto e finché non si useranno allevamenti sperimentali non sarà probabilmente conosciuto. In generale si ritiene che la relativa costanza dello stato termico dell'acqua, sia il fattore più importante per le faune sotterranee, ma per i «subcavernicoli» e per il troglobio di questa grotta sembra non lo sia affatto: *Fonticola*, che ha tutte le caratteristiche di una *Planaria stenoterma*, ha resistito al trasporto per 200 chilometri entro piccoli recipienti in cui la temperatura era certamente ben diversa da quella dell'acqua della grotta, ed ha poi vissuto per lungo tempo entro un cristallizzatore, in diverse epoche dell'anno, presentandosi anche frequentemente in copula.

Del resto la stessa osservazione vale anche per le altre *Planarie* troglodie, ad esempio per il *Dendrocoelum italicum* Vialli del Buco del Budrio n. 71 Lo e per quella del Buco del corno n. 1004 Lo che dimostrarono una eguale resistenza.

In quanto a *Monolista*, dirò che l'ho mantenuta per un mese intero (21.IX - 21.X.1939) in un cristallizzatore di due litri, tenuto saltuariamente in stanza riscaldata ed all'aperto, e che sono riuscito ad avere qualche esemplare vivente, facendo sciogliere il ghiaccio in cui ne avevo lasciato inclusi parecchi per 24 ore.

Niphargus ha vissuto nello stesso recipiente per 20 giorni soltanto.

Non ho potuto continuare gli esperimenti di allevamento, ma da quanto ho constatato nel mese in cui ho potuto seguirlo, va rilevato che i tre organismi più delicati di questa grotta hanno vissuto a lungo in un ambiente in cui ogni caratteristica del mezzo primitivo era alterata.

Il fatto che le tre specie, nonostante l'elevato grado di resistenza dimostrato in allevamento, siano relegate nell'ambiente ristretto della caverna, dimostra che le possibilità vitali effettive sono molto più ampie di quelle realizzate ecologicamente.

Come ho fatto per il microgenton, così riporto l'elenco delle entità viventi nell'acqua:

Coleotteri: *Agabus (Gaurodytes) biguttatus* Oliv., rinvenuto l'1.XI.1936, il 13.II. e il 21.XI.1938.

Tricotteri: larve di *Micropterna fissa* Mc. Lachl., *Micropterna* sp. presenti sia nel torrentello che nelle pozzanghere in quasi tutte le visite.

Crostacei: *Niphargus stygius* Schiödte (sec. Ruffo) e *N. stygius costozzae* Schell. (sec. D'Ancona). Le due determinazioni, dopo quanto ha dimostrato D'Ancona (Bibl.: [10]) dovrebbero essere riunite in quella della sp. s. l. Tale entità è presente nella grotta in tutte le stagioni; la si nota sia nelle pozzanghere stagnanti sia nel corso d'acqua, ma in questo è più frequente.

Monolistra Boldorii Brian, organismo prettamente ipogeo, caratteristico della provincia di Brescia. In questa grotta si comporta da euribionte, vivendo sia nel corso d'acqua all'interno ove non penetra la minima radiazione luminosa percepibile, sia all'imbocco nelle pozzanghere stagnanti sull'argilla, in zona quindi soltanto subcavernicola. Lo si rinviene sempre, e talvolta è assai numeroso specialmente attaccato ai ciottoli in piena corrente.

Fonticola sp. (n. sp. ?); Turbellario che mi sembra legato alla zona d'imbocco e più precisamente al suo fondale argilloso. Riguardo alla corrente si comporta da euribionte; infatti lo si trova comune sia nelle pozze che nel corso d'acqua quando questo invade tutto il canale. Allorquando le pozzanghere si prosciugano sembra che migri nel corso d'acqua entro l'imbocco, sul fondale sassoso; in tale caso però è molto meno numeroso.

Questa specializzazione ecologica, è dovuta certamente al suo costume di sprofondarsi nell'argilla. La specie è presente tutto l'anno; io la rinvenni per la prima volta il 7.XI.1937.

Bythinella Lacheineri Küst., Mollusco raccolto su frustoli di vegetali in decomposizione sul fondo delle pozzanghere.

Rana temporaria L. s. l., trogllosseno trovato sotto i sassi a una decina di metri entro l'imbocco, il 21.IX.1938, richiamato nella grotta presumibilmente dal tepore dell'acqua.

Dopo questa enumerazione non completa poichè molti organismi restano tuttora indeterminati, credo opportuno ricordare (Bibl.: [15]) un'osservazione fatta sul Tisanuro *Machilis* sp. durante la visita del 6.XI.1938.

Tre individui sostavano sul fondo della pozzanghera; trattandosi di edafiobionti il fatto anormale mi colpì e per poter stabilire se la loro presenza in tale mezzo fosse dovuta ad una caduta accidentale, li osservai per una quindicina di minuti di seguito; essi durante questo tempo si spostavano sul fondo senza alcun movimento deambulatorio anormale; non li vidi però spiccare il loro caratteristico salto, cosa impossibile nell'acqua.

Costretto l'individuo ad uscire dall'acqua e depostolo su un sasso parzialmente immerso, vi camminò per un po' all'asciutto tornando poi ad immergersi nell'acqua; ripetuta diverse volte la prova, ne ebbi sempre lo stesso risultato.

Non ho altri elementi per avanzare ipotesi su tale fenomeno. Ricorderò però che fatti analoghi furono osservati in ambienti sotterranei per Miriapodi e per Isopodi terrestri. In questa stessa regione ebbi l'occasione di notare un fenomeno della stessa natura per *Trichoniscus Pavanii* Br. della risorgenza di Sesane in Val Gobia. In un'altra cavità del «carso bresciano», Buco del frate n. 1 Lo (Paitone), ebbi ad osservare la stessa cosa per *Androniscus Boldorii* Strouhal, immerso vivente nell'acqua di pozzette di stillicidio.

Questi fatti stanno a testimoniare che data la saturazione igrica ambientale, nelle grotte non vi è più una nettissima differenza fra mezzo di respirazione aereo ed acqueo e quindi per taluni organismi, in determinate condizioni, è possibile il passaggio dall'uno all'altro.

Per quanto io ho visto, credo di potere escludere che gli animali da me osservati, sfruttassero per la respirazione una riserva d'aria imprigionata fra parti del corpo, come avviene per molti altri Artropodi (Ditiscidi, Helmidi, Idrofilidi, ecc.).

Büs del fus n. 11 Lo (Brione)

(Buco del fus o del fuso)

3.V.1936; 10.I.1937; 9.II.1941.

Itinerario. — La grotta si apre all'origine della valle (nella carta topografica al 25.000 non ha nome) che dal paese di Gazzane, sito proprio sulla testata, si dirige per un tratto a Ovest per poi piegare a Sud e sboccare a Ome.

Solitamente provenendo da Brescia, si raggiunge la grotta percorrendo la strada carrozzabile che da Pié del Dosso (Gussago), sale verso Nord, e passando per Aquilini e Silviane, raggiunge Gazzane. Da qui si scende fino al fondo della valle sunominata, il cui torrentello esce dalla grotta, passando per la cascina Piazzole.

La cavità che è segnata sulla tavoletta al 25.000 dell'edizione 1931 si apre a quota 430 nel calcare *Maiolica*.

Descrizione. — Si tratta di una bella grotta presentante un evidente dimorfismo strutturale, indice forse di una differente genesi delle due parti in cui può ritenersi divisa. Nell'insieme è composta di una galleria orizzontale percorsa da torrente, e di una caverna fortemente inclinata verso l'alto, iniziante con uno stretto passaggio al 35° metro della galleria. La parte superiore asciutta, che comunica con l'esterno attraverso un esile spiraglio, rivela antiche tracce di potente azione erosiva acquea, spenta per sempre.

Anche la galleria offre sulle pareti inoppugnabili testimonianze di una intensa attività idrica erosiva, attività che, sia pur in proporzioni ridotte, continua tuttora con intensità variabile.

Allo stadio senile dunque della caverna superiore, si contrappone lo stadio giovanile della galleria orizzontale.

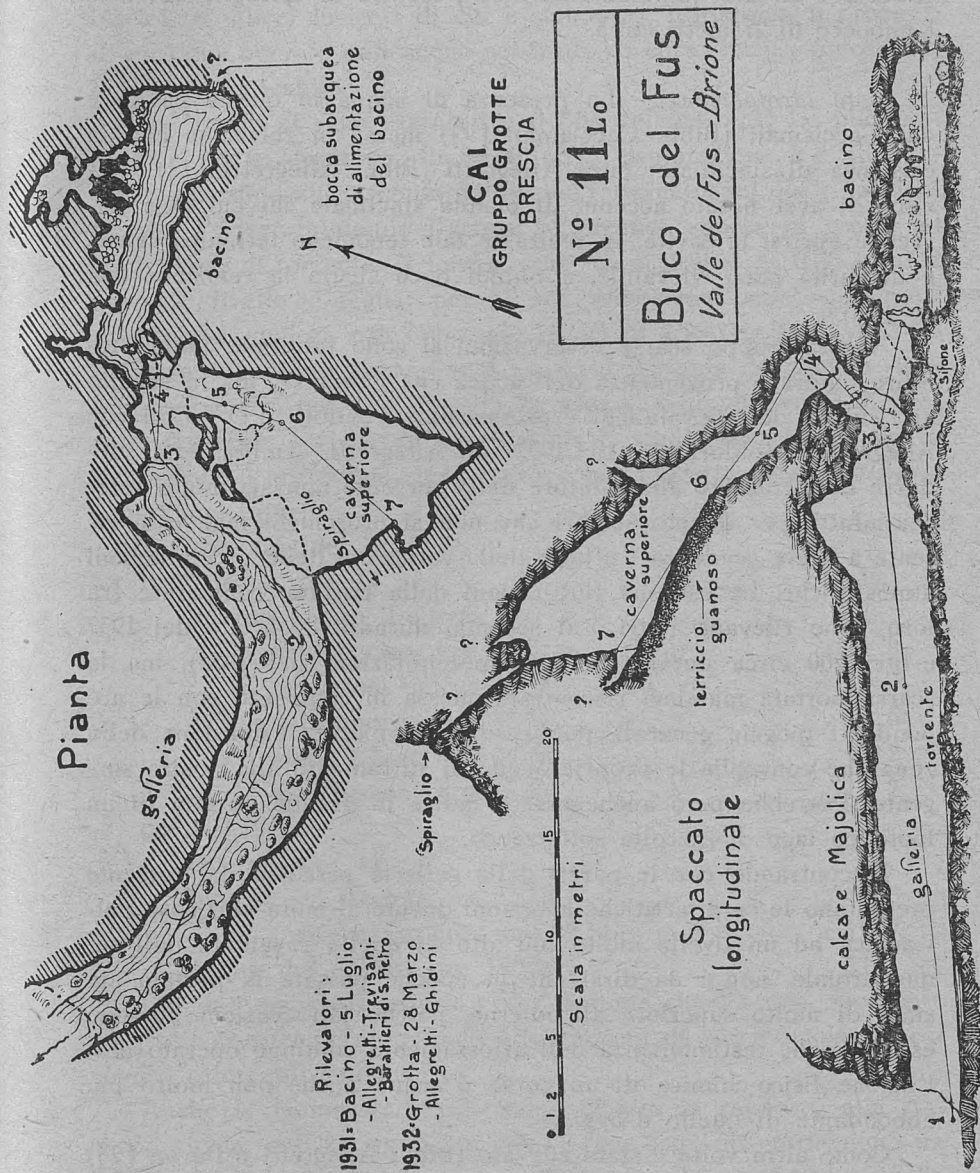
La grotta inizia con una galleria ad andamento leggermente saliente e sezione quadrata pressoché regolare, di 4-5 metri di lato. L'acqua ne occupa quasi tutto il fondo, non in modo però da impedire il passaggio anche in epoca di forte precipitazione atmosferica (3.V.1936).

Al 33° metro, il torrentello esce da un sifone lungo 5 metri, sopra il quale però la galleria, sia pure con proporzioni ridotte, continua ancora immettendo in un bacino terminale, naturale prosecuzione della galleria iniziale, lungo un'altra quindicina di metri; l'acqua che vi è profonda da un metro a un metro e mezzo, proviene da un foro aprentesi all'estremità del bacino sotto il normale livello dell'acqua.

Quest'ultima parte della grotta non è percorribile se non immergendosi nell'acqua.

Sopra il sifone inizia un'angusto cunicolo, immittente dopo una dozzina di metri, nella soprastante caverna asciutta che ha l'aspetto di un'ampia fessura saliente, allargantesi verso l'estremità fino a un massimo di una decina di metri. Una decina di metri è anche lo sviluppo di questa parte della grotta e 5 metri è la massima altezza della volta sul suolo.

Al limite estremo più alto, uno spiraglio impraticabile dal quale una grossa radice scende nella cavità, mettendo in comunicazione con l'esterno distante altri sei metri, favorisce la discesa in grotta di materiale terroso.



Il dislivello medio dalla caverna asciutta all'imbocco della galleria é di una quindicina di metri, mentre lo spiraglio sovrasta l'imbocco di 27 metri circa.

Note idrologiche. — La presenza di acqua in questa cavità é dal Cacciamali (Bibl.: Cacciamali [9]) messa in relazione con la esistenza di sinclinale; pure Allegretti (Bibl.: Allegretti [1]) riferisce di aver notato accenni di blanda sinclinale sul cui asse dovrebbe aprirsi la cavità. In realtà se tale fenomeno tettonico esiste, é di entità poco rilevabile, e quindi poco sicura la relazione con la grotta.

Ancora troppo scarse osservazioni si sono fatte per poter stabilire natura e provenienza dell'acqua che vi scorre, ma in seguito ai risultati dei sopralluoghi espressamente condotti il 3.V.1936 con Allegretti e Boldori e il 10.I.1937 con Allegretti, sembra poter dedurre che il bacino alimentatore della sorgente non sia molto esteso; infatti, per quanto sembri che non si prosciughi mai, essa risente a breve scadenza l'effetto delle variazioni delle precipitazioni atmosferiche. Le estreme fluttuazioni della portata, comparate fra loro, sono rilevanti (litri 5 al secondo durante la siccità del 1937 e litri 200 circa durante le forti precipitazioni del 1936), ma la scarsa portata massima riscontrata, messa in confronto con le abbondanti piogge generali, può rivelare la piccola estensione della zona che convoglia le proprie acque di filtramento alla nostra sorgente. Potrebbe però anche essere indice di grande portata di un ipotetico lago di raccolta sotterraneo.

Riscontrando che le pareti della galleria percorsa dal torrente presentano le caratteristiche evorsioni dovute al moto vorticoso dell'acqua, ad un livello molto più alto di quello raggiunto dall'acqua attuale, non é da dirsi che in epoche passate la portata sia sfata di molto superiore all'odierna, poichè tali erosioni possono essere anche testimonianza dell'affossamento continuo operato dall'azione fisico-chimica di un corso d'acqua anche non molto più abbondante di quello d'oggi.

Come altra volta é stato rilevato (Bibl.: Allegretti e Pavan [2]) vaste porzioni di pareti presso la volta sopra il sifone, sono ricoperte da un rivestimento composto di impasto di argilla con minuti e levigatissimi ciottoli di selce, reso più tenace dalla penetrazione di deposito calcifico.

Il rivestimento, che potrebbe forse risalire all'epoca in cui il fondo della galleria era ancora a tale livello, con la presenza dei ciottolotti silicei levigati di cui è composto, testimonia il processo di erosione operato dall'acqua nel tratto di corso ipogeo precedente la grotta praticabile.

Dal punto di vista esplorativo il Bùs del fus n. 11 Lo può presentare nuove sorprese; finora infatti l'esplorazione s'è forzosamente arrestata all'estremità del bacino terminale, nel quale fu identificata l'apertura donde l'acqua sotterranea sbocca in grotta ad alimentarne il torrente. Il foro si apre da m. 0.40 a m. 0.80 sotto il normale livello d'acqua: per le sue dimensioni sarebbe dunque praticabile, qualora con opportuni lavori di scavo nella galleria di deflusso, si potesse abbassare il livello dell'acqua del bacino. Tale impresa, che si progettò da anni in seno al Gruppo Grotte di Brescia, potrebbe portare buoni risultati di studio, ma finora ne fu impossibile l'attuazione; resta però come progetto di studio per i programmi futuri.

Termometria del 10.I.1937:

Esterno, ore 14	1°.
Interno presso il sifone, ore 15.30	7°
» sul bacino, ore 15.30	9° 8
» caverna superiore, ore 15.30	11° 7
Acqua all'imbocco, ore 15.30	10° 6
» dopo sifone, ore 15.30	11° 2
» del bacino, ore 15.30	11° 2

del 9.II.1941:

Esterno, ore 11	2°
Interno sul bacino, ore 12.15	9° 8
» caverna asciutta, ore 12.30	11° 7
Acqua del bacino, ore 12.15	11°

Dai dati suesposti sembra poter dedurre che l'acqua, sboccante in grotta con temperatura sugli 11°, funzioni da termoregolatore cedendo calore all'ambiente.

Anche la temperatura relativamente alta in rapporto alla stagione rigida, può far supporre che l'acqua entri in grotta dopo un lungo percorso ipogeo, oppure potrebbe avvalorare l'ipotesi della provenienza da un ampio lago di raccolta sotterraneo; quest'ultima ipotesi potrebbe anche essere suffragata dal fatto che all'epoca della riscontrata massima portata, la vena fluida entrava nel bacino

attraverso il foro di alimentazione subacqueo, senza evidente aumento di pressione.

Solo l'attuazione del progetto esplorativo su esposto, potrà forse far conoscere la realtà cui oggi si cerca forzatamente di giungere col ragionamento.

Note biofaunistiche. — Limnonti. L'ampia sezione e l'inoltro regolare della galleria iniziale, permettono una comoda osservazione della distribuzione della fauna, in rapporto all'affermarsi delle condizioni ambientali cavernicole vere e proprie.

In tal modo è facile rilevare che il complesso faunistico acquatico non strettamente cavernicolo, popola esclusivamente la regione dell'imbocco e s'inoltra, ma sempre più rarefacendosi, solo fino a meno di una decina di metri dalla soglia. Col procedere verso l'interno l'assottigliamento specifico e numerico della comunità troglossena, diventa sempre più rapido, finché in breve la dominanza viene assunta dall'esiguo numero di troglobi (*Niphargus* e *Monolistra*).

L'addensamento delle entità troglossene e degli individui che le rappresentano, nel breve tratto dell'imbocco, è così accentuato da poter affermare che nel complesso ogni specie è rappresentata sopra attorno e sotto ogni elemento roccioso infossato nel corso d'acqua: in uno spazio di un decimetro quadrato, si trovano associati Tricladi, larve di insetti di vari ordini, Molluschi, ecc.

Il confinamento di questa popolazione assai eterogenea ma normale per un ambiente idrico favorevole, esclusivamente nei pressi dell'imbocco, è in stretta dipendenza all'esistenza ed alla localizzazione della vegetazione acquatica che, pur essendovi composta in prevalenza di muschi, ha l'assoluta necessità di un buon grado di illuminazione ambientale.

Nell'insieme l'ambiente acquatico iniziale offre in questa grotta un complesso di condizioni consone all'esigenza vitale di una grande varietà di organismi, cosa che invece non accade ad esempio per altre cavità come il Bûs Pursi n. 7 Lo o il Bûs del töf n. 37 Lo, nelle quali la zona acquatica subcavernicola non presenta condizioni di abitabilità eccezionalmente favorevoli.

La completa assenza di qualsiasi forma non troglobia nell'ultima parte della galleria e nel bacino terminale, oltre essere un fatto biologico normale, testimonia una lontana provenienza ipogea

delle acque scorrenti in grotta. Non così avviene per esempio nel Buco del corno n. 1004 Lo come ho già detto prima.

Crustacea: L'Anfipode *Niphargus stygius* Schiödte f. typ. colonizza le acque interne più oscure, ma si spinge talvolta anche fino alla zona debolmente illuminata nei pressi dell'imbocco. Assieme al precedente in tutte le stagioni dell'anno, ma in proporzioni molto più ridotte, si ritrova l'Isopode *Monolistra Boldorii* Brian, frequente in quasi tutte le cavità con acqua della provincia di Brescia. Quivi però sembra a detta di Brian (in litt. 3.IV.1940) che si tratti di una varietà nuova.

Tricotteri: larve di quest'ordine non mancano in tutte le sedi acquatiche; sempre all'imbocco raccolsi le seguenti entità: *Stenophylax* (?*permistus* Mc. Lachl.), *Mesophylax aspersus* Ramb., *Odonotocerus albicornis* Scop., *Diplectrona* sp.

Larve di Ditteri, Efemerotteri, ecc. restano tuttora indeterminate.

Turbellari: *Polycelis felina* Dalyell, vivente nei primi cinque metri di galleria. Questo organismo la cui troglifilia sembra essere determinata soprattutto da necessità stenotermiche, è presente in ambiente analogo di altre cavità bresciane, ed è diffuso in grotte anche fuori d'Italia (Francia, Germania, Jugoslavia, Ungheria).

* * *

Riporto qui per esteso alcuni dati dettagliati da me potuti rilevare in una esplorazione del febbraio 1941, perché per il loro evidente schematismo si prestano a conclusioni chiare e interessanti in quanto il fatto, così evidente in questo caso, ritengo possa avere un valore molto più ampio e generale e tale da potersi applicare alla distribuzione di altre entità. Ho osservato infatti che i Muschi ricoprenti la parte emersa dei sassi infossati nell'acqua nei primi cinque metri di galleria, sono densamente popolati da Collemboli il cui costume è di saltare sull'acqua, sulla quale galleggiano e possono saltare come all'asciutto. Il passaggio infatti dalla superficie liquida ai muschi e viceversa, è continuo ed intenso.

Per rendermi conto delle ragioni della presenza di così grande numero di individui in questa sede, estendo le ricerche con continuità dall'estrema zona interna da essi colonizzata, fino ad una dozzina di metri fuori grotta, riscontrando analoga ma discontinua popolazione anche nei Muschi lambiti dall'acqua a cielo scoperto.

La discontinuità dall'interno all'esterno consiste in una accentuatissima riduzione di densità, quasi una vera scomparsa, nei primi tre metri innanzi l'imbocco, con una successiva ripresa nel tratto più esterno, senza che tuttavia sia raggiunta la compattezza della popolazione d'imbocco.

Inoltre fuori della zona d'influenza dell'acqua, cioè sulle pareti della galleria ove pur esistono Muschi, ed all'esterno lontano dal torrente, la mancanza di questi muscicoli è assoluta.

Da ciò vien fatto di concludere:

— Le popolazioni di tali Collemboli troglosseni o troglodili sono legate ai Muschi ed alla presenza dell'acqua nelle immediate vicinanze.

— Esse vivono anche all'esterno, ma il clima dell'imbocco della cavità, più favorevole, le richiama in tale sede ove si addensano notevolmente.

— Il richiamo esercitato dalla sede più propizia, si rivela efficace e potente tanto da determinare una immigrazione dalla immediata zona confinante esterna, che risulta priva o quasi di individui.

— La loro presenza in sede cavernicola è in funzione dell'esistenza dei Muschi e quindi della resistenza di questi alla diminuzione di intensità luminosa ambientale.

Microgenton. — Vi si annoverano elementi strettamente legati alla sede sotterranea assieme ad entità troglodili e troglossene, che però, per la morfologia ambientale poco favorevole, non sono molto abbondanti; la zona d'imbocco infatti essendo soggetta a sommersioni, non può ospitare una stabile biocenosi microgentonica, e la cavità asciutta soprastante alla galleria non è molto propizia agli organismi più sensibili alle variazioni dello stato igrometrico ambientale, essendo spesso piuttosto asciutta. Se si eccettuano i piccoli spiragli apertesi sulla volta, troppo scarsamente efficienti per costituire valido richiamo o via di convogliamento accidentale verso l'interno, questa parte della grotta non ha comunicazione percorribile diretta con l'esterno, ed anche questo relativo isolamento contribuisce a renderla meno frequentata.

Coleotteri: all'imbocco della galleria vive *Duvalius Winklerianus* ssp. *brescianus* Jeann., entità ampiamente diffusa nel bresciano e nella quale rientra, come termine della variabilità fenotipica, anche

la ssp. *aequalis* Jeann. vivente nel versante orografico sinistro della Valle Trompia (Büs Pursi n. 7 Lo; V. Gobbia-Lumezzane). Su tale argomento ho già steso una nota che andrà prossimamente alle stampe.

Nella caverna asciutta si trova sempre vagante *Antisphodrus Reissi* Ganglb., elemento legato alla sede sotterranea.

Solo nell'ultima esplorazione (1941) dopo le frequenti ricerche mie e di vari altri speleologi, mi é stato possibile rinvenire due esemplari di *Boldoria* non ancora studiate, ma che dall'aspetto mi sembrano appartenere a *B. polavenensis* Pavan, entità finora conosciuta solo per la zona del bresciano compresa fra la Valle Trompia e il Lago d'Iseo, rinvenuta in grotte poco distanti dal Büs del fus n. 11 Lo (Bibl.: Pavan [13], [17]).

Ditteri: su *Rhinolophus ferrum-equinum* Schr., raccolsi il Nycteribide *Nycteribia biarticulata* Hermann (Bibl.: Pavan [18]); Boldori cita *Tephroclamys canescens* Meigen.

Isopodi: il troglobio *Spelaeonethes Briani* Arc., *Androniscus dentiger* Verh. ssp. *calcivagus* Verh. (= v. *Caffi* Brian) troglodilo, e *Tracheoniscus arcuatus* B. L. troglodileno, vivono insieme sulla terra, o sullo strato compatto di guano asciutto deposto da trascorse colonie di Chiroterri.

Aracnidi: *Amaurobius ferox* Walck. ♀, *Nesticus eremita* E. S., lo scorpione *Euscorpium italicum* Herbrst. e il Chernetide tipico di questa grotta, *Roncus (Parablothrus) troglodilophilus* Beier (Bibliogr.: Beier [3]).

Miriapodi: *Lithobius* sp.

Molluschi: *Oxychilus cellarius* Müll. e *Zonites gemonensis* Fér. ambedue spiccatamente troglodili.

Chiroterri: *Rhinolophus ferrum-equinum* Schr.

Büs del quai n. 30 Lo (Covelo-Iseo-Brescia)

4.VIII.1935; 22.VII.1937; 21.X.1937; 25.II.1939.

Itinerario: — Da Iseo a Covelo. La grotta che é ben visibile anche dalla strada, s'apre con ampio imbocco sul musone roccioso che si protende verso il lago, ad una quarantina di metri sopra il piano stradale, a quota 230.

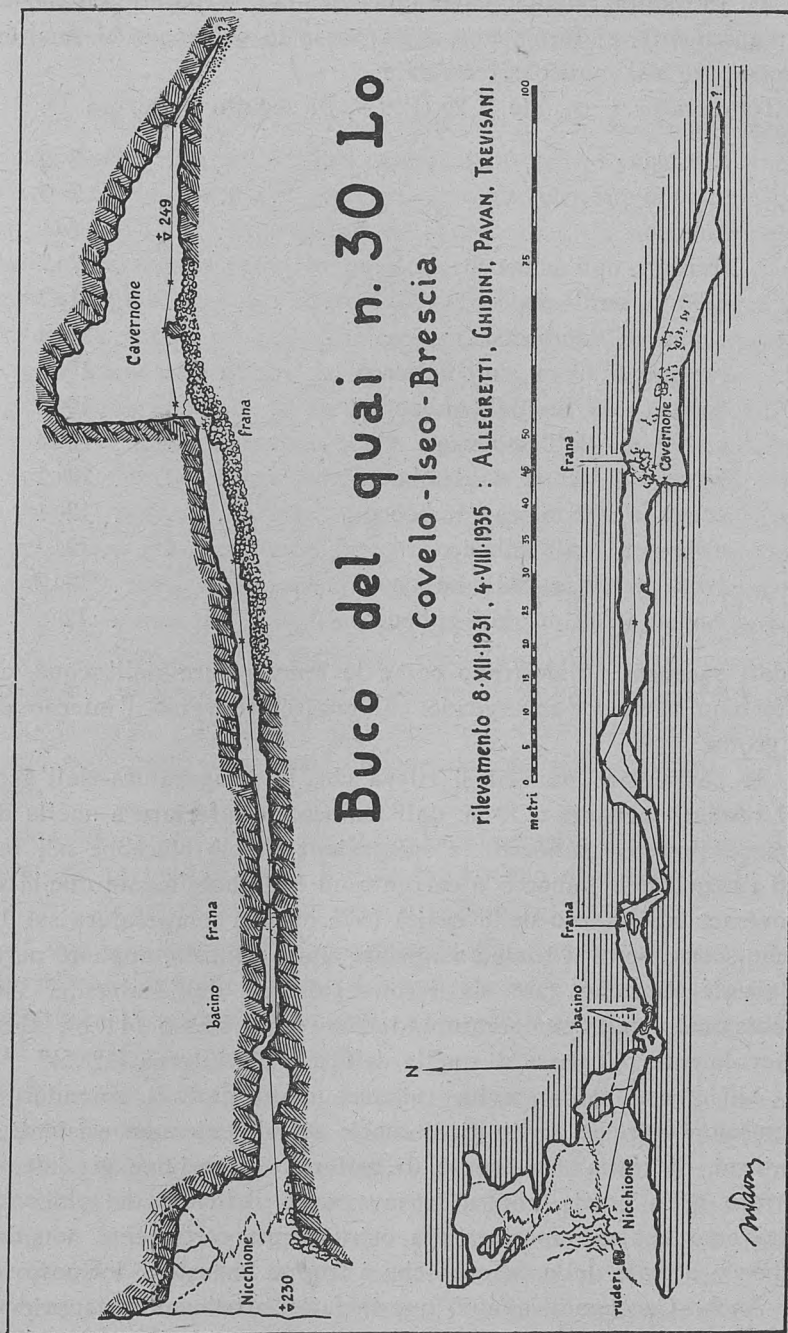
Descrizione. — Per il suo notevole sviluppo il Büs del quai occupa nell'elenco delle grotte bresciane il secondo posto dopo il Buco del frate n. 1 Lo (Paitone), ed è la più grande grotta della provincia con sistema idrico interno. Dal punto di vista turistico è una delle più belle.

Essa consta di un grande nicchione assai irregolare a forma di imbuto orizzontale, largo all'inizio quasi trenta metri ed alto venti. Ad una ventina di metri dal ciglio inferiore si strozza in due passaggi dal più basso dei quali, rettificato con manufatto, scorre verso l'esterno un rivo d'acqua; il foro più alto immette in una concamerazione di pochi metri in fondo alla quale, a 5 metri sopra il suolo, inizia un cunicolo discendente che in breve si riduce a fessura penosa occupata da un bacino d'acqua, normalmente stagnante. In periodi di magra si riesce a superare il bacino immergendosi fino alla cintola o meno, mentre durante i lunghi periodi di forte piovosità il guado non è più possibile. Oltre il bacino continua la galleria ora ampia, ora strozzata in difficili passaggi, sempre regolarmente saliente, fino a 120 metri dal ciglio del nicchione. Risalendo un ammasso caotico di poderosi macigni franati dalla volta e dalle pareti, si perviene ad un ampio «Cavernone» lungo almeno 40 metri ed alto la metà, ornato in qualche zona di bellissime colate di concrezione calcifica. In fondo il cavernone, che si trova a 20 metri di dislivello sopra il piano dell'imbocco, prosegue con un basso cunicolo lungo 15 metri, fortemente discendente, e interrato da conoide di fine detrito roccioso sciolto: con tutta probabilità oltre tale punto, che fra l'altro talvolta trovai invaso dall'acqua, la cavità continua ancora.

Lavori di scavo per rendere possibile la prosecuzione non sono mai stati tentati.

Nell'insieme la grotta si sviluppa per 200 metri, sempre in direzione E O.

Note idrologiche e termometriche. — Idrologicamente si possono riconoscere quattro sezioni discontinue: la sorgente del nicchione; il bacino stagnante; un filo d'acqua scorrente per qualche decina di metri nella parte mediana della galleria precedente il cavernone; un notevole stillicidio nel cavernone, almeno in parte defluente nel cunicolo terminale discendente nel quale talvolta si trova una raccolta d'acqua.



All'estremità poi del cavernone, quando le pareti stillano abbondantemente, si forma una vasta pozza la cui acqua si smaltisce e scompare nel cunicolo terminale.

Temperature: assunte il 25.II.1939, di seguito dalle ore 13.

esterna	8°2
terreno esterno	7°3
imbocco	8°
terreno dell'imbocco	7°7
a 30 m. dall'imbocco	11°7
acqua dell'imbocco	11°4
terreno a 30 m. dall'imbocco	10°4
acqua a 30 m. dall'imbocco	10°6
a 100 m. dall'imbocco	12°4
terreno a 100 m. dall'imbocco	12°1
acqua a 100 m. dall'imbocco	12°1
a 160 m. dall'imbocco	12°5
terra a 160 m. dall'imbocco	12°2
acqua a 160 m. dall'imbocco	12°

I dati suesposti, dimostrano come le temperature dell'acqua, aria e terreno vadano convergendo col progredire verso l'interno della grotta.

In particolare da essi si rileva che la temperatura dell'acqua del bacino stagnante a 30 m. dall'imbocco, è inferiore a quella dell'acqua presso l'imbocco: la spiegazione di ciò starebbe nel fatto che l'acqua dell'imbocco è corrente ed è probabilmente quella che proviene dall'interno della cavità (ove ha una temperatura sui 12°) e che scorre sotto il bacino stagnante citato. Questo, appunto perchè stagnante, anziché fare da termoregolatore dell'ambiente, viene condizionato dalla temperatura dell'ambiente stesso (11°8), ancora notevolmente più bassa di quella dell'aria più interna (12°5).

All'interno della cavità esistono molti ciottoli rotondati, di dimensioni varie e costituiti di rocce attualmente non esistenti nei dintorni. Si tratta certamente di materiale di origine glaciale, penetrato nella grotta, che si trovava sotto il livello dei ghiacciaio, attraverso qualche apertura ora ostruita, ma certamente non dallo imbocco attuale della caverna che è troppo angusto e tortuoso.

Anche Cacciamali annotò questo fatto, attribuendo dapprima la provenienza dei ciottoli attraverso l'imbocco della grotta (Bibl.:

Cacciamali [7]) per ammettere invece successivamente la provenienza da altra apertura non più riconoscibile (Bibl.: Cacciamali [8]).

Note biofaunistiche. — Nelle caverne in cui esiste un sistema idrico, vivono per solito due associazioni: la microgentonica e la limnontica. Nel Buco del quai, vi sono rappresentate tutte e due, con elementi molto interessanti dal punto di vista biospeleologico; infatti é da notare come in questa grotta abbiano assoluta dominanza i troglobi in senso stretto, sia per la popolazione d'acqua che per quella terricola. Per il microgenton il fatto trova spiegazione nella mancanza di un ambiente di passaggio fra l'epigeo e lo ipogeo, biologicamente favorevole ai troglosseni ed ai troglotili: il nicchione d'imbocco, troppo vasto, esposto alle intemperie e spesso completamente secco, non ha alcuna caratteristica di cavità ospitale; da esso si passa all'*habitat* ipogeo attraverso una parte di grotta in penombra ma con fondo inospitale, costituito di roccia nuda e dilavata. La zona veramente ipogea, inizia dopo il bacino stagnante, con una costituzione d'insieme propizia solo alla ristretta categoria dei troglobi (umidità altissima, fondale argilloso o roccioso con scarsissimi depositi di guano); inoltre il bacino stagnante sbarra completamente il passaggio agli eventuali edafotili che sporadicamente giungessero ad esso, impedendo qualsiasi apporto dall'esterno.

Pertanto, per ciò che riguarda il microgenton a sole possibilità migratorie per via di terra, l'ambiente interno di questa grotta può ritenersi, via imbocco, praticamente isolato dall'esterno.

Il dominio dei troglobi per quanto riguarda i limnonti, appare nettissimo nella parte interna della grotta ove, per le peculiari caratteristiche ambientali, non sarebbe possibile la vita ad organismi di altra categoria biospeleologica.

Mancando però un graduale ininterrotto passaggio dalla biosede epigea a quella strettamente cavernicola, non é possibile seguire il dislocarsi della fauna in profondità da un *habitat* all'altro e rilevarne la rarefazione in rapporto all'affermarsi delle condizioni cavernicole vere e proprie; essendo poi la parte di sistema idrico controllabile frazionato in tante sezioni separate, lo studio della fauna deve limitarsi a biotopi isolati. Il relativo isolamento di tali *habitat*, aventi ognuno caratteristiche proprie, giustifica più facil-

mente la varia distribuzione dei troglobi secondo le condizioni di vita offerte dalle varie sedi.

Limnonti. — Nell'acqua del nicchione i soliti elementi che non caratterizzano affatto l'ambiente, il quale del resto é privo di una speciale fisionomia, essendo costituito da un nicchione ammissimo e completamente illuminato come quello del Buco del Corno n. 1004 Lo, ed ancora più somigliante a quello del Buco del piombo n. 2208 Lo.

Tricotteri: larve di *Sericostoma pedemontanum* Mc. Lach. X. 1937. Larve di insetti non determinate.

Anfipodi: *Niphargus longicaudatus thuringius* Schell. (det. Ruffo; Bibl.: Ruffo [19]) in tutte le visite sia all'imbocco che nel bacino stagnante e nella zona più interna della cavità; tale entità secondo D'Ancona va riferita al *N. stygius* Schiödde s.l. (Bibl.: D'Ancona [10]). E' l'unico troglobio che viva anche all'imbocco.

Isopodi: *Monolistra Boldorii* Brian ♀ il 22.VII.1937, troglobio rinvenuto nel cavernone terminale.

Turbellari: alcuni individui di una Planaria bianca raccolti nelle esplorazioni del 1937 e 1939, sempre soltanto nel bacino stagnante. In nessun'altro luogo della caverna ho mai riscontrato tale organismo.

Microgenton. — Non tengo alcun conto della fauna vivente nell'ampio nicchione, perchè tale *habitat* oltre costituire una banale sede atipica, non ha rapporto alcuno con la caverna vera e propria, e non offre quindi alcun interesse sotto tale aspetto. Il materiale che cito proviene dalle ricerche nella zona più inoltrata dell'imbocco, e nella parte ipogea della grotta.

Coleotteri: il 21.IV.1933 Ghidini raccolse galleggiante sul bacino stagnante, un cadavere di *Allegrettia* che gli servì, con l'esemplare del Buco di S. Faustino n. 156 Lo, per la descrizione della nuova specie *Allegrettia Zavattarii* Ghid. (Bibl.: Ghidini [11]); di questa entità troglobia, che non fu più ritrovata in tali grotte, quelli citati restarono gli unici esemplari conosciuti fino ai miei recenti reperti nella grotta Büsa del dös dei sarisi n. 188 Lo sul M. Palosso (1938; det. Ghidini; Bibl. Pavan [15]).

Antisphodrus Reissi Ganglb. citato da Boldori che lo raccolse il 20.VII.1934; lo rinvenni anch'io nell'esplorazione del 1935.

Aracnidi: *Thyreostenius becki* O. P. Cambr. ♂ ♀ raccolti nel luglio 1937; *Nesticus eremita* E.S. citato da Boldori (Bibl.: Boldori

Miriapodi: *Polymicrodon Latzei italicum* Manfr., trovato nella visita dell'ottobre 1937.

Isopodi: il troglobio *Spelaeonethes Briani* Arc., frequente sulle colate argillose in tutta la cavità assieme ad *Androniscus dentiger* ssp. *calcivagus* Verh. di cui ho raccolto 4 ♂♂ il 22.VII.1937.

Collemboli: nel guano di Chiroterri vive la sp. tipica di questa grotta *Willemia cavernicola* Tarsia, di cui ho raccolto 23 esemplari il 25.II.1939 (Bibl.: Tarsia [24]).

Fauna parietale: è costituita da scarsi elementi fra cui *Choleva cisteloides* Fröl., del quale raccolsi alcuni individui rifugiati negli anfratti della volta sopra il bacino stagnante il 21.X.1937. La presenza di questo Coleottero troglofilo in tali condizioni ecologiche, fa supporre che abbia trascorso sulla parete ove lo raccolsi, il periodo ninfale.

Tricotteri: una ♀ di *Mesophylax impunctatus* Mc. Lach. catturata nel luglio 1937, pure sulla volta sopra il bacino stagnante.

Lepidotteri: abbondante il troglosseno *Hypena* sp. sulle pareti presso il bacino stagnante (ottobre 1937).

Ortotteri: *Grylломорpha dalmatina* Ock. citato da Boldori.

Aracnidi: molti *Pholcus* sp. presso il bacino stagnante in tutte le visite.

Büs del töf n. 37 Lo (Noboli-V. Trompia-Brescia)

(6.X, 29.X, 1.XI, 3.XI.1935; 4.III, 24.III, 6.IX.1936; 21.II, 25.XI.1939).

Itinerario: — A Sarezzo si attraversa il F. Mella e sulla sua destra si raggiunge e oltrepassa Noboli, fino a raggiungere il caseggiato «Le fucine», 300 m. dopo il quale si nota il valloncetto nel cui solco a qualche decina di metri sopra il piano stradale, si apre l'imbocco della grotta. Per giungervi è necessario risalire il solco vallivo e superare l'ultima decina di metri di roccia verticale, dalla quale, talvolta, precipita a cascata il corso d'acqua proveniente dalla cavità.

Descrizione: — Questa grotta ha tutte le caratteristiche morfologiche di cavità d'origine tettonica: infatti giace sull'asse di una evidente sinclinale degli strati del calcare Giurassico; la presenza

dell'acqua nella cavità è sicuramente in relazione con l'esistenza della sinclinale.

Da un comodo imbocco, si accede ad una concamerazione lunga 10 metri circa e quasi sempre invasa da una pozzanghera o da un vero corso d'acqua; in fondo alla cavernetta uno stretto passaggio, rialzato di un metro e mezzo rispetto al piano antistante, dà adito alla seconda concamerazione più bassa della precedente, sviluppantesi per qualche metro normalmente a questa. In fondo la volta si abbassa fino a distare dal suolo, che pure si avvala, soltanto una cinquantina di centimetri.

In tempo di morbida tale adito, completamente occupato dall'acqua, forma sifone ed è quindi impenetrabile.

Il 6.IX.1936, in periodo di siccità, l'acqua vi formava invece solo una pozzanghera stagnante il cui livello distava una ventina di centimetri dalla volta; sdraiandomi, mantenendo il capo parzialmente fuori dell'acqua, mi fu possibile il guado e l'accesso all'ultima concamerazione che è risultata di proporzioni assai modeste.

Trattasi infatti di una cavernetta di m. 4 per 7, alta tre metri e mezzo al massimo. Di fronte al foro d'entrata l'ambiente continua con stretto corridoio, lungo circa 7 metri, terminante in fessura non praticabile. Il suolo solo al centro è rialzato ed asciutto, nel rimanente occupato dall'acqua; abbondantissimo vi era lo stillicidio, specialmente nel corridoio terminale in cui assumeva le proporzioni di una cascatella d'acqua scendente addosso alla parete.

Il suolo della cavernetta iniziale è ghiaioso sciolto, mentre nella seconda è costituito da ciottolame cementato.

Le pareti sono prive di concrezioni.

Note idrologiche: — Molto variabile ed irregolare è il regime idrico di questa grotticella. Essa con tutta probabilità non costituisce il normale scaricatore della vena fluida convogliata dalla sinclinale, ma ne è un semplice sfioratore entrante in funzione solo quando, per periodo di forte piovosità, il livello dell'acqua di fondo sale fino a raggiungere la quota della grotta. Lo sfogo normale dell'acqua filtrata dai calcari della zona si può probabilmente individuare in alcune risorgive, appartenenti sempre ad un unico sistema idrico, che durante tutto l'anno emettono un buon getto d'acqua, nello stesso valloncetto, ad una quota inferiore a quella della cavità.

Temperature: del 21.II.1939

Esterna, ore 8.30	20.2
del terreno esterno, ore 8.30	30.2
prima concamerazione, ore 8.30	30.7
terreno prima concamerazione, ore 8.30	40.5
bacino stagnante I ^a concamerazione, ore 9.30	40.7
seconda concamerazione, ore 9.30	90
acqua fra II ^a e III ^a concamerazione, ore 9.30	90

del 25.XI.1939, assunte di seguito dalle ore 9.45:

Esterna	{	aria	20.1
		terra	20.6
All'imbocco	{	aria	30.2
		terra	40
Prima concamerazione	{	aria	20.4
		acqua	40.8 (= alla superf. e al fondo)
		terra	40.55
		fondale del bacino	40.95
Seconda concamerazione	{	aria	70.1
		terra	70.8
		acqua {	prof. 15 cm. 90.8
			superf. . . 100.1

Dalla comparazione dei dati suesposti, assunti in due diverse stagioni, risulta una notevole costanza di rapporti fra le temperature di suolo acqua ed ambiente, misurate contemporaneamente nello stesso luogo.

Note biofaunistiche: — L'ambiente biologico di questa grotta é quanto mai semplice e pertanto ben poche osservazioni si possono fare su di esso. Si deve notare anzitutto che le sole popolazioni sono quelle dei limnonti e dei parietali, mancando completamente, per speciali condizioni edafiche, la solita popolazione microgtonica. Delle prime due associazioni, la sola limnontica riveste un interesse di rilievo, comprendendo due caratteristici troglobi mentre la parietale, a costituzione sempre troglossena, é formata dai soliti Aracnidi, Ditteri Culicidi, rare *Hypena* e *Scolyopterix*.

Limnonti: il suolo della prima cavernetta, tutta illuminata ed ampiamente condizionata dal clima esterno (vedere i dati termometrici), è periodicamente invaso dall'acqua corrente che dilava il fondale composto di minuto pietrisco calcareo-siliceo sciolto che, in tal modo, perde ogni suo contenuto alimentare.

Quando poi la portata della vena fluida diminuisce, la cavernetta perde il carattere di sede torrentizia per assumere, come ho già detto, quella di bacino a lentissimo ricambio o addirittura stagnante. In tali condizioni è anche più agevole condurre le ricerche che hanno fruttato la cattura di una *Planaria* bianca lattea dalla *facies* di troglobia, e *Monolistra* non dissimile da quella del Bùs del fus. n. 11 Lo che sembra appartenere ad una varietà inedita della sp. *Boldorii* Brian (Brian in litt. 3.IV.1940).

Il carattere di temporaneità di tale limnotopo impedisce uno stabile insediamento di un buon complesso limnontico troglosseno e troglofilo, e perciò, ad esclusione dei due precedenti organismi strettamente legati alla sede cavernicola, e probabilmente sempre presenti, tutti gli altri rinvenimenti sono da considerarsi fatti sporadici di scarso interesse biospeleologico.

Noterò qui che ho raccolto sul bacino il Rincoto troglosseno *Velia currens* F. (1939) ed osservato nel contenuto di pescate planctoniche (1) l'esistenza di alcuni Protozoi in numero però assai esiguo.

Nell'acqua del varco fra la seconda e l'ultima concamerazione, su fondale calcareo sciolto, ho raccolto un solo esemplare di *Monolistra*.

Fauna parietale: La prima cavernetta ha le pareti rivestite di abbondante fitoassociazione di Muschi, Capelvenere e Alghe popolati da qualche Aracnide troglosseno. I Culicidi che non mancano mai in questi ambienti di riparo, si addensano maggiormente, durante la stagione invernale, nella seconda concamerazione ove l'atmosfera calma e più calda, permette anche ai Lepidotteri l'ibernamento.

(1) Trovo opportuno render noto che nella maggior parte delle grotte qui citate, ho compiuto pescate planctoniche, ma che in esse non ho rinvenuto finora materiale di grande interesse. Sul contenuto di queste pescate riferirò più ampiamente nel lavoro prospettato nell'introduzione.

Büs del cochèt n. 108 Lo (Valle del Fo sopra; Botticino)

20.XII.1936; 5.VIII.1937; 19.II.1939.

Itinerario. — Da Botticino Sera, passando per La Lassa, s'imbocca la carrozzabile sulla destra orografica della Valle del Rio Rino. Poco oltre Molino dell'Ora, ove si biforca, bisogna seguire il ramo sinistro che conduce a Case del Fo sopra, nelle cui vicinanze si apre il doppio imbocco della grotta conosciutissima dai locali.

La quota è di metri 400 (imbocco inferiore).

Descrizione. — Un imbocco a bocca di forno cui si accede scendendo alcuni gradini sistemati ad arte nella roccia (calcare maiolica), presenta nella parete frontale un esiguo foro (mezzo metro circa) rasente terra ed immettente in un corridoio orizzontale, lungo venti metri per due di larghezza ed un massimo di 5 in altezza e col fondo detritico argilloso parzialmente occupato da rivolo d'acqua corrente. Dallo stretto passaggio è possibile attingere acqua, consueta operazione dei locali che vi si riforniscono normalmente.

In questo primo tratto interno di grotta, lateralmente verso il foro, esistono piccole fessurazioni della roccia che inghiottono l'acqua destinata a ricomparire poi nel Büs dei osei n. 176 Lo, ad una distanza, in linea d'aria, di un chilometro e mezzo circa.

In fondo al primo corridoio che chiamerò «bacino» una conoide rocciosa rampante per sei metri di dislivello, porta alla base di un pozzo verticale alto una dozzina di metri e distante in linea d'aria dall'imbocco inferiore, 32 metri. In sezione le dimensioni del pozzo sono di un metro per due.

Dal vertice della conoide si scende per 5 metri su una ripida china detritica, in un corridoio più stretto del precedente, saliente, misurante in lunghezza, dalla base della conoide, 25 metri e pendentesi in fessura impraticabile dalla quale proviene l'acqua. Questa, dopo averlo percorso, passa sotto la conoide di base pozzo per un tratto di una quindicina di metri e poi ricompare nel bacino. Nel cunicolo terminale, il torrentello che ha una portata di pochi litri al secondo, scorre sulla roccia nuda, ed è fiancheggiato in qualche tratto da deposito di materiale terroso.

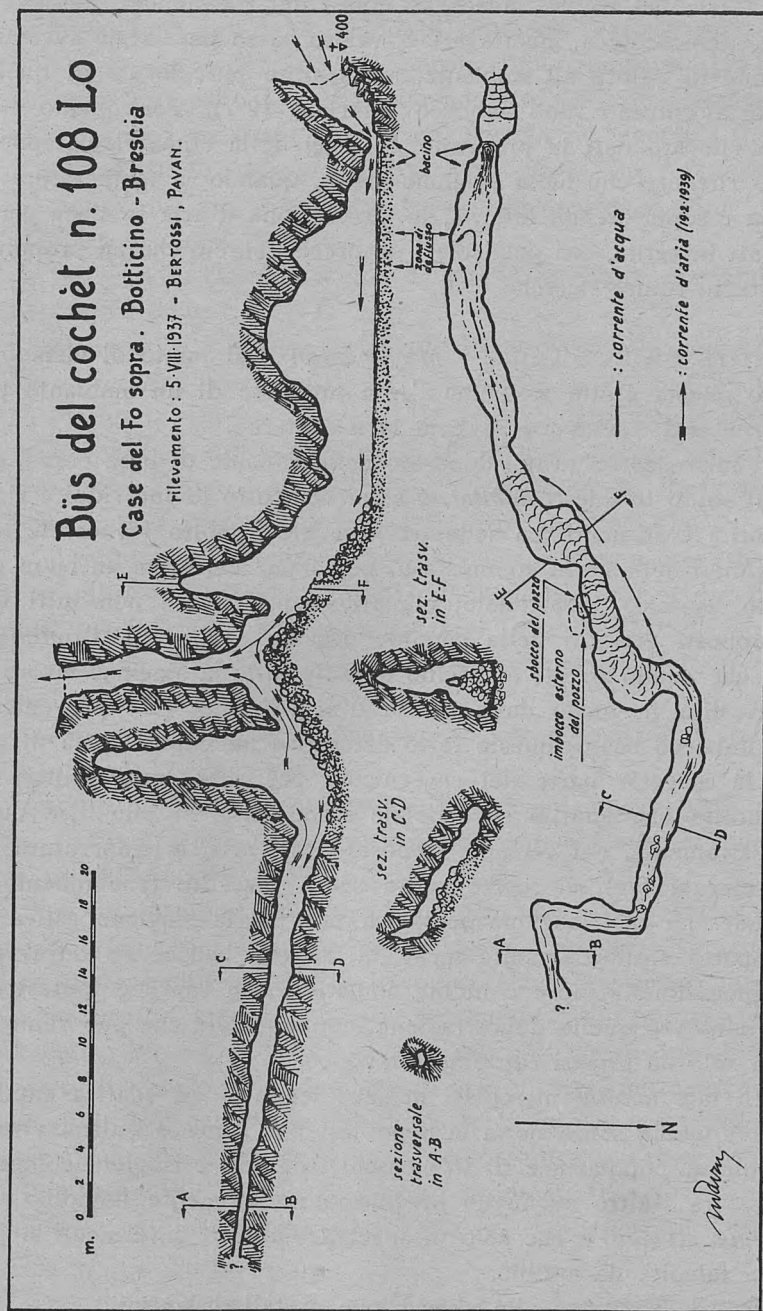
Sopra i due lati della conoide la volta è scavata in due camini verticali simmetrici rispetto al pozzo e paralleli a questo, uno dei

quali (verso il bacino) è alto sul suolo solo 7 metri, mentre l'altro, misurandone una dozzina almeno, per poco non raggiunge il piano esterno. Anche il pozzo mediano ha tutto l'aspetto di un camino che per crollo della volta si sia aperto all'esterno: la conoide di brecce ne farebbe fede. Può così darsi che in futuro anche l'attuale camino più alto, diventi pozzo vero e proprio, parallelo al precedente e separato da questo per diaframma di tre-quattro metri di roccia.

L'accesso alla grotta è sempre possibile dal pozzo che è facilmente scalabile anche con sola corda, però vi si può entrare anche sdrusciando su un'asse gettata sopra l'acqua attraverso il piccolo varco in fondo alla bocca di forno.

Note climatologiche. — Nell'esplorazione del febbraio 1939, ho potuto seguire compiutamente la corrente aerea circolante nella cavità e della quale nel rilievo è riprodotto l'andamento generale. L'aria fredda entra dall'imbocco basso e poiché quivi la cavità si restringe riducendosi ad uno stretto varco, la corrente assume una forte velocità; per l'alta evaporazione che conseguentemente si genera, la temperatura si abbassa (di $0^{\circ}3$) rispetto a quella con cui entra in grotta ($2^{\circ}7$). Indi la massa d'aria, mantenendosi a piccola altezza sul suolo, percorre il bacino e risale la conoide detritica verso la base del pozzo; in questo punto, ove ha già raggiunto i 5° , si sdoppia: una parte risale il pozzo mentre l'altra prosegue, rasente terra, scendendo nel ramo opposto donde proviene l'acqua. In questo cunicolo si riscontrano due correnti, cioè quella bassa fredda suaccennata (7°), ed una controcorrente presso la volta, più calda ($8^{\circ}2$) che si dirige verso la base del pozzo per risalirla mescolandosi a quella più fredda (5°) proveniente dal bacino, con una risultante termica di $6^{\circ}5$. La massa d'aria saliente, perde ulteriormente calore finché, sotto l'imbocco del pozzo, prima di mescolarsi all'esterna, misura $6^{\circ}3$.

Da questi dati si arguisce che il respiro invernale produce una continua ambientale sottrazione di calore, il quale in parte, forse, può venir integrato dall'acqua. Per quanto non disponga di dati assunti contemporaneamente anche per l'acqua nelle varie parti della cavità, posso pensare che essa, allo sbocco in grotta, si trovi in tutto l'anno in uno stato termico pressochè costante attorno ai 9° - 11° ; all'estremità del cunicolo infatti nell'agosto del 1937, mi-



surava 11°; nel bacino invece all'epoca del rilevamento della corrente anemoscopica, misurava 6°8, valore basso per la già avvenuta cessione di calore all'ambiente, ma sempre più elevato di quello dell'aria entrante dall'imbocco inferiore (2°7). Per quanto non abbia rilevato dati in proposito, le leggi della climatologia ipogea fanno ritenere che nella stagione estiva, quando la temperatura esterna è superiore all'interna, la circolazione d'aria in linea generale sia invertita, con particolari da precisarsi, ciò che mi propongo di fare in future ricerche.

NOTE BIOLOGICHE. — *Microgenton*. Dal punto di vista biologico questa grotta assomma l'alto interesse di un ambiente putteiforme e di cavità con sistema idrico interno.

Il *microgenton* tutto addensato nella conoide di base pozzo, come al solito in questi *habitat*, è assai compatto di individui e ricco di entità costituenti. La sede troficamente è molto favorevole non mancando nella terra commista al brecciamme calcareo, un buon deposito lemmico superficiale; climaticamente invece non tutti due gli opposti versanti della conoide offrono condizioni d'*optimum*, dato che quello rivolto al bacino durante tutta la stagione invernale è investito in pieno dalla massa d'aria fredda (5°) proveniente dall'imbocco basso; questo fatto determina un'impossibilità di vita per la maggior parte dei cavernicoli, per cui il *microgenton* sia lemmofilo che edafilo superficiale si addensa, si può dire quasi esclusivamente, nel versante opposto ove l'aria, a temperatura già più elevata (7°), vi scorre sopra senza investire frontalmente la biosede. La distribuzione ecologica pure nella stagione estiva mi è apparsa sostanzialmente invariata; su ciò, benché ne intraveda la spiegazione sempre d'indole climatica, non esprimo ipotesi finché non avrò quella dimostrazione inoppugnabile che può venir offerta solo da precisi rilevamenti in loco.

In tale *habitat* mescolati in sede lemmica ed edafica superficiale e media senza netta eustenobiosi per l'una o l'altra, vive la complessa popolazione di trogllossenî troglofili e troglobi comprendente fra l'altro anche un organismo normalmente limnobio (*Niphargus stygius*) e che solo in speciali ambienti cavernicoli si presenta talvolta da anfibio.

Passo senz'altro alla elencazione di tali organismi:

- Coleotteri: *Duvalius* sp. un solo esemplare che ho smarrito. By-

thinus Pavan Tam., Pselafide noto per varie grotte del bresciano e segnalato anche per il M. Baldo in provincia Verona, ad oriente quindi del bacino del Lago di Garda (Bibl. Tamanini: [23]) (1). *Abax ater* Will. (det. Pomini); abbondanti spoglie di *Carabus*, *Cychrus*, *Abax* ed un'elitra di *Antisphodrus Reissi* Ganglb.

Aracnidi: *Troglohyphantes Gestroi* Fage ♀, *Nesticus eremita italica* di Cap. ♀ iuv., *Porrhomma proserpina* E. S. ♂ ♀, *Arpactes lepidus* L. K. ♀ iuv.

Collemboli: *Tomocerus minor* Lubbock, presente in grande numero tutto l'anno.

Miriapodi: *Lithobius* sp., *Polymicrodon* sp. (larva), *Polydesmus edentulus* Koch, e *Nematophora* (non determinabili).

Molluschi: *Euomphalia strigella* Drap., *Cepaea nemoralis* Lin., *Pomatias elegans* Müll., *Ciliella ciliata* Stud., *Delima itala* Mart., *Cochlostoma septemspirale* Razoum., *Helicodonta* sp., tutti troglосseni, e *Zonites gemonensis* Fér. spiccatamente troglοfilo.

Anellidi: *Trichodrilus allobrogum* Clap. 1 es. e 5 es. di *Lumbricus rubellus* Hoffmstr. nel 1937, *L. castaneus* Sav. 2 es., *Pachydrilus lineatus* Müll. e *P. pagenstecheri* Ratz. nel 1939.

Isopodi: *Androniscus dentiger* ssp. *calcivagus* Verh. (= *Boldorii* Strh.), *Tracheoniscus arcuatus* B. L.

Anfipodi: in sede edafica superficiale e media due individui di *Niphargus stygius* Schiödte.

Reputo di un certo interesse, riportare qui, integrandoli, alcuni passi relativi a tali organismi, apparsi parzialmente in una mia nota precedente (Bibl. Pavan: [15]).

Non raramente si trovano nelle grotte popolazioni anche numerose di *Niphargus* viventi nelle condizioni ecologiche suaccennate, ed é opinione diffusa che la loro vita sia in tal modo possibile solo in quanto l'ambiente é saturo di umidità. Ciò può essere parzialmente vero, ma ritengo che a proposito di questi organismi non sia stato osservato un particolare di grande importanza, cioè come si trovino entro cellette scavate nella terra in generale argillosa ed altamente umida, e munite di un canaletto diretto verso l'alto nel quale si convoglia quella pochissima acqua di filtrazione che, arrestandosi nel piccolo vano, permette al *Niphargus* di vivere in

(1) A questa entità vanno riferite le due ♀ citate dubitativamente come *B. Erichsoni* in Bibl. Allegrètti Pavan 2.

ambiente molto più umido di quanto non lo sia l'insieme della grotta e talvolta in una vera goccia d'acqua, in sede che chiamerei quindi «microlimnica».

Questo fatto, che mi è occorso di osservare in parecchie occasioni, solo apparentemente diminuisce quel concetto di ampia facoltà di adattamento e resistenza che si ha in generale sui *Niphargus*, poiché altri particolari concorrono ad attestarlo: infatti talvolta ho rinvenuto questi Anfipodi entro cellette prive di acqua non solo, ma con pareti macroscopicamente piuttosto asciutte, e senza alcuna possibilità di migrazione in sede limnica mancandone ogni traccia in tutta la cavità (Profond soradur n. 55 Lo, Dosso Croce-Carcina, 27.III.1939).

Essi all'atto in cui venivano alla luce portativi dalla rimozione del terreno, non rimanevano impacciatamente adagiati sulla terra come avveniva invece per l'aderenza esercitata dall'acqua su quelli bagnati, ma erano asciutti e si spostavano con un movimento deambulatorio anormale, cioè camminando sulle zampe e mantenendosi ritti come gli Isopodi edafofili. Notai altresì che il loro spostamento aveva come scopo la ricerca di un ambiente di riparo, e se non trovavano una anfrattuosità del terreno in cui rifugiarsi, iniziavano lo scavo ed il modellamento di una celletta come quella da cui li avevo tolti.

E' da notare per gli individui di questa grotta che l'esistenza in tali particolari condizioni ecologiche dev'essere considerata come un fatto di elezione e non dovuto a convogliamento passivo od accidentale, in quanto, se così fosse, avrebbero sempre la possibilità di trasferirsi nella sede biologicamente preferita e non difficilmente raggiungibile.

Fauna parietale. — Devo notare la costante presenza dei soliti Arcanidi troglodili del gen. *Meta* sp. sulle pareti del pozzo e di molti Tricotteri adulti, *Micropterna fissus* Mc. Lachl. quasi tutti in copula, rinvenuti nella visita dell'agosto 1937 all'estremità del cunicolo di provenienza dell'acqua, in zona completamente afotica.

Limnonti. — Il sistema idrico è biologicamente frazionato in quattro distinte sezioni: 1) il cunicolo di provenienza dell'acqua ove questa scorre su roccia nuda; 2) la porzione non controllabile di percorso sotto la conoide di base pozzo; 3) il tratto di «bacino» ove l'acqua scorre su fine detrito roccioso o su argilla; 4) il piccolo

bacino a debole ricambio, con fondale di limo, ed in penombra, presso il varco dell'imbocco inferiore.

Caratteristiche biologiche diverse quindi in ognuna delle tre sezioni, nelle quali si nota una netta distribuzione ecologica dei due principali abitatori della cavità, *Monolistra Boldorii* Brian e *Niphargus stygius* Schiödt. La prima infatti sembra preferire la sede fortemente reica del cunicolo terminale, mentre *N.* è stato rinvenuto solo nel ramo opposto, ove la corrente è molto più debole, e specialmente nel bacinetto nel quale è quasi insensibile. Questi dati però, per tali organismi, non hanno valore assoluto, in quanto essi non manifestano in tutte le cavità le identiche preferenze ecologiche. In alcune grotte, infatti, vivono insieme nello stesso biotopo, sia in sede areica che in piena corrente. Le ragioni di questi strani fatti biologici, non sono ancora conosciute né sospettabili e con tutta probabilità si potranno conoscere solo dagli auspicati allevamenti sperimentali.

A proposito di *N.* si deve notare che il rinvenimento in forte numero nella sede limnica di questa grotta, contrapposto alla scarsità di individui osservati in sede edafica (2 es.), è certamente da mettere in relazione alla facilità con cui si può indagare un volume d'acqua mentre l'indagine del terreno deve limitarsi, per ovvie difficoltà, a piccoli volumi ed è inoltre sempre ben lungi dall'essere ugualmente capillare. Il rapporto statistico fra la popolazione di *N.* microgentonici e limnobi rilevato in questa grotta, potrebbe anche avere un valore effettivo, ma finché non sarà possibile comparare a tal fine uguali volumi delle due sedi, non si può ritenere che la densità di tali organismi in sede extralimnica sia inferiore a quella riscontrabile nell'acqua.

E' altresì interessante rilevare che sei dei nove esemplari di *Monolistra* rinvenuti viventi nelle ricerche del 1936 e 1937, erano ricoperti da incrostazioni microcristalline di CaCO_3 , fatto che si ricollega all'esistenza dei coleotteri parzialmente ricoperti di uguale incrostazione, nelle acque del Bùs dei pesci n. 176 Lo. Anche questo fenomeno riveste un notevole interesse biologico e meriterebbe un approfondimento sperimentale.

Il piccolo bacino che prende luce dal varco dell'imbocco inferiore, è una sede che offre condizioni ottimali per organismi ombrioli relativamente stenotermi. Mi è apparso popolato da larve di Urodeli di Tricotteri, e *Niphargus*.

Quel de la Sèstola n. 143 Lo (Marone-Brescia)

27.III.1938; 5.III.1939.

Itinerario. — Da Marone bisogna portarsi nella valletta del torrente Bagnadore dove, ad un chilometro dall'abitato, si apre la grotta a qualche metro dal solco vallivo a quota 360 circa.

Descrizione. — Grotta poco estesa, parzialmente percorsa da torrente interno.

L'ambiente è così costituito: un bacino antistante l'imbocco riceve una forte corrente d'acqua, uscente dalla grotta attraverso una bassa fessura orizzontale completamente occupata dalla vena fluida. Circa due metri sopra tale scaricatore si apre un passaggio che immette nella cavità; questa consta di una fessura piatta, assai irregolare, con diramazioni laterali sviluppantesi per una trentina di metri complessivamente; tale fessura obliquante dall'alto in basso e da destra a sinistra, discende verso il fondo, ove si trova il corso d'acqua, lo stesso, che, passando in un sifone lungo due metri e mezzo, ricompare poi sull'imbocco.

In qualche punto della grotta compaiono concrezioni di scarso rilievo, il suolo superficialmente è in parte argilloso fradicio, nel resto, specialmente verso il corso d'acqua, è coperto di breccie calcaree.

Osservazioni. — La risorgente della grotta, provvidenziale per il paese sottostante di cui alimenta fra l'altro varie industrie, a detta dei locali non sarebbe soggetta a prosciugarsi nemmeno durante i periodi di siccità prolungata; la portata però varia notevolmente in dipendenza delle precipitazioni atmosferiche nella zona circostante.

Un'affermazione simile fu fatta dal Salmoiraghi (Bibl.: Salmoiraghi [20]) che «in stagione normale» ne ha valutata la portata in litri 417 al secondo. Durante la visita comune con Allegretti il 5.III.1939, in periodo di scarsa piovosità, la portata fu valutata in 200 litri, con velocità media di 80 cm. al secondo.

L'acqua della risorgente in esame, dovrebbe provenire dal drenaggio delle morene glaciali che occupano ad arco il medio bacino di Zone. A monte della grotta altri gemizi del piede della morena,

contribuiscono con le acque del Quel, ad alimentare il torrente Bagnadore:

I dati fisici assunti il 5.III.1939 sono:

temperatura imbocco ore 14	10°
temperatura dell'acqua all'imbocco, ore 14 . . .	10°6
pH dell'acqua all'imbocco, ore 14	7.25
temperatura ambientale interna, ore 16	10°2
temperatura dell'acqua interna, ore 16	10°3
pH interno, ore 16	7,4

Note biofaunistiche. — Nelle cavità in cui si passa gradualmente dalla zona illuminata d'imbocco a quella afotica, la fauna si disloca in profondità, secondo le possibilità di resistenza alla diminuzione di illuminazione ambientale della vegetazione acquatica, cui generalmente è legato e si assottiglia fino a ridursi, prima della zona afotica, alla sola popolazione dei troglobi. Nel Quel de la Sestola questa dislocazione verso l'interno non è possibile poichè il passaggio dall'ambiente d'imbocco illuminato a quello privo di luce, è brusco, ed avviene proprio alla soglia della grotta; pertanto gli organismi che cito provengono tutti dalle ricerche nel bacino antistante l'imbocco.

Riferendo le diagnosi di tali entità non intendo affatto includerle nei cavernicoli, ma, se non altro, segnalare che di esse, il solo *Gammarus* è stato rinvenuto, in un solo esemplare, nell'interno della grotta (1939).

Tricotteri: *Micrasema togatum* Hag., larva; *Tinodes* sp. larva e larve adulte di *Micropterna* sp., fodero larvale di *Odontocerum albicorne* Scop. (tutti nel marzo 1938).

Ditteri: larve di *Melusina* sp. (1938).

Plecotteri: larva-ninfa di *Perla abdominalis* Burm., e larva di *Nemura* sp.

Efemerotteri: larva-ninfa di *Ecdyurus fluminum* Dict.

Tale materiale è stato raccolto nel 1938; nella visita del 1939 ho catturato anche l'Anellide: *Herpobdella octoculata* L. v. *atomaria* Carena, ed un frammento di Gordio.

In tutte e due le visite, attaccato ai sassi e frammisto ai muschi del fondale, ho pure rinvenuto il Mollusco: *Ancylastrum fluviale* Müll.

Anfipodi: *Gammarus* sp.

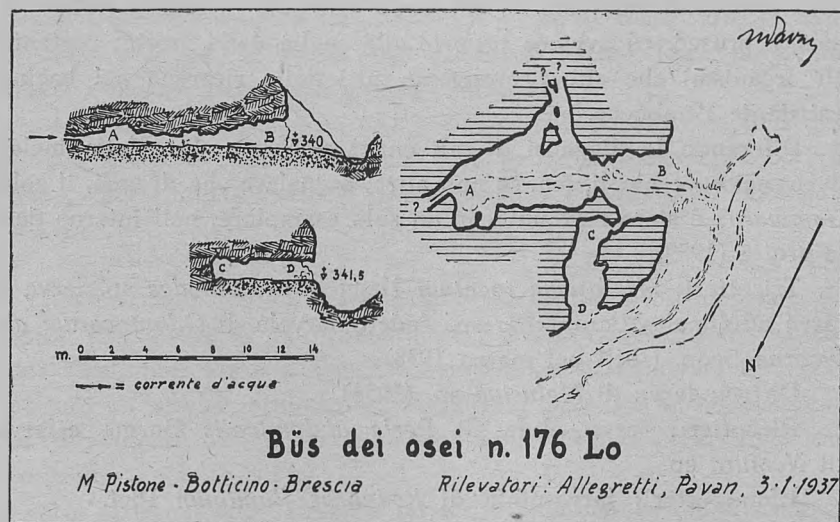
Microgenton. — Nella zona interna non occupata dall'acqua, scarsa fauna rappresentata soprattutto da *Androniscus dentiger* ssp. *calcivagus* Verh. e pochi collemboli attorno a rare deiezioni di chiroterro sparse sull'argilla concrezionata.

Nell'insieme dunque, il Quel de la Sestola non presenta dal punto di vista biofaunistico importanza degna di grande rilievo.

Büs dei osèi n. 176 Lo (M. Pistone-Botticino-Brescia)

3.I.1937; 18.IX.1940.

Ubicazione. — L'itinerario da percorrere é quello descritto per il Büs del cochèt n. 108 Lo, fino alla biforcazione della strada oltre Molino dell'Ora; da qui si segue la mulattiera sul solco della valle occidentale rispetto al M. Pistone. La grotta si apre contro le pen-



dici del M. Pistone, a un paio di metri dal fondo valle, allo sbocco della valletta chiamata sul luogo «Büsa dei osèi». Quota metri 340; terreno geologico calcareo maiolica.

Descrizione. — La grotta é divisa in due rami: il principale, in cui scorre il torrente, inizia con un imbocco largo circa tre metri

ed alto meno di due, strozzantesi dopo 4 metri in uno stretto foro che si può attraversare carponi. Oltre tale punto, la cavità assume l'aspetto di fessura orizzontale, larga circa 4 metri con un'altezza inferiore ad un metro e prolungantesi per altri nove metri; lateralmente si diramano due cunicoletti sfocianti subito l'un nell'altro e perpendendosi in fessura impraticabile, dopo soli 4 metri.

Al termine della fessura, un salto di mezzo metro circa immette nella prosecuzione non praticabile dalla quale scende il rivo che scorre verso l'esterno per riversarsi nella valletta antistante lo imbocco.

L'altro ramo della grotta, asciutto, consiste in una galleria sopraelevata di m. 1,5 dalla principale, avente andamento orizzontale, normale a questa con la quale comunica per mezzo di uno spiraglio apertosi a sinistra entrando nella nicchia d'imbocco.

Note idrologiche e termometriche. — La portata del corso d'acqua nelle due visite era valutabile in litri 3 al secondo. A detta dei locali l'emissione, in periodi di forti precipitazioni atmosferiche, aumenta notevolmente.

Le temperature assunte il 3.I.1937 alle ore 16 sono:

Esterno		4° 8
interno all'estremità		11° 6
acqua all'estremità		12° 1

Note biologiche. — Il torrentello che scorre in questa modesta cavità-risorgenza proviene dopo un percorso ipogeo di 1500 metri circa in linea d'aria, dal Büs del cochèt n. 108 Lo. La continuità idrica sotterranea, viene qui asserita in base a notizie dei locali che assistettero a prove di tecnici idraulici condotte con fluorescina.

La limnosedes ricca d'imbocco, avente un fondale finemente detritico calcareo-siliceo sciolto con scarsissime tracce di argilla, è abitata da una fauna reofila ombricola.

I tappeti di alghe filamentose adagiati sul fondo, sono densamente abitati da alghe unicellulari, qualche protozoo, Coleotteri, larve e ninfe di insetti di vari ordini, fra le quali prevalgono quelle di Tricotteri, *Polycelis felina* Dalyell, Gammaridi, ecc. con una costituzione d'insieme a *facies* completamente trogllossena. Commisto a questi elementi di scarso interesse dal punto di vista biospe-

leologico, si trova qualche raro *Niphargus stygius* Schiödde f. typ., il solo troglobio che si spinga nella zona più intensamente rischiarata.

All'interno oltre la strozzatura l'ambiente è più tenuamente illuminato, il fondale si fa ancor più privo di limo e contoraneamente scompare ogni traccia di vegetazione. Quivi ho raccolto un solo esemplare di *Monolistra* che fu in primo tempo diagnosticata da Brian per la sp. *bergomas* Arc. (Bibl. Pavan [12]); lo stesso autore ora propende invece a classificarla come *M. Boldorii* Brian, Flabellifero proprio delle caverne delle prealpi bresciane. Questa stessa specie del resto vive anche nel non lontano Bûs del cochét n. 108 Lo, col quale la grotta in questione ci pare in diretta comunicazione idrica, e non vi sarebbe ragione biologica per giustificare due diagnosi distinte.

Ecco l'elencazione di parte degli animali raccolti nell'acqua dell'imbocco:

Coleotteri: *Hydraena (Haenydra) gracilis* Germ.; *Riolus subviolaceus* Müll. ed *Helminae* tuttora in studio. Diversi individui di tali specie raccolti viventi, apparivano parzialmente coperti in varie parti del corpo da incrostazione di CaCO_3 , sale di cui è ricca l'acqua del torrentello che dà origine anche ad evidente sedimentazione tufacea. Lo stesso fenomeno ho dovuto riscontrare per alcuni *Monolistra Boldorii* Br. viventi nel Bûs del cochét n. 108 Lo.

Larve del Tricottero *Silo pallipes* Fbr.

Il Gammaride che in mio precedente contributo (Bibl. Pavan [12]) su determinazione di un altro specialista fu citato come *Gammarus pulex*, secondo Ruffo apparterebbe invece a *G. (Rivologammarus) balcanicus* Schaf. (sensu Schellemborg 1937).

Altri organismi di tale sede sono in corso di studio.

Fauna parietale. — Un Aracnide del gen. *Troglohyphantes* sp. (affine alla sp. *Sordellii*).

Microgenton. — Nella cavità con acqua non rinvenni rappresentanti di tale tipo di fauna. Nel ramo sopraelevato, esiste una popolazione speleologicamente atipica, composta di scarsi organismi trogllosseni viventi su un terreno secco e polveroso. Raccolsi molti nicchi dei seguenti Gasteropodi, fra i quali soltanto *Oxychilus* e

Zonites sono troglodili; *Helicodonta angygira* Rssm., *H. obvoluta* Müll., *Cingulifera cingulata* Stud., *Oxychilus cellarius* Müll. e *Zonites gemonensis*. Fér.

Buco del piombo n. 2208 Lo (Erba-Como)

6.IV.1941

Ubicazione. — Si apre a quota 695 nel calcare Maiolica (Cretaceo inferiore) della vallata del torrente Bova, distante circa un'ora di comoda carrettabile dall'abitato di Erba.

Conosciutissima dai locali e di facile avvicinamento.

Descrizione. — Il Buco del piombo è una bella cavità morfologicamente simile al Buco del corno n. 1004 Lo (Entratico - Bergamo), con un sistema idrico interno del tutto analogo a quello di questa cavità.

Un amplissimo nicchione d'imbocco, cui si accede per una rampa scalinata, misura una quarantina di metri d'altezza per altrettanti in larghezza; il suolo, fortemente irregolare per accavallamento di massi di breccie, piuttosto asciutto, da un lato è scavato dall'erosione del corso d'acqua fuorescente dalla cavità.

Nella zona più esterna del nicchione, sparsi ruderi di alti muri e pilastri denotano un antico uso del nicchione, da AA. dichiarato a scopo militare.

Di simili opere murarie, ma di proporzioni assai modeste, rimangono vestigia nel nicchione d'imbocco del Bùs del Quai n. 30 Lo (Iseo - Brescia) avente pur esso un corso d'acqua e molta somiglianza morfologica ed analogia di postazione, su dirupo roccioso, con il Buco del piombo.

La parete frontale del nicchione, s'abbassa perpendicolarmente lasciando adito, sul fondo, ad una vasta galleria orizzontale larga almeno una decina di metri e quasi alta altrettanto, col suolo occupato nella linea sagittale mediana da fine detrito roccioso calcareo-siliceo sciolto, sul quale scorre il torrente, fiancheggiato da un alto deposito di materiale detritico impastato ad argilla terrosa ed avente una potenza anche di cinque metri. In fondo a questa lunga galleria, misurante alcune decine di metri, si entra nella parte più in-

terna della cavità, superando piccoli successivi dislivelli dai quali l'acqua scende a cascata producendo un fragore assordante.

L'ambiente continua, mantenendo caratteri morfologici alquanto uniformi, con una larghezza media di 4-5 metri; tuttavia in alcuni punti, lungo lo sviluppo che tocca i 322 metri, assume un aspetto di fessura tettonica, con le pareti convergenti verso l'alto e toccantisi ad altezze variabili, talvolta di 10-15 metri almeno. Questo particolare di costituzione può far supporre che la escavazione dell'ambiente, non sia dovuta soltanto all'azione del corso d'acqua, come vorrebbero altri AA., ma che questo abbia sfruttato, e successivamente modificato, il vano di una frattura di precedente esistenza.

Nella zona mediana della cavità, la galleria si sdoppia, originando un cunicolo secondario asciutto, separato per un diaframma roccioso dal principale col quale si riunisce dopo forse una ventina di metri. Dopo questo punto si accede ad ampia cavità nella quale esiste un deposito di materiale detritico, eroso e profondamente scavato a trincea dal corso d'acqua. Nell'ultimo centinaio di metri di sviluppo, il volume dell'ambiente si riduce, obbligando a procedere chinati, guazzando nell'acqua che scorre sempre su fine detrito sciolto; si giunge così ad un punto in cui una doppia fragorosa cascata precipitando da un cunicolo saliente e concrezionato, entra nella galleria principale; questa continua ancora per una lunghezza di alcune decine di metri, sempre più ridotta, fino allo smarrirsi della volta nell'acqua.

Essendo solo nella esplorazione e per di più in un periodo di forte e prolungata pioggia, non ho tentato di risalire il cunicolo di provenienza della cascata d'acqua, ciò che sarà forse più agevole in periodi di meno intensa precipitazione atmosferica. (1)

In qualche punto lungo tutta la cavità sgorgano sorgentelle che portano il loro tributo idrico al corso principale.

(1) Il 26-X-1941 ripeto la visita alla grotta il cui sistema idrico era ridotto ad un esiguo filo d'acqua: riuscii perciò a penetrare nel cunicolo sucitato che mi risultò lungo alcune decine di metri con una larghezza media di un metro circa e col fondo parzialmente invaso da vasche piene d'acqua stagnante. All'estremità la volta scendeva a pochi centimetri sul livello dell'acqua inibendo la prosecuzione dell'esplorazione; in tale punto raccolsi un grosso dente di *Ursus* che giaceva allo scoperto sulla ghiaia del fondo.

Le pareti della grotta sono prevalentemente nude, rare le coltri concrezionari, fatto del resto prevedibile dato che la saturazione igrica ambientale e la insufficienza o mancanza delle correnti anemoscopiche interne, impediscono, con l'evaporazione delle acque filtranti, il depositarsi del carbonato di calcio. La cavità si trova quindi in uno stadio di giovinezza.

A testimoniare l'attività erosiva passata del corso d'acqua, rimangono, anche a considerevole altezza sulle pareti, le caratteristiche evorsioni, vere «marmitte parietali», prodotte dai vortici dell'elemento liquido, nonché evidenti terrazzature erosive ad un livello più alto di quello attuale del corso d'acqua.

Termometria del 6.IV.1941:

Temperatura esterna, ore 13,30	8° 8
» del terreno esterno, ore 13,30	8° 4
» dell'acqua nel nicchione, ore 13,30	9° 9
» all'inizio della prima galleria, ore 13,30	8° 8
» acqua all'inizio della 1ª galleria, ore 13,30	9° 9
» terreno all'inizio prima galleria, ore 13,30	7° 4
» a 100 m. dall'imbocco, ore 13,45	9° 8
» terreno a 100 m. dall'imbocco, ore 13,45	8° 9
» acqua a 100 m. dall'imbocco, ore 13,45	9° 9

Note biologiche: — Naturalmente non ho raccolto fauna nell'ampio nicchione d'imbocco, poiché analogamente a quanto ho riferito per il Buco del corno n. 1004 Lo e per il Büs del quai n. 30 Lo, non costituisce un *habitat* cavernicolo. Né tale stimo di poter considerare l'ambiente delle prime decine di metri di galleria, ove, sulla terrazzatura di materiale detritico fiancheggiante il torrentello, ampiamente influenzata da ogni clima esterno ed in condizioni edaficamente sfavorevoli, possono stabilirsi solo organismi trogllosseni senza fisionomia tipica. Non avendovi infatti riscontrato animali degni di nota, ne ho tralasciato con la cattura, anche l'inutile annotazione.

Per il complesso faunistico parietale, le ricerche si fanno già più proficue al termine della galleria iniziale, ove sostano sugli umidi depositi di fine arena ancora debolmente illuminati di riverbero, Aracnidi dalla *facies* di troglobi non ancora determinati, as-

sieme a qualche raro *Meta*, indubbiamente epigeo se pur accentuatamente troglodilo. In questo tratto, tranne i soliti Triconiscidi, non trovo altri elementi microgentonici, le ricerche dei quali cominciano ad essere fruttuose, se pur assai scarsamente, solo nella zona interna, afotica nel senso più assoluto, ove in sede lemmica riscontro un vero pullulare di Collemboli, mentre qualche raro Miriapode è presente nelle vicinanze, in sede edafica superficiale. Nello stesso ambiente rinvento un esemplare di *Laemostenus Schreibersi* Kust., già noto per ricerche di precedenti AA., e su sparse deiezioni di Chiroterri alcuni *Onychiuridae*.

Per quanto non mi sia preoccupato di raccogliere per ora tutta la bibliografia su questa grotta, cito i seguenti animali che secondo Wolf (Bibl.: Wolf [25]) sono stati segnalati da vari AA. in opere diverse:

Miriapodi: *Polydesmus longicornis* Silv.

Aracnidi: *Tegenaria agrestis* Walck. *Amaurobius* sp. (Bibl.: Boldori [5]).

Collemboli: *Pseudosinella duodecimpunctata* Denis.

Isopodi: Secondo Arcangeli [Bibl. Arcangeli 2-bis] l'Isopode troglobio di questa grotta, che da altri AA. fu citato con designazioni diverse, deve appartenere alla specie *Androniscus spelaeorum* (Verh.)

Ho trascurato le ricerche di limnonti nel nicchione, per gli stessi motivi addotti a proposito delle popolazioni edafofile, mentre nelle zone interne a forte pendenza ove la corrente è violenta e saltellante, non ho potuto compiere osservazioni per l'impossibilità stessa creata da tali condizioni fisiche. D'altra parte non è nemmeno da attendersi che in simili condizioni ecologiche possano vivere elementi cavernicoli. Ho persistito invece in quei tratti ove la corrente si smorza formando bacinetti a debole ricambio, ma sempre senza il minimo risultato. In verità sarebbe un risultato anche un esito sicuramente negativo, ma tale affermazione, anche essendo autorizzata dalle osservazioni d'oggi, non potrebbe avere che un valore fenomenico, applicabile cioè soltanto a questa prima serie di studi.

Non mi so capacitare che in questa cavità non alberghi almeno *Niphargus*, cavernicolo comune in tutti gli ambienti simili al Buco del piombo e che, come euribionte, potrebbe trovare anche qui una biosede favorevole.

Forse esisterà, e può darsi anche non solo, ma le mie ricerche

saranno state troppo brevi per metterne in evidenza la presenza. (1)

Sul Buco del piombo vi é inoltre una vera fioritura di pubblicazioni paleontologiche e paleontologiche, argomenti di cui non tratto nel presente lavoro.

ISTITUTO DI ANATOMIA COMPARATA DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

Direttore: Prof. MAFFO VIALLI

(1) Solo al momento di licenziare le ultime bozze di stampa del presente lavoro, posso dare notizia dell'ultima esplorazione effettuata in questa grotta il 26-X-1941 con risultati biologici di notevole interesse. Infatti, come supposi dopo la prima visita alla cavità, vi rinvenni oltre a *Niphargus*, vari individui di *Monolistra* ed un paio di esemplari di una *Planaria* bianca anoftalma dalla *facies* di vero troglobio; uno di questi individui si trovava vagante fuori dell'acqua, suo normale mezzo di vita, ad un metro di distanza su terreno sabbioso umido. Tale fatto del tutto nuovo per i Turbellari, si ricollega ad analoghi ritrovamenti di specie limnobie fuori dell'acqua o di animali aerobi immersi nell'elemento liquido, avvenuti a varie riprese nelle nostre grotte e di cui ho fatto menzione nel corso di questa nota.

Di questa nuova serie di ricerche riferirò ampiamente in altra occasione.

BIBLIOGRAFIA

Riporto in questo elenco soltanto i dati di quelle pubblicazioni che ho singolarmente citato nel testo della presente nota.

- [1] C. ALLEGRETTI — *La grotta del Fus.* — Riv. mens. del C. A. I., A. VI. n. 8-9 1932.
- [2] ALLEGRETTI C. e PAVAN M. — *Cavità bresciane e loro fauna (Esplorazioni dell'anno 1937).* — Comm. At. Brescia, 1938, A.
- [2 bis] ARCANGELI A. — *Note di revisione del genere Androniscus Verh. (Triconiscidi, Isopodi terrestri).* — Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino, XLVIII, 1940, s. III, n. 110.
- [3] BEIER M. — *Zur Kenntniss der troglobionden Neobisien (Pseudoscorp.)* — «Eos», rivista spagnola de Entomologia, Tomo VII, cuaderno I, Madrid 1931.
- [4] BOLDORI L. — *Altri quattro anni di ricerche nelle caverne italiane.* — *Le Grotte d'Italia*, A. VI. n. 3, 1932.
- [5] — *Ricerche di caverne italiane. IV serie, 1934-1935.* Natura, XXVII, Milano 1936.
- [6] — *Ricerche in caverne italiane. VI serie, 1938-1939.* Natura, XXXI, Milano 1940.
- [7] CACCIAMALI G. B. — *Noterelle scientifiche. — La buca del Quai.* — *La Provincia di Brescia* (quot.) 20.IV.1897.
- [8] — *Di alcune caverne bresciane.* — *Illustraz. bresciana* A. I. n. 5-6, Brescia, 1902-1903.
- [9] — *Rilievi geotettonici fra il Lago d'Iseo e la Valtrompia.* — Comm. Ateneo Brescia 1906.
- [10] D'ANCONA U. — *Considerazioni sulla classificazione dei Niphargus italiani con speciale riguardo a quelli delle regioni Venete.* — *Atti R. Ist. Veneto Sc. Lett. Arti*, T. XCVIII, p. II, Venezia 1938-39.
- [11] GHIDINI G. M. — *Una nuova specie di Allegrettia Jeannel.* — *Boll. Soc. Entom. Ital.* Vol. LXVI, n. 7, Genova 1934.
- [11 bis] GIACOMELLI P. — *Erpetologia orobica.* — *Atti Ateneo Sc. Lett. Arti in Bergamo*, XIII, 1895-96, Bergamo 1897.
- [12] PAVAN M. — *Sesto contributo alla conoscenza della fauna speleologica bresciana.* — *Mem. Soc. Entom. Ital.*, XVI, II, Genova 1937.
- [13] — *Boldoria (s. str.) polavenensis nuova specie di Batiscino cavernicolo bresciano (Coleopt. Catopidae).* — *Boll. Soc. Entom. Ital.*, LXXI, n. 6-7, Genova 1939.
- [14] — *Nuovo genere nuova specie di Batiscino brachiscapo cavernicolo bresciano.* — *Mem. Soc. Entom. Ital.* XVIII, 1939.

- [15] — *Le caverne della regione M. Palosso-M. Doppo (Brescia) e la loro fauna.* — Suppl. ai Comm. Ateneo Brescia del 1939. Editio Brescia 1940.
- [16] — *Problemi e mete della biospeleologia.* — Boll. Zool. XI, n. 5-6, Torino 1940.
- [17] — *Studi sui Batiscini cavernicoli (Col. Catop.).* — Mitteil. Münchner Ent. Gesell., XXXI, 1, 1941.
- [18] — *Appunti sui Nycteribiidae.* — Riv. di parassitologia, V, n. 2, 1941. — e Allegretti C. — v. n. 2.
- [19] RUFFO S. — *Studi sui Crostacei Anfipodi. IV. Su alcune specie italiane del gen. Niphargus.* — Boll. Ist. Entom. R. Univ. Bologna, IX, Bologna 1937.
- [20] SALMOIRAGHI F. — *Le Piramidi di erosione e i terreni glaciali di Zone.* — Boll. Soc. Geol. Ital. — Vol. IV, Roma 1885.
- [21] SILVESTRI F. — *Descrizione di un nuovo ordine di insetti.* — Boll. Labor. Zool. gener. e agraria. R. Scuola Sup. Agricoltura, Portici, vol. VII, 1913.
- [22] STOPPANI A. — *Il bel paese.*
- [23] TAMANINI L. — *Note sul Bythinus Erichsoni K. sue varietà e descrizione di una nuova specie (coleotteri Pselafidi).* — Soc. Mus. Civ. Rovereto, LXIV, Rovereto 1940.
- [24] TARSIA in CURIA I. — *Due specie nuove ed una poco nota di Collemboli cavernicoli d'Italia.* — Annuario Mus. Zool. R. Univ. Napoli; vol. 7, n. 10, II-1941.
- [25] WOLF B. — *Animalium cavernarum catalogus.* — Ed. Junk, Berlin 1934. - Gravenhage, 1938.

ARACNIDI CAVERNICOLI BRESCIANI

Il dott. Mario Pavan ebbe la cortesia, della quale gli sono grato, di affidarmi in istudio alcuni Ragni da lui trovati nelle caverne del Bresciano e Bergamasco. Dò qui anzitutto l'elenco delle caverne esplorate, con le caratteristiche morfologiche e fisiche principali di ognuna di esse, comunicatemi gentilmente dal dott. Pavan. (vedi tabella).

In queste grotte furono trovate 17 specie. Di queste due sono nuove: *Troglohyphantes gestroi* Fage è caratteristico delle grotte Bresciane, *Nesticus eremita* appartiene alla var. *italica*, che appare di gran lunga predominante in tutte le grotte Italiane; delle altre 13 specie, solo *Porrhomma proserpina* E. S. e *Meta menardi* Ltr. sono specie strettamente cavernicole; le altre amano bensì per lo più i luoghi oscuri, ma non sono legate alle caverne; per *Meta segmentata* (Cl.), *Drassodes luteomicans* (E.S.) e *Clubiona compta* C.L.U. la loro presenza in caverna si può ritenere assolutamente accidentale.

Le specie trovate sono le seguenti:

Euscorpius germanus (C. L. K.)

1 ♀ iuv. a Buco del Diavolo, n. 80 Lo., (Quarone, Brescia) 17 Febbraio 1939.

1 ♀ ivi, 27 Marzo 1939.

1 ♀ a Prefond di Punta dell'Orto, n. 95 Lo. (Brescia) 12 Febbraio 1939.

1 pull. ivi, 23 Aprile 1939.

Tutti hanno 5 tricobotri alla superficie inferiore della tibia del palpo ed i segmenti caudali lisci. Appartengono perciò alla forma tipica, non alla varietà A del Capra; la cosa è notevole perchè proprio la varietà A è caratteristica delle Alpi Lombarde. Tutti gli e-

N.º di Catasto	NOME DELLA GROTTA E LOCALITÀ	Quota s. m.	CARATTERISTICA MORFOLOGICA	Sviluppo totale	Profondità	STATO DI ILLUMINAZIONE	UMIDITÀ AMBIENTALE
95 Lo.	Prefond di Punta dell' Orto	950	pozzo	18	7	semi illuminata	umida, corrente d' aria
156 "	Buca di San Faustino (Camignone)	245	orizzontale	75	—	buia	molto umida
1004 "	Buco del Corno (Bergamo - Entratico) . .	?	orizzontale	200?	—	buia	torrente interno
197 "	Prefond del ca (P.ia dell' Orto)	880	pozzo	—	10	semi buia	umida
152 "	Buco del Pizzo (Prefond soradur - Dosso Croce)	710?	pozzo, concamerazione, pozzo	—	18?	buia	umida
80 "	Buco del Diavolo (Quarone di sopra)	610	orizzontale	55	—	buia	primi metri asciutti, resto umidissimo
185 "	Pozza oricina (Provaglio d' Iseo)	415	pozzo	10	11	semi illuminata	umida
202 "	Legondol del Dos magiur (Nave)	720	pozzo	—	14	semi illuminata	molto umida
1106 "	Gana di Sclés de sura (Castro, Berg.)	310	orizz., poi successione pozzi	100	49	illum. prima parte, buio resto	umida
100 "	Silter de fra (P. dell' Orto)	930	orizz., poi puteiforme	14	6	buia	piuttosto asciutta
195 "	Prefond di Dosso Croce (D. Croce) . . .	680?	in discesa	10	—	semi buia	asciutta
108 "	Büs del Cochèt (Botticino)	—	orizz. con pozzo centro, e altro imbocco	70	15	buia	torrente interno, corr. d' aria
141 "	Caja di Val Mala (Brozzo)	420	leggera salita	35	—	illum. prima parte, buio resto	filo d' acqua, corrente interna
198 "	Grotta Porès (M. Inferni)	860	orizzontale	12	—	illuminata	secca
203 "	Grotta della Corna büsa (M. Almana)	1090	orizzontale	14	—	semi illuminata	trovata asciutta ma con tracce di bacini d' acqua prosciugati
104 "	Orecina del Bosc Brüc (Nestesino) . . .	840	pozzo	—	20	semi buia	molto umida

N.B. — Le grotte 1004 e 1106 sono bergamasche, le altre tutte bresciane. Le indicazioni con ? sono approssimative.

semplari hanno 21 tricobotri posteriori alla tibia del palpo; i denti dei pettini sono 7 per lato nel pullo di Prefond di Punta dell'Orto, 5 per lato negli altri esemplari.

Hab.: Le Alpi: non è specie cavernicola.

Amaurobius scopolii Thor. 1871.

1 ♀ iuv. e 1 pull. di Prefond di Dosso Croce (Brescia) n. 195 Lo. 28 Marzo 1939.

Hab.: Le Alpi: è stata trovata altre volte in caverne, ma non è punto legata a questo habitat.

Dysdera pavani sp. n.

1 ♀ a Prefond di Punta dell'Orto, n. 95 Lo. (Brescia) 17 Febbraio 1939.

1 ♂ a Prefond del Ca, n. 197 Lo (Sulzano, Brescia), 29 Marzo 1939.

♂ Corporis totius long. mm. 5.44; cephalothoracis mm. 2.44; abdominis mm. 3.2; pedum I paris mm. 6.9 (femoris mm. 2, patellae mm. 1, tibiae mm. 1.6, metatarsi mm. 1.5, tarsi mm. 0.5); II m. 5.85 (1.8 + 1 + 1.43 + 1 + 0.4); III mm. 3.55 (1.33 + 0.68 + 0.8 + 1.11 + 0.4); IV mm. 6.8 (2.1 + 1 + 1.33 + 1.53 + 0.5); pedipalpi (sine bulbo) mm. 2.85, latitudo cephalothoracis mm. 2.1; frontis mm. 1.15.

♀ Corporis totius longitudo mm. 5.5; cephalothoracis mm. 2.45, abdominis mm. 3.1, pedum I paris mm. 6.5 (femoris mm. 1.77, patellae mm. 1.15, tibiae mm. 1.47, metatarsi mm. 1.37, tarsi mm. 0.5); II mm. 6.17 (1.7 + 1.11 + 1.33 + 1.33 + 0.45); III mm. 5.5 (1.5 + 0.85 + 0.9 + 1.17 + 0.8); IV mm. 6.9 (2 + 1.07 + 1.38 + 1.65 + 0.5); pedipalporum mm. 2.8; latitudo cephalothoracis mm. 2; frontis mm. 1.1.

Cephalothorax rufus, aequae et saepe crebre punctis parvis, 0,03 mm. diametro, inter se circiter 0.1 mm., remotis, cribratus. Pedes fulvi, omnino inermes. Sternum fulvorum, loeve, nitidum, parce pilosum, non punctatum neque vermiculatum. Abdomen fulvigriseum saepe obscurum.

Oculi antici inter se ♀ radio, ♂ spatio vix minore, a mediis superis eodem spatio remoti, lateralibus subconniventes. Oculi superi cuncti subconniventes, Oculi aream semicircularem occupant: medii

antici coeteris maiores: diametrum eorum est diametro coeterorum eaden ratione ut 22:19.

Pedibus omnino muticis, cephalothorace punctato, oculis anticis inter se propinquis, forma bulbi distinguitur.

Dico eam dom. doct. Pavan, qui eam invenit.

Harpactes hombergi (Scl.) 1763.

1 ♀ a Grotta Porès n. 198 Lo. (M.ti Inferni, Brescia), 30 Marzo 1939.

Hab.: quasi tutte le Alpi: ama come tutti i congeneri, i posti oscuri, ma non è legata alle caverne.

Harpactes lepidus (C. L. K.) 1839.

1 ♀ iuv. a Bùs del Cochèt n. 108 Lo., (Botticino, Brescia), 19 Febbraio 1939.

Il femore I con 4 spinette mi fa pensare che questa ♀ iuv. possa appartenere a questa specie. Trattandosi di esemplare immaturo, la determinazione non è certa.

Hab.: Germania, Ungheria, nei luoghi oscuri.

Cegenaria silvestris L. K. 1873.

1 ♀ iuv. a Buco del Diavolo, n. 80 Lo. (Quarone, Brescia) 17 Febbraio 1939.

1 ♀ iuv. a Caja di Val Mala, n. 141 Lo. (Brozzo, Brescia) 21 Febbraio 1939.

Hab.: Quasi tutta l'Europa: forma spesso vivente in ambienti scuri, ma non troglobia.

Cicurina raymondi E.S. 1916.

1 ♀ a Grotta de la Corna Bùsa, n. 203 Lo. (M. Almana, Brescia) 10 Marzo 1940.

Gli occhi anteriori sono in linea retta, i medii molto più piccoli: il clipeo è tre volte più largo dei laterali inferiori; le tibie anteriori hanno un paio di spine terminali inferiori: tutti caratteri

tipici di questa specie. Inoltre l'epigine corrisponde benissimo alla figura di Berland e Fage in Simon, *Arachn. de France*, V. VI p. 5^a.

Hab.: Pirenei.

Cyboeus angustiarum L. K. 1860.

1 ♀ iuv. a Silter de fra, n. 100 Lo. (Punta dell'Orto, Brescia) 12 Febbraio 1939.

Hab.: Europa centrale e occidentale, Alpi, in luoghi oscuri.

Nesticus eremita E. S. *italica* di Cap.

1 ♀ iuv. a Buco del Corno, n. 1004 Lo, (Entratico, Bergamo) 14 Febbraio 1939.

2 ♀ a Buca di S. Faustino, n. 156 Lo, (Camignone, Brescia), 15 Febbraio 1939.

1 ♀ a Buco del Diavolo, n. 80 Lo, (Quarone, Brescia), 17 Febbraio 1939.

1 ♀ iuv. a Bùs del Cochèt, n. 108 Lo, (Botticino, Brescia), 19 Febbraio 1939.

4 ♀ ♂ e iuv. a Legondol del Dos Magiur, n. 202 Lo, (Nave, Brescia), 25 Febbraio 1939.

1 ♀ iuv. a Pozza Oricina, n. 185 Lo, (Provaglio, Isco), 5 Marzo 1938.

2 ♀ iuv. a Prefond soradur (Dosso Croce, Brescia), 27 Marzo 1939.

1 ♀ a Prefond di Dosso Croce (Brescia), n. 195 Lo., 28 Marzo 1939.

1 ♀ iuv. a Gana di Sclès de Sura, n. 1106 Lo, (Castro, Bergamo), 9 Ottobre 1938.

Tutti questi esemplari hanno gli occhi nella disposizione tipica della var. *italica*, con gli occhi medii superiori distanti fra loro quanto il diametro o poco più e i medii anteriori distanti fra loro meno del loro diametro: tutti gli occhi sono ovali o tondeggianti. Il colorito invece varia, probabilmente in relazione all'età e al grado di oscurità della grotta. Gli esemplari di Legondol del Dos Magiur e la ♀ di Buco del Diavolo hanno il triangolo nero sul capo prolungato in lineette fino agli occhi; le zampe debolmente annulose, e l'addome con segni scuri; la ♀ di Pozza oricina è ancor più

colorita: il cefalotorace è sottilmente orlato di nero, i disegni scuri dell'addome sono evidentissimi, le zampe fortemente annulose; la ♀ invece di Bùs del Cochèt è quasi concolore; solo l'addome presenta tracce del disegno scuro; negli altri esemplari anche queste mancano, ma il cefalotorace presenta la macchia triangolare nerastra.

Distr.: Italia.

Troglohyphantes gestroi Fage 1933.

3 ♂ ♀ iuv. a Prefond di Punta dell'Orto, n. 95 Lo, (Brescia), 17 Febbraio 1939.

1 ♂ ad. e 1 ♀ iuv. a Prefond Soradur (Dosso Croce, Brescia), 27 Marzo 1939.

2 pull. a Grotta Porès, n. 198 Lo, (M.ti Inferni, Brescia), 30 Marzo 1939.

1 ♀ a Prefond del ca, n. 197 Lo, (Sulzano, Brescia), 29 marzo 1939.

1 ♀ ivi, 8 Luglio 1939.

1 ♂ e 1 pull. a Orecina del Bosc Brüc, n. 104 Lo, (Nestesino, Brescia), 9 Luglio 1939.

1 ♀ e 1 pull. a Gana di Sclès da Sura, n. 1106 Lo, (Castro, Bergamo), 9 Ottobre 1938.

Tutti ♂ e le ♀ adulte appartengono certo a questa specie: nei ♂ la lamina caratteristica ha assolutamente la forma raffigurata da Fage; nelle ♀, l'epigine delle quali corrisponde bene alla figura data da Fage per *T. ghidinii* de Less. (= *I. sordellii* Pos.), le zampe hanno le molte spine che distinguono *T. gestroi* ♀ da *T. sordellii* (Pav.). I giovani hanno pure le zampe armate come gli adulti, e mi pare si possano senz'altro assegnare anch'essi a questa specie.

Hab.: Grotte della prov. di Brescia.

Leptyphantes lombardus sp. n.

1 ♀ a Grotta Porès, n. 198 Lo (Monti Inferni, Brescia), 30 Marzo 1939.

♀ Corporis totius mm. 2.8; cephalothoracis mm. 1.15; abdominis mm. 1.71; pedum I paris mm. 5.55 (femoris mm. 1.46, patellae mm. 0.36, tibiae mm. 1.33, metatarsi mm. 1.33, tarsi mm. 0.95); II mm. 4.88 (1.2 + 0.31 + 1.2 + 1.2 + 0.85); III mm. 3.98 (1.2 + 0.26 +

+ 0.9 + 0.9 + 0.6); IV mm. 5.45 (1.5 + 0.28 + 1.32 + 1.33 + 0.9); pedipalporum mm. 1.15; latitudo cephalothoracis mm. 0.95.

Cephalothorax oleagineus, oculis in maculis nigris, et lembo marginali angustissimo nigro. Pedes fulvi. Sternum nigricans. Abdomen pallide testaceus, apud mamillas infuscatum, ventre fusco; epigyne unco rufescenti.

Oculi superi in serie vix recurva, medii inter se spatio eorum radio quinta parte minore, a lateralibus dimidio radio, a mediis anticis diametro mediorum anticorum remoti. Medii antichi inter se spatio eorum diametri tertia parte aequali, a lateralibus eorum radio, a margine clypei spatio eorum diametro duplo remoti. Oculi antichi marginibus inferioribus in serie recta. Medii antichi lateralibus superioribus aequi: eorum diametrum est diametro mediorum superiorum et lateralium anticorum, qui inter se aequi sunt, eadem ratione ut. 3:5.

Femur I et II aculeo subterminali gracili anteriore; coefera femora mutica. Patellae cunctae aculeo terminali. Tibiae desuper 2 aculeis; I pare adest utrinque aculeus subterminalis. Metatarsi aculeo singulo supero sub-basali.

Epigyne forma *L. aciculifero* E. S. et *L. angustiformi* E. S. est similis, sed styli laterales unci sunt longi, apice acuto et ab apice unci evidenter discreti.

Porthomma proserpina G. S. 1972 sub *Linyphia*.

1 ♂, 1 ♀, 1 pull. a Büs del Cochèt, n. 108 Lo, (Botticino, Brescia), 19 Febbraio 1939.

Lo stilo del bulbo del ♂ corrisponde bene alla figura di Fage (Arch. Zool. exp. et gén., Tome 71, 1931).

Hab.: Spagna, Francia, Italia, Jugoslavia, Romania, in grotte.

Meta merianae (Scl.) 1753.

2 ♂ iuv. a Buco del Diavolo, n. 80 Lo, (Quarone, Brescia), 17 Febbraio 1939.

2 ♂ 1 ♀ i.vi, 27 Marzo 1939.

1 ♂ iuv. a Prefond del ca, n. 197 Lo, (Sulzano, Brescia), 29 Marzo 1939.

1 ♂ a Prefond di Punta dell'Orto, n. 95 Lo., (Brescia), 23 Aprile 1939.

L'ultimo ♂ è grande, di colore oscuro, quasi uniforme; gli altri esemplari sono più piccoli, più chiari, con disegni neri evidentissimi.

Hab.: Europa, Algeria, Siria: non strettamente cavernicola.

Meta menardi (Latz.) 1804.

4 ♀ e moltissimi pulli a Silter de fra, n. 100 Lo., (Punta dell'Orto, Brescia), 12 Febbraio 1939.

2 ♂ ♀ e qualche pull. a Buco del Diavolo, n. 80 Lo., (Quarone, Brescia), 17 Febbraio 1939.

1 ♀ a Prefond di Dosso Croce, n. 195 Lo., (Brescia), 28 Marzo 1939.

2 ♂ e 1 ♀ inv. a Legondol del Dos magiur, n. 202 Lo., (Nave, Brescia), 25 Febbraio 1940.

1 ♂ iuv. a Prefond del ca, n. 197 Lo., (Sulzano, Brescia), 8 Luglio 1939.

I pulli di Silter de fra sono con il loro bozzolo. Poichè non mi consta sieno stati raffigurati mai, dò qui la figura dell'addome.

Hab.: Europa, America del Nord, Madagascar: cavernicola.



Meta menardi LATZ., abdomen.

Meta segmentata (Cl.) 1757.

1 ♂ iuv. a Silter de fra, n. 100 Lo., (Punta dell'Orto, Brescia), 12 Novembre 1939.

Hab.: Non cavernicola, in tutta l'Europa.

Drassodes luteomicans (E. S.) 1874.

1 pull. a Silter de fra, n. 100 Lo., (Punta dell'Orto, Brescia),
12 Febbraio 1939.

Hab.: Non cavernicolo, nelle Alpi Orientali e Occid., Francia.

Clubiona compta C. L. K. 1839.

1 pull. a Silter de fra, n. 100 Lo., (Punta dell'Orto, Brescia),
12 Febbraio 1939.

Hab.: Non cavernicolo, in tutta l'Europa e l'Algeria.

Firenze, Istituto di Zoologia della R. Università
Maggio 1940-XVIII.

OLIGOCHETI CAVERNICOLI

L'Istituto Italiano di Speleologia mi ha mandato gentilmente in esame alcuni esemplari di oligocheti raccolti dal Dott. Franco Anelli nel Cavernone di Planina presso Postumia e nella Grotta Principe di Piemonte di Castelvita nell'Alburno, presso Salerno.

Illustro brevemente il materiale determinato.

I cinque esemplari in questione appartengono alla Famiglia dei *Megascolecidae* e precisamente alla specie *Pheretima heterochaeta* (MICH).

Questo reperto è molto interessante perchè questa specie è accidentale in Italia e sinora era stata trovata solamente in Piemonte ed in Sardegna (1), ma non come specie cavernicola.

Si tratta quindi di un reperto nuovo e per le regioni nelle quali è stato trovato e per le caverne.

In una mia recente nota (2) facevo l'elenco degli oligocheti cavernicoli italiani che ascendono a ben 39 specie. Col rinvenimento di questa specie come cavernicola detto numero sale a 40.

Brescia, gennaio XIX.

(1) SCIACCHITANO I. — *Sulla distribuzione geografica degli Oligocheti in Italia*. — Archivio Zoologico Italiano Vol. XX Napoli 1934.

(2) id. id. — *Quinto contributo alla conoscenza faunistica degli elminti cavernicoli d'Italia*. — Boll. di Zoologia, Anno XI, N. 5-6. Torino 1940.

UN IMPORTANTE REPERTO DI *Gulo gulo* L. NELLA GROTTA DI CASTAGNAVIZZA

Alcuni anni fa, per l'interessamento del compianto Cav. Uff. G. A. Perco, Direttore delle RR. Grotte Demaniali di Postumia, le collezioni paleontologiche dell'Istituto Italiano di Speleologia si arricchivano di un scheletro quasi completo di *Gulo gulo* L. raccolto dall'Ing. H. Boch in una grotta verticale presso Castagnavizza durante il mese di settembre del 1915.

La grotta, indicata nel Catasto delle cavità sotterranee della Venezia Giulia col N. 444 V. G., (1) si apre alla quota 320 sul l. m. nel versante settentrionale del rilievo q. 363, (2) a 1500 m. circa in direzione N.N.E. dalla frazione di Castagnavizza del Carso (Tav. Merna, 40 A — IV. SE). La grotta è costituita nel suo complesso da tre cavità contigue a sviluppo prevalentemente verticale (Fig. 1); si accede alla prima di esse (A) da un'apertura quadrangolare seminasosta un tempo da grossolano pietrame calcareo, rimosso dai primi esploratori nell'autunno del 1915 sotto la direzione dell'Ing. Bock che eseguì il primo rilievo della grotta. Il fondo di questa prima cavità, profonda 28 m. larga non più di 5 m., è costituito da una ripida china detritica mobilissima. Attraverso uno stretto passaggio, allargato artificialmente, si entra nella seconda cavità (B), risultante dall'ampliamento di una estesa frattura; una solida incrostazione calcitica riveste il suolo originario della grotta e alcuni grossi blocchi rocciosi caduti dalla volta, alta più di 20 m., alla sommità della quale si apre un vasto camino cieco. Due strette

(1) BERTARELLI L. V., BOEGAN E., *Duemila Grotte*, Milano 1926, pag. N. 291.

GHERSON R. (in BOEGAN E.), *Le Grotte della Guerra*, Alpi Giulie, XXII, Trieste 1920, pag. 48.

(2) Il modesto dossone calcareo era noto nelle vecchie carte austriache con la denominazione di *Nakošnik Kote*, donde il nome di *Nakošnik Höhle* col quale la grotta era indicata nel Catasto delle grotte dell'Armata austriaca dell'Isonzo.

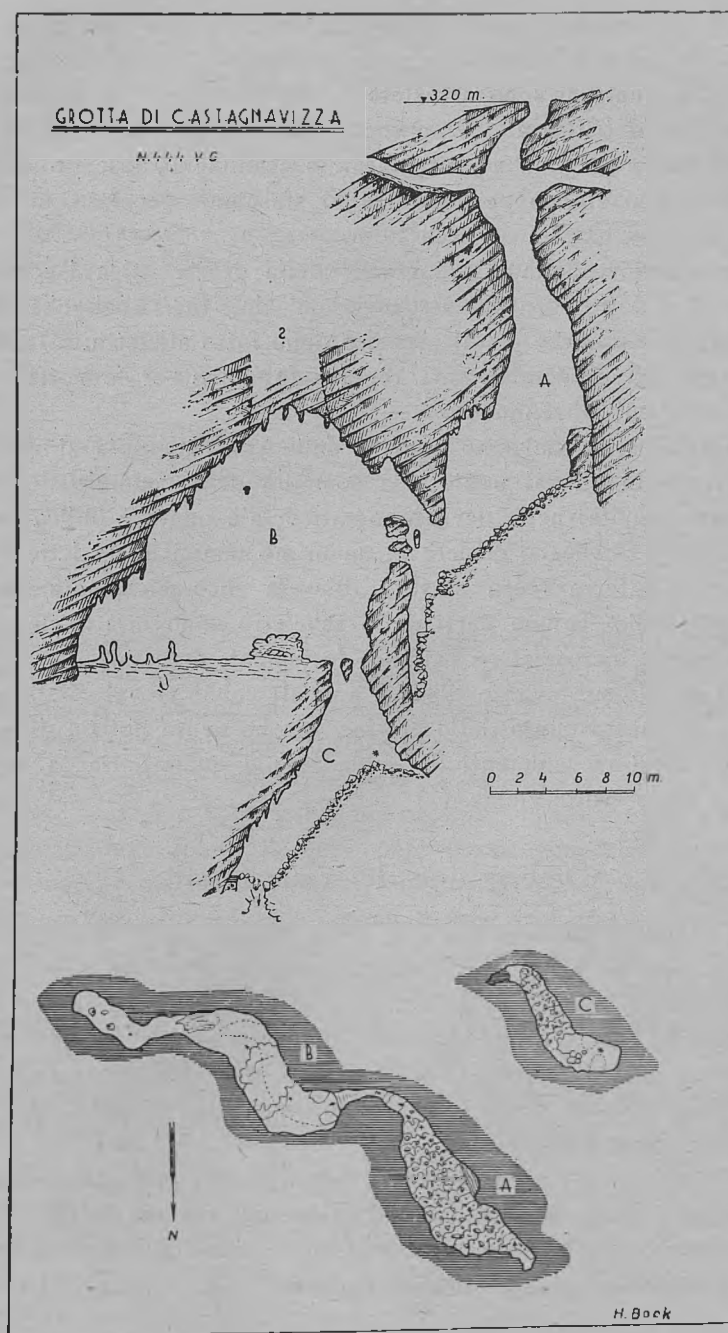


Fig. 1 — Profilo longitudinale e pianta della Grotta di Castagnavizza
(Ril. di H. Bock, settembre 1915).

aperture nel suolo di questa caverna intermedia, alla base della sua parete occidentale, immettono nella sottostante cavità (C) al termine della quale si sono arrestate le esplorazioni. Alla base della ripida china detritica alta 9 m. che si eleva in questa cavità terminale la grotta accenna a proseguire: lo scandaglio, lasciato cadere attraverso uno stretto pertugio fra lo sfasciume roccioso, si è arrestato alla profondità di circa 10 m.

Per ulteriori dettagli topografici della grotta valga l'accurato rilievo riprodotto, gentilmente inviatomi dall'Ing. Böck che vivamente ringrazio anche per il prezioso dono fatto all'Istituto Italiano di Speleologia dell'importante reperto fossile e per le notizie comunicatemi sul rinvenimento.

I resti fossili che sono oggetto della presente nota si rinvennero riuniti in un sol punto alla sommità dell'accumulo detritico nella terza cavità: nel rilievo topografico tale punto è indicato con un asterisco. Dovevano giacere in un primo tempo in un letto della caratteristica terra rossa carsica, dilavata successivamente da un lento stillicidio. Talune parti dello scheletro sono infatti ricoperte di una sottile incrostazione calcitica fortemente arrossata da idrossido ferrico. Nessun avanzo di altri animali venne trovato dallo scopritore in questo punto della grotta. Non ho avuto notizia di eventuali ulteriori rinvenimenti di fauna fossile quaternaria in questa grotta e nelle grotte vicine. (1)

Descrizione dei resti fossili

Il materiale raccolto dall'Ing. Böck comprende: il teschio pressochè completo, le branche mandibolari (accuratamente riunite dallo scopritore), le scapole, gli arti anteriori e posteriori, 18 vertebre, 21 coste, le ossa iliache. L'assenza dell'osso penile darebbe adito a ritenere che l'individuo della Grotta di Castagnavizza sia di sesso femminile se, come vedremo, le dimensioni generali dell'animale non fossero rilevanti.

Dall'elenco dei resti fossili — appartenenti con certezza a un unico individuo — appare tutto il valore del reperto fossile, il più importante finora trovato nella Venezia Giulia e nel resto d'Italia, fra i più cospicui del continente europeo.

(1) GHERSON R., loc. cit.

La testa

Il cranio. (Tav. I, fig. 1 e 2, Tav. II, fig. 1).

E' in certo senso la parte meglio conservata dello scheletro e rivela un individuo robustissimo, di completo sviluppo a giudicare dalla avanzata ossificazione delle suture craniali, ma non vecchio essendo scarsamente progredita l'usura dei denti, soprattutto dei molari e dei premolari. La cresta sagittale rettilinea è danneggiata in corrispondenza del tubercolo occipitale, manca una buona metà dell'arcata zigomatica sinistra, lievi danni riguardano il processo giugulare dell'occipitale sinistro e la protuberanza del temporale sinistro.

Ad eccezione del canino sinistro, spezzato all'apice, i denti sono in perfette condizioni, manca il 1° premolare dell'arcata dentaria destra.

La mandibola. (Tav. II, fig. 2).

I due rami mandibolari, accuratamente riuniti dallo scopritore, come ho già accennato, sono completi, in entrambi il terzo superiore della branca ascendente appare spezzato e successivamente riunito al rimanente dell'osso. Il lieve grado di usura dei denti mandibolari corrisponde a quello dei mascellari.

Nelle Tab. A e B ho posto in confronto le misure del cranio e delle mandibole fossili di *Gulo gulo* finora conosciuti in Europa con le corrispondenti misure del reperto di Castagnavizza. Appare subito evidente, come ho già accennato, che si tratta per quest'ultimo di un individuo di notevoli dimensioni, inferiori di poco a quelle dell'esemplare della Grotta di Gabrovizza, conservato nel Museo di Trieste, (1) e dell'esemplare N. 257 del Grubenloch recentemente descritto da HILZHEIMER. (2)

Nei confronti con la specie vivente, di cui ho riportato le misure date da MATSCHIE e WINTERFELD, citati da HILZHEIMER (3), da MILLER

(1) MARCHESETTI C., *La Caverna di Gabrovizza presso Trieste*. Atti Museo Civico di St. Nat. Trieste VIII, 1890, pag. 156-157.

(2) HILZHEIMER M., *Der Vielfrass (Gulo gulo L.) aus dem Grubenloch*. Mitt. Höhlen-u. Karstforschung, 1936, Sonderh. p. 84-91.

(3) HILZHEIMER M., loc. cit. p. 89-90.

TAB. A

MISURE DEL CRANIO E DEI DENTI	ESEMPLARI FOSSILI						
	Grotta di Castagnavizza	Grubenloch (HILZHEIMER)			Drachenhöhle ABEL e KYRIE	Gailenreuther Höhle	
		N. 25 ²	N. 25 ¹	N. 25 ³		N. 434	N. 435
Lunghezza totale: tubercolo occipitale - margine anteriore degli incisivi	170.7	172.5	159.1	159	—	—	160
Lunghezza condilo-basale: estremità post. dei condili margine anteriore degli incisivi	158	161	141	144	—	—	150
Lunghezza basale: incisura condiloidea - margine anteriore degli incisivi	146.5	144.5	130	129	—	—	134
Larghezza massima: largh. bizigomatica	113.3	113	108.2	94	—	—	—
Larghezza alla base del triangolo occipitale: fra i processi mastoidei (largh. mastoidea)	95 ¹⁾	97.5	86	85	—	—	94
Larghezza dei mascellari: fra i margini est. del 4 P _m	76	74	66	65.5	76	68	70
Larghezza rostrale: fra i margini esterni dei canini	46.5	45	40.5	41	—	—	—
Larghezza minima fra le orbite: sotto i processi orbitali dei frontali	46.5	46	42	40	—	43	43
Larghezza massima sopra le orbite: fra i processi orbitali dei frontali	55.5	55.5	48.3	46	—	48	51
Lunghezza della serie alveolare: P _m + M	46.4	50	43	46	—	45	45
Diametro antero-posteriore del C	11.8	12	11.5	—	—	—	—
Diametro antero-posteriore del 4 P _m	21.7	23	20	22	25.5	22	22.5
Diametro trasverso del 4 P _m al tubercolo laterale	d. 12.4 s. 13.2	13	12	12	15	13	12.5
Diametro trasverso del 4 P _m fra le cuspidi	9.5	10	8.5	8.5	—	9	8
Diametro antero-posteriore del I M	7.8	7.5	6.5	7	—	7.5	7
Diametro trasverso del I M	15	15	13	14	—	14	13

1) La misura non è rigorosa a causa della rottura del processo mastoideo sinistro.

2) E' molto verosimilmente l'esemplare del Museo di Genova che ho esaminato direttamente.

3) Compreso lo spazio alveolare del C.

ESEMPLARI RECENTI

Lapponia Museo Civico di Trieste	Norvegia Museo Civico di Genova	da WINTERFELD						da MILLER					Siberia (MATSCHIE) Valori estremi
		Norvegia	Lapponia ♀	An. ♂	An.	Svezia	Svezia	Norvegia (Vaage) ♀	Norvegia Egersund		Lapponia ♀?	Svezia	
									♂	♀			
161.8	147.7	—	—	—	—	—	—	2) —	—	—	—	—	—
148.5	139	—	—	—	—	—	—	136	147	135	133	141	131.5 — 140.7
136.7	128.1	121.2	124	133.5	—	135.5	136.5	—	131	—	—	—	117.3 — 127
102.3	91.2	—	—	—	—	—	—	91	102.7	93	85	95.6	—
86	77	78.5	81.2	88.9	—	86.5	92.2	76.6	85.6	74	76	81	—
67	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	30.1	—	—	—	—	—	—	35.4	39.5	36.5	35.6	38	—
42.3	37	—	—	—	—	—	—	—	41	—	—	—	—
48.5	44.1	45.5	46.4	48.6	47.6	50.4	52.2	—	46.5	—	—	—	—
43.8	40	—	—	—	—	—	—	48	52.5	51	48.4	50.4	3) 40.2 — 43.6
11.5	9.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	19	19	20.1	21.2	20.8	20.9	20.4	19.4	20.5	19	18	19	17.9 — 20.5
11.4	11	—	—	—	—	—	—	10.8	12	11.2	11	11.2	—
8.2	7.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	6.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	12.3	13.4	13	13.8	14	14	13.5	—	—	—	—	—	—

per i cinque esemplari del Museo Britannico di Londra (1) e le misure eseguite direttamente sull'esemplare lappone del Museo Civico di Trieste e sull'esemplare norvegese del Museo Civico di Genova, appaiono evidenti le maggiori dimensioni degli esemplari fossili pur riscontrando qualche eccezione. Le dimensioni di un esemplare svedese misurate da WINTERFELD si accostano a quelle degli esemplari fossili più robusti.

Ma più che alle dimensioni generali del cranio e della mandibola è dato particolare valore sistematico — principalmente nei rapporti del *Gulo* fossile col vivente — al contorno dei denti mandibolari, in primo luogo al 4 Pm e al I M. Come è già stato segnalato da qualche Autore (2) e come ho potuto io stesso osservare nelle mandibole dei due esemplari recenti esaminati, come risulta ancora dalle nitide illustrazioni del MILLER (3), si nota che il 4 Pm presenta nella specie vivente un marcato ingrossamento della sua metà posteriore (Fig. 2a). Nella mandibola della Grotta di Castagnavizza (Fig. 2b), nelle mandibole fossili che ho consultato direttamente o attraverso figure, tale ingrossamento si osserva in minimo grado (4). Aggiungo che il dilatarsi posteriormente del dente è evidente anche nel 3 Pm. dei due esemplari di *Gulo* attuale che ho esaminato.

Per i ricordati caratteri il *Gulo* diluviale si scosterebbe quindi sensibilmente dalla specie vivente, avvicinandosi piuttosto al pregiatale *Gulo Schlosseri* KORMOS dell'antro di Püspökfürdő in Ungheria.

Non posso invece confermare gli altri caratteri morfologici riferiti dallo STEHLIN (2), come l'angolo fra la cresta posteriore della

(1) MILLER G. S., *Catalogue of the Mammals of Western Europe*. London 1912, p. 439.

(2) KORMOS T., *Drei neue Raubtiere aus den Präglazial-Schichten des Somlyóhegy bei Püspökfürdő*. Mitt. Jahrbuch Kgl. Ung. Geol. Reichsanst XXII, 3, p. 229.

DUBOIS A., STEHLIN H. G., *La Grotte de Cotencher, Station moustérienne*. Mem. Soc. Paleont. Suisse, LII-LIII, 1933, p. 86-87.

(3) MILLER G. S., loc. cit. fig. 91.

(4) La figura del 4 Pm inferiore di un esemplare attuale della Russia riportata dal KORMOS (tav. VIII, fig. 7) accentua fortemente l'ingrossamento della metà posteriore del dente nei confronti degli esemplari da me osservati e dell'illustrazione del MILLER.

cuspidi anteriore e la cresta anteriore della cuspidi principale del ferino, che io non avrei riscontrato più aperto nel vivente rispetto il fossile. Sarei tentato anzi a sostenere il contrario per quanto almeno ho potuto osservare nei confronti della mandibola della Grotta di Castagnavizza e quella degli esemplari attuali dei Musei di Trieste e di Genova. Circa il lieve incavo alla base del lobo anteriore del ferino nel suo lato interno e che si prolunga poi in un solco nella radice, osservo che non è un carattere costante: ben evidente nella mandibola del *Gulo lappone* del Museo di Trieste, è meno segnato nel fossile di Castagnavizza, è impercettibile nella

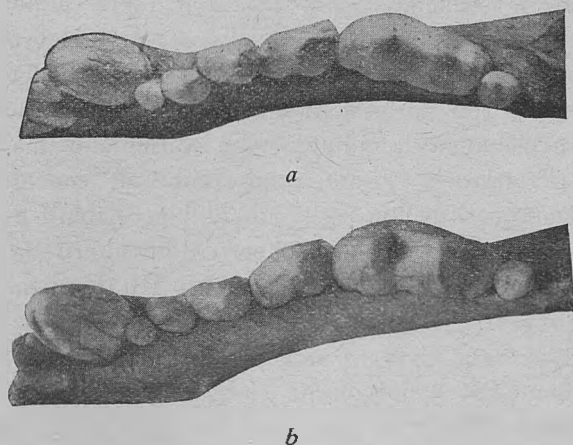


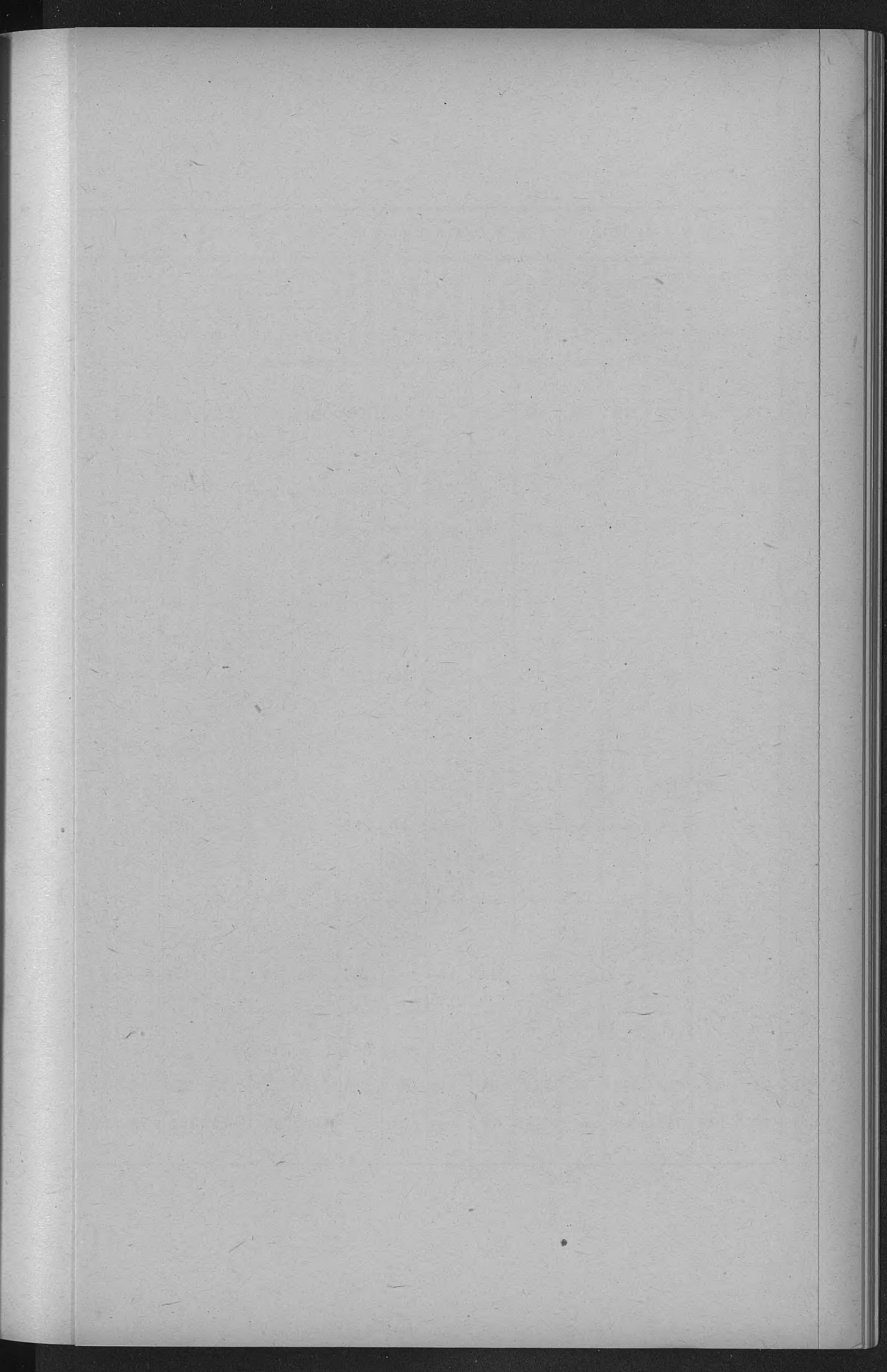
Fig. 2 — a Serie dentaria mandibolare di *Gulo gulo lappone* (Museo Civico di Storia Naturale di Trieste); b id. di *Gulo gulo* della Grotta di Castagnavizza. (3/5 della grand. nat.)

mandibola del *Gulo* norvegese del Museo di Genova. Neppure posso stabilire la maggior riduzione del tallone che si avrebbe nel ferino degli esemplari viventi.

Le ricordate mie osservazioni a proposito delle differenze morfologiche del 4 Pm e del 1 M del *Gulo* recente rispetto alla specie fossile, in particolare al *Gulo Schlosseri*, trovano conferma nelle conclusioni alle quali giunge HILZHEIMER da un attento esame comparativo dei reperti fossili del Grubenloch e degli esemplari recenti del Museo dell'Università di Berlino. L'Autore avrebbe infatti riconosciuto ad esempio nella mandibola dell'esemplare N. 25' che mentre il 4 Pm ricorda il corrispondente del *Gulo Schlosseri*, il

1 M o ferino ripete la forma del ferino del *Gulo* attuale. Nella mandibola dello scheletro fossile N. 257 il ferino si presenta pressochè uguale a quello del *Gulo Schlosseri* secondo il disegno dello STEHLIN, mentre il 4 Pm è simile a quello del *Gulo* vivente. Analoghe variazioni si avrebbero poi, sempre secondo le osservazioni del HILZHEIMER, negli stessi esemplari recenti del Museo dell'Università di Berlino. L'esemplare maschile N. 23762 si avvicina, in relazione col 4 Pm, al *Gulo Schlosseri* come pure l'esemplare maschile N. 7327; d'altra parte invece tanto l'esemplare maschile attuale N. 6416 quanto l'esemplare femminile N. 1144 si accostano al *Gulo gulo* recente, sempre secondo la rappresentazione schematica del 4 Pm e del 1 M dello STEHLIN. Si può ben concludere quindi con HILZHEIMER riconoscendo l'impossibilità di giungere a rigorose divisioni specifiche del *Gulo* in base ai rapporti di uguaglianza del teschio e dei denti. Può tutt'al più trattarsi di suddivisioni subspecifiche, se pure anche le dimensioni negli individui non consentano una, netta divisione. Ciò premesso, l'Autore proporrebbe di considerare come *Gulo gulo Schlosseri* KORMOS gli individui preglaciali e di indicare come *Gulo gulo spelaues* GOLD. i reperti diluviali (della fase finale dell'ultimo glaciale), ma, osserva subito HILZHEIMER, è possibile trattarsi soltanto di divisioni fenotipiche, non genotipiche (Man muss sich dabei klar sein, dass es sich hierbei möglicherweise nur um phänotypische, nicht genotypische Unterschiede handeln kann).

La proposta del HILZHEIMER, che merita ogni attenzione degli studiosi della fauna mammologica quaternaria, ci porta a considerare la possibilità di una larga revisione di tutto il materiale del *Gulo* fossile di Europa — ancor meglio unitamente alle specie extra europee — con la scorta di copioso materiale di confronto della specie vivente. E l'osservazione non dovrebbe limitarsi a distinguere ristretti o scarsi caratteri morfologici, ridotti talora a incerti minuscoli dettagli individuali, ma presupporre anche una eventuale variabilità dei caratteri medesimi in rapporto alle caratteristiche di ambiente, evidentemente mutabili nello spazio e nel tempo. Senza intaccare pertanto il concetto statico della specie, ciò che potrebbe portarci a conseguenti e troppo sempliciste fusioni o raggruppamenti di specie, l'indagine sistematica deve tener conto della distribuzione geografica passata ed attuale degli individui, la continuità o la discontinuità dell'ambiente di vita capace l'uno di favorire, l'altro di inibire contatti, incroci tra i biotipi di uno stesso ambien-



TAV. B

MISURE DELLA MANDIBOLA	ESEMPLARI FOSSILI																				ESEMPLARI RECENTI														
	Grotta di Castagnavizza	Grotta di Gabrovizza MARCHESETTI	Grotta di Vignani DE GASPERI	Grubenloch HILZHEIMER				Drachenhöhle ABEL-KYRLE		G. Grimaldi RIVIERE	Gr. Fouvent GERVAIS	Cav. d. Herm BOULE	Mosbach REICHENAU	Pleas Heaton REYNOLD	G. Coténcher STEHLIN	Troud. Noutons Calco in gesso	Gr. di Gailenreuth HILZHEIMER				M. NEWTON	Giulo Schloeseri KORMOS	Lapponia Museo Civico di Trieste	Norvegia Museo Civico di Genova	da WINTERFELD						da MILLER				
				N. 25 ¹	N. 25 ²	N. 25 ⁴	N. 25 ²	I juv.	II								N. 49	N. 477	N. 478	N. 479					Norvegia	Lapponia ♀	An. ♂	An.	Svezia	Svezia	Norvegia (Waage) ♀	Norvegia Egersund		Svezia ♂?	Lapponia ♀?
																																♂	♀		
Lunghezza condilo-sinfisaria	110.4	111	103	100.5	102	102.5	113	—	—	110	107	89	—	—	—	100	107	—	—	—	—	—	100.5	93.5	92.4	96.5	103.2	99	104.8	107.5	96.4	101	96	100	93.6
Lunghezza gonion-sinfisaria	112	—	101	98	106	105	113	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	101.5	92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Spazio alveolare P _m + M	56	56	49	51	53	54.5	53	—	—	—	50	—	—	—	—	48	—	—	—	—	—	51.5	48	47.6	50.4	51.9	52	52.5	53.4	—	—	—	—	—	
Spazio alveolare C + P _m + M	67.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63	57.2	—	—	—	—	—	—	57	66	63	60	57	
Spazio alveolare del C (Diametro antero-post. del C)	12.3	—	12.5	12	11	—	13	—	—	—	—	—	14.5	—	—	—	—	—	—	—	—	11.2	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Altezza della branca montante	58	—	—	50	52	48	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52.2	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Larghezza della branca montante	29	—	—	24	26	24	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	—	—	—	—	25.5	24.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Altezza dietro la sinfisi	25	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	24	—	—	—	—	—	—	21.5	18.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Altezza fra il 3 P _m e il 4 P _m	23.5	24.3	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20.5	17.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Altezza anteriormente al IM (ferino)	23.6	—	—	20.5	20	20	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	19	18.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Altezza posteriormente al IM (ferino)	27	—	—	24	24	23.5	27	24.2	27.6	—	—	—	22.5	—	—	—	26	—	—	—	—	24	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Altezza al IM	25	25	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26.5	20	21.5	22	—	—	—	—	20.6	20.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Diametro antero-posteriore del 3 P _m	8.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.5	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Diametro trasverso del 3 P _m (massimo)	6.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.5	5.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Diametro trasverso del 3 P _m (minimo)	5.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Diametro antero-posteriore del 4 P _m	12.5	13	12.7	12	12.5	12	13.5	—	—	—	—	—	11.9	13	—	12.3	13	13	12	12	—	12.4	10.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Diametro trasverso del 4 P _m (massimo)	8	8.8	8	8	7	7	8	—	—	—	—	—	6.7	—	—	—	7.5	8	8	8	—	8	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Diametro trasverso del 4 P _m (minimo)	7.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Diametro antero-posteriore del IM	23.5	26	23.2	20	22	22	23.5	22	25	—	—	—	20	24	20	22.6	22.5	23	21	22	19	21—17.5	22	20.5	19.2	20.5	22.1	22	21.5	21.3	20	21.3	20	19.2	19.2
Diametro trasverso del I M	11	11.8	10.7	10	10	10	10.5	10.5	11.5	—	—	—	8.8	—	5	—	9	10	10.5	10.5	7.6	7.6—8.7	9.5	9	—	—	—	—	—	9	9.2	8.8	8.8	8.6	

te, con possibilità di dar luogo a entità più o meno distinte tra loro, sottospecie, razze ecc.

In altri termini dovrebbe essere seguito anche nelle ricerche paleobiologiche i più ampi concetti acquisiti dalle revisioni di alcuni gruppi di organismi nel mondo dei viventi dove è indispensabile, anche per recente autorevole giudizio, basare sempre la classificazione sullo studio della variabilità individuale, della distribuzione geografica, della suddivisione in razze locali. (1)

Frattanto ritengo preferibile, in base alle limitate attuali conoscenze dei resti fossili di *Gulo* dell'Europa e del materiale recente considerato, di riferire il cranio e l'intero scheletro della Grotta di Castagnavizza alla specie *Gulo gulo* L. lasciando per ora, e fino al conseguimento di ulteriori elementi positivi, ogni riferimento a entità superspecifiche che potrebbero essere giudicate arbitrarie o almeno poco obbiettive.

Neuroscheletro e artroscheletro

Minor interesse presentano le altre parti dello scheletro rinvenute nella Grotta di Castagnavizza. Riunite in un sol punto, come ho già ricordato, unitamente al cranio e alla mandibola, non frammentate a resti di altri animali, è da ritenere che appartengano allo stesso individuo. Non ritengo quindi necessario, anche per tale motivo, dilungarmi in dettagliate descrizioni; mi limito a darne una buona rappresentazione illustrativa (Tav. III, IV) e a riportarne le misure principali a confronto con le corrispondenti degli scheletri del Grubenloch (Tab. C e D).

Le vertebre e le coste.

La colonna vertebrale è incompleta; delle vertebre cervicali ho trovato solo le ultime due, l'atlante è ridotto a un frammento minore di metà dell'osso, la serie delle toraciche è completa, alcune anzi sono ben conservate (8a, 9a, dalla 15a alla 20a), mancano tutte le lombari, delle vertebre caudali sono presenti la 1a e la 6a (?).

(1) D'ANCONA U., *Considerazioni sulla classificazione dei Niphargus italiani con speciale riguardo a quelli delle regioni Venete*. Atti R. Istituto Veneto Scienze, Lettere ed Arti. XCVIII, P. II, Cl. Sc. Mat. Nat. Venezia 1939, p. 484.

Le coste sono complessivamente 24, delle quali 16 del lato destro; poche sono interamente conservate; sono da aggiungere poi frammenti minori spezzati nel tentativo di liberarli sul posto della incrostazione calcitica che li teneva aderenti al suolo della grotta.

Mancano completamente i segmenti sternali.

Il cingolo toracico.

Delle due scapole la sinistra è meno danneggiata (Tav. III fig. 1). Sono entrambi ricoperte in parte di concrezione calcitica. La lunghezza assoluta della scapola sinistra, dal processo coracoideo al margine dorsale, è di mm. 107.1.

Gli arti anteriori. (Tav. III, fig. 2-7).

I due omeri sono danneggiati in corrispondenza della testa articolare e del collo. Manca nel sinistro il tubercolo maggiore. I radii e le ulne sono pressochè interamente conservati; le misure sono riunite nella Tab. C. Delle ossa del carpo destro ho rinvenuto: lo scafosemilunare, il capitato, l'uncinato, il trapezio, il trapezoide, il pisiforme e un osso sesamoide. Nessun elemento del carpo sinistro. Difficile è stata la seriazione dei metacarpali e delle falangi deteriorati in corrispondenza delle articolazioni. Mancano il II e il V metacarpale sinistro; le falangi comprendono: 4 prime falangi (del 1º, 4º, 5º dito destro e 1º dito sinistro), una seconda falange (4º dito destro) e una falange ungueale (3º o 4º dito).

La cintura pelvica. (Tav. IV, fig. 1-2).

Il coxale sinistro manca dell'intero corpo del pube e parte della cresta iliaca, il coxale destro è completamente privo della regione iliaca. Non ho trovato fra i resti esaminati alcuna parte del sacro. La lunghezza assoluta del bacino, dalla cresta iliaca al margine caudale dell'ischio, misurata sul coxale sinistro, risulta di 135 mm., è lievemente inferiore alla vera lunghezza dell'osso per la mancanza di parte della cresta iliaca. Il diametro antero-posteriore del foro otturato è di 36,8 mm., mentre il diametro trasverso è di 27,8 mm. sempre misurato nel coxale destro. Il diametro trasverso dell'ischio, fra la tuberosità ischiatica e il margine sinfisario pube-ischiatico, è di 50,5 mm. Il diametro medio della cavità cotiloidea è di 24 mm.

Gli arti inferiori. (Tav. IV, fig. 3-11).

Il femore destro manca della testa articolare e della sommità trocanterica, il sinistro è ben conservato e sono conservate pure discretamente le tibie, le fibule invece sono prive entrambi dell'estremità articolare prossimale. Manca la rotula sinistra, la destra è quasi interamente ben conservata. Le misure sono riunite nella Tab. D. Delle ossa tarsali ho trovato l'astragalo destro, il calcagno sinistro, lo scafoide destro, il 3° cuneiforme destro. Dei metatarsali mancano il I° e il secondo sinistro. Delle falangi non ho rinvenuto che 5 prime falangi (1°, 2°, 4°, 5° dito sinistro e 1.° destro) e 3 seconde falangi (3° dito sinistro e 4°, 5° destro).

Stratigrafia dei resti diluviali di *Gulo gulo* L.

Ho già ricordato la giacitura dei resti scheletrici del Ghiottone nella Grotta di Castagnavizza quale è stata possibile ricostruire in base alle indicazioni avute dallo scopritore. Ritengo che si tratta di un individuo caduto accidentalmente, vivo o post mortem, nella voragine e giunto poi nella parte più profonda della grotta seguendo, se ancora in vita, stretti passaggi oggi celati dal brecciame roccioso o trasportato da correnti idriche. Interi scheletri di animali si trovano non di rado sul fondo di cavità carsiche e talora nella posizione assunta con la morte. La presenza in uno stesso punto della grotta, alla sommità di una china detritica, di quasi tutte le ossa dello scheletro, comprese le minutissime del carpo e del tarso, esclude a mio giudizio che possa trattarsi di deposito secondario, di resti fossili cioè dilavati da un giacimento primario in prossimità della grotta o in livelli superiori della grotta medesima. Le poche ossa mancanti, se non furono smarrite in un secondo tempo dopo la raccolta, potrebbero essere state asportate in sito da un copioso stillicidio in periodi di precipitazioni esterne.

Non è noto per tutti i reperti del *Gulo* fossile di Europa l'esatto riferimento stratigrafico, ne maggior luce purtroppo è portata dallo scheletro della grotta di Castagnavizza. Dei reperti, in verità non rarissimi, della Venezia Giulia alcuni provengono dalle brecce ossifere (Pola e Aurisina), altri dai depositi di riempimento di grotte carsiche (Grotta di M. Croce, Gr. di Gabrovizza, Grotta di Viganti). Nella Grotta di Gabrovizza (N. 7 V.G.) i resti del Ghiotto-

TAV. C

MISURE DELL'ARTO ANTERIORE	Grotta di Castagnavizza		Grotta di Castagnavizza (FABIANI)	Grubenloch HILZHEIMER			
	destro	sinistro		N. 25 ^a	N. 25 ^a	N. 25 ^b	N. 21 ^a
OMERO							
Lunghezza massima	145.5	146.5	134	151	145	129	129
Diametro trasversale dell'estremità prossimale . . .	—	—	30	32	29.5	27	26
Diametro trasversale dell'estremità distale	43	—	36	42	37	35	35
Diametro trasversale a metà diafisi	11	10.9	11.5	12	12	10	10
Diametro antero-posteriore dell'estremità prossimale	33.7	—	30.5	35	31.5	29	—
Diametro antero-posteriore dell'estremità distale (lat.)	22.7	22	—	23	21	18.5	17.5
Diametro antero-post. dell'estremità distale (med.)	21.6	21.3	—	22.5	21	18.5	18
Diametro antero-posteriore a metà diafisi	15.8	15.9	1	15	13.5	13	13
ULNA							
						N. 25 ^a	
Lunghezza massima	147.5	147.5	135.8	148.5	133	146	—
Diametro trasversale dell'estremità prossimale (som- mità dell'olecrano)	15 _a	14.6	—	—	—	—	—
Diametro trasversale dell'estremità distale	—	12.5	21.2	—	—	—	—
Diametro trasversale a metà diafisi	8.5	8	—	7.5	7.5	6	—
Diametro antero-posteriore dell'estremità prossimale (sommità dell'olecrano)	24.1	23.9	—	24	20	23	—
Diametro antero-posteriore dell'apofisi stiloide . . .	18	17.9	—	—	—	—	—
Diametro antero-posteriore a metà diafisi	13	11.9	—	14	10	12	—
RADIO							
Lunghezza massima	121.4	121.5	—	122	—	120	—
Diametro trasversale dell'estremità prossimale (testa del radio)	—	17.3	—	18	—	17	—
Diametro trasversale dell'estremità distale	24.7	24.2	—	24.5	—	23	—
Diametro trasversale a metà diafisi	9	8.5	—	9	—	10	—
Diametro antero-posteriore dell'estremità prossimale	11.1	11.1	—	12	—	10	—
Diametro antero-posteriore epifisi distale	14.5	14	—	16	—	13	—
Diametro antero-posteriore a metà diafisi	7.6	7	—	7.5	—	7	—

TAV. D

MISURE DELL' ARTO POSTERIORE	Grotta di Castagnavizza		Grotta di Glabrovizza (FABIANI)		Grubenloch HILZHEIMER	
	destro	sinistro	I	II	N. 25 ¹	N. 25 ²
FEMORE						
Lunghezza massima laterale	147.8	—	—	—	147	152
Lunghezza massima mediale	149	—	—	—	145	152.2
Diametro trasversale dell'estremità prossimale . . .	41	—	—	—	36	39
Diametro trasversale dell'estremità distale	34.5	34.9	35	34	32.5	34
Diametro trasversale a metà diafisi	12	12	—	—	11	12.5
Diametro trasversale della testa del femore	18.3	—	—	—	17	19
Diametro antero-post. dell'estremità distale (med.)	31	30.8	—	—	31.5	33
Diametro antero-posteriore dell'estremità distale (lat.)	28	27.5	—	—	25	27.5
Diametro antero-posteriore a metà diafisi	11.4	11.4	—	10	10.5	13
Diametro antero-posteriore a metà diafisi	—	—	—	—	—	—
TIBIA						
Lunghezza massima	142.4	143	—	—	141.5	148.5
Diametro trasversale dell'estremità prossimale . . .	—	35	—	—	34	35
Diametro trasversale dell'estremità distale	23.8	—	—	—	22	25.5
Diametro trasversale a metà diafisi	10.2	9.5	—	—	10	11
Diametro antero-post. dell'estremità prossimale (lat.) .	—	33.1	—	—	34	35
Diametro antero-post. dell'estremità prossimale (med.)	35.3	35.5	—	—	35	36
Diametro antero-post. dell'estremità distale	17	17.4	—	—	17	18
Diametro antero-post. a metà diafisi	13.1	13.5	—	—	11	13
PERONE						
			destro	sinistro		
Diametro trasversale dell'estremità prossimale . . .	13	12.8	13.9	14.4	—	—
Diametro antero-post. dell'estremità prossimale . . .	15	—	—	—	—	—
ROTULA						
Diametro longitudinale	—	22.5	—	—	—	—
Diametro trasversale	—	15	—	—	—	—

ne erano associati alla fauna ad *Ursus spelaeus*, *Felis leo spelaea*, *Hyaena crocuta spelaea*, forse anche alla *Mustela erminea* e al *Microtus nivalis*. (1). Nella Caverna Pocala (N. 91 V.G.), che pure fu oggetto di vasti e ripetuti scavi, condotti talora con metodo severo, e dove si rinvenne l'unico avanzo della Renna nella Venezia Giulia, non si è riscontrata la presenza del Ghiottone. Nella Grotta di Monte Croce (N. 109 V.G.), già in territorio jugoslavo (2), e nella Grotta di Viganti in Friuli (3) al Ghiottone si accompagna la fauna diluviale ad *Ursus spelaeus*. Il reperto di più recente scoperta, rappresentato dai 4-5 individui (fra i quali due scheletri quasi completi) del Grubenloch, presso Oberklausen nel Giura Francese, fu raccolto con resti di *Ursus arctos nemoralis* DEGERBOL, *Bison* sp. *Rangifer*, *Rhinoceros*. I resti più notevoli dell'Europa provengono da grotte e depositi di löss della Moravia, e sono rappresentati da numerose mandibole e da teschi col frontale sfondato raccolti in stazioni umane paleolitiche per cui vennero considerati come preda di caccia (4). Nella Grotta di Cotencher i resti di *Gulo* sono associati a una fauna tipicamente glaciale con *Mustela nivalis*, *Mustela erminea*, *Rangifer tarandus* ecc. (5).

A una fauna nettamente «fredda» partecipano i reperti di *Gulo* nella maggior parte delle località note finora in Europa.

Come la specie vivente, anche il Ghiottone diluviale popolò nel Quaternario vaste regioni di foresta e di tundra. La relativa abbondanza di specie di foresta nella fauna quaternaria della Venezia Giulia induce a ritenere che estese foreste dovevano coprire il suolo carsico ancora durante l'ultima grande glaciazione. Come è

(1) LOMI C., *Il Felis silvestris ed alcuni nuovi micromammiferi nella Caverna dell'Orso di Gabrovizza* ecc. Boll. Soc. Adr. Sc. Nat. Trieste, XXXVI, 1938, pag. 173-174.

(2) HOCHSTETTER F. e DESCHMANN K., *Die Kreuzberghöhle bei Laas in Krain und d. Höhlenbär*. Denkschr. Akadem. Wissensch. Mathem. Naturw. I, 1882. XLIII.

(3) DE GASPERI G. B., *Nuovo-reperto del Gulo luscus in Italia*. Arch. Antrop. Etnogr. XLII, 1912, pag. 125-35.

(4) KNIES Y., *Rosomák v diluvii na Morave. (Il Gulo diluviale moravo)*. Moravske noviny ur. 178, Brunn 7 agosto 927.

(5) DUBOIS A., STEHLIN H. G., Loc. cit.

già stato autorevolmente dimostrato (1), con le vaste zone di foresta dovevano coesistere anche regioni di tundra nelle petrose distese carsiche. In tale ambiente va ricercato appunto l'habitat del mustelide artico che visse nel nostro Carso durante il glaciale con altri carnivori di foresta relativamente comuni nei depositi wurmiani delle grotte carsiche.

L'aver rinvenuto lo scheletro quasi intero nella Grotta di Garbrovizza, in superficie, alla sommità di una china di detriti dell'ultima e più profonda parte della grotta potrebbe far considerare la eventualità che l'animale sia pervenuto nella voragine in epoca relativamente recente, posteriore quindi al periodo delle prolungate azioni di disfacimento cosiddetto termoclastico che in altre caverne del Carso hanno dato origine a strati di sfasciume roccioso ricoprenti i depositi argillosi wurmiani e posteriori. Gli accumuli detritici della I^a e della III^a cavità verticale della Grotta di Castagnavizza non hanno la stessa origine del brecciame calcareo più o meno grossolano delle caverne a prevalente sviluppo orizzontale dove maggiormente agiscono — soprattutto nella parte meno interna — le azioni termodinamiche conseguenti all'avvicinarsi nella regione di regimi termici con accentuate escursioni periodiche. Accanto agli accumuli detritici della progressiva demolizione di pareti rocciose, a causa delle mutevoli condizioni esterne (2), esistono, nei tratti più profondi, dove la temperatura dell'aria interna raggiunge valori costanti, masse di disfacimento talora imponenti per le quali non possono essere invocate le ricordate azioni termodinamiche. Sono ricchi di esempi le più estese grotte del Carso. Specialmente nelle grotte a prevalente sviluppo verticale, come è il caso della Grotta di Castagnavizza, le variazioni termiche dovute all'escursione annua esterna non sono rilevanti. Salvo il caso di cavità a bocca molto vasta, dove sono facili gli scambi termici con l'aria esterna, o di cavità in comunicazione con estesi sistemi sotterranei naturali, la temperatura dell'aria sul fondo delle grotte, oltre una certa profondità, è costante o soggetta a deboli escursioni annue

(1) BATTAGLIA R., *La Hyæna crocuta spelæa nelle Grotte di Postumia*. Le Grotte d'Italia, III, 2, Postumia 1929, p. 73.

(2) CRESTANI G. e ANELLI F., *Ricerche di Meteorologia ipogea nelle Grotte di Postumia*. Mem. Ist. Ital. di Speleologia, Serie Geologica-geofisica, III, Postumia, 1939, p. 117.

tali comunque da non influire sensibilmente sulla temperatura della roccia.

Non toglie tuttavia valore al reperto fossile del *Gulo* della Grotta di Castagnavizza — il più importante finora scoperto nell'interno della cerchia alpina — se il suo riferimento alla fauna glaciale wurmiana dev'essere fondato solo sulle abitudini di vita della specie vivente che popola nell'Europa le foreste settentrionali della Norvegia e della Finlandia fino al 60° di latitudine. (1)

Distribuzione geografica del *Gulo* in Europa

La scoperta del reperto di *Gulo* nella Grotta di Castagnavizza non modifica di molto le attuali conoscenze sull'area di distribuzione del mustelide artico nel Diluviale di Europa. La Grotta di Castagnavizza dista infatti soltanto 14 Km. dalle Cave di Santa Croce presso Aurisina e 15 Km. dalla Grotta dell'Orso di Gabrovizza, le due località più vicine in cui si raccolsero resti del Ghiottone fossile glaciale.

Sulla scorta di recenti indicazioni e di una ormai vasta bibliografia ho elencato le seguenti località in cui venne finora accertata la presenza di resti fossili del *Gulo*, sono complessivamente un centinaio. (2)

ITALIA: *Grotta di Grimaldi*, non meglio indicata (RIVIERE E., 1887); *Grotta dei Colombi* dell'Isola Palmaria nel Golfo della Spezia (REGALIA E., 1893, 1896), *Caverna dell'Orso di Gabrovizza* nel Carso Triestino, (MARCHESETTI C., 1890, LOMI C., 1938); *Brecce delle Cave di Aurisina* presso S. Croce c. s. (FREYER K., 1854); *Brecce di Pola* (WOLDRICH J.N.,

(1) La presenza del *Gulo* in regioni a sud dell'attuale limite di estensione in Europa, in epoca relativamente recente, è stata segnalata da qualche Autore: nella foresta di Bialowieza in Polonia (*Brinken*), nei dintorni di Frauenstein in Sassonia (*Bechstein*), presso Helmstedt nel Brunswick e forse nella Lituania e nella Moscovia (*Milkov*). MEYER A. *Brems Tierleben*, V, Hamburg, 1927, pp. 98-99. Sempre in epoca storica il Ghiottone avrebbe abitato anche la Podolia. DE GASPERI G. B. loc. cit. pag. 127.

(2) Ringrazio vivamente il Dott. Benno Wolf, il Prof. Max Hilzheimer di Berlino, il Prof. Hans Georg Stehlin di Basilea che gentilmente favorirono le mie ricerche bibliografiche, rivedendo l'elenco delle località indicate.

1882); *Dalmazia*, con dubbio senza esatta indicazione della località (GASPERINI R., 1885-1887); *Grotta di Viganti* presso Tarcento nelle Prealpi Friulane (DE GASPERI G. B., 1912); *Grotta di Castagnavizza* nel Carso Triestino-Goriziano; *Grotta di Monte Croce* presso Laase (HOCHSTETTER F. e DESCHMANN K., 1882).

GERMANIA: *Grotta di Voklinshofen* nell'Alsazia a sud di Colmar (HAGMANN G., 1899); *Giacimento di Peterfels* presso Engen nel Baden (PETERS E., 1930); *Löss di Tuniberg* presso Münzingen nel Baden meridionale (Cit. da DUBOIS A., STEHLIN H. G. 1933); *Sabbie alluvionali di Mosbach* nel Baden Settentrionale (REICHENAU W., 1910); *Beilsteinhöhle* presso Spaichingen nel Württemberg (FRAAS E. 1895); *Sirgensteinhöhle* presso Schelklingen c. s. (SCHMIDT R. R., KOKEN E., SCHLIZ A., 1912); *Gopfelsteinhöhle* presso Veringenstadt c. s. (PETERS E., 1936); *Stazione di Schussenried* a nord del Lago di Costanza c. s. (FRAAS O., 1869); *Irpelhöhle* presso Giengen c. s. (BERKMES F. e PETERS E., 1935); *Haldesteinhöhle* alle sorgenti del Lone c. s. (RIEK G., 1938); *Grotta di Ofnet* presso Nordlingen nella Baviera (SCHMIDT R. R., KOKEN E., SCHLIZ A., 1912); *Grotta di Buchenhüll* poco lontano da Eichstätt c. s. (SCHLOSSER M., 1916); *Kastlhanghöhle* presso Kelheim c. s. (FRAUNHOLZ Y., 1911); *Durrloch Schweighöhle* nelle vicinanze di Ratisbona (SCHLOSSER M., 1900); *Grubenloch* presso Oberklausen c. s. (HILZHEIMER M., 1936); *Hoaschöhle* nell'Alto Giura Francone (cit. di DUBOIS A., e STEHLIN H. B., 1933); *Gailenreuther Zoolithenhöhle* presso Erlangen c. s. (GOLDFUSS A., 1823); *Loess di Wurzburg* nella Vallata del Heigelsbach (NEHRING A., 1880); *Loess di Eppelsheim* nell'Hessen (cit. di DUBOIS A. e STEHLIN H. G., 1933); *Rosenbeckerhöhle* presso Rosenbeck nella Vestfalia (NOEGGERATH J., 1846); *Grotta di Sundwig* non meglio indicata presso Iserlohn c. s. (LYDEKKER M., 1885); *Baumannshöhle* presso Rubeland nel Harz (BLASIUS W., 1898); *Giacimento di Egelu* presso Magdeburgo (citaz. di DUBOIS A. e STEHLIN H. G., 1933); *Ghiaie alluvionali di Königswusterhausen* nella pianura germanica settentrionale, a sud-ovest di Berlino (HILZHEIMER M., 1924); *Salzhofenhöhlen* presso Aussee nel Salzkammergut (KÖRBER O., 1939); *Drachenhöhle* presso Mixnitz nella Stiria (ABEL O. e KYRLE G., 1931); *Loess di Willendorf* presso Krems sul Danubio (SZOMBATHY J., 1909); *Teufelslucken* nei dintorni di Eggenburg a nord-ovest di Vienna (SICKENBERG O., 1933).

BOEMIA: *Barrandagrotte* presso Srbsko nella valle della Beraun (LIEBUS A., 1928); *Grotte di frattura di Zuslawitz* ad occidente di Budweis nella Selva Boema (WOLDRICH J. N., 1894); *Stazione di Zechovice* presso Volyne nella Boemia meridionale (ZELISKO Y. V., 1923); *Loess di Podbaba* presso Praga (KAFKA J., 1893); *Cerveny Lom* presso Suchomast (cit. di DUBOIS A. e STEHLIN G. H., 1933).

MORAVIA: *Caverna Pekarna* presso Mokra e la *Schwendtischgrotte* presso Ochoz nella Valle Rieka nel Carso Moravo meridionale, *Bijči Skála* presso Habruvka, *Caverna di Vipustek* presso Babice, *Caverna Žitný vi-*

cino a Kritiny nel Carso Moravo centrale, *Balcarova Skala* presso Ostrvo, *Caverna Sošuvka* in vicinanza di Blansko, *Caverna Kulna* e *Stare Skaly* presso Sloup nel Carso Moravo settentrionale, *Bočková Dira* presso Mladec nella Valle della Morava, *Loess di Předmost* in vicinanza di Přerov, *Caverna Šipka* e *Certova Dira* presso Štramberk, nell'alta Valle dell'Oder a sud-ovest di Ostrava, *Loess di Vestonice* poco lontano da Mikulov nella Valle della Taaia a sud-est di Brno, *Loess di U Propadani* presso Yedovnice a nord-est di Brno (KNIES Y., 1927 e SKUTIL J., STEHLIK A., 1932).

POLONIA: *Caverna di Czajowice* (Czarkow) e *Caverna del Mammut* a nord di Cracovia (KOZŁOWSKI L., 1924, PUTSCH G. G., 1936), *Grodek* nella Volinia ad est di Leopoli (LOTH E., 1933).

UNGHERIA: *Riparo sotto roccia Pilisszántó* presso Pest (KORMOS T., 1916); *Riparo sotto roccia Remetehégy* presso Pest (KORMOS T., 1914); *Caverne di Bervavölgyer* in comune di Felnemet nel comit. di Heves (KADIČ O. e MOTTL M., 1938); *Caverna Pesko* nei Monti Bükk fra Eger e Miscolc (BITTERA J., 1916); *Grotta Mussolini* presso Cseréfalú (MOTTL M., 1940); *Riparo sotto roccia Puskaaporos* nel comit. di Borsod (KORMOS T., 1911); *Grotta di Szegystyel* e *Caverna Bánlaka* nel comit. di Bihar (KOCH A., 1907).

ROMANIA: (*Gulo Schlosseri* K.) Deposito interglaciale o terra rossa di *Somlyóhegy* presso Püspökfürdő in Transilvania (KORMOS T., 1914).

UCRAINA: *Loess di Kieff* e *Mezine* nel governatorato di Chernihiv (VÓLKOV T. 1912).

SVIZZERA: *Grotta di Cotencher* presso Rochefort nella Valle dell'Areuse (DUBOIS A. e STEHLIN H. G., 1933); *Kesslerloch* presso Thayngen poco lontano da Sciaffusa (HESCHELLER K., 1907); *Grotta di Bsetzi* c. s. (V. MANDACH E., 1927); *Schweizersbild* c. s. (NEUSCH J., 1902).

FRANCIA: *Grotta dell'Herm* presso Foix nella Valle dell'Ariège, Pirenei (BOULE M., 1894); *Grotta di Châtenauf* e *Grotta di Vilhonneur* sulla Charent (cit. di DUBOIS M. e STEHLIN H. G., 1933); *Grotta di Placard* a nord-est di Angoulême nell'Angoumois (MORTILLET A., 1904); *Grotta delle Balme* di Villereversure nell'Ain (cit. di BOULE M., 1919); *Brecce ossifere della Grotta di Santenay* nella Costa d'Oro (CHANTRE E., 1901); *Grotta della Grande Camera* presso Rinxent, Passo di Calais (HAMY E. T., 1906); *Caverna di Fouvent* nell'Alta Saona (GERVAIS H., 1869); *Caverna del Perigord*, non meglio indicata, nel bacino della Vezere nella Dordogna, dove oltre a resti scheletrici del Ghiottone venne rinvenuta anche un'incisione raffigurante l'animale (LARTET E., 1907); in altre manifestazioni dell'arte paleolitica zoomorfa si è voluto riconoscere il mustelide polare, in uno scisto della *Caverna di Lorthet* nei Pirenei (PIETTE E., 1894 e 1907) e su un corno di Renna nella Stazione di *Laurie Haute* (LALANNE G., 1907).

BELGIO: *Grotta di Ciney* presso Namur (FRAIPONT J., 1865), *Grotta di Lesse* a sud di Namur (v. BENEDEK P. J., 1865), *Trou de Moulin* c. s. presso Goyet (DUPONT E., 1872); *Trou de Noutons* c. s. presso Furfooz (RUTOT A., 1910); *Trou de Chaleux* c. s. a nord di Lesse, *Grotta di Engis* a nord di Liegi (SCHMERLING P. C., 1833).

INGHILTERRA: *Caverna di Kent* nel Devonshire (DE MORTILLET G. A., 1900); *Caverna Yealm Bridge* c. s. (BELLAMY J. C., 1839, PEZGELL W., 1880); *Caverna di Banwell* nel Somersetshire, *Caverna di Bleadon* c. s. *Caverna di Gower* nel Galles (DAWKINS B. e SANDFORD W. A., 1866); *Grotta di Pleas Heaton* presso Cefn (Flint) nel Galles settentrionale (DAWKINS B. W., 1871); *Church Hole Cave* presso Creswell nel Derbyshire (REYNOLDS S. H., 1911), *Pine Hole Cave* c. s. (GARROD D., 1928); *Robin Hood Cave* c. s. (DAWKINS B. W., 1876); *Rock Fissure Cave* c. s. (BUSK G., 1876, MELLO J. M. e HEATH T. L., 1875); *Forest Bed di Mundesley* nel Norfolk (NEWTON E. T., 1880).

Dall'elenco suddetto e dalla cartina annessa (Tav. V) appare evidente l'addensarsi dei reperti di *Gulo* nell'Europa centrale. Non ho trovato notizie di reperti per la penisola Iberica, la circostanza potrebbe essere fortuita, ma è anche fuori dubbio che i Pirenei e la stessa catena delle Alpi devono aver costituito un notevole ostacolo al facile diffondersi delle specie glaciali transalpine verso il sud. Accanto ai rari reperti del *Gulo*, sta infatti l'estrema rarità della Renna, gli scarsi resti del Mammuto, della Marmota, dello Stambecco. Il propagarsi di tali specie dalle provincie d'origine verso occidente, e verso sud nelle provincie venete, attraverso i valichi dell'alto bacino della Sava, sarebbe provato dal corno di Renna di Oberlaibach in Carniola (1), dal Ghiottone della Grotta di Monte Croce presso Lase, dal probabile dente di Mammuto di Otocco Grande presso Postumia (2), dai resti di Marmota di Podhom e Zagorice, presso Bled nell'alta Carniola (3), e della Grotta Betal di Otocco Grande di Postumia (4). Non è senza importanza a tale

(1) BATTAGLIA R., *La Hyaena crocuta spelaea delle Grotte di Postumia*. Le Grotte d'Italia, III, 2, 1929, pag. 72.

(2) HILBER V., *Ein Renngeweihe aus Ober Laibach in Krain*. Mitteil. Anthropol. Gesellschaft, Wien, 1906.

(3) RAKOVEC I. — *Diluvialni svizci iz južnovzhodnih Alp (Sulla Marmota diluviale nelle Alpi Sud-orientali)*. Prirodoslovne Razprave, 2, 5, Ljubljana, 1935, pp. 246-92.

(4) ANELLI F. — *Ricerche paleontologiche nella Grotta Betal presso Postumia*. Atti I Congresso Speleol. Naz. Trieste 1933, p. 234.

riguardo la scoperta recente di alcuni denti di *Ovibos muschatus* nella Potocka Zjalka sul versante meridionale del Monte Osleva nelle Caravanche orientali. (1)

La notevolissima funzione biogeografica del valico fra le Caravanche e le Dinariche all'estendersi verso occidente e verso sud di alcuni elementi della fauna glaciale sarebbe confermata anche, secondo le originali osservazioni di A. C. BLANC, dalla probabile via seguita dai Grimaldiani nel cammino migratorio verso l'Italia (2). Le ricerche tuttora in corso nella ricordata Grotta Betal presso Postumia dove, con una fauna a *Ursus spelaeus*, *Felis leo spelaea*, *Marmota marmota*, *Megaceros euryceros*, *Bos primigenius*, è affiorata nei più profondi strati un'industria con evidenti richiami a forme microlitiche, potranno stabilire la presenza — alla soglia nord-orientale del nostro Paese — di una stazione della corrente migratoria paleolitica superiore.

Per i reperti meridionali del *Gulb* di Europa, quelli dell'Herm, di Grimaldi, dell'Isola Palmaria, non si hanno motivi per ricostruire un itinerario nell'interno della cerchia alpina. E' più attendibile ricercare al nord delle Alpi, fino al valico delle Marittime, la via attraverso la quale il mustelide artico si è spinto verso sud al seguito dei branchi di Renne cui dava insistente caccia, come la specie oggi vivente nelle gelide foreste della Norvegia, della Svezia settentrionale, della Lapponia.

La presenza infine del Ghiottone diluviale nell'Isola Palmaria (nella stessa Gran Bretagna) va posta in evidente relazione con le condizioni paleogeografiche dell'Europa determinate dalla regressione marina durante il glaciale post-Tirreniano per la quale la linea di spiaggia si trovava a un centinaio di metri inferiore dell'attuale. (3).

(1) RAKOVEC I. — *Ein Muschusochs aus der Höhle Potocka Zjalka (Ostkarawanken)* Prirodoslovne Razprave, 3, pp. 253-62. Ljubljana 1938.

(2) BLANC A. C. — *Sulla penetrazione e diffusione in Europa ed in Italia del Paleolitico superiore in funzione della paleoclimatologia e paleogeografia glaciali*. Quartär, I, Berlin 1933, p. 5 e 15 dell'estr.

(3) — Ibid., p. 4 dell'estr.

BIBLIOGRAFIA DEI REPERTI DI *GULO* IN EUROPA

- ABEL O. e KYRIE G. — *Die Drachenhöhle bei Mixnitz*. Speläol. Monographien, VII, VIII, Wien 1931, pp. 752-53.
- ACHENBACH A. — *Geognostische Beschreibung d. Hohenzollern'schen Lande*. Zeitschr. geol. Ges. 1856, VIII, pp. 331-482.
- BELLAMY J. C. — *Natural History of South Devon*, pp. 86-101. 1839.
- v. BENEDER P. J. — *Sur l'existence de l'Homme à l'époque où la Renne et le Castor habitaient la Belgique*. Ann. Sc. Nat. Zool. Paléont. 1865, III, 5, pp. 219-20.
- BERKEMES F. e PETERS E. — *Die Irpelhöhle bei Giengen an d. Brenz*. Fundberichte aus Schwaben. VIII, 2, 1935, pp. 10-16.
- BEYER E. — *Zur Verbreitung der Tierformen der arctischen Region in Europa während der Diluvialzeit*. — Berichte der Welterärschen Ges. für die Gesamte Naturkunde, 1895, pp. 1-76.
- BIESE W. — *Das geologische Alter der Vielfrassreste*. — Mitt. ü. Höhlen- und Karstforschung. S. H. 1936, pp. 95-96.
- BITTERA J. — *Fossile Penisknochen a. ung. Höhlen*. Barlangutatas, IV, 2, Budapest 1916, pp. 85 e 104.
- BLASIUS W. — *Spuren paläolith. Menschen i. d. Diluvialablagerung d. Rübeler Höhlen*. Braunschweig, 1898, pp. 132.
- BOULE M. — *Note sur des restes de Glouton et de Lion fossiles de la Caverne de l'Herme (Ariège)* — L'Anthropologie, V, 1894, pp. 10-12.
— *Les Grottes de Grimaldi* — I, 4, Monaco 1919, pp. 262-64.
- BUSCK G. — *List of the Mammalian Remains collected by the Rev. J. H. Mello in the Rock Fissure Cavern in Creswell Crag, Derbyshire*. — Quartl. Journ. Geol. Soc. 31, London 1875, p. 267.
- CHANTRE E. — *L'Homme quaternaire dans le Bassin du Rhone*. — Ann. Univ. Lyon, 3, N. S. 1901.
- CUVIER G. — *Recherches sur les ossements fossiles*. — II ed. IV, Paris 1825, p. 475.
- DAWKINS B. W. — *On the Discovery of the Glutton in Britain*. — Quartl. Journ. Geol. Soc. XXVII, London 1871, pp. 406-10.
— *On the Mammalia and traces of Man found in the Robin-Hood Cave* — Quartl. Journ. Geol. Soc. XXXII, London 1876, pp. 245-58.
— e SANFORD V. A. — *The British Pleistocene Mammalia*. — Paleont. Soc. I, London 1866, pp. 21-22.
- DE GASPERI G. B. — *Nuovo reperto del Gulo luscus in Italia*. — Arch. Antrop. Etnogr. XLII, 1912, pp. 125-35.
— *Resti di mammiferi rinvenuti nella Grotta di Viganti*. — Mondo Sott. VIII, Udine 1912, pp. 89.
- DE MORTILLET A. e G. — *La Préhistorique*, Paris 1900, pp. 364-65.

- DE MORTILLET A. — *Insuffisance de la faune comme base de la classification des stations quaternaires.* — C. R. Ass. Franc. Av. Sc. 36, 1904, pp. 913-26.
- DUBOIS A. e STEHLIN H. G. — *La grotte de Cotencher, Station moustérienne.* — Mem. Soc. Paleont. Suisse. LII-LIII, pp. 84-89. Bâle 1933.
- DUPONT E. — *Etudes sur l'éthnographie de l'Homme de l'âge du Renne.* — Mém. Ac. Belgique, XIX, p. 61, dell'estr. Bruxelles 1867.
- *Les temps préhistoriques en Belgique. L'Homme pendant les âges de la pierre.* — Bull. Ac. Belgique, 2 ed. Bruxelles 1872, pp. 170-72.
- FABIANI R. — *I mammiferi quaternari della Regione Veneta.* — Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, V, 1919, pp. 49-51.
- FRAAS O. — *Note sur une station récem. découverte, sous les sources de la Schoussen.* — Congr. Intern. Anthr. Archéol. préhist. Copenhagen 1869.
- FRAAS E. — *Die Beilsteinhöhle auf dem Heuberg bei Spaichingen.* — Fundberichte aus Schwaben III, 18, 1895, p. 28.
- FRAIPONT J. — *Présentation d'un squelette de Glouton trouvé dans un caverne près de Ciney.* — Ann. Soc. Géol. Belgique, XXIII, XXIV, 1865.
- FRAUNHOLZ J. — *Die Kastlhänghöhle.* — Beitr. Anthrop. Urgesch. Bayerns. 1911.
- FREUNDENBERG W. — *Die Säugetierfauna der ältern Quartärs von Mitteleuropa.* — Geol. Paleont. Abhandl. N. F. XII, 1914, pp. 205-06.
- FREYER K. — *Fossile Knochen von Santa Croce ecc.* — Amtl. Berichte XXXIII, Versamml. deut. Naturforscher u. Aerzte zu Wien, 1854.
- GARROD D. — *The upper paleolithic age in Britain.* — London 1928, pp. 145-50.
- GASPERINI R. — *Contributo alla conoscenza del diluviale dalmato.* — Programma Scuola Reale Sup. Spalato, 1885, p. 8 e 1887 p. 19.
- GERVAIS H. — *Restes fossiles de Glouton recueillis en France.* — Bull. Soc. Geol. de France 1869, pp.
- GOLDFUSS A. — *Die Umgebungen von Muggendorf.* — Erlangen, 1810, pp. 1-351.
- *Osteologische Beiträge zur Kenntniss verschiedener Säugetiere der Vorwelt.* — Nova Acta Acad. Leopold. Carol. Halle, XI, 1823, pp. 451-90.
- HAAGMANN G. — *Die Diluviale Wierbeltierfauna von Vögtlingshofen.* — Abhandl. z. geol. Spezialkarte von Elsass — Lothringen. N. F. III, 1899.
- HAMY E. — *Il Gulo borealis dans la grotte de la Grande Chambre a Rinxent (Pas de Calais).* — Bufl. Mus. Hist. Nat. Paris, 1906, 3, pp. 136-38.
- HESCHELLER K. — *Die Tierreste im Kesslerloch bei Thaingen.* — Neue Denkschr. Schw. Naturf. Ges. XLIII, 1907.

- HILZHEIMER M. — *Der Rest eines Gulo a.d. norddeusch. Tiefebene.* — Brandenburgia, XXXIII, 1924, pp. 48-50.
- *Der Vielfrass a.d. Grubenloch.* — Mitt. Höhlen u. Karstforsch. S. H. 1936, pp. 84-91.
- *Das Geologische Alter der Bären u. Vielfrassreste.* — Ibid. pp. 93-95.
- HOCHSTETTER F. e DESCHMANN K. — *Die Kreuzberghöhle bei Laas in Krain und der Höhlenbär.* — Denkschr. d. Akad. Wiessenschaftl. Mathem. Naturw. I, 1882.
- KADIČ O. e MOTIL M. — *Felsőtarkany vidékének barlagjai.* — Barlangkutató, XVI, I, Budapest 1938, p. 76.
- KAFKA J. — *Fossile und rezente Raubtiere Böhmens.* — Archiv f. Wissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen, VIII, 1893.
- KNIES J. — *Rospěmak v. diluvie na Morave. (Il Gulo nel diluviale moravo)* Moravske noviny č. 178, Brno 1927.
- KOCH A. — *A magyar kor. orsz. köv. ger. maradv. rendsz. átn.* — A magyar orv. es term. vizs. XXX. vandergy. munk. 1907, p. 542.
- KÖRBER O. — *Der Salzhofen.* — Forschungen und Fortschritte. 15, 1939, pp. 11-12.
- KORMOS O. — *Die pleistozäne Fauna a. d. Felsnischen Puszkaporos.* — Mitt. Jahrb. k. ung. geol. Reichsanst. XIX, 3, Budapest 1911, p. 131.
- *Drei neue Raubtiere a.d. präglazial Schichten des Samlyohegy bei Püspökföld.* — Mitt. Jahrb. Kgl. Ung. geol. Reichsanst. XXII, 3, Budapest, 1914, pp. 226-35.
- *Die Felsnische Pilisszanto.* — Ibid. XXIII, 1916, p. 381.
- KOZŁOWSKI L. — *Die ältere Steinzeit in Polone. Die Eiszeit, I, 1924,* pp. 112-160.
- LALANNE G. — *Glouton gravé sur bois de Renne de l'époque magdalénienne.* — Actes Soc. Linnéenne, 2 (7), Bordeaux, 1907, pp. 381-83.
- LARTET L. — *Gravures inédites de l'âge du renne paraissant représenter le mammuth et le glouton.* — Matériaux pour l'histoire de l'Homme. 1874, pp. 33-36.
- LIEBUS A. — *Quartär Säugetierreste a.d. Barrandegrotte.* — Naturwiss. Zeit. Lotos, 1928, pp. 347-50.
- LOMI C. — *Il Felis silvestris ed alcuni nuovi micromammiferi nella Caverna dell'Orso di Gabrovizza ecc.* — Boll. Soc. Adr. Sc. Nat. XXXVI, Trieste 1938, pp. 173-78.
- LOTH E. — *Der Vielfrass (Gulo borealis) in Grödek (Wolhynien).* — C. R. Soc. Sc. Lett. Varsavie, Sect. IV, 25, 1933, pp. 137-46.
- LYDDEKER M. — *Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum.* — London 1885, p. 187.
- MANDACH E. — *Die kleineren Wirbeltiere der prähist. Station « Bsetzi » (Cant. Schaffhausen).* — Schweiz. Berichte Naturf. Ges. Friburg, I, XX, 7, 1927.

- MARCHESETTI C. — *La Caverna di Gabrovizza presso Trieste*. — Atti Museo Civico St. Nat. di Trieste. VIII, 1890, pp. 156-57.
- MELLO J. M. e HEATH T. I. — *On the exploration of Creswell Crags Caves*. — Trans. Manchester geol. Soc. XIV, 1876, pp. 3-111.
- DE MORTILLET A. — *Insuffisance de la faune comme base de la classification des stations quaternaires*. — C. R. Ass. Franc. Avanc. Sc. XXXVI, 1904, pp. 913-26.
- MOTTL M. — *Die Fauna der Mussolini - Höhle*. — Geol. Hungarica Ser. Palaeontologica, 14, pp. 1-119 dell'estr. Budapest 1940.
- NEHERING A. — *Uebersicht über vierundzwanzig mitteleuropäische Quartärfaunen*. — Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1880.
- NEUSCH J. — *Das Schweizersbild, eine Niederlassung aus paléolith. u. néolith. Zeit.* — 2 Aufl. Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. XXXV, 1902, pp. 1-120.
- NEWTON E. T. — *On the occurrence of the Glutton (Gulo luscus Linn.) in the Forest Bed of Norfolk*. — Geol. Mag. 1880.
- NOEGGERATH J. — *Ueber einige Knochenführende Schichten in d. gross. rhein. westfälisch. Kalkzuge*. — Archiv. f. Mineralogie etc. 2, 1846, pp. 341-47.
- OSBORN H. F. — *Review of the pleistocene of Europe Asia and Northern Africa*. — Annals of the New York Academy of Sc. XXVI, New York 1935, pp. 215-315.
- PETERS E. — *Altsteinzeitl. Kulturen v. Veringenstadt*. — Prähist. Zeitschr. XXVII, 1936, pp. 173-95.
- *Die altsteinzeitliche Kulturstätte Peterfels*. — Augsburgi, 1930, pp. 1-15.
- PIETTE E. — *Note pour servir à l'histoire de l'art. primitif*. — Anthrop. V, 1894.
- *L'art pendant l'âge du Renne*. — Paris 1907.
- PUSCH G. G. — *Polens Paläontologie*. — Stuttgart 1936, p. 167.
- REGALIA E. — *Sulla fauna della Grotta dei Colombi*. — Arch. Antrop. Etnogr. XXIII, 1893 e XXVI, 1896 pp. 157-77.
- REICHENAU W. — *Revision d. Mosbacher Säugetierfauna ecc.* — Notizblatt d. Verein f. Erdkunde a. d. Grossh. geol. Landesanst. zu Darmstadt. (IV), 31, 1910.
- REYNOLD S. H. — *British Pleistocene Mammalia*. — Monogr. of Palaeontol. Society, Vol. II, 4, London 1911, pp. 7-8.
- RIEK G. — *Feststellung des Hochsoluträen in Württemberg*. — Forschungen und Fortschritte, 14, 1938, pp. 147-48.
- RIVIERE E. — *De l'Antiquité de l'Homme dans les Alpes maritimes*. — Paris, 1887.
- RUTOT A. — *Note sur l'existence des couches à Rongeurs artiques dans les cavernes de la Belgique*. — Bull. Acad. Royale de Belgique, 1910, pp. 33-39.

- SCHLOSSER M. — *Die Ausgrabungen in Dürrloch bei Schweighausen ecc.*
— Korr. Blatt Anthropologie, XXXI, 1900.
- *Neue Funde fossilen Säugetiere in der Eichstätter Gegend.* — Abhandl. K. Bayr. Akad. mathem. Phyl. Kl. XXVIII, 1916.
- SCHMERLING P. G. — *Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liège.* — p. 167. 1846.
- SCHMIDT P. R., KOKEN E. e SCHLITZ A. — *Diluvial Vorzeit Deutschlands.*
— Stuttgart 1912.
- SICKENBERG O. — *Die Säugetierfauna der Fuchs - oder Teufelslucken bei Eggendorf.* — Verhandl. zool. bot. Ges. 83 Wien, 1933, pp. 31-38.
- SKUTIL J. e STEHLIK A. — *Moraviae Fauna diluvialis.* — Mitt. paläolith. Abt. Mähr. Landesmuseum. 19, Brno 1932, pp. 131-32.
- STEHLIN H. G. — v. DUBOIS A.
- SZOMBATHY J. — *Die Autignacien Schichten im Loess von Willendorf.*
- TROUSSART E. L. — *Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium*
Berlin, 1898-1899 e 1904-1905.
— Corr. Blatt Deutsch. Ges. f. Anthrop., Ethnol. u. Naturgesch. 1909.
- VOLKOV T. — *Nouvelles découvertes dans la station paléolith. de Mezine (Ukraine).* — Congr. Internat. Anthrop. et Arch. Prehist. XIV Sess. I, Geneve 1912.
- WAGNER A. — *Charakteristik der in der Höhlen um Muggendorf aufgefundenen urweltlichen Säugethier-Arten.* — Abhandl. Bayer. Akadem. VI. 1, 1851, pp. 195-263.
- WOLDRICH J. N. — *Beiträge z. Fauna d. Breccien und andere Diluvialgebilde Oesterreichs mit Berücksichtigung des Pferdes.* — Jahrb. k.k. geol. R. A. XXXII, 4, Wien 1882.
- *Zoogeographischen Resultate der Durchforschung von Spaltenhöhlen im Böhmerwalde.* — Mitt. Sect. Höhlenkunde Oesterr. Tour. Club. 1894, p. 53.
- WOLF B. — *Fauna fossilis cavernarum II, Fossilium Catalogus, I, Animalia.* — s. Gravenhage, 1939, pp. 104-105.
- ZELISKO J. V. — *Diluvialní fauna od Volyně.* — Zvláštní otisk ze Sborníku Stát. Geol. Ustavu Českoslov. republiky, 1923, II, 260 pp.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

- Tav. I. Fig. 1. Teschio di *Gulo gulo* L. della Grotta di Castagnavizza, norma verticale superiore, 3/5 della grand. nat.
» 2. Id. norma verticale inferiore, id.
- Tav. II. Fig. 1. Teschio di *Gulo gulo* L. della Grotta di Castagnavizza, norma laterale, 3/5 della grand. nat.
» 2. Mandibola, faccia laterale, 4/5 della grand. nat.
- Tav. III. Fig. 1. Scapola sinistra di *Gulo gulo* L. della Grotta di Castagnavizza, faccia laterale, 3/5 della grand. nat.
» 2. Omero destro, faccia anteriore, id.
» 3. Id. faccia posteriore, id.
» 4. Ulna destra, faccia mediale, id.
» 5. id. sinistra, faccia laterale, id.
» 6. Radio destro, faccia anteriore, id.
» 7. id. sinistro, faccia posteriore, id.
- Tav. IV. Fig. 1. Coxale sinistro di *Gulo gulo* L. della Grotta di Castagnavizza, faccia laterale, 3/5 della grand. nat.
» 2. Frammento del coxale destro, id.
» 3. Femore destro, faccia anteriore, id.
» 4. id. faccia posteriore, id.
» 5. Tibia destra, faccia anteriore, id.
» 6. Id. faccia posteriore, id.
» 7. Perone sinistro, faccia laterale, id.
» 8. Id. faccia mediale, id.
» 9. Rotula destra, faccia anteriore, 4/5 della grand. nat.
» 10. Astragalo destro, faccia dorsale, id.
» 11. id. faccia plantare, id.
» 12. Calcagno sinistro faccia dorsale, id.
» 13. Id. faccia plantare, id.
- Tav. V. — Distribuzione geografica del *Gulo gulo* vivente e dei reperti fossili quaternari in Europa.

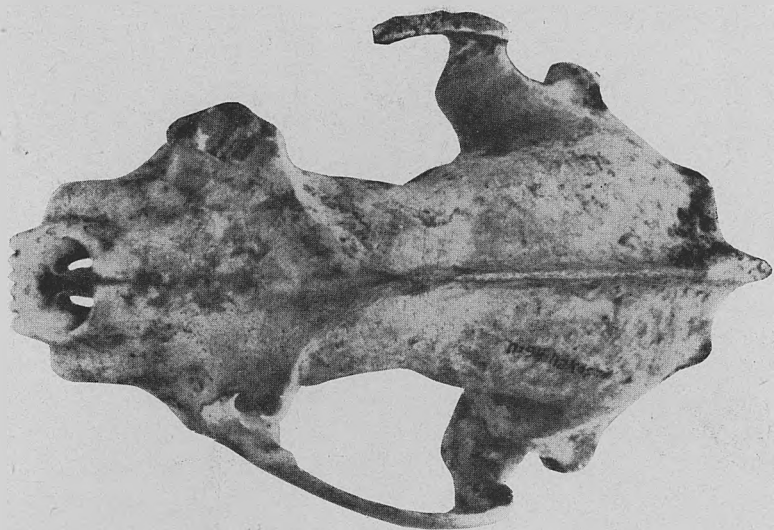


Fig. 1

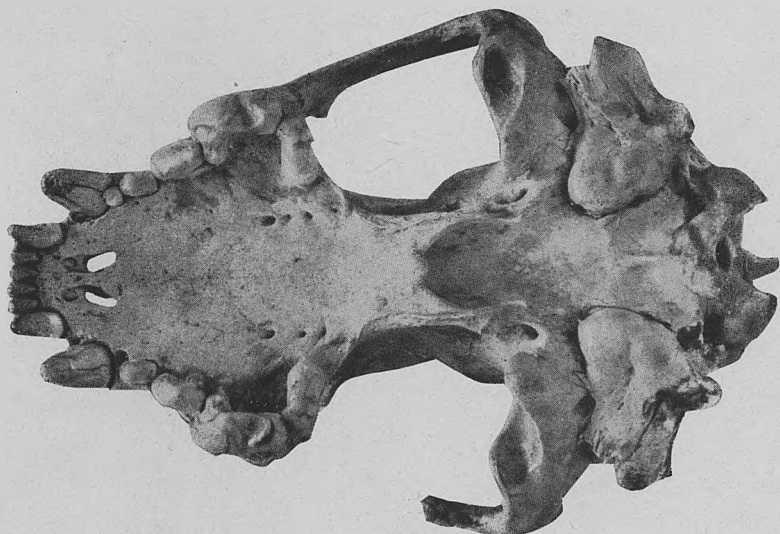


Fig. 2



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 1



Fig. 2

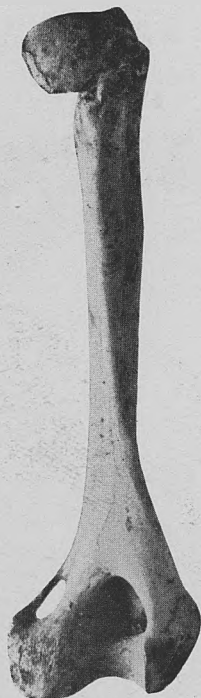


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

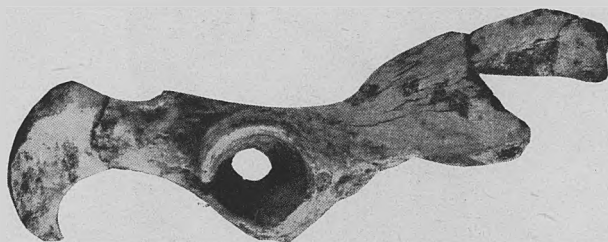


Fig. 1

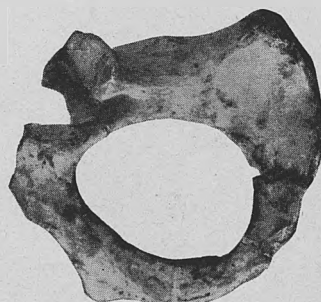


Fig. 2



Fig. 3

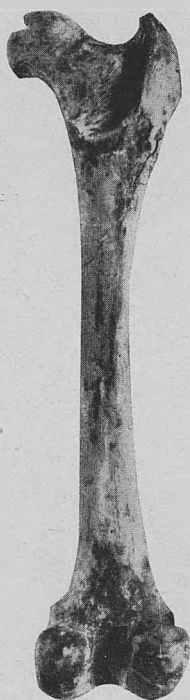


Fig. 4

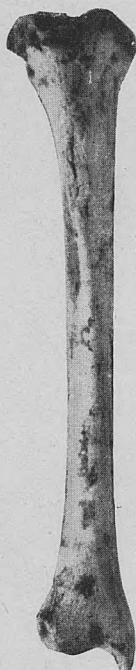


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

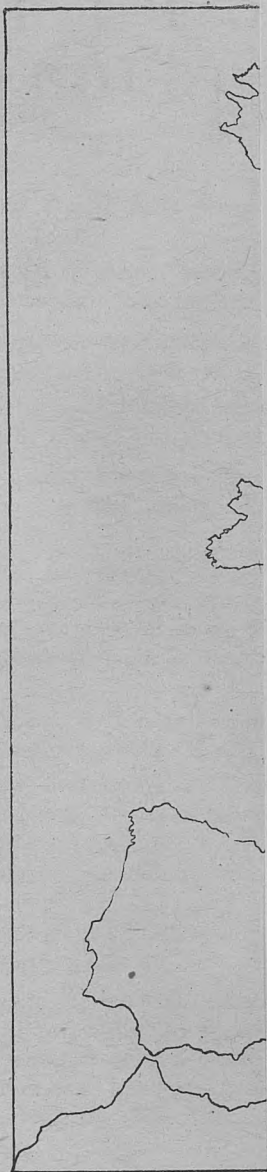


Fig. 12



Fig. 13

LE GROTTES D'ITALIE



Sono inc

DISTRIBUZIONE

1 Is. Palmaria. — 2 Gr
zia. — 7 Monte Croce
d' Oro. — 14 Fouvent.
— 19 Grotte presso S
22 Eppelsheim. — 23
Willendorf ed Eggenb
— 32 Mixnitz. — 33 C
Remetegy. — 36 Berv
Schlosseri, Transilvania



----- Limite dell'estensione attuale in Europa del *Gulo gulo* L.
Sono indicate con tratteggio le aree recentemente abbandonate dalla specie vivente.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DEI REPERTI FOSSILI QUATERNARI DI *GULO* IN EUROPA

1 Is. Palmaria. — 2 Gr. Grimaldi. — 3 Viganti. — 4 Aurisina, Gabrovizza, Castagnavizza. — 5 Pola. — 6 Dalmazia. — 7 Monte Croce. — 8 Herm. — 9 Lorthet. — 10 Dordogna. — 11 Angoumois. — 12 Ain. — 13 Costa d'Oro. — 14 Fouvent. — 15 Voklinshofen. — 16 Rinxent. — 17 Grotte presso Namur e Liegi. — 18 Cotencher. — 19 Grotte presso Sciaffusa. — 20 Grotte del Baden e del Württemberg. — 21 Grotte della Baviera. — 22 Eppelsheim. — 23 Vestfalia. — 24 Rubeland. — 25 Egel. — 26 Königwusterhausen. — 27 Aussee. — 28 Willendorf ed Eggenburg. — 29 Carso Moravo. — 30 Grotte e Loess della Boemia. — 31 Moravia orientale. — 32 Mixnitz. — 33 Grotte di Czaiewice e del Mammut (Cracovia). — 34 Grödek (Volinia). — 35 Pilisszanto e Remetegy. — 36 Bervavolgyer, Puskaaporos, Pesko e Grotta Mussolini. — 37 Bihar. — 38 Püspökfürdő (*Gulo Schlosseri*, Transilvania). — 39 Kieff e Mezine. — 40 Devonshire. — 41 Somerset. — 42 Gower. — 43 Mundesley (Norfolk). — 44 Derbyshire. — 45 Pleas Heaton (Galles sett.).

BIBLIOGRAFIA SPELEOLOGICA ITALIANA

ANELLI F. — *Grotte nelle Murge di Bari.* — *Le Vie d'Italia*, XLV, 1939, p. 1464-72.

Descrizione di alcune grotte carsiche esplorate dall'A. nelle Murge di Bari e già sistemate con finalità turistiche.

— *Nelle grotte carsiche sulle tracce di un mondo scomparso.* — *Sul Mare*, XVI, 9, Trieste, 1940, p.

Illustrazione con finalità divulgative della fauna fossile quaternaria della Venezia Giulia e dell'insediamento umano nelle grotte del Carso.

— *Le RR. Grotte Demaniali di Postumia, Azienda Autonoma dello Stato italiano.* — *Riv. Catasto e Serv. Tecn. Erariali*, VII, 2, Roma 1940, p. 183-95.

Premesso un cenno storico sulle scoperte e sulle esplorazioni delle Grotte di Postumia, viene illustrata la vasta opera dell'Amministrazione di Stato Italiana per la messa in valore con fini turistici della bellezza naturale sotterranea, per le ricerche scientifiche.

CADROBBI M. — *Il Bus de la Nef de le Coe.* — LXIII Pubbl. Soc. Museo Civ. Rovereto, 1938, 26 pp., VIII t.

Accurata descrizione di una modesta cavità sotterranea con neve, lunga poco più di 100 m. e profonda 25, scavata nei calcari fitoniani del Pian delle Coe (Folgaria), a 1574 sul l.m. Considerazioni sulla temperatura dell'aria interna della grotta e sulla sua genesi.

CAPPELLO C. F. — *Il «Carso» del M. Seguret (Piemonte).* — *L'Universo*, XX, 1939, p. 621-41.

Descrizione di fenomeni carsici, di erosione torrentizia, di disfaccimento meteorico in rocce diverse (gessi, dolomie, conglomerati dolomitici e carnioli) del Gruppo del M. Seguret. Delle varie caverne descritte dall'A. ha particolarmente interesse la cosiddetta Caverna Gigante, costituita da un'unica cavità alta ben 130 m., da considerare quindi fra le maggiori d'Italia.

— *Grotte e caverne della Valle della Dora Baltea e Riparia.* — *Boll. Soc. Geol. Ital.* LVIII, 1939, p. 15-26.

Breve descrizione e considerazioni sulla loro genesi di sedici cavità di erosione nei calcescisti, nei calcari cristallini, nei gessi e nelle dolomie.

COLOMBI P. G. — *La Grotta Azzurra di Castelrosso.* — *Le Vie d'Italia*, XLVI, 1940, p. 193-96.

Breve relazione di una visita dell'A. alla grotta marina dell'isola di Castelrosso nell'Egeo.

FLORES G. — *Appunti geologici sulla Grotta di Pertosa.* — Rend. Acc. Sc. Fis. Nat. e Mat. (IV), X, Napoli 1939, 40. p. 310-24.

Descrizione generale della grotta e considerazioni generali sull'origine di essa in relazione con la morfologia e l'idrologia carsica della regione.

IMBÒ C. — *Ricerche geofisiche nella Grotta di Pertosa.* — Rend. Acc. Sc. Fis. Nat. e Mat. (IV), X, Napoli 1939-40, p. 81-91.

Relazione di una serie di osservazioni sul numero dei piccoli ioni e sulle radiazioni penetranti eseguite in due stazioni rispettivamente all'esterno e all'interno delle grotte, dove la potenza della copertura rocciosa sovrastante era di 47 m.

LIPPI BONCAMBI C. — *Il bacino carsico di Colfiorito.* — Boll. Soc. Geol. Ital. LVIII, 2-3, 1939, p. LXVI-LXX.

Ricerche di idrologia carsica in relazione a un progetto di bonifica del bacino di Colfiorito nell'Appennino Umbro Marchigiano.

— *La Buca del Serpente presso Ascagnano, Perugia.* — Boll. R. Soc. Geogr. Ital., 1940, p. 642-44.

Relazione descrittiva di una piccola cavità naturale nel calcare neocomiano sotto il M. Giuliano sulla destra del Tevere. Ha particolare interesse l'emanazione dalla grotta di aria calda e umida mescolata ad anidride carbonica e accompagnata da condensazione all'esterno, evidente nei giorni dei venti sciroccali.

— *Le Cane del Diavolo presso Parrano. (Terni).* — L'Universo, XXI, 1940,

Descrizione di alcune grotte scavate nei ripidi versanti del Rio del Bagno presso Parrano (v. Le Grotte d'Italia, (2), III, 1938, p. 101-17).

LOSACCO U. — *Fenomeni carsici nell'Alta Val Secchia.* — Riv. Geogr. Ital., XLVI, 1939, p. 49-56.

Sono descritte per la prima volta cavità carsiche nei gessi dell'alta Val di Secchia (Appennino sett.) che si accostano per le loro caratteristiche generali alle analoghe forme dei gessi alpini, anziché a quelle dei gessi dell'Appennino.

MAXIA C. — *Il cono di deiezione di Domusnovas nel bacino del Rio S. Giovanni.* — Boll. Soc. Geol. Ital., LVII, 1939, p. 28-76.

E' ricordata la genesi della Grotta di San Giovanni dove i recenti sollevamenti hanno determinato un dislivello di 40 m. fra i due ingressi della cavità sotterranea.

MORGANTE S. — *I bromboli delle coste istriane.* — Not. Ist. Biolog. Rovigno, 16, 2, p. 1-12 dell'estr.

Sono esaminate 14 manifestazioni gassose della costa istriana fra Cittanova e le isole Brioni. Il gas prelevato dall'A. mediante una speciale

campana è costituito da una miscela di ossigeno, azoto e metano. Considerato il lieve eccesso di azoto rispetto all'ossigeno, l'A. ritiene che il gas emesso dai bromboli istriani sia da considerare una miscela di aria e metano trascinata dall'acqua nelle numerose cavità carsiche sotterranee della regione. Mentre la deficienza di ossigeno è dovuta sia alla maggior solubilità nell'acqua di questo gas rispetto all'azoto, sia a processi di ossidazione che si compiono nel sottosuolo, la presenza del metano sarebbe originata dalla decomposizione di materiale organico fluitato dalle acque nelle cavità sotterranee.

MURATORE G. — *Le caverne del Roccamalone*. — *Le Alpi*, LX, 1940, p. 29-35.

Descrizione corredata da brevi considerazioni sulla loro origine e sulle condizioni termiche, di alcune caverne di erosione e di disfacimento meteorico.

QUARINA L. — *I fenomeni speleologici nella Valle del Natisone*. — In *Alto* (II), Udine 1939, p. 57-58.

Sono descritte alcune cavità sotterranee sulla destra del Natisone presso Specogna in comune di Pulfero.

TREVISIOL G. — *Il Buso della Rana*. — *Boll. C.A.I., Vicenza*, XVIII, 1940, p. 35-37.

Cenno sulle esplorazioni della grotta il Buco della Rana e relazione di ricerche paleontologiche e preistoriche in altre grotte vicentine, Gr. della Mura, Covolo di Paina, Tana di Villa Giulia, Gr. di Cassano.

TRAINI C. — *La Grotta delle Meraviglie*. — *Rivista di Bergamo*, genn. 1940, p. 17-20.

Si descrive una grotta carsica presso Zogno in Val Brembana, il cosiddetto Bùs de la Marta, da qualche tempo opportunamente sistemata per la visita del pubblico.

WALDNER F. — *Ueber Spritzlöcher an Steilkusten*. — *Mitt. ü. Höhlen u. Karstforsch.*, Berlin 1939, p. 87-89.

L'A. esamina alcuni fenomeni dell'ondazione marina in corrispondenza di grotte costiere dell'isola di Capri, i cosiddetti «sbruffi» e le cavità soffianti, dovuti all'azione dell'aria compressa dalle masse d'acqua marina che invadono violentemente alcune cavità di erosione della costa.

ALLEGRETTI C. — *Attività speleologica del 1938*. — *Comm. Ateneo Brescia*, 1938, B, p. 53-65.

ALLEGRETTI C. e PAVAN M. — *Cavità bresciane e la loro fauna (Esplorazioni dell'anno 1937)*. — *Ibid.*, 1938, A, p. 157-80.

Vien riferito sulle frequenti ricognizioni compiute dagli AA. in grotte delle Prealpi bresciane e sulla distribuzione della fauna troglobia e troglfila nelle grotte visitate.

ARCANGELI A. — *Stenasellus Racovitzai* Razzauti. Crostaceo isopodo cavernicolo italiano. La famiglia *Stenasellidae*. — Boll. Musei Zoolog. Anat. Comp., Torino, XLVI, 1937-38, n. 72, p. 17-50.

Descrizione di un nuovo aselloideo raccolto nella Grotta del Danese, in località Marrucchettona presso Grosseto, discussione dei caratteri distintivi rispetto alle altre specie, diagnosi della famiglia *Stenasellidae*, origine dello stato troglobio di *Stenasellus*.

— *Note di revisione del genere Androniscus* Verh. *Trichoniscidi Isopodi terrestri*, I, il gruppo *Roseus* Verh. — Ibid. 1937-38, n. 75, p. 103-20.

— *Androniscus dentiger* VERH. è sempre provvisto d'occhi (*Isopodi terrestri*, famiglia *Trichoniscidae*). — Ibid. 1937-38, n. 77, p. 127-30.

— *Il genere Spelaeonethes* Verh. — Ibid., 1937-38, n. 81, p. 157-68.

Trichoniscus Mancini, specie fondata da Brian su esemplari di isopodi cavernicoli delle Alpi Apuane, del Bresciano, della Liguria e del Veneto, è considerato dall'A., una specie nuova, *Spelaeonethes Briani*, di cui descrive i caratteri differenziali più evidenti.

— *Sopra alcune forme della famiglia Armadillidae (Crostacei isopodi terrestri) erroneamente interpretate*. — Ibid., 1939, n. 98, p. 169-71.

La nuova specie *Cylisticus Kratochvili*, fondata da Frankenberger su un'unica femmina raccolta in una caverna dell'isola di Curzola, è assegnata dall'A. al nuovo genere *Synarmadillium* con le specie *Synarmadillium Kratochvili* (Frank.), *Echinarmadillium fruxgalii* Verh. di due caverne dell'isola dalmata, *Echinarmadillium Absoloni* Strouhal di due caverne dell'isola di Meleda (Dalmazia merid.), *Echinarmadillium Strouhali* Frank, di una caverna del Montenegro.

— *Sopra i pigmenti degli isopodi terrestri*. — Atti R. Acc. Sc. Torino, LXXIV, 1938-39, pp. 203-211.

In seguito a ricerche sperimentali effettuate sopra specie dei generi *Androniscus*, *Armadillidium* e *Porcellio* l'Autore crede di potere affermare che quando la colorazione dell'animale dovuta ai melanofori cede il posto al bianco, il fatto è da attribuirsi al mancato sviluppo dei melanofori e rappresenta una mutazione. Quando la colorazione dovuta a carotinoidi che si trovano in soluzione lipidica in cellule adipose del connettivo cede il posto al bianco, il fatto è da attribuire alla mancanza di carotinoidi nell'alimento e quindi rappresenta una mutazione.

Sunto dell'Autore

— *Per una migliore conoscenza del genere Mesoniscus* CARL e della sua *posizione sistematica (Isopodi terrestri)*. — Boll. Musei Zool. Anat. comp., Torino, XLVII, 1939, n. 87, p. 7-36.

Revisione dei caratteri del genere *Mesoniscus* Carl, nuovi concetti della posizione sistematica dello stesso genere e del genere *Nematoniscus* Verhoeff, ecologia dei *Mesoniscinae*.

- *A proposito di sedicenti ghiandole di Titanethes (Isopodi terrestri).* — Ibid., 1939, n. 90, p. 57-60.

Accurate ricerche istologiche dell'A. sul pleon di *Titanethes Dahli* e di *T. albus* escludono la presenza, erroneamente ammessa da H. Strouhal, di ghiandole sul 4° pleonite delle due specie.

- *Sopra presunte razze e sottospecie di isopodi terrestri ottenute in domesticità.* — Ibid., 1939, n. 92, p. 105-108.

Le presunte sottospecie nuove ottenute da Verhoeff da isopodi terrestri in allevamento artificiale, rappresentano invece semplici mutazioni, modificazioni germinali cioè che compaiono in pochi individui soltanto i quali, opportunamente isolati, possono dare origine tutt'al più a una razza nuova.

- *Androniscus dentiger* VERH. in *Cirenaica. (Isopodi terrestri).* — Ibid., 1939, n. 94, p. 121-23.

Descrizione di *Androniscus dentiger africanus* sp. n. raccolta in una grotticella presso Cirene nella zona più elevata del Gebel Achdar.

- *I generi Oroniscus* VERH. e *Strouhaloniscus* ARC. (*Isopodi terrestri*). — Ibid., 1939, n. 97, p. 15-68.

Ripartizione delle specie note spettanti ai generi *Oroniscus* e *Strouhaloniscus*. Descrizione dei caratteri principali dei gen. *Oroniscus*, *Oroniscus* e *Strouhaloniscus*.

- *Il genere Alpioniscus* RAC. (*Triconiscidi, Isopodi terrestri*). — Boll. Musei Zool. Anat. comp., Torino, XLVIII, 1940, n. 106, p. 17-30, t. 1-7.

Diagnosi del gen. *Alpioniscus* Rac. emend. Arc. troglobio delle Alpi occidentali e della Sardegna, sua divisione nelle specie: *A. feneriensis* Parona, *A. caprae* Colosi, *A. dispersus* Racovitza, e *A. fragilis*.

Considerazioni sui rapporti che la fauna isopodologica troglobia della Sardegna conserva con quella del continente europeo e loro significato.

- *Note di revisione del genere Androniscus* Verh. (*Triconiscidi, Isopodi terrestri*). — Ibid., 1940, n. 109, p. 87-132, t. 1-2.

Revisione delle caratteristiche dei sottogeneri *Roseoniscus* e *Dentigeroniscus*, del genere *Androniscus*. Esame delle sottospecie troglofile di *Androniscus dentiger* e delle specie troglofile di *Androniscus*.

- *Sopra alcune specie di Armadillidium* BR. appartenenti al sottogenere *Marginiferum*. — Ibid., 1940, n. 114, p. 163-71, t. 1-6.

Nel prospetto delle specie italiane di *Armadillidium* del sottogenere *Marginiferum* finora individuate, l'A. riduce a due soltanto le cinque specie istituite da Verhoeff, poichè *A. benaci* e *A. ponalese*, sono casi di variabilità di *A. tirolense*, mentre *A. marmorivagum* delle grotte carsiche delle Prealpi bresciane è una sottospecie di *A. tirolense*. Segue la descrizione di *A. (Marginiferum) ruffoi* specie nuova di grotte del Veronese.

BARI B. — *Una nuova forma di Duvalius cavernicolo delle Prealpi lombarde (Coleopt. Trechinae)*. — Boll. Soc. Entom. Ital., LXXII, 1940, p. 37-39.

E' descritto il *Duvalius Longhii* ssp. *Larianus* nov. della Buca della Niccolina sul Piano del Tivano in comune di Zebbio (Como).

BEYER M. — *Die Höhlenpseudoscorpione der Balkanhalbinsel. Eine auf dem Material der «Biospeologica balcanica» basierende Synopsis*. — Studien a.d. Gebiete d. allg. Karstforsch. der wissenschaftl. Höhlenkunden ecc., Biol. Ser. N. 4, Brno, 1939, pp. 83.

Studio delle numerose specie troglobie e troglofile dei generi: *Chthonius* (*Microchthonius*, *Globochthonius*, *Ephippiochthonius*), *Troglochthonius*, *Neobisium* (*Blothrus*), *Roncus* (*Parablothrus*), chiavi analitiche delle specie e distribuzione geografica nel Carso triestino, istriano e carniolico, nei terreni carsici delle coste e delle isole dalmate, della Croazia, ecc.

BERTOSSI F. — *Ricerche sulla pigmentazione di Androniscus Boldorii, Strouhal in condizioni normali e sperimentali*. — Boll. Zool., IX, 1938, p. 125-28.

Il pigmento rosso vinoso contenuto in cromatofori localizzati nell'ipoderma è dato da un carotinoide disciolto in una sostanza di natura lipidica. Accanto a esemplari pigmentati si trovano di quelli completamente bianchi. In coltura si possono ottenere esemplari depigmentati quando le condizioni di allevamento sono sfavorevoli.

U. D'ANCONA

BINAGHI G. — *Coleotteri cavernicoli dei dintorni di Rapallo*. — Boll. Soc. Entom. Ital. LXXII, 1940, p. 13-16.

Descrizione di *Parabathyscia tigullina* n. sp. della Tana delle Streghe presso Rapallo, osservazioni sulla variabilità e sull'area di diffusione di *Duvalius Doderi* GESTRO (*Trechinae*) della stessa grotta e della grotta del giardino di Villa Valdetaro (Rapallo).

BOLDORI L. — *Problemi biospeologici*. — Boll. Soc. Entom. Ital., LXXI, 1939, p. 16-19.

Sono poste alcune questioni tuttora discusse sulle particolari condizioni di vita osservate dall'A. in animali cavernicoli.

— *Sulla pigmentazione di Androniscus boldorii* STROUHAL. — Ibid., 1940, p. 86-89.

La diversa pigmentazione degli esemplari di *A. boldorii* del Buco del Frate (Lombardia orientale) è determinata secondo l'A. dal diverso regime alimentare degli animali nei vari punti della stessa cavità sotterranea. Mentre le forme bianche ottenute in cattività sarebbero «forme di fame», le forme chiare viventi in libertà nell'ambiente sotterraneo naturale potrebbero dimostrare, forse, un'incapacità ad assumere carotinoidi.

BRIAN A. — *Descrizione di una nuova forma di crostaceo cieco (Isopodo terrestre)*. — Boll. Soc. Entom. Ital., LXX, 1938, p. 43-45.

Descrizione dell'unico esemplare di *Lapilloniscus Patrizii*, n. genere, e nuova specie cieca del gruppo degli *Haplofthalmi*, catturato nelle vicinanze di Sasso, nella vasta regione calcarea eocenica che dal lago di Bracciano giunge al mare.

D'ANCONA U. — *Considerazioni sulla classificazione dei Niphargus italiani con speciale riguardo a quelli delle regioni Venete*. — Atti R. Ist. Veneto Sc. Lett. Arti, XCVIII, III, cl. sc. mat. nat., 1938-39, p. 484-504.

In base allo studio della variabilità dei caratteri specifici dei *Niphargus* italiani l'A. ritiene di poterli includere in massima parte nella specie *N. stygius* in senso lato, diffusa dal Carso alle Prealpi, all'Appennino fino a Napoli, e probabilmente oltre i confini d'Italia. Nell'area del *N. stygius* si trova il *N. puteanus* in una zona che comprende la Lombardia, il Carso e l'ex Jugoslavia. Da questa specie si distinguono, probabilmente come diverse entità specifiche, alcuni *Niphargus* del Veronese e dell'Istria meridionale.

FRANKENBERGER Z. — *Ueber eine neue Illyrionethes - Art aus Dalmatien*. — Zool. Anz., 120, 19, p. 173-76 (con 6 figg.).

L'A. descrive una nuova specie di *Illyrionethes* (*I. balthasari*) proveniente da una grotta dei dintorni di Knin in Dalmazia, specie affine all'*Illyrionethes strasseri* Verh. del Carso Triestino. Riporta dettagliatamente le differenze fra le due specie.

— *Sur le genre Illyrionethes Verh. et Aegonethes g. n. (Isopodes)*. — Arch. Zool. exp. gén., 1938, 80, notes et rev., pagg. 25-37.

L'Autore rileva che al gruppo di Isopodi Triconiscidi caratterizzati secondo Strouhal dall'avere l'endopodite del 1° paio di pleopodi del maschio costituito di 3 articoli, oltre i generi *Bureschia* Verh. ed *Illyrionethes* Verh., si deve ascrivere il nuovo genere *Aegonethes* così da lui denominato a causa della forma particolare dell'exopodite del 1° paio di pleopodi del maschio, che lo fa rassomigliare a corno di capra. Di *Aegonethes* Egli dà una diagnosi (non esatta) che contrappone a quella di *Bureschia* e di *Illyrionethes*. Cita nuovi reperti: *Ill. haasi* Verh., oltre che nella Grotta Paganetti dell'Isola di Curzola per la quale era già noto, nella grotta Spilja kod Rasokatice, brdo Glava nella stessa isola. *Ill. heroldi* Verh. ritrova nella grotta Pecina Vjetrenica, presso Zavalo, Popovo polje nell'Erzegovina meridionale. Descrive *Ill. magnus* n. sp. raccolto in più grotte dell'isola di Brazza: *Ill. kratohvili* n. sp. in grotte dell'isola di Lessina. Al genere *Aegonethes* assegna *Ill. cervinus* Verh., che si trova oltre che nella grotta Paganetti di Curzola in tre grotte dell'isola di Meleda. Descrive *Aegonethes antilocapra* n. sp., ritrovato oltre che nella grotta Ta-

baina spilja nell'isola di Curzola in altre tre grotte dell'isola di Lissa. Frankenberger, al pari di Strouhal, dimentica che allo stesso gruppo si deve assegnare il genere *Alpioniscus* Verh.

A. ARCANGELI

— *Ueber v. H. D. Kratochwil in Jugoslawien gesammelte Höhlenisopoden.* II, Ibid., 128, 1939, p. 98-106.

Oltre nuovi reperti di *Ill. strasseri* Verh. ed *Ill. balthasari* Verh. l'Autore descrive *Illyrionethes bosniensis* n. sp. di una grotta presso Tomislavgrad (Bosnia sudoccid.); *Ill. tuberculatus* n. sp. di una caverna presso Livno (Bosnia occid.). Inoltre annunzia nuovi reperti di *Citanethes dahli* Verh., *Cit. hercegowinensis* Verh., *Protonethes ocellatus* Strouh. et Abs., *Cyphoniscellus* (*Cyphoniscellus*) *hercegowinensis* Verh. Descrive *Cyphoniscellus* (*Calconiscellus*) *kratochvili* u. sp. di una grotta sul Svilaja Planina (Dalmazia media).

A. ARCANGELI

GRASSELLI G. C. — *Contributo allo studio dei lipidi epatici nello sviluppo e nella metamorfosi di alcuni anfibi.* — Atti Soc. Ital. Sc. Nat., vol. LXXVII, 1938, p. 338-346.

Nota preliminare intorno ai lipidi epatici negli anfibi durante la metamorfosi normale e sperimentale.

L'A. espone i risultati di osservazioni su *Amblystoma tigrinum*, *Salamandra maculosa*, *Rana temporaria*, *Bufo vulgaris*, di cui ha esaminato larve in diversi stadi di metamorfosi spontanea e sperimentale, e individui appena metamorfosati. Riferisce anche reperti riguardanti un *Proteus anguineus* adulto. Espone alcune considerazioni ed ipotesi intorno ai rapporti dei lipidi epatici con le condizioni fisiologiche della metamorfosi.

P. MANFREDI

JANNONE G. — *Contributi alla conoscenza dell'ortottero-fauna italiana. III. Note sistematiche e biologiche sul *Troglophilus Andreinii* CAPRA, delle grotte «La Grave» di Castellana (Bari).* — Boll. Labor. Zool. gen. agr. Portici, XXXI, 1939-41, p. 201-17.

Ricordato l'ambiente faunistico delle Grotte di Castellana, l'A. descrive dettagliatamente la femmina adulta di *Troglophilus Andreinii*. Seguono varie note descrittive del maschio, delle forme giovani, e alcune considerazioni biologiche.

KOSSWIG C. — *Zur Farbvariabilität bei unterirdisch lebenden Wasserasseln, *Asellus aquaticus* sensu Racovitza.* — Mitt. ü. Höhlen und Karstforsch., 1939, p. 94-102.

Nelle acque sotterranee delle Grotte di Postumia la percentuale degli individui depigmentati di *Asellus aquaticus* è maggiore nei bacini più interni (Grotta Nera) rispetto a quelli più prossimi all'ingresso (Grande Duomo).

LERUTH R. — *Notes d'Hydrobiologie souterraine. 3^e Remarque écologique sur le genre Niphargus.* — Bull. R. Soc., Liège 1938, pp. 437-43, 512-18 e 1939, pp. 66-73.

Il pigmento rosso vinoso contenuto in cromatofori localizzati nell'ipoderna è dato da un carotinoide disciolto in una sostanza di natura lipidica. Accanto a esemplari pigmentati si trovano di quelli completamente bianchi. In coltura si possono ottenere esemplari depigmentati quando le condizioni di allevamento sono sfavorevoli.

U. D'ANCONA

MANFREDI P. — *VI Contributo alla conoscenza dei miriapodi cavernicoli italiani.* — Atti Soc. Ital. Sc. Nat., LXXIX, Milano, 1940, p. 221-252.

L'A. elenca i miriapodi raccolti in grotte italiane, descrivendo alcune specie e varietà nuove (*Lithobius Dubosqui Anellii*, *Lithobius doriae Pavan*, *Attemsia Trevisioli*, *Atractosoma Ruffoi*, *Dactylophorosoma albo-carinatum*, *Prionosoma sevini Allegrettii*, *Trogloiulus Boldorii*, *Cyphloiulus bericus*, *Polydesmus Barberii Moltonii*) ed espone considerazioni sulla distribuzione geografica dei miriapodi cavernicoli italiani, sui rapporti fra la fauna delle opposte sponde adriatiche.

MENOZZI C. — *La fauna della Grotta della Suja sul Monte Fascie (Genova) ed osservazioni biologiche sulla Parabathyscia Doderoi Fairm. (Coleopt. Catopidae), con descrizione della larva e delle caratteristiche morfologiche del suo intestino e di quello dell'adulto.* — Mem. Soc. Entom. Ital., XVIII, 1939, p. 129-54.

Elenco delle specie troglobie e troglofile della Grotta della Suja, descrizione anatomica della *Parabathyscia Doderoi* e della sua larva. Ricerche di laboratorio hanno consentito all'A. di seguire il ciclo di sviluppo e la sua durata, di riconoscere il regime dietetico della larva e dell'adulto e la presenza di uno sporozoo parassita nel 28% delle larve esaminate.

MUELLER C. — *Italodytes Stammeri. Nuovo genere e nuova specie di carabidi cavernicoli dell'Italia meridionale.* — Atti Museo Civ. St. Nat. di Trieste, III, 1938, n. 6, p. 135-39.

Descrizione di un nuovo carabide cavernicolo raccolto nella Grotta dei Pipistrelli presso Matera (Lucania). La grande affinità della specie descritta con *Spelaodytes mirabilis* Müll. di una grotta dell'Erzegovina dimostra ancora una volta lo stretto legame faunistico fra le opposte sponde adriatiche.

— *Sopra la sistematica del genere Ghidinia Pavan.* — Boll. Soc. Entom. Ital. LXXII, 1940, p. 18-21.

E' giudicata errata la nuova divisione stabilita dal Pavan per il genere *Ghidinia*.

PARENZAN P. — *Pesci delle acque sotterranee della Somalia*. — Boll. Pesca, Piscicoltura, Idrobiol. Minist. Agr. Foreste, XIV, 1938, p. 755-68.

Descrizione di *Uegitglanis Zammaranoi* Gian. e di *U. Zammaranoi* var. *baidoaensis*, pesci ciechi dei pozzi di Uegit e di Dolo, della sorgente di Baidoa, presso il villaggio Duca degli Abruzzi.

PAVAN M. — *Boldoria* (s. str.) *polavenensis*, nuova specie di batiscino cavernicolo bresciano *Coleopot Catopidae*. — Boll. Soc. Entom. Ital. LXXI, 1939, p. 126-31.

Descrizione di *Boldoria* (*Boldoria*) *polavenensis* e delle tre biosedi lombarde della nuova specie: Prefond della Punta dell'Orto, Prefond del Ca e Buco del Diavolo nelle Prealpi bresciane.

— *Nuovo genere nuova specie di Batiscino brachiscapo cavernicolo bresciano*. — Mem. Soc. Entom. Ital. XVIII, 1939, p. 106-16.

Descrizione di *Ghidinia Morettii* in due grotte lombarde, nel Prefond di Punta dell'Orto e nel Prefond del Ca, discussione sulla posizione sistematica del nuovo genere nella tribù delle *Bathysciae*.

— *Problemi e mete della Biospeleologia*. — Boll. di Zool. XI, Torino, 1940, n. 5-6, p. 219-226.

Sono esposti alcuni problemi degli studi biospeleologici (etologia, ecologia, genetica dei complessi faunistici ipogei) per i quali l'A. segnala il metodo, ancora scarsamente attuato, degli allevamenti razionali, l'unico che possa offrire, accanto all'osservazione diretta nell'ambiente naturale della grotta, una chiara visione dei fenomeni biospeleologici.

— *Le caverne della regione M. Palosso, M. Doppo (Brescia) e la loro fauna*. — Ateneo di Brescia, 1940, p.

Descrizione, corredata da osservazioni faunistiche, di numerose cavità naturali della regione carsica fra la Val Trompia, la Val Gobbia e il Torr. Garza. Considerazioni generali sulla distribuzione degli organismi in rapporto alle condizioni dell'ambiente sotterraneo.

— *Speleologia*. — Sapere, 138, Milano 1940, p. 158-60.

Cenni sull'esplorazione e sullo studio delle grotte naturali, con particolare riguardo alla fauna sotterranea.

PAX F. — *Parazoanthus axinellae* als Höhlenbewohner. — Not. Ist. Biolog. Rovigno, II, 5, 1937, p. 1-4 d. estr.

In una caverna marina dell'isola di Bagnola presso Rovigno (Istria) l'A. ha rinvenuto per la prima volta allo stato cavernicolo *Parazoanthus axinellae* a profondità non superiori a 1 m.; in mare aperto la specie vive nell'Adriatico a profondità comprese fra i 35-39 m.

Per le caratteristiche ecologiche e morfologiche, l'A. istituisce per lo Zoanthide cavernicolo della grotta di Bagnola una varietà *spelaea*.

- POMINI F. P. — *Una nuova specie di Orotrechus (O. Jucci) delle Prealpi Veronesi (Coleopt. Carabidae)*. — Boll. Soc. Entom. Ital. LXXII, 1940, p. 81-86.

Descrizione di *O. Jucci* della Grotta delle Case Vecie, ad occidente di Grezzana.

- RASETTI E. — *Contributo allo studio della fauna cavernicola italiana. Due nuove specie di Bythinus, Pselaphidae, Coleoptera*. — Pontif. Acad. Scient., Acta III, 3, 1939, n. 12, p. 79-84.

Descrizione di *Bythinus (Linderia) Persicoi* nuova specie raccolta nella Grotta Sorgente della Ciuite (Fontana della Ciuvita) sull'Altopiano carsico del Ciaorlecc in Friuli, e di *Bythinus (Bythoxenus) Amatoi*, nuova specie della Grotta Costa del Pateto (Grotta di Cosma) in comune di Postiglione alle falde degli Alburni.

- SCIACCHITANO I. — *Oligocheti cavernicoli del Bresciano*. — Comm. Ateneo di Brescia, 1936, B, p. 63-64.

— *Oligocheti cavernicoli del Veronese*. — Boll. Zool. VII, 1937, n. 1-2.

— *Nuovo contributo alla conoscenza faunistica degli elminti cavernicoli d'Italia*. — Ibid., 1938, n. 5-6.

Segnalazioni di oligocheti raccolti in grotte del Bresciano, del Veronese; alcune specie sono nuove per l'ambiente cavernicolo.

- STRANEO S. L. — *Sulla distribuzione geografica del Duvalius bensai Gestro. (Coleop. Carab.)*. — Boll. Soc. Entom. Ital., LXXI, 1939, p. 105-07.

Sono descritti i caratteri ed è considerata la distribuzione geografica delle tre forme di *Duvalius*: *D. Bensai* f. typ. della Grotta del Diavolo presso Gubbio (Umbria), *D. Bensai* ssp. *Straneo* Jeann. del Monte La Pelosa (ad est di Terni) e *D. Bensai* ssp. *Lombardii*, nuova quest'ultima per le Grotte di Frasassi e del Vernino (Marche).

- STROUHAL H. — *Asseln aus Balkanhöhle (16. Beitrag zur Isopodenfauna des Balkans)*. — Zool. Anz., 124, 1938, p. 269-81.

L'A. descrive una nuova specie di *Illyrionethes (I. verhoeffi)* della Dalmazia (Narenta). Enumera inoltre alcune specie di Isopodi cavernicoli conservati al Museo di Storia Naturale di Vienna, provenienti dalle regioni carsiche della Venezia Giulia, della Dalmazia, e del Montenegro. Cospicua bibliografia.

G. MARCUZZI

- *Landasseln aus Balkanhöhle, gesammelt von Prof. Dr. K. Absolon. 4. Mitteilung, (Zugleich 19 Beiträg zur Isopodenfauna des Balkans)*. — Ibid., 125, 1939, p. 181-90.

Vengono descritte: *Illyrionethes absoloni* n. sp. da varie località della Penisola Balcanica, *I. absoloni politus* n. sbsp. della valle del Narenta, *I. absoloni assimilis* n. sbsp. della Visočica Planina ad occidente di Ljeljen,

Androniscus stygius dentatus n. sbsp. della grotta Lubnik, Carniola, *A. subterraneus nodosus* n. sbsp. della grotta Castiti, Carniola. Viene riportata inoltre una diagnosi del *Titanethes biseriatus* Verh. Bibliografia.

G. MARCUZZI

— *Landasseln aus Balkanhöhlen, gesammelt von Prof. Dr. K. Absolon. 7. Mitteilung.* — Ibid., 126, 1939, p. 68-76.

L'A. descrive un nuovo genere di Isopode (*Troglocyphoniscus* n. gen. *absoloni* n. sp.) dell'isola di Meleda (Movrica) nella Dalmazia; diagnosi dettagliate del *Cyphoniscellus herzegowinensis* Verh., del *Platyarthrus schöbli* B. L. e del *Trogloarmadillidium trebinjanum* Verh. Bibliografia.

G. MARCUZZI

— *Titanethes Schiödde. (Landasseln aus Balkanhöhle in der Kollektion «Biospeologica balcanica» von Prof. Dr. K. Absolon, 6. Mitt.).* — Studien a.d. Geb. d. allg. Karstforsch. ecc. Biol. Ser. N. 5, (11) Brno, 1939.

Descrizione del genere *Titanethes* e dei sottogeneri *Titanethes* s. str. e *Cyphonethes*, chiave analitica delle specie e distribuzione geografica nelle regioni carsiche della Venezia Giulia (Trieste, Istria, Dalmazia), della Carniola, della Croazia, dell'Erzegovina e del Montenegro.

U. D'ANCONA

— *Landasseln aus Balkanhöhlen, gesammelt von Prof. Dr. K. Absolon, 10. Mitteilung.* — Ibid. N. 7 (13), Brno, 1939.

Rassegna di ben 76 specie di Isopodi terrestri troglobi e troglotili dei generi *Ligidium*, *Trichoniscus*, *Hyloniscus*, *Illyrionethes*, *Protonethes*, *Aegonethes*, *Titanethes*, *Androniscus*, *Haplophthalmus*, *Chaetophylloscia*, *Porcellio*, *Platyarthrus*, *Armadillidium*, delle regioni carsiche della Venezia Giulia e dei Balcani.

— *Landasseln aus Balkanhöhle der Sammlung Biospeologica balcanica. 5. Mitteilung: Illyrionethes* Verh. und *Aegonethes* Frankenb. (Zugleich 20. Beitrag zur Isopodenfauna des Balkans). — Mitt. u. Höhlen u. Karstforsch., Berlin, 1939, p. 114-31.

Descrizione dei generi *Illyrionethes* ed *Aegonethes*, chiave analitica delle specie e loro distribuzione geografica nelle grotte del Carso triestino, dell'Istria, della Dalmazia e della Croazia.

— *Bemerkungen zu den neueren Arbeiten über Höhlenlandasseln der Balkanhalbinsel.* — Ibid., 1940, p. 88-100.

Rassegna di recenti studi sugli Isopodi terrestri cavernicoli delle regioni carsiche balcaniche, del Carso, delle coste e delle isole dalmate.

— *Moserius percoi, nov. gen., nov. spec., eine neue Höhlen-Hockerassel nebst einer Uebersicht über die Haplophthalminen. (27. Beitrag zur Isopodenfauna des Balkans).* — Zool. Anz., 129, 1940, p. 13-20.

Descrizione del nuovo genere *Moserius* e della nuova specie *M. percoi*, Isopodo terrestre cavernicolo raccolto ancora nel 1885 dal Moser nella Grotta Bellinca presso Storie (1055 V. G., alto Carso). Chiave analitica della subfamiglia *Haplophthalminae*.

- *Diplopoden, Chilopoden, und Oniscoiden, hauptsächlich aus süditali-sche Höhlen gesammelt von Prof. H. G. Stammer.* — Zool Jahrb., 72, 1939, p. 203-24, Taf. 6, figg. 1-20.

L'Autore riferisce che nelle caverne presso Lecce furono ritrovati i Diplopodi e Chilopodi: *Lysiopetalum sicanum* Berl. *Lys. sican: ver-hoeffi* Strass., *Brachydesmus simoni meridionalis* Silv., *Glomeris pulchra* Koch, *Glom. stammeri* n. sp., *Geophilus guanophilus* n. sp., *Cryptops hortensis* Leach, *Lithobius picens peregrinus* Latz.: gli Isopodi terrestri *Tracheoniscus apulicus* n. sp., *Porcellio laevis diaboli* n. subsp., *Armadil-lidium frontirostre* B. L., *Halophiloscia gracilicornis* n. sp., *Chaetophiloscia (piligera* Verh.?). Nelle caverne presso Matera i Chilopodi *Lithobius stam-meri* n. sp. e *Lith. picens peregrinus* Latz., gli Isopodi terrestri *Porcellio dilatatus* Br. e *Trichoniscus sorrentinus* Verh. Nelle caverne presso Sa-lerno il Diplopode *Callipus sorrentinus* e gli Isopodi *Porc. dilatatus* Br. e *Trich. sorrentinus* Verh. I reperti sono interessanti specialmente per i Miriapodi, poichè dimostrano che la fauna delle caverne dell'Italia me-ridionale differisce anche per i generi da territori con caverne ben noti, come p. e. quelli delle Alpi sudorientali. L'Autore aggiunge considera-zioni zoogeografiche in rapporto alle condizioni delle terre nel Terziario.

A. ARCANGELI

- *Manfredia* n. g. — Mitt. ü. Höhlen u. Karstforsch., Berlin, 1940, p. 76-79.

Atractosoma aemilianum Manfredi, miriapode della Grotta di Santa Maria sul M. Valestra, è riferito al nuovo genere *Manfredia* per il quale l'A. istituisce la specie *M. aemilianum*.

- *Ueber Beziehungen einiger Höhlen-Trichonisciden.* — Ibid., 1940, p. 79-84.

Megatrachoniscus feneriensis Brian 1921, della Grotta del M. Fenera (Piemonte) è riferito ad *Alpioniscus dispersus* Rac. 1908 delle Alpi Ma-rittime. Per *Trichoniscus alzonai* Brian, delle grotte fra Dorgali e Lunì, sulle coste sarde orientali, l'A. fonda il nuovo genere *Brianiscus*.

- TAMANINI L. — *Nota sul Bythinus Erichsoni K., sue varietà e descrizio-ne di una nuova specie (Coleotteri pselafidi).* — LXIV Pubbl. Soc. Museo Civ. Rovereto, 1940, 12 pp., 2 t.

L'esame dei caratteri maschili di *Bythinis Erichsoni* K. di varie loca-lità induce l'A. a concludere che si tratta di tre specie distinte aventi ciascuna una determinata area geografica di distribuzione: *B. Erichsoni* K. nella Carniola, nella Croazia e nella Dalmazia, *B. Rugosicollis* Fiòri nelle Prealpi Venete e nei Colli Berici, *B. Pavani* n. sp. nelle Prealpi a destra dell'Adige. Descrizione anatomica delle ultime due specie.

- BAROCELLI P. — *Nuovi rinvenimenti di antichità eneolitiche nel Lazio.* — Bull. Paletn. Ital. (N.S.) III, 1939, p. 25-26.

E' descritta, con altre tombe a fossa presso Casamari, una grotticella funeraria naturale, scoperta casualmente a Valviscolo di Sermoneta, de-

stinata per lungo lasso di tempo a deposito di cadaveri e temporaneamente a ricovero dell'Uomo. Nei livelli più elevati del deposito di riempimento furono raccolti cuspidi di seloe, frecce, triangoli isosceli di tipo eneolitico.

BATTAGLIA R. — *Resti umani scheletrici di S. Canziano. Contributo allo studio degli Illiri.* — Atti Museo Civ. St. Nat. Trieste, XIII, 9, 1939, p. 165-211, t. XV-XIX.

Descrizione anatomica e morfometrica di teschi umani, riferibili in massima parte all'età del ferro e alla successiva epoca romana, delle Grotte del Timavo (Caverna Preistorica e Caverna degli Scheletri), del Castelliere di S. Canziano e della Grotta delle Ossa poco lontano da S. Canziano.

BLANC G. A. — *Interpretazione geochimica delle formazioni quaternarie di Grotta Romanelli (Terra d'Otranto). I, Dati del problema e metodo di ricerca.* — Rend. Acc. Naz. Lincei, XXVII (6), I sem. f. 5, 1938, p. 189-97. *II, I complessi colloidali.* — Ibid. 2 sem., f. 3-4, 1938, p. 75-84.

Il quesito posto dall'eminente studioso riflette la possibilità di trarre deduzioni attendibili, dall'esame geochimico e pedologico, sulle condizioni climatiche ed ecologiche dell'epoca di formazione di determinati depositi pleistocenici nell'interno di una grotta, sottratti dall'epoca della loro deposizione a sensibili processi di alterazione dei caratteri originari.

Nella prima parte dello studio vengono esposti l'accurato metodo di prelevamento e di conservazione del materiale e i metodi per la preparazione dei campioni.

Nella seconda parte sono riportati i risultati dello studio dei complessi colloidali inorganici separati dai materiali costituenti i livelli principali del deposito di riempimento della Grotta Romanelli.

BLANC A. C. — *Un giacimento dell'aurignaziano medio nella Grotta del Fossellone al M. Circeo.* — Atti XXVII Riunione Soc. Ital. Progr. Sc., Bologna, 1938, p. 1-7, dell'estr.

Nella Grotta del Fossellone è stato possibile riconoscere un livello aurignaziano sovrapposto a un livello musteriano; alle due diverse industrie corrispondenti vengono proposti dall'A. rispettivamente i nuovi nomi di Circeiano e Pontiniano.

— *Una serie di nuovi giacimenti pleistocenici e paleolitici in grotte litoranee del M. Circeo.* — Rend. R. Acc. Naz. Lincei, XXVIII, S. 6, f. 7-8, 1938, p. 201-09.

— *Il M. Circeo, le sue grotte paleolitiche e il suo uomo fossile.* — Riv. R. Soc. Geogr. Ital., VII (IV), 1939, p. 483-93.

— *I giacimenti pleistocenici, le grotte e l'uomo fossile del M. Circeo.* — Materie prime d'Italia e dell'Impero, IV, Roma 1939, p. 355-75.

- *A unique skull of Neanderthal man discovered in a cave at Mount Circeo.* — Illustr. London News., 5229, 1939, p. 76-79.

I nuovi giacimenti pleistocenici del M. Circeo riconosciuti dall'A., nelle campagne di ricerca promosse dall'Istituto di Paleontologia Umana, sono costituiti da formazioni detritiche e da brecce di riempimento di oltre 30 cavità naturali litoranee dove la flora e la fauna fossile sono associate a industrie paleolitiche.

- *L'Uomo del M. Circeo e la sua età geologica.* — Boll. Soc. Geol. Ital. LVIII, 1939, 1, p. 201-14.

- *L'Uomo fossile del M. Circeo. Un cranio neandertaliano nella Grotta Guattari a San Felice Circeo.* — Rand. Acc. Naz. Lincei, Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., XXIX, (6), 1939, p. 205-10.

Illustrate le circostanze che hanno condotto alla fortunata scoperta del prezioso reperto fossile umano, l'A. esamina molto accuratamente le condizioni di giacitura, l'aspetto del fossile e la sua datazione geologica che riferisce al post-tirreniano. La copiosa industria litica raccolta nella grotta, e dinanzi all'ingresso è di un tipo musteriano che l'A. ha chiamato *Pontiniano*.

- *La più antica umanità d'Italia nelle recenti scoperte.* — Rel. Soc. Ital. Progr. Sc., XXXIII, Riun., Pisa 1939, p. 187-98.

Sono ricordate le ricerche e le circostanze che hanno condotto alla scoperta dei crani neandertaliani di Saccopastore, del Monte Circeo e ne viene tratteggiata la datazione geologica.

- *Dipinto schematico rupestre nell'Arnato dei Bufali sotto Sezze Romano.* — Bull. Paletol. Ital., (N.S.), III, 1939, p. 1-10.

Sulla parete di un antro secondario nell'interno di una vasta caverna dei M. Lepini, l'A. ha scoperto un dipinto schematico tracciato con ocre rosso-chiara che ricorda gli antropomorfi schematici dell'arte rupestre Neo ed Eneolitica di Spagna. La mancanza di elementi comparativi nella nostra Penisola rende alquanto incerta la datazione del dipinto che secondo l'A. «può appartenere a una serie di complessi culturali che vanno dall'Aziliano all'Eneolitico».

- *Nuove manifestazioni di arte paleolitica superiore nella Grotta Romanelli in Terra d'Otranto.* — Rend. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat. R. Acc. d'Italia, I, 8, 1940, p. 384-90.

Descrizione di tre blocchi calcarei con graffiti rinvenuti, come i precedenti, nei livelli a fauna glaciale della grotta. Sul primo di essi venne riconosciuto il profilo di un felino e un animale di incerta interpretazione (un asinide o un capriolo), il graffito del secondo blocco, di fattura molto semplice, raffigura molto verosimilmente un cinghiale, mentre sul terzo blocco sono incisi disegni ornamentali geometrici.

- *Les «microbutins» dans les niveaux à faune glaciale de la Grotte Romanelli en Terre d'Otranto (Italie).* — Bull. Soc. Préhist. Franç., XXXVI, 1939, p. 115-31.

- *Dei microbulini e della precoce comparsa del Mesolitico in Italia.* — Riv. Antropologia, XXXII, 1939, p.

La presenza dei caratteristici manufatti litici descritti dall'A. nei livelli a terra bruna, con fauna boreale e di steppa, nella Grotta Romanelli, anteriori ai livelli aziliani dell'Europa occidentale e ai livelli mesolitici post-glaciali dell'Europa occidentale, settentrionale e centrale, testimonia la comparsa precoce nelle regioni mediterranee di una tecnica propria dell'industria litica di culture posteriori.

- *Industrie musteriiane e paleolitiche superiori nelle dune fossili e nelle grotte litoranee di Capo Palinuro.* — Rend. Acc. d'Italia, cl. Sc. Fis. Mat. Nat., 10 (VIII), L, 1940, p. 602-13.

La prima campagna di ricerca nelle formazioni dunari quaternarie di Capo Palinuro in Campania, (testimoni di ambienti litoranei desertici delle costiere tirrene in alcuni periodi del Pleistocene) e nelle numerose grotte litoranee ha accertato la presenza di industrie musteriiane e paleolitiche superiori nelle quali l'A. ha riconosciuto e distinto facies di età diversa.

- BOVIO MARCONI J. — *Vita preistorica nelle Madonie.* — Giglio di Roccia, IV, 1939, n. 4.

Segnalazione di cospicuo materiale inedito del cosiddetto *eneolitico siciliano* raccolto nelle Grotte del Fico e della Chiusilla presso Isnello, e nella Grotta del Vecchiuzzo di Petralia Sottana presso Palermo.

- BÜHLER E. — *Der Neandertaler von Monte Circeo.* — Umschau, 43, 1939, p. 1049-50.

Cenni divulgativi della scoperta del cranio umano fossile del Circeo.

- CALZONI U. — *Lo strato superiore delle Cane del Diavolo presso Parrano.* — Studi Etruschi, XII, 1938.

Ulteriori ricerche dell'A. hanno posto in evidenza due strati culturali distinti sovrapposti: il superiore dell'Età del bronzo, l'inferiore del paleolitico superiore di tipo Romanelli.

- CARDINI L. — *Recenti scavi dell'Istituto di Paleontologia Umana alla Barma Grande di Grimaldi.* — Arch. Antrop. Etn., LXVIII, 1938, p. 385-89.

Relazione preliminare sugli scavi compiuti nel 1938 alla Barma Grande, nel Riparo Bomprini e all'aperto fra il mare e la linea ferroviaria ad occidente della Barma Grande.

- *Sulla presenza di industrie microlitiche di tipo mesolitico in due giacimenti italiani.* — Ibid., 1938, p. 308-11.

L'industria raccolta dall'A. nella Barma Grande testimonia per la prima volta la presenza, sia pure sporadica, dell'uomo in questa caverna durante il Mesolitico. L'altro giacimento si riferisce a stazioni all'aperto presso Troghi (Valdarno superiore).

- *Ricerche paletnologiche nella Caverna delle Arene Candide (Finale Ligure, Marina)*. — Arch. Antrop. Etnol., LXX, 1-2, 1940, p. 110-19.

Notizie di scavi di assaggio condotti nella Caverna in una porzione intatta del deposito di riempimento. La sezione conduce da strati superficiali di epoca storica a livelli mesolitici, e presumibilmente paleolitici, offrendo un quadro ininterrotto delle variazioni industriali e faunistiche succedutesi nella Regione in tale lasso di tempo.

- GRANDI G. — *Contributo alla paleobiologia dentaria e mascellare dell'*Ursus spelaeus**. — Scritti in onore del Prof. A. Berretta, Tip. C. M. Zappa, Bollate, Milano, 1939, p. 1-6 dell'estr.

Descrizione, controllata da reperto radiografico, di un'affezione patologica dentale, necrosi pulpale, di una branca mandibolare di *Ursus spelaeus* della Caverna Pocala di Aurisina (Carso Triestino).

- GRAZIOSI P. — *Microbulini di tipo mesolitico fra le industrie di Talamone*. — Arch. Antrop. Etnogr., LXVIII, 1938, 1-4, p. 312-16.

La revisione del copioso materiale litico di scarto degli scavi di A. Mochi della Grotta di Talamone ha messo in luce due caratteristici bulini tardenoisiani che l'A. suppone provengano dal giacimento in sito dove si raccolsero manufatti del Paleolitico superiore. Si accentuerebbe così il carattere del Paleolitico superiore finale a suo tempo riconosciuto nella stessa grotta.

- *Gli scavi dell'Istituto di Paleontologia Umana ai Balzi Rossi*. — Riv. Ingauna e Intemelina, V, Bordighiera, 1939, p. 129-40.

Cronistoria delle ricerche compiute nelle Grotte di Grimaldi con particolare riguardo al notevole contributo delle metodiche ricerche e degli studi dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana alla conoscenza dell'importante giacimento italiano.

- LEONARDI P. — *Quarziti paleolitiche della Grotta di S. Teodoro (Messina)*. — Arch. Antropol. Etnol., LXIX, 1939, p. 317-20.

Esaminando la tipologia di alcune quartziti provenienti dal livello superiore del deposito pleistocenico nella Grotta di S. Teodoro conferma l'appartenenza al Paleolitico superiore dell'industria quartzitica medesima.

- MAVIGLIA C. — *Sulla presenza di oggetti preistorici nella Caverna Buco del Piombo, Prealpi Lombarde*. — Atti Soc. It. Sc. Nat. LXXIX, 1939, p. 16-24.

- *Il Paleolitico superiore nel giacimento pleistocenico del Buco del Piombo*. — Ibid., p. 457-61.

- *Le località fossilifere dei dintorni dell'Alpe Turati. (Lombardia).* — Riv. Sc. Nat. Natura, XXXI, Milano 1940, p. 3-16.

Nel Buco del Piombo sopra Erba, noto finora per i copiosi resti di fauna pleistocenica ad *Ursus spelaeus*, l'A. ha rinvenuto a poca profondità nel suolo della caverna manufatti litici che per le loro caratteristiche tipologiche sono state assegnate ad una facies paleolitica.

In seguito l'A., sulla base di nuove scoperte in punti più interni della grotta, riferisce al Paleolitico superiore l'industria litica raccolta.

- NOVAH G. — *Caverna con ceramica dipinta dell'Età della pietra nell'Isola di Lesina nell'Adriatico.* — Bull. Paletn. Ital. N.S., 1940, p. 29-37.

- RELLINI U. — *Osservazioni sulla caverna preistorica di Lesina con ceramica dipinta.* — Ibid., 1940, p. 38-40.

La ceramica cromica della Grotta Grabak sul versante meridionale dell'isola di Lesina, associata a ceramica incisa, a manufatti ossei e litici, è di un tipo distinto da quelli finora noti e parebbe rilevare una colonia balcanica, così il Rellini, o lo svolgersi di elementi qui giunti da ignoto centro orientale.

- *Una parola ancora sulle Grotte di Equi e di Tenerano.* — Studi Etruschi, XII, 1938, p. 233-35.

- RICHARD C. — *Nuovi scavi nella Caverna degli «Armatori» o Parmorari» (Borgio Verezzi).* — Bull. Paletn. Ital. (N.S.), III, 1939, p. 11-24.

Sono riassunti i risultati di scavi compiuti in una grotta delle Alpi liguri nella quale l'A. ha riconosciuto alla base del deposito di riempimento livelli pleistocenici, con interposti veli stalagmitici, resti di una fauna a carattere sempre più freddo dal basso verso l'alto accompagnata da industria ossea del Paleolitico superiore (Aurignaziano).

- SERGI S. — *Der Neandertalschädel von Monte Circeo.* — Anthropol. Anzeiger, 16, 1939, p. 203-17 e Zeitschr. f. Rassenk. 9, 2-3, 1938, p.

- *Il cranio neandertaliano del M. Circeo. Nota preliminare.* — Rend. Acc. Naz. Lincei, XXIX, (6), 1939, p.

- *L'Uomo del Monte Circeo.* — Panorama, I, 1939, p.

Descrizione del noto reperto fossile umano e considerazioni comparative sui crani paleolitici già noti in Europa: Saccopastore, Neandertal, La Chappelle, La Ferrassie.

Salvo altre indicazioni la Bibliografia Speleologica Italiana è redatta da F. ANELLI.

R E C E N S I O N E

DUCATI P. — *L' Italia antica. Dalla origini alla morte di Cesare (44 a. C.).*
— pp. XIV, 823, figg. 439 nel testo, 26 fuori testo, 10 a colori. Ed. Mondadori, Milano.

Segnaliamo volentieri la pregevole opera di Pericle Ducati, vasto trattato dell' antica storia della nostra gente.

I primi capitoli, dedicati all' insediamento umano preistorico nelle grotte naturali, hanno particolare interesse anche per lo speleologo. Tratteggiata a larghi tratti la formazione geologica della penisola e la sua posizione di privilegio nel Mediterraneo, ricorda l'Autore l'origine e il diffondersi del nome Italia secondo la leggenda del savio Re Italo, giunto alle coste calabre nel XIII sec. avanti C. sotto l'insegna del vitello.

In uno speco naturale, nella Grotta Romanelli in Terra d'Otranto, sono affiorate le prime testimonianze della presenza dell'Uomo in Italia. In altre grotte lentamente si sviluppa la civiltà paleolitica d'Italia; nella Grotta di Scalea in Calabria, nelle Grotte di Grimaldi in Liguria, nelle Grotte del Circeo vissero i primi Mediterranei, rappresentanti nel nostro Paese la razza di Neandertal. Ancora in grotte ha lasciato tracce la civiltà musteriana, nella Caverna Pocala del Carso Triestino, nella Tecchia di Equi in Lunigiana, nella Buca del Tasso delle Apuane, in caverne del Palermitano e in numerose altre ricordate dall'Autore.

Nei depositi meno profondi di cavità naturali sono apparsi i documenti delle successive età paleolitiche con le prime manifestazioni dell'arte e del culto dei morti, nella Grotta Romanelli, nelle Grotte di Grimaldi, nelle Tane del Diavolo presso Orvieto, in altre ancora. Anche il mesolitico, caratteristico periodo di transizione alle seguenti età, è stratigraficamente attestato in antri naturali.

Le scarse vestigia del neolitico italiano affiorano, in parte almeno, in cavità rocciose, in antri e ripari naturali, nel baratro di Molfetta, nella Grotta di Gabrovizza (Istria), in pozzi glaciali del Trentino, nei ripari di Vayes (Susa).

Esaminando lo sviluppo della civiltà neo cuprolitica, il Ducati ricorda in lucida sintesi l'industria silicea, la ceramica, l'evolversi del senso dell'arte di questa età, traendo cospicui esempi dalle caverne della Liguria, della Toscana, da alcune grotte delle Prealpi venete, dell'Istria e di altre regioni italiane.

In caverne fiorisce, sullo strato etnico neo cuprolitico, la civiltà enea dell'Italia peninsulare. E la dotta trattazione di questo capitolo della nostra preistoria ricorda la vasta documentazione affiorata nella Grotta di Pertosa, nella Grotta di Zachito, nell'Antro delle Felci di Capri, nella Grotta di re tiberio in Romagna.

Già dal neolitico, ma specialmente nelle successive fasi della sua lenta evoluzione, l'Uomo ha lasciato la caverna naturale per costruire all'aperto la propria dimora, ma negli antri naturali continua la tradizione di luoghi sacri al culto della religione e dei trapassati.

Se i successivi capitoli dell'opera di Pericle Ducati possono avere minor relazione con le ricerche dello speleologo, tuttavia ad essi si potrà sempre ricorrere per una migliore conoscenza della vita storica del nostro popolo nel grande quadro della storia universale.

F. A.

NOTIZIARIO

Inaugurazione di un ricordo marmoreo ad Eugenio Boegan nelle Grotte del Timavo.

Il 17 novembre 1940 la Società Alpina delle Giulie di Trieste, ha scoperto nella Caverna Schmidl delle Grotte di S. Canziano del Timavo, un ricordo marmoreo alla memoria di Eugenio Boegan e dell'infaticabile opera sua di appassionato studioso, di ardente patriota.

Al nome dello Scomperso è stata intitolata la Grande Voragine delle Grotte del Timavo alle quali aveva dedicato lunghi anni di studi e di ricerche.

Nella stessa giornata la Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie ha inaugurato il suo nuovo gagliardetto.

Nuova esplorazione della Grotta Principe di Piemonte nell'Alburno.

Per invito dell'Ente Provinciale del Turismo di Salerno, l'Istituto Italiano di Speleologia ha compiuto, nel maggio 1940, ulteriori esplorazioni nella *Grotta Principe di Piemonte* presso Castelvita, alle falde del massiccio calcareo dell'Alburno, superando il limite estremo raggiunto nelle precedenti esplorazioni; un ampio e profondo pozzo a pareti verticali, con acque profonde, non ha consentito di proseguire nelle esplorazioni per le quali si rendeva necessario uno speciale natante pneumatico leggero, facilmente trasportabile anche attraverso i tortuosi bassi cunicoli dell'ultimo tratto esplorato della grotta, rappresentante la circolazione temporanea di eccedenza della rete idrografica carsica sotterranea. Furono aggiornati e riveduti i precedenti rilievi topografici del vasto sotterraneo naturale, compiute osservazioni geomorfologiche, termiche, raccolte faunistiche, paleontologiche. Quest'ultime hanno accertato la presenza dell'*Ursus spelaeus* nei depositi pleistocenici all'ingresso della grotta.

Ricerche compiute dalla Sezione di Salerno dell'Istituto di Paleontologia Umana hanno condotto alla scoperta di un'interessante industria litica tuttora allo studio.

Profonde voragini carsiche esplorate nell'Istria.

Nell'estate del 1940 lo speleologo Cesare Prezzi, della Soc. XXX Ottobre di Trieste, ha esplorato numerose grotte e voragini nell'Istria centrale e orientale. Le esaurienti relazioni e i diligenti rilievi topografici delle cavità sotterranee esplorate, sono stati presentati all'Istituto Italiano di Speleologia per il Catasto delle Grotte della Venezia Giulia. Segnaliamo le cavità più importanti: il *I Abisso del Colle Schirlenico*, profondo 316 m.; il *II Abisso del Colle Schirlenico*, profondo 156 m., entrambi a nord-est dell'Alpe Grande, nella Ciocceria sud-orientale; due pozzi presso le *Porte di Ferro* di cui il maggiore raggiunge la profondità di 77 m., la *Grotta a nord-est del M. Grabre*, profonda 92 m., nel Carso Liburnico

presso Clana; l'*Abisso di Val Sabizza Grande*, a nord-est di Apriano, profondo 211 m., poco lontano da Volosca, sempre nella regione carsica della Liburnia; l'*Abisso a sud del M. Marmoneglia, o Foiba Tersine*, presso Antignano (Pisino), profondo 114 m. e la *Grotta ad ovest di San Pietro in Selve o Foiba Dolciani*, profonda 98 m., nell'Istria centrale.

Esplorazioni speleologiche nell'Emilia.

Il Gruppo Grotte della Sezione di Modena del C.A.I., ha eseguito ricerche speleologiche, geomorfologiche e litologiche nella regione carsica dei calcarei arenacei elveziani di Roccamalatina, con osservazioni sulla termicità delle acque e sulla portata di alcune risorgenti, e sui movimenti dell'aria nell'interno di alcuni sistemi sotterranei.

Ulteriori esplorazioni furono compiute poi nelle regioni carsiche dei gessi messiniani della Croara, del Farneto e fra l'Idice e la Zena nell'Appennino Bolognese.

Grotte della Calabria.

Il Dott. Enzo dei Medici ha esplorato un buon numero di cavità sotterranee nella Calabria dandone estesa relazione all'Istituto Italiano di Speleologia accompagnata dai rilievi topografici. Sono complessivamente 54 cavità sotterranee naturali segnalate, delle quali non si avevano in precedenza che scarsi elementi per alcune di esse. Si tratta di grotte costiere del litorale calabro, alcune dell'Isola di Dino, altre della regione montuosa più interna.

Grotte dell'Albania.

Il Rag. Leonida Boldori, Rettore del Gruppo Grotte di Cremona, e il Dott. Giuseppe De Toni del R. Istituto G. Pastori di Brescia, da parecchi mesi alle armi in territorio albanese, hanno inviato una prima relazione delle esplorazioni compiute in alcune grotte della Valle del Ducati, regione tipicamente carsica fra Maja e Katojt, Maja e Korbit, Maja e Matos, Maja e Kilkazes a sud di Valona. Si tratta finora di otto grotte segnalate: *Spela e Duk gionit* nella zona di Petrum, *Stera e Logoras* presso Logora, *Spela di Cossora* a un'ora da Dukati, *Stera e Duksi*, due ore sopra Ramia, *Spela Bedella* a cinque ore da Dukati, le *Grotte di Ramia (Stera e Vogel o Grotta Piccola, Stera e Madhe, Stera e Massihy o Grotta della Quercia)*. Queste ultime sono particolare oggetto della relazione inviata all'Istituto di Speleologia Italiano accompagnata da schizzi planimetrici e altimetrici, da osservazioni faunistiche.

Dolina di crollo presso Popoli.

Dal Dott. G. C. Facca è segnalata una vasta dolina del diametro massimo di circa 300 m. e profonda una cinquantina, aprentesi a mezza strada lungo la mulattiera che da Popoli conduce a S. Benedetto in Pe-

rillis, in una regione tipicamente carsica. La cavità, nota sul posto col nome di *Fosso di Breda Roce*, è scavata nei calcari senoniani a indistinta stratificazione, notevolmente fessurati, deve molto verosimilmente la sua origine allo sprofondamento di una vasta caverna sotterranea.

La Società Speleologica di Lubiana aderisce al movimento speleologico italiano.

Dopo l'annessione al Regno d'Italia della nuova provincia di Lubiana, la locale Società Speleologica (che incorporandosi quanto prima nella Società Alpina Slovena, verrà inquadrata nel Centro Alpinistico Italiano) ha spontaneamente aderito al movimento speleologico italiano informando la propria attività scientifica alle direttive di studio dell'Istituto Italiano di Speleologia.

Le prime notizie, i primi dati delle cavità naturali sotterranee della vasta regione carsica sono già inseriti nel Catasto delle Grotte Italiane per la Venezia Giulia.

Col lago di Circonio, da annoverare fra i maggiori e più interessanti laghi carsici temporanei finora conosciuti, va ricordato che nel territorio della nuova provincia italiana si apre una delle più estese grotte d'Europa, la *Grotta del Monte Crocà* (Križna jama) che, secondo le recenti esplorazioni felicemente condotte dalla Società Speleologica di Lubiana, raggiunge uno sviluppo complessivo di circa 8 km.

L'Unione Nazionale Tedesca per l'Esplorazione Carsica e Speleologica.

A Salisburgo si è recentemente costituito il *Reichsbund für Karst- und Höhlenforschung*, aderente al Centro per le Ricerche Carsiche e Speleologiche di Monaco dell'Unione per Ricerche e Studi «*Das Ahnenerbe*» di Berlino. La nuova Istituzione degli speleologi tedeschi coordinerà tutte le esplorazioni nelle regioni carsiche e nelle grotte del Reich.

Nella seduta inaugurale il Direttore del Centro per le Ricerche Carsiche e Speleologiche di Monaco, Prof. Ing. Brand, ha illustrato l'ordinamento generale della nuova Istituzione speleologica tedesca. Nella stessa occasione, dopo una visita alla sezione speleologica dello «*Haus der Natur*» di Salisburgo, primo nucleo del Museo Speleologico tedesco, il Colonnello F. Mühlhofer ha reso omaggio ai grandi meriti del compianto G. A. Perco, Direttore delle RR. Grotte Demaniali di Postumia.

Ricerche speleologiche nella regione carsica di Semriach (Stiria).

Un esteso sistema di cavità sotterranee è stato scoperto poco lontano da Semriach nella Stiria, in prossimità della celebre Grotta di Lur, esplorata in tragiche circostanze alcuni decenni fa.

Le esplorazioni, guidate da J. Gangl, Direttore della Società Speleologica di Salisburgo, furono possibili nella scorsa stagione estiva per

l'improvviso prosciugarsi del ruscello che in tempi normali raggiungeva l'ingresso della Grotta di Lur. Tale interessante fenomeno idrologico, determinato dall'aprirsi improvviso di un nuovo inghiottitoio nel letto del ricordato corso d'acqua, a metà strada fra la Grotta di Lur e Semriach, ha aperto la via a tutto un sistema di cavità sotterranee finora sconosciute.

Una grotta esplorata nell'Altopiano del Hochkalter.

Ricerche compiute da alcuni soci della Società Speleologica di Salisburgo hanno condotto alla scoperta di una grotta finora sconosciuta nella regione carsica del Hochkalter (Stiria). Percorsi dopo grandi difficoltà i primi 150 m., gli esploratori furono arrestati da una voragine giudicata profonda un centinaio di metri. Le ricerche verranno riprese con mezzi adeguati dopo la guerra.

L'esplorazione della più profonda voragine della Francia.

L'8 e il 9 agosto del 1941, Pierre Chevalier, Vice Presidente della Società Speleologica di Francia, ha condotto a termine con quattro altri speleologi l'esplorazione del cosiddetto *Trou du Glaz*, a 1697 m. sul Dent de Crolles, nel massiccio della Grand Chartreuse (Isère).

Dopo 31 ore di audaci tentativi, attraverso inaudite difficoltà, fra cui il passaggio nelle acque freddissime di un sifone sotterraneo, gli esploratori sono riusciti a raggiungere per la prima volta la sottostante Grotta detta del *Guiers-Mort* che rappresenta col *Trou du Glaz* un unico sistema di cavità che si sviluppa per oltre 8 km. di gallerie naturali e profondo complessivamente ben 427 m.

The first of these is the fact that the
the first of these is the fact that the
the first of these is the fact that the

The second of these is the fact that the
the second of these is the fact that the
the second of these is the fact that the

The third of these is the fact that the
the third of these is the fact that the
the third of these is the fact that the



EUGENIO BOEGAN

1875 - 1939

N E C R O L O G I

IN RICORDO DI EUGENIO BOEGAN

(1875 - 1939)

Riportiamoci col pensiero a Trieste, mezzo secolo fa. Per l'italianità si combatte una lotta serrata, cui le armi incruente non tolgono ardore, mentre aprono un campo illimitato. L'irredentismo si afferma nelle più varie manifestazioni della vita, e, compresso o rintuzzato, in una o in altra forma rispunta vigoroso con tenacia indomabile. Sul piano culturale, la lotta si svolge soprattutto fra le Società patriottiche, alimentate soltanto da una fede ardente, e i sodalizi creati dall'oppressione con mezzi potenti ed immettendovi abilmente gli allogeni e i dipendenti statali.

Da dieci anni, alla Società Adriatica di Scienze Naturali si è aggiunta l'Alpina delle Giulie, cui si contrappone la Sezione di Trieste dell'Alpenverein, ed entrambi i sodalizi alpinistici si sono rivolti all'esplorazione delle grotte del Carso con una loro sezione apposita; ma gli austriaci e gli austriacanti si giovano anche del famigerato Club Touristi Triestini, e la schiacciante superiorità di mezzi e di appoggi a disposizione degli avversari è anche troppo palese, se si confrontano le pubblicazioni e i risultati loro con quelli dei patrioti triestini.

In questo clima di fervore appassionato, un manipolo di studenti medi, delle Scuole Reali di Trieste, dopo un periodo iniziale di allenamento, costituisce nella primavera del 1893 il «Club Alpino dei Sette» per intensificare le ricerche speleologiche italiane nel Carso. Sono a capo di essi i fratelli Boegan: Felice, più anziano, presidente, ed Eugenio, non ancora diciottenne, segretario. Il minuscolo sodalizio può contare su appena 70 fiorini, che però gli bastano per acquistare gli attrezzi indispensabili. Col 1° agosto 1893 i Sette iniziano, nella modesta casa Boegan, la pubblicazione di un giornaleto quindicinale poligrafato, *La Mosca*, con descrizioni e rilievi di grotte. Ma nel Ginnasio tedesco l'iniziativa viene copiata; la polizia interviene, scioglie i gruppi, e per i manifesti segni di irredentismo sopprime il giornaleto e ne condanna gli autori. I Sette passano, con armi e bagagli, alla Commissione Grotte dell'Alpina delle Giulie.

Episodio giovanile, ma significativo; perchè in esso la figura di Eugenio Boegan si delinea già nei suoi tratti salienti. Non è soltanto la figura rappresentativa degli elementi migliori che formano il sano popolo triestino; non è soltanto la figura del patriotta intelligente e ardito, che durante la guerra di redenzione fuggirà dal campo di internamento per mettersi a disposizione del nostro Comando Supremo; ma è anche la figura dell'esploratore e del realizzatore. Esploratore non occasionale, ma tenace; non soltanto audace, ma anche metodico; aspirante non al successo personale, ma al successo dell'iniziativa. E quindi organizzatore: sia

dei mezzi tecnici, sia delle squadre esploratrici; sia del lavoro da compiere, sia del coordinamento e della pubblicazione dei risultati.

Doti che si rilevano fin dal primo suo ingresso nell'Alpina delle Giulie. La «Commissione Grotte» si rinvigorisce, e ben presto le esplorazioni prendono un ritmo più celere. Segretario e relatore della Commissione, il Boegan comincia a riferirne i risultati fin dal 1896, nel primo numero del periodico sociale, «Alpi Giulie», dando inizio ad una collaborazione che durerà quarant'anni.

Rapidamente, col procedere dell'attività esplorativa, lo speleologo ardimentoso si affina nella tecnica, negli accorgimenti pratici, nell'esperienza di osservatore, e il giovane gregario diviene maestro e prudente animatore di giovani, cui altri seguiranno per lungo volger d'anni e di eventi, stretti intorno a Lui dal richiamo del suo prestigio, dalla consapevolezza del suo valore intellettuale e morale, dalla modestia del suo animo nobile, dai legami di un affetto reso sempre più saldo dai cimenti affrontati e dalle conseguite vittorie.

Vittorie, diciamo subito, che non sono fine a se stesse, che non si esauriscono nel successo sportivo, ma che si inseriscono una ad una nella conoscenza sempre più estesa delle meraviglie sotterranee della Venezia Giulia e sono dirette a raccogliere elementi preziosi per lo studio e la soluzione di problemi scientifici e pratici della morfologia e idrologia carsica. Ne sono testimonianza lo sviluppo delle ricerche e la serie delle pubblicazioni che dobbiamo ad Eugenio Boegan.

Lo sviluppo delle ricerche si riassume in poche cifre. Le poche decine di cavità sotterranee della Venezia Giulia che erano conosciute ed esplorate nel 1893, salgono a 314 nel 1907, a 430 nel 1914, a 700 nel '21, a 1480 nel '23, a duemila nel '25, a 2745 nel '30, a tremila nel '32, a più di 3500 nel '38. Progressione insuperata, che se implica sforzi appassionati di molti, non si può intendere senza pensarli diretti da un animatore instancabile verso un'unica mèta. Soltanto così poterono essere superati lo scioglimento e il saccheggio dell'Alpina nel 1915 e le difficoltà della ripresa dopo la redenzione; soltanto così poté venir superata la deficienza di mezzi e colto al momento opportuno l'aiuto delle Autorità militari e civili; stretta nella comunanza degli ideali quella feconda amicizia con l'indimenticabile Luigi Vittorio Bertarelli, che portò all'iniziativa la potente propulsione del nostro massimo sodalizio turistico; inserita infine l'impresa nell'inquadramento coordinatore dell'Istituto Italiano di Speleologia e nell'attività operosa del Centro Alpinistico Italiano e del Dopolavoro.

Scorrendo la ricca serie (un centinaio di numeri) degli scritti speleologici di Eugenio Boegan, si rilevano tre direttive preminenti. L'una riguarda il catasto delle cavità carsiche della sua regione, perseguito con ammirevole continuità di intenti e di metodo, e illustrato — prescindendo dalle molte pubblicazioni minori — nei volumi «Duemila Grotte» (1926) e «Catasto delle Grotte della Venezia Giulia» (1930) e nella voluminosa Appendice alla monografia sul Timavo (1938): miniera preziosa di dati, a cui molti studiosi potranno e dovranno ricorrere.

L'altra direttiva, che il Boegan ebbe sempre presente, dimostra appunto come tali dati possano servire alla scienza. Meritamente messo a capo della Rete idrica di Trieste dopo le prove date in giovane età come idrologo, Egli, non laureato e autodidatta, seppe affrontare e risolvere, per fornire d'acqua la sua città, problemi che avevano affaticato con disparità di vedute ingegneri di grido. Risultato non di fortuna, ma di perizia; che se vi ebbe parte anche un felice intuito, questo fu ispirato da salda preparazione e sostenuto da studi bene impostati e continuati con metodo, mentre l'instancabile attività esplorativa dell'Autore ne veniva sempre più affinando la già grande esperienza. La prima stesura della monografia spleo-idrologica su la grotta di Trebiciano è premiata nel 1898 dalla Società Geografica Italiana; quarant'anni dopo, viene premiata dalla Reale Accademia d'Italia la stesura definitiva della monografia sul Timavo, che riproduce e completa, inquadrati in un sistema organico, i risultati editi e inediti di un'intera vita di studio e di lavoro. Rimarranno fra questi, a suo titolo d'onore, le conoscenze sul regime del Timavo, le indagini su le sorgenti di Aurisina e sui loro rapporti col fiume sotterraneo, il contributo di precise osservazioni portate alla teoria italiana dell'idrologia carsica, che sfronda dagli eccessi e raccoglie in un sistema armonico gli elementi vivi delle opposte scuole estremiste francese e tedesca.

Non poteva però mancare, in un animatore come Boegan, l'opera divulgativa. Non gli poteva bastare la conquista personale dell'ignoto, ma voleva diffondere la passione per il mondo sotterraneo. Alle innumerevoli fatiche di esploratore aveva quindi affiancata l'opera diurna per facilitare l'accesso alle grotte più notevoli e soprattutto per avvalorare quelle di San Canziano: dove riuscì in pieno, superando difficoltà di ogni specie e ben meritando il plauso dell'augusto Principe che suggellò il compimento degli ardui lavori. Ma solo la stampa poteva dare alla propaganda un più vasto respiro; ed Eugenio Boegan vi dedicò parte notevole della sua attività di scrittore. Le sue doti nel campo divulgativo, se non sono dissociabili da quelle eminenti di L. V. Bertarelli nel volume «Duemila grotte», contrassegnano molte delle sue pubblicazioni, accentuandosi negli ultimi anni, e trovano finalmente largo campo ad espandersi nella rivista «Le Grotte d'Italia».

I Gruppi Grotte di ogni parte del nostro paese testimoniano l'efficacia della sua propaganda e del suo insegnamento. E tutti, con l'Istituto Italiano di Speleologia e con l'Azienda delle Grotte Demaniali di Postumia, duramente e dolorosamente colpiti il 18 novembre 1939 dalla sua repentina scomparsa, si inchinano reverenti alla memoria di Lui, maestro di ardimento e di volontà.

MICHELE GORTANI

PUBBLICAZIONI DI EUGENIO BOEGAN

1. [Attività della] Commissione alle Grotte [della Società Alpina delle Giulie]: N. 5 [di catasto], *Pozzo al sud di Gabrovizza*; N. 8, *Pozzo presso la Stazione ferroviaria di Opicina*; N. 11, *Grotta delle Corri presso Lipizza*. — «Alpi Giulie», I, Trieste, 1896, pp. 3-4, 17-18 e 21.
2. Commissione alle Grotte: N. 15, *Grotta de' Morti*; N. 12, *Grotta di Padriciano*; N. 17, *Grotta di Trebiciano*; N. 18, *Grotta del bosco de' Pini presso Basovizza*; N. 19, *Grotta di Corniale*. — Ibid., pp. 30-31.
3. Commissione alle Grotte: N. 23, *Grotta presso il Cimitero di Basovizza*. — Ibid., pp. 41-42.
4. Commissione alle Grotte: N. 24, *Grotta fra Basovizza e Sesana*; N. 25, *Pozzo fra Basovizza e Sesana*; *Grotta di Trebiciano*. — Ibid., pp. 49-50.
5. *L'abime du Cimetière de Basovizza*. — «Spelunca», Paris, 1896, pp. 42-43.
6. *Contributo allo studio dei fenomeni carsici*. — «Alpi Giulie», II, 1897, pp. 19-20. (*Grotta di Corniale, Pozzo presso Padriciano*).
7. *Le cavità puteiformi*. — Ibid., p. 70.
8. *La Grotta di Corniale*. — Ibid., II, 1897, n. 2-5; estr. di 27 pp. in-16, 1 t.
9. *Les grottes de Corniale, d'Obrou et de Padrič*. — «Spelunca», Paris, 1897, pp. 43-52.
10. N. 117, *La Grotta di Obrou*. — «Alpi Giulie», III, 1898, pp. 7-9.
11. N. 28, *Grotta sopra S. Giuseppe o Rusmagna*. — Ibid., pp. 18-19.
12. N. 49, *Grotte e pozzi presso Basovizza*. — Ibid., pp. 32-34 e 43-44.
13. *Fenomeni del Carso e caverne fuor di casa nostra*. — Ibid., pp. 46-47 e 57-58.
14. N. 43, *La Voragine dei Corvi*. — Ibid., pp. 54-56.
15. N. 180, *Grotta di Verteneglio*. — Ibid., pp. 69-71.
16. *Grotta presso Padriciano*. — Ibid., pp. 72-74.
17. N. 42, 40, *La Grotta ed il Pozzo Mattioli presso Gropada*. — Ibid., IV, 1899, pp. 7-10.
18. N. 38, *Grotta del Monte Cal.* — Ibid., pp. 10-11.
19. *Le Grotte di Presnizza*. — Ibid., pp. 24-25 e 35-38.
20. *Pozzi presso Fernetich, Orlech, Gropada*. — Ibid., pp. 50-51.
21. *Sugli Abissi della Carsia*. — Ibid., pp. 25-26, 38-39, 51, 59-61, 71-73.
22. *Sulle formazioni cristalline nelle grotte della Carsia*. — Ibid., V, 1900, pp. 6-7, 19, 33-34.
23. *Le grotte presso Salvore*. — Ibid., pp. 7-10.
24. *Grotte dell'altipiano di Becca e Occisla*. — Ibid., V, 1900, n. 1-6, e VI, 1901, n. 1.
25. *Le grotte dell'altipiano di San Servolo (Istria)*. — Trieste, 1901, 39 pp. in-16, 1 t.
26. *Grotte e caverne dell'Istria*: N. 200, *Caverna di Villanova presso Parenzo*; N. 219, *Grotta di Mediovich presso S. Lorenzo del Pasenatico*. — Ibid., VI, 1901, pp. 10-11.
27. *Brevi cenni sulla Grotta dei Serpenti*. — Ibid., pp. 22-23.
28. *Della pressione idraulica nelle viscere della Carsia*. — Ibid., pp. 54-56.

29. *Attività della Commissione Grotte (Altipiano di S. Servolo)*. — Ibid., pp. 57-58.
30. *Scopi pratici della Speleologia*. — Ibid., VII, 1902, pp. 10-11.
31. *Grotte e caverne*: N. 50, *Caverna presso Gropada*; N. 45, *Grotta sul M. Concusso di Basovizza*. — Ibid., pp. 19-20.
32. N. 89, *Grotta presso la Stazione ferroviaria di Nabresina*. — Ibid., pp. 29-33 e 41-42.
33. *Grotta Noè*. — Ibid., VIII, 1903, pp. 87-95, 3 t.
34. *Pozzo presso il M. Castelier di Umago*. — Ibid., IX, 1904, pp. 92-97.
35. *Pozzi di erosione presso S. Croce*. — Ibid., pp. 97-101.
36. *Grotte e caverne presso Monfalcone*. — Ibid., X, 1905, pp. 43-48.
37. *Le Sorgenti di Aurisina, con appunti sull'idrografia sotterranea e sui fenomeni del Carso*. — Ibid., X-XI, 1905-06; estr. di 126 pp., 5 t.
38. *Grotte e pozzi naturali sull'altipiano di S. Servolo*. — Ibid., XI, 1906, pp. 186-98.
39. *Grotte e pozzi naturali del Carso*. — Ibid., pp. 198-204. (N. 147, *Grotta del del Casso*; N. 86, *Pozzo presso Fernetich*; N. 233, *Pozzo presso Gropada*; N. 166, *Grotta di Caneaduzze*).
40. *L'abisso della Cava Boschetti presso S. Croce* (N. 312); *Pozzo ostruito nella Cava Scalmanini di S. Croce* (N. 311). — Ibid., pp. 221-25, 2 t.
41. *L'abisso di Gropada e la caverna di Villanuova presso Parenzo*. — Ibid., pp. 225-26.
42. *Elenco e carta topografica delle grotte del Carso*. — Società Alpina delle Giulie, Trieste, 1907, 20 pp., in 8°, con carta al 75.000.
43. *Le cavità sotterraneo presso Dignano*. — «Alpi Giulie», XII, 1907, pp. 19-28; estr. di 21 pp.
44. *Grotta sopra le Sorgenti di Aurisina* (N. 347). — Ibid., pp. 111-14.
45. *Le acque carsiche e le recenti piene*. — Ibid., pp. 15-21.
46. *L'idrologia e la speleologia e vantaggio di provvedimenti di utilità pubblica*. — Ibid., XIII, 1908, pp. 170-75.
47. *Pozzo di Dignano* (N. 280). — Ibid., pp. 196-207, 1 t.
48. *Grotta sul M. Camus di Pisino* (N. 349). — Ibid., XIV, 1909, pp. 128-30.
49. *La Grotta di Trebiciano*. — Ibid., XIV-XV, 1909-10; estr. di 66 pp., 9 t.; riass. in «Wasser u. Abwasser», V, Berlin, 1912, n. 13.
50. *Speleologia [dei dintorni di Trieste]. Appunti*. — In «Guida dei dintorni di Trieste», Società Alpina delle Giulie, Trieste, 1910; estr. di 26 pp., in-24.
51. *La Grotta e il Castello di S. Servolo*. — «Alpi Giulie», XVI, 1911, pp. 12-22 e 49-54; estr. di 26 pp., 7 t.
52. *Seconda aggiunta all'elenco delle grotte del Carso*. — Ibid., pp. 29-31.
53. *La Grotta Dante presso Tolmino*. — «In Alto», Cron. d. Soc. Alp. Friul., XXII, Udine, 1911, pp. 82-84.
54. *Terza aggiunta all'elenco delle grotte del Carso*. — «Alpi Giulie», XIX, 1914, pp. 22-23.
55. *Nuove cavità carsiche. Grotte e abissi del Carso. Cavità sotterranee del Carso*. — Ibid., pp. 24-30, 42-47, 109-11.

56. *Pozzi naturali nella valle di Brestovizza (Goriziano)*. — Ibid., pp. pp. 48-52.
57. *Pozzi naturali presso S. Giovanni di Duino*. — Ibid., pp. 95-101.
58. *La grotta di Dante*. — Ibid., pp. 102-08.
59. *Per le esplorazioni delle grotte. Ai nostri giovani*. — Ibid., XX, 1915, pp. 9-10.
60. *La Società Alpina delle Giulie di Trieste*. — «Riv. mens. del Touring Club Ital.», XXI, 1915, pp. 653-58.
61. *Grotte e abissi della Carsia Giulia*. — «Alpi Giulie», XXII, 1920, pp. 19-26.
62. *Le grotte della guerra*. — Ibid., pp. 44-60.
63. *Il «Misterioso Timavo». La grotta di Trebiciano*. — «Le Vie d'Italia», III, Milano, 1919, n. 5.
64. *La grotta di Trebiciano. Studi e rilievi dal 1910 al 1921*. — «Alpi Giulie», XXIII, 1921, pp. 114-51, 12 t.; estr. di 43 pp., in-8.
65. *Lo sviluppo della Speleologia nella Venezia Giulia (1923)*. — Ibid., XXIV, 1923, pp. 20-38.
66. *Le Grotte di S. Canziano*. — Sezione di Trieste del C.A.I., Trieste, 1924, in-16.
67. *Dal Bus de la Lum all'Abisso Bertarelli*. — «Alpi Giulie», XXVI, 1925, pp. 45-48.
68. *Duemila Grotte*. — Touring Club Italiano, Milano, 1926, 494 pp., in-8, 200 t., carta al 100.000 (in collaboraz. con L. V. BERTARELLI).
69. *Il nuovo fervore degli studi speleologici in Italia*. — «Alpi Giulie», XXVIII, 1927, pp. 18-24.
70. *Le cavità sotterranee della Venezia Giulia*. — «Le Grotte d'Italia», I, Trieste, 1927, n. 3, pp. 35-39.
71. *La speleologia in Italia nell'anno 1927*. — Ibid., II, 1928, pp. 1-10.
72. *La campagna spelologica di Visignano d'Istria*. — Ibid., pp. 33-46.
73. *Le grotte di Becca e Occisla*. — «Alpi Giulie», XXIX, 1928, pp. 68-69.
74. *Rilievi ed esperimenti con sostanze chimiche e coloranti sulla Piuca e sul Rio dei Gamberi*. — «Grotte d'Italia», II, 1928, pp. 129-43 (in collaboraz. con I. GARIBOLDI e A. PERCO).
75. *Grotte della Venezia Giulia*. — Ibid., pp. 46 e 144.
76. *L'abisso di Verco presso Canale d'Isonzo*. — Ibid., pp. 153-60.
77. *Le più profonde cavità sotterranee del mondo*. — Ibid., pp. 161-73.
78. *La distribuzione e la densità delle grotte nella Venezia Giulia*. — Ibid., III, 1929, pp. 123-41.
79. *Grotte della Venezia Giulia*. — Ibid., pp. 145-47 e 210-12.
80. *La costruzione del nuovo acquedotto e il contributo dell'Alpina agli studi per l'approvvigionamento idrico di Trieste*. — «Alpi Giulie», XXX, 1929, pp. 61-64.
81. *Sullo sviluppo delle ricerche speleologiche nella Venezia Giulia*. — «Atti XI Congr. Geogr. Ital.», II, Napoli, 1930, pp. 25-33; e «Grotte d'Italia», IV, 1930, pp. 199-214.
82. *L'esplorazione della grotta di Castelcivita o di Controne*. — «Atti XI Congresso Ital.», II, Napoli, 1930, pp. 45-46.

83. *La grotta di Castelcivita nel Salernitano*. — «Grotte d'Italia», IV, 1930, pp. 215-33 (in collaboraz. con F. ANELLI).
84. *Grotte della Venezia Giulia*. — Ibid., pp. 107-25, 174-78 e 247-55.
85. *Catasto delle Grotte Italiane. I. Venezia Giulia*. — Istituto Italiano di Speleologia, Trieste, 1930, 132 pp., in-8, 1 carta.
86. *Grotte della Venezia Giulia*. — «Grotte d'Italia», V, 1931, pp. 88-96, 138-42 e 181-86.
87. *Il prosciugamento del Lago d'Àrsa*. — Ibid., p. 180.
88. *Grotte della Venezia Giulia*. — Ibid., VI, 1932, pp. 75-94.
89. *Grotte dell'altipiano del Cansiglio*. — Ibid., pp. 169-76.
90. *Lo studio speleologico della Venezia Giulia. 3000 cavità esplorate*. — Ibid., pp. 201-04.
91. *Grotte della Venezia Giulia*. — Ibid., VII, 1933, pp. 33-45 e 96-96.
92. *Sulle esplorazioni speleologiche in Italia*. — «Atti I Congr. Speleol. Naz.», Trieste, 1933, pp. 116-33, 2 t.
93. *Grotte della Venezia Giulia*. — «Grotte d'Italia», VIII, 1934, pp. 43-47.
94. *Cavità naturali sotterranee della Venezia Giulia*. — «Alpi Giulie», XXXV, 1934, pp. 30-46, e XXXVI, 1935, pp. 57-76.
95. *The deepest Grottoes in the World*. — «Caves a. Caving», I, 1937, pp. 52-60.
96. *Quinquantaquattro anni di vita speleologica. L'attività speleologica della Sezione di Trieste del C.Ā.I., 1883-1936*. — «Grotte d'Italia», (2) II, 1937, pp. 109-35, 2 t.
97. *Il Timavo. Studio sull'idrografia carsica subaerea e sotterranea*. — «Mem. d. Istit. Ital. di Speleol.», ser. Geol. e Geofis., II, Trieste, 1938, 251 pp., 27 t. f. t.
98. *Cavità naturali di Opacchiasella*. — «Grotte d'Italia», (2) III, 1938, pp. 133-46.
99. *E. A. Martel*. — Ibid., pp. 163-64.



GIOVANNI ANDREA PERCO

Direttore delle R.R. Grotte di Postumia

1876 - 1941

GIOVANNI ANDREA PERCO

DIRETTORE DELLE RR. GROTTI DI POSTUMIA

1876 - 1941

A poco più di un anno dalla scomparsa di Eugenio Boegan, un nuovo lutto ha colpito la speleologia italiana, un altro vuoto da diradato le nostre file. **Giovanni Andrea Perco**, per oltre trent'anni Direttore delle RR. Grotte Demaniali di Postumia, Consigliere coadiutore dell'Istituto Italiano di Speleologia, si è spento a Trieste il 16 dello scorso aprile. Dopo pochi mesi di sofferenze si è chiusa serenamente tutta un'esistenza laboriosa, una vita di intenso, proficuo lavoro.

Nato a Volosca da famiglia istriana nel 1876, il Perco si formò nelle scuole ginnasiali di Trieste negli anni in cui si svolgeva più animosa la gara fra i gruppi di giovani esploratori. E ben presto si affermò tra essi non solo per audacia e passione, ma anche per sagacia di osservatore e spirito di naturalista. A vent'anni aveva già pubblicato parecchi resoconti di esplorazioni ardite, con risultati notevoli non soltanto per le difficoltà superate, le profondità raggiunte, l'ampiezza dei vani e la varietà delle concrezioni osservate, ma anche dal punto di vista geologico, paleontologico e faunistico. Già si profila, da questi primi lavori, lo speleologo completo, che si verrà poi sempre meglio affermando nelle successive ricerche: speleologo completo, che unì sempre all'ardimento consapevole della difficile discesa o dell'ardua esplorazione, una volontà tenace, una intelligenza pronta a coordinare i frutti di un attento spirito indagatore.

Una solida preparazione culturale e tecnica gli aveva potuto dare la consuetudine di lavoro con speleologi di larga fama nel campo scientifico e di consumata esperienza. L'ultimo decennio dell'Ottocento raccoglieva infatti a Trieste, fra gli altri, C. Marchesetti, G. Marinitsch, F. e G. Müller, cui poco dopo si aggiungevano il Krebs e il Mühlhofer; mentre le fortunate campagne del Martel, le scoperte del Circolo Antron a Postumia e quelle della Società Alpina delle Giulie nel Carso Triestino e Istriano, sotto l'impulso di E. Boegan, animavano la nobile gara fra i valorosi pionieri del mondo sotterraneo.

Fin al 1909 l'attività speleologica del Perco si svolse nel Triestino e nell'Istria settentrionale, esplorando gran numero di grotte e di profonde voragini, tra cui più notevoli le grotte: Gigante, Noè, di Basovizza, dell'Alce (o Tilde), dei Serpenti, la grotta del Fumo di Matteria, l'Abisso Martel di Prosecco, l'Abisso sopra Chiusa di Basovizza. Esplorazioni che avevano tutto un programma di indagini svariate, dal rilievo topografico alle osservazioni geomorfologiche, alle misure termiche, alle raccolte biologiche, e, quando ne era il caso, alle ricerche paleontologiche e paleontologiche e all'idrologia: come risulta dalla serie di scritti pubblicati in tale

periodo, serie conclusa brillantemente con la memoria «Zur oesterreichische Karsthöhlenforschung» del 1910.

Così vasta esperienza personale dei molteplici aspetti del sottosuolo carsico, le attive relazioni con centri speleologici di tutto il mondo, la diretta conoscenza con quelli di Europa, la ferrea memoria, conservata fino agli ultimi Suoi giorni, avevano conferito a Giovanni Andrea Perco una cultura speleologica veramente non comune.

Tale la rinomanza assicurata al Perco dalla sua multiforme attività, che meritatamente viene a lui affidata, quand'era poco più che trentenne, la direzione delle Grotte di Postumia. E da allora, come ben disse il Bertarelli, Egli «ha vissuto di passione per questa meraviglia: amante esigente che gli prende tutta la vita». Alle «sue» grotte Egli dedica ormai esclusivamente l'energia volitiva e capace dello speleologo di gran classe e il frutto della lunga esperienza; e investiga il bacino morfologico e il bacino idrologico dell'intero sistema carsico cui esse appartengono. Ma sente anche, fin dal primo momento, che tale continuazione della sua attività di studioso e di esploratore è solo uno dei compiti che il nuovo ufficio gli assegna. E inizia immediatamente, col 1909, la divulgazione e la propaganda. La padronanza di più lingue e una innata abilità di pubblicista, che via via perfeziona e duttilmente modifica secondo i progressi della tecnica e le esigenze del pubblico di ogni paese, presto lo rendono anche in quest'arte maestro. Gran numero delle sue pubblicazioni, sparse in riviste di tutto il mondo, sono descrizioni con finalità divulgative del fiabesco regno sotterraneo di Postumia. E un altro compito assolve, di prima importanza esso pure, rivelandosi organizzatore lungimirante e capace. Non bastava, infatti, dare a coteste Grotte la fama di una fra le più meravigliose creazioni naturali e richiamare ad esse folle di visitatori; ma occorreva provvedere in modo efficiente e concreto alle necessarie attrezzature turistiche.

Tutto questo prende magnifico impulso dopo il passaggio di Postumia all'Italia, mercè l'avvento da Lui invocato dell'Amministrazione Statale per la tutela di una così grandiosa e singolare bellezza. Il «colossale e geniale progetto di trasformazione delle Grotte» elaborato dal Perco — diceva bene anche qui il Bertarelli — si è attuato «grazie alla sua personale magnifica attività, e costituirà una sua gloria perenne».

Menzione speciale, tra le sue benemerenze, merita il contributo da Lui dato perchè sorgesse a Postumia un centro di studi speleologici a largo respiro. Del nostro Istituto Egli fu tra i propugnatori, e poi sin dall'inizio collaboratore solerte, consigliere autorevole, fervido sostenitore ed animatore. E molto di ciò che si è fatto è opera sua: in riguardo al Museo delle Grotte, alla Stazione biologica sotterranea, alla biblioteca e all'archivio, nonchè alla vasta rete di proficue relazioni intessute con studiosi e con enti culturali d'Italia e di molti paesi d'Europa. Relazioni che si sarebbero dovute intensificare nell'attuazione dell'ultimo suo vasto progetto, in occasione dell'Esposizione Universale di Roma, per la quale aveva predisposto, ed era anche riuscito a far approvare, un grandioso

programma di Mostra della Speleologia, dove riproduzioni e motivi tratti da ogni parte del mondo avrebbero fatto corona a quelli del Carso di Postumia e di Trieste.

Una grave malattia stroncò inesorabilmente due anni or sono la Sua attività operosa. Per parecchi mesi dovette lasciare il Suo posto di lavoro, le assidue cure per decenni prodigate alle Grotte di Postumia; e noi che Gli fummo vicini vedemmo il doloroso tormento del forzato riposo: traspariva dai Suoi occhi bonari la penosa tristezza della tregua alla quale si era adattato sorretto dalla speranza, dall'ostinata volontà, di riprendere le energie di un tempo. E vi riuscì in parte, poichè ritornò ancora con noi nelle «sue» Grotte per rivivere in esse i giorni trascorsi nelle grandi opere da Lui ideate e compiute. Ma fu un breve ritorno e quando una crudele ripresa del male lo costrinse al letto, allora ci volle sovente vicini a Lui perchè almeno ci sentisse parlare delle Grotte, perchè ancora potesse impartirci le ultime Sue istruzioni per il domani, illustrarci i Suoi progetti per l'avvenire.

Solo quando lasciò la piccola «città delle Grotte» per essere accolto in una casa di cura, sentì veramente di accomiarsi per sempre da una vita di intensa azione.

Nei giorni che seguirono la nostra vittoria alle frontiere di oriente ritornò fra noi il Suo corpo senza vita per il riposo eterno nella pace serena di Postumia. Ma il Suo spirito non si è spento, non lasciò di un sol giorno la grande creazione naturale per la quale aveva vissuto i Suoi giorni migliori e nella quale vivrà sempre nel ricordo perenne delle Sue opere geniali.

FRANCO ANELLI

PUBBLICAZIONI DI G. A. PERCO

Sono indicate con asterisco le pubblicazioni di particolare interesse speleologico.

1. *Die Riesengrotte*. — Hades, Mitt. a.d. Karste, 2, Trieste 1894.
2. *La salita al M. Uremcica*. — Il Tourista, II, Trieste 1895, p. 44.
3. *Sulla comparsa del carbon fossile a Cosina, Vrem, Skoffie e Lipizza*. — Ibid., 1895, p. 51-52.
4. *La Grotta di Tervovizza*. — Ibid., 1895, p. 53-60, (in collab. con. PETRITSCH
5. *Scavi nella Grotta degli Orsi*. — Ibid., 1895, p. 60.
6. * *La voragine di Bresovizza*. — Ibid., 1895, p. 84-108.
7. *La Grotta di Pausane*. — Ibid., 1895, p. 105.
8. *Caverne nei pressi di Nabresina*. — Ibid., 1896, p. 15.
9. *La Grotta Ercole*. — Ibid., III, 1896, p. 15-16.
10. * *Die Tilde-Grotte bei St. Croce*. — Triester Tagbl., 1896, p. 5084-85.
11. *Die Riesengrotte bei Brischki*. — Ibid., 15 dic. 1896.
12. *La Fovea di Cosina, la Grotta Verde, la Grotta Tilde*. — Il Tourista, Trieste, 1896, p. 32-33.

13. *Grotta Uilde*. — Ibid., 1896, p. 40-41.
14. * *Fovea Titanethes*. — Ibid., 1896, p. 53.
15. * *Fovea Martel*. — Ibid., 1896, p. 53 e p. 62.
16. * *Fovea delle Rocce*. — Ibid., 1896, p. 53.
17. * *La Grotta del Vecchio Villaggio, la Grotta Ferfaglia e la Grotta Ukmar*. — Ibid., 1896, p. 70.
18. *La Fovea Maciach Luza presso Briscici*. — Ibid., 1896, p. 76-77.
19. *Le grotte di Fernetich-Opicina*. — Ibid., 1896, p. 94.
20. *Cenni geologici pel turista nel Carso*. — Ibid., 1897, p. 16.
21. *Del Carbon fossile*. — Ibid., 1897, p. 23-24.
22. * *La Grotta Gigante*. — Ibid., 1897, p. 30-32 e 35-38.
23. * *La Fovea romana presso Sgonik*. — Ibid., 1897, p. 46.
24. * *La Fovea del Diavolo*. — Ibid., 1897, p. 47.
25. *La Grotta di Draga*. — Ibid., 1897, p. 47-48.
26. * *La Grotta dell'orto*. — Ibid., 1897, p. 48.
27. * *Grotta Noè*. — Ibid., IV, 1897, p. 53-57.
28. *Le Grotte presso Salles*. — Ibid., 1897, p. 57-58.
29. *L'Abisso cieco di Zgonik*. — Ibid., 1897, p. 46.
30. *La Fovea Hades e la Fovea di Gropada*. — Ibid., 1897, p. 66.
31. *La Fovea di Gropada*. — Ibid., 1897, p. 66-67.
32. * *Les nouveaux gouffres du Karst*. — Spelunca, III, Paris, 1897.
33. *Neue Höhlen*. — Triester Tagbl., 1897, n. 5168.
34. *Pozzo sotto il Kokus*. — Il Tourista, V, Trieste, 1898, p. 14.
35. * *Speleologia*. (Descrizione di 21 caverne). — Ibid., 1904, p. 43-85.
36. * *La Fauna diluviale nella Caverna degli Orsi presso Nabresina*. — Ibid., 1904, p. 86-90.
37. * *Die Entdeckung der neuen grossen Tropfsteinhöhle «Dimnice» bei Markovscina (Istrien)*. — Triester Tagbl., 1905, n. 7638-39.
38. *Die Graf Falkenhayn-Höhle in Planinatale*. — Laibacher Ztg., 1905, n. 7844.
39. *Die Höhlen von Bresovizza (Istrien)*. — Triester Tagbl., 1905, n. 7844.
40. *Die Riesengrotte (Grotta Gigante) bei Triest-Opicina*. — Oesterr. Touristen Ztg., Wien, 1905, n. 20, p. 250-52 e Globus, LXXXIX, Braunschweig, 1906, n. 10, p. 152-57.
41. * *Die Riesengrotte bei Triest*. — Trieste 1906 (in coll. con MÜHLHOFER F.).
42. *Höhlenfauna*. — Triester Tagbl., 1906, n. 5460-64.
43. * *Aus der Unterwelt des Karstes. Die Schlundhöhle von Bresovizza, die Tropfsteinhöhle von Slivno und die Moserhöhle bei Nabresina*. — Globus, XCII, 1907, n. 23-24, p. 359-83.
44. * *Die Noè Grotte (Triester Karst)*. — Oesterr. Touristen Ztg., Wien, 1907, n. 23-24, e Prometheus, Berlin, 1908, p. 497-502, 513-16.
45. *Die Prähistorische Niederlassung in der Fremdenhöhle bei Triest*. — Laibacher Ztg., 1907, n. 295-96 e Der Naturfreund, Wien, XVI, 1912, n. 1.
46. *Die Moser-Höhle im Karst bei Nabresina*. — Ibid., 1907, 12 sett.
47. *Der Magdalenenschacht bei Adelsberg*. — Ibid., 1908, n. 39-40.
48. * *Die Tropfsteinhöhle von Slivno bei Nabresina (Triester Karst)*. — Mitt. k.k. geogr. Ges., Wien, LI, 1908, n. 11-12.
49. *Die Adelsberger Grotte*. — Fremdenverkehr, Wien, 1908, n. 8.

50. * *Die Zirknitzer See in Krain (Oesterreich)*. — Eine speläo-geographische Skizze, I, III, Prometheus, Berlin, 1908.
51. *Die Rauchgrotte (Dimnice) bei Markovsina-Istrien*. — Grazer Tagbl., 1908, n. 195.
52. *Die Riesengrotte bei Triest*. — Das Wissen für Alle. Wien, 1908, n. 44, 45, 46, p. 691-94, 705-08, 721-24, e Laibacher Ztg., 1908, n. 218-19.
53. *Die wissenschaftliche Erforschung der Oesterreichischen Karsthöhlen*. — Ibid., 1908, n. 182-87.
54. *Einiges über die Felsenhöhlen (Pecine) von Nabresina*. — Ibid., 1908, n. 222-23.
55. *Ein neu erschlossenes Karstwunder*. — Interessante Blatt, Wien, 1908, n. 41.
56. * *Im Karst ist kein Grundwasser*. — Laibacher Ztg. 1908, n. 176-79.
57. *Zur Hydrographie des istrischen Karstes* — Gloubs, XCIV, 1908, n. 19.
58. *Die Adelsberger Höhlengendend*. — Kurzeitung, Abbazia, 1909, n. 19-20.
59. *Die Weltberühmte Adelsberger Grotte*. — Vom Guten das Beste, München, 1909, n. 42 e Oesterr. Illustrierte Ztg., 1909, n. 42.
60. * *Postojnska spilija*. — Zagabria, 1909.
61. *Die Adelsberger Grotte*. — Polaer Tagblatt, Pola, 1909, n. 1246.
62. *Die Tropsteinhöhle von Corgnale*. — Laibacher Ztg., 1909, n. 238.
63. *Das neue Wunder in der Adelsberger Grotte*. — Laibacher Ztg., 1909, n. 131, e Oesterr. Touristen Ztg., Wien, 1909, n. 1.
64. *Das Höhlenschloss Lueg bei Adelsberg*. — Laibacher Ztg., 1909, n. 154.
65. *Naturwissenschaftliche Betrachtungen in der Adelsberger Grotte*. — Ibid., 1909, n. 156.
66. *Neues von der Adelsberger Grotte*. — Wiener Ztg., 1909, n. 186.
67. *Vom Karste*. — Grazer Tagblatt, 1909, n. 284.
68. *Nach Adelsberg*. — Laibacher Ztg., 1909, n. 16-20.
69. *Das Zeitmass der Tropsteinbildung*. — Kurzeitung, Abbazia, 1909, n. 24.
70. * *Von Innerkrainer Karste*. — Urania, Wien 1909, n. 44, e Laibacher Ztg., 27 ag. 1909.
71. *Zur Geschichte des Tropfsteines*. — Laibacher Ztg., n. 29-30.
72. *Die Rauchgrotte (Dimnice) bei Markovscina und die Hydrographie des istrischen Karstes*. — Ibid., 1909, n. 240-44.
73. *Aus der weltberühmten Adelsberger Grotte in Krain*. — Interessante Blatt, Wien 1909, n. 19.
74. *Die Noe-Grotte bei Nabresina*. — Triester Tagbl., 1909, n. 7958-59.
75. * *Die Tropfstein- u. Wasserhöhle «Dimnice» bei Markovsina in Istrien*. — Mitt. k.k. geogr. Ges., Wien, LII, 1909.
76. *Karsttrogodyten*. — Adria, Graz, 1909, n. 9.
77. *Die Adelsberger Grotte in Krain*. — Der Naturfreund, Wien, 1909, n. 10.
78. * *Das Karstphänomen*. — Ibid., 1909, n. 11.
79. * *Ueber die neolithischen Höhlenniederlassungen von Nabresina (Triester Karst)*. — Urania, Wien, 1909, n. 8.
80. *Die K.K. Adelsberger Grotte bei Triest*. — Jugendpost, Berlin, 1909, n. 19.
81. *Unbekanntes aus der Höhlengegend von Adelsberg*. — Oesterr. Touristen Ztg., Wien, 1909, n. 3.

82. * *Ein geschichtlicher Rückblick auf die Innerkrainer Höhlen und eine kurze Beschreibung derselben.* — Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Statistik. XXXI, Wien, 1909, p. 289-99 e 350-57.
83. *Oesterreichische Höhlenfauna.* — Urania, Wien 1909, n. 29.
84. *Die Weltberühmte Adelsberger Grotte.* — Fremdenverkehr, Wien, 1909, I; Stenograph, Wien, 1909, n. 9; Wien, 1909, n. 33; Der Jugendfreund, Wien, 1910, n. 28.
85. *Die Adelsberger Grotte, ein Beitrag zur modernen Höhlenforschung.* — Reise u. Sport, Wien, 1910, n. 7.
86. *Das grösste Naturwunder der Welt. Die Adelsberger Grotte.* — Kurzeitung, Abbazia, 1910, n. 31.
87. *The Grotto of Fantastic Shapes.* — London News, Oct. 1910.
88. *Die Erzherzog Johann Grotte in Adelsberg.* — Laibacher Ztg., 1910, n. 179.
89. *The World renowned Adelsberger Grotte in Krain (Carniol).* — The British-American Post, Wien, 1910, n. 27.
90. *Neolithische Kunstgegenstände der Karsttrogodyten.* — Grazer Tagbl., 1910, n. 51.
91. * *Zur Oesterreichischen Karsthöhlenforschung.* — Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Statistik, XXXII, Wien, 1910, n. 6-7, p. 246-59, 307-16.
92. *Die Adelsberger Grotte.* — Daheim, Berlin, 1910, n. 20; Der Fremdenverkehr, Wien, 1910, n. 26.
93. *Das zu wenig beachtete Weltwunder: Die Adelsberger Grotte.* — Der Süden, Abbazia, 1910, n. 1-2.
94. * *Die Adelsberger Grotte in Wort und Bild.* — Adelsberg, 1910, pp. 78; 2^a ed. Postumia, 1929, pp. 129.
95. *Svetovnoznana Postojnska jama.* — Zvoncek, Lubiana, 1910, n. 6, e Planinski Vestnik, Lubiana, n. 5.
96. *Die neuentdeckten Höhlenwunder in der Adelsberger Grotte.* — Jugendfreund, n. 3, Wien, 1910.
97. * *Das Alter der Tropfsteine.* — Der Stein der Weisen, Leipzig, 1910, n. 23.
98. *Das Innerkrainer Höhlengebiet.* — Der Gebirgsfreund, Wien, 1911, n. 2, p. 13-18.
99. *Die weltberühmte Adelsberger Grotte in Krain:* — Kärntner Tauern, Adria, Ztg., Klagenfurt, 1911, n. 19.
100. *Die k.k. Adelsberger Grotte.* — Interess. Blätter für Alle, Stuttgart, 1911, n. 56.
101. *Das neue Weltwunder von Adelsberg.* — Brioni Ztg., 1911, n. 20.
102. *Die Adelsberger Grotte in Krain.* — Die Saison, München, 1911, n. 8.
103. *Zwei Stunden in der Adelsberger Grotte.* — Kurzeitung, Abbazia, 1911, n. 15-17.
104. *Okoli Postojny.* — Slovansky Turista, Praga, 1911.
105. *Eine Fahrt in die grösste Wasserhöhle Europas (Planinagrotte).* — Tagespost, Linz, 1911, n. 166.
106. *Ein Wunder der Unterwelt: Der Zirknitzer See.* — Kurzeitung, Abbazia, 1911, n. 2-5.
107. *Ein Wunder der Unterwelt bei Adelsberg.* — Der Naturfreund, Wien, 1911, n. 5.

108. *Die k.k. Adelsberger Grotte.* -- Das Kränzchen, Stuttgart, 1911, n. 43, e Adria, Trieste, 1911, n. 8.
109. *Die neue Wundergrotte in Adelsberg.* Neues Wiener Tagbl., 1912, n. 125.
110. *Der Höhlenmensch.* -- Laibacher Ztg., 1912, n. 79.
111. *Die Adelsberger Grotte.* -- Frauen - Rundschau, Berlin, 1912, n. 2.
112. *Der Zirknitzer See.* -- Adria, Trieste, 1912, n. 4-5.
113. *Die Weltberühmte Adelsberger Grotte.* -- Immergrün, Warnsdorf, 1912, n. 12. Ocean Ztg., Bremen, 1912, Kurztg. Abbazia, 1913, n. 11-12.
114. *Die Adelsberger Grotte in Krain.* -- Bayerisches Familienbl., München, 1912, n. 38.
115. *Die «Neue Grotte» von Adelsberg.* -- Prometheus, Berlin, 1912, n. 1171; Urania, Wien, 1912, n. 11; Der Fremdenverkehr, Wien, 1912, n. 12.
116. *Die Adelsberger Grotte, eine geologische Studie.* -- Die Natur, Leipzig, 1912, n. 9.
117. *La mondkonata groto apud Adelsberg.* -- Deut.-oest. Esperantist, Wien, 1912, n. 4.
118. *Die Adelsberger Grotte, ihre Entstehung und Erforschung.* -- Die Erde, Berlin, 1912, n. 2; Himmel u. Erde, XXIV, 1912, n. 6.
119. *Die Adelsberger Grotte.* -- Edelweiss, St. Pölten, 1912, n. 9.
120. *Die Höhlen Oesterreich-Ungarn.* -- In «Oesterr.-ung. Reisehandbuch», 2^a ed., Wien, 1912 (in collab. con BOCH H., GRAF A., LAHNER G., HÖNIG T.).
121. *Kropfsteinbildungen in der Adelsberger Grotte.* -- Hamburg Fremdenbl. 1913, n. 84.
122. *Die Grotte in Adelsberg und St. Kanzian.* -- Moderne Illstr. Ztg., Wien, 1913, n. 17.
123. *Die Adelsberger Grotte.* -- Die Saison, München, 1913, n. 22; Hamburger Fremdenbl., 1913, n. 264; Hainfelder Wochenbl. 1913, n. 22; der Weltcourier, Berlin, 1913, n. 19.
124. *Die Wunder der Unterwelt an der Adria.* -- Kurzeitung, Abbazia, 1913, n. 30.
125. *Proteus anguineus.* -- Laibacher Ztg., 1913, n. 282.
126. *In der Adelsberger Grotte. Ein Weltwunder im Küstenland.* -- Die Flagge, Wien, 1913, n. 4-5.
127. *Die Weltberühmte Adelsberger Grotte.* -- Zeitschr. d. Oesterr. Bahnhof-Restaurants, Wien, 1913, n. 2.
128. * *La meraviglia del mondo sotterraneo di Adelsberg.* -- Adelsberg, 1913.
129. *Die Entstehung der Adelsberger Grotte.* -- Himmel u. Erde, XXIV, Berlin, 1913.
130. *Die weltberühmte Adelsberger Grotte in Krain.* -- Kurorte Ztg., Wien, 1913, n. 8.
131. *Die Wunder der Unterwelt.* -- Der Fremdenverkehr. -- Wien, 1914, n. 9-11.
132. *Die Adelsberger Grotte bei Triest.* -- Deutschl. Jugendbuch, Berlin, 1922.
133. *Il sogno della vita e della morte nelle Grotte di Postumia.* -- Noi e il Mondo, Roma, 1923, n. 8.
134. *Le fantastiche architetture delle Grotte di Postumia.* -- Eco di Bergamo, 22 ag., 1923.

135. *Nei domini del fantastico.* — Il Corriere di Cannelli, 23 ag. 1923.
136. *Il mondo sotterraneo di Postumia.* — Vedetta d'Italia, Fiume, 23 ag. 1923.
137. *Il più grande fenomeno sotterraneo della terra: Le Grotte di Postumia.* — Corriere di Novara, 24 ag. 1923.
138. *Un mondo favoloso sottoterra.* — Il Polesine, Adria, 25 ag. 1923.
139. *La fantastica e smagliante bellezza delle celebri Grotte di Postumia.* — Il Cittadino, Asti, 26 ag. 1923.
140. *Nelle viscere della terra.* — La Valcamonica, Breno, 26 ag. 1923.
141. *Il mondo sotterraneo delle celebri Grotte di Postumia.* — Unione, Lodi, 30 ag. 1923.
142. *Una realtà di sogno: Le Grotte di Postumia.* — Azione, Pola, 30 ag. 1923.
143. *Il mondo sotterraneo delle celebri Grotte di Postumia.* — Unione, Tunisi, 31 ag. 1923.
144. *Le celebri Grotte di Postumia.* — Mare, Rapallo, 1 sett. 1923.
145. *L'ottava meraviglia del mondo.* — Lega Liberale, Alessandria, 8 sett. 1923.
146. *Nel mondo sotterraneo. Le meraviglie della Grotta di Postumia.* — Corriere d'America, New York, 7 dic. 1923.
147. *Le incantevoli Grotte di Postumia.* — Rinnovamento, Pisa, 16 dic. 1923.
148. *La Grotta di Postumia (Adelsberga).* — Almanacco Italiano, Firenze, 1924.
149. *Postumia ed il mondo fantastico delle sue celebri Grotte.* — Postumia, 1924, in - 16, 192 pp., 3 tav.; ed. II-V, 1929, 1935, 1940 (in collab. con GRADENIGO S.).
150. *Das Alter der gestürzten Säule in der weltberühmten Adelsberger Grotte.* — La Riviera del Carnaro, Fiume, 1926, n. 7, p. 12-15.
151. *Importanza mondiale delle Grotte di Postumia. Nelle Vecchie Grotte. Ancora meraviglie a Postumia.* — Ibid., 1926, n. 3, p. 1-8.
152. *Le RR. Grotte Demaniali di Postumia.* — L'Illustrazione, Patria e Arte, Trieste, 1926, p. 16-17.
153. *La più grande meraviglia sotterranea del mondo.* — Fantasie d'Italia, Milano, 1926, p. 75-76.
154. *Le Grotte di Postumia.* — Le Tre Venezie, Venezia, 1926, p. 29-33.
155. *A Postumia (Adelsbergi) paradicsombarlang.* — Panorama, Majelenik, VII, 27.
156. *La storia delle stalattiti.* — Le Grotte d'Italia, I, Postumia, 1927, n. 1, p. 7-11.
157. *Il movimento turistico alle Regie Grotte Demaniali di Postumia e l'attività dell'Azienda Autonoma durante l'anno 1927.* — Ibid., II, 1928, p. 31-32.
158. * *Rilievi ed esperimenti con sostanze chimiche e coloranti sulla Piuca e sul Rio dei Gamberi.* — Ibid., II, 1928, p. 129-43 (in collab. con GARIBOLOI I. e BOEGAN E.).
159. *Der Karst und die Paradies Grotte von Postumia (Adelsberg).* — La Riviera del Carnaro, VI, Fiume, 1928, p. 11-14.
160. *Pozzi e Caverne nei pressi di Trieste.* — Le Grotte d'Italia, VII, Postumia, 1923, p. 25-29.
161. *Le Grotte di Postumia.* — Sapere, n. 20, Milano, 1935, p. 265.
162. *Il Proteus anguineus delle Grotte di Postumia.* — Ibid., n. 47, 1936, p. 419-20.

I N D I C E

CRESTANI G. — <i>Alla ricerca di altre comunicazioni con l'esterno di una cavità sotterranea</i>	Pag. 5
POLITI I. — <i>Sui fenomeni di annerimento delle formazioni calcifiche e calcaree nelle Grotte di Postumia</i>	» 18
MORTON F. — <i>Piante verdi presso le lampade dell'illuminazione elettrica nelle Grotte di Postumia</i>	» 23
PAVAN M. — <i>Osservazioni biologiche su alcune grotte lombarde con sistema idrico interno</i>	» 29
DI CAPORIACCO L. — <i>Aracnidi cavernicoli bresciani</i>	» 82
SCIACCHITANO I. — <i>Oligocheti cavernicoli</i>	» 91
ANELLI F. — <i>Un importante reperto di Gulo gulo nella Grotta di Castagnavizza</i>	» 92
Bibliografia speleologica italiana	» 119
Recensione	» 137
Notiziario	» 138
Necrologi:	
GORTANI M. — <i>In ricordo di Eugenio Boegan</i>	» 143
ANELLI F. — <i>Giovanni Andrea Perco</i>	» 151
Indice	» 159

MEMORIE DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA

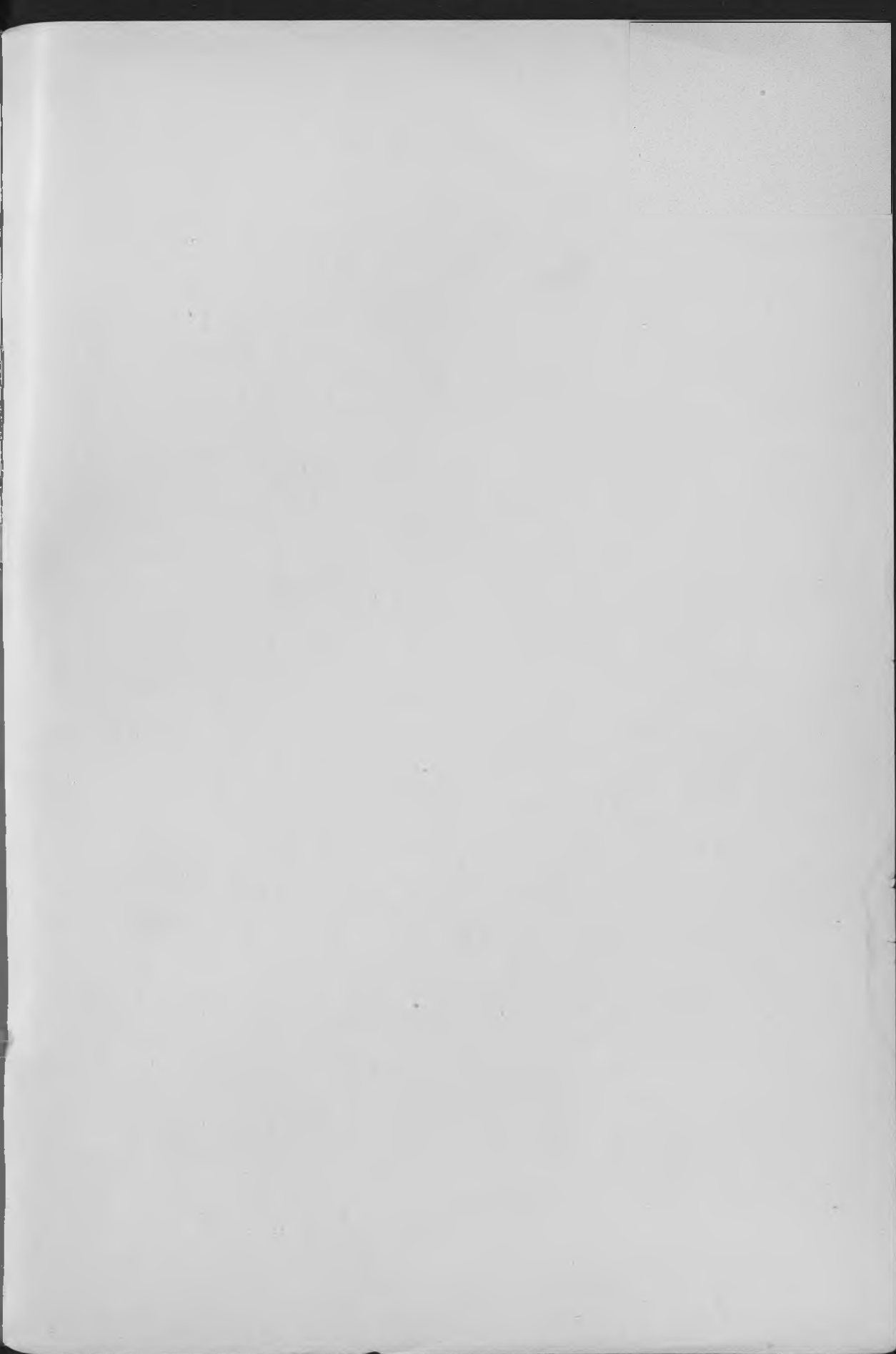
Serie Biologica

- Mem. I. Müller G. - **NUOVI COLEOTTERI CAVERNICOLI E IPOGEI DELLE ALPI MERIDIONALI E DEL CARSO ADRIATICO.** 24 pp., 15 figure e una carta colorata nel testo. 1931-X. - L. 10.—.
- Mem. II. Denis J. R. - **COLLEMBOLI DI CAVERNE ITALIANE.** 16 pp., 15 figure nel testo. 1931-X. - L. 8.—.
- Mem. III. Benedetti E. - **IL CERVELLO E I NERVI CRANICI DEL PROTEUS ANGUINEUS LAUR.** 80 pp., 13 tavole fuori testo. 1933-XI. L. 100.—.

Serie Geologica e Geofisica

- Mem. I. Soler E. - **CAMPAGNA GEOFISICA NELLA REGIONE CARSICA DI POSTUMIA.** 88 pp., 4 tavole fuori testo. 1934-XIII. - L. 50.—.
- Mem. II. Boegan E. - **IL TIMAVO - Studio sull'idrografia carsica, subcarsica e sotterranea.** 252 pp., 300 illustrazioni nel testo e fuori testo. 1938-XVIII. - L. 50.—.
- Mem. III. Crestani G. - Anelli F. - **RICERCHE DI METEOROLOGIA IPOGEA NELLE GROTTI DI POSTUMIA.** 162 pp., 60 illustrazioni nel testo, 10 tavole fuori testo. 1939-XVII. - L. 50.—.

Per ordinazioni rivolgersi all'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA
presso le R.R. Grotte Demaniali di Postumia.



STABILIMENTO TIPOGRAFICO NAZIONALE
TRIESTE · VIA GIOTTO N. 8