

LE GROTTES D'ITALIA

RIVISTA TRIMESTRALE DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA

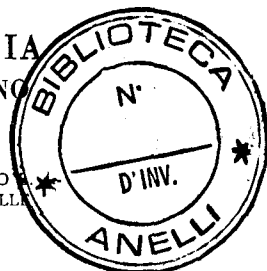
ORGANO UFFICIALE DELLE

REGIE GROTTES DEMANIALI DI POSTUMIA
E DEI GRUPPI GROTTES DEL CLUB ALPINO ITALIANO

DIRETTORE RESPONSABILE: EUGENIO BOEGAN - TRIESTE

ABBONAMENTO PER IL 1932: ITALIA E COLONIE L. 8.- (ESTERO L. 16.-) - UN NUMERO
INVIARE LE RICHIESTE E L'IMPORTO DELL'ABBONAMENTO ALLA DIREZIONE DELLA
REGIE GROTTES DEMANIALI DI POSTUMIA

Questa Rivista si compone di solo testo, dalla pag. 97 alla 160.



SOMMARIO: Dott. GIORGIO SCHREIBER: Le recenti ricerche sulla neotenia di alcuni urodeli. — LEONIDA BOLDORI: Altri quattro anni di ricerche nelle caverne italiane. — Ing. GIUSEPPE GHEBA: Brevi note di altimetria aneroidica degli abissi naturali. — GRUPPO SPELEOLOGICO ROMANO: La Grotta dell'Arco o di Bellegra. — GINO BIGON: Grotte del Veneto. — GRUPPO GROTTES DI S. PELLEGRINO: Grotte di Lombardia.

LE RECENTI RICERCHE SULLA NEOTENIA DI ALCUNI URODELI

INTRODUZIONE

Fra gli anfibi urodeli, la famiglia dei *Proteidae* comprende 3 generi: *Proteus*, *Necturus* e *Typhlomolge*; ognuno rappresentato da una o al massimo due specie e cioè *Proteus anguineus* LAUR., *Typhlomolge rathbuni* STEYN., *Necturus maculatus* RAF., e *Necturus punctatus* GIBBES. (GADOW, BREHM).

Il *Proteus* è la sola specie europea, e limitata a pochi bacini idrici del Carso; gli altri due generi sono americani. Il *Necturus* vive nella parte orientale del bacino del Mississippi e nel laghi canadesi, ed il *Typhlomolge* venne scoperto in un pozzo artesiano a S. Marcos nel Texas e descritto nel 1896 dallo STEYNER.

Non mi soffermo sulla storia del *Proteus*, noto fin dal 1602, descritto da LAURENTI nel 1769 e la cui anatomia venne trattata in una pregevole monografia da CONFIGLIACHI e RUSCONI di Pavia nel 1869; intendo invece qui riassumere quanto ci è noto al giorno d'oggi sul problema della neotenia di questi anfibi, soprattutto in base alle recenti e numerose ricerche di endocrinologia comparata eseguite

sia in Europa che in America. Accennerò solamente man mano che sarà necessario alle ricerche eseguite sulle altre specie di urodeli neotenici e particolarmente sull'*Axolotl*, solo in relazione alle ricerche trattate sui Proteidi.

E' noto che questi anfibi non si metamorfosano; essi raggiungono la maturità sessuale, ma rimangono simili alle larve degli altri anfibi, mantengono cioè le branchie esterne, le fessure branchiali faringee, e molte altre caratteristiche dello stato larvale sia nella conformazione del capo che nella struttura della pelle, nella lamina caudale, ecc., ecc.

Questo fenomeno, noto col nome di « neotenia » che significa « rimanere giovanili » si riscontra anche in altri anfibi sia urodeli che anuri, ma con una differenza; in queste altre specie, o naturalmente o con opportuni trattamenti sperimentali si può portare a termine la metamorfosi dell'animale, cosa che non avviene mai per le tre specie di Proteidi.

La neotenia degli anfibi si distingue comunemente in due forme: *neotenia parziale* degli anuri, consistente in una semplice ibernazione delle larve, che poi si metamorfosano completamente e maturano sessualmente, e

neotenia totale degli urodeli consistente nella maturazione delle gonadi, mentre il soma non si metamorfosa. Io ho adottato recentemente una ulteriore distinzione fra gli urodeli, col separare i Proteidi, che come ho detto non si metamorfosano mai, e denominare la loro neotenia come *neotenia assoluta*. Naturalmente questa è una distinzione che può forse venire limitata se non addirittura abolita, qualora ulteriori ricerche dimostrassero che anche i Proteidi possono venire indotti a metamorfosi.

Allo stato odierno del problema ritengo utile mantenere questa distinzione che forse presenta un significato biologico particolare e denota forme di adattamenti che possono dar adito ad ulteriori ricerche in un campo della fisiologia dello sviluppo ancora del tutto aperto.

Le cause prime della neotenia degli anfibii, come vedremo in seguito, ci sono ancora del tutto oscure.

In certi insetti (termiti), vi sono anche forme neotenuiche, ma di tipo differente da quelle degli anfibii. In questi insetti, quando larve o ninfe vengono nutrite con una saliva speciale delle operaie, in esse si sviluppano e maturano precocemente gli organi sessuali, mentre l'organismo rimane larvale in tutte le altre strutture. Si ha quindi la neotenia (considerata come maturità sessuale nelle larve) conseguita in modo opposto a quella degli anfibii e cioè con acceleramento dello sviluppo delle gonadi anzichè con ritardo dello sviluppo del soma.

Considerando questi fatti io ho definito in alcuni lavori precedenti la neotenia in generale come un *disequilibrio di sviluppo fra soma e germe* indicando così un fenomeno biologico di interesse notevole (e che forse in seguito potrà comprendere anche altre manifestazioni un po' differenti dalla neotenia) di dissociazione fra i due rami cellulari degli organismi, in senso weissmanniano, nei riguardi delle loro potenzialità evolutive.

I fatti che considereremo subito della partecipazione dei sistemi endocrini nello sviluppo e nella neotenia, stanno ad indicare probabilmente che i rapporti che legano la linea somatica e quella germinale nel loro graduale sviluppo, risiedono in parte almeno nei sistemi endocrini. Da ciò si rivela il valore biologico di questi sistemi *in quanto la maturità*

in tempo opportuno del soma e del germe rappresenta il momento della massima efficienza organica della specie. Inoltre la possibilità di svilupparsi indipendentemente, almeno entro certi limiti delle due linee cellulari, indica la realtà della loro distinzione forse più che non le sole considerazioni teoriche ed i pochi dati morfologici ed embriologici che finora possediamo.

Fra i vertebrati, solo gli anfibii mostrano distintamente dei fenomeni di neotenia e ciò si comprende facilmente in quanto essi soli presentano quella imponente crisi di sviluppo che è la metamorfosi e nella quale si rendono evidenti anche minime deviazioni o arresti. Non è certo da escludere che altri vertebrati manifestino come fatti normali o patologici, fenomeni riferibili a neotenia, ma essi evidentemente debbono essere di un ordine di grandezza di gran lunga inferiore di quello degli anfibii.

Ricorderò solamente a questo proposito che secondo alcuni Autori alcune delle manifestazioni del mixedema umano sarebbero omologabili alla neotenia. Per quanto il mixedema sia un insieme di fatti molto complessi, credo che in parte questa concezione sia accettabile; basti ricordare che in certi casi abbiamo la persistenza del dotto di Botallo per vedere chiaramente un arresto dello sviluppo somatico. Non bisogna però dimenticare che nei casi patologici sopra accennati si ha un quadro molto complesso e si hanno spesso anche stati di ipogenitalismo, ciò che da tutto quanto abbiamo detto sopra, non rientra nel quadro della neotenia pura.

★★

Da un complesso di ricerche vastissimo, risulta ormai acquisito come fatto sicuro, l'azione della tiroide sullo sviluppo del soma. Non è così chiara invece l'azione della tiroide sullo sviluppo delle gonadi. Infatti, mentre parecchi Autori, asseriscono che la nutrizione tiroidea delle larve di anfibii non ha alcun effetto sulla sviluppo delle gonadi, come lo ha invece su quello del soma, una recente ricerca di KRICHEL metterebbe in evidenza una certa azione della tiroide sullo sviluppo delle gonadi dei girini.

Io credo però che non l'azione sullo sviluppo iniziale come si constata nelle esperienze

ze di KRICHEL, ma quelle sulla *maturazione* degli elementi germinali sia da prendere in considerazione in questo caso. E noi sappiamo che su quest'ultimo fenomeno, uno degli ormoni del lobo anteriore dell'ipofisi è l'agente eccitante ormai sicuramente accertato. Invece da varie ricerche specialmente sui vertebrati superiori sembra che la tiroide abbia un'azione piuttosto sfavorevole sugli elementi sessuali in via di maturazione.

Per quanto riguarda la neotenia, noi sappiamo che in quegli anfibî nei quali la neotenia non è assoluta, la nutrizione tiroidea porta in breve tempo al completamento della metamorfosi, mentre l'estirpazione della tiroide nelle larve di tutti gli anfibî inibisce completamente la metamorfosi naturale.

Non mi fermo ulteriormente su queste ricerche, nè su quelle analoghe che stabilirono l'azione che sulla metamorfosi presenta il secreto del lobo anteriore ipofisario. Basta ricordare schematicamente questi fatti: la tiroide accelera la metamorfosi e negli organismi larvali essa inizia la sua attività poco prima della metamorfosi stessa. Il lobo anteriore ipofisario secerne pure un ormone che accelera la metamorfosi, e questa azione in seguito specialmente alle ricerche della scuola di ARON e di altri Autori risulta dovuta al fatto che questo ormone eccita la escrezione della colloidale tiroidea. Per ciò l'azione dell'ipofisi sulla metamorfosi sarebbe indiretta, manifestandosi col concorso della tiroide, la quale anche in natura avrebbe bisogno dell'azione eccitante del secreto preipofisario.

Questo fenomeno si presenta a mio modo di vedere di particolare interesse teorico. Abbiamo veduto che l'ormone tiroideo è lo stimolo eccitatore e regolatore dello sviluppo differenziativo somatico, e che uno dei secreti preipofisari è lo stimolo della maturazione degli elementi germinali. Sappiamo, come ho detto, che nella preipofisi ha origine anche l'ormone eccitotiroideo di ARON, per cui nel lobo anteriore dell'ipofisi noi troviamo originarsi gli ormoni che regolano la maturazione del soma e quella delle gonadi, sia pure uno di essi per via indiretta. *L'ipofisi anteriore ci appare quindi il vertice cui fanno capo soma e germe nei loro rapporti di sviluppo*, ed assume nella gerarchia dei tessuti endocrini una posizione di indubbio valore biologico generale.

Nei casi di svincolamento dei ritmi di sviluppo, delle due linee cellulari dell'organismo come nel caso della neotenia, dobbiamo pensare ad un allentamento dei rapporti fra questi due tipi di ormoni ipofisari almeno in certi stadi di sviluppo, oppure ad azioni periferiche che blocchino indipendentemente i rispettivi ricettori?

Vedremo nella trattazione che segue le ricerche che sono state eseguite sulle tre specie di Proteidi nei riguardi dei rapporti fra le varie ghiandole endocrine e le possibilità di metamorfosi. Su altre specie, fra cui l'*Amblystoma* e l'*Axolotl*, sua larva neotetica, le numerosissime ricerche in questo campo hanno portato alla conclusione di uno stato di torpore funzionale della tiroide, che non permette alla larva di metamorfosare da per sè, ma che si può eliminare o con una nutrizione o somministrazione di tiroide diretta o riattivando la funzionalità della tiroide stessa della larva con somministrazioni di lobo anteriore ipofisario.

Non sappiamo nulla, come ho già detto sulle cause prime di questo torpore tiroideo per quanto si intravedano forse anche fattori ambientali, e rimane sempre il problema se esso stesso non sia una manifestazione del fenomeno generale e non una causa prima.

RICERCHE SUL *Tiphlomolge rathbuni* STEYN.

Cominciamo con questa specie, poichè su di essa sono state eseguite ricerche molto meno notevoli delle altre due specie, le quali necessitano quindi di una trattazione più estesa. Sul *Tiphlomolge* scoperto verso il 1896 nel Texas, si è accesa una discussione fra alcuni Autori americani sulla esistenza o meno della tiroide.

Un lavoro di una Autrice americana, la EMERSON, fino dal 1906, metteva in evidenza il fatto che non esisteva la tiroide almeno in quell'esemplare studiato. UHLENHUT, riprendendo le ricerche della EMERSON ed inquadrando nel vasto campo delle ricerche di endocrinologia comparata che si era venuto aprendo, mette in evidenza la coincidenza della assenza della tiroide e della mancata metamorfosi di questo anfibio. In un lavoro esteso sulle ghiandole endocrine del *Tiphlomolge*, UHLENHUT rifacendo la storia delle ricerche sulla tiroide di questo animale, osserva che sono noti finora 6 esemplari di *Tiphlomolge*

in cui non è stata trovata alcuna traccia della tiroide (EMERSON, SWINGLE, UHLENHUT). In altri 5 o 6 esemplari studiati da UHLENHUT, vennero trovati soltanto dei rudimenti di tiroide sia mediana che laterale.

L'Autore descrive minutamente questi rudimenti, che sono localizzati all'incirca nella posizione dove si trova la tiroide nelle larve di *Amblystoma*.

E' notevole il fatto che UHLENHUT non trova mai colloide nemmeno in quei pochi casi in cui è reperibile una struttura follicolare. In altri casi non vi sono che ammassi epitelioidi senza lume.

Riassumendo i suoi risultati sulla tiroide del *Typhlomolge*, UHLENHUT dice: «... epithelial structures are found which indicate that in the young embryo of this animal the thyroid rudiment forms in a similar manner as in other amphibian. This rudiment however for some reason fails to develop into the thyroid...».

Nei riguardi delle altre ghiandole endocrine, UHLENHUT nel medesimo lavoro dà un brevissimo cenno ai tre timi laterali talvolta fusi in una massa unica, ma senza dare alcuna indicazione istologica. Trova un corpo postbranchiale in prossimità del III° arco, e spesso arrestato nel suo sviluppo. Riguardo all'ipofisi dichiara nettamente che non si può in essa riconoscere alcun segno di distrofia che possa giustificare una così profonda atrofia tiroidea.

UHLENHUT si pone infine il problema se la atrofia tiroidea del *Typhlomolge* si debba considerare primaria nel complesso dell'inibizione di tutto lo sviluppo somatico dell'animale oppure correlata ad altri fattori inibenti lo sviluppo del *Typhlomolge* e conseguente a questi.

Vedremo in seguito che i reperti sul *Typhlomolge* hanno forse un notevole valore per il fatto che esso è l'unico dei tre Proteidi nel quale si possa realmente parlare di atrofia tiroidea. Nelle altre due specie la tiroide può essere più o meno sviluppata, ma una serie di esperimenti eseguiti da Autori diversi hanno mostrato la persistenza delle facoltà fisiologiche caratteristiche dell'organo, anche se lo stato generale dell'animale al quale esso appartiene sembra mostrare una ipofunzionalità tiroidea con una certa sicurezza.

In questo senso il *Typhlomolge* ci appare più profondamente modificato in senso neote-

nico delle altre specie e certamente sarebbe di grande interesse poter estendere ad esso le ricerche morfologiche e fisiologiche eseguite sugli altri due.

RICERCHE SUL *Necturus maculatus* RAF.

Dal punto di vista storico per le ricerche di endocrinologia sulla neotenia, indubbiamente il *Necturus* ha la massima importanza fra i tre Proteidi, ed assieme all'*Axolotl* si può dire sia la specie sulla quale vennero eseguite le ricerche fondamentali sui sistemi endocrini di questi anfibii.

Le ricerche degli Autori americani si sono dirette specialmente su quello che si potrebbe chiamare il « sondaggio fisiologico » delle ghiandole endocrine ed in particolare della tiroide. Essi hanno messo in evidenza la potenzialità fisiologica della tiroide di questo animale portando dei fatti che ci fanno vedere la complessità del problema della neotenia e spostano indubbiamente la posizione che la tiroide da sola sembrava avere nel gioco dei fattori della metamorfosi e della neotenia degli anfibii.

Fra queste ricerche primeggia il lavoro di SWINGLE (1922). Questo A. ha eseguito una serie di esperimenti che riassumo schematicamente e cioè:

a) *iniezioni endoperitoneali di estratti di tiroide, nel Necturus*, collo scopo di vedere se esso potesse metamorfosarsi, come accade per l'*Axolotl* ed altri anfibii neotenici. Nessun sintomo di metamorfosi.

b) *ingestione ai Necturus di grandi quantità di polvere di tiroide secca*, pure senza nessun risultato, mentre la stessa tiroide faceva metamorfosare precocemente i controlli costituiti da girini di *Rana clamitans* ed *Axolotl*.

c) *ingestione ai Necturus di polvere di lobo anteriore ipofisario*, pure senza alcun risultato.

d) *innesti di tiroide di Rana clamitans appena metamorfosata, sottocute ai Necturus*, senza ottenere nessun segno di metamorfosi.

Questi come esperimenti condotti allo scopo di metamorfosare il *Necturus* con i mezzi che portano gli altri anfibii, neotenici o no, sicuramente a metamorfosi.

Un altro tipo di esperimenti eseguiti dallo SWINGLE, tendono a saggiare le possibilità fisiologiche della tiroide del *Necturus*. Oltre

ad un controllo sulla morfologia della tiroide del *Necturus*, completato, come vedremo, da CHARIPPER, SWINGLE ha fatto le seguenti prove:

c) impianti di tiroide di *Necturus* in girini di *Rana clamitans* con abbozzo indifferenziato degli arti posteriori. In 8 giorni si è compiuta la metamorfosi colla fuoruscita dell'arto anteriore destro ed atrofia della coda.

f) innesti di tiroide di *Axolotl* pure in girini di *Rana clamitans* con gli stessi risultati precedenti.

g) innesti di ipofisi in toto di *Axolotl* in girini di *Rana clamitans*. Azione del lobo intermedio sui cromatofori, ma nessuna azione imputabile al lobo anteriore, pure verificandosi un assorbimento del materiale innestato. Controllo con impianti di ipofisi di *Rana* appena metamorfosata in girini della stessa *Rana* con forte acceleramento della metamorfosi.

h) innesti di tiroide di girino di *Rana clamata* neotenico in girino normale. Metamorfosi. Così pure innestando tiroide di girino neotenico di *Rana* in altri girini neotenici della stessa specie, ottenendo la metamorfosi in seguito al riassorbimento del materiale innestato.

Da questa lunga serie di esperimenti SWINGLE mette in evidenza un fatto di notevolissimo valore, e cioè che la tiroide dei neotenici, sia di *Necturus* che di *Axolotl* che di *Rana clamata*, pure essendo potenzialmente attiva come lo rivela l'azione sui portatori dell'innesto, non è attiva nell'animale al quale essa appartiene. Oltre a ciò, un altro risultato è notevole: mentre i neotenici di *Rana* e gli *Axolotl* sono capaci di metamorfosare sotto lo stimolo di materiali tiroidei somministrati, cosa già nota prima, il *Necturus* non lo è. Vedremo che anche le numerose esperienze condotte sul *Proteo* a questo scopo hanno dato gli stessi risultati che per il *Necturus*.

SWINGLE conclude pensando ad una distrofia dei rapporti generali endocrini o nervosi che fanno sì che il *Necturus* abbia perduta la facoltà di metamorfosarsi e si sia stabilizzato ereditariamente in questo stato.

SWINGLE pensa poi che possano essere alterate le relazioni fra tiroide ed ipofisi in rapporto alla facoltà di escrezione della colloide follicolare.

Vedremo subito il valore di questi rapporti tiroe-ipofisari messi in luce particolarmente dai lavori di ARON.

La struttura anatomica, istologica e citologica della tiroide di *Necturus* venne descritta minutamente a CHARIPPER (1928).

Essa è costituita da una porzione mediana, e da due rami laterali formati da ammassi follicolari. In alcuni individui vi sono pure follicoli sparsi.

I follicoli sono riempiti di colloide acidofila, con vacuoli periferici sviluppati in vario grado e che, come vedremo in seguito sono indice di attività fisiologica. Le cellule dei follicoli sono dei due tipi fondamentali: cellule principali e cellule colloidali.

La vascularizzazione è prevalentemente arteriosa, a differenza di vari altri anfibi che hanno una vascularizzazione tiroidea prevalentemente venosa.

Anzi a tale proposito CHARIPPER si chiede se tale fatto non possa essere eventualmente in relazione alla attività fisiologica della tiroide nella neotenia. Non mi pare che ciò possa avere una importanza nel problema della neotenia poichè KLOSE verifica nel *Proteo* una vascularizzazione venosa, pure trattandosi di un urodelo a neotenia assoluta come il *Necturus*.

CHARIPPER in conclusione trova una tiroide normalmente sviluppata ed in normale attività secretiva.

A completare queste conclusioni di CHARIPPER, puramente morfologiche, nel 1930, MADLEINE GRANT pubblicava un lavoro in cui dava la dimostrazione precisa e sicura della attività funzionale tiroidea del *Necturus* dal punto di vista istofisiologico.

A questo proposito dobbiamo ricordare il fatto già accennato nella introduzione, che nel lobo anteriore della ipofisi viene secreto un ormone, che agisce specificamente sulla tiroide, eccitando il versamento in circolo della colloide accumulata nei follicoli. Questo fenomeno si manifesta istologicamente col comparire dei caratteristici vacuoli nella colloide in prossimità del polo interno delle cellule follicolari.

La GRANT ha proceduto ad impianti endoperitoneali di ipofisi di *Rana pipiens* in giovani *Necturus* di 45 mm., studiando poi l'istologia della tiroide ad intervalli di tempo progressivamente crescenti dal momento dell'innesto.

Trova un tipico vuotamento della colloide follicolare, con la comparsa di vacuoli cromo-

fobi di riassorbimento e goccioline di colloide intracellulare. Al 3° giorno dall'impianto, la maggior parte dei follicoli erano completamente vuotati.

Queste esperienze quindi dimostrano la possibilità di funzionamento della tiroide del *Necturus* anche in sito, e ciò nonostante i *Necturus* non si metamorfosavano.

La differenza sostanziale dell'esperimento della GRANT con quello di SWINGLE sta nel fatto che mentre in quest'ultimo si poteva pensare ad una azione della secrezione tiroidea nel portatore in seguito all'istolisi del materiale impiantato, nell'esperimento della GRANT vediamo effettivamente anche la facoltà integra di funzionamento dell'organo. La natura dell'inibizione della metamorfosi del *Necturus* risulta quindi nettamente di origine extra-tiroidea.

Essa inoltre non è di origine ipofisaria poichè già nella tiroide normale del *Necturus* vediamo i segni di riassorbimento della colloide (CHARIPPER) ed inoltre una ricerca di CHARIPPER e COREY ha messo in evidenza la attività fisiologica del lobo anteriore del *Necturus*. Questi Autori hanno impiantato il lobo anteriore ipofisario di *Necturus* adulti in girini di *Rana clamitans* ottenendo una netta accelerazione della metamorfosi.

Riassumendo quindi le ricerche eseguite sul *Necturus* possiamo dire che: la tiroide nel *Necturus* è fisiologicamente attiva sia coll'esperimento biologico (impianti nei girini) che con quello istofisiologico (risveglio dell'attività escretiva in seguito ad impianti preipofisari). L'ipofisi anteriore del *Necturus* è parimente attiva sulla metamorfosi dei girini. Ciò non ostante nè il *Necturus* si metamorfosa da sè, ne è capace di farlo quando la sua tiroide sia stimolata dalla preipofisi, nè infine quando gli venga somministrata tiroide o ipofisi in rilevanti quantità.

La natura dell'inerzia deve quindi risiedere in altre cause, e come vedremo in seguito non è improbabile che essa risieda nel soma stesso dell'animale neotenico incapace più di reagire agli stimoli ormonici propri o di origine sperimentale. Le ragioni di questa inerzia ci sono ancora del tutto ignote, e non mancano anche delle ricerche che tenderebbero a negarla, e che sinora non sono per nulla contraddette (REIS) da altri esperimenti.

Ciononostante non possiamo dimenticare

che nei neotenici non assoluti e nella metamorfosi normale, oltrechè in tutte le altre manifestazioni morfogenetiche del soma sia dei mammiferi che degli uccelli, le ghiandole in questione (ipofisi e tiroide) sembrano partecipare con una attività indubitabile, per cui non possiamo senz'altro dimenticarle nel problema della neotenia. Esso ci appare dall'insieme delle esperienze degli Autori americani di una complessità e di una oscurità insospettata.

Non mi consta sieno state eseguite ricerche particolari sul timo del *Necturus*, nè fisiologiche nè istologiche. Per il Proteo vedremo che qualcosa è stato fatto, ma non mi sembra però che questo sia il lato più importante del problema.

★★

Una ricerca in un campo del tutto diverso da quello finora trattato venne iniziata sul *Necturus* da FIGGE. Le conclusioni alle quali questo Autore vorrebbe arrivare sono state dimostrate per lo meno azzardate se non addirittura errate, sia da esperienze successive di altri Autori che da considerazioni anatomo-comparative. Malgrado ciò credo interessante ricordarle, poichè mettono in luce alcuni particolari anatomo-comparativi fra urodeli neotenici.

FIGGE ha constatato che nel *Necturus* manca il 6° arco aortico, la valvola spirale nel cuore ed i setti nel tronco arterioso. Supponendo essere questa disposizione la causa della neotenia del *Necturus*, FIGGE ha legato in larve di *Amblystoma* il 6° arco, che è quello che fornisce la circolazione polmonare, ed avrebbe veduto che gli animali così operati non si metamorfosavano più colla somministrazione di tiroide.

In seguito a queste ricerche GERBER, ha estirpato i polmoni a giovani *Axolotl* ed ha visto che gli operati nutriti con tiroide si metamorfosavano regolarmente come i controlli ancora provvisti di polmoni. Questi risultati contraddirebbero secondo GERBER quelli di FIGGE.

Io non ho eseguito nessun esperimento in proposito, però in un lavoro sul Proteo (1931) facevo notare a proposito della polemica GERBER-FIGGE, tre fatti: in primo luogo che l'esperimento di FIGGE non è lo stesso di quello di GERBER, ed estirpare i polmoni non è forse

lo stesso che sopprimere la circolazione del 6° arco. In secondo luogo, che le ragioni supposte da FIGGE per interpretare le sue esperienze non mi sembravano esatte poichè il Proteo pure neotenicamente assoluto possiede il 6° arco e la circolazione polmonare integra (CONFIGLIACHI e RUSCONI). In terzo luogo, che la mancanza della circolazione polmonare o dei polmoni stessi non è un impedimento alla metamorfosi, almeno in altri urodeli.

Infatti tutta la famiglia dei Salamandridi è sprovvista di polmoni avendoli atrofizzati e sopperiscono alla respirazione per mezzo della faringe e della pelle. Con tutto ciò essi si metamorfosano regolarmente.

In complesso le esperienze di FIGGE sono molto interessanti poichè tentano di portare il problema della neotenia in un campo nuovo, e forse potranno in seguito dar adito ad ulteriori ricerche. In ogni caso non mi pare che l'interpretazione delle esperienze sia esatta, e non ho dati per contestare che effettivamente le larve di *Axolotl*, operate secondo FIGGE, di legatura del 6° arco, non sieno più in grado di risentire l'azione metamorfosante della tiroide.

RICERCHE SUL *Proteus anguineus* LAUR.

Il Proteo è il più anticamente conosciuto fra gli urodeli a neotenia assoluta, ma su di esso le ricerche di endocrinologia vennero intraprese solo molto recentemente e ad esso vennero estese le esperienze già eseguite specialmente sul *Necturus*.

Ricordo solamente gli esperimenti di JENSEN del 1916 sul Proteo e sul *Necturus* che non ottennero nessun risultato in fatto di metamorfosi in seguito alla somministrazione di tiroide. Dopo queste ricerche, citate da vari Autori che si sono occupati della questione (UHLENHUT, SWINGLE, ecc.), le poche ricerche di somministrazione tiroidea nel Proteo hanno confermato i risultati di JENSEN.

SACHS (1930) ha eseguito ripetuti esperimenti di somministrazione tiroidea su Protei di età diverse ottenendo costantemente risultati negativi.

Per ogni serie di esperimenti il SACHS ha eseguito dei controlli su *Axolotl* e su larve di altri anfibi per saggiare l'attività dei preparati usati. Ha usato: tiroidi di cane, umane normali e basedoviche, tiroxina di KENDALL e ti-

reoidina MERK, messe in acquario o iniettate parenteralmente. Inoltre ha provato l'azione della riduzione dell'acqua disponibile, da sola o combinata con la somministrazione di preparati tiroidei. SACHS conclude nettamente per la impossibilità di indurre il Proteo a metamorfosare.

Le esperienze di SACHS, mi sembrano condotte con notevole serietà; solo mi pare che quelle colla tiroide di basedovico non si debbano prendere in considerazione, dato che le esperienze di KAHN hanno dimostrato già che le tiroidi di basedoviano hanno minor effetto sulla metamorfosi dei girini di anuro.

SACHS ha esteso inoltre gli esperimenti al *Necturus* con nutrizione di tiroide umana, seguendo gli esemplari trattati per parecchi mesi, senza notare nessuna modificazione. Ha somministrato ancora tiroide umana e tiroidina MERK in *Siren lacertina* ed in *Amphiuma means*. Anche su questi non ha avuto nessuna modificazione. Per quanto SACHS non ne faccia cenno esplicitamente, è evidente che nell'esperimentare l'azione dei fattori morfogenetici su questa specie, l'Autore pone il dubbio che esse pure sieno da considerarsi neoteniche. Il problema è indubbiamente interessante ed io ne ho fatto cenno in un lavoro, anche per i Criptobranchi, considerandole forse forme neoteniche arrestate a stadi della metamorfosi più o meno avanzata che il Proteo. Questa idea è stata, del resto, espressa chiaramente da NOBLE (1924) secondo il quale, il *Siren*, *Criptobranchus* e *Pseudobranchius*, oltre al *Necturus* sarebbero forme larvali permanenti, nelle quali i vari tessuti avrebbero perduta la sensibilità alla azione dei prodotti tiroidei.

In una serie di esperimenti tuttora in corso io pure ho provato l'azione di estratti tiroidei sul Proteo, senza ottenere nessuna modificazione.

Ho iniettato endoperitonealmente o nella muscolatura latero-dorsale quantità varie, talora notevoli (fino ad 1 cc. al giorno in individui grandi) di « Endotiroidina » dell'Istituto Sieroterapico Milanese, per vari giorni sia in individui giovanissimi (10-12 cm.) che in adulti. Come ho accennato prima non ho potuto cogliere assolutamente il minimo segno di inizio di metamorfosi.

Spesso gli animali iniettati sono morti dopo alcune iniezioni. L'estratto tiroideo iniettato

era stato in precedenza controllato sui girini di *Bufo* e di *Rana*, ottenendo una rapida e precoce metamorfosi.

Questi esperimenti quindi indicano che, come il *Necturus*, anche il *Proteus* a differenza dell'*Axolotl* è completamente inerte all'azione di ormoni tiroidei somministrati direttamente. Specialmente in base a questi fatti ho creduto opportuno, come ho detto nell'introduzione, di definire la neotenia di questi animali come « assoluta ».

Le altre ricerche condotte sul *Proteo* hanno portato alle stesse conclusioni alle quali si era arrivati per il *Necturus*. Sono stati studiati: la morfologia normale della tiroide, timo, corpo ultimobranchiale ed ipofisi, con i risultati che vedremo subito. È stata poi saggiata la funzionalità fisiologica della tiroide del *Proteo* sui girini di anuro, dimostrando la sua attività metamorfizzante, ed infine sono state eseguite ricerche in campi collaterali studiando specialmente il soma del *Proteo* nelle strutture che avessero potuto eventualmente rivelare stati endocrini particolari.

Sulla morfologia ed istologia normale della tiroide del *Proteo*, dopo le vecchie descrizioni di LEYDIG, FISCHER, ÖPPEL, recentemente essa venne ripresa in esame indipendentemente e contemporaneamente da KLOSE e da me.

KLOSE si sofferma maggiormente sulla descrizione topografica, la vascolarizzazione ed istologia dei follicoli. Trova quattro tiroidi di cui due impari mediane e due pari completamente separate fra di loro. Io invece mi ero limitato ad accennare alla diffusione in senso longitudinale della massa dei follicoli tiroidei, senza alcuna capsula connettivale, così ch'è a stretto rigore, si dovrebbe parlare di « concentrazioni dei follicoli » ma non di singole tiroidi. Questa disposizione poi mi sembra variare notevolmente specialmente fra gli individui giovanissimi e quelli più adulti. In realtà però si può ritenere esatta la descrizione topografica che dà KLOSE di queste localizzazioni follicolari, pur non essendo così rigorosa la delimitazione, come apparisce dal suo lavoro.

È notevole il fatto che nel *Necturus*, CHARRIPER, come abbiamo già veduto, descrive una tiroide costituita da ammassi follicolari laterali ventrali allo iode e che confluiscono cranialmente in un vertice comune.

Per quanto ci manchino i dati embriolo-

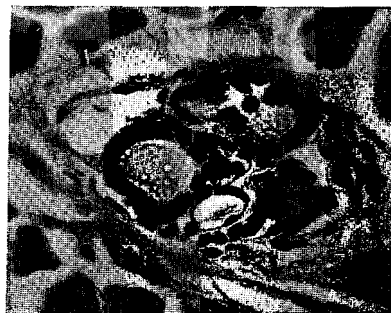


FIG. 1. - ALCUNI FOLLICOLI TIROIDEI, DI « PROTEUS »
PRESENZA DI VACUOLI DI RIASSORBIMENTO NELLA COLLOIDE
(MICROFOTOGRAFIA; INGR. 250 VOLTE CIRCA)

gici, credo si possa supporre che la frammentazione della tiroide del *Proteo* sia uno stato derivato da una disposizione primitiva simile a quella del *Necturus*.

Dal punto di vista istologico, le conclusioni alle quali arriva il KLOSE, sono per una tiroide non rudimentale, in cui si possono discernere vari stadi funzionali dei follicoli, ma nella quale la funzione si mostra anomala per una iperproduzione della colloide cromofoba.

Le conclusioni alle quali ero arrivato, erano pure per una tiroide in condizioni di secrezioni non normali. Effettivamente si possono rinvenire nei vari follicoli i vari stadi funzionali descritti per la tiroide normale in tutti i vertebrati. Ma almeno negli esemplari da me studiati, si notava una tendenza ad una maggior frequenza di follicoli ad epitelio appiattito in fase di ritenzione della colloide, e solo pochi follicoli a cellule alte con vacuoli di riassorbimento. (Fig. 1).

In conclusione la tiroide del *Proteo* sembra istologicamente in attività piuttosto depressa con maggior diffusione fra i follicoli della fase di accumulo colloide.

Le ricerche biologiche di VIALI, sulla traccia di quelle di SWINGLE (1932), hanno dimostrato che la tiroide del *Proteo* è capace, come quella del *Necturus*, di accelerare la metamorfosi dei girini ai quali essa era stata data da mangiare. Essa quindi anche in questa specie è attiva fisiologicamente fuori dell'organismo al quale appartiene, mentre entro questo non è in grado di manifestare almeno completamente la sua attività. Questi fatti concorrono ad avvalorare i reperti istologici sopra citati, i quali mostrano che almeno in certi stadi la tiroide deve aver subito un arresto della sua

attività funzionale, arresto che continua in parte collo stato di ritenzione della colloide nella maggior parte dei follicoli.

Il fatto ora accennato, che il soma del Proteo porta i segni di una ipofunzione tiroidea almeno in certe fasi del suo sviluppo, è un fatto veramente notevole per la precisione dei reperti. Alcuni di questi reperti, li ho potuti mettere in evidenza studiando i processi di ossificazione nel Proteo.

Noi sappiamo che i processi osteogenetici risentono in modo molto netto e sensibile delle distrofie endocrine, ed in modo differente a seconda delle ghiandole implicate. Questi fatti ci sono noti dalla fisiologia generale e specialmente dalla clinica.

Le ricerche in questo senso ci permettono quindi di discernere le distrofie determinate da disfunzioni delle varie ghiandole e attribuire all'una o all'altra di queste le manifestazioni osservate sul soma degli animali che ci interessano. Praticamente si arriva, nel caso del Proteo, a svelare una distrofia nell'azione della tiroide e non nell'ipofisi, almeno per quanto riguarda l'azione osteogenetica, e quindi riportare con molta probabilità anche le altre manifestazioni di arresto della morfogenesi a causa tiroidea.

I fatti che ho potuto mettere in evidenza nel Proteo sono i seguenti: *le ossa lunghe de-*



FIG. 3 - « PROTEUS ANGUINEUS » LAUR.
MICROFOTOGRAFIA DI UNA SEZIONE LONGITUDINALE DI UNA
FALANGE.
(MANICOTTO OSSEO DIAFISARIO - MANCA LA SERIAZIONE
DELLA CARTILAGINE E L'INVASIONE DEL MIDOLLO OSSEO)
ESEMPLARE ADULTO DI 30 CM. DI LUNGHEZZA.

gli arti sono ossificate solamente in via pericondrale, e manca assolutamente ogni manifestazione della ossificazione endocondrale. Sia dalle sezioni istologiche che dallo studio radiografico (Figg. 2 e 3) si vede il modello cartilagineo dell'arto circondato solamente nelle diafisi dal manicotto osseo di origine pericondrale. Carpo e tarso non sono nemmeno ossificati anche in adulti di 30 cm. di lunghezza.

Nelle ossa del capo e delle vertebre invece vi sono anche manifestazioni endocondrali, sebbene non molto vistose.

Ora noi sappiamo che le due forme di ossificazione che concorrono alla costituzione delle ossa lunghe sono sotto il controllo e la eccitazione di elementi endocrini diversi e precisamente dalla tiroide per l'endocondrale e dalla ipofisi anteriore per la periosteale. Quest'ultima anche dalle gonadi, ma nel caso del Proteo credo che questa azione sia da mettersi in secondo grado, almeno negli individui giovanissimi studiati.

Noi vediamo nel Proteo mancare proprio il processo osteogenetico posto sotto l'azione eccitante della tiroide; anche questo processo quindi ci appare arrestato come le altre manifestazioni morfogenetiche della metamorfosi. L'ossificazione controllata dalla ipofisi procede invece normalmente.

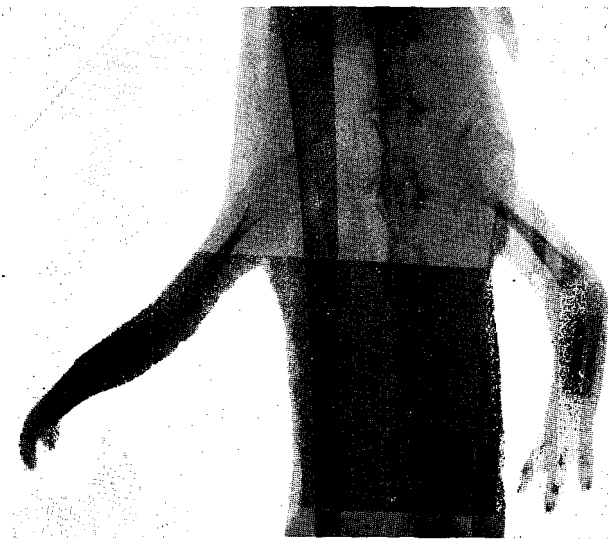


FIG. 2 - « PROTEUS ANGUINEUS » LAUR.
RADIOGR. DEGLI ARTI ANTERIORI DI UN ESEMPLARE ADULTO (INGR. 3 VOLTE)
(SOLO OSSEO PERIOSTEALE-CARPAI NON OSSIFICATI)

È curioso il fatto che alcuni dei processi endocondrali sieno in atto. Non è improbabile che questo fatto rientri nell'ambito delle azioni quantitative degli ormoni.

Una serie di ricerche iniziate nella scuola del GLEY, e dovute al PÉZARD, estese poi da vari altri Autori, hanno messo in evidenza la esistenza dei cosiddetti « limiti differenziali » nella azione degli ormoni. Questi limiti si rivelano dal fatto che quantità (o concentrazioni) differenti di ormone, per esempio della tiroide o delle gonadi, eccitano i fenomeni morfogenetici caratteristici (metamorfosi, caratteri sessuali sec.), in modo che di questi si iniziano soltanto alcuni e non altri, e poi coll'aumentare progressivo della quantità si iniziano anche gli altri. Caratteristico è l'esperimento di ARON e FONTÈS nel quale si iniziano i fenomeni della metamorfosi colla tiroxina, ma questa si compie fino a stadi determinati con quantità progressivamente crescenti di ormone e poi non procede oltre.

Non mi dilungo ulteriormente su queste interessantissime ricerche, e ricordo solo che forse il caso dell'ossificazione degli arti del Proteo ci offre un esempio nuovo di questi limiti differenziali. Infatti, durante l'embriogenesi del Proteo, l'eccitamento ormonico tiroideo è sufficiente a far apparire e differenziare morfologicamente l'arto, ma è insufficiente a completarne l'ossificazione endocondrale. Vuol dire che la quantità di ormoni circolanti non è ancora sufficiente ad eccitare le manifestazioni morfogenetiche della cartilagine dell'arto.

Invece lo è per l'ossificazione di altre cartilagini del cranio e delle vertebre, ricordando in ciò le differenti « zone sensibili cutanee » identificate da CHAMPY nella metamorfosi degli anuri.

Vedremo però che le cose non sono così semplici come appaiono ora, perchè altri fattori si debbono intrecciare forse in un secondo tempo; però è certo che queste considerazioni possono essere un punto di partenza per ulteriori ricerche sul momento nel quale durante l'embriogenesi si viene a stabilire lo stato di stasi funzionale tiroidea. Disgraziatamente il materiale embriologico sul Proteo ci manca del tutto.

★★

VIALLI ha esteso le mie ricerche sull'ossificazione agli esemplari neotenici di *Triton al-*

pestris. In questa specie, il grado di ossificazione endocondrale è avanzato e non mostra nessuna differenza fra esemplari neotenici e non neotenici. Questo fatto che è stato ampiamente documentato istologicamente e radiologicamente dal VIALLI, io lo avevo già fatto incidentalmente osservare in una nota del mio lavoro, in base all'osservazione delle figure di un lavoro di GÖPPERT, che rappresentano fra altre specie anche il *Triton alpestris*.

Non mi sembra strano questo stato di cose. Sappiamo che questa specie può metamorfosare; essa è a neotenia totale, almeno in certe località, forse in altri casi sarà anche a neotenia parziale. Ho accennato sopra all'eventuale relazione che l'arresto dell'ossificazione endocondrale nei neotenici può avere con l'esistenza di « limiti differenziali » dell'azione della tiroide. Il fatto che in un urodelo a neotenia totale, il grado di ossificazione endocondrale sia più avanzato che in uno a neotenia assoluta forse rientra anche in questo ordine di fatti. Nella neotenia totale il « minimo efficace » (per restare nella terminologia di GLEY), è spostato in modo da iniziare i fatti morfogenetici delle cartilagini, mentre nella neotenia assoluta esso sarebbe arrestato ad un gradino inferiore. Questi fatti del resto li ammettevo nel già citato lavoro. Come vedremo più avanti, noi dobbiamo però considerare questi fatti in un periodo della vita larvale relativamente precoce e cioè nei momenti in cui si raggiunge lo stato di sviluppo al quale poi si arrestano le manifestazioni morfogenetiche. Nella neotenia assoluta debbono poi subentrare dei fatti nuovi che rendono il soma inerte all'azione degli ormoni morfogenetici, poichè abbiamo visto che tutte le esperienze di somministrazione ormonica nel Proteo e nel *Necturus* sono riuscite infruttuose, ed in quei casi si dovrebbe (come avviene effettivamente nella neotenia totale) realmente innalzare il minimo efficace ed iniziare quelle manifestazioni morfogenetiche che si erano arrestate in un periodo di sviluppo precedente per deficiente quantità di ormoni circolanti.

★★

Un altro fatto che è stato messo in evidenza nel Proteo è la ossificazione degli archi branchiali. I tre archi branchiali, oltre a quello ioideo, hanno un manicotto diafisario perio-



FIG. 4 - «*PROTEUS ANGUINEUS*» LAUR.
RADIOGRAFIA DELLA TESTA (INGR. 3 VOLTE CIRCA)
(ARCHI BRANCHIALI E IOIDEO OSSIFICATI)
(STESSO ESEMPLARE DELLA FIG. 2)



FIG. 5 - «*NECTURUS MACULATUS*» RAF.
RADIOGRAFIA DELLA TESTA; GRANDEZZA NATURALE
(ARCHI BRANCHIALI E IOIDEO NON OSSIFICATI)

steale ben evidente, e che manca nella maggior parte degli altri urodéli neotenicí, anche assoluti (*Necturus*). (Figg. 4 e 5).

Questo fatto rappresenta un problema alquanto complesso che ho trattato in una nota (1932), presentandolo dal punto di vista filogenetico.

Esistono delle specie di Urodéli perenni-branchiati fossili con archi branchiali ossificati ed alcuni Stegocefali avevano larve, che poi si metamorfosavano, con archi branchiali parzialmente ossificati. Mi sono posto quindi il problema se lo stato del Proteo sia un portato di un adattamento profondo alla vita branchiale, oppure un fatto d'ordine filogenetico, mostrandone una derivazione del Proteo da specie non neoteniche ma con le larve ad archi ossificati. Il problema è allo stato attuale di non probabile soluzione, ed io mi ero solamente limitato a mettere in evidenza questi fatti, in attesa che eventuali nuove ricerche, specialmente nel campo degli adattamenti,

possano contribuire alla soluzione.

Ritornando al campo della endocrinologia comparata, ricorderò ancora alcune ricerche sul timo e sul corpo ultimo branchiale del Proteo.

Nell'XI Congresso Internazionale di Zoologia del 1930, avevo comunicato alcune ricerche istologiche sul timo del Proteo, concludendo per un timo molto sviluppato, con strutture tendenti piuttosto al tipo embrionale, con prevalenza di elementi epitelioidi su quelli linfoidi e descrivendo alcune formazioni cistiche caratteristiche. Ponevo lì il problema se questa struttura fosse il portato dello stato larvale persistente di tutta la regione branchio-faringea, o potesse eventualmente essere portata in causa come fattore della neotenia, data la nota azione inibitrice della nutrizione timica sulla metamorfosi degli anuri.

Klose recentemente descrive pure il timo del Proteo omologandone le strutture a quelle dell'*Axolotl*.

Per il corpo ultimo branchiale ho dato una descrizione topografica ed anatomica che concorda con quella data in seguito ed indipendentemente dal KLOSE. Il corpo ultimo branchiale è unilaterale a sinistra, ed è costituito da cordoni epiteliali tubulari o pieni talvolta, con struttura follicolare, ma sempre senza colloide. Le cellule hanno nuclei fortemente colorabili e qualche volta l'organo si trova unito alla parete faringea da un cordone connettivale differenziato dal connettivo circostante.

Per le altre formazioni faringo-branchiali, nei riguardi delle paratiroidi o corpi epiteliali, KLOSE non li rinviene negli esemplari da lui osservati e così pure non rinviene il ganglio carotico. Nel mio lavoro, a proposito dei corpi epiteliali, avevo fatto notare che essi non si possono rinvenire per lo meno in forma tipica, dato che in tutti gli urredeli essi si sviluppano solamente dopo o durante la metamorfosi. Indicavo come eventualmente omologabili ai corpi epiteliali, alcune proliferazioni epiteliali delle lamelle branchiali al loro punto di unione al limite delle fessure branchiali.

**

Un'ultima serie di ricerche sono ancora da ricordare, quelle della REIS di Leopoli. Queste esperienze sono di capitale importanza poichè rappresentano un indirizzo di ricerca nuovo e mostrano alcuni fenomeni di metamorfosi nel Proteo, fatto questo che, come abbiamo veduto, nessuno degli sperimentatori precedenti avevano potuto cogliere.

La REIS, continuando alcune sue ricerche precedenti, ha innestato pezzetti di pelle di Proteo su altri anfibi, sia già metamorfosati che prima della metamorfosi, che in neoteni (*Triton*, *Salamandra*, *Ambystoma* e *Axolotl*).

Gli impianti xenoplastici attecchiscono bene, e la REIS vede che i pezzetti di pelle di Proteo manifestano dopo l'attecchimento nelle forme adulte i segni delle metamorfosi con l'acquisto delle caratteristiche istologiche della pelle degli anfibi terrestri. Gli impianti nell'*Axolotl* invece rimangono colla struttura della pelle larvale caratteristica del Proteo.

Riporto qui le conclusioni originali della REIS: « On pourrait conclure que ces Amphibiens stables néothéniques, chez lesquels on ne peut pas provoquer la métamorphose à

l'aide de l'hormone thyroïdienne (JENSEN, SWINGLE, SACHS) on perdu pendant la phylogénèse la faculté de se métamorphoser. Le résultat de mes expériences s'oppose à cette hypothèse puisque il montre que le Protée, forme stable néothénique a conservé la faculté de réagir par sa métamorphose aux agents de la métamorphose contenu dans le corp des amphibiens métamorphosés. Il est alors évident que l'hormone thyroïdienne n'est pas le seul agent provoquant la métamorphose, mais que d'autres substances en combinaison avec cette hormone, déterminent la métamorphose ».

Indubbiamente questi fatti hanno una valore eccezionale, specialmente se verranno ulteriormente confermati da altri sperimentatori e su altre specie.

Il problema teorico non mi sembra invece così chiaro. Effettivamente si è visto che nel soma del Proteo ci sono gli indici di una ipofunzione tiroidea che noi sappiamo essere negli altri neoteni (non assoluti) rimediabile colla opoterapia tiroidea; abbiamo cioè la prova si può dire clinica e farmacologica della disfunzione. In secondo luogo, secondo me, altro è ottenere delle manifestazioni metamorfiche nella pelle isolata ed altro è metamorfosare l'animale intero. Noi sappiamo che negli organismi vi sono delle correlazioni fra gli organi d'ordine meccanico, umorale e nervoso. Queste correlazioni sono particolarmente evidenti durante lo sviluppo embrionale, sia per i blastomeri che per parti anche avanzate nello sviluppo.

Sappiamo, od intravediamo il valore che ha l'innervazione nella differenziazione e nella rigenerazione degli organi (LOCATELLI), e sappiamo che nella metamorfosi accelerata sperimentalmente subentrano delle disarmonie talora letali, per il differente grado relativo di sviluppo raggiunto dai vari organi in metamorfosi. Per tutti questi fatti, l'organismo larvale ci apparisce forse molto diverso da quello adulto nei riguardi delle correlazioni fra gli organi.

Se ammettiamo, come ho già più volte prospettato nei miei lavori sull'argomento, che possa verificarsi una stabilizzazione delle correlazioni organiche larvali negli animali che per molte generazioni permangono in quello stato, vediamo che il problema ci appare più complesso di quanto lo faccia apparire la

REIS. La natura stessa della neotenia assoluta si può ricercare forse in questo ordine di cose, e l'adattamento o fissazione delle correlazioni embrionali, può essere il fattore che determina l'inattività dell'ormone tiroideo nei neotenicisti assoluti, anziché un altro altrettanto ipotetico fattore positivo supposto dalla REIS intervenire accanto alla tiroide nella metamorfosi normale.

CONCLUSIONI

LA « NEOTENIA ASSOLUTA ».

Lo stato del problema della neotenia in base ai fatti che abbiamo visto risultare dalle ricerche degli ultimi decenni ci appare molto oscuro. Possiamo impostare questo problema col far risaltare anzitutto due fatti contraddittori: *tutti i sintomi somatici sui neotenicisti assoluti ci portano a diagnosticare una netta ipofunzione tiroe-ipofisaria, mentre tutte le ricerche biologiche, anatomiche ed istologiche sulle ghiandole stesse (eccettuato per il Typhlomolge), negano questa ipofunzione (almeno così netta come essa ci appare dalla sintomatologia somatica).*

Inoltre tutte le ricerche fatte per via operativa ci mostrano una assoluta inerzia del soma di questi animali alle azioni morfogenetiche degli ormoni.

Questo, lo stato dei fatti come ci appare oggi!

Sappiamo d'altro canto che le forme a neotenia totale, possono reagire alle azioni operative e continuare la loro metamorfosi che si era arrestata, per cui le relazioni di causa ed effetto fra tiroide ed ipofisi) e metamorfosi in questi animali ci appaiono evidenti.

Nei Proteidi, sembra che vi sia una inibizione a queste relazioni fra ormoni morfogenetici e soma. In che cosa consiste essa?

L'esperimento di FIGGE ci porta ad un indirizzo interpretativo che per quanto in parte errato, può riserbare delle ulteriori possibilità sperimentali, così pure le ricerche della REIS, mostrano una nuova via allo sperimentatore. Quest'ultimo campo di ricerche, a mio modo di vedere, può dare risultati forse decisivi, in quanto porta il problema nel campo embriologico.

Ho accennato sopra alle obiezioni che si possono muovere alle conclusioni teoriche della REIS. Non intendo con ciò negare il valore dei suoi reperti. In base a quanto ho accennato sulla interpretazione adattativa nei

riguardi delle correlazioni organiche come causa della inerzia somatica, ci si può spingere ad una ricostruzione ipotetica del processo di neotenziazione assoluta.

Si avrebbe in un primo stadio un ipotiroidismo da azioni ambientali o razziali (forse implicando pure le relazioni con l'ipofisi) che porterebbe ad una neotenia parziale. In un secondo stadio, si avrebbe uno svincolamento delle gonadi dall'arresto di sviluppo del soma, per cui maturandosi queste, normalmente e rimanendo il soma larvale (pur rimanendo ancora recettivo agli stimoli morfogenetici sperimentali) si avrebbe uno stadio di neotenia totale. Permanendo questo stato di cose per molte generazioni, si costituirebbero delle correlazioni stabili fra gli organi larvali (campo questo completamente vergine per le indagini sperimentali ed anatomiche) che renderebbero gli organi stessi non più recettivi alle azioni tendenti a spostare quell'ordine di relazioni, almeno nel complesso dell'organismo. (La REIS ci mostra che parti isolate possono ancora reagire). In una nota precedente (1931) ho denominato questo fenomeno « maturità somatica secondaria ».

Fin qui mi sembra che non vi sieno eccessive difficoltà per ammettere in via di ipotesi questi fatti. Più complessa mi sembra invece la interpretazione dei fenomeni che dovrebbero accadere nei riguardi delle ghiandole endocrine implicate nella prima fase del fenomeno.

Si hanno qui due casi nettamente opposti: nel *Typhlomolge* vediamo la tiroide atrofizzata e nettamente regredita; nel *Proteus* e *Necturus* invece, essa manterrebbe o riprenderebbe la sua attività seppure leggermente rallentata. Sono stadi progressivi di involuzione, e di cui il *Typhlomolge* sarebbe lo stadio finale, oppure sono due indirizzi evolutivi opposti?

Qui ritorniamo al fatto contraddittorio accennato prima, e che rimane il punto più oscuro del problema. Le ghiandole funzionerebbero ancora nell'organismo dei neotenicisti assoluti soltanto per quella parte della loro attività per la quale esisterebbero ancora delle capacità ricettive nel soma? (Metabolismo generale, fatti endocondrali di alcune ossa). Riaffiora ancora qui il problema dei limiti differenziali per i quali si dovrebbe ammettere che, l'adattamento correlativo proceda con una seriazione analoga a quella delle azioni

quantitative nella morfogenesi normale, escludendo man mano i ricettori con minimo efficace più alto, almeno nelle prime fasi della neotenizzazione. Se noi cerchiamo fra i vari urodeli, troviamo che ci sono forme in cui effettivamente l'arresto della metamorfosi avviene in stadi progressivamente più avanzati.

Come si vede il problema della neotenia assoluta ci porta a coinvolgere la natura stessa delle azioni ormoniche. Allo stato attuale delle nostre conoscenze sull'intimo biochimismo degli ormoni e dei rapporti fra questi ed i

citoplasmici ricettori specifici (qualitativamente o quantitativamente), siamo assolutamente incapaci di chiarire il problema.

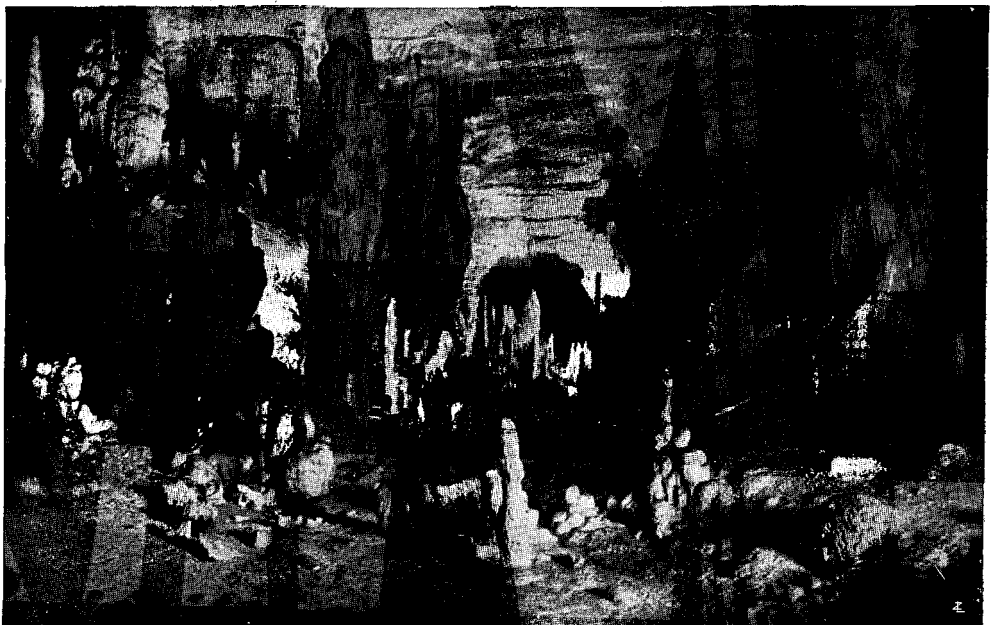
A me basta con ciò di avere richiamato l'attenzione sull'importanza che le ricerche sulla neotenia assoluta presentano da un lato per i rapporti fra soma e germe nei riguardi dello sviluppo, e dall'altro per il problema degli ormoni morfogenetici in generale.

Dott. GIORGIO SCHREIBER

Istituto Zoologia della R. Università di Padova

BIBLIOGRAFIA

- ARON, lavori vari nei « C. R. Soc. Biol. », 1929-30, ecc.
 CHARIPPER, « Anat. Record », 44, p. 117, 1930.
 CHARIPPER e CHOREY, « Anat. Record », 45, p. 258, 1930.
 EMERSON, « Proc. Soc. Nat. Hist. », Boston, 32, p. 43, 1905.
 FIGGE, « Anat. Record. », 42, 1928.
 GERBER, « Anat. Record. », 45, p. 261, 1930.
 GRANT, « Anat. Record », 46, p. 205, 1930.
 INGRAM, « J. exp. Zool. », 53, p. 387, 1929.
 KAHN, « Pfluger's Archiv », 205, p. 404, 1924.
 KLOSE, « Ztschr. Zellf. u. mikr. Anat. », Bd. 14, H. 3, 1931.
 KRICHIEL, « Zool. Jahrb. », 48, 1931.
 NOBLE, « Anat. Record », 29, p. 100, 1924.
 REIS, « C. R. Soc. Biol. », CIX, p. 1015, 1932.
 SACHS, « Zool. Anz. », 88, p. 312, 1930.
 SCHREIBER G., « Atti XI Congr. Zool. », Padova, 1930.
 —, « Bollettino Zool. », II, p. 9, 1931.
 —, « Atti R. Ist. Veneto Scienze Lettere ed Arti », XC, 1931.
 —, « Boll. Soc. It. Biol. Sperim. », VII, 1932.
 SWINGLE, « J. exp. Zool. », 36, p. 397, 1922.
 VIALLI, « Boll. Soc. It. Biol. Sperim. », II, Vol. VI, 1931.
 —, « Boll. Soc. It. Biol. Sperim. », II, Vol. VI, 1931.
 UHLENHUT, « Biol. Bull. », XLV, 1923.



R. R. GROTTA DEMANIALI DI POSTUMIA - LA SALA VERDE NELLA GROTTA DEL TRICOLORE

ALTRI QUATTRO ANNI DI RICERCHE NELLE CAVERNE ITALIANE

Ho dato già notizia nelle « Memorie della Società Entomologica Italiana » (A. VI, 1927, pp. 90-111) del lavoro svolto dal Gruppo Grotte di Cremona in cordiale collaborazione col Gruppo Grotte di Brescia dal 1924 al 1927. Nelle pagine che seguono riassumerò i risultati delle ricerche e delle osservazioni fatte dal 1928 al 1931.

L'indirizzo della presente nota è quello stesso della precedente su citata; varierò tuttavia un po' la forma, avendo la pubblicazione del catasto speleologico in questa stessa rivista, reso ormai inutile la ripetizione della descrizione delle cavità.

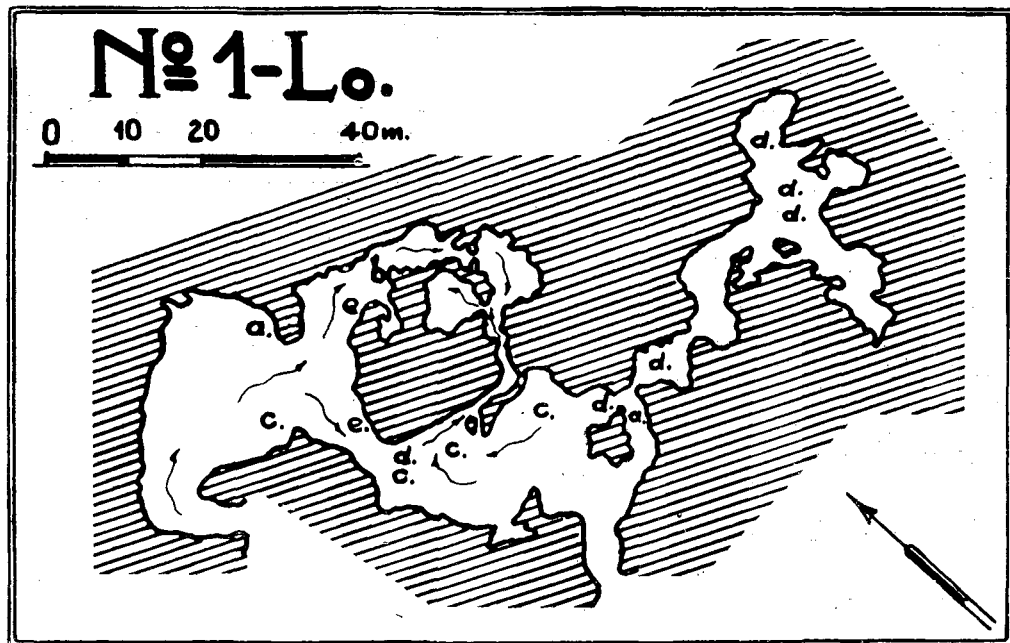
Di ogni grotta ho segnato quindi oltre il nome ed il numero di catasto, anche il riferimento alla pubblicazione del cenno catastale. Solo per le grotte delle quali tale cenno non è stato ancora pubblicato ho dato qualche indicazione descrittiva.

Questo nella prima parte dell'articolo.

Nella seconda parte ho creduto utile riassumere l'intero lavoro fatto dai Gruppi Grotte nel campo speleologico e nel campo biospeleologico. Riporterò dunque l'intera numerazione catastale per la Lombardia orientale, la ripartizione delle cavità nelle tavolette al 25.000 dell'Istituto Geografico Militare ed inoltre darò l'elenco dei bioti rinvenuti e della loro diffusione accertata. Questo complesso di dati unito ai due grafici indicanti la diffusione dei coleotteri e dei triconiscidi (che sono i gruppi più conosciuti) spero potranno essere di qualche aiuto allo studioso.

GROTTE DELLA LOMBARDIA ORIENTALE

N. 1 - Lo - BUCO DEL FRATE - « Le Grotte d'Italia », IV, pp. 145-150 - Visite nel 1928: 22-4, 29-6, 29-7, 30-12; nel 1929: 13-1,

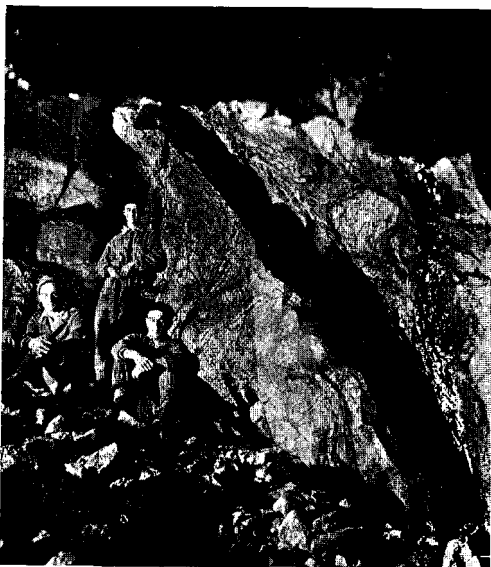


PLANIMETRIA DEL « BUCO DEL FRATE » (N. 1 - Lo)

a) Punti di cattura delle larve di *Allegrettia*; b) Punto di cattura dell'unico esemplare di *Allegrettia*; c) Biotopo di *Speotrechus*; d) Biotopo di *Antisphodrus*; e) Giacimenti ad *Ursus*.



Probabile percorso delle acque meteoriche.



LA « CREPA DEI FOSSILI » NEL BUCO DEL FRATE (N. 1 - Lo).
NELL'ARGILLA DI RIEMPIMENTO FURONO TROVATI I PRIMI
OSSAMI DI URSUS

17-2, 7-4, 28-4, 19-7, 4-8, 10-11; nel 1930:
2-2, 30-3, 29-6, 19-10, 21-12; nel 1931: 1-3,
29-3, 10-5.

L'ultima incognita che la grotta presentava è stata svelata dal Gruppo Grotte di Brescia. Il pozzo posto alla fine del cunicolo mediano della cavità principale è risultato immettere sopra la frana terminale del cunicolo della « Busazza ». Un altro enigma che si ritiene risolto è quello delle due larve rinvenute l'1-11-1923 e il 15-11-1924. Trovandomi il 29-6-1928 nel ramo inferiore della grotta con l'amico dr. Jean nel catturavo vagante un esemplare di *Allegretia*, cosicchè potei assegnare a questo genere la larva in dubbio.

In tutte le visite la raccolta di fauna fu sempre fruttuosa ed anche quando una forte corrente d'aria fredda generava all'interno della grotta stalattiti di ghiaccio la fauna venne trovata in superficie nella parte guanosa.

Il disegno riprodotto pone in rilievo i punti della grotta di maggiore interesse per lo studioso.

N. 2 - Lo - BUCO DEL GAS - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 150 - Visitata: 7-4-1929.

Anche in questa visita ho notato nella grotta una fauna scarsissima.

N. 3 - Lo - BUCO DEL DOSSO - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 31 - Visite: 21-10-1928; 21-9-1930.

In queste visite venne fatta buona raccolta di isopodi, collemboli, e tisanuri. Nella prima cavità il 21-9-1930 si rinvennero abbondantissimi gli ortotteri ed i friganidi. Per contro accurate ricerche non diedero che un paio di esemplari di *Bathysciola* e nessuna traccia di *Allegretia*.

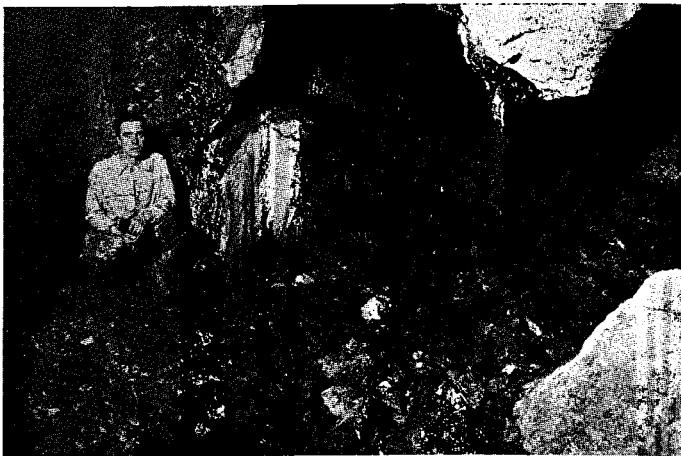
N. 7 - Lo - BUS PURCI - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 153 - Visitata: 7-7-1929.

Anche durante questa visita vennero raccolti numerosi esemplari di *Monolista* ed uno di *Niphargus*. In una piccola nicchia presso l'entrata si rinvennero alcuni esemplari di *Duvallius Winklerianus aequalis* Jeann.

N. 11 - Lo - BUCO DEL FUSO - Visitata: 5-10-1930.

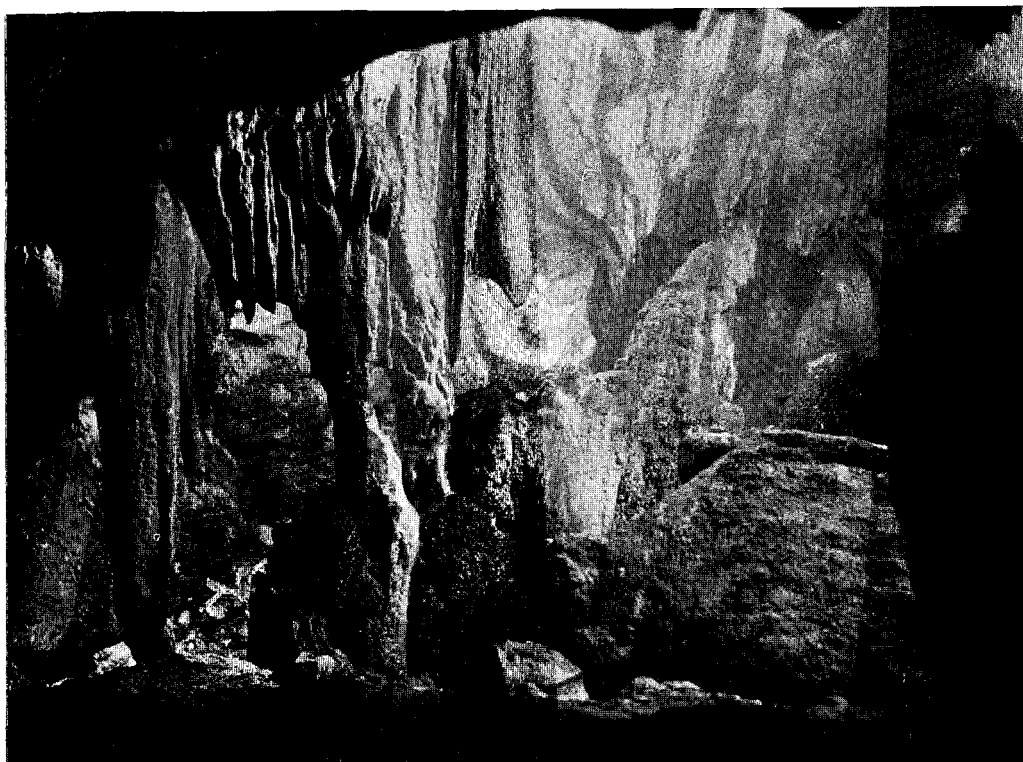
Nella cavità superiore i chiroteri erano numerosi. Vi raccolti un *Antisphodrus*, aracnidi, isopodi e chernetidi.

N. 15 - Lo - BUCO DEL ROMITO - « Le Grotte d'Italia », I, n. 3, p. 40.



(fot. C. Chiesa)

N. 1 - Lo - BUCO DEL FRATE - L'ACCESSO AL « RAMO DEL GUANO » - A DESTRA SASSI RICOPRENTI ARGILLA E GUANO SEMILIQUIDO: CONDIZIONI ADATTISSIME ALLA VITA DEGLI « SPHODRINI », QUI INFATTI SI RINVENNERO I PRIMI ESEMPLARI DI « ANTIPHODRUS BOLDORII » DOD. - A SINISTRA ARGILLA PURA: QUI SI RINVENNERO I PRIMI DUE ESEMPLARI DI « SPECTRECHUS HUMERALIS » DOD.



LA PRIMA SALA DEL BUCO DEL DOSSO (N. 3 - Lo) DOVE ORDINARIAMENTE SI TROVANO ORTOTTERI E FRIGANIDI

Visitata nuovamente il 28-4-1930 col prof. Nello Puccioni per ricerche paleontologiche con risultato pressochè negativo, la grotta diede nel campo faunistico alcuni esemplari di *Antisphodrus*, di triconiscidi e di collemboli.

N. 18 - Lo - BUS BARUNCI' - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 156 - Visitata: 12-5-1929.

Vi manca quasi completamente il terriccio, che trovasi solamente presso l'entrata, dove però è secco e misto a detriti. Nella grotta non raccolti che un julide, una *Campodea* ed un triconiscide.

N. 21 - Lo - OMBER DEL BIRTOL - « Le Grotte d'Italia », III, p. 200.

Visitata nuovamente il 18-3-1928 senza risultati faunistici.

N. 22 - LO - BUCO DEL LUDRIO - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 158 - Visitata: 5-8-1928.

Non diede traccia di fauna cavernicola.

Nella dolina vivono alcune specie lapidicole (*Bembidion*, *Abax*, *Trechus*, ecc.).

N. 24 - Lo - GROTTA DEI PAGANI - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 158 - Visitata: 26-5-1929.

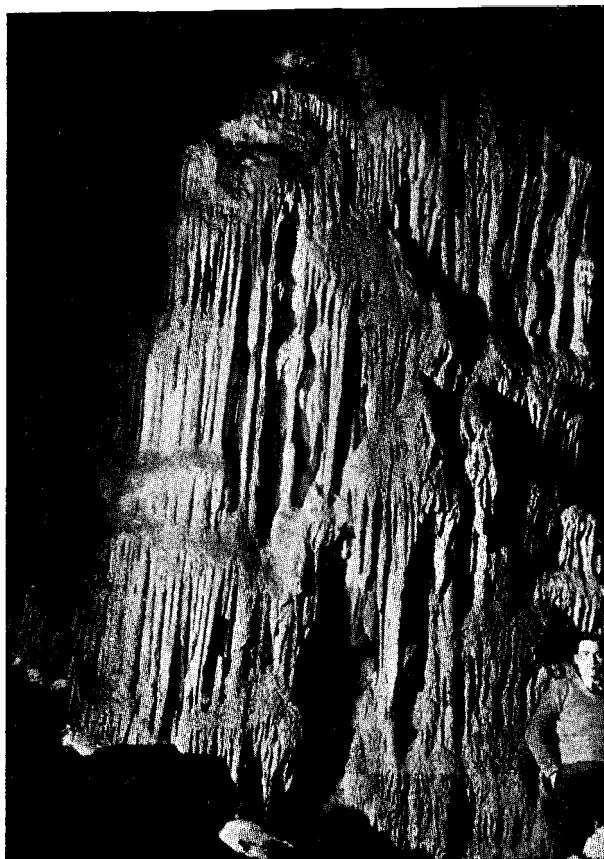
Non vi trovai traccia alcuna di fauna, nè del resto la cavità presenta condizioni favorevoli.

N. 25 - Lo - BUCO DI DOSSO COCHETTO - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 158 - Visitata: 9-6-1929.

Anche questa cavità non offrì traccia di fauna. L'interno della grotta è freddo.

N. 29 - Lo - LACA DI MONTE ORFANO - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 31 - Visitata: 18-10-1931.

Il fondo di questo pozzo, alberga una ricchissima fauna di collemboli. Piuttosto scarsi sono invece i miriapodi, gli isopodi, i molluschi e gli aracnidi. Vi si trova pure frequente



N. 54 - Lo - NEGONDOL DI SAN VITO - CONCREZIONI PARIETALI

il *Trechus Fairmairei* Pand. e qualche coleottero lapidicolo.

N. 30 - Lo - BUCO DEL QUAI - Visite: 29-1-1928; 15-4-1928; 8-12-1931.

Specialmente nel dicembre 1931 la raccolta faunistica fu abbondante fra gli isopodi e gli anfipodi. Erano pure presenti aracnidi, ditteri ed ortotteri. Invece nessun coleottero venne osservato.

Gli isopodi, molto grossi, bianchissimi, si distinguevano vaganti sulle colate di argilla, e i grossi anfipodi abbondavano nella pozza all'ingresso della cavità interna. Infine le monolistre vagavano sull'argilla che lo svuotamento di un bacino, da noi effettuato, aveva messo allo scoperto.

N. 32 - Lo - BUS BAORSI - Visite: 20-7-1929; 9-3-1930.

La cavità non completamente esplorata ha un andamento verticale. Nel primo ripiano terroso, accessibile senza attrezzi, vive la fauna lapidicola.

N. 38 - Lo - GROTTA DELLE GROLE - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 32.

L'amico N. Belò mi riferisce che la cavità non è che un profondo nicchione dal fondo secco e roccioso.

N. 45 - Lo - BUCO DELL'ORSO - « Le Grotte d'Italia », III, p. 201 - Visitata: 8-1-1928.

Non diede che quattro triconiscidi. Non escludo però che la scarsità di fauna possa dipendere dall'epoca della visita e dalla conseguente temperatura fredda della grotta.

N. 54 - Lo - NEGONDOL DI S. VITO - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 33 - Visitata: 7-12-1930.

La cavità sembra essere piuttosto secca nell'estate, il che giustificherebbe la grande povertà di fauna, ridotta a poca vita, sulla parte superiore del cono detritico in fondo al pozzo. Nel fogliame frammisto al

detrito rinvenni due *Antisphodrus* ed un unico esemplare di *Bathysciola breviclavata* G. Müll. Ho osservato inoltre qualche triconiscide e collembolo.

N. 57 - Lo - BUCO DELLA VOLPE - Visitata: 2-2-1930.

La cavità posta presso la fornace di Paitone venne visitata solo in parte. Essa è aperta fra gli strati ed è bassissima ed intricata. Nell'esplorazione non si raggiunse la fine della cavità e non si trovò traccia di fauna.

N. 61 - Lo - BUCO DEL SILTER - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 162 - Visitata: 9-2-1930.

Nella visita fattavi raccolti pochi isopodi, collemboli e molluschi. Malgrado lo scarso risultato credo che uno migliore possa aversi in stagione più propizia.

N. 64 - Lo - OMBER DI CALAMOR - Visitata: 18-3-1928.

La grotta si apre poco lontano da Villa di Serle. Dal fondo di una dolinetta e da un piccolo vano usato come ripostiglio del latte si passa, attraversando delle strettissime lame di calcare, in una vasta cavità, dalla quale, attraverso ad un foro che si apre nel suolo, si passa in un'altra sottostante. La cavità sembra offrire condizioni favorevolissime alla fauna ipogea. Non vi raccolsi però che triconiscidi e julidi.

N. 68 - Lo - BUCO DELLA BREDA - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 34.

Visitata completamente il 4-10-1931 non diede risultati faunistici diversi da quelli ottenuti nella prima visita.

N. 71 - Lo - BUCO DEL BUDRIO - « Le Grotte d'Italia », III, p. 81 - Nuove visite: 11-11-1928, 4-8-1929, 1-6-1930, 4-10-1931.

Poco vi è da aggiungere alle notizie pubblicate nella nota precedente. Si conferma la presenza costante, in numero variabile di *Duvalius boldorii* Jeann., mentre lo *Speotrechus humeralis boldorii* Jeann. risulta estremamente raro, forse trasportato nella cavità dalle acque del rivo interno. Il 4-8-1929 venne raccolto un esemplare di *Antisphodrus boldorii* Dod. Nella recente esplorazione del tratto superiore l'amico G. M. Ghidini rinvenne un cadavere di *Allegretta*.

N. 72 - Lo - BUCO DEL GELO - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 163.

In una nuova visita fattavi il 2-12-1928 vi raccolsi un miriapodo.

N. 76 - Lo - BUS DE LA MADDALI' - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 164.

In una nuova visita fattavi il 5-1-1930, oltre ad isopodi e molluschi, raccolti nella seconda saletta semibuia due esemplari di *Speotrechus*.

N. 78 - Lo - BUCO DEL FICO - « Le Grotte d'Italia », V, p. 74.

In una visita fattavi il 10-11-1929 trovai conferma a quanto scrissi precedentemente su questa cavità. Malgrado le condizioni appa-



N. 71 - Lo - BUCO DEL BUDRIO - LA GALLERIA DESTRA È LA LOCALITÀ CLASSICA DEL « DUVALIUS BOLDORII » JEANN. CHE VI VIVE SOTTO I SASSI ED I DETRITI LEGNOSI.

rentemente favorevoli la grotta ha una fauna scarsissima. Le nuove ricerche non diedero che pochi isopodi e 2 scorpioni (*Euscorpius italicus*).

N. 79 - Lo - ANTRO SOTTO S. FERMO - « Le Grotte d'Italia », V, p. 75 - Visitata: 20-7-1930.

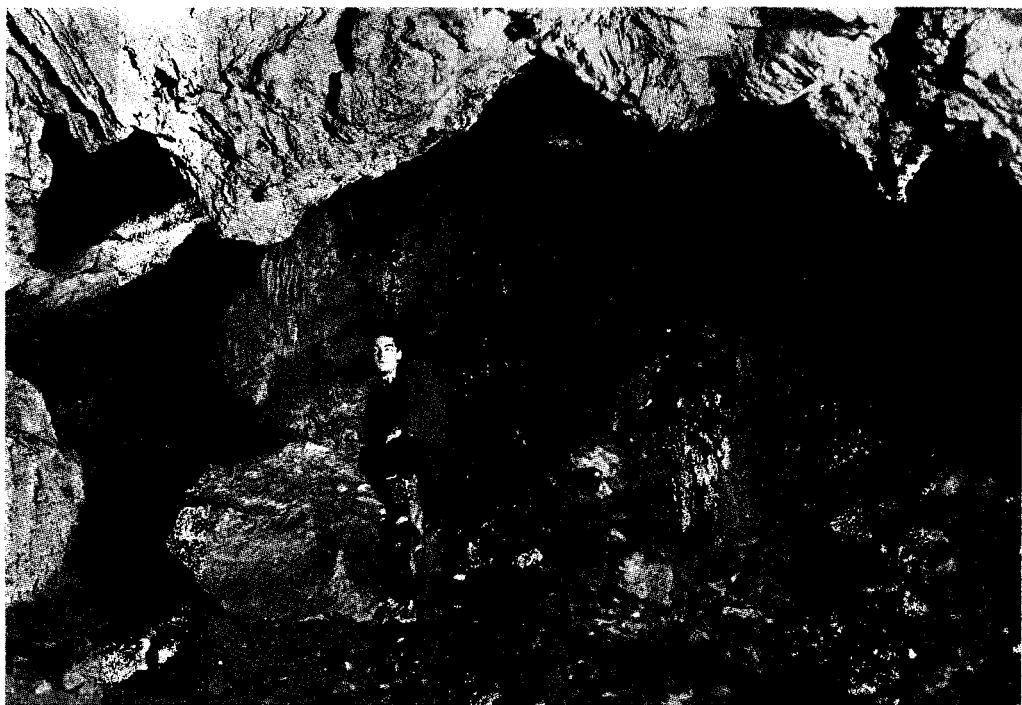
Fra la sabbia e l'argilla raccolti pochi lapidicoli fra cui un *Trechus palpalis* Dej. ed alcuni isopodi.

N. 87 - Lo - BARATRO DI STALLA FAETTO - « Le Grotte d'Italia », V, p. 75 - Visitata: 13-4-1930.

Non venne trovata traccia di fauna.

N. 89 - Lo - GROTTA DEI BANDITI - « Le Grotte d'Italia », III, p. 204 - Visitata: 4-3-1928.

La cavità non diede nessun risultato fau-



N. 78 - Lo - BUCO DEL FICO - IN ALTO, IN PENOMBRA, L'INGRESSO DELLA GROTTA NELLA QUALE SI DISCENDE SUL SENTIERO CHE SEMBRA SORRETTO DA MANUFATTO

nistico, nè forse potrà darne per la mancanza assoluta di umidità.

N. 96 - Lo - BUS DEL PRA' DE RENT - Visite: 1-6-1930; 4-10-1931.

È una delle cavità più interessanti dell'alpiano carsico di Serle. Consta di due cunicoli e di un pozzetto inesplorato. Al fondo del breve pozzetto di accesso vi è un piccolo cono detritico che alberga una buona fauna rappresentata specialmente da triconiscidi, aracnidi e collemboli. Vi si trova anche di tratto in tratto qualche esemplare di *Speotrechus*.

N. 97 - Lo - BUCO DEI LADRI - « Le Grotte d'Italia », V, p. 76 - Visitata: 29-6-1930.

Si rivelò come cavità di nessun interesse biospeleologico.

N. 101 - Lo - SOR SEGABOLI - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 165 - Visitata: 21-10-1928.

Cavità superficiale di pochissimo interesse. Vi si rinvenne un *Choleva Sturmi* Ch. Bristout.

N. 105 - Lo - GROTTA SEÖSA - « Le Grotte d'Italia », V, p. 77 - Visitata: 27-7-1930.

Il fondo della cavità è quasi totalmente costituito da terriccio e detrito secco. Purtuttavia vi raccolsi due « images » e una larva di *Antisphodrus* ed inoltre qualche triconiscide.

N. 108 - Lo - BUS DEL COCHETT - Visitata: 12-2-1928.

La cavità che si apre sopra Botticino non è stata ancora esplorata. Uno degli ingressi è interamente occupato da una pozza d'acqua, l'altro invece è un piccolo pozzetto. Nel primo raccolsi alcuni anfipodi che abbondavano nel bacino.

N. 112 - Lo - BUCO DELL'EDERA - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 35 - Visitata: 19-10-1930.

Il nome locale è *Bus de l'ergna*, che significa appunto Buco dell'edera. La cavità ha una fauna poverissima, ridotta a qualche isopodo che si rinvenne sul fondo del pozzetto d'accesso.



N. 116 - Lo - BUS COALGHES - LE INCISIONI NELL'ARGILLA SULLA PARETE DEL VANO PIÙ PROFONDO

N. 114 - Lo - BUS DE LE POSERE - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 35 - Visitata: 9-11-1930.

La cavità presenta concamerazioni con fondo secco ed anche piccoli bacini d'acqua. La fauna vi è però povera. Vi raccolsi pochi isopodi ed un *Antisphodrus*.

N. 116 - Lo - BUS COALGHES - « Le Grotte d'Italia », III, p. 78 - Nuove visite: nel 1928: 24-6, 30-6; nel 1929: 24-2, 20-7; nel 1930: 12-1, 19-1, 9-3, 27-4, 15-8; nel 1931: 1-2, 14-5, 24-5.

Nelle varie visite suindicate fu confermato il giudizio, a suo tempo dato, di trattarsi di una grotta particolarmente interessante. Nel campo paleontologico la cavità diede del materiale, ora depositato nel Museo dell'Istituto Italiano di Speleologia. Nella sala interna furono notate sulle pareti le incisioni che si vedono riprodotte nelle fotografie. Per contro uno scavo di saggio fatto dal prof. Nello Puc-



N. 116 - Lo - BUS COALGHES - FRA LE CONCREZIONI, SULLA CALCITE CRISTALLIZZATA, IMMEDIATAMENTE SOPRA LA ZONA IN OMBRA, SI SCORGONO LE INCISIONI

cioni presso l'ingresso diede risultati pressoché nulli. Nel campo biologico la grotta si dimostrò nelle varie visite sempre scarsamente abitata e scarsissime furono di conseguenza le raccolte.

Venne catturato qualche altro esemplare di *Allegrettia*.

N. 117 - Lo - BOCOLA DI VAL MORINA - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 37 - Visitata: 12-7-1931.

Nell'ultima cameretta si trovò una discreta fauna di aracnidi, triconiscidi e collemboli.

N. 118 - Lo - TUFERA DI SPINERA - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 38 - Visitata: 12-7-1931.

La grotta è fortemente concrezionata ed anche il suo fondo è quasi completamente costituito da un crostone stalammitico. La fauna vi è scarsa: non vi raccolsi che alcuni triconiscidi.

N. 119 - Lo - LACA DI MONTE ALTO - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 40 - Visitata: 22-11-1931.

La cavità superficiale ed interamente illuminata dalla luce esterna non diede alcun materiale faunistico.

N. 120 - Lo - LACHETTO DI MONTE ALTO - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 40 - Visitata: 22-11-1931.

Al fondo del pozzo, nel cono detritico, trovai frequente *Trechus Fairmairei* Pand. ed anche *Choleva cisteloides* Fröl. e *Catops alpinus* Gyll. Vi raccolsi pure isopodi, collemboli, aracnidi, miriapodi e molluschi.

N. 122 - Lo - BUS DE LA SPOULVERINA - Visitata: 18-11-1924.

La cavità si apre poco lontano dal Buco del Frate (N. 1 - Lo) di Paitone. È una cavità di nessun interesse biologico.

N. 125 - Lo - BUS BUSATT - « Le Grotte d'Italia », III, p. 205 - Visite: 20-5-1928; 30-6-1928; 12-1-1930.

La cavità, che nella sua parte superiore è secca ed abitata da chiroterri, e nella sua par-

te inferiore, soggetta a crolli, sembra non presentare condizioni adatte alla fauna cavernicola. Per contro nelle visite del maggio e giugno 1928 si trovarono numerosi esemplari di *Bathysciola Allegrettii* Jeann. e si raccolsero inoltre triconiscidi, miriapodi ed alcuni *Antisphodrus*. Nel gennaio del 1930 le ricerche non diedero alcun frutto.

N. 130 - Lo - BUS DE LA VOLP.

La cavità si trova nella Valle del Condigolo del Monte Palosso, di fronte al Sambreul (N. 131 - Lo). Fino ad oggi sono conosciuti soltanto l'ingresso ed i primi metri a guisa di cunicolo strrettissimo, quasi completamente ostruito da detrito. Nei primi metri raccolsi un *Antisphodrus*.

N. 131 - Lo - SAMBREUL.

Anche di questa cavità, posta di fronte alla precedente nel gruppo del Monte Palosso (Val Trompia), non si conosce che i primi metri interamente occupati da una forte risorgenza.

N. 134 - Lo - II° POZZO DEL BUDELLO-NE - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 166.

In una nuova visita fattavi il 17-3-1929 raccolsi alcuni collemboli e chernetidi.

N. 136 - Lo - BUCO DELLA BASSETTA - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 166.

Una nuova visita effettuata il 17-3-1929 non diede alcun risultato.

N. 141 - Lo - GROTTA DI VAL MALA.

La grotta fu citata nella mia nota precedente col nome errato di Grotta dell'Armala. In una nuova visita fattavi il 13-7-1930 raccolsi sotto le pietre nella prima cavità in luce un unico esemplare di *Duvalius* (*Leonidae* G. Müll. in litt.).

N. 148 - Lo - BUS TUEL - « Le Grotte d'Italia », IV, p. 166 - Visitata: 11-8-1929.

La grotta illuminata completamente alberga una ricca fauna di carabidi lapidicoli, isopodi e collemboli.

N. 154 - Lo - BARATRO DI CASA TESIO - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 42.

Come avevo previsto nella nota precedente, in una nuova visita fattavi il 7-10-1928, trovai che la cavità alberga una ricca fauna. Vi raccolsi *Trechus* (*quadristriatus* Schrk. e *Fairmairei* Pand.), *Bembidion*, *Abax*, *Pterostichus*, *Choleva* ed altri lapidicoli, ma nessun cavernicolo.

N. 155 - Lo - BUS DEI TRI LEGN - « Le Grotte d'Italia », III, p. 209 - Visitata: 18-3-1928.

La grotta non diede alcun materiale faunistico.

GROTTE DELLA LOMBARDIA CENTRALE

VAL SERIANA

N. 1001 - Lo - GROTTA DI VAL ASNINA - « Le Grotte d'Italia », III, p. 84 - Nuova visita: 16-11-1930.

Vi raccolsi 4 esemplari di *Speotrechus Carminatii* Dod., aracnidi, isopodi e miriapodi.

N. 1006 - Lo - GROTTA DI CORNA ALTEZZA - Visitata: 18-11-1928.

La cavità si apre in uno sperone roccioso del Monte Ganda non lontano da Gazzaniga, ed ha la forma di un piccolo corridoio rettilineo. Nel tratto visitato è secca; purtuttavia vi raccolsi qualche triconiscide. La cavità ha dato al Gruppo Grotte di Bergamo qualche risultato paleontologico.

N. 1007 - Lo - BUS DI TACOI - « Le Grotte d'Italia », III, p. 193.

Il 5-6-1927 partecipando all'esplorazione della parte superiore della grotta trovai il fondo del pozzo d'accesso interamente coperto di neve e nella grotta non trovai traccia alcuna di fauna.

N. 1021 - Lo - BUCO DEL MAGO - Visitata: 18-11-1928.

Trovansi negli immediati dintorni di Gazzaniga, e non è che uno stretto cunicolo in parte percorso da un piccolo rivo d'acqua. Non vi raccolsi che qualche miriapodo e qualche triconiscide.



N. 1005 - Lo - GROTTA DI OPRENO - LO SBOCCO DEL CUNICOLO NELLE CAVITÀ INTERNE. AI PIEDI DEL SALTO TROVASI LA PRIMA POZZETTA D'ACQUA

N. 1036 - Lo - BUS BUSACC - Visitata: 18-11-1928.

La cavità si apre presso Gazzaniga ed ha la forma di un ampio vano comunicante con l'esterno per due aperture opposte fra di loro. La cavità è secca e serve di deposito di letame.

GRUPPO DELL'ALBENZA

N. 1003 - Lo - TOMBA DEI POLACCHI o BUS DI POLACC.

La nota grotta, visitata l'8-8-1926, è chiusa da un cancello e si apre al fondo di una depressione. Si compone di una larga galleria dal fondo fangoso che interseca un'altra galleria più piccola, percorsa da un torrentello. Malgrado accurate ricerche non riuscii a trovare lo *Speotrechus*. Sparse per la grotta trovai invece una decina di *Bathysciola bergamascæ* Jeann., alcuni isopodi e miriapodi.

N. 1005 - Lo - GROTTA DI OPRENO o BUS DEL BOTER - Visitata: 12-4-1931.

L'interessante cavità, si apre poco lontano

da Opreno, nella valletta Sambuco. Un piccolo cunicolo immette dal fondo valle in una prima concamerazione. Da essa bisogna risalire per la parete per raggiungere un cunicolo che sbocca dopo pochi metri di sviluppo in un'altra vasta cavità. Per discenderci occorre però vincere con la scala un salto di sette metri. Poi la cavità prosegue a guisa di spaccatura talvolta allargantesi e talvolta ingombra di materiali di crollo. Nell'ultimo tratto la grotta è percorsa da un torrentello. Nella parte mediana raccolti 7 esemplari di *Speotrechus Carminati* Dod., collemboli, ragni ed isopodi. Nel rivo raccolti alcuni *Niphargus* e *Monolistra*.

VALLE CAVALLINA

N. 1004 - Lo - BUCO DEL CORNO - Visitata: 16-11-1930.

È la notissima grotta ampiamente descritta dallo Stoppani. La visitai molto in fretta, per cui mi è impossibile dare un giudizio sull'importanza biologica della cavità. Certo l'estrema povertà di argilla, le piene cui andrà certamente soggetto il torrentello che la percorre, la corrente d'aria debole, ma continua che l'attraversa non sono certamente elementi favorevoli. Vi raccolti due *Trechus Fairmairei* Pand., un *Leptinus testaceus* Möll., e nel torrentello un anfipodo.

GROTTI DELLA LOMBARDIA OCCIDENTALE

N. 2208 - Lo - BUCO DEL PIOMBO - Visitata: 10-3-1929.

È una delle grotte più note del Milanese. Si apre presso Erba. Nella visita fattavi riscontrai una fauna povera. Non vi raccolti che un paio di *Antisphodrus Schreibeis* Kust., qualche collembolo e qualche triconiscide: tutti negli ammassi di terriccio ai lati del torrente che percorre la grotta.

GROTTI DEL PIEMONTE

CIUTARON o PERTUSA TUPPA - Visitata: 22-8-1926.

Si apre nel fianco del Monte Fenera presso Borgosesia ed è ampia-

mente descritta nella « Guida della Valsesia » di Don Ravelli. Il rilievo qui riprodotto non ha bisogno di ulteriori spiegazioni. Malgrado la grotta presenti condizioni ambientali favorevoli alla fauna non vi raccolti che alcuni isopodi e tre *Sphodropsis Ghilianii* Schaum.

BUCO DELLA BONDACCIA

È poco lontana dalla precedente ed anch'essa è descritta nella citata guida del Ravelli. Grosso modo è una lunga spaccatura interrotta da pozzi. Il 22-8-1926 visitai soltanto il tratto superiore, accessibile senza attrezzi, nel quale raccolti numerosi isopodi ed un *Trechus* sp.

GROTTI DELLA VENEZIA TRIDENTINA

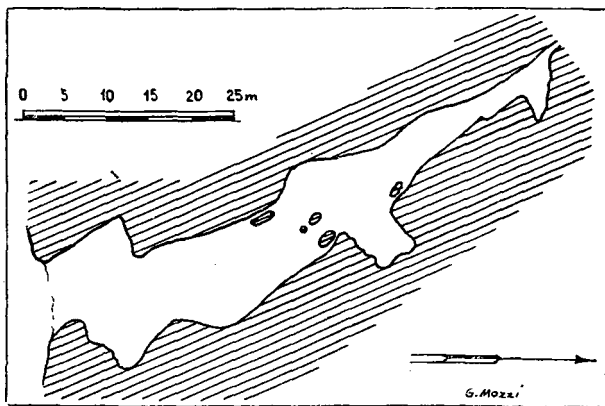
N. 10 - VT - BUS DELLE STRIE - « Annuario Società Alpinisti Tridentini » (S.A.T.), XXV, p. 166 - Visitata: 27-8-1923.

La cavità si apre nei pressi di Serrada di Folgaria. Consta di una piccola concamerazione e di un breve corridoio ascendente. La grotta è secca e non vi trovai traccia di fauna.

N. 129 - VT - CHELDA PLATT - « Annuario S. A. T. », XXV, p. 161 - Visitata: 17-9-1929.

Non vi raccolti che qualche triconiscide ed alcuni ortotteri.

N. 130 - VT - BUS DELLA BRENTANA - « Annuario S. A. T. », XXV, p. 161 - Visitata: 19-9-1929.



PLANIMETRIA DELLA GROTTA « CIUTARON » (MONTE FENERA)
RILEVATA DA C. MOZZI IL 22 AGOSTO 1926

Non vi trovai fauna alcuna, nè credo che la cavità possa albergarne.

N. 36 - VT - BUS DE STOFEL - « Annuario S.A.T. », XXV, p. 167 - Visitata: 18-9-1929.

La cavità venne trovata completamente secca ed azoica.

N. 32 - VT - ZANLOCH - « Annuario S.A.T. », XXV, p. 168 - Visitata: 19-9-1929.

Malgrado le buone condizioni di abitabilità per la fauna le ricerche non ebbero esito alcuno.

N. 34 - VT - BUS DI PISSAVACCA - « Annuario S.A.T. », XXV, p. 168 - Visitata: 17-9-1929.

Vi raccolsi ortotteri e triconiscidi.

COVOLO DI RIO MALO - Visitata: 19-9-1929.

È la nota cavità presso Piccoli di Lavarone. Vi trovai una fauna scarsissima: potei raccogliere 2 *Antisphodrus Schreibersi* Kust., un chernetide ed un triconiscide.

GROTTE DEL VENETO

GROTTE DEL PONTE DI VEJA - Visitate: 18-8-1929.

Il Ponte di Veja è uno dei più bei ponti naturali ed è posto in una valletta laterale della

Valpantena (Verona). Del ponte e delle grotte è stato fatto cenno anche ne « Le Vie d'Italia », (XXIX, n. 6, p. 617). Le grotte hanno fauna povera, sebbene in una di esse si trovi una grande quantità di guano. Nella maggiore non riuscii a raccogliere che 7 esemplari di *Antisphodrus Schreibersi* Kust., dei collemboli ed isopodi.

N. 38 - V - GROTTA DEL CAMERON - Visitata: 21-8-1925.

La grotta si apre nei pressi di Valdagno (Vicenza) e come il susseguente Covoletto di Cereda, è stata più volte visitata da studiosi. Poco mi rimane da aggiungere a quanto in proposito scrisse il Fabiani. Dirò solo che in luogo è conosciuta come « el camaron » o « el covolo ». Vi raccolsi 10 *Neobathyscia Fabianii* Dod. e 2 chernetidi.

N. 39 - V - COVOLETTA DI CEREDA - Visitata: 21-8-1925.

La grotta è poco lontana dalla precedente, descritta come questa dal Fabiani. Aggiungerò che in luogo la cavità è nota come « el Covoletto » non « Cogoletto » come venne scritto in varie pubblicazioni scientifiche. Vi trovai abbondantissima la *Neobathyscia Fabianii* Dod. di cui raccolsi in poco tempo quasi duecento esemplari. Raccolsi pure una diecina di larve della batisca stessa e qualche isopodo.

COVOLO DI COSTOZZA - Visite: 9-8-1925; 29-9-1929.

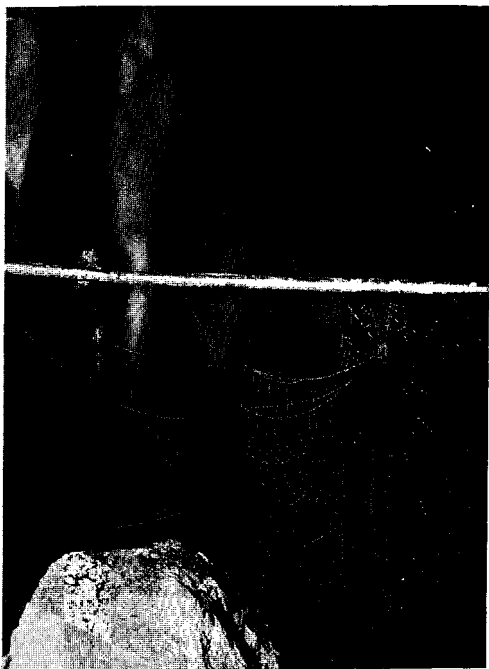
Anche questa grotta dei Berici è troppo nota per darne la descrizione, cosa del resto molto ardua trattandosi di un dedalo di gallerie artificiali, risultato del lavoro di cava. Nella prima visita trovai gli *Orotrechus* comunissimi sulla sponda del laghetto terminale; nella seconda non mi riuscì di raccogliergli che tre esemplari.

COVOLO DELLA GUERRA - Visitata: 29-9-1929.

Anche questa grotta dei Berici, che si apre presso Lumignano è molto nota agli entomologi. Vi raccolsi: 3 *Antisphodrus Schreiber-*



N. 7 - VG - GROTTA DELL'ORSO - LA ZONA DI ENTRATA DOVE VIVONO L'« OROTRECHUS MÜLLERIANUS » SCHATZ. E « BATHYSCIOTES KHEVENHÜLLERI TERGESTINUS » MÜLL.



N. 112 - VG - CAVERNE DI SAN CANZIANO - TELA DI RAGNO ATTACATA AL PASSAMANO OLTRE IL « PONTE DEL FANTE ».

si Kust., un *Choleva Starmi* Ch. Brisout ed una trentina di *Trechus Fairmairei* Pand. ed inoltre isopodi e collemboli.

GROTTE DELLA VENEZIA GIULIA

N. 7 - VG - GROTTA DELL'ORSO - « Duemila Grotte », p. 323 - Visite: 13-1-1923; 24-9-1929.

Nella prima visita fattavi con l'amico dr. Müller non trovammo che un esemplare di *Bathysciotes Khevenhülleri tergestinus* Müll. sul fondo della cavità. Nella seconda visita invece raccolsi all'ingresso della caverna: 19 *Orotrechus müllerianus* Schatzm., 34 *Bathysciotes* ed 1 *Trechus quadristriatus* Schkr.

N. 108 - VG - GROTTA DI POSTUMIA - « Duemila Grotte », p. 339.

Nel settembre 1930 in parecchie visite fattavi trovai frequentissimi gli *Antisphodrus Schreibersi* Küst. evidentemente attratti dalle feci degli operai addetti ai lavori in corso. Nella dolina all'ingresso della Grotta Nera (N. 80 - VG) trovai abbondante il *Trechus croaticus* Dej.

N. 112 - VG - CAVERNE DI SAN CANZIANO - « Duemila Grotte », p. 330 - Visite: 23-10-1926.

Vi raccolsi 36 esemplari di *Bathyscia montana* Schdte su legni marcescenti nella Grotta del Silenzio.

N. 626 - VG - GROTTA DEL FUMO - « Le Grotte d'Italia », II, p. 54 - Visite: 26-7-1928; 25-9-1929.

Durante la prima visita feci le seguenti catture: 38 *Typhlotrechus Bilimeki dimnicensis* Müll., 3 *Anophthalmus istrianus* Ganglb., 18 *Leptoredux Hohenwarti reticulatus* Müll.; durante la seconda visita: 100 *Typhlotrechus*, 4 *Anophthalmus*, 10 *Leptoderus*.

N. 2665 - VG - POZZO DI GARCIAREZZA o MESARIEVO BRENO - Visitata: 22-9-1929.

La grotta si compone di un breve antro in una accentuata discesa che precipita poi con notevole salto in una vasta caverna profonda una sessantina di metri e larga altrettanto. Sul fondo della caverna, su un tronco marcescente, raccolsi un esemplare di *Leptoderus Hohenwarti* Schmidt.

GROTTE DEL FRIULI

N. 167 - F - GROTTA DELLA VAL SAISERA - Visita: 6-9-1931.

La grotta è stata già descritta da A. Desio in « Mondo sotterraneo » (XVII - XVIII, pp. 13-14). Si apre quasi in fregio al sentiero che dal fondovalle sale al nevaio del Montasio. L'imboccatura è visibilissima e ad essa fa seguito uno stretto corridoio che non ho visitato completamente. In esso vi sono due risorgenze. La grotta è fredda e non vi trovai traccia di fauna.

GROTTE DELL'EMILIA

N. 8 - E - BUCO DELLA CAMERA' - Visitata: 23-9-1928.

Si apre al fondo di una larga dolina presso Calvignano di Casteggio. È stata citata e descritta da parecchi autori. Si penetra nella cavità attraverso dei stretti cunicoli in materiali gessosi instabili. La cavità che ha la lunghezza

di 380 m. mantiene la forma di corridoio con andamento pressochè rettilineo. All'interno non trovai che pochi artropodi evidentemente fluitativi dalle acque. Nella dolina raccolsi: un *Trechus quadristriatus* Schkr., *Bembidium (dalmatinus latinum)* Net., *lunulatum* Fourcr., *inoptatum* Schaum.).

N. 10 - E - GROTTA DI VIGOLENO - Visitata: 5-10-1924.

È una piccola cavità posta presso il paesello di Vigoleno in fregio alla strada che scende nella Valle dello Stirone. Dalla cavità, chiusa da una porta, si stacca uno stretto cunicolo che si prolunga per parecchi metri. Si dice che esso immettesse in un'altra grotta che aveva inizio da una delle chiaviche di scolo delle acque piovane. In realtà ho osservato che la chiavica più prossima alla grotta non ha sfogo artificiale e che l'acqua assorbita deve quindi perdersi per condotto sotterraneo. Nella cavità non ho osservato che alcuni triconiscidi.

N. 1 - E - GROTTA DI SANTA MARIA DI VALLESTRA - « Le Grotte d'Italia », VI, p. 28 - Visitata: 21-6-1931.

La cavità, descritta per la prima volta dal Menozzi, è stata recentemente rilevata dai colleghi del Gruppo Grotte di Modena. Più che una cavità con morfologia ben definita è un caotico groviglio di enormi massi fra i quali si scende. La fauna si raccoglie principalmente nella parte superiore dove rinvenni collemboidi, isopodi, ragni, miriapodi e molluschi. Nella dolinetta d'accesso ho trovato comunissimo il *Trechus quadristriatus* Schrk.

ELENCO E RIPARTIZIONE DELLE CAVITÀ DELLA LOMBARDIA ORIENTALE

Ripartendo le cavità in base alle varie tavole al 25.000 dell'Istituto Geografico Militare si ha la seguente ripartizione delle cavità accertate:

- F. 34 I NO (Breno). 2 grotte: N. 117, 118.
- F. 34 I NE (Niardo). 2 grotte: N. 24, 25.
- F. 34 III NE (Pisogne). 2 grotte: N. 13, 59.
- F. 34 III SE (Gardone). 8 grotte: N. 12, 18, 61, 79, 85, 86, 99, 104.
- F. 34 II NO (Bovegno). 1 grotta: N. 148.
- F. 34 II SO (Cimmo). 9 grotte: N. 16, 17, 35, 63, 82, 93, 105, 141, 142.



N. 8 - E - BUCO DEL CAMERÀ

- F. 34 II SE (Vestone). 4 grotte: N. 14, 15, 121, 132.
- F. 47 IV NO (Iseo). 3 grotte: N. 30, 119, 120.
- F. 47 IV NE (Gussago). 13 grotte: N. 11, 20, 37, 55, 80, 81, 84, 87, 94, 95, 100, 110, 111.
- F. 47 I NO (Nave). 19 grotte: N. 3, 4, 5, 7, 31, 33, 34, 40, 60, 73, 89, 101, 103, 131, 137, 138, 139, 140, 160.
- F. 47 I NE (Preseglie). 20 grotte: N. 19, 22, 23, 26, 32, 36, 45, 50, 56, 65, 71, 72, 96, 106, 114, 116, 125, 145, 153, 155.
- F. 47 I SO (Brescia). 22 grotte: N. 6, 8, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 62, 67, 90, 92, 98, 108, 109, 161.
- F. 47 I SE (Bedizzole). 37 grotte: N. 1, 2, 9, 10, 21, 27, 28, 39, 57, 64, 66, 68, 69, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 88, 91, 97, 102, 112, 113, 115, 122, 133, 134, 135, 136, 146, 149, 150, 151, 154, 159.
- F. 48 IV NO (Salò). 2 grotte: N. 58, 83.

Numero e nome della Grotta	Tavoletta al 25.000 dell'I. G. M.	Alti- tudine m.	Pro- fondità m.	Lun- ghezza m.	Note
1 - Lo - Buco del Frate	47 I SE	253	53	230	
2 - Lo - Buco del Gas	47 I SE	225	14	60	
3 - Lo - Buco del Dosso	47 I NO	680	9	90	
4 - Lo - Grotta sotto il Roccolo	47 I NO	350	—	27	
5 - Lo - Buca della Pieve	47 I NO	485	—	32	
6 - Lo - La Tampa	47 I SO	380	10	50	
7 - Lo - Būs Pursi	47 I NO	650	—	40	risorgenza
8 - Lo - Tampil	47 I SO	365	12	35	
9 - Lo - Būs del Cagnol	47 I SE	300			
10 - Lo - Būs del Bola	47 I SE	200			
11 - Lo - Buco del Fuso	47 IV NE	485			risorgenza
12 - Lo - Orecera de la Madonna	34 III SE	584	—	3	
13 - Lo - La Cascata	34 III NE	500	—	10	risorgenza
14 - Lo - Grotta di S. Gottardo	34 II SE	295			
15 - Lo - Buco del Romito	34 II SE	470	3	55	
16 - Lo - Le sette stanze	34 II SO	580	6	23	
17 - Lo - Galleria di Regazzina	34 II SO	520	—	10	torrente int.
18 - Lo - Būs Barunzi	34 III SE	650	7	15	
19 - Lo - Būs del lat	47 I NE	802	—	8	
20 - Lo - Buco del Verzet	47 IV NE	280	3	20	
21 - Lo - Omber del Birtol	47 I SE	654	12	7	
22 - Lo - Buco del Ludrio	47 I NE	502	24	40	
23 - Lo - Būs Baril	47 I NE	770	19	32	
24 - Lo - Grotta dei Pagani	34 I NE	870	2	22	
25 - Lo - Caverna del Cochet	34 I NE	1430	43	58	
26 - Lo - Buco della Corona	47 I NE	385	30	7	
27 - Lo - Cavernetta del Passo	47 I SE	210	—	9	
28 - Lo - Omber Golarine	47 I SE				
29 - Lo - Laca di Montorfano	46 I NE	280	21	13	
30 - Lo - Būs del Quai	47 IV NO	230			
31 - Lo - Buco del Laghetto	47 I NO	375			
32 - Lo - Būs del Baorsi	47 I NE	780			
33 - Lo - Buco dei Ladri	47 I NO	240	—	15	
34 - Lo - Negondol di Ranzone	47 I NO	750	4	—	
35 - Lo - Cuel di Sarezzo	34 II SO	435	—	44	
36 - Lo - Baratrelo del Baorsi	47 I NE	780			
37 - Lo - Grotta di Noboli	47 IV NE	305			risorgenza
38 - Lo - Grotta delle Grole	19 II SE	2200		10	
39 - Lo - Buco di lesse	47 I SE	200	8	18	
40 - Lo - Negondol di c. Merolta	47 I NO	660	8	10	
41 - Lo - Buco del Trinale	47 I SO	585	30	30	
42 - Lo - Buco del Canale	47 I SO	645	17	21	
43 - Lo - Buco del Brugni	47 I SO	660	14	5	
44 - Lo - Buco della Bocca	47 I SO	460	45	75	
45 - Lo - Buco dell'Orso	47 I NE	775	4	9	
46 - Lo - Buco delle Colme	47 I SO	860			
47 - Lo - Buco delle Streghe	47 I SO	435	8	15	
48 - Lo - Romito basso	47 I SO	585	67?		
49 - Lo - Romito alto	47 I SO	655	10	10	

Numero e nome della Grotta	Tavoletta al 25.000 dell'I. G. M.	Alti- tudine m.	Pro- fondità m.	Lun- ghezza m.	Note
50 - Lo - Pozzo di Fosso Tassera . . .	47 I NE	345	11	—	
51 - Lo - Bùs de la Cola	47 I SO				
52 - Lo - Bùs del Pradello	47 I SO	650	16	23	
53 - Lo - Buco del Roccolino	47 I SO	750	105?		
54 - Lo - Negondol di S. Vito	47 I SO	540	34	22	
55 - Lo - Caverna Stalle longhe	47 IV NE	785			
56 - Lo - Buco della Vecchia	47 I NE	530	6	8	
57 - Lo - Buco della Volpe	47 I SE				
58 - Lo - Buco del Bue	48 IV NO	275	—	45	
59 - Lo - Le Tufere	34 III NE	350	—	25	
60 - Lo - Grotta del Dragone	47 I NO				
61 - Lo - Bùs del Silter	34 III SE	650	8	20	
62 - Lo - Buco del Diavolo	47 I SO	260	5	17	
63 - Lo - Caja della Nistola	34 II SO	1030	6	7	
64 - Lo - Omber di Calamor	47 I SE				
65 - Lo - Buchi della Mandria	47 I NE	820	29	—	
66 - Lo - Buco dei Grilli	47 I SE	230	—	9	
67 - Lo - Buco del Latte	47 I SO	830	18	40	
68 - Lo - Buco della Breda	47 I SE	670	17	14	
69 - Lo - Buco del Sereno	47 I SE	790			
70 - Lo - Buco di Costapiana	47 I SE				
71 - Lo - Buco del Budrio	47 I NE	820	12	80	torrente int.
72 - Lo - Buco del Gelo	47 I NE	830	24	17	
73 - Lo - Bùs del Rinat	47 I NO				
74 - Lo - Bùs del Sol	47 I SE				
75 - Lo - Bùs de la Spulverina	47 I SE	245			
76 - Lo - Bùs de la Maddalì	47 I SE	370	14	45	
77 - Lo - Buco del Call	47 I SE	250	28	—	
78 - Lo - Bùs del Fic	47 I SE	250	6	46	
79 - Lo - Antro sotto S. Fermo	34 III SE	275	—	7	
80 - Lo - Buco del Diavolo	47 IV NE	650			
81 - Lo - Buco della Marta	47 IV NE				
82 - Lo - Grotta de la Zana	34 II SO	525	—	7	
83 - Lo - Grotta di Banale	48 IV NO			15	
84 - Lo - Perfond di Quarone	47 IV NE	700	11	11	
85 - Lo - Buco del Passo Nistola	34 III SE				
86 - Lo - Caja del Lividino	34 III SE				
87 - Lo - Baratro di Stalla Faeto	47 IV NE	675	25	30	
88 - Lo - Buco del Fico	47 I SE				
89 - Lo - Buco dei Banditi	47 I NO	630	7	39	
90 - Lo - Pozzo di c. Coccoli	47 I SO				
91 - Lo - Buco dell'Ernesto	47 I SE	190	6	44	
92 - Lo - Baratro di c. Coccoli	47 I SO				
93 - Lo - Grotta di S. Cecilia	34 II SO	1169	—	5	
94 - Lo - Perfond di Gremone	47 IV NE	800			
95 - Lo - Perfond di Prà dell'Orto	47 IV NE	950	7	18	
96 - Lo - Bùs del Prà de rent	47 I NE				
97 - Lo - Buco dei Ladri	47 I SE	310	—	11	
98 - Lo - Buco della Donna	47 I SO	280	8	15	

Numero e nome della Grotta	Tavoletta al 25.000 dell'I. G. M.	Alti- tudine m.	Pro- fondità m.	Lun- ghezza m.	Note
99 - Lo - Orecina di c. Grisa . . .	34 III SE				
100 - Lo - Silter de Frà . . .	47 IV NE	930	6	14	
101 - Lo - Sor Segaboli . . .	47 I NO	860	5	4	
102 - Lo - Buco del Cugno . . .	47 I SE				
103 - Lo - Cov de Volp . . .	47 I NO				
104 - Lo - Orecina del b. Bruch . . .	34 III SE				
105 - Lo - Grotta Seösa . . .	34 II SO	1000	—	24	
106 - Lo - Pozzo del Saoler . . .	47 I NE	850			
107 - Lo - Buco dei Morti . . .					
108 - Lo - Bùs del Cocchett . . .	47 I SO				
109 - Lo - Buco del Latte . . .	47 I SO	250	7	18	
110 - Lo - Buco della Costa . . .	47 IV NE	590			
111 - Lo - Buco del Zanel . . .	47 IV NE				
112 - Lo - Buco dell'Edera . . .	47 I SE	400	13	23	
113 - Lo - Bùs Cornales . . .	47 I SE	370	14	14	
114 - Lo - Bùs de le Posere . . .	47 I NE	400	16	37	
115 - Lo - Buco sotto la Bassetta . .	47 I SE				
116 - Lo - Bùs Coalghes . . .	47 I NE	790	68	138	
117 - Lo - Bocola di Val Morina . .	34 I NO	500	—	23	
118 - Lo - Tufera di Spinera . . .	34 I NO	295	—	34	
119 - Lo - Laca di Monte Alto . . .	47 IV NO	545	10	12	
120 - Lo - Lachetto di Monte Alto . .	47 IV NO	525	31	50	
121 - Lo - Galleria della Rocca . . .	34 II SE	346	—	23	
122 - Lo - Bùs de la Spulverina . . .	47 I SE	250			
125 - Lo - Bùs Busat . . .	47 I NE	430	17	56	
131 - Lo - Sambreul . . .	47 I NO				risorgenza
132 - Lo - Tambous . . .	34 II SE				
133 - Lo - I Baratro del Budellone . .	47 I SE	290	15	19	
134 - Lo - II Baratro del Budellone . .	47 I SE	320	25	—	
135 - Lo - Buco della Vena . . .	47 I SE	320	25	—	
136 - Lo - Buco della Bassetta . . .	47 I SE	370	22	26	
137 - Lo - Pozzo della Colma . . .	47 I NO	490	15	12	
138 - Lo - Grotticella della Colma . .	47 I NO	516	2	8	
139 - Lo - Buca Grande di Concesio . .	47 I NO	370	—	23	
140 - Lo - Buca delle Serpi . . .	47 I NO	445	7	6	
141 - Lo - Grotta di Val Mala . . .	34 II SO	410			risorgenza
142 - Lo - Caja di Brozzo . . .	34 II SO	415			
145 - Lo - Buca del pozzo ostruito . .	47 I NE	380			
146 - Lo - Omber de la Gerola . . .	47 I SE	235			
148 - Lo - Bùs Tuel . . .	34 II NO	610	—	24	
149 - Lo - Omber di Serle . . .	47 I SE				
150 - Lo - Bùs de le Piazze Foghere . .	47 I SE				
151 - Lo - Buco del Manzo . . .	47 I SE	820	21	9	
153 - Lo - Bùs del Latì . . .	47 I NE				
154 - Lo - Baratro di c. Tesio . . .	47 I SE	693	7	30	
155 - Lo - Bùs dei Tri Legn . . .	47 I NE	780	18	6	
159 - Lo - Omber presso la Gerola . .	47 I SE	245	14	18	
160 - Lo - Busa del Zuanì . . .	47 I NO	350	9	13	
161 - Lo - Bùs del Brugnì . . .	47 I SO				

Nelle tabelle precedenti le interruzioni della serie numerica non stanno ad indicare eliminazioni di cavità, ma sono altrettanti « numeri » a disposizione di cavità in corso di definitivo accertamento. I dati in neretto non sono definitivi; pur approssimandosi alla realtà verranno definitivamente verificati al momento del rilievo delle grotte.

FAUNA DELLE CAVERNE DELLA LOMBARDIA ORIENTALE

Nelle esplorazioni eseguite in otto anni di ricerca un discreto materiale faunistico è stato raccolto ed offerto allo studio degli specialisti che ne hanno fatto oggetto di numerose memorie. Però la raccolta del materiale stesso non può considerarsi regolare. Nei primi anni la insufficiente conoscenza dei raccoglitori, ed altre varie cause hanno influito ad intensificare le ricerche di determinati materiali ed inoltre qualche specialista non ha ultimato il suo lavoro.

Ma le esplorazioni continuano, altri materiali si stanno raccogliendo, cosicchè immediatamente prossima non può essere la pubblicazione di una fauna in certo qual modo « completa ». Riporto adunque di seguito i dati oggi posseduti dai quali già si avvertono osservazioni interessanti quale la mancanza di Trechini e Bathyscini, oltre Mella ed oltre Chiesa, la maggior area di diffusione di *Speotrechus humeralis* Dod., la mancanza di *Trichoniscus humeralis* Dod., la mancanza di *Trichoniscus Mancini* Brian oltre Vrenda di Vallo, il concentrarsi di *Androniscus Boldorii* Strouhal fra Paitone e Serle. Potranno queste osservazioni essere mantenute nello studio di nuovi materiali? La risposta verrà del lavoro che i Gruppi Grotte continuano.

Per ora non mi resta che dare l'elenco dei materiali noti, ringraziando i sigg. Alzona, Beier, Brian, Capra, Denis, Doderò, Di Caporiacco, Fage, Jeannel, Müller, Seguy e Vialli che curarono lo studio delle raccolte, i compagni Allegretti, Caffi, Elia, Ghidini e Zehender che nelle esplorazioni particolarmente si dedicarono alle ricerche biospeologiche.

ELENCO DEI MATERIALI

I numeri tra parentesi fanno riferimento alle cavità di ritrovamento; le specie sono in ordine alfabetico di genere.

GASTEROPODA

Acme sp. (N. 1 - Lo).

Hyalinia Villae Mort (N. 1 - Lo).

Materiale indeterminato in corso di studio (N.i 29, 61, 76, 112, 120, 141 - Lo).

CRUSTACEA AMPHIPODA

Materiale indeterminato (N.i 7, 44, 83, 108 - Lo).

CRUSTACEA ISOPODA

Androniscus Boldorii Strouhal (N. 1, 2, 26, 57, 76, 88, 112, 115, 116, 136, 151, 154 - Lo).

Androniscus dentiger Verh. (N. 3, 11, 16, 18, 30, 31, 40, 43, 45, 49, 58, 67, 71, 79, 83, 105, 109, 114, 125, 148 - Lo).

Androniscus sp. (aff. *dentiger* Verh.) (N. 61 - Lo).

Monolistra Boldorii Brian (N. 7 - Lo).

Monolistra sp.? (*Boldorii* Brian) (N. 30 - Lo).

Trichoniscus Ghidini Brian (N. 15 - Lo).

Trichoniscus Mancini Brian (N. 2, 3, 11, 30, 31, 57, 64, 67, 71, 78, 109, 142, 148 - Lo).

Materiali indeterminati (N.i 29, 80, 96, 117, 118, 120, 141 - Lo).

ARACHNIDA

Diplocephalus cristatus Black (N. 1 - Lo).

Meta merianae Sc. (N. 1 - Lo).

Nesticus eremita ES. (N. 11 - Lo).

Porrhomma proserpina ES. (N. 1 - Lo).

Troglohyphantes Ghidini de Less. (N.i 1, 3, 116, 136 - Lo).

Materiali indeterminati (N.i 29, 30, 80, 96, 120 - Lo).

ARACHNIDA PSEUDOSCORPIONES

Chthonius cephalotes ES. (N. 15 - Lo).

Chthonius tenuis L. K. (N. 161 - Lo).

Neobisium boldorii Beier (N. 116 - Lo).

Roncus lubricus L. K. (N. 1 - Lo).

Roncus troglophilus Beier (N. 11 - Lo).

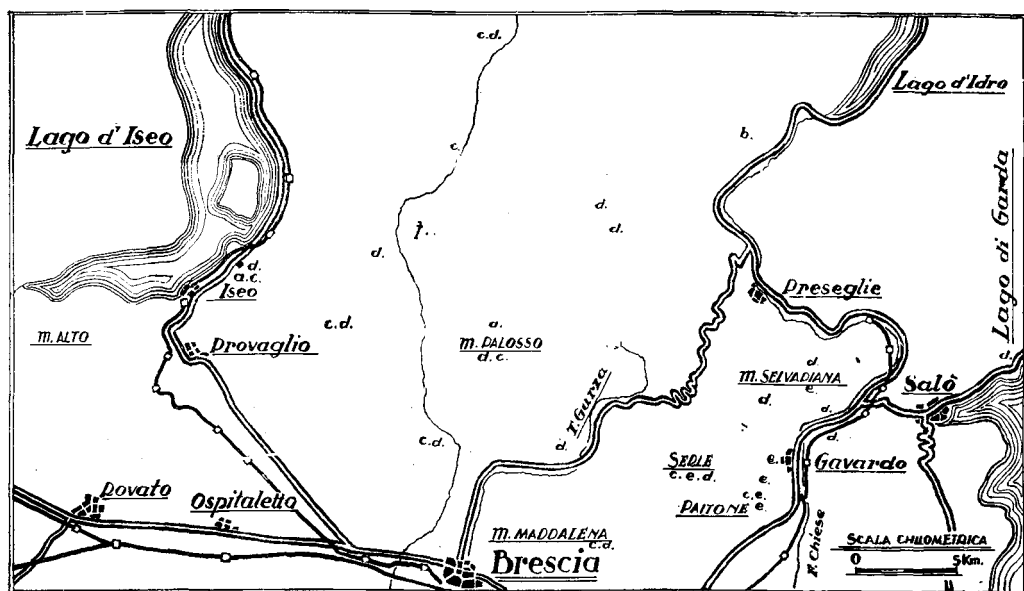
Materiali indeterminati (N. 125 - Lo).

ARACHNIDA ACARI

Pteroptus vespertilionis Duf. (N. 1 - Lo).

MYRIAPODA

Cryptops anomalans Newp. (N. 1 - Lo).



DISTRIBUZIONE DEGLI ISOPODI NELLA LOMBARDIA ORIENTALE

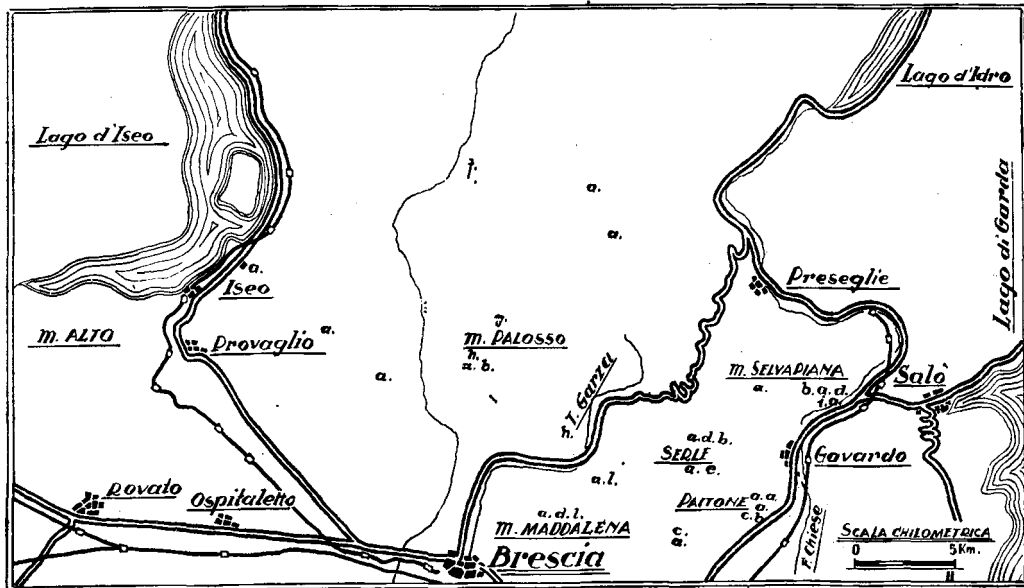
a) *Monolistra Boldorii* BRIAN; b) *Trichoniscus Ghidinii* BRIAN; c) *Trichoniscus Mancinii* BRIAN; d) *Androniscus dentiger* VERH.; e) *Androniscus Boldorii* STROUHAL; f) *Androniscus* sp. (aff. *dentiger* VERH.)

Lithobius forficatus L. (N. 136 - Lo).

Polymicrodon Latzeli italicum Manfr. (N. 1 - Lo).

Troglojulus mirus Manfr. (N.i 1, 18, 76-Lo).

Materiali indeterminati (N.i 2, 9, 29, 39, 41, 43, 44, 64, 71, 72, 120, 125, 141, 154 - Lo).



DISTRIBUZIONE DEI COLEOTTERI CAVERNICOLI NELLA LOMBARDIA ORIENTALE

a) *Antisphodrus boldorii* DOD.; b) *Allegrettia boldorii* JEANN.; c) *Speotrechus humeralis* DOD.; d) *Speotrechus humeralis boldorii* JEANN.; e) *Duvalius Leonidae* G. MÜLL. in litt.; g) *Duvalius Winklerianus aequalis* JEANN.; h) *Bathysciola aculeata* JEANN.; i) *Bathysciola allegrettii* JEANN.; l) *Bathysciola breviclavata* G. MÜLL.

APTERYGOTA THYSANURA

Campodeidae.

Materiali indeterminati (N.i 3, 18, 116 - Lo).

COLLEMBOLA

?Achorutes longisetus Caroli (N. 134 - Lo).*Arrhopalites* sp. (N. 1 - Lo).*Entomobrya* sp. (N. 148 - Lo).*Folsomia quadrioculata* Tullb. (N. 134 - Lo).*Heteromurus nitidus* Templ. (N.i 1, 71, 116 - Lo).*Hypogastrura boldorii* Denis (N. 148 - Lo).*Hypogastrura socialis* Uzel (N. 134 - Lo).*Hypogastrura minuta* Denis (N. 1 - Lo).*Hypogastrura sigillata* Uzel (N. 1 - Lo).*Hypogastrura intermedia* Denis (N. 1 - Lo).*Isotoma bipunctata* Axels (N. 1 - Lo).*Lepidocyrtus curvicolis* Bourl. (N. 134 - Lo).*Onychiurus armatus* Tullb. (N. 71 - Lo).*Onychiurus fimetarius* L. (N. 1 - Lo).*Orchesella maledicta* Denis (N. 148 - Lo).*Proisotoma minuta* Tullb. (N. 1 - Lo).*Tetracanthella pilosa* Wahlg. (N. 134 - Lo).*Tomocerus minor* Lubbo. (N.i 61, 134 - Lo).

Materiali indeterminati (N.i 15, 29, 96, 117, 120, 125, 141 - Lo).

ORTHOPTERA

Grylломорpha dalmatina Ock. (N. 30 - Lo).

Materiali indeterminati (N.i 3, 16, 30, 141 - Lo).

COLEOPTERA

Allegrettia boldorii Jeann. (N.i 1, 3, 116 - Lo).*Bathysciola aculeata* Jeann. (N. 3 - Lo).*Bathysciola breviclavata* Müll. (N. 54 - Lo).*Bathysciola Allegrettii* Jeann. (N. 125 - Lo).*Duvalius Winklerianus aequalis* Jeann. (N. 7 - Lo).*Duvalius boldorii* Jeann. (N. 71 - Lo).*Duvalius Leonidae* G. Müll. in litt (N. 141 - Lo).*Antispodrus boldorii* Dod. (N.i 1, 3, 9, 11, 15, 16, 30, 44, 54, 65, 71, 76, 84, 96, 105, 114, 116, 125, 134, 136 - Lo).*Speotrechus humeralis* Dod. (N.i 1, 9, 76, 134 - Lo).*Speotrechus humeralis boldorii* Jeann. (N.i 44, 71, 96, 116 - Lo).

DIPTERA

Bolitophila cinerea Meig. (N. 3 - Lo).*Culex pipiens* L. (N. 1 - Lo).*?Favaria incisurata* (N. 1 - Lo).*Heteromyella atricornis* Meig. (N.i 1, 3 - Lo).*Limosina fontinalis* Fall. (N. 1 - Lo).*Limosina nubecolosa* Meig. (N.i 3, 71 - Lo).*Limosina plumosula* Rond. (N. 1 - Lo).*Nycteribia biarticulata* Hermann. (N. 116 - Lo).*Penicillidia Dufouri* Westw. (N. 1 - Lo).*Parastenophora antricola* Schmitz (N.i 1, 116 - Lo).*?Rhymosia* (N. 3 - Lo).*Sciara flavipes* (N. 71 - Lo).*Sciara* sp. (N.i 1, 3 - Lo).*Thelida oculata* Fallen (N. 1 - Lo).

Materiali indeterminati (N. 30 - Lo).

LEONIDA BOLDORI

Gruppo Grotte di Cremona

Collaborate a "Le Grotte d'Italia,, !

Tutti i gruppi speleologici, gli studiosi, gli appassionati della speleologia, gli amanti delle curiosità naturali sono invitati a collaborare.

Così la Rivista sarà sempre più interessante.

BREVI NOTE DI ALTIMETRIA ANEROIDICA

DEGLI ABISSI NATURALI

I tentativi per misurare, col mezzo dei barometri, i dislivelli intercorrenti fra diversi punti della superficie terrestre risalgono, si può dire, a circa la prima metà del secolo XVII, vale a dire a poco dopo che il celebre fisico e matematico Evangelista Torricelli di Faenza, discepolo del grande Galileo, ebbe scoperto il noto principio fondamentale del barometro, dovuto al peso o pressione dell'aria.

In seguito molti altri scienziati si occuparono man mano di questo genere di studi che andarono sempre più raffinandosi e completandosi, specialmente nella ricerca delle cause perturbatrici della pressione atmosferica, quali la temperatura, la variazione della gravità in funzione della latitudine e dell'altitudine, dello stato igroscopico dell'aria, ecc.: fino a quando, e fu precisamente nei primi anni del secolo XIX, il celebre astronomo e matematico francese Laplace, con la pubblicazione della sua opera magna *La Mécanique Céleste* - Livre X - ci diede la formola completa dell'altimetria barometrica, formola che ancor oggi si mantiene insuperata e non ha, certo alcunchè da invidiare alle parecchie altre formole, oggi esistenti, proposte dai diversi autori che, oltre al succitato Laplace, si occuparono di questa materia, quali il Biot, il Deluc, il Ramon, il Saint Robert, il Radau ed altri.

Il fatto che scienziati di fama riconosciuta si siano occupati con vera passione di questi studi di livellazione barometrica è già prova evidente della grande importanza attribuita agli studi medesimi, importanza che si è poi venuta confermando in seguito ai risultati di alcuni memorabili rilievi ed al confronto dei dati barometrici coi rilievi geometrici, dal qual confronto si ebbero differenze di quota del tutto praticamente trascurabili, fra i due metodi e relativi risultati. E per la necessaria economia di spazio e di tempo impostami, tralascio di citare esempi in proposito, che del resto ognuno potrà facilmente rinvenire consultando i libri di testo ed i manuali che trattano questa materia, bastando al modesto scopo di questo scritto di avere confermata la convinzione, ormai inoppugnabile, che chiun-

que, servendosi di un buon barometro, sia a mercurio od anche metallico, e di poche regole pratiche da tener presenti nell'eseguire i rilievi, può raggiungerne facilmente i migliori risultati di sollecitudine e di precisione.

S'intende che le formole teoriche valgono in quanto i rilievi si compiano nelle condizioni atmosferiche normali da cui dipendono le pressioni e le temperature che, rilevate con gli strumenti e introdotte nelle formole suddette, ci daranno, col calcolo, le quote ricercate. Bisogna quindi che il rilevatore sappia sempre uniformarsi alle dette condizioni e rifiutarsi, inoltre, di compiere i rilievi quando le condizioni medesime non siano realizzabili, come in caso di perturbazioni atmosferiche per le quali non si possa costituire quel giusto equilibrio che servì di base allo schema delle formole e che ci dona, dirò così, l'ambiente ideale in cui le formole stesse possono avere vita e valore. Ma anche su questo argomento importantissimo e basato tutto sul buon criterio dell'operatore pratico, sorvoleremo, nella certezza che quanto più sapremo accostarci a quello stato ideale di equilibrio atmosferico normale del nostro campo d'operazioni, cui ho superiormente accennato, tanto più eviteremo errori e meglio ci accosteremo alla giusta soluzione ricercata.

Tutto ciò va detto ed osservato quando si tratta dell'aria atmosferica allo stato normale, in piena libertà e non influenzata da cause straordinarie eccezionali, all'infuori cioè di quelle dovute alle regolari variazioni, per esempio, dell'ora o del mese, per le quali, quando non sia possibile evitarle, fissando il tempo, o l'ora giornaliera per eseguire gli esperimenti colla maggior probabilità di successo, si potrà ricorrere, ma con molta prudenza però, alla interpretazione di speciali diagrammi o profili di variazione delle quote, su di che tenteremo qualche ulteriore chiarimento, più avanti, in questo scritto.

Insomma finora le formole ed i barometri hanno dato, possiamo ben dirlo, ottimi risultati se giudiziosamente impiegati nei casi normali di libertà atmosferica, ma nulla, o ben poco sappiamo, quale ne sarebbe il comporta-

mento qualora operassimo, ad esempio, in un ambiente tutt'affatto speciale come sarebbero le grotte e le voragini naturali, in cui la presenza di pareti, cunicoli, anfratti, piani a diverse pendenze, finestre, correnti d'aria e di acqua ecc. possono ad ogni momento prestare motivo, continuativo, alternativo, o sia pure eccezionale, alla formazione di pressioni, attriti, correnti, urti, ecc. che non sono certamente previsti dalle formole generali, le quali perciò non potranno, nei casi suddetti, prestarsi, senza commettere errori più o meno gravi, alla determinazione delle quote altimetriche che ci occorressero.

In seguito a queste considerazioni, di ordine molto generico se vogliamo, ma che però intaccano direttamente la base e il meccanismo stesso del sistema di rilevazione barometrica fin qui seguito, ci sarebbe realmente da scoraggiarsi fin da principio e da concludere, forse, col giudicarne il metodo suddetto addirittura non applicabile ai casi che ci possono venire offerti dalle rilevazioni speleologiche dei nostri animosi pionieri, la qualcosa certo sarebbe da deprecarsi, oggi specialmente che un promettente risveglio di energie pare spinga l'elemento giovane verso l'esplorazione sistematica delle più importanti grotte d'Italia. Per questo però non mi permetterei certamente di asserire e proclamare un superficiale ottimismo aprioristico, che qui sarebbe assolutamente fuori di proposito trattandosi di fatti ed esperimenti da controllare, le cui conclusioni non potranno che derivare dal concorso univoco di un grande numero di esperienze; desidero soltanto di esternare quello che è il mio pensiero sull'argomento, derivato da un primo studio dei pochi elementi di rilievo pervenuti a mia conoscenza e che trovo raccolti in due ottime Relazioni (1) molto opportunamente pubblicate in questa nostra benemerita rivista « Le Grotte d'Italia ».

Tralascio, naturalmente, tutto il ricco materiale notiziario, contenuto nelle dette Relazioni, che non ha diretta attinenza collo stretto punto di vista del presente scritto, limitato puramente all'argomento della livellazione barometrica a mezzo di aneroidi, delle due grotte abissali di erosione naturale di cui si trat-

ta, e passo senz'altro a considerare, come punto di partenza e di base, per le ulteriori mie deduzioni, le conclusioni a cui sono arrivati i due autori delle Relazioni sopra citate, il che cercherò di fare colla maggiore concisione concessami, senza che ne scapiti, peraltro, almeno così oso sperare, quel grado minimo di chiarezza che è pur sempre indispensabile alla comprensione dell'argomento.

I - ABISSO « ENRICO REVEL »

Fu esplorato il 26 luglio 1931 e le profondità furono misurate direttamente in luogo, dice la Relazione, a partire dalla quota 1445, indi, calcolate dal Relatore colla nota formola del Saint Robert, avrebbero dato i risultati che qui riproduco, tolti dalla tabella a pag. 154 de « Le Grotte d'Italia », anno V, n. 4, eliminando però il rilievo della 4ª linea, sia perchè, in sostanza, non è che un duplicato non necessario e di cui non si vede la ragione, sulla stessa quota, sia anche perchè, come vedremo meglio in seguito, detto rilievo rappresenta effettivamente una nota, dirò così, alquanto stonata, nel concerto degli altri elementi correlativi, e perciò tale da non lasciare troppo tranquilli circa la sua immunità da eventuali irregolarità o cause d'errori.

Ciò posto espongo, senz'altro, la sopra citata Tabella dei rilievi, che distinguerò colla lettera A, per comodità di riferimento:

TABELLA A.

Temperatura (centigradi)	Pressione mm.	Profondità		Differenza od errori
		vera	calcolata	
18°	640,70	m. 0 -	—	—
3°,4	647,70	» 85 -	m. 75,95	-m. 9,05
2°,2	655,30	» 182 -	» 163,96	- » 18,04
1°,6	665, —	» 304 -	» 268,98	- » 35,02

Il Relatore dichiara, come disse, d'aver calcolato la profondità, nei vari casi, colla formola del Saint Robert:

$$d = 58,80 \frac{h_0 - h}{273 + t_0 - 273 - t}$$

ove, come si sa, h_0 , t_0 , h t sono rispettivamente la pressione e la temperatura alle estremità dei tronchi considerati. Quindi, in base ai ri-

(1) MARCO MARCHETTI, *La « Vestricia » e l'Abisso « Enrico Revel » nelle Alpi Apuane*, « Le Grotte d'Italia », anno V, n. 4, 1931; Dott. EGIDIO FERUGLIO, *Il Bis de la Lina nell'altipiano del Cansiglio*, « Le Grotte d'Italia », anno III, n. 3, 1929.

sultati dei calcoli suddetti, riferendosi anche a quelli raggiunti dal dott. Feruglio (veggasi più avanti: « Il Bús de la Lum ») il Relatore stesso conclude: « Le cause di queste forti anomalie sono d'interpretazione molto difficile e nulla di certo si può stabilire senza osservazioni più estese ed accurate ».

Convegno io pure con l'egregio Relatore che soltanto in seguito ad una serie di sistematiche e continuate osservazioni si potrà stabilire sull'argomento qualche cosa di positivo e di certo; ho però la convinzione che anche in base ai pochi dati di rilievo, oggi acquisiti, qualche cosa di meno impreciso si possa, fin d'ora, asseverare e che qualche, sia pur lieve, ulteriore spiraglio di luce sia possibile proiettare sul problema che ci preoccupa, non foss'altro, specialmente, sul modo e sulla direzione verso cui sarà opportuno, d'ora innanzi, spingere le nuove osservazioni.

Per vero, se dovessimo accontentarci delle sole risultanze della suesa posta Tabella A, ci sarebbe da perdersi d'animo — di fronte a risultati che riproducono errori continuamente crescenti in valore assoluto, ossia che si allontanano sistematicamente dalla realtà man mano che proseguiamo dall'alto verso il basso (vedere l'ultima colonna della Tabella) — e da smarrire ogni speranza di raggiungere una qualsiasi soluzione praticamente accettabile: vediamo perciò se fosse possibile trovare una via d'uscita tentando di eliminare le probabili cause di errore. Così, ad esempio, potrebbe sorgere il dubbio che le pressioni lette sull'aneroidi che servì per i rilievi, pressioni poi introdotte nella formola, non fossero state — per qualche malaugurata circostanza, di quelle che sogliono talvolta capitare, purtroppo, ai rilevatori anche i più accurati — ridotte, come si dovrebbe, alla temperatura 0° del mercurio: allora, se facciamo noi questa riduzione coi relativi calcoli, otterremo il risultato esposto nella seguente Tabella:

TABELLA B.

Temperatura (centigradi)	Pressione mm.		Quote (metri)		Differenza od errori
	letta	ridotta a 0°	rilevate	calcolate	
18°	640,70	638,85	0,-	—	—
3°,4	647,70	647,35	85,-	110,08	+ 25,08
2°,2	655,30	655,07	182,-	208,24	+ 26,24
1°,6	665,-	664,82	304,-	330,52	+ 26,52

Ora, dal confronto delle due tabelle suesa poste una cosa balza subito all'occhio e cioè: che, mentre la Tabella A ci dà delle differenze (errori) sempre negative e crescenti rapidamente in valore assoluto, dall'alto verso il basso della voragine, tantochè si rende veramente difficile una spiegazione plausibile del fenomeno, a meno di ricorrere a supposizione di errori di conteggio, la Tabella B invece, calcolata in base alla riduzione a 0° delle pressioni, ci offre differenze, notevoli sì, ma pressochè costanti e di segno sempre positivo. Come si potrebbe dunque interpretare questo primo risultato?

Ecco: la riduzione delle pressioni a 0° temperatura del mercurio implica, come si è visto, nel caso attuale di temperature positive, una diminuzione delle pressioni e per conseguenza un aumento delle quote calcolate colle formole teoriche (vedi Tabella B); ed inoltre, nella Relazione citata (vedi nota 1) è detto che i rilievi di pressione furono effettuati con un aneroidi « opportunamente corretto e campionato »; il che concorrerebbe a far ritenere le pressioni lette sull'aneroidi e riportate nella Tabella A già ridotte a 0°; ma d'altra parte, ammessa una tale ipotesi, non sarebbe più comprensibile il risultato del calcolo teorico a mezzo della formola, del Saint Robert, pure riportato a Tabella A, a meno che non si supponga, come dissi, incorso un qualche errore di conteggio, la qualcosa non è possibile affermare *a priori*. Che fare dunque? Non c'è che una via, a mio modo di vedere: rifare i calcoli con tutte le possibili garanzie di precisione e di controllo.

Ed a tal uopo ho ritenuto opportuno di servirmi, non solo della formola del Saint Robert sopra citata, ma come controllo, anche della classica formola del Laplace — che ho ricordata precedentemente e della quale le altre sono, si può dire, una derivazione — ridotta all'espressione semplificata seguente:

$$z = 18393 \log. \frac{h^1}{h} \left(1 + \frac{2(t+t^1)}{1000} \right)$$

in cui, come è noto, z è la differenza di livello espressa in metri; ed h h^1 , t t^1 sono le pressioni barometriche in mm. e le temperature in centigradi, rispettivamente alle due stazioni, superiore ed inferiore.

Come ulteriore controllo poi, ho voluto ser-

(2) Vedi ing. A. SALMOIRAGHI, *Barometri a mercurio e metallici*, Tav. I, pag. 117.

virmi anche delle note Tavole del Radau, calcolate, come si sa, in base ad una formola generale che tien conto degli effetti dipendenti dalle variazioni dell'intensità della gravità lungo attuale, trattandosi di voragini naturali a avere la sua importanza, specialmente nel caso attuale, trattandosi di voragini naturali a pareti pressochè verticali. E dò senz'altro, nella seguente Tabella C — in cui, per brevità, ho tralasciati i dati di rilievo (temperature e pressioni) che sono poi quelli stessi contenuti nella precedente Tabella A — i risultati ottenuti:

TABELLA C.

Quote misurate	Quote calcolate			Differenze od errori		
	St. Robert	Laplace	Radau	St. Robert	Laplace	Radau
0 -	—	—	—	—	—	—
85 -	90,66	90,49	90,47	+5,66	+5,49	+5,47
182 -	187,44	187,24	187,18	+5,44	+5,24	+5,18
304 -	309,27	309,—	308,88	+5,27	+5,00	+4,88

Ed ora, dall'esame della Tabella C scaturiscono, mi pare, diverse importanti considerazioni che, ai fini di questo studio, non si possono trascurare. Prima di tutto mi sembra evidente che, nel calcolo della Tabella A, è incorso un errore, come si prevedeva, il chè resta confermato ad esuberanza dal triplice univoco risultato dei calcoli teorici registrati nella Tabella C. Ma indipendentemente da ciò, che per vero dire ha, in quanto ci riguarda, un valore puramente relativo, i risultati determinati teoricamente, presi individualmente, ed anche nel loro insieme, acquistano — se non m'inganno — un valore intrinseco notevole, che merita la dovuta considerazione.

Infatti osserviamo subito che la differenza fra le misure di profondità rilevate direttamente sopra luogo e quelle calcolate in tre diversi sistemi di formole teoriche, oltre a non presentare divergenze praticamente eccessive, per molti casi che si possono riscontrare nella pratica, si mantengono poi pressochè costanti con una media di circa 5 metri, che, per esempio, a 304 metri di profondità dell'abisso, rappresenterebbero un *errore* (se così vogliamo chiamare la differenza fra la misura diretta e la calcolata) di circa l'1 $\frac{1}{2}$ per cento in media, risultato questo che, bisogna convenire, all'atto pratico ed in molti casi, potrebbe avere un notevole valore di approssimazione.

Inoltre constatiamo che le tre formole teoriche, come era da prevedersi, danno risultati che, nella maggior parte dei casi pratici si possono ritenere identici, ossia con differenze insensibili o praticamente trascurabili, tantochè si potrà indifferentemente, salvo condizioni eccezionali che qui non è il caso di esaminare, servirsi di una qualunque delle tre formole impiegate per il calcolo teorico delle quote, colla certezza di raggiungere risultati pressochè identici; ed infine osservo che, nella Tabella C, i tre risultati raggiunti sono posti in ordine di approssimazione, rappresentando la formola approssimata del Laplace, all'incirca, la media delle altre due, mentre le Tavole del Radau ci danno una maggiore approssimazione, sia pure spesso irrilevante come nel caso attuale, il chè era anche prevedibile perchè, come ho già accennato, le dette Tavole dipendono da una formola che tiene conto della variazione dell'intensità della gravità lungo la verticale, ciò che viene trascurato, per maggiore brevità, dalle formole approssimate del Saint Robert e del Laplace.

Ma c'è dell'altro: la più volte citata Relazione (vedi nota 1) dice che le profondità sono misurate dal margine Est dell'imbocco, alla quota di m. 1445 (attacco delle scale); ma nella pagina 152, precedente, è riportato lo spaccato dell'abisso che riporta il fondo del medesimo a m. 316 sotto la quota di m. 1453 dell'ingresso della voragine; è chiaro dunque, che, in base a questi dati della Relazione, il fondo dell'abisso si troverà a m. 308 (e non m. 304 come, forse erroneamente, registra la Tabella A) sotto la quota di m. 1445 « attacco delle scale ». Ma, se ciò è vero, allora tutti i tronchi si allungano, evidentemente, ciascuno di 4 metri, le profondità diventano rispettivamente di metri 89-186-308, e gli *errori* (o differenze tra le quote rilevate e quelle calcolate) variabili fra un massimo di m. 1,66 (Saint Robert) e un minimo di m. 0,88 (Radau). Sarebbe proprio il caso di esclamare: troppa grazia Sant'Antonio!? Del resto il mio ragionamento e relative deduzioni è tutto basato sopra fatti che io sono costretto ad assumere in via ipotetica, in mancanza di meglio, ma che potrebbero essere sempre controllabili e che, forse, varrebbe la pena di controllare effettivamente per uno studio sistematico di questo interessante problema che potrebbe, quando che sia, assu-

mere una non disprezzabile importanza.

Ma lasciamo pure da parte le idee e le speranze che possano sembrare troppo rosee e contentiamoci, il che come abbiamo visto e come vedremo ancor meglio in seguito, non sarebbe poi tanto poco, dei soli risultati raggiunti ed iscritti nella Tabella C sopra esposta. E che cosa possiamo ulteriormente desiderare, allo stato delle cose? Certamente una maggiore approssimazione tra le quote rilevate e quelle calcolate, ossia la riduzione, praticamente, a zero degli errori, meta che, giova sperare si possa raggiungere, come bene ha detto l'egregio Relatore, mediante « osservazioni più estese ed accurate », e per mio conto, aggiungerei « sistematiche » ossia tendenti a determinare coi migliori strumenti e colle più studiate indagini gli elementi caratteristici del problema, quali specialmente le ore critiche del giorno, del mese, le variazioni stagionali, ecc.: ed anche le conseguenze o ripercussioni di certi stati di fatto che talvolta si presentano o in via eccezionale o per gruppi di casi. E mi spiego: dalla Relazione rilevo, per esempio, che l'imboccatura dell'abisso si presenta come una spacatura ellittica di m. 55 x 9 con dislivello in direzione Nord-Sud di 21 metri, e con sagoma, per lo più, imbutiforme, in parte percorribile nell'interno della voragine. Si presenta quindi subito una grave difficoltà, quella di dover determinare la quota zero, cioè l'origine dell'abisso e dei singoli tronchi, ossia di determinare, mediante numerosi rilievi, quel punto o quota dell'imboccatura che, pur rispondendo al meccanismo delle formole come origine dei tronchi, in effetto poi deve corrispondere anche ad un punto dell'imboccatura, in generale indeterminato, o mal determinato, *a priori*, e compreso fra limiti molto estesi, spesse volte, come nel caso attuale dell'Abisso Revel, punto che dovremo considerare come la vera origine o principio dell'abisso e che, io penso, si dovrà ritenere non arbitrario o da scegliersi a capriccio, ma da fissare e determinare, di volta in volta, mediante accurati e sistematici rilievi, come ho più sopra indicato, e come sarà consigliato dai singoli casi che si presenteranno.

E qui avrà modo di manifestarsi l'avvedutezza e l'abilità degli operatori che vogliamo augurarci numerosi e animati di buona volontà, specialmente fra l'elemento più giovane e animoso, che pare non faccia difetto anche

tra noi. Ma è tempo ormai di passare all'altro argomento, di cui alla nota 1.

II - ABISSO DEL « BÛS DE LA LUM ».

Gli elementi di rilievo che ci hanno servito per le deduzioni sopra accennate relativamente all'Abisso Revel sono quelli dati, come dissi, dalla citata Relazione e si riferiscono (temperature e pressioni) a rilievi eseguiti il 26 luglio 1931 tra le ore 13,30 e 14,30, ore, naturalmente, ritenute dagli operatori le più propizie, agli scopi della livellazione barometrica; parmi però che, per un confronto sicuramente istruttivo, sarebbero state opportune ed utili analoghe rilevazioni in diverse altre ore della giornata, come del resto è stato fatto invece dalla commissione che ha esplorato il « Bûs de la Lum » nel modo che passo ad esporre, per trarne quelle conseguenze che ci sarà possibile dedurre pur entro i brevi limiti che ci sono consentiti dalla natura dei pochi dati di rilievo per ora in nostro possesso.

Questi dati di rilievo noi li troviamo raggruppati nella Tabella II inserita nella Relazione di cui si tratta, che comparisce a p. 119, anno III, n. 3 (luglio-settembre 1929) de « Le Grottes d'Italia », e sono precisamente le temperature e le pressioni interne ed esterne della voragine, limitatamente al tronco superiore della stessa, che si estende fino alla profondità di 64 metri dall'imbocco, nei giorni 6-7-8-9 agosto 1924, a diverse ore della giornata, comprese fra le ore 6,30 e le 20. Certamente sarebbe stato preferibile che i rilievi fossero stati più numerosi e condotti contemporaneamente nel corso della stessa giornata per i dovuti confronti orari; ad ogni modo, in mancanza di meglio, faremo di necessità virtù, col solito augurio che qualche volontoso si prenda poi la briga di completare sistematicamente i rilievi, al fine di poterne dedurre quelle norme che, oggi, siamo ben lungi dal poter sperare di conoscere.

Intanto riunisco nella seguente Tabella D i dati offerti dai rilievi degli esploratori ed i calcoli dedotti che si riferiscono, come dissi, ad un unico tronco abissale, dall'imbocco al primo ripiano, alla profondità misurata di 64 metri sotto l'imbocco stesso; ossia trascuro l'unico rilievo del fondo dell'abisso, che si troverebbe a 225 metri sotto l'imbocco, e ciò perchè l'evidente insufficienza dei dati a nostra di-

TABELLA D.

N. d'ordine	Agosto 1924		Stazioni	Temperatura	Pressione aneroide mm.	Dislivelli in metri		
	Giorno	Ora				Misurati	Calcolati St. Robert	Differenze od errori
1	9	6,30	esterno abisso	12°,6	678,5	—	—	—
»	»	7,—	1° ripiano	3°,8	681,9	64	41,27	- 22,73
2	6	12,45	esterno abisso	20°,8	680,7	—	—	—
»	»	12,30	1° ripiano	3°,4	683,—	64	28,31	- 35,69
3	7	14,35	esterno abisso	22°,3	679,—	—	—	—
»	»	13,40	1° ripiano	3°,3	683,—	64	49,27	- 14,73
4	8	14,45	esterno abisso	22°,9	675,8	—	—	—
»	»	15,30	1° ripiano	3°,4	679,6	64	47,09	- 16,91
5	6	20,10	esterno abisso	14°,3	681,3	—	—	—
»	»	20,—	1° ripiano	5°,—	684,3	64	36,51	- 27,49

sposizione non ci potrebbe dare la possibilità di raggiungere una conclusione di qualche serio interesse.

Anzitutto ho controllato i risultati della Tabella D servendomi, come in precedenza dei tre metodi di calcolo — Saint Robert; Laplace; Radau — ottenendo l'esatta ed univoca riconferma delle stesse differenze, od errori, registrati nella Tabella medesima e calcolati dalla commissione esploratrice; le quali differenze, come è facile constatare, si mantengono sempre di un elevato valore assoluto, tantochè, ad esempio, per gli esperimenti N. i 3 e 4 eseguiti il 7 ed 8 agosto nell'intervallo che va dalle ore 13,40 alle ore 15,30 — che, secondo i competenti dovrebbe considerarsi, generalmente parlando, il più propizio all'uopo — danno ancora un errore che raggiunge, in media, circa il 25 % sopra la quota di 64 metri. Inoltre dice la Relazione che le operazioni di rilievo furono fatte « con un aneroide opportunamente controllato e confrontato con un barometro a mercurio, poco prima e poco dopo l'esplorazione »; e d'altra parte, come è noto, operando con barometri a mercurio, bisogna sempre ridurre a zero gradi del mercurio le pressioni, la qualcosa non possiamo sapere, oggi, se sia stata fatta, o se fosse ancora da farsi sulle pressioni registrate nella Tabella D. Badiamo bene: io non posso affermare mancandomene la certezza, che le cose stiano precisamente come potrebbe essere supponibile sulla base delle osservazioni suespo-

ste; dico solo che, in seguito alle dette osservazioni, potrebbe affacciarsi il dubbio che la maggior parte dell'errore riscontrato possa attribuirsi alla mancata riduzione a zero-mercurio delle pressioni.

Insomma il fatto è questo: non ci si presenta una via sicura da seguire per questo studio preliminare, nè possiamo, allo stato delle cose, disporre di un punto di partenza certo; dovremo quindi accontentarci di riferirci a quell'ipotesi che, per le considerazioni fatte, potesse ritenersi la più probabile. Del resto, vera o no l'ipotesi supposta, potremo ritenerci paghi se potrà condurci a qualche utile conclusione che faccia al caso nostro, non solo in punto al caso specifico che stiamo analizzando, ma benanco in riguardo al problema più generale della livellazione barometrica degli abissi naturali.

Ciò premesso ho senz'altro effettuato la suddetta riduzione a zero-mercurio delle pressioni ed ho raccolto nella Tabella E, che segue, tutti i calcoli conseguenti, comprese le nuove differenze (errori) tra le quote misurate in luogo e quelle derivanti dalla applicazione della formola del Saint Robert; ed infine, per controllo, ho calcolato anche le quote con le tavole del Radau, che, come mostra la Tabella suddetta, coincidono esattamente (in senso pratico) coi calcoli operati colla formola del Saint Robert.

Ho tralasciato, in questa Tabella, la data e le ore dei rilievi per non incorrere in una

TABELLA E.

N. d'ordine	Temperatura	Pressioni mm.		Quote in metri		Differenze od errori	Controllo Tavole Radau
		Aneroida Tabella D	(3) ridotte a 0°	misurate	Calcolate St. Robert		
1	12°,6	678,5	677,09	—	—	—	—
»	3°,8	681,9	681,48	64	53,42	— 10,58	53,25
2	20°,8	680,7	678,42	—	—	—	—
»	3°,4	683,-	682,63	64	51,79	— 12,21	51,65
3	22°,3	679,-	676,57	—	—	—	—
»	3°,3	683,-	682,64	64	74,83	+ 10,83	74,81
4	22°,9	675,8	673,31	—	—	—	—
»	3°,4	679,6	679,23	64	73,56	+ 9,56	73,51
5	14°,3	681,3	679,75	—	—	—	—
»	5°,—	684,3	683,75	64	48,74	— 15,26	48,63

inutile ripetizione, intendendo, per ciò, di riferirmi ai dati della precedente Tabella D. Ma procediamo al confronto di queste ultime due Tabelle.

Anzitutto rileviamo dalla Tabella D che, senza la riduzione allo zero-mercurio delle pressioni, si hanno delle differenze da cui risultano errori sempre negativi con valori assoluti, in media, di 24 metri sopra una quota rilevata di 64 m., il che corrisponde a circa il 40 %, enorme come valore assoluto, ma anche inspiegabile per la continuità del segno negativo dell'errore postochè gli assaggi furono eseguiti a diverse ore della giornata. Dalla Tabella E invece, ossia colla riduzione delle pressioni a zero-mercurio, si ha l'errore medio ridotto a meno della metà del precedente, ma — ciò che si presenta più razionalmente spiegabile per l'osservazione anzidetta circa le ore dei rilievi — con segno ora positivo, ora negativo, ossia oscillante intorno al valore zero, praticamente raggiungibile — è probabile e sperabile, come meglio vedremo in seguito — qualche media di un sufficiente numero d'assaggi praticati e da praticarsi, razionalmente e metodicamente, alle diverse ore della giornata, come la buona pratica insegna.

Le suestposte osservazioni sono tali, a mio modo di vedere, da ingenerare in noi il convincimento di essere già sulla buona strada che, come più sopra ho accennato, dovrà condurci allo studio metodico di questo impor-

tante problema, con speranza di successo; problema la cui soluzione dovrebbe rivelarci la legge, o le leggi, di variazione delle pressioni atmosferiche negli abissi naturali, in funzione dei diversi elementi di variabilità, periodici, normali, eccezionali, ecc.

È pretendere troppo? Lo vedremo, giova sperarlo, in avvenire; intanto constatiamo che un non indifferente ausilio per l'avviamento a questo studio ci può essere offerto, fin d'ora, anche dalle poche considerazioni che sarà possibile trarre dal *Profilo delle Quote*, pubblicato nella pagina seguente, costruito in base ai dati di rilievo in mano nostra e calcoli relativi, come la Tabella E.

Veramente questo non è, come dovrebbe essere un profilo giornaliero nel senso che corrisponda a rilievi eseguiti nello stesso giorno, perchè si riferisce invece ad osservazioni barometriche e termometriche eseguite, sia pure in ore pressochè analoghe, ma non della stessa giornata, bensì nei giorni 6-7-8-9 agosto 1924, come è indicato precisamente nella Tabella D; tuttavia, per le conclusioni di ordine molto generico cui deve arrivare questo scritto supporremo che le quote del profilo corrispondano a medie di altrettante osservazioni praticate nei giorni sopracitati. Ad ogni modo questo procedimento, per medie, è talvolta seguito dai pratici, s'intende, in mancanza di meglio. Del resto, nelle attuali circostanze, di più non ci è dato e noi lo riterremo sufficiente allo scopo nostro, cui per il momento non occorre veramente un alto grado di precisione

(3) Vedi la precedente nota (2) alla Tabella B.

che, peraltro ci sarebbe impossibile raggiungere, come ho detto, ma che dovrà essere certamente oggetto e preoccupazione di coloro che eseguiranno, vogliamo sperare, quello studio sistematico, in proposito, che non può, per ora, formare lo scopo di queste note.

Secondo le nostre premesse il profilo 1-2-3-4-5 rappresenterebbe, molto all'ingrosso è vero, il variare del valore teorico delle quote del tronco abissale che si considera, nello spazio orario compreso dalle ore 6 alle ore 20. Naturalmente tale profilo non sarà lo stesso nè per tutti i giorni nè per tutti i mesi, ma però potrà servire, in seguito a metodiche osservazioni, a rappresentarci la legge di variazione delle quote teoriche, o degli errori, o delle differenze colle quote misurate direttamente sopra luogo, legge che potrà avere più o meno analogia con quella di consimili voragini, ma che sarebbe pur sempre interessante e forse anche utile, non fosse altro a scopo anche solo scientifico, di conoscere quale caratteristica dei diversi casi che si possono presentare nella pratica.

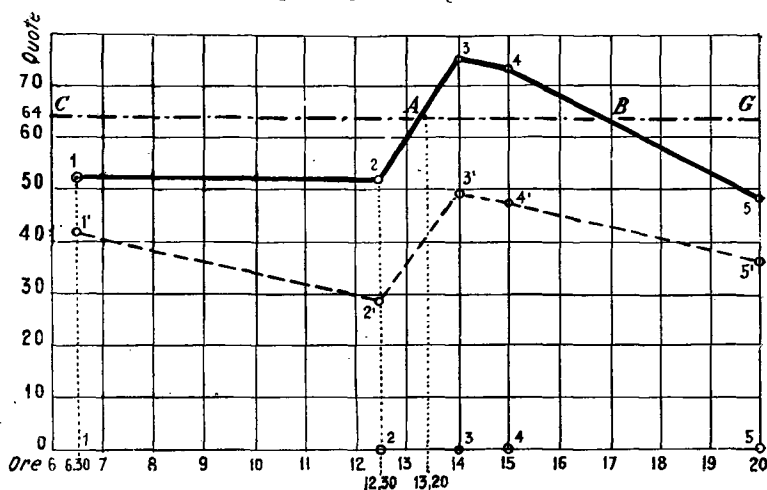
Come era facile prevedere il nostro profilo delle quote teoriche taglia in due punti A e B la linea a tratti e punti CC di ordinata m. 64, rappresentante la quota della estremità misurata del tronco e, nel tempo stesso, sul nostro profilo, la linea di errore zero, ossia il limite cui dovrebbe sempre più avvicinarsi il profilo delle quote teoriche per avere un errore da considerarsi, praticamente, nullo. Ma se e quale possa essere tale profilo, o meglio, in quali circostanze di tempo, atmosferiche, stagionali, giornaliere ecc. possa avverarsi, ed ancora, insomma, quale sia la legge che governa e da cui dipende un tale profilo, soltanto un insieme di metodiche rilevazioni e di studi sistematici potrà rivelarlo.

Intanto il nostro profilo ci dice che l'errore si mantiene negativo per tutta la mattinata, dalle ore 6 alle 12,30 circa; quindi rapidamente cambia di segno, tra le 12,30 e le 14,

circa alle ore 13,20 (punto A); poscia torna lentamente, per tutto il pomeriggio, a scemare di valore, finchè alle 17 circa (punto B) ridiventa negativo. Parrebbe dunque, salvo naturalmente più estesi ed accurati rilievi, che due volte al giorno, circa alle ore 13,20 e alle 17 dei giorni 6-7-8-9 dell'agosto 1924 si siano avverate quelle condizioni atmosferiche di pressione e temperatura, per le quali le formole teoriche hanno dato risultati conformi, praticamente, al rilievo diretto operato sopra luogo.

Ho anche riportato sul Diagramma qui sotto pubblicato il profilo delle quote ricavate coi dati della Tabella D, riferendosi cioè alle pressioni non ridotte a zero-mercurio, ossia il profilo a

PROFILO DELLE QUOTE



tratteggio 1'-2'-3'-4'-5', che si può dire rende materialmente visibile all'occhio il confronto con gli altri due profili: quello delle quote ridotte a zero, spezzata 1-2-3-4-5; e l'altro corrispondente alla orizzontale CC a tratti e punti, di quota m. 64, rilevata. Così possiamo constatare e, direi quasi toccar con mano, che i due profili derivanti dal calcolo delle formole sono rappresentati da due linee spezzate grossolanamente parallele comprendenti un'area che si può assumere quale rappresentante la parte di errore dovuta alla mancata riduzione a zero-mercurio delle pressioni, come avevo già precedentemente accennato; e che il profilo a tratteggio, o delle quote non ridotte, si mantiene sempre negativo e perciò esclusa la possibilità di conciliare il risultato delle formole colle misurazioni dirette, a differenza del profilo delle pressioni ridotte che, oscillan-

do intorno alla suddetta linea CC che rappresenta l'errore zero, rende possibile, al verificarsi di quelle date circostanze di temperatura e pressione, la coincidenza tra i risultati delle formole e quelli delle misure dirette.

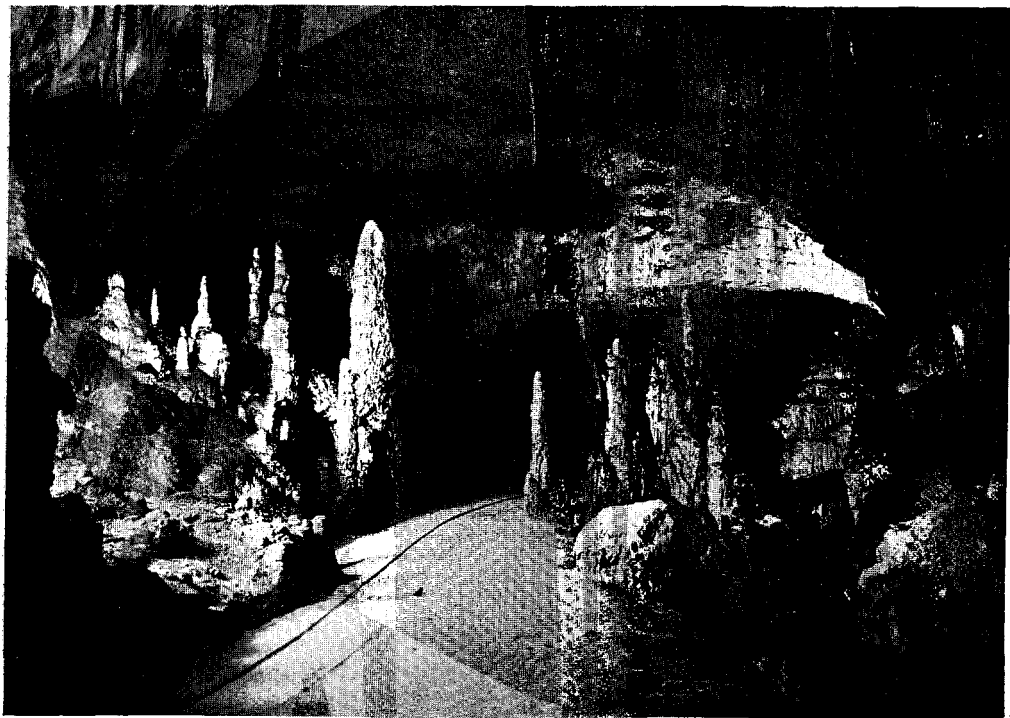
Possiamo anche procurarci qualche media, come consiglierebbero alcuni autori quando non sia possibile procedere altrimenti: così, facendo la media generale delle cinque quote calcolate secondo la Tabella E si ottiene la quota media di *m. 60,31*; mentre la quota media delle sole quattro quote pomeridiane darebbe *m. 62,15*, risultati che non sarebbero poi disprezzabili, data la quota misurata in posto di *m. 64*.

Naturalmente è inutile, per ora, tentare la media delle quote teoriche mattinali, o eventualmente notturne, ammenoché non si volessero studiare gli effetti della condensazione notturna dell'aria e delle variazioni di temperatura sulla pressione barometrica, altro cam-

po di indagini e di studio, sebbene affine.

Ma giunti a questo punto si chiederà: e la conclusione? Semplicissima, ossia quella stessa già enunciata dagli egregi Relatori che mi hanno preceduto e delle cui fatiche ho, in parte, approfittato per comporre queste note: «*occorre estendere ed approfondire metodicamente le osservazioni*». Solo per questa via si potrà giungere a qualche serio risultato, degno di considerazione. Per ora dobbiamo accontentarci d'aver indicato, alla bene e meglio, come le circostanze consentivano, una direzione ed una meta per i nuovi rilievi da compiere, colla speranza e l'augurio che giovani volenterosi, di cui non fa certamente difetto la nuova Italia, vogliano sobbarcarsi alla pur sempre nobile fatica di tentare la soluzione definitiva del prospettato problema.

Ing. GIUSEPPE GHEBA



R. R. GROTTI DEMANIALI DI POSTUMIA - IL PITTORESCO BRACCIO ORIENTALE DEL VIALE DELLE COLONNE



(*fol. S. Datti*)

L'ARCO E L'INGRESSO DELLA GROTTA DELL'ARCO O DI BELLEGRA (N. 5 - La)

LA GROTTA DELL'ARCO O DI BELLEGRA

Nei pressi di Bellegra, a circa 500 metri dalla strada che da Subiaco conduce ad Olevano Romano, presso il bivio per Roiate, si apre in una valletta la Grotta dell'Arco, cavità di grande importanza.

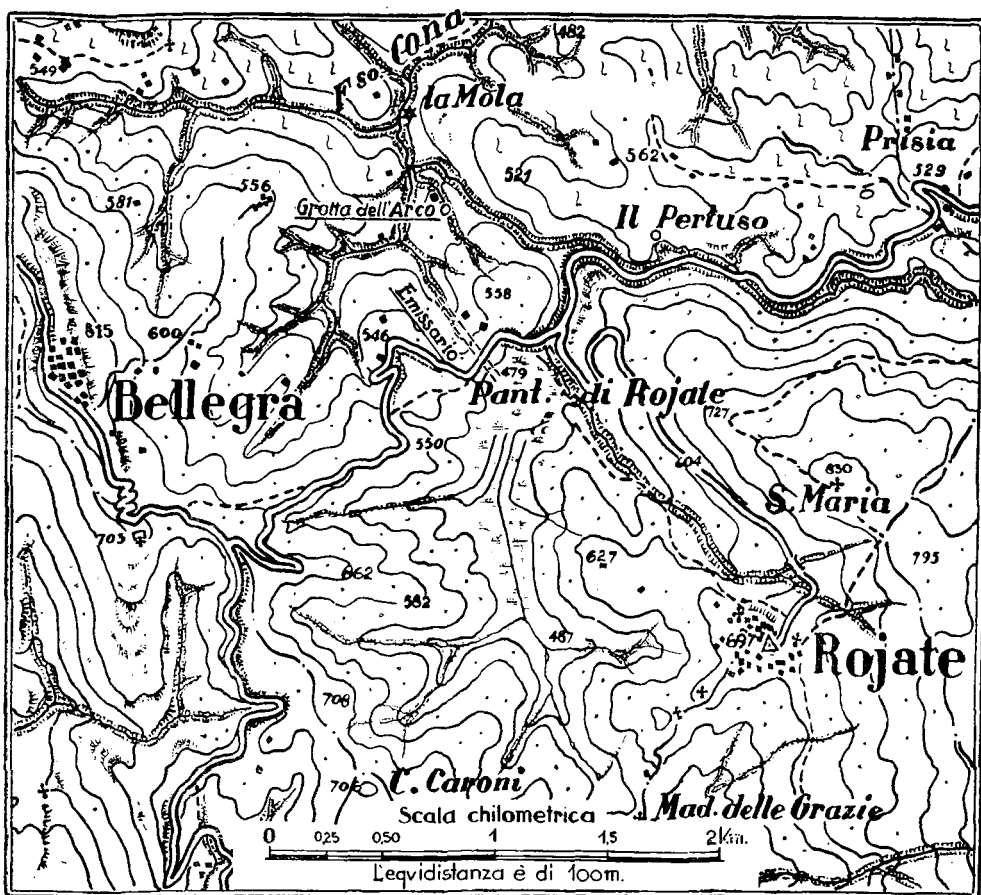
Dalla carrozzabile un visibile sentiero nel suo percorso conduce all'ingresso della grotta, nelle vicinanze della quale, ad oriente, si apre una seconda cavità denominata « Il Pertuso », e indicata pure sulla carta al 50.000 dell'Istituto Geografico Militare.

La formazione della Grotta dell'Arco è dovuta all'erosione continuata delle acque provenienti dal soprastante antico Lago di Roiate, per il quale essa funzionava da emissario. Oggi il lago è completamente prosciugato in seguito all'apertura di una galleria artificiale. Dalla costruzione della suddetta galleria si può presumere che la Grotta dell'Arco fosse del tutto sconosciuta, dato che in caso diverso sarebbe stato ben più facile incanalare le acque in essa, evitando così un costoso traforo.

La conformazione della piccola valle ove trovasi l'imbocco della grotta, ed un solido ed imponente arco naturale di calcare distante circa 60 metri da esso, dimostrano chiaramente come dalla lenta e continua erosione e dai frequenti sprofondamenti sia stata distrutta una parte della grotta, che un tempo doveva avere uno sviluppo maggiore. Ora l'azione delle acque è quanto mai esigua: dall'ingresso sgorga, dopo aver percorso una gran parte della grotta, un torrentello della portata di circa 5 litri al secondo.

In epoche remote, l'uomo volle sfruttare l'acqua proveniente dalla grotta e costruì una solida diga a sperone che sbarra l'ingresso per circa 3 metri di altezza, mentre nella valle in basso si notano i ruderi di un vecchio mulino.

La grotta si apre nel calcare eocenico, al punto di contatto con le arenarie del miocene medio; tra gli strati si notano grandi falde di sabbie marnose che l'acqua ha in parte



PIANO DI SITUAZIONE DELLA GROTTA DELL'ARCO O DI BELLEGRA (N. 5 - Lr)

asportato formando così dei grandiosi ambienti.

Nell'interno della cavità sono veramente interessanti due caratteristici passaggi scavati interamente nell'arenaria.

Nella grotta la temperatura si mantiene intorno ai 15° C., e l'acqua del ruscello non ha più di 10° C.

La prima esplorazione della Grotta dell'Arco venne effettuata nella primavera del 1925 da parte del Circolo Speleologico Romano che ne eseguì accuratamente la pianta; seguirono altre esplorazioni nelle quali venne osservato che la cavità era molto povera di troglobii. Furono catturati due *Duvalites Franchettii* (Luigioni P.), che però in questa grotta è molto raro; nelle varie bacinelle stalattitiche e nel corso d'acqua principale furono trovati invece frequenti crostacei Anfipodi come il *Niphargus*, appartenenti a specie tuttora

allo studio. Furono rinvenuti anche due individui di sanguisughe, anch'essi del tutto indeterminati oltre ad abbondanti Isopodi oculati.

Data la facilità di accesso e la relativa comodità del percorso interno, la Grotta dell'Arco fu poi meta di numerosissime visite organizzate sia dal Circolo Speleologico Romano che da privati.

★

La grotta nella prima parte si presenta pianeggiante e facile a percorrersi, ma l'enorme quantità di sabbia e di fango accumulatasi nei primi 200 metri di percorso rendono l'inizio della visita piuttosto disagiata.

Il muro costruito all'ingresso, quale diga, ha prodotto con l'andar del tempo una colmata di sabbia e di fango alta circa due metri. Questa finisce laddove una stretta forra (A) con acqua profonda, immette ad una



(fot. S. Datti)

LA GALLERIA TRA IL « SALONE TITANICO » E LA « SALA DEL DUOMO » NELLA GROTTA DELL'ARCO O DI BELLEGRA



(fot. S. Datti)

LA GALLERIA « E » CON LE CARATTERISTICHE VASCETTE D'ACQUA DELLA GROTTA DELL'ARCO O DI BELLEGRA

galleria più grande con blocchi ammassati, e dove sulle pareti più ripulite si notano delle belle formazioni cristalline.

Più avanti la galleria si restringe alzandosi notevolmente a forma di spaccatura, dalla quale si sbocca negli ambienti più importanti e caratteristici della grotta (B), la quale assume ben presto proporzioni veramente grandiose. L'imponente lavoro di svuotamento è testimoniato dalla forma del terreno e da alcuni ammassamenti sabbiosi depositati sui fianchi della cavità. In un punto, un arco è scavato in basso in uno strato verticale di sabbia marnosa, ancora intatto. In questi ambienti si possono osservare chiaramente dei massi di arenaria ricchi di miche, incastrati tra gli strati calcarei, ciò che d'altronde può in parte spiegare la formazione delle grandi sale che si aprono lungo il percorso della grotta, e tra le quali si possono citare la « Sala Ciclopica » e la « Sala Titanica », costituenti ambedue un unico grande ambiente lungo circa 150 metri (C).

Nella « Sala Ciclopica » giacciono grossi



(fot. S. Datti)

CONCREZIONI CARATTERISTICHE NELLA GROTTA DELL'ARCO O DI BELLEGRA



(fot. S. Datti)

IL PUNTO «F» DELLA PLANIMETRIA DELLA GROTTA DELL'ARCO
O DI BELLEGRA



(fot. S. Datti)

VASTI BANCHI DI SABBIA NELLA GROTTA DELL'ARCO O DI
BELLEGRA

blocchi calcarei caduti dalla volta e dalle pareti.

A questa parte grandiosa della grotta fa seguito una tortuosa strozzatura (D) fiancheggiata da belle colate, da cui si accede ad altri grandiosi ambienti. Subito a sinistra una ripida arrampicata conduce all'unica diramazione importante della grotta. Una ventina di metri più in alto, un vasto salone (E), della stessa natura di quelli inferiori, porta ad una serie di delicate fontanelle che degradano formando uno stretto cunicolo, fino a ricongiungersi al tronco inferiore.

Proseguendo per la galleria principale si incontra ancora un'ultima strettoia (F), ricchissima di concrezioni calcaree di varia forma e colorazione, e dalla quale si esce in gallerie di media grandezza che portano ad una grande colata di fango pietrificato che ostacola l'ulteriore proseguimento nella caverna.

La grotta è percorsa quasi completamente dal ruscello; in alcuni gomiti esso scompare per ricomparire subito dopo. Nell'ultima strettoia (F) il corso d'acqua sparisce completa-

mente, lasciando così l'ultima parte della grotta all'asciutto.

*

La Grotta dell'Arco è certamente la più interessante cavità che si conosca finora nel Lazio, ed ha uno sviluppo complessivo di circa un chilometro.

La visita della grandiosa cavità è consigliabile sotto tutti i rapporti, sia per il grande interesse speleologico che rappresenta, che per le caratteristiche formazioni che raccoglie, e per la grande varietà della sua conformazione.

I dati di catasto della cavità sono i seguenti:

N. 5 - La - **Grotta dell' Arco o di Bellegra** - 50.000 IGM Subiaco (151 IV) - Situazione: m. 1750 NE + 22° E da Bellegra - Quota dell'ingresso: m. 333 - Profondità: m. 20 - Lunghezza m. 960 - Rilievo: Circolo Speleologico Romano.

CIRCOLO SPELEOLOGICO ROMANO

GROTTE DEL VENETO

Il Gruppo Speleologico di Schio, da poco costituito, ha di già svolto una bella attività e numerose sono le cavità da esso esplorate.

Il catasto generale delle grotte italiane è venuto così ad arricchirsi di nuovi elementi, e dati gli inizi così promettenti del Gruppo Speleologico di Schio, certamente in breve tempo nuove cavità verranno rilevate nei dintorni più o meno immediati della cittadina, dove la natura del terreno è carsica.

Tra le prime grotte esplorate accuratamente e delle quali è stato fatto anche un perfetto rilievo è da annoverarsi la « Bocca Lorenza », la più nota e più importante delle grotte del Veneto, per il materiale archeologico da essa dato.

Una descrizione dei rilievi eseguiti in questa caverna, riteniamo non sia tanto interessante quanto il riportare qui tutte quelle notizie storiche che abbiamo potuto raccogliere, correnti dal principio del secolo scorso e cioè, da quando si riconobbero dai primi rinvenimenti gli avanzi di un'abitazione umana.

Con ciò vogliamo mettere in maggiore evidenza l'importanza di questa stazione eneolitica, cosa che ci sembra utile in questo risvegliarsi di attività speleologica e di studi archeologici.

Ci ha seguito in questo lavoro di raccolta il sig. Guido Cibir, R. Ispettore Onorario per i Monumenti e Scavi, fornendoci preziose notizie sotto forma di note; è nostro dovere porgere a Lui i più vivi ringraziamenti per avere con competenza guidata la nostra attività e per la sua benevola adesione al Gruppo Speleologico di Schio.

Più avanti daremo le notizie riguardanti le cavità minori scoperte ed esplorate nei dintorni.

Diamo intanto la descrizione della « Bocca Lorenza », i cui dati di catasto sono i seguenti:

N. 29 - V - **Bocca Lorenza** - Località: Bocca Lorenza; Frazione di Lesina - 25.000 IGM - Schio (36 II SE) - Situazione: m. 400 NE da Villa Miari - Quota ingresso: m. 387 - Profondità: m. 36 - Pozzi interni: m. 6, 5,

5 - Letteratura: A. TOLDI, *La Bocca Lorenza*, Verona, per D. Ramanzini, 1810; prof. G. PELLEGRINI, *Stazione eneolitica della Bocca Lorenza presso Santorso*, « Bollettino di Paleontologia Ital. », anno 36°, N. 6/9-1910; prof. R. FABIANI, *Nota preventiva sui mammiferi quaternari della regione veneta*, « Atti dell'Acc. Sc. Veneto Trent. Istr. », anno 7°, 1914 - Data del rilievo: 15-6-1930 - Rilevatori: Renato Sartori e Gino Bigon.

Questa grotta è situata sulle falde del Monte Summano, sul fianco sinistro di un largo cono di deiezione scendente da una agreste vallicella chiamata Val Grande. Vi si accede da Santorso, comune del circondario di Schio, passando per il Santuario, il « Santo », in circa 30 minuti e percorrendo una mulattiera che passa nei pressi della grotta.

La formazione della « Bocca Lorenza », com'era il parere anche del grande geologo scledense Lodovico Pasini, e del da poco defunto scienziato Olinto De Pretto, deve a scoscendimenti di rocce di natura giurese, le quali, in forma di grossissimi blocchi, arrestandosi nello scivolamento, avrebbero formato un ripiano, dando origine, cogli ampi vuoti rimasti fra blocco e blocco, alla caverna coi suoi numerosi caotici meandri (1).

L'ingresso è rivolto a Sud-Ovest e si presenta fra alcuni massi che quasi l'ostruiscono. Nella caratteristica volta ad arco osservasi una grossa pietra disposta a guisa di chiave di volta. Entrando, e discendendo qualche metro dalla soglia, vi è un ripiano, a mo' di vestibolo, ricoperto di uno spesso strato di argilla.

Questo primo ripiano termina a destra contro una parete di roccia, mentre a sinistra, ingombro di grosse pietre cadute evidentemente dalla volta, si prolunga per una ventina di metri verso l'interno, costituendo la parte più importante della caverna sotto il punto di vista archeologico, perchè in esso vennero scoperti focolari, fittili, armi ed utensili di età eneolitica, e forse neolitica, nonchè stoviglie di epoche successive.

(1) O. DE PRETTO, « *Le foglie di Schio* ».

Un nuovo ripiano, più basso di quello già descritto, di circa 5 metri, occupa la parte centrale del primo vasto vano. Esso pure diede molti residui dell'antica abitazione umana. Dalla parte più bassa di questo ripiano centrale, a destra di chi entra, per uno stretto passaggio, si penetra nel secondo grande vano, che è completamente buio. Il suolo inclinato verso l'interno è tutto ingombro di massi rovinati dall'alto, sì da renderlo assai scabroso ed irregolare, tanto che, per attraversarlo, occorre sorpassare dei vuoti cavernosi e scavalcare i massi, aiutandosi sovente con le mani. La volta è pur essa irregolarissima ed è povera di stalattiti. Da questo vano si diramano vari cunicoli e fessure, alcuni dei quali, angusti e capricciosi nella direzione, conducono più in basso al terzo grande vano. Qui la roccia in vari punti si disgrega formando dei piccoli banchi di saldame giallognolo. Nuove fessure e cunicoli, contorcendosi, restringendosi ed allargandosi di quando in quando, portano finalmente al fondo della caverna, ad un dislivello di circa 36 metri più basso della soglia e con un percorso di poco più di 100 metri.

Nel vano terminale sembra perenne uno sgorgo di acque freschissime e cristalline che formano un piccolo stagno a livello variabile (2).

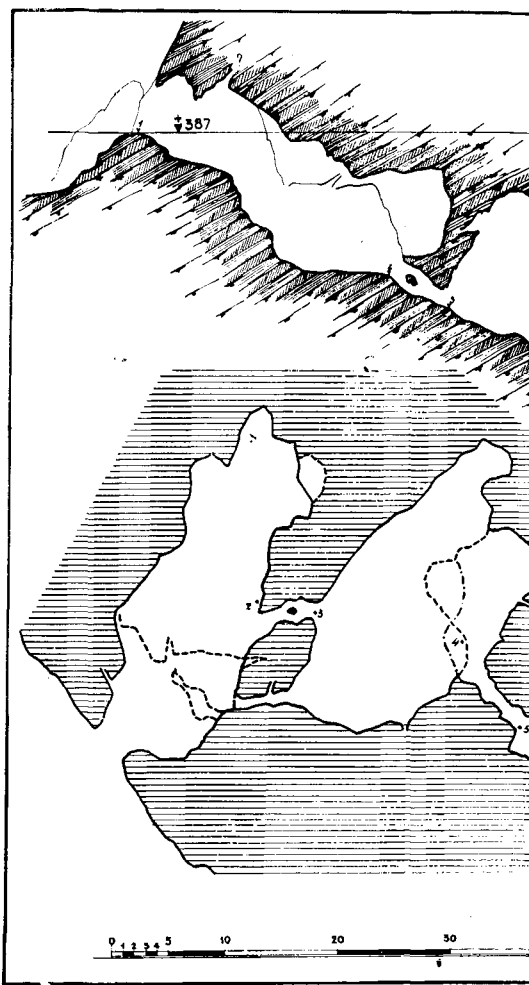
La temperatura nel fondo della grotta, come ci è risultato da rilievi eseguiti durante l'estate e l'autunno, varia solamente di qualche centigrado da quella esterna.

Lo stillicidio è poverissimo durante il periodo secco, mentre è abbondante durante quello umido. Ciò nonostante le incrostazioni stalammitiche sono poco spesse, e questo deve alla natura delle acque che non possono arricchirsi abbastanza di sostanze calcaree filtrando attraverso il breve spessore di terreno sovrastante la caverna. La povertà di incrostazioni, fortemente accentuata nei vani di più facile accesso, fu causata in gran parte anche dall'opera vandalica di scalpellini che, servendosi anche di mine, staccarono le più appariscenti per l'ornamentazione di alcune ville vicentine e per farne polvere da marmorrino.

Secondo un'antica leggenda, il nome della grotta (3) ricorderebbe la pietosa scomparsa

(2) A seconda delle stagioni.

(3) Il prof. G. Pellegrini nella sua « *Stazione eneolitica*



N.

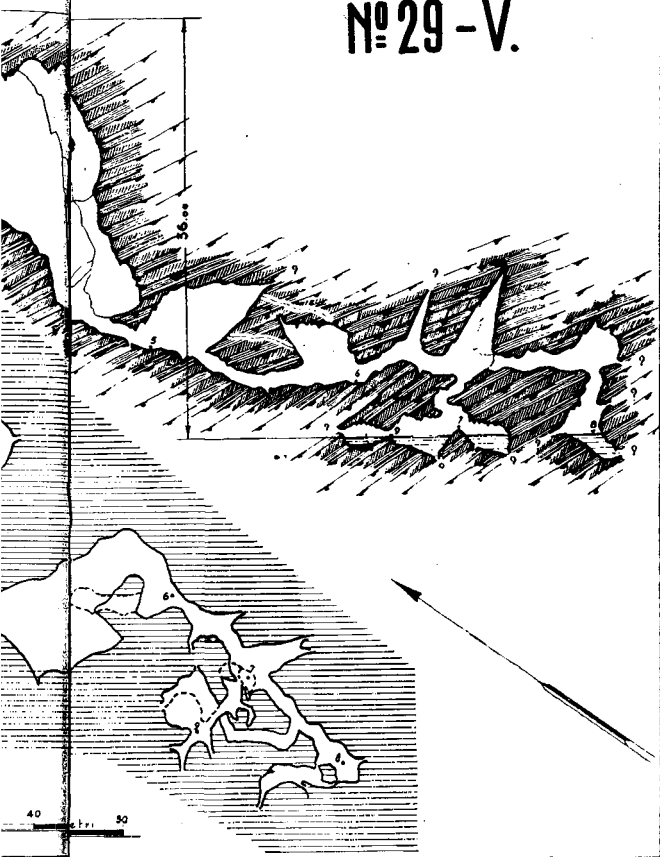
di una giovinetta chiamata Lorenza, la quale si sarebbe perduta nei paurosi meandri della caverna, senza più uscirne.

Anche qui non manca la storiella che ancora si tramanda, di un maiale che entrato nella grotta, uscì dopo molto tempo addirittura dalla parte opposta del Monte Summano, e precisamente nei pressi di Piovene (4).

tica della Bocca Lorenza presso Santorso - Relazione 1910, dice che dato il clima caldo ed eguale dei declivi montuosi che si protendono verso la pianura, è probabile che presso l'apertura della caverna crescesse un tempo dei boschetti di lauro, e di qui il nome Lorenza.

(4) Una pressochè eguale leggenda l'abbiamo raccolta anche in altra località e precisamente al Buso della Ceresara presso Caltrano, nella qual grotta sarebbe entrato un cane che uscì dopo parecchio tempo da una fessura situata molto distante, completamente spelato per il continuo strisciare negli stretti meandri della caverna.

N° 29 - V.



29 - V. BOCCA LORENZA

La storia di due compari, che indisturbati e nascosti nella grotta, coniarono monete con le argenterie che andavano rubando per le chiese, è invece autentica e quasi contemporanea.

Individuata e riconosciuta l'importanza di questa grotta da alcuni studiosi che su essa scrissero relazioni scientifiche e narrazioni, divenne più tardi, come lo è ancora, meta di piacevoli gite domenicali degli abitanti dei dintorni.

Nel principio dello scorso secolo, ci informa il sig. Cibin con le sue note, una eletta schiera di giovani scledensi — precursori del nostro Gruppo Speleologico — visitava la grotta, impegnandosi ognuno di narrare in prosa o in versi le impressioni personali ri-

portate. Dei vari scritti non è giunta a noi peraltro che una forbita lode intitolata « La Bocca Lorenza » di Antonio Toaldi, uno della comitiva, che in età più matura fu poeta di qualche rinomanza. In essa il Toaldi celebra a forti tinte le bellezze selvagge e paurose dell'antro, le sue stalattiti alabastrine, non peranco mutilate, e parla di mucchi d'ossa:

« nuda reliquia di cruento pasto
di qualche accovacciata ingorda lupa ».

È da lui che veniamo a sapere che vi erano un tempo tracce di lavoro umano nell'interno della caverna. Ora più nulla si scorge se non scalpellature e buchi di pistoletti per mina.

In una nota illustrativa il poeta così dice:

« Nella Bocca Lorenza si riscontra senza equivoco l'opera di scarpelli romani, forse volta a ritrovare qualche miniera d'argento ».

E nella dedica dell'ode stessa si legge:

« Una spelunca alle falde del Monte Summano, già celebre per le sue antichità ».

Prova evidente che da lungo tempo vi si erano notate e forse ritrovate delle cose antiche.

L'accertamento di questa caverna, quale abitazione dell'uomo dell'epoca preistorica, deve a don Rizieri Zanocco, allora cappellano di Piovene, ed all'amico suo Cibin, entrambi appassionati cultori di memorie e cose antiche.

Essi iniziarono nel 1908 le prime indagini metodiche nell'ingresso della caverna e vi fecero i primi rinvenimenti, costituiti da una serie abbondante di oggetti litici, di frammenti di vasi fittili e d'ossa d'animali che furono subito sottoposti all'esame del prof. G. Pellegrini, R. Soprintendente agli Scavi del Veneto. Sorpreso dalla bellezza e singolarità di alcuni oggetti litici, il prof. Pellegrini intravvide subito la possibilità di rintracciare un'importante stazione dell'uomo primitivo nella regione veneta, e decise di intraprendere una esplorazione sistematica per conto della R. Soprintendenza effettuata nel gennaio 1909, affidata alle cure del valentissimo sig. A. Alfonsi.

Un primo saggio eseguito nei pressi dell'ingresso della caverna, dove per la sporgenza della roccia potevasi supporre si fosse estesa a guisa di capanna l'abitazione preistorica, dette esito negativo. Le ricerche praticate dentro l'ingresso, lungo le pareti, e per quanto fu possibile, sotto i grandi massi caduti dalla volta, diedero invece risultati buonissimi.



MONOGRAMMA DI CRISTO SCOPERTO IN « BOCCA LORENZA »

Nella parte pianeggiante di sinistra, nel così detto vestibolo, si trovarono numerosi resti, alcuni ancora intatti, dello strato archeologico primitivo. A destra, riferisce l'Alfonsi nella sua relazione, sotto un forte strato di terra scivolata dalla bocca d'ingresso, apparve un letto di carboni e cenere con scarsi cocci e ossa d'animali, in modo da lasciar supporre che ivi si mantenesse il fuoco acceso tanto per la difesa come per dar calore nella rigida stagione. A sinistra vi si riscontrò un battuto d'argilla, cenere e carboni duramente cementati dall'azione del carbonato di calce, dal quale si staccano con grande difficoltà i materiali manufatti che si ritrovano in esso. Risultati analoghi furono ottenuti con altri scavi nel secondo ripiano e cioè nella parte più bassa e centrale del vano d'ingresso. Apparvero varie stratificazioni costituite da filari di ceneri, carboni, residui dell'industria umana, alternati da leggeri strati d'argilla rossa. Vennero così alla luce numerosi frammenti di cuspidi odoidali, coltellini, raschiatoi, scaglie e nuclei di selce grigia, giallognola, rosa, rossa, scura e nera, e gran copia di frammenti di olle e coppe in preminenza d'impasto grossolano, punteruoli di osso, stecche per lavori ceramici e molte ossa d'animali vari.

Ma i rinvenimenti più importanti erano stati fatti in precedenza dai

signori Zanocco e Cibin e nella loro raccolta contasi, fra una grande quantità di resti ceramici, ossei e cornei: un macinatoio in trachite per grano, nuclei d'ocra rossa e gialla, ceramica romana, medioevale e moderna, un medio bronzo di Julio Vero Massimo Cesare (235-238), un teschio semibruciato che, dopo contestazioni fu stimato coevo, perchè sullo stesso orizzonte (5) di un focolare dell'epoca ancora intatto che gli stava da presso, oltre a varie altre ossa umane sparse qua e là, e un

conglomerato calcareo contenente fra l'altro bacche di ginepro e chicchi combusti di frumento, gareggianti questi per grossezza, ci assicura il Cibin — a decine di secoli di distanza — col più bel « triticum » di Colonia e di

(5) Nelle relazioni che seguirono queste ricerche non venne parlato di questo teschio perchè gli era stata contestata l'appartenenza al neolitico, epoca che si attribuisce invece a molti oggetti rinvenuti tutt'intorno, mentre sappiamo ora che da studi fatti in seguito, il sacerdote dott. Zanocco, ha potuto accertare che trattasi di resto originale dell'epoca neolitica.

RICOSTRUZIONE DEL VASO QUADRILOBATO DI « BOCCA LORENZA »
(RACCOLTA CIBIN)

Fucino. Il Sen. prof. L. Pigorini, nestore dei paleontologi italiani, già direttore del Museo Kircheriano e creatore di quello Preistorico di Roma, informato di questo rinvenimento, così scriveva al Cibin: « Le rimasi grato di avermi comunicato l'osservazione Sua di chicchi di grano in Bocca Lorenza. Il fatto della conoscenza del frumento da parte dei neolitici o meglio delle famiglie vissute nell'epoca neolitica, è da un pezzo acquisito alla scienza, ma ogni conferma è sempre un dato prezioso per i nostri studi ».

Fra i resti ceramici e di particolarmente notevole fu la scoperta di una forma assolutamente nuova di un vaso a bocca quadrata, con beccucci a ciascun angolo, arrovesciati all'infuori, forma che finora non ha riscontro altrove, mentre qui doveva essere di uso comune, perchè si rinvennero frammenti appartenenti ad almeno quindici esemplari simili, assortiti nelle misure.

Gran parte di questi frammenti sono tuttora conservati dal Cibin, che fece riprodurre in terra cotta il vaso maggiore, secondo le precise misure rilevate dai resti, e che qui di fianco illustriamo.

Donde proveniva questo caratteristico vaso? Era esso di produzione locale e di solo uso presso i cavernicoli di Bocca Lorenza?



VASO ORIGINALE DI « BOCCA LORENZA » (RACCOLTA CIBIN)



FRAMMENTI RINVENUTI A « BOCCA LORENZA »
(RACCOLTA CIBIN)

Così si chiedeva lo scopritore ed il Soprintendente prof. Pellegrini, nella sua relazione sugli scavi di Bocca Lorenza, ne scriveva:

« Per la forma appare quasi un unicum, imperocchè, per quanto io so, ha solo riscontro con alcuni vasi trovati nelle caverne neolitiche della Liguria, dove però la bocca, per lo più, è di forma perfettamente quadrangolare a labbro dritto e solo talvolta compressa internamente a lobi, come a Bocca Lorenza ».

Ed il prof. Pigorini così ne scriveva:

«... il singolare vaso quadrilobato varia notevolmente da quelli della Liguria, come del resto nulla ha da fare col materiale ligure, quello che produce Bocca Lorenza ».

Il prof. Arturo Issel, eminente paleontologo, illustratore della Liguria preistorica, diceva:

« Non conosco olle preistoriche a bocca quadrangolare che della Liguria e dell'Ungheria. Ora però si può aggiungere che ne esistono anche nelle palafitte varesine, per tacere di quella di Bocca Lorenza nel Vicen-



RINVENIMENTI DI « BOCCA LORENZA » (RACCOLTA CIBIN)

tino ». E poi: « Il vaso di Bocca Lorenza ricorda quelli della Liguria, ma, come Ella ebbe ad avvertire, appartiene ad un tipo propriamente diverso ».

Ed in fine il prof. P. Castelfranco, ordinatore del celebre Museo Preistorico dell'Isola Virginia (Lago di Varese), scriveva:

« Vasi a bocca quadrangolare se ne trovano finora in poche altre località, e cioè in Liguria e nell'isolotto del Lago di Varese; questi ultimi però differenziano alquanto da quelli della caverna Bocca Lorenza, perchè non pizicati negli angoli come questi ».

Il famoso vaso fu rinvenuto accanto al teschio, di cui si disse sopra; esso è alto 14 cm., largo al ventre 20 cm., la bocca quadrilobata ha il diametro di cm. 13.5. Su due facce, in corrispondenza simmetrica con due dei lobi, è innestata una piccola ansa anulare a fettuccia. La decorazione consiste in una fila di zig-zag a tre aste nella parte esterna dei lobi delle due facce che non hanno anse; gli stessi ornati, attraversati da altre linee a rete romboidale, nelle altre due facce. L'impasto, di colore scuro con macchie rossiccie alla superficie del vaso, è eguale a quello di molti altri fittili della caverna.

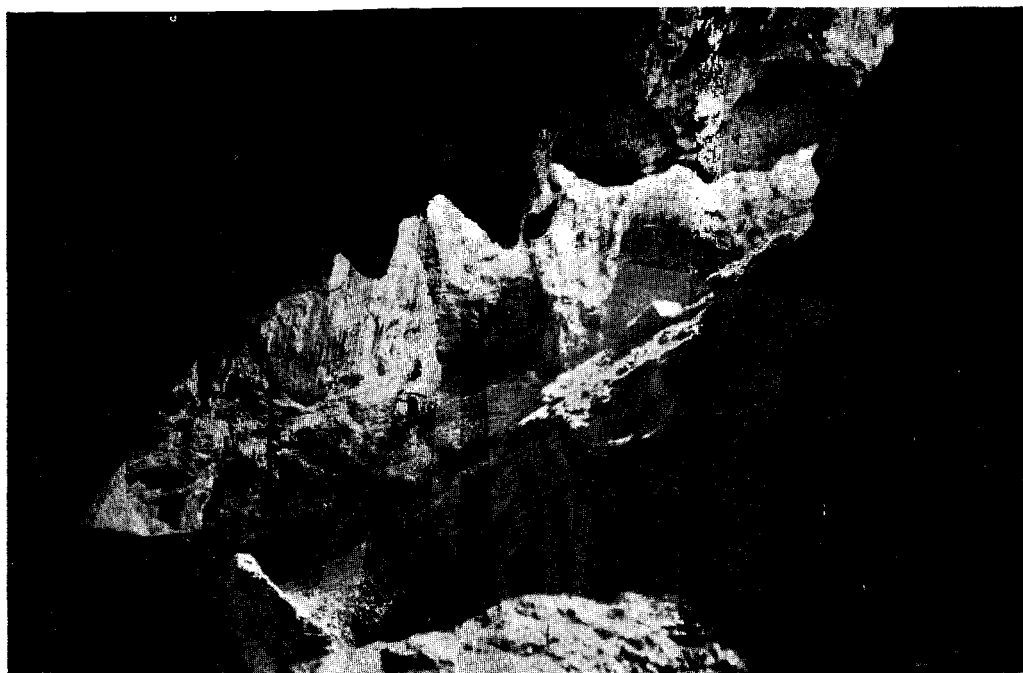
In seguito ai pareri di questi eminenti studiosi non vi può essere quindi dubbio che non si tratti di un oggetto tipico ed in solo uso presso le famiglie preistoriche di Bocca Lorenza.

È interessante il parere del già nominato

prof. Pigorini che dice in una lettera diretta al Cibir, riguardo la stazione di Bocca Lorenza ed al ritrovamento di una bella cuspidi di freccia in selce:

« Credo si tratti di uno strato archeologico, neolitico s'intende, che ha relazione con quanto si rinvenne nella stazione di Rivoli Veronese sull'Adige », e più oltre:

« Nella nuova cuspidi simile a foglia di lauro, della quale mi parla, io vedo un nuovo dato per avvalorare il mio supposto che le famiglie di Bocca Lorenza, come quelle di Breonio Ferrarese (Verona) erano discendenti



VANO CENTRALE DI « BOCCA LORENZA » VISTO DAL VESTIBOLO

da quelle paleolitiche e vivevano nell'età neolitica ».

È interessantissima pure la scoperta di una ascia piatta di rame puro (6), lunga 111 mm., larga al taglio 52 mm., spessa nella maggiore grossezza 14 mm., che, con una piccola lamella di rame o bronzo, costituisce tutto quanto si sia trovato di metallico. Di quest'ascia il prof. Pellegrini scriveva:

« L'esemplare di Bocca Lorenza ha forma sentitamente trapezoidale, con il taglio largamente espanso a mezzaluna o ventaglio. Se fosse sicuro il criterio cronologico che può ricavarsi dallo studio dello sviluppo graduale dell'ascia piatta, bisognerebbe dire che l'esemplare di Bocca Lorenza, il quale per la sua forma costruttiva generale arieggia già, meno i margini rialzati, al coltello-ascia caratteristico dell'età del bronzo, appartiene ad un periodo piuttosto recente. Intanto è notevole il fatto che esso, fra tutti gli esemplari conosciuti di ascie e d'accette piatte eneolitiche, somiglia specialmente agli esemplari di Merendole presso Monselice e della caverna di San Canziano,

che pure appartengono a strati relativamente recenti ».

Fra gli oggetti diversi vi sono: un valva di conchiglia (*pectunculus*) forata per collana; un dente canino ed una zanna di cinghiale forati; un dente atrofizzato ed un frammento di lamina ossea pure forati; una fuseruola di forma biconica, ornata di intacchi disposti a triangolo ed una piccola ascia di giadeite levigatissima, pietra rarissima dappertutto e completamente assente nei terreni della zona, la quale si crede fosse oggetto votivo, come lo fu certamente una piccola olla di sagoma identica al famoso vaso quadrilobato di cui più sopra è stato parlato; notevole un vaso a bocca larga, decorato a denti di lupo, l'unico che la caverna abbia restituito intero; notevole pure il cospicuo numero di cuspidi ovoidali di selce; non mancano poi le selci a foglia di lauro e ad alette (7).

Nell'impasto dei fittili predomina quello

(6) Tale fu giudicata all'analisi dal dott. A. Borgo, assistente di chimica presso la R. Università di Padova (1909).

(7) Il prof. Pellegrini, riguardo al ritrovamento di parecchie cuspidi ovoidali di selce, scriveva: «... è un fatto che l'abbondanza delle cuspidi ovoidali costituisce un'altra specialità della popolazione della Bocca Lorenza, e serve a dare al gruppo di antichità preistoriche di quel luogo un carattere ed un'impronta speciali, che lo distinguono dai gruppi congeneri di altre regioni d'Italia ».



L'INGRESSO DI « BOCCA LORENZA »

grossolano d'argilla non depurata, frammista a sassolini, detriti di calcari e talvolta di piccoli carboni. L'impasto fine e ben cotto si riscontra in cocci spessi di grandi olle.

Le forme decorative ad elementi caratteristici del periodo eneolitico sono: file di forellini od incavi ottenuti con l'estremità arrotondata di un'assicella; impressioni a virgola fatte con l'unghia sulla superficie ancora molle del vaso; impronte di polpastrelli, di cerchietti praticati probabilmente a mo' di stampo con una canna tagliata a sezione; cordonature ondulate, a bitorzoli e ad incavi, e file di ornati a spina di pesce aperta o a zig-zag.

Sui numerosissimi resti ossei, che noi si sappia, furono fatti studi accurati, se non completi, dal prof. Ramiro Fabiani che trovò rappresentate le seguenti specie d'animali (8):

Insectivora: Erinaceus europeaus.

Mustalidae: Meles meles e Mustela foina.

Carnidae: Canis lupus e Vulpes vulpes.

Felidae: Felis silvestris.

(8) Prof. RAMIRO FABIANI, *Nota preventiva sui mammiferi quaternari della regione veneta*, Estratto dagli « Atti dell'Accademia Scientifica Veneto-Trentino-Istria », 1914.

Leporidae: Lepus timidus.

Equidae: Equus caballus.

Suidae: Sus scrofa.

Cervidae: Cervus elaphus.

★★

Recentemente è toccata a noi la fortuna di fare una scoperta che, per quanto di non grandissimo interesse, servirà forse come buon elemento per la ricostruzione della storia della grotta.

Si tratta della scoperta del monogramma di Cristo: JHS, sormontato da croce, entro un cerchietto di circa 7 centimetri di diametro, eseguito in fine incisione sulla superficie di un masso situato nel « vestibolo ».

Nelle nostre ripetute visite alla grotta ci accadde di trovare qua e là, sulla superficie del terreno, qualche nucleo di selce e qualche resto osseo affiorante, e ci trasse così il desiderio di esplorare minutamente, in alcuni punti del « vestibolo », il terreno, chissà quante volte rimaneggiato, per rinvenire qualche piccolo oggetto che eventualmente fosse sfuggito ai ricercatori che ci precedettero. I piccoli scavi ci fruttarono il rinvenimento di due corna di cervo, due punte levigate di stecca per lavori ceramici, frammenti d'ossa con tracce di forature e di intacchi, questi ultimi rivestiti in parte da una tenace incrostazione calcarea, parecchie schegge di selce ed una grande quantità di frammenti ceramici di varie età, fra cui alcuni pettinati, coi quali ci è stato possibile, nonostante la minuta spezzettatura, ricostruire parzialmente un vaso.

Ricercando poi qualcuna di quelle tracce di lavoro umano di cui ci parla il Toaldi nella sua ode summenzionata, esaminammo ovunque le pareti ed avemmo invece la ventura di scoprire l'incisione del monogramma di Cristo in un luogo tanto accessibile e così evidente che ci riesce strano come non sia mai stato rilevato da nessuno e da noi stessi prima d'ora.

Tutto il materiale rinvenuto è stato consegnato al R. Ispettore onorario ai Monumenti e Scavi del distretto di Schio, sig. Guido Cibin, altre volte menzionato. Egli si è particolarmente interessato della nostra ultima scoperta e ritiene che questo segno sacro del cristianesimo valorizzi l'importanza della Bocca Lorenza anche sotto nuovi aspetti.

**

Sommariamente illustrata questa grotta, essendoci limitati a descrivere le cose più notevoli, come abbiamo già detto, essa è stata più estesamente ed in modo migliore descritta da altri e risparmiando di addentrarci in considerazioni, a cui saremmo portati riesaminando tante notizie, abbiamo ricercate tutte queste memorie storiche con l'intento di richiamare l'attenzione di tutti coloro che come noi si dedicano alla speleologia, sull'importanza archeologica che possono assumere alcune grotte, se ad esse, oltre al sommario studio e rilievo topografico, si volesse dedicare anche uno studio più profondo orientato a ricercare, rintracciare ed a segnalare tutto ciò che valga a completare in modo migliore la conoscenza degli usi e costumi dell'uomo preistorico, quando la caverna era ancora la sua unica abitazione.

Abbiamo anche voluto riunire tutte queste notizie e descrizioni tecniche, perchè qualcuna di esse forse può ancora giovare nello studio della paleontologia, la quale scienza ha problemi che si fanno sempre più vasti e complessi ed abbisogna che da ogni parte si tragga luce a risolverli.

**

Diamo ora notizie e descrizione delle cavità minori esplorate nei dintorni di Schio.

N. 30 - V - **Buio del Monte Naro** - Località: Frazione Pievebelvicino - 25.000 IGM Recoaro (36 II SO) - Situazione: m. 375 ONO dalla chiesa S. Rocco - Quota ingresso: m. 386 - Profondità: m. 23 - Lunghezza: m. 35 - Data del rilievo: 31-8-1930 - Rilevatori: Renato Sartori e Gino Bigon.

È situato sul versante Est del Monte Naro, propaggine estrema verso Sud-Est del Monte Cengio (Sengio), molto noto ai geologi per la sua caratteristica stratificazione e per la ricchezza e varietà di minerali (ferro, zinco, piombo, ecc.), di cui esistevano fino a pochissimi anni fa attive miniere, molto sfruttate anticamente e sotto la Repubblica Veneta (9).

Si accede da Pievebelvicino, per un ripido sentiero, in circa 30 minuti.

(9) Il prof. RAMIRO FABIANI nel suo libro: « *Le risorse minerarie del sottosuolo della provincia di Vicenza* » descrive la zona.



IL VESTIBOLO DI « BOCCA LORENZA »

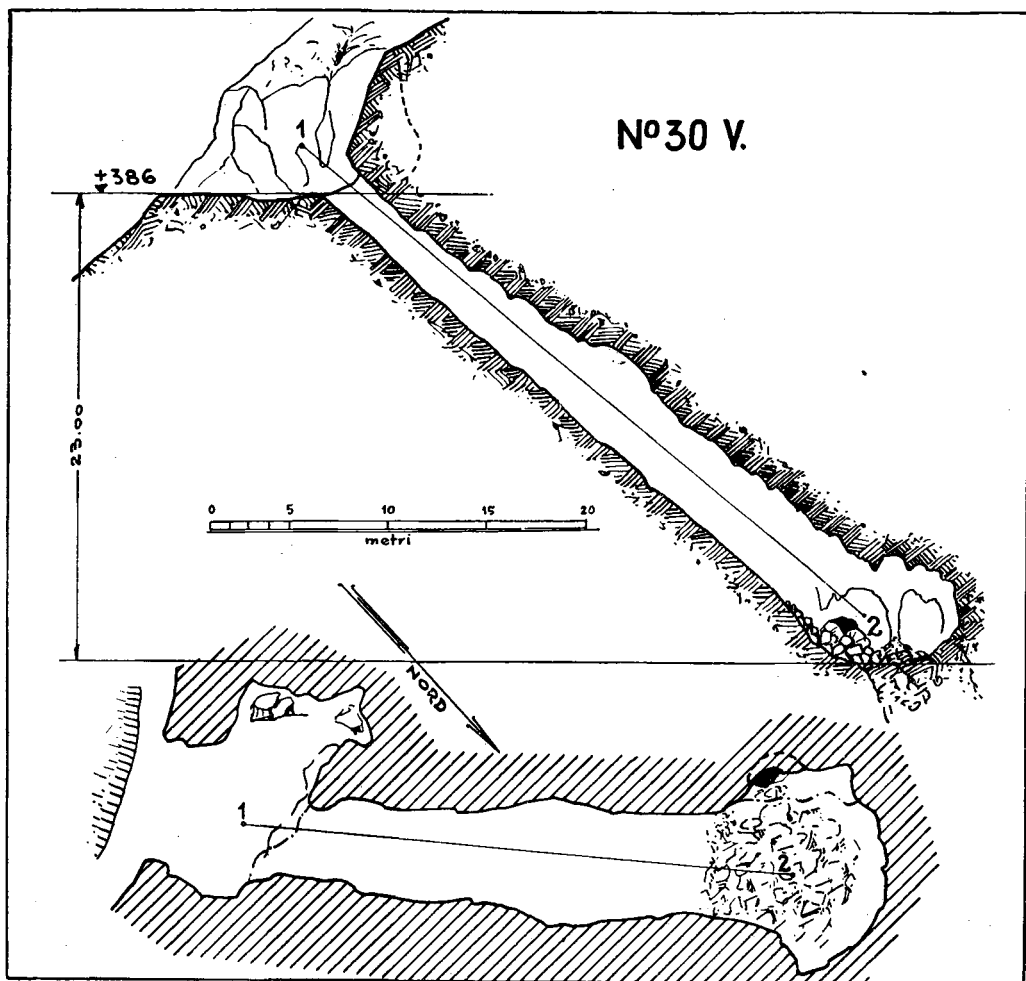
L'ingresso della cavità è situato entro una crepatura verticale della parete rocciosa del monte. È ben visibile dalla strada carrozzabile all'imboccatura della Val dei Mercanti, presso la centralina elettrica.

L'ingresso è largo 5 metri, ed alto 1 metro. Il bordo della soglia è spostato in fuori, così che vi si può accedere senza piegarsi. La cavità si sprofonda col suolo inclinato a 40° e simile ad una galleria si prolunga per 35 metri.

Le pareti presentano molti rientri, specialmente alla base e speroni a spigolo vivo. Anche il soffitto ha speroni accentuati che si abbassano alcuni fino a 2 metri dal suolo.

Le pareti ed il soffitto sono di calcare rossastro per infiltrazioni di ossidi di ferro ed il suolo ha uno spesso strato di argilla rossa e assai vischiosa.

In vari punti, sia sulle pareti che sul soffitto, vi sono concrezioni calcaree di discreto spessore, anch'esse arrossate dagli ossidi. Alla estremità della cavità, e precisamente nel punto più basso, la caverna sembra inoltrarsi verticalmente, ma uno strato di pietrame di recente spaccatura l'ostruisce completamente.



N. 30 - V - BUCO DEL MONTE NARO

Fra sasso e sasso si scorgono dei vuoti di 2 o 3 metri di profondità. Nel fondo della caverna, alla base della parete destra vi è una fessurazione larga circa un metro che si prolunga verso l'alto per 2 metri.

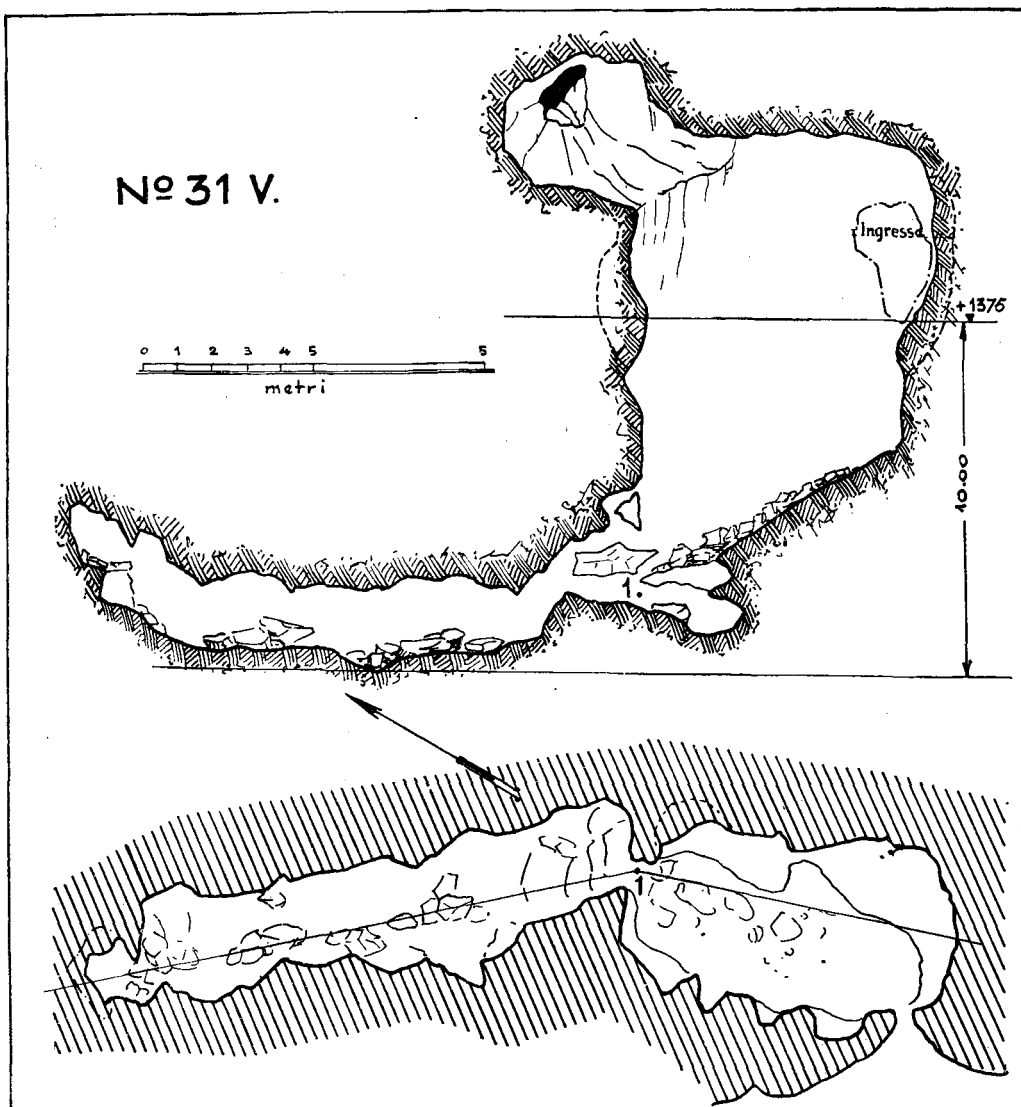
Non indifferenti lavori di allargamento e prolungamento della galleria, resi evidenti dalla spaccatura relativamente recente della roccia, danno subito l'idea che si tratti di una escavazione artificiale. Ma, sia dalla natura del calcare (grossolano), sia per la presenza di fessurazioni indubbiamente naturali e di incrostazioni calcaree di un certo spessore sul soffitto e sulle pareti, si può ritenere che vi sia stata in origine una cavità naturale, la quale è stata allargata e prolungata poi artificialmente, in epoca non precisabile ma che può risalire

di qualche secolo, con tutta probabilità per ricercare dei metalli, essendo il monte assai ricco specialmente di pirite.

Questa cavità, anche se artificialmente ampliata, merita di essere menzionata e conosciuta essendo interessantissima sotto il punto di vista mineralogico e storico delle miniere.

N. 31 - V - Buso delle Gane (10) - Località: Val Canale (Monte Pasubio); Fraz. Contrà Penzi - 25.000 IGM Pian delle Fugazze (36 III NE) - Situazione: m. 1510 N + 9° E dall'Albergo Dolomiti - Quota ingres-

(10) «Gane» significa streghe e deriva dalla parola indigena anguane, che ha lo stesso significato. Di questa caverna parla una leggenda: «La leggenda del Soio Rosso», pubblicata da A. L. Ortelli nella rivista «Alpinismo» (N. 8/9 - 1930).



N. 31 - V - BUSO DELLE GANE

so: m. 1375 - Profondità: m. 10 - Primo pozzo: m. 5 - Lunghezza: m. 14 - Data del rilievo: 2-3-1931 - Rilevatore: Gino Bigon.

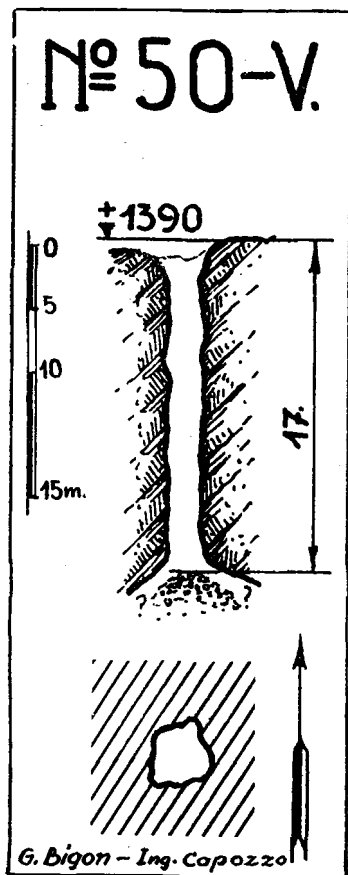
È situato all'imbocco della Val Canale (sinistra orografica sul Monte Pasubio) e precisamente alla base della parete Ovest del Sojo Rosso.

Si raggiunge abbandonando la mulattiera Dolomiti-Porta Pasubio, ove il vallone allargandosi forma un ripiano erboso; si attraversa il greto e si sale di costa verso Sud per un ghiaione fino a raggiungere una serie di cen-

ge a cornice erbosa, sul cui margine s'apre la caverna.

L'ingresso ha la forma di triangolo col vertice in basso. È alto m. 3,50; la sua larghezza in alto è di 3 metri ed in basso di 50 centimetri.

La soglia precipita in basso strapiombando sul suolo interno per 5 metri. Il suolo, coperto di detriti minuti di roccia è inclinato in basso verso Nord-Ovest, così che la parte più bassa della prima camera presenta un dislivello con la soglia di 8 metri e dista dal soffitto circa 12 metri.



N. 50 - V - SPELUGA DEI FONDI

Le pareti presentano parecchie gibbosità e sono viscide e coperte di muschio in maggiore quantità in prossimità dell'ingresso. Il soffitto è pressochè piano e la parete Nord-Ovest ha un rientro dell'ampiezza di circa m. 3 x 3, pel quale si scorge un'apertura quadrangolare da cui esce una colata di sabbia giallognola. Nella parte più bassa di questa prima camera si apre un cunicolo pel quale si penetra, avanzando in discesa su pietre disposte a gradini, in una galleria che si prolunga in direzione Ovest-Nord-Ovest per 14 metri. Il suolo di questo secondo vano, somigliante ad un corridoio della larghezza dai 2 ai 3 metri, si mantiene orizzontale e così pure il soffitto, sul quale vi sono leggere incrostazioni calcaree. Questo corridoio è completamente buio mentre la prima camera già descritta è tutta illuminata dall'ingresso, somigliante dal di dentro ad un ampio finestrone.

Sul suolo tutto cosparso di pietrisco, lungo la parete Nord, vi sono tracce di piccoli stagni o pozzanghere a fondo sabbioso. L'estremità di questo corridoio è ostruita da una frana e il detrito caduto ha lasciato sul soffitto un vuoto di circa m. 1,50. Lungo la base della parete Sud abbiamo notati due scheletri bianchissimi di grossi cani.

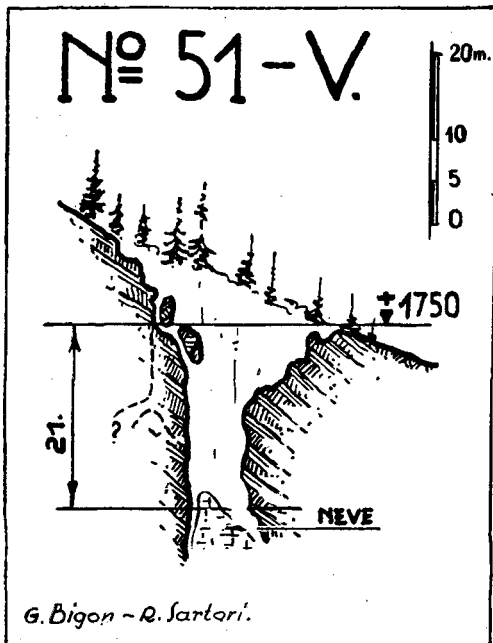
Nulla d'interessante dal punto di vista paleontologico.

N. 50 - V - **Speluga dei Fondi** - Nome indigeno: *Speluga dei Fundi* - Località: Casare Fondi - 25.000 IGM Caltrano (37 III NO) - Situazione: m. 750 SSO dalla Cima di Fonte - Quota ingresso: m. 1390 - Profondità: m. 17 - Primo pozzo: m. 17 - Data del rilievo: 26-7-1931 - Rilevatori: Gino Bigon e ing. G. Capozzo.

Si accede alla Speluga dei Fondi circa in un'ora e mezza da Cesuna e circa in due ore da Asiago percorrendo comodissime strade carreggiate recentemente riattate.

È un pozzo cilindrico della larghezza di quasi 4 m.

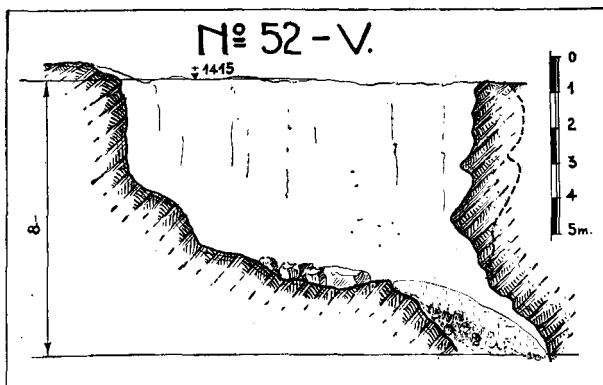
N. 51 - V - **Spelonca della Neve** - Località: Bosco N. 7; Frazione Roana - 25.000 IGM



N. 51 - V - SPELONCA DELLA NEVE

Monte Verena (36 I NE) - Situazione: m. 1425 al Monte Verena - Quota ingresso: m. 1750 - Profondità: m. 21 - Primo pozzo: m. 21 - Lunghezza: m. 8 - Data del rilievo: 2-8-1931 - Rilevatori: Gino Bigon e Renato Sartori.

È situata in terreno boscoso con marcatissimo carattere carsico. Nelle vicinanze vi sono parecchi altri inghiottitoi consimili che conservano perennemente al fondo la neve, denominati normalmente il « buso » o la « spelonca » della neve.



N. 52 - V. - BUSO DELLA NEVE DI VALLE GRUBACH

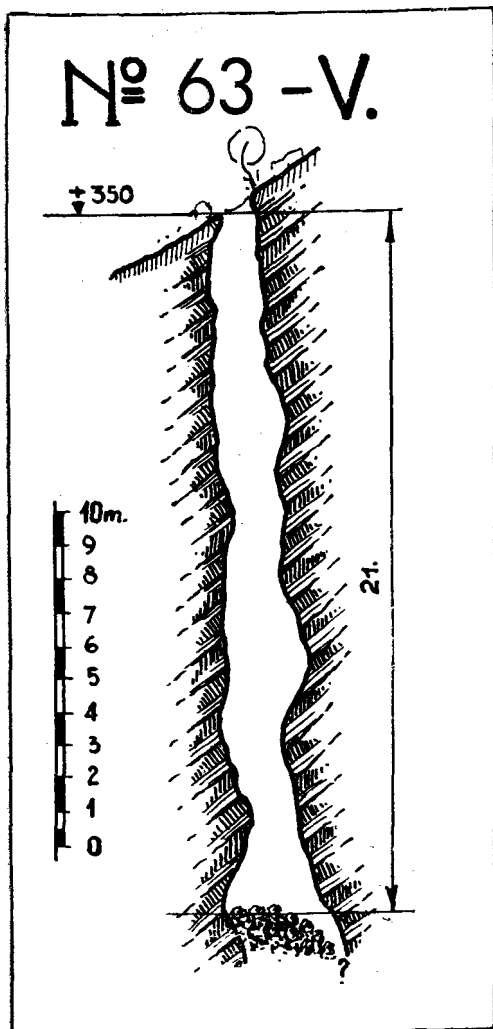
Questa cavità è una delle più profonde e con bocca la più ampia.

N. 52 - V. - **Buso della Neve di Valle Grubach** - Nome indigeno: *Buso della neve* - Località: Bosco N. 7; Frazione Roana - 25.000 IGM Rotzo (36 I NE) - Situazione: m. 2330 NNE dal Monte Erio - Quota ingresso: m. 1415 - Profondità: m. 8 - Primo pozzo: m. 5 - Lunghezza: m. 13 - Data del rilievo: 2-8-1931 - Rilevatori: Gino Bigon e Renato Sartori.

Vi si accede per mulattiera da Roana circa in un'ora.

N. 63 - V. - **Pozzo Scortegana** - Nome indigeno: *Spurga* - Località: Contrà Bosco - Frazione: Monte Magrè - 25.000 IGM Schio (36 II SE) - Situazione: m. 700 SSO dalla chiesa di Monte Magrè - Quota ingresso: m. 350 - Profondità: m. 21 - Primo pozzo: m. 21 - Temperatura esterna: 13° C.; interna: 13° C. - Data del rilievo: 28-10-1931 - Rilevatori: Gino Bigon e Renato Sartori.

Il terreno ove è scavato il pozzo è coperto da circa 2 m. di strato argilloso. Il pozzo, in seguito ad un notevole franamento, si è aperto nel 1924. Nella parte più profonda vi è una fessura impraticabile.



N. 63 - V. - POZZO SCORTEGANA

GINO BIGON

Gruppo Speleologico di Schio



N. 1055 - Lo - LACCA DEL ROCCOLINO - IL MAGNIFICO DUOMO DI CALCARE

GROTTE DI LOMBARDIA

N. 1054 - Lo - **Bus della Codegàla** - Nome indigeno: *Bus della Codegàla* - Località: Codegàla - 25.000 IGM Bergamo (33 III SE) - Situazione: m. 900 N da Olmo al Brembo - Quota ingresso: m. 900 - Profondità: m. 13 - Primo pozzo: m. 10 - Lunghezza: m. 7 - Data del rilievo: 3-4-1932 - Rilevatore: Severino Frassoni.

La cavità si apre sul versante Nord-Ovest, in vetta al promontorio che domina il paese di Olmo al Brembo, punto di vista magnifico, che abbraccia un vasto panorama da Nord-Est, a Sud e a Nord-Ovest.

L'interno della cavità è rivestito di concrezioni a forme arrotondate, aderenti alla roccia, ad eccezione di una stalattite a forma di cascata, ben lavorata, lunga circa 2 m. e del diametro all'inizio di m. 1.50.

Il fondo è costituito di sassi e di ghiaia; percorso, trema, e dà un suono cupo come di vuoto, causato evidentemente da legno frammentato a sassi, gettati allo scopo di bloccare il

pozzo e riempirlo, evitando così ogni possibile disgrazia.

Non manca la solita leggenda che attribuisce al pozzo profondità e diramazioni vastissime, al punto che una pecora cadutavi alcuni anni or sono vi fu lasciata marcire, perchè nessuno osava calarvi.

N. 1055 - Lo - **Lacca del Roccolino** - Nome indigeno: *Lacà del Rocoli* - Località: Roccolino; Frazione: Sussia - 25.000 IGM Zogno (33 III NE) - Situazione: m. 340 E + 5° S dal Pizzo Cerro (m. 1285) - Quota ingresso: m. 1150 - Profondità: m. 125 - Primo pozzo: m. 25 - Pozzi interni: m. 40 e 17 - Lunghezza: m. 140 - Data del rilievo: 17-4-1932 - Rilevatore: Severino Frassoni.

Una delle più belle grotte, anzi la più interessante fra quelle sin qui esplorate in Val Brembana dal Gruppo Speleologico di S. Pellegrino, è certo quella denominata comunemen-

te *Lacà del Rocolì* (Lacca del Roccolino), situata in comune di S. Pellegrino, fraz. Sussia.

Posta alla sommità del monte omonimo, sulla dorsale della catena di demarcazione fra la Val Brembana propriamente detta e la collaterale Val Brembilla, si presenta al visitatore fra i verdi e spaziosi prati, meta nella stagione estiva delle comitive di villeggianti delle stazioni climatiche di S. Pellegrino e di Brembilla.

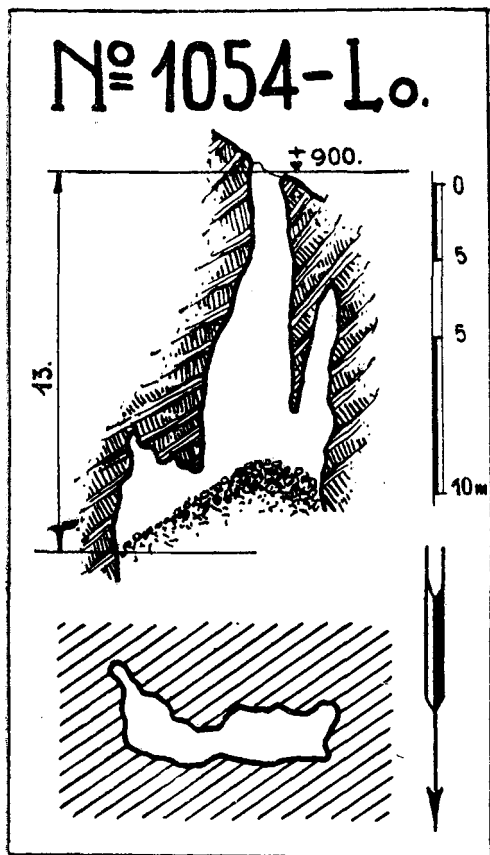
Comode mulattiere portano, in men di due ore, in tale località, dove i vecchi casolari ormai abbandonati dalle semplici e forti popolazioni alpine calatesi al fondo valle, in cerca di maggior comodità e fortuna, attestano della passata ubertosità di questa plaga, ricca di pascoli e di boschi di rovere e frassini.

L'ingresso della grotta si apre alla sommità di uno spazioso pozzo, profondo 25 m. e dalle pareti levigate ed a picco.

Dal fondo di questo pozzo si dipartono



N. 1055 - LO - LACCA DEL ROCCOLINO
UNA SOSTA DEL GRUPPO DEGLI ESPLORATORI

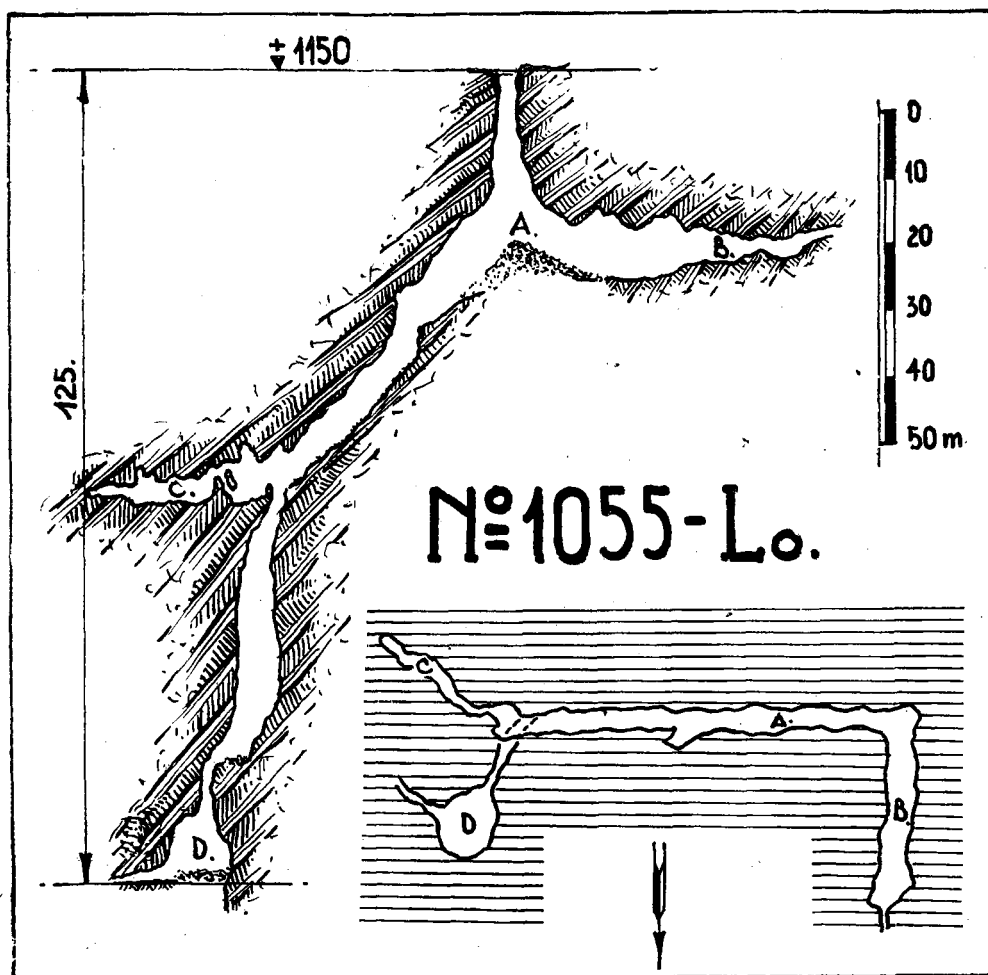


N. 1054 - LO - BUS DELLA CODEGÀLA

con opposte direzioni, due gallerie.

La galleria di destra porta, dopo un breve declivio, in una più vasta caverna; ad angolo retto e leggermente risalente la galleria continua, terminando in una vasta grotta; questa, contrariamente al percorso di cui sopra, si presenta interessante per la varietà e frequenza delle conformazioni che costituiscono sia la volta, che le pareti; uno stretto cunicolo all'altezza di due metri dal suolo si inoltra ancora per poco, terminando in una piccola nicchia.

Ben più vasta si presenta invece la galleria di sinistra e più ricca di stalattiti. Per un pendio più accentuato e per un pericoloso ghiaione, interrotto a metà da un gigantesco masso di conformazione calcarea, essa si inoltra per più di 60 m., immettendo in un ampio vano: le pareti rappresentano una teoria ininterrotta e superba di conformazioni raffiguranti il gioco di acque in maestose fontane, e di colonne gotiche, alternate da nicchie e da gruppi di stalattiti e stalammiti. Da questo punto per uno stretto cunicolo ed un angusto camino, si accede poi in altra galleria laterale, ricchissima di conformazioni e nella quale è



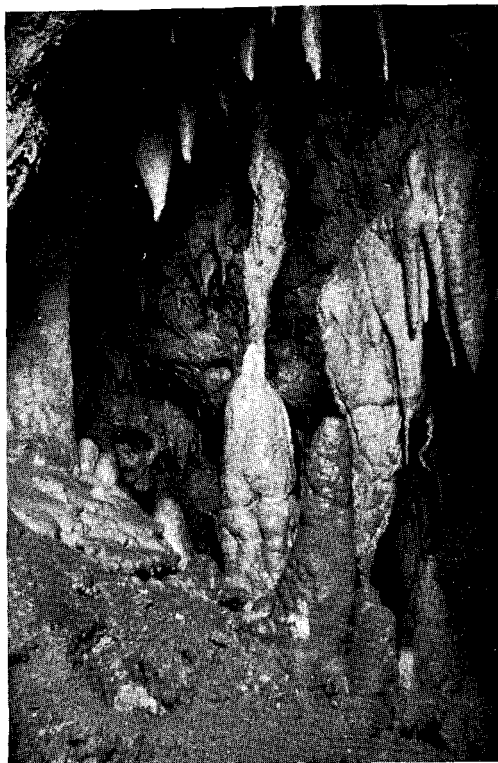
N. 1055 - Lo - LACCA DEL ROCCOLINO

difficile inoltrarsi per il susseguirsi di numerosissime stalattiti, colonne e stalammiti dalle diverse dimensioni e più varie forme, cilindriche, a cono e ad alberello. Questa galleria, più ricca di ogni altra sin qui esplorata, misura oltre una ventina di metri per quattro di altezza ed altrettanti di larghezza, e termina con uno stretto camino ed un sifone, nel quale si raccolgono le acque provenienti dallo stillicidio.

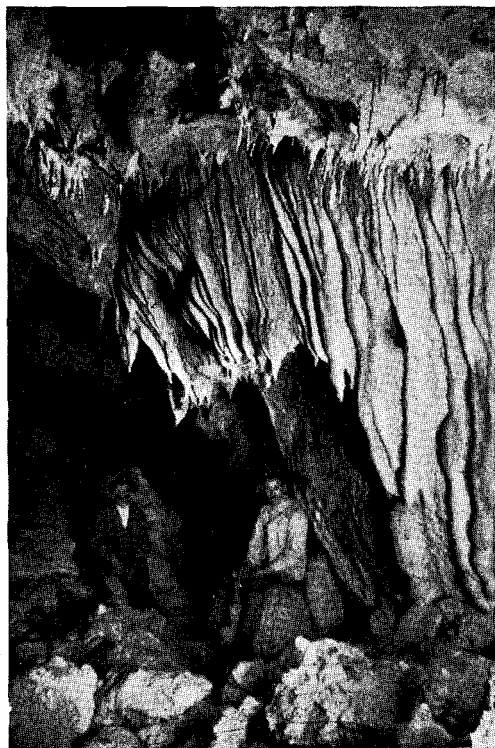
Al termine del ghiaione sopra menzionato si apre un altro pozzo, pel quale a perpendicolo, si scende per 40 m. sino a raggiungere un ripido canale discendente a sbalzi, dalla superficie arrotondata da concrezioni calcaree, che assume l'aspetto di una cateratta di tor-

rente ghiacciato, sboccante alla sommità di un ultimo pozzo. Questo, dopo alcuni metri, si allarga e forma la cupola di un magnifico duomo del diametro di 10 m. e che si raggiunge con una discesa a strapiombo di 17 m. Diversi gruppi di stalattiti simili a fantastici lampadari arricchiscono la volta, insieme ad esilissime e lunghe canne isolate, mentre le pareti completamente lavorate da formazioni calcaree ne fanno una adeguata cornice. Degna di nota, fra le altre più piccole, una stalammite alta tre metri e del diametro di due, protesta ad incontrare la consorella stalattite di dimensioni poco inferiori.

Verso Est si diparte un corridoio pianeggiante di m. 2×12 e prosegue abbassandosi



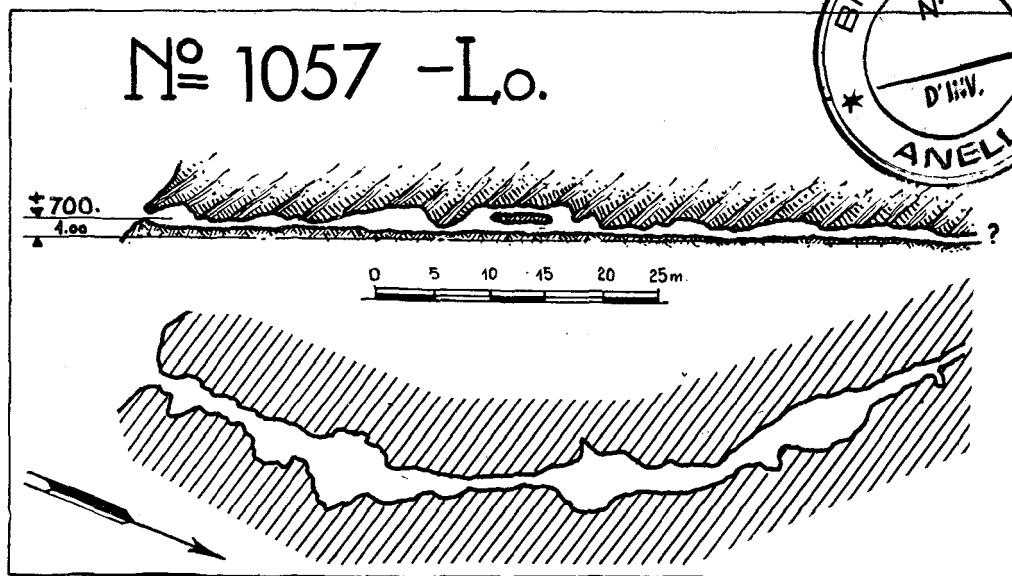
N. 1055 - Lo - LACCA DEL ROCCOLINO
INTERESSANTI FORMAZIONI CALCAREE



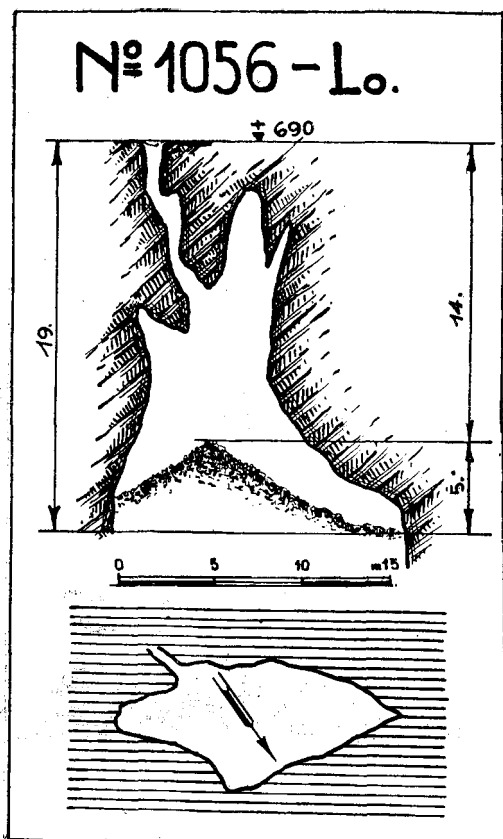
N. 1055 - Lo - LACCA DEL ROCCOLINO
ALCUNE BELLE CONCREZIONI SULLE PARETI

e restringendosi per circa 8 m., terminando in un piccolo cunicolo, attraverso il quale de-

fluiscono le abbondantissime acque provenienti dalle infiltrazioni. L'esplorazione di questo



N. 1057 - Lo - BUS DEL MAGRO



N. 1056 - LO - BUS DEL PATRIARCA

corridoio, dove ha termine la cavità, quasi sbarrato a metà da due colonne cilindriche, è necessario farla carponi, tanta è la ricchezza di stalattiti che ne intralciano il passaggio.

N. 1056 - Lo - **Bus del Patriarca** - Nome indigeno: *Bus del Patriarca* - Località: Fraz. Alino - 25.000 IGM Piazza Brembana (33 IV SE) - Situazione: m. 100 O dalla chiesa di Alino - Quota ingresso: m. 690 - Profondità: m. 19 - Primo pozzo: m. 1 - Lunghezza: m. 14,50 - Data del rilievo: 1-5-1932 - Rilevatori: Severino Frassoni e Carlo Licini.

Cavità senza interesse, aprentesi sullo spiazzo davanti alla chiesa di Alino, a lato della mulattiera.

L'accesso è stato ostruito alcuni anni or sono da parte degli abitanti del luogo per tema di disgrazie; la cavità ha così cessato l'antica funzione di inghiottitoio di carogne d'animali.

L'interno è pericoloso, perchè la roccia frammista a terriccio si sfalda con grande facilità.

N. 1057 - Lo - **Bus del Magro** - Nome indigeno: *Bus del Magro* - Località: Corna Pizzarella - 25.000 IGM Bergamo (33 III SE) - Situazione: m. 1000 NNO da Olmo al Brembo - Quota ingresso: m. 700 - Profondità: m. 1 - Lunghezza: m. 72 - Data del rilievo: 3-4-1932 - Rilevatori: Severino Frassoni e Carlo Licini.

Questa cavità si sviluppa in una galleria di proporzioni assai modeste.

L'altezza varia da m. 0,80 a 2,50, e la larghezza da m. 1,50 a 6. Il fondo è pianeggiante, con frequenti pozze d'acqua, tutto concrezionato a forma di piccoli funghi e grappoli d'uva; non mancano dei ciottoli di torrente; si direbbe che sia il letto di un torrente, se all'esterno non mancasse il benché minimo segno di sbocco d'acqua.

Pure la volta e le pareti presentano concrezioni calcaree di scarso interesse. Le migliori formazioni furono asportate per farne dei presepi ed adornare dei giardini.

Giunti a 72 m. dall'ingresso, la galleria si abbassa sino a divenire impraticabile. A destra, attraverso ad una strettoia impraticabile, si vede una piccola stanza il cui fondo è costituito da uno specchio d'acqua alquanto profondo.

Contrariamente alle nostre speranze, trattandosi di cavità ad ingresso piano e facile, non abbiamo trovato nell'interno delle ossa di animali che possano avere importanza.

GRUPPO GROTTA DI S. PELLEGRINO

Speleologi,

Procurate nuovi abbonati a "Le Grotte d'Italia,,

Abbonamento ai quattro numeri del 1932: Italia e Colonie L. 8.- (Estero L. 16)

Rimettere l'importo all'Amministrazione delle R. R. Grotte Demaniali di Postumia (Trieste)