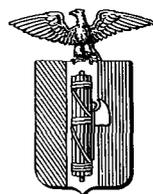
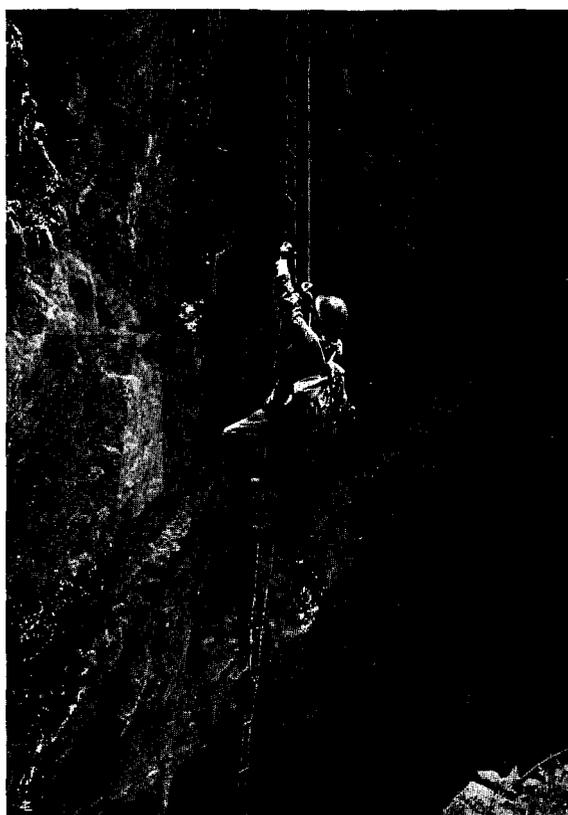


# LE GROTTES D'ITALIA



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

★

## ORARIO E TARIFFE

### PER L'INGRESSO ALLE REGIE GROTTI DEMANIALI DI POSTUMIA

*Visite giornaliere:*

Dal 1 maggio al 31 ottobre - alle ore 10.30-12.30-14.30-16.30

Dal 1 novembre al 30 aprile - alle ore 10.30-14.30-16.30

#### GROTTA VECCHIA DI POSTUMIA

*Visite normali:*

alle ore 14.30 . . . . . Lire **10.—** per persona

" " 10.30 - 12.30 - 16.30 . . . . . " 15.— " "

visite fuori orario . . . . . " 30.— " "

#### GROTTA DEL PARADISO

alle ore 14.30 . . . . . Lire **5.—** per persona

" " 10.30 - 12.30 - 16.30 . . . . . " 10.— " "

e fuori orario . . . . . " 10.— " "

#### TRENINO SOTTERRANEO

alle ore 10.30 - 12.30 . . . . . Lire **5.—** per persona

" " 14.30 - 16.30 . . . . . " 10.— " "

e fuori orario . . . . . " 10.— " "

*Comitive di Enti regolarmente costituiti, per oltre 50 persone  
L. 5 per persona (Grotta Vecchia e Grotta del Paradiso, trenino escluso).*

★

# TRATTORIA SEVER

## POSTUMIA

*OTTIMA CUCINA, ALLOGGI, SALONE*

RICEVE PRENOTAZIONI PER PRANZI DI COMITIVE

## J. ZWÖLF

POSTUMIA - VIALE OBERDAN, 276

★

*ARTICOLI FOTOGRAFICI  
COLORI, VERNICI, ecc.*

## M. KRIZE-POSTUMIA N. 90

OFFICINA MECCANICA

RIPARAZIONI

Rifornimento: Olio - Benzina - Lubrificanti

Deposito gomme: Auto - Moto - Velo

# LE GROTTI D'ITALIA

RIVISTA TRIMESTRALE DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA

ORGANO UFFICIALE DELLE

## REGIE GROTTI DEMANIALI DI POSTUMIA

DIRETTORE RESPONSABILE: CAV. E. BOEGAN - TRIESTE

ABBONAMENTO PER IL 1929: ITALIA E COLONIE L. 6.- (ESTERO L. 12.-) - UN NUMERO L. 3.-  
INVIARE LE RICHIESTE E L'IMPORTO DELL'ABBONAMENTO ALLA DIREZIONE DELLE  
REGIE GROTTI DEMANIALI DI POSTUMIA

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

SOMMARIO: Prof. MASSIMO SELLA: Estese migrazioni dell'anguilla in acque sotterranee. — Dott. EGIDIO FERUGLIO: Il Bâs de la lum nell'Altipiano del Cansiglio. — PASQUALE LERICI: La Grotta della Madonna. — EUGENIO BOEGAN: La distribuzione e la densità delle grotte nella Venezia Giulia. — c. b.: Grotte dell'Ungheria. — EUGENIO BOEGAN: Grotte della Venezia Giulia. — RAFFAELLO BAYTAGLIA: La Grotta di Contronc. — NOTIZIARIO: Speleologia Cirenaica. — Riunione della « Società Italiana per il Progresso delle scienze ».

### VIAGGIO ALL'ORCO

## ESTESE MIGRAZIONI DELL'ANGUILLA IN ACQUE SOTTERRANEE

*Il dott. Ernesto Sella di Biella, che qui ringraziamo per la sua cortesia, volle inviarci l'interessante lettera scrittagli dal cugino prof. Massimo Sella. Siamo lieti pertanto di farla precedere, quale introduzione, alla presente comunicazione dell'illustre Direttore dell'Istituto di Biologia Marina di Rovigno d'Istria.*

### Con una cesta d'anguille nella Grotta di Trebiciano.

Rovigno d'Istria, 20 ottobre 1927.

« **D**al nostro vecchio Piemonte, che ogni tanto richiama a sè i propri figli, eccoci dunque ritornati a Rovigno fra gli esseri muti che abitano sotto il livello del mare, nostri prigionieri all'Acquario, e bene accolti anche dagli amici di sopra forniti di favella o di coda scodinzolante.

« Io ne ripartivo quasi subito per Trieste e Duino, per mandare ad effetto l'esperimento con le anguille. Passai tre giorni in deliziosa solitudine alle foci del Timavo, a predisporre ogni cosa. Solitudine interrotta solo da qualche dialogo con i guardiani e con i pescatori del Lisert.

« I tuoi occhi rivedono certamente questo

luogo, poichè nessuno che l'abbia mirato lo dimentica. Presso la prima foce stanno i ruderi della chiesa abbattuta dalle granate italiane che prepararono la strada per Trieste e due scheletri di alberi montan loro la guardia. In punto elevato, sopra una grande lastra di pietra rivolta verso la tragica pianura di Monfalcone, si legge: « *Rispettate il campo della morte e della gloria* »; parole che non si scordano facilmente. In lontananza sta la massa ferrigna e fumosa del cantiere.

« E intanto ai piedi della montagna l'acqua continua a defluire dalle viscere della terra per tre grandi bocche; i tre rami si riuniscono e formano un fiume, il Timavo.

« Da Marano ci portarono otto casse di anguille vive, gialle ed argentine. Argentine sono le anguille in abito di nozze, che ritornano all'oceano ove nacquero per compiervi in senso inverso il lungo viaggio d'amore e di morte,

senza ritorno. Sono le migratrici e forse queste riusciranno nella difficile prova alla quale le abbiamo chiamate.

« Le liberiamo nei bacini di allevamento delle trote; le dividiamo in lotti. All'indomani prima spedizione a Trebiciano. Il camioncino del Principe di Torre e Tasso ci trasporta a Opicina e poi fin presso la dolina in fondo alla quale s'apre l'abisso; ivi ci attendono i guardiani. Durante il tragitto grande armeggio per tenere a freno le bestiole entro le ceste che avevano (tardi ce ne accorgemmo) le maglie troppo larghe: qui un « bisato » sgusciava da un buco e tu pronto a chiuderlo con una mano; là due occhi e un muso facevano capolino e dovevi correre al riparo con l'altra mano; a un cestino spuntava improvvisamente la coda e tu svelto a tappare con la... terza mano: insomma una moltiplicazione di mani in movimento, come nei quadri del dinamismo futurista.

« Il difficile problema di far passare un elefante attraverso la cruna di un ago, posto ai ricchi dal Vangelo, sarebbe un gioco con le anguille. Passeranno dunque anche sotterra per crepacci sottili come crune di ago.

« L'abisso di Trebiciano è profondo 329 metri e scende dall'altipiano carsico fino al Timavo verso i due terzi del suo percorso sotterraneo; uno dei pochissimi punti in cui fu ritrovato. La storia della sua scoperta ha del romanzesco e direi dell'eroico. Esso non si lasciò violare al primo attacco. Lindner, l'uomo che solitario scese e si aprì la via nel meato, era sospinto da una volontà precisa: trovare l'acqua per la sua Trieste, fosse pure entro l'abisso più profondo del mondo, e carpirvela con la perforazione di una galleria.

« Oggi esplorazioni di questo genere sono diventate ordinarie. Trieste è un vivaio di « pipistrelli delle grotte » o « grottisti », giovani arditi che si ficcano in tutti i buchi, salgono e scendono come scimmie per corde penzolanti nel vuoto; sono organizzati, attrezzati, esplorano scientificamente e romanticamente (via, sono delle scimmie simpatiche!). E così siamo arrivati alle « Duemila Grotte » della Venezia Giulia. Di qui è partito quell'appassionato movimento speleologico che sta ora diffondendosi in tutta Italia.

« Ma i primi dovettero aver cuore particolarmente saldo. La fervida immaginazione ha talora rattenuto il passo dell'uomo. Le monta-

gne non diversamente dagli abissi furono conquistate, e l'alpinismo e la speleologia vennero in auge quando nella mente dei più, per merito dei pionieri, le paurose finzioni della fantasia cedettero il posto a immagini figlie di realtà.

« Le idee troverebbero facilmente la loro via, se certi atteggiamenti psichici non si modificassero che molto lentamente. Sì, anche le nostre dolci Alpi furono chiamate « infames » per secoli; ed oggi guardandovi dalla pianura che vi è debitrice dell'acqua che feconda la terra e della forza che muove le macchine, vi benediciamo o alte cime, numi tutelari, non tanto per i benefizi materiali quanto per i doni spirituali che largite a chi vi s'accosta con forte ed umile cuore.

« Queste cavità del Carso si potrebbero paragonare a sorta di trachee della madre terra, per cui l'aria e l'acqua entrano nel suo corpo.

« Era la prima volta che visitavo quella di Trebiciano e che anzi entravo in una di esse. Ci si cala giù per un cammino irregolare ed umido nella roccia viva, il quale ora si allarga, ora si restringe tanto che le grosse pance stentano a passarvi (buona cura per smilzirla!). Il salto finisce e, percorsi pochi metri di cunicolo, riprende con pozzi successivi di 20, 30, 50 metri di altezza. Scendiamo aggrappati a scale di legno a piuoli, fissate verticalmente alle pareti (come arrivarono fin qui queste lunghe travi?), solide ma viscide, per cui provi talora la sgradevole impressione che ti sfuggano le mani o il timore che non abbiano a sfuggire ai compagni di sopra (la solidarietà si estende anche a quelli di sotto, ma con sollecitudine meno fraterna...).

« Si risalirà meglio che ora non si scenda, perchè scendendo vanno avanti i piedi nella oscurità in cerca dell'appoggio; salendo vanno avanti le mani che reggono la candela e gli occhi si trovano nelle vicinanze.

« La regola per scendere una scala è così semplice... Basta abbassare alternativamente un piede e una mano dallo stesso lato, ma se ordini alla testa di controllare ciò che fanno le estremità sei certo d'imbrogliarti, imitando quel soldato della caricatura di Teja che marciando alzava tutte e due le gambe nello stesso tempo...

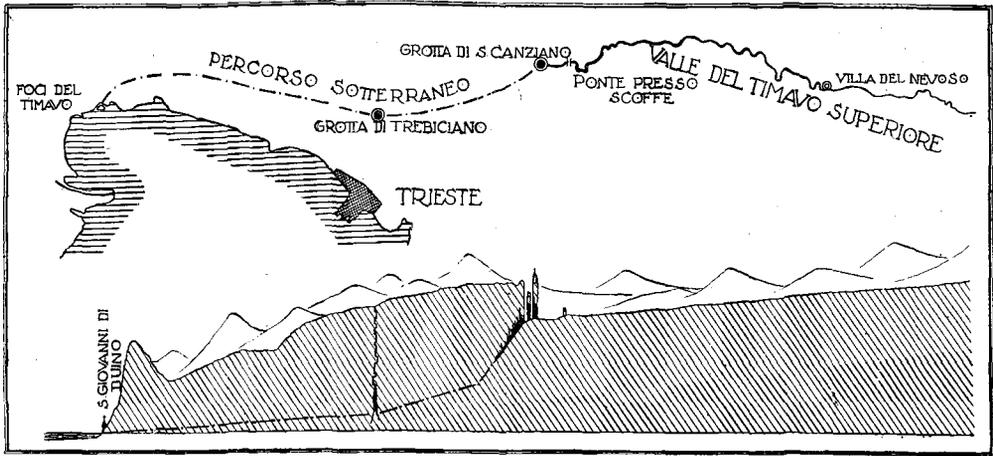
« Intanto il compagno di su, che ti pesta le mani con gli scarponi, pone ogni cura nel farti sgocciolare la cera sulle spalle; fortuna che qualcuno più previdente di noi ebbe cura di

farci indossare una specie di scafandro di tela.

« I cestini con le anguille ballonzolano nel vuoto, volteggiando dalla schiena alle mani, e sopra il capo dei portatori, a seconda del diametro del budello in cui ci muoviamo.

« Dopo tutto, ci si abitua presto agli inconvenienti del nuovo modo di viaggiare, e quando la rigida bora imperversa sull'altipiano (e quel giorno ci aveva tutti intirizziti) ci si rallegra di essersi sottratti a lei in un tepido riparo e sfuma anche il sordo rancore destato in noi dai suoi morsi.

donavamo dietro di noi a varie altezze, perchè c'indicassero la via del ritorno, delle candele accese che poi, dal basso, apparivano come lumicini sempre più fiochi e misteriosi. Strano effetto, che ridestava negli incoscienti substrati della memoria sensazioni prodotte in noi bambini da figure e storie paurose. Quelle fiammelle ch'io miravo riaccendevano in una cellula del mio cervello il lumicino veduto molti e molti anni addietro, nell'illustrazione di un libro famoso: essa raffigurava un uomo dalla barba bianca in un antro tenebroso, in fondo



SCHIZZO PLANIMETRICO E ALTIMETRICO DEL TIMAVO CON IL SUO PERCORSO SOTTERRANEO DALLE GROTTA DI S. CANZIANO ALLE FOCI PRESSO S. GIOVANNI DI DUINO.

\*\*

« Bello è quando si arriva alla grotta sottostante, la caverna di Lindner. Un duomo immenso, alto 80 metri ed ampio non so quanto. Veramente i confini della caverna non sono visibili, poichè la luce della candela si polverizza, si perde come assorbita dall'oscurità (una oscurità diversa, più spessa di quella usuale e solo relativa, che ci è familiare); tuttavia si « sente » il vuoto, e quando parli risuonano le vòlte. Forse i trogloditi, ai quali le grotte eran rifugio, avevano acquistato la facoltà di riconoscere l'ampiezza dei vuoti ed anche la loro forma, dalle risonanze.

« Giunti allo sbocco inferiore del pozzo, proseguiamo verso il fondo della caverna camminando per un piano inclinato di sabbia depositata nei periodi di alto livello delle acque, e di rocce affioranti, e la discesa sembra interminabile. Dei carabi neri, ciechi, corrono veloci qua e là sui pendii.

« A mano a mano che si scendeva, abban-

al quale tremolava la fiammella di una candela; il vecchio sedeva ad un tavolo circondato da carcasse di animali semidigeriti. Era costui il buon Geppetto, padre di Pinocchio, fanciullo di legno, nello stomaco del pescecane lungo un chilometro senza contare la coda. È un ricordo puerile e sia pure.

\*\*

« Accompagnami dunque sino al fondo della grotta, e guarda. Quello che scorre dinanzi a noi, silenzioso, opaco e profondo, è il Timavo sotterraneo: fluisce da una galleria della roccia, ristagna in un piccolo lago, filtra fra i crepacci di massi giganteschi, di colore oscuro, orridi, e ricomparirà ancora all'estremità opposta della caverna formando un lago maggiore, prima di rientrare nel cuore della montagna.

« È un Lete senza asfodeli.

« Luogo adatto per meditare; sedersi e meditare. Questo, lo confesso, è un pensiero retrospettivo, poichè allora io avevo altro per il



STATO DI RIGENERAZIONE DELLA PINNA PETTORALE DELL'ANGUILLA DOPO UN ANNO DALL'AMPUTAZIONE. - IN UN ESEMPLARE LA PINNA ERA STATA TAGLIATA A METÀ, NELL'ALTRO PIÙ VICINO ALLA BASE.

capo: accesi la pipa e ad una ad una diedi il « via » alle mie anguille mutilate, che lentamente si approfondarono in quell'acqua letea, quale risalendo e quale seguendo la corrente.

« A rivederci alle foci del Timavo, mie pupille; e guai a voi se ci avrete fatto fare invano questa fatica. Che dico? Anche voi ubbidirete al vostro destino.

★★

« Proprio qui meditare e perchè? L'uomo è così schiavo delle fuggevoli impressioni che il suo pensiero debba da queste esser messo in movimento? Vadano pure i poeti perdigiorno a cercar l'ispirazione oggi nel prato fiorito e domani nei Piombi di Venezia. Gotamo Buddha ci ha insegnato che l'annullamento dei sensi è la liberazione del pensiero.

« Anzi, proprio da questo punto di vista e considerando quale calma s'impossessi di noi in simile luogo, dopo la novità delle prime emozioni, consiglierei ai filosofi di stabilirsi addirittura nella grotta di Trebiciano.

« Qui c'è solitudine, qui cessano le divisioni del giorno e della notte, dell'estate e dell'inverno; l'eternità incombe nel silenzio.

« Egregi colleghi — incomincierebbe a dire il dilettante filosofo della nuova Accademia di Trebiciano — per prima cosa vi proporrei di ricercare in questa caverna l'uomo antichissimo

che certamente vi abita e che si nasconde in questi meandri. È necessario che noi lo esaminiamo, per sapere quale concetto egli si è formato dell'universo vivendo qui rinchiuso, e se egli abbia potuto intuire e con quale esperienza o ragionamento dimostrare a se stesso l'esistenza di ciò che egli nè vede, nè tocca, nè sente, e che noi conosciamo. Lo confronteremo con l'uomo di sopra.

« Il dilettante naturalista (al quale cercheremo di far dire meno sciocchezze che sia possibile) lo interromperà con queste parole:

« Certo, mettendoci col pensiero nelle condizioni di chi si trova confinato in un mondo più ristretto, ci rendiamo conto delle infinite imprevedibili cose che possono esistere al di là dell'orizzonte che a noi stessi fu assegnato.

« Ma non a questo conducevami il tuo dire, bensì a risponderti che invano, o egregio collega, tu cerchi qua dentro un animale dignificabile con l'appellativo di uomo. I complessi rapporti con l'ambiente creano il complicato raziocinio; e dove non c'è luogo per i sensi che sono le finestre, come si dice, aperte sul mondo, e dove queste finestre si aprono nel buio e nel silenzio, non vi è luogo per l'intelligenza.

« Considera l'importanza dei sensi. Da principio, negli animali più semplici, il meccanismo sensitivo e l'effettivo (in via rudimentale anche intellettuale) non sono separabili. Solo più tardi, quando gradualmente s'istituiscono vie e centri di coordinazione e di comando, che si perfezioneranno fino a prender nome di memoria, intelligenza, coscienza e volontà, l'intelletto dell'uomo diventa indipendente ed atto anche a riconoscere l'esistenza delle cose occulte; dai semplici rapporti di causa ed effetto imparati a spese delle reazioni individuali nell'ambiente, assurge alla logica dei rapporti astratti; sostituendosi ad altri sensi che ci furono negati, giunge ad accertare forze che direttamente non percepisce, trasformandole in altre per le quali possiede organi ricettori.

« Oggi come ieri i sensi sono indispensabili all'individuo per stabilire ciò che realmente « esiste »; la mente a stabilire quello che « potrebbe esistere ».

« E non è oggetto di meraviglia la sproporzione nello sviluppo di queste facoltà? I sensi da molto tempo sono rimasti stazionari ed alcuni anzi si sono ottusi, e frattanto la mente tentava la scalata dell'Olimpo: ecco, quel cieco

che cammina saggiando lo spazio con il bastone, è forse un matematico che crea dei mondi sopra un pezzetto di carta.

« E tuttavia nei sensi, nei sentimenti, nella parte più animale nostra è la sola realtà. Il resto è avvolto nel dubbio dello spirito al quale sfugge l'essenza delle cose, mentre lotta duramente per afferrarne i rapporti, dello spirito che sente l'angoscia della relatività.

« Abbandonata a sè, l'intelligenza subirebbe un'involuzione. Il senso la nutrice, la stimola di continuo, direttamente o con il proprio ricordo (penso a Beethoven sordo), in una parola la rende possibile; la figlia è rimasta sotto la tutela del padre e non può esistere per se stessa.

« Lasciate dunque che il poeta cerchi l'ispirazione del momento, ovunque la Natura con i suoi contrasti faccia vibrare il suo cuore e le corde della sua lira: è un loro amico che parla.

« C'è posto quaggiù anche per lui.

« Sono certo che dal ciglio di più d'una delle persone che scrissero il loro nome sul registro della grotta, prima di sparire nuovamente nel mondo superno, una lacrima è caduta in questo lago, cui solo manca la virtù dell'oblio; o essa avrà rigato silenziosamente la roccia sulla quale una fronte era appoggiata.

« E credo che quelle non saranno state lacrime di dolore, ma di rassegnazione. Una calma improvvisa che subentrò in noi, come una pausa sapiente fra il dramma che cessa e quello che ricomincia, produce di questi effetti. La carne si libera per un momento dai suoi indomabili egoismi, il cuore si vuota delle sue passioni, la mente quasi si vergogna di aver dato tanta importanza a quelli che sono gli accidenti minimi e transitori della vita, ed accorgendosi del proprio errore ha una visione improvvisa delle nostre proporzioni nell'universo. La sensazione dell'infinito penetra in noi; il silenzio e l'oscurità assoluta ce lo trasfondono

non meno della vista del cielo stellato.

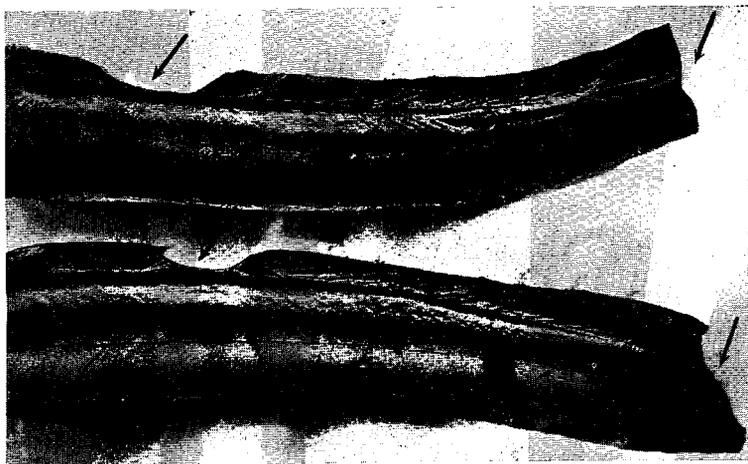
« E il tempo? Le stalattiti che ci pendono sul capo sono orologi che lo misurano in ragione di qualche centimetro per secolo (ahimè la nostra vita è più breve del minuto, in questa unità di misura!). E sono formate dalle lacrime degli uomini, gocciolanti attraverso la terra, forse tutto ciò che di essi rimane alla fine.

« *Vanitas vanitatum et omnia vanitas* ».

\*\*\*

« Orsù, eremiti di Trebiciano, è tempo di mettersi in marcia. Di scala in scala, ingrossando il fiato, la piccola processione risale in fila indiana a riveder le stelle. Il sudore di chi va innanzi ricorda alle nari di chi vien dietro, che ormai si ritorna in mezzo alla cara umanità.

« Prima di sollevare definitivamente i piedi fuori del baratro, sediamoci ancora un momento sull'orlo della botola che ne chiude l'orifizio. Il guardiano informa che quando le acque del fiume sottostante si gonfiano, la colonna d'aria del pozzo si mette ad oscillare e batte dei formidabili colpi di ariete su questa botola e sulla porta d'ingresso della capanna. Trovo umoristica l'idea di questa gigantesca canna d'organo (di quanti piedi?) azionata da un mantice così possente, e propongo all'amico Boegan di munirla d'imboccatura sonora, affinché ne esca un boato più terribile del corno di Astolfo e sia udito in tutto il Carso, allorchè la terra è travagliata nelle sue viscere.



CONDIZIONI DELLA PINNA DORSALE E DELL'ESTREMITÀ CAUDALE DELL'ANGUILLA DOPO UN ANNO DALL'OPERAZIONE DI MARCATURA.

« Ed ora se tu mi domandassi quale impressione riassuntiva si riporta dal fondo della grotta e dal lago ipogeo, risponderai: il presentimento della pace che a tutti è riserbata sotterra.

« Ti racconterò un'altra volta la discesa nelle voragini di S. Canziano. Là c'è più orrido scenografico, più movimento; i regni della luce e dell'ombra, come nell'inferno di Dante, non sono completamente separati, e le impressioni sono più varie. Se ne esce sempre pieni di entusiasmo e con un buon appetito.

« E poi andremo un giorno a cercare il grottesco nel paese dei gnomi, a Postumia.

« In conclusione, vi sono ancora in questo rude Carso, sopra e sotto la terra, molte cose che tu non hai ancora veduto. Questa lettera è un invito a ritornarvi ».

MASSIMO SELLA

### Estese migrazioni dell'anguilla in acque sotterranee.

Fra i pesci di acque sotterranee si distinguono specie permanentemente e definitivamente adattate alla vita cavernicola, e specie che solo temporaneamente passano da acque scoperte in acque ipogee.

Queste ultime non presentano nulla di anormale nell'organo della vista e, in genere, anche nella pigmentazione; le prime invece mostrano vari gradi di involuzione dell'occhio e sono più o meno completamente decolorate.

Ormai si conoscono numerosi pesci tipicamente ipogei<sup>(1)</sup>, scoperti negli Stati Uniti d'America (Fam. *Amblyopsidae*: *Amblyopsis*, *Colo-*

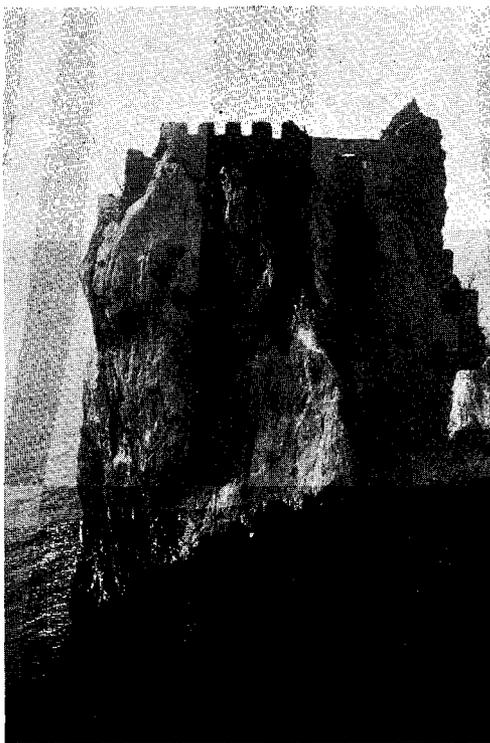
*gaster*, *Troglichthys*, *Typhlichthys*; Fam. *Siluridae*: *Ameiurus*, *Trogloglanis*), a Cuba (Fam. *Brotulidae*: *Stygicola*, *Lucifuga*), nel Sud America (Fam. *Siluridae*: *Typhlobagurus*, *Phreatobius*), nel Congo (Fam. *Cyprinidae*: *Coecobarbus*), in Somalia (Fam. *Siluridae*: *Uegitglanis*; Fam. *Cyprinidae*: *Preatichtys*).

Parecchie sono pure le specie la cui permanenza in acque sotterranee è stata riconosciuta solo come temporanea. Fra queste i *Ciclidae* (*Hemichromis*, *Haplochromis*, *Tilapia*) ed i *Cyprinodontidae* (*C. fasciatus*) emessi dai pozzi artesiani del Uadi Rhir nel Sahara, forme viventi anche in acque scoperte (« bahrs »), dalle quali si crede passino nella falda freatica e siano aspirate dai pozzi artesiani.

In Europa non si conoscono specie esclusivamente sotterranee. Molti pesci, invece, nelle regioni carsiche a Nord dell'Adriatico, la Dalmazia, la Bosnia, l'Erzegovina, la Croazia, la Carniola (Lago periodico di Circonio), si sono adattati a seguire temporaneamente l'acqua nel sottosuolo, quando questa si abbassa di livello, la-

sciando all'asciutto i piccoli bacini isolati situati alla superficie. Questi pesci appartengono per la maggior parte al genere *Paraphoxinus*, e inoltre ai generi *Chondrostoma*, *Aulopyge*, *Telestes* (2); e probabilmente la lista è ben lontana dall'essere completa.

Se il fatto della loro periodica scomparsa e ricomparsa è ben precisato, nulla invece si sa sull'estensione dei loro movimenti sotterranei. Del resto ben pochi indizi si hanno in proposito per tutti i pesci sotterranei in generale, salvo, per le forme che non escono mai alla luce



CASTELLO VECCHIO DI DUINO  
SULLO SCOGLIO DELLA DAMA BIANCA.

(1) Vedi: EIGENMANN C. H., *Cave Vertebrates of America*, Carnegie Institution, Washington, 1909. — SPANGL H., *Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer*, Wien, 1926. — CHAPPUS P. A., *Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer* in: *Die Binnengewässer* di A. THIENEMANN, vol. 3, 1927.

(2) Vedi: ČURČIĆ V., *Narodno ribarstvo u Bosni i Hercegovini*, Glas. zem. Muz. u Bosni i Hercegovini, vol. XXV (1913), vol. XXVII (1915), Sarajevo. — SPANGL H., *op. cit.* (con larga bibliografia).



LE RISORGENZE DEL TIMAVO PRESSO S. GIOVANNI DI DUINO.

del sole, quello indiretto della loro distribuzione geografica.

I pesci rigettati dai pozzi artesiani nel Sahara ed in certe località del Nilo si ritrovano in acque scoperte a distanze non grandi dai pozzi stessi (il Rolland (3) cita già come una distanza considerevole l'isolamento di un pozzo per un raggio di 4 km. all'intorno).

Spandl (op. cit.) pone anche l'anguilla nella categoria dei pesci che entrano in acque sotterranee, in base all'informazione pubblicata dallo Steindachner (4) della presenza di anguille nel lago di Janina nell'Epiro.

Non avendo questo lago comunicazione scoperta con il mare, le anguille non potrebbero arrivarvi che per via sotterranea, forse dal fiume Kormos, percorrendo qualche chilometro.

L'esperimento qui descritto dimostra che questi viaggi sono realmente possibili, ma le prove indirette sulle migrazioni delle anguille

debbono essere convalidate con l'assoluta sicurezza (difficilmente raggiungibile) che non sieno mai state fatte immissioni artificiali di anguille, trattandosi di un pesce di cui da molto tempo si pratica la semina. Un caso per me istruttivo mi è capitato a Pisino, in Istria, prima ancora di conoscere il lavoro dello Spandl. Avendo trovato dopo varie ricerche, tendenti appunto alla soluzione di questo problema, delle anguille nella Foiba (che a Pisino si approfonda e scompare) ed essendomi stato assicurata da molte persone che mai erano state immesse anguille in questo torrente, dove la pesca non ha la minima importanza, ritenni che il fatto bastasse a dimostrare l'arrivo delle anguille per via sotterranea; invece appresi più tardi che delle immissioni di anguille erano state realmente eseguite in epoche indeterminate.

Anche nel lago di Vrana, nell'Isola di Cherso, si sono delle anguille, ma è impossibile dire se vi penetrino per via sotterranea, perchè ivi pure sono state fatte delle immissioni.

(3) ROLLAND M. D., *Revue scientifique*, 4e Série, T. 14, 1894.

(4) STEINDACHNER F., *Beiträge zur Kenntniss der wasserfische der Balkanhalbinsel*, Denkschr. d. k. k. d. Wissensch., math.-naturw. Kl., vol. LXIII, 1861.



### Esperimento di marcatura delle anguille.

Qualche anno fa, visitando le foci del Timavo, dove esistono due impianti per la cattura delle anguille, mi sembrò che il numero delle anguille ivi pescate, per quanto modesto, fosse troppo grande perchè potessero essere fornite tutte dal brevissimo tratto scoperto interposto fra le peschiere e gli sbocchi e che quindi esse dovessero provenire in parte dal corso sotterraneo.

D'altra parte, fra le anguille che qui si pescano, vi è una certa percentuale di esemplari straordinariamente decolorati, che i guardiani chiamano « anguille bianche », o « di montana » perchè si prendono al tempo delle forti piene.

Vien fatto naturalmente di pensare che tali anguille provengano dal corso sotterraneo ed anzi vi abbiano soggiornato a lungo; e questa è anche l'opinione degli addetti alla peschiera. Per giudicare esattamente dal colore che normalmente presentano le anguille, mi recai a Comacchio ad esaminare le anguille argentine che si catturano nei « lavorieri » e vengono mantenute vive in grosse ceste o « bolaghe », e non ne vidi nessuna così decolorata. Il prof. A. Bellini m'informò che di simili se ne pescano soltanto in valli intorbidate, quando, in primavera, si aprono le chiaviche di comunicazione col fiume Reno. Queste anguille portate in acqua chiara prontamente si scuriscono.

Ora alle foci del Timavo le anguille bianche vengono pescate anche con « montane » precedenti da un periodo di acque trasparenti (il 17-18 settembre 1928, per esempio, scesero diverse anguille bianche con la prima piena, preceduta da una lunga siccità estiva, durante la quale le acque del Timavo erano molto trasparenti). D'altra parte, le anguille bianche del Timavo si mantengono tali a lungo nei bacini di trocicultura, annessi alla peschiera, senza schiarire.

Nelle peschiere delle foci si pescano solo anguille argentine migratrici. Il passaggio avviene fra l'agosto ed il novembre.

Decisi dunque di tentare un esperimento di marcatura diretta delle anguille, esperimento che potei eseguire grazie alla cooperazione del Principe di Torre e Tasso, proprietario delle foci, del comm. A. Davanzo presidente della Società di Pesca di Trieste, la quale si addossò buona parte delle spese, del cav. E. Boegan,

chiaro speleologo e direttore de « Le Grotte d'Italia », e grazie ai preziosi consigli del prof. A. Bellini di Comacchio.

La continuità del percorso sotterraneo fra S. Canziano (ove il Recca o Timavo superiore s'inabissa), Trebiciano e le foci del Timavo a S. Giovanni di Duino è stata dimostrata con i cambiamenti di livello dell'acqua a Trebiciano, consecutivi all'apertura delle saracinesche delle foci (5), per mezzo di coloranti (litio, fluorescina) e di sostanze radioattive (metodo Timeus) (6). Non si è riusciti invece a far passare dei corpi solidi (7) e ciò, se ne accresceva l'interesse, faceva dubitare della riuscita dell'esperimento, che lasciava scettici i più.

Questo corso sotterraneo è stato ritrovato finora in soli due punti, e cioè nell'Abisso dei Serpenti (a soli 3 km. da S. Canziano) e nella Grotta di Trebiciano; le altre voragini che si suppongono ad esso collegate non scendono o almeno non sono praticabili fino al suo livello.

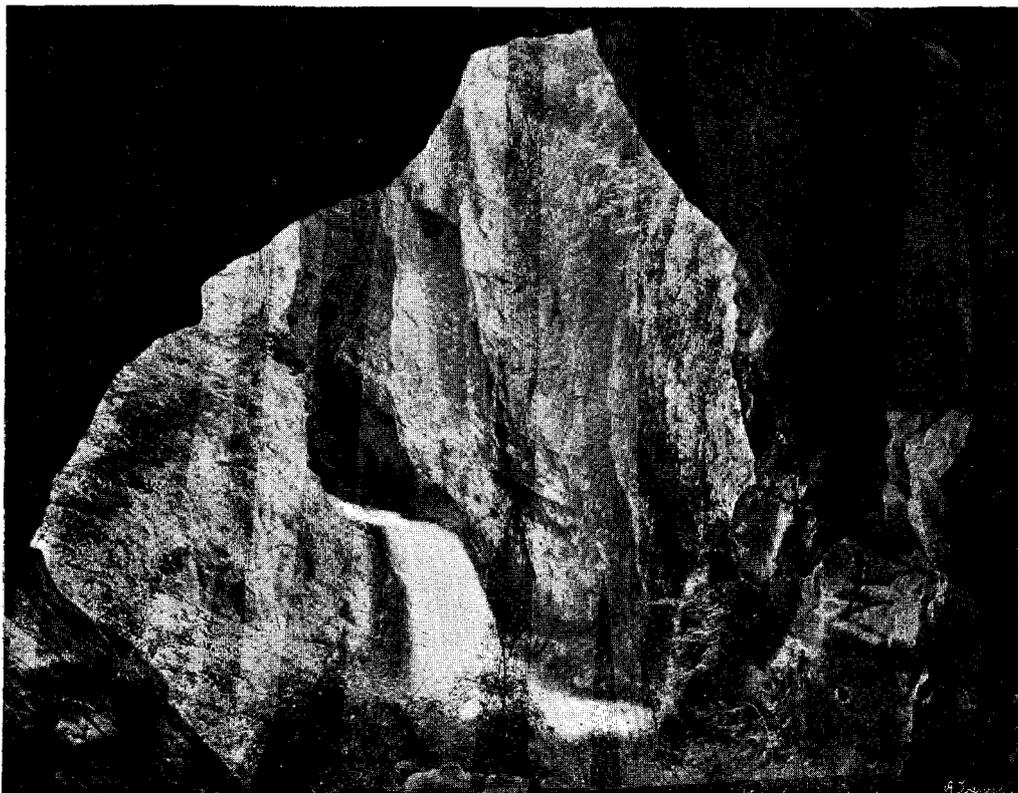
Per contrassegnare le anguille ricorsi a tagli ed intacchi delle pinne impari e pari, con varie combinazioni. I segni rimasero noti solo a me e ad un'altra persona. Feci prima alcuni esperimenti in acquario con piastrine e fili d'argento, infilati attraverso la pelle o attraverso il corpo, e con impressioni a fuoco (suggeritemi dal prof. Bellini), ma con risultato poco soddisfacente: il movimento dei muscoli impedisce alle lesioni fatte alla pelle di rimarginarsi ed a lungo andare ne conseguono delle infezioni e le marche si allentano; i segni a fuoco, dapprima nitidi, cessano presto di essere sicuramente riconoscibili. Anche il tatuaggio fu tentato senza successo, forse per cattiva tecnica.

Le anguille vennero acquistate a Marano Lagunare, località abbastanza prossima, sì da poter eseguire il trasporto direttamente in automobile con riduzione della mortalità. Inoltre venne offerto dal Principe di Torre e Tasso un certo numero di anguille delle stesse peschiere del Timavo, che giudicai molto utili all'esperimento, perchè forse « conoscevano già la strada ».

(5) Vedi: BORGAN E., *La Grotta di Trebiciano - Studi e rilievi dal 1910 al 1921*, Trieste 1921.

(6) Vedi: TIMEUS G., *Le indagini su l'origine delle acque sotterranee* in: « Duemila Grotte » di L. V. BERTARELLI ed E. BORGAN, Touring Club Italiano, Milano 1926.

(7) Va ricordato l'esperimento di G. GRABLOVITZ con 3000 galleggianti di peso specifico tale da poter navigare a mezz'acqua, che vennero attesi invano per due giorni a S. Giovanni di Duino. Forse il controllo del passaggio cessò troppo presto.



LA GRANDE CASCATA NELLA VORAGINE DI S. CANZIANO VISTA DALLA CAVERNA DEI PITTORI. - AI PIEDI DELLA CASCATA, IL LAGO VIRGILIO OVE VENNERO IMMESSE LE ANGUILLE PER L'ESPERIMENTO DEL LORO VIAGGIO SOTTERRANEO.

Il 7 ottobre 1927 portammo il primo lotto a Trebiciano. La discesa giù per lo stretto cammino dell'abisso, fino alla grotta Lindner ed al Timavo che vi scorre a 329 metri sotto terra, non fu molto agevole per l'ingombro delle cinque ceste, piccole tuttavia, contenenti i pesci, portate ognuna da una persona.

Il 9 ottobre portammo il secondo lotto a S. Canziano; una parte di queste anguille fu immessa in fondo alla voragine maggiore, nel Lago di Virgilio, l'altra fu portata nel fiume a monte di S. Canziano, là dove esso è attraversato dal ponte della strada, presso Scoffe.

In tutto 302 anguille argentine (migratrici) del peso di kg. 132, e 192 anguille gialle (non ancora in abito di nozze), pesanti kg. 60.

Di queste 494 anguille, forse un centinaio dovette soccombere quasi subito per effetto del trasporto e delle lesioni, soprattutto perchè a Trebiciano fu commesso l'errore di contrassegnare i pesci prima di trasportarli.

Ecco chiaramente indicate le immissioni del-

le anguille nelle singole località:

**Trebiciano, (7 ottobre 1927)**

<i>argentine</i>	<i>gialle</i>	<i>contrassegnati</i>
36	25	Pinna dorsale tagliata obliquamente presso la coda.
46	25	Estremità caudale, e pettorale sinistra mozzate.
82	50	

**S. Canziano, nella Grande Voragine (9 ottobre 1927)**

<i>argentine</i>	<i>gialle</i>	<i>contrassegnati</i>
120	42	a) estremità caudale, e pettorale destra mozzate.
		b) estremità caudale mozzata, e intatto alla pinna dorsale.
		c) pinna caudale tagliata obliquamente al lato dorsale e intatto alla pinna dorsale.

**Timavo soprano, a monte di S. Canziano (9-10-1927)**

<i>argentine</i>	<i>gialle</i>	<i>contrassegnati</i>
100	100	estremità caudale mozzata trasversalmente

I recuperi di anguille marcate alle foci del Timavo furono i seguenti:



GROTTA DI TREBICIANO - QUI IL TIMAVO SI PERDE SOTTO UN SIFONE, INCAMMINANDOSI ALLA RISORGENZA PRESSO DUINO.

Data	pescate comple.	con contras- segno	Provenienza	osser- va- zioni
16 ottobre 1927	16	—		
19 " "	57	—		
20 " "	53	—		
21 " "	75	—		
22 " "	12	—		
24 " "	17	—		
25 " "	8	—		
27 " "	4	—		
12 novemb. "	6	—		
13 " "	7	—		
15 " "	42	2	Trebiciano	
16 " "	23	1	"	
18 " "	4	—	"	
19 " "	4	1	"	
22 " "	7	1	"	
23 " "	45	—	"	
24 " "	48	2	"	
25 " "	7	—	"	
26 " "	2	—	"	
28 " "	2	2	"	
? " "	1	1	"	
2 dicembre "	5	1	S. Canziano	
8 " "	1	1	Trebiciano	morta
23 marzo 1928 <sup>(8)</sup>		1	S. Canziano	
24 " "		1	"	"
27 " "		1	"	"
11 aprile "		1	"	
13 " "		1	"	
14 " "		1	Timavo soprano	
29 " "		1	S. Canziano	
11 maggio "	2	1	Timavo soprano	
" " "	2	1	S. Canziano	
14 " "	2	—	"	
15 " "	2	1	"	
19 " "		1	Timavo soprano	
7 agosto "		1	S. Canziano	morta
8 agosto "				
all'ottobre 1928	434	3	Timavo soprano	
		2	Trebiciano	
Totale		29		

Circa l'8% dunque delle anguille, entro un anno dall'esperimento, vennero riprese a Duino. La percentuale è molto elevata, tenuto conto che solo due, delle tre bocche, sono munite di peschiere, e che nonostante queste intercettano completamente il passo alle anguille; tenuto conto inoltre che esistono altre polle in rapporto con il Timavo sotterraneo (Aurisina, polle dell'Acquedotto a S. Giovanni di Duino).

Le anguille marcate presentavano ancora, dopo un anno, evidenti le mutilazioni, sebbene la pinna pettorale si fosse già in parte rigenerata. Il taglio della pinna caudale (interessante anche leggermente la coda), ed anche i profondi intacchi alla pinna dorsale (interessanti anche la muscolatura della pinna) possono servire benissimo anche per esperienze della durata di qualche anno. Per la semplice cicatrizzazione occorrono vari mesi.

Tutte le anguille recuperate erano migratrici.

(8) Pochissime le anguille complessivamente arrivate dal dicembre 1927 al maggio 1928 (che non vennero registrate), forse due o tre alla settimana; perciò la percentuale delle anguille contrassegnate si elevò enormemente in questo periodo.

A queste 29 anguille recuperate debbono ancora essere aggiunte altre tre o quattro, prese morte e poi perdute. Tutte le anguille riprese morte furono trovate incastrate fra le assi delle peschiere (destino comune anche ad anguille non marcate) e arrivarono certamente viventi. Le prime recuperate apparivano molto deboli, probabilmente a causa delle lesioni non ancora rimarginate.

Un certo numero di esse vennero trasportate nell'Acquario marino a Rovigno, ove ancora vivono, mantenendo il loro abito argentino.

Queste anguille uscite nuovamente alla luce dopo una permanenza di parecchi mesi sotterra, non si erano sensibilmente decolorate.

Un numero in proporzione molto elevato di individui continuò a migrare anche nel periodo successivo a quello in cui normalmente si compie qui l'esodo delle anguille (9).

Il determinismo delle migrazioni dell'anguilla al mare non è ancora ben chiaro. Secondo un'ipotesi discussa da Kyle (10), forse l'anguilla si dirige verso luoghi di maggiore pressione osmotica, cioè al mare, per compensare la cresciuta concentrazione di sali nel suo corpo. Essa sembra in questo periodo sensibile anche ai cambiamenti di pressione atmosferica; infatti migra durante i temporali.

Ma è evidente che sono necessarie certe condizioni di temperatura, senza le quali anche



IL TIMAVO SUPERIORE PRESSO IL PONTE DI SCOFFE A QUASI TRE CHILOMETRI A MONTE DELLA VORAGINE DI S. CANZIANO.

(9) A Comacchio si verificano due discese: una in ottobre e novembre, ed in annate calde anche in dicembre, l'altra, di poca importanza, in marzo ed aprile, talora fino ai primi di maggio. Migrano dunque le anguille in primavera ed in autunno; nell'inverno (periodo in cui si approfondano nel fango) e nell'estate non migrano.

Al Timavo invece la discesa autunnale anticipa e si compie in vario modo dall'agosto al novembre, spesso con il massimo nettamente nell'agosto (p. es. nel 1926), in relazione non tanto al mese, quanto alle magre ed alle piene del fiume. Qualche esemplare viene preso in maggio, giugno e luglio ed in dicembre; negli altri mesi non si pescano si può dire anguille, e non si conoscono qui due discese distinte.

(10) KYLE H. M., *The Biology of Fishes*, London 1926, pp. 60-61.

un'anguilla già argentina, che sia stata trattata artificialmente, cessa di migrare, e nel nostro caso, in particolare, debbono aver influito le speciali condizioni termiche a mantenere attivo l'istinto migratorio anche fuori stagione. L'acqua del Timavo infatti non scende mai sotto una certa temperatura. D'inverno gradualmente si riscalda e d'estate si raffredda durante il percorso sotterraneo (4.°-17° a Trebiciano; 7.°-8-14.° alla foce: vedi Boegan, op. cit.). Accento alla questione più che altro perchè questa prima prova lascia intravedere delle speciali possibilità di ricerca nel Timavo, grazie a queste inversioni termiche annuali.



L'ALTA VALLE DEL TIMAVO DA S. CANZIANO VERSO IL MONTE NEVOSO.

Ciò che più colpisce in questo viaggio sotterraneo delle anguille, è la sua lunghezza, e le condizioni difficili in cui verosimilmente si è compiuto. Secondo il profilo presumibile del corso sotterraneo tracciato dal Boegan (op. cit., pag. 33), da San Canziano alle foci vi sono 40 km., e da Trebiciano 26 km. (risp. 34 e 22 in linea retta), ma il cammino percorso dalle anguille, se si deve giudicare dagli intricatissimi meandri per cui s'insinua il fiume nella grotta di Trebiciano, deve esser stato di gran lunga superiore; ed anche il tempo impiegato sta a dimostrare sia la lunghezza, sia la difficoltà del percorso.

Le anguille da Trebiciano incominciarono ad arrivare dopo 40 giorni, seguirono poi quelle di S. Canziano, dopo 55 giorni, infine quelle del Timavo soprano, dopo 188 giorni dall'immissione.

La pendenza media tra le foci a mare e la grotta di Trebiciano (metri 19) è debolissima e non raggiunge l'1‰; nel tratto successivo fino alla Grotta dei Serpenti (m. 141) si eleva all'11‰, e, fra questa e S. Can-

ziano (metri 324) al 52,5‰. In quest'ultimo tratto non debbono mancare dei salti sotterranei. Una cascata nota e imponente esiste nello stesso sprofondamento di S. Canziano fra la voragine maggiore e minore (Forame dei Gorghi, Portale Italia); l'acqua cadendo ad arco batte con violenza sulla viva roccia, ed è incredibile che le anguille abbiano potuto precipitarsi e sfuggire alla morte. Tanto che ci domandiamo se non esiste qualche altra via secondaria che collega il Timavo di sopra con i punti più bassi del suo corso ipogeo. Appare anche strano che le anguille immesse nel Timavo poco a monte delle cascate, abbiano ritardato molto ad arrivare in confronto di quelle immesse nel Lago di Virgilio, sotto le cascate; tanto più che, una volta giunte i loro arrivi si sono susseguiti.

Ritengo che le anguille anche naturalmente entrino nel Timavo sotterraneo e cioè lo risalgano, e per cercare di dimostrarlo abbiamo allestito, d'accordo con il comm. Davanzo che ha cooperato in tutte queste ricerche e con la Società Triestina di Pesca che ha concesso un al-

tro sussidio e delle reti apposite con le quali si eseguiranno delle pesche nella grotta di Trebiciano. Non è tuttavia possibile che in condizioni normali delle acque le anguille riescano a superare cascate come quelle di S. Canziano. Quanto alla presenza di anguille nel Timavo superiore, le indagini sono ancora da espletare.

Dal punto di vista pratico, questo esperimento può suggerire l'idea di fare delle immissioni di anguilline nel Timavo superiore, allo scopo di aumentare il rendimento delle peschiere alla foce (ammesso che la temperatura del Timavo superiore sia adatta).

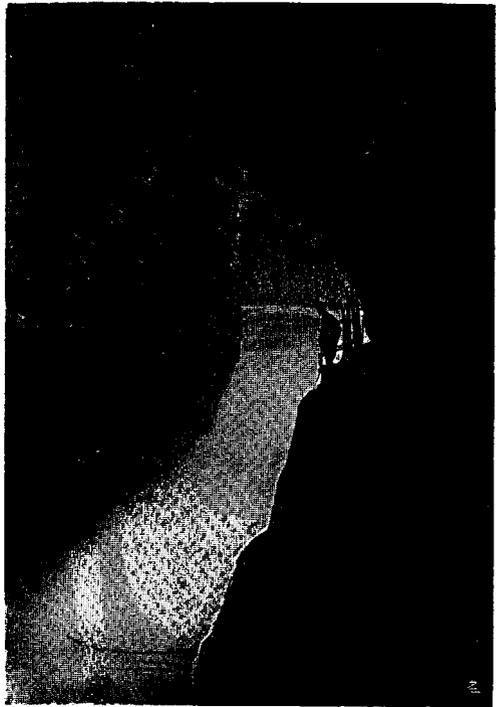
E può anche servire di prima indicazione, nei casi di collegamenti e di emissari sotterranei artificiali di laghi e lagune, per quanto riguarda la pesca di questo pesce.

Le anguille ci hanno fornito così una nuova sicura prova della continuità del Timavo, interessante soprattutto perchè dimostra la possibilità del transito di corpi solidi di una certa grandezza, ed esclude che le acque subiscano una filtrazione, almeno completa. Se nel Timavo superiore si creassero delle condizioni speciali di inquinamento, ci sarebbe perciò da temere che l'acquedotto di Trieste, derivato dall'Aurisina e dalle polle di S. Giovanni di Duino non ne risentisse gli effetti.

Il Timavo in piena a Duino non porta mai con sè grossi rami, ma solo frammenti (nella grotta di Trebiciano essi formano degli enormi accumuli); tuttavia non si può stabilire da che distanza provengano, perchè il corso sotterraneo riceve successivamente nuove acque dalla superficie per ignoti meandri. Il materiale che si raccoglie alle foci è assai minuto e fortemente macerato (11). Evidentemente, il materiale più voluminoso ed abbondante, proveniente da S. Canziano, s'incasta nelle fessure e fra i massi, si raccoglie nei sifoni e durante le piene nelle caverne, e solo spezzettato e reso friabile dalla decomposizione vien trascinato oltre.

Tornando alle nostre anguille, il loro impiego per l'accertamento di comunicazioni idriche sotterranee può essere tentato con successo, come un nuovo metodo biologico, ogni qualora esistano le condizioni propizie al loro recupero (peschiere, luoghi ove sia possibile installare reti); ma in verità queste condizioni non sono frequenti.

Nelle regioni carsiche ove esistono laghi sen-



UNA CASCATA DEL TIMAVO VISTA DA UN BELVEDERE ARDITISSIMO.

za emissari visibili, corsi d'acqua che scompaiono in voragini, sorgenti sottomarine, è possibile che l'anguilla sia ospite temporanea di questo mondo sotterraneo, e che per via sotterranea riesca a portarsi in luoghi lontani e insospettati (come suppone lo Spandl per il lago di Janina).

In ogni caso ora sappiamo che essa è capace di compiere viaggi sotterranei anche di 50 chilometri e di rimanere un anno sotterra.

Ciò direbbe che la storia meravigliosa dell'Anguilla anguilla L. riserbi sempre delle nuove sorprese.

Prof. MASSIMO SELLA

Direttore del R. Istituto di Biologia Marina di Rovigno d'Istria.

(11) Alcuni campioni di questi detriti, che il dott. A. SCHATZMAVR volle far pescare per me con reti tese alle bocche, vennero esaminati in questo Istituto dal Dott. A. VATOVA, il quale poté riconoscerli: semi di *Euphorbia*, di *Carex*, frammenti di foglie di *Quercus*, *Salix*, *Alnus*, di rami di *Fraxinus ornus*, di *Carpinus orientalis*, spine di *Rosa*, parti di infruttescenze di *Alnus incana*, *A. glutinosa*, ecc. Non sembrò possibile fondare sulle specie trovate un giudizio circa la provenienza. I frammenti più grandi erano lunghi 30 mm.



IN PROSSIMITÀ DELL'INGRESSO DEL "BÛS DE LA LUM", - NELLO SFONDO IL R. PALAZZO DEL CANSIGLIO.

## IL BÛS DE LA LUM NELL'ALTIPIANO DEL CANSIGLIO

**Alcuni dati sulla distribuzione verticale della temperatura nella voragine**

### Storia dell'esplorazione della voragine.

La rinomanza che il Bûs de la lum aveva acquistata fra gli speleologi, fu dovuta al risultato erroneo d'uno scandaglio lanciato da L. MARSON, che gli attribuiva la profondità di 460 metri, assegnandogli così il primo posto fra i pozzi naturali fino allora conosciuti. Con la nuova e definitiva esplorazione compiuta dalla Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie, che ne ha accertato la profondità a soli 225 metri, la voragine è scesa a un posto relativamente modesto in confronto di quelle, assai più profonde, del vicino Carso, pur conservando ancora il primato fra i pozzi naturali del Friuli (1).

(1) La cavità sotterranea più profonda, finora conosciuta, è *La Spiluga della Preta*, nel gruppo del Monte Baldo

Grazie a questa sua fama non meritata, la esplorazione del Bûs de la lum aveva costituito per lunghi anni una delle imprese a cui più vivamente tendeva l'opera del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano, al quale, peraltro, la deficienza dei mezzi ha vietato di condurla a compimento.

Il primo autore che ha scritto sulla voragine è stato G. MARINELLI (2). Il MARSON se ne occupò a più riprese, lanciandovi alcuni scanda-

(Verona) con m. 637. Vengono a breve distanza l'Abisso di Verco, sulla Bansizza, profondo m. 518, indi quello di Montenero con m. 480 e quarto l'Abisso Bertarelli nella Ciceria (Carso istriano), profondo 450 metri e la cui difficile esplorazione è stata eseguita nell'agosto 1925 dalla Commissione Grotte dell'Alpina delle Giulie. (Vedi a pag. 174, anno II, n. 4, *Le Grotte d'Italia*: «Le trenta cavità sotterranee più profonde del mondo»).

(2) MARINELLI G. - *Una visita alle sorgenti del Livuenza e al Bosco del Cansiglio*, ecc. «Boll. del C. A. I.», n. 29. Torino, 1877.

gli che avrebbero raggiunto successivamente le profondità di 50, 120 e infine 460 metri (3). Tre soci del Circolo Speleologico di Udine, il dott. URBANO CAPSONI, il maestro ALFREDO LAZZARONI e il dott. ANGELO COPPADORO, il 12 settembre 1902 calarono nella voragine un nuovo scandaglio, che si arrestò alla profondità di 90 metri (4). Una nuova commissione inviata dal Circolo e costituita dal dott. FORTUNATO FRATTINI, da GIUSEPPE ANTONINI e da GIUSEPPE FERUGLIO, fra l'11 e il 13 luglio 1904 scandagliò la profondità di 254 metri e compì la discesa nella voragine, eseguendone il rilievo, sino a circa 60 m. dalla bocca (5).

La discesa nel Bûs de la lum fu ultimamente (4-7 agosto 1924) ritentata e felicemente compiuta da una squadra d'una ventina di speleologi della Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie, sotto la guida sperimentata di EUGENIO BOEGAN. Parteciparono all'impresa il compianto ed illustre Presidente del Touring Club Italiano, L. V. BERTARELLI e lo scrivente in rappresentanza del Circolo Speleologico Friulano. Le vicende e i risultati dell'esplorazione si trovano esposti nella relazione pubblicata dalla Società Alpina delle Giulie, dalla quale togliamo il rilevamento della voragine eseguito dal segretario della Commissione Grotte, ANTONIO BERANI (6).

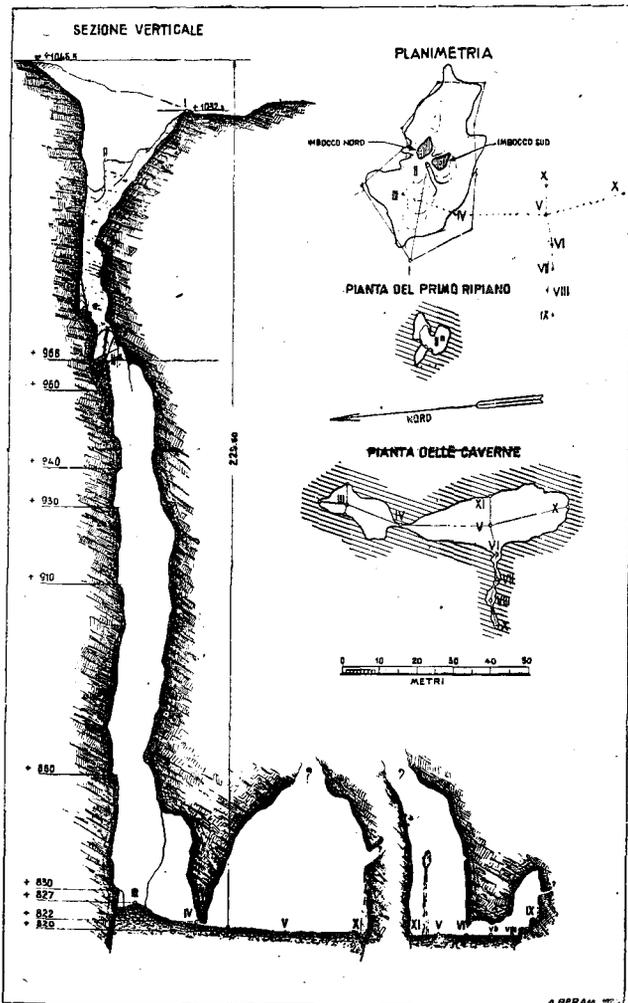
Qui ci limiteremo a un breve cenno descrittivo della voragine, per considerare poi le condizioni geologiche.

(3) MARSON L. - *Nevai di circo e traccie carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo*. « Atti del IV Congresso geografico italiano ». Milano, 1901. « Bollettino della Società Geografica Italiana », anni 1903, 1905, 1907 e 1909.

(4) COPPADORO A. - *Contributo allo studio dei fenomeni carsici del Cansiglio*. « In Alto », Cronaca della Società Alpina Friulana, anno XIII, n. 2. Udine, 1903.

(5) FRATTINI F. - *Ricerche preliminari al Buso de la lum*. Relazione manoscritta fra gli Atti del Circolo Speleologico. Vedasi pure il lavoro di DE CASPERI G. B. - *Grotte e voragini del Friuli*, « Memorie geografiche » di G. Dainelli. Firenze, 1915, che contiene la pianta della bocca e due sezioni della parte superiore della voragine.

(6) Vedasi l'articolo *Dal Bus de la lum all'Abisso Bertarelli*, nel fascicolo luglio-dicembre 1925 delle « Alpi Giulie », Trieste



PIANTE E SEZIONE VERTICALE DEL BÛS DE LA LUM, SECONDO RILIEVI DI A. BERANI (SCALA: I A 2000).

### Descrizione della voragine.

Il Bûs de la lum (7) è situato 1 km. a SE del R. Palazzo del Cansiglio e a un'altitudine di 1045 m. (8). Si apre con un ampio imbuto a contorno ellittico, che discende con pendio assai inclinato e coperto di vegetazione sul lato nord-occidentale, con pareti ertissime o a picco sugli altri lati. In fondo all'imbuto si aprono due pozzi separati da uno stretto diaframma roccioso che termina a circa 60 m. di profon-

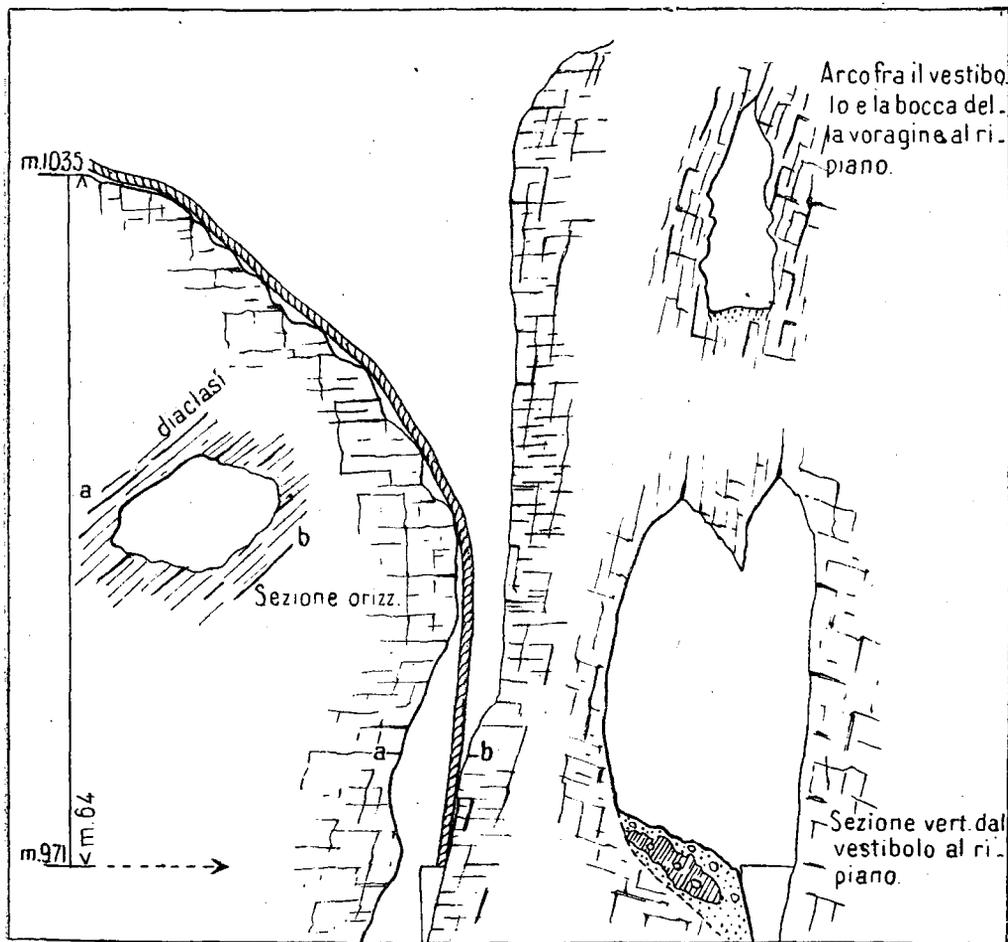
(7) Deve il suo nome (*Buco del lume*) alla comparsa alla bocca di fiammelle, forse dovute alla spontanea combustione del prodotto della decomposizione dei cadaveri di animali gettativi nell'interno.

(8) Media di 4 misurazioni all'aneroide. La quota si riferisce all'orlo occidentale della voragine (punto I dell'annesso rilevamento eseguito dalla Commissione Grotte, che gli assegna l'altitudine di m. 1032,5).

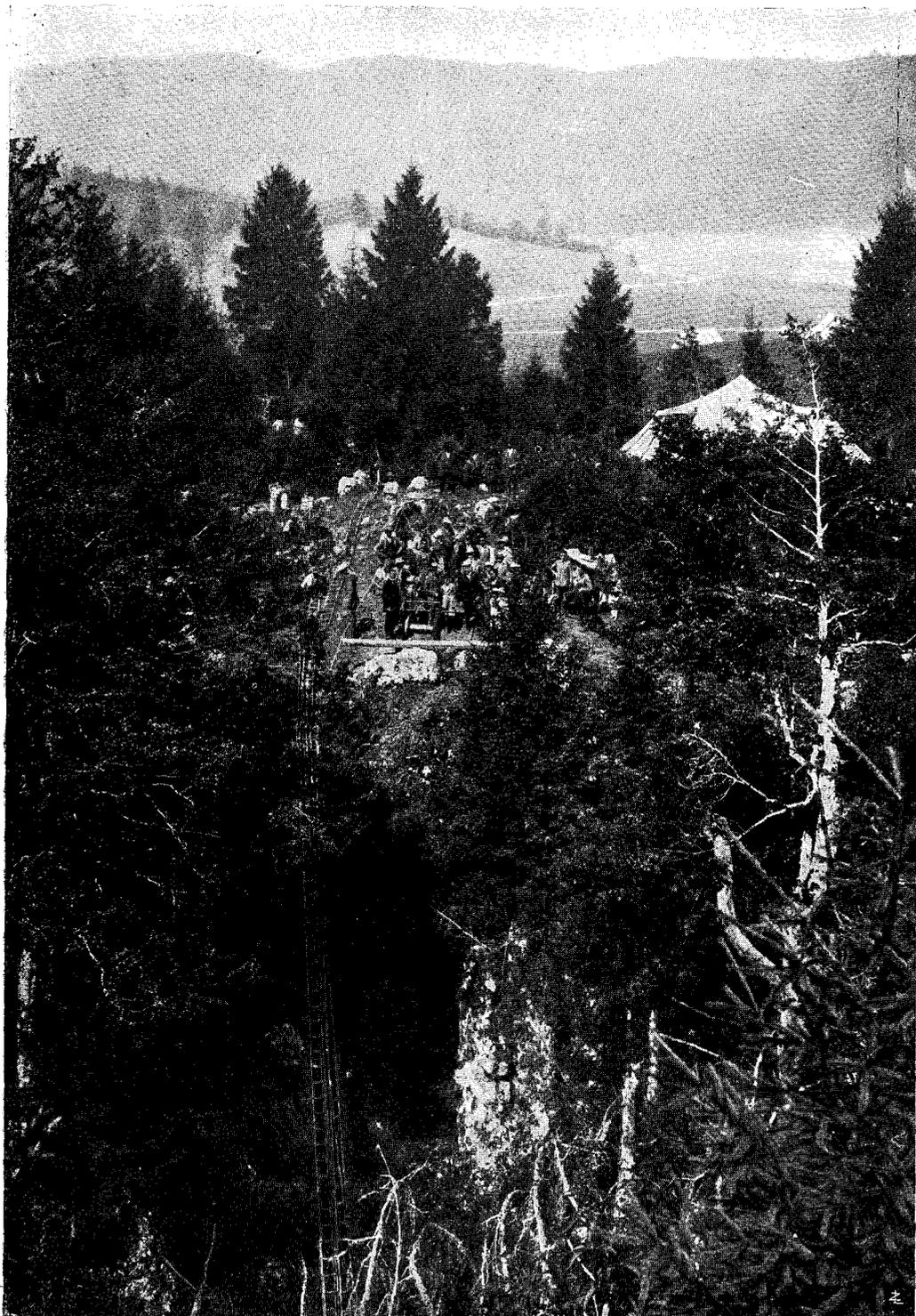
dità. Il pozzo meridionale scende a perpendicolo; il pozzo settentrionale, pel quale si effettuò la discesa e che figura nell'unita sezione, presenta un primo restringimento fra 28 e 30 metri di profondità e un secondo a 53 metri, alla base di un gradino in roccia coperto di sfasciume roccioso con qualche tronco d'albero. Un secondo e più esteso gradino è situato a 64 metri dalla bocca. Il fondo di questo ripiano, sopra il quale avviene la riunione dei due pozzi, è coperto da una considerevole massa di detrito roccioso con tronchi caduti dall'alto, parzialmente cementata da neve e inclinata verso la profondità dell'abisso. Per sostenere questa massa incoerente, da cui di tratto in tratto, causa lo sciogliersi della neve, si staccavano delle pietre che precipitavano al fondo, fu forza alzare una specie di diga o palizzata, costrutta con tronchi e tavole calati

dall'alto e che richiese tre giorni di improbo lavoro.

Appena sotto il ripiano la voragine si allarga alquanto e scende quasi verticalmente sino al fondo, terminando in una camera oblunga di 25 m. di lunghezza per 7 di larghezza e coll'asse maggiore orientato da NNE a SSW. Il fondo della sala è costituito da un piccolo cono detritico, con pietrame di varia grossezza (fino a qualche decimetro di lato) e con tronchi e rami d'albero. L'acqua che durante le piogge scende dall'alto a cascata o scorrendo lungo le pareti del pozzo (scabre e scannellate dall'azione solvente) si perde per filtrazione in questa massa caotica. Una fenditura aperta all'estremità SSW di questa prima camera, conduce a una seconda e più ampia sala, dalla volta altissima, allungata nella stessa direzione della sala precedente sopra una lunghezza di 46 m.



SEZIONE VERTICALE DEL POZZO SETTENTRIONALE DEL BÛS DE LA LUM (SCALA: 1 A 730 CIRCA) E SEZIONI PARZIALI.



L'IMPONENTE IMBOCCO DEL «BUS DE LA LUM» MENTRE VIENE INIZIATA L'ESPLORAZIONE.



L. V. BERTARELLI SU UN PRIMO RIPIANO DELL'ABISSO ESAMINA L'INIZIO DELL'ESPLORAZIONE.

mentre la larghezza è di 25 m. Nella parete meridionale, quasi a una ventina di metri sopra il fondo, si apre un pertugio ellittico, dal quale in periodo di pioggia esce un potente getto di acqua che scavò nel fondo roccioso una specie di marmitta. Dalla parete orientale si diparte un tortuoso cunicolo, lungo una ventina di metri, e che termina in un foro alto 9 m. sul fondo, da cui esce un rigagnolo che si perde nel fino detrito roccioso che copre il fondo.

#### Condizioni geologiche della voragine.

La elissoide del Cansiglio, sulla cui sommità è aperto il Bûs de la lum, è costituita da una potente pila di calcari in gran parte di scaglia, che si estende cronologicamente dal Giurese superiore (affiorante sopra Polcenigo) sino al Cretaceo superiore. La vòlta dell'elissoide, in corrispondenza al Piano del Cansiglio, si deprime in forma di ampio bacino, che è occupato dalla Scaglia senoniana a cui fan seguito strati arenaceo-marnosi dell'Eocene. La voragine è scavata nei calcari bianchi compatti a Ru-

dite, presso il limite d'affioramento della Scaglia, la quale occupa vasta parte del Piano del Cansiglio. Dirigendosi dalla voragine verso il R. Palazzo, sopra gli strati calcarei a Rudiste, qua e là interamente gremiti di fossili (però di difficile isolamento), si adagia un banco, potente vari metri, d'una breccia a elementi degli strati sottoposti, riuniti da un cemento marnoso giallo-verdastro con articoli di Crinoidi. Il banco è coperto in concordanza dalla Scaglia grigia selciferà (9).

La voragine discende perpendicolarmente o quasi alle superfici di stratificazione del calcare cretaceo, il quale sèguita ancora per alcune centinaia di metri sotto il fondo del pozzo. Nell'interno della voragine, i banchi calcarei, spesso mal definiti, sono attraversati da un sistema di litoclasti verticali o fortemente inclinate, cioè con andamento quasi perpendicolare ai piani di stratificazione. Nel ripiano situato a 64 m. sotto la bocca, il sistema principale di fessure è orientato nella direzione approssimata N 17° E, con un'inclinazione di 70° circa a WNW. L'asse maggiore nelle sezioni orizzontali del pozzo sottostante, tende invece a disporsi nella direzione NW-SE (10).

Nella prima camera situata al fondo della voragine, la direzione delle diaclasi è nuovamente da NNE a SSW, parallela cioè all'asse d'allungamento delle due sale. Meglio del resto d'ogni descrizione a parole, le unite sezioni parziali della voragine servono a mettere in evidenza le strette relazioni che intercedono fra l'andamento di questo principale sistema di diaclasi e le condizioni di forma e di sviluppo della voragine, la quale deve la sua origine all'ampliamento delle fenditure per opera dell'erosione meccanica e dell'azione solvente delle acque. All'influenza dei giunti di stratificazione è dovuta invece la caratteristica conformazione a piccoli gradini delle pareti del pozzo, chiaramente espressa dalle sezioni verticali (11).

#### Distribuzione verticale della temperatura nella voragine.

Nella tabella N. 1 sono riuniti i dati di temperatura da me registrati a varia profondità

(9) FERUGLIO EGIDIO - *Le Prealpi fra l'Isonzo e l'Arzino*. « Bollettino dell'Associazione Agraria Friulana », 1925, pag. 187-188.

(10) APOLLONIO MARIANO - *Dal Bûs de la lum all'Abisso Bertarelli*, citato, pag. 56.

(11) Le sezioni da me rilevate non sono state prese esattamente nella direzione dello spaccato disegnato dal BERANI.

TABELLA N. 1

Profondità in metri (1)	4 agosto		6 agosto		7 agosto		8 agosto		9 agosto	
	Ora	Temperatura	Ora	Temperatura	Ora	Temperatura	Ora	Temperatura	Ora	Temperatura
0	8.45	14. <sup>0</sup> 1	8.20	16. <sup>0</sup> 5	8.10	16. <sup>0</sup> 5	8.30	18. <sup>0</sup> 2	6.30	12. <sup>0</sup> 6
	16.30	16. <sup>0</sup> 7	9.58	21. <sup>0</sup> 7	12.20	22. <sup>0</sup> 9	14.45	22. <sup>0</sup> 9	8.15	12. <sup>0</sup> 8
	17	15. <sup>0</sup> 6	12.30	20. <sup>0</sup> 8	14.35	22. <sup>0</sup> 3	16.10	20. <sup>0</sup> 9	18	15. <sup>0</sup> 2
	19.25	10. <sup>0</sup> 1	14.30	22. <sup>0</sup> 3						
			20	14. <sup>0</sup> 3						
7	—	—	—	—	—	—	14.50	20. <sup>0</sup> 6	6.45	12. <sup>0</sup> 7
8	—	—	14.35	20. <sup>0</sup> 3	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	14.55	18. <sup>0</sup> 5	—	—
10.5	—	—	—	—	14.30	20. <sup>0</sup> 2	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	15	14. <sup>0</sup> 2	6.50	12. <sup>0</sup> 6
12	—	—	14.40	14. <sup>0</sup> 4	14.25	12. <sup>0</sup> 3-13. <sup>0</sup> 4	15.5	12. <sup>0</sup> 4-12. <sup>0</sup> 8	6.55	12. <sup>0</sup> 9
14	—	—	—	—	—	—	15.10	9. <sup>0</sup> 4-10. <sup>0</sup> 3	7	10. <sup>0</sup>
14.5	—	—	—	—	14.20	9. <sup>0</sup> 2	—	—	—	—
17	—	—	—	—	14.16	7. <sup>0</sup> 3	—	—	—	—
20	—	—	14.45	7. <sup>0</sup> 8	—	—	15.15	7. <sup>0</sup> 8	—	—
20.5	—	—	—	—	14.13	6. <sup>0</sup> 7	—	—	—	—
22	—	—	—	—	14.10	5. <sup>0</sup> 4	15.20	5. <sup>0</sup> 7	7.3	7. <sup>0</sup> 8
29	—	—	—	—	14.5	4. <sup>0</sup> 8	—	—	—	—
40	—	—	14.50	5. <sup>0</sup> 2	—	—	—	—	—	—
49	—	—	—	—	—	—	—	—	7.6	4. <sup>0</sup> 8
54	—	—	14.55	4. <sup>0</sup> 3	14	3. <sup>0</sup> 9	15.25	4. <sup>0</sup> 1	—	—
64	16.30	3. <sup>0</sup> 5	9.58	3. <sup>0</sup> 4	13.40	3. <sup>0</sup> 3	15.30	3. <sup>0</sup> 4	7.10	3. <sup>0</sup> 8
(ripiano)			12.30	3. <sup>0</sup> 4					14.30	3. <sup>0</sup> 6
			15	3. <sup>0</sup> 3						
			19.30	5. <sup>0</sup> (2)						
70	17	3. <sup>0</sup> 5	—	—	—	—	—	—	—	—
225 (fondo della voragine)	—	—	—	—	—	—	16	2. <sup>0</sup> 9 (3)	15.30	3. <sup>0</sup> 2

(1) Misurata dal ciglio del pozzo settentrionale, al punto d'attacco delle scale.

(2) Riscaldamento dovuto alla permanenza degli esploratori.

(3) Misurazione fatta da A. BERRANI.

nella voragine durante il breve periodo della esplorazione. Le misure furono rilevate con un termometro a fionda, scendendo direttamente nel pozzo.

Dall'esame della tabella e dei diagrammi che rappresentano graficamente l'andamento della temperatura lungo la verticale, risulta che la colonna d'aria che riempie il pozzo può essere divisa in due parti sovrapposte e abbastanza ben distinte:

1° - Una parte superiore, dello spessore di circa 60 m. nel periodo considerato (cioè dal 6 al 9 agosto), però certamente variabile con la stagione e con la pressione barometrica, soggetta alle oscillazioni diurne della temperatura esterna e perciò generalmente caratterizzata da una notevole diversità e variabilità della temperatura lungo la verticale e dalla frequenza del fenomeno dell'inversione.

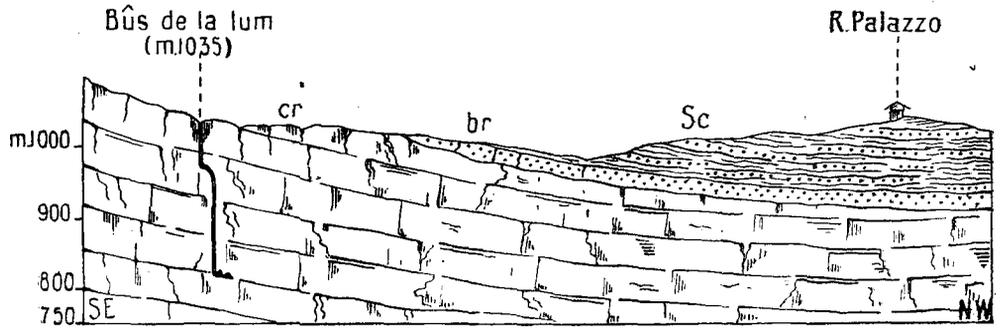
2° - Una parte inferiore che risente solamente le variazioni termiche esterne a più largo periodo e nella quale la temperatura, durante il breve spazio di tempo contemplato dai diagrammi, si è mantenuta eguale e quasi costante lungo la verticale (strato isoteramico).

Nelle quattro serie di osservazioni termiche

rilevate, la parte superiore della colonna presenta assai chiaro il fenomeno dell'inversione della temperatura; la quale infatti diminuisce rapidamente nei primi 30-40 m., con un salto repentino fra 10 e 15 m., per decrescere poi più lentamente fra 30 e 60 m.

Questo fenomeno della stratificazione termica, sostanzialmente analogo a quello da lungo tempo osservato nelle acque dei laghi, facilmente si spiega come effetto della variabilità della temperatura esterna. L'aria esterna, fortemente raffreddata e perciò più pesante nell'inverno, scende nel fondo della voragine, ove rimane lungamente stagnante e dove, stante la difficoltà della circolazione aerea nello stretto camino del pozzo e le speciali condizioni statiche dovute alla densità decrescente verso l'alto, il suo riscaldamento avviene principalmente per comunicazione di calore dall'alto al basso per sola conduttività; per cui, grazie alla scarsa conducibilità termica dell'aria, la parte inferiore della colonna resta sottratta alle variazioni diurne.

Questo fatto spiega la bassa temperatura osservata nell'interno della voragine, temperatura (3°-2-3°-4) inferiore non solo alla media estiva



SPACCATO GEOLOGICO FRA IL BÛS DE LA LUM E IL R. PALAZZO DEL CANSIGLIO (SCALA: 1 A 10.000).  
cr: Calcarei a Rudiste - br: Breccia calcarea a Crinoidi - Sc: Scaglia.

bensì anche alla media annuale della località (12), in armonia del resto con quanto era già stato osservato in altri pozzi naturali (13).

La caduta dell'aria fredda invernale è stata poi giustamente invocata per spiegare la conservazione della neve sul fondo dei pozzi naturali situati molto al disotto del limite delle nevi permanenti e dei quali alcuni esempi si hanno pure nell'Altipiano del Cansiglio, fra cui come si è visto, è lo stesso Bûs de la lum (14).

Sarà compito di ulteriori osservazioni, eseguite nelle diverse stagioni, di stabilire i limiti delle variazioni della temperatura nel tempo alle varie profondità. La temperatura di 7° registrata dal MARSON nel Bûs de la lum, alla profondità di 158 m., con una temperatura esterna di 17°, proverebbe (se l'osservazione è esatta) che l'escursione termica, pure a notevole profondità, è abbastanza ampia. Ciò del re-

sto non deve sorprendere, in vista delle numerose cause che possono concorrere ad alterare nell'interno della voragine la distribuzione termica determinata dalla gravità, dalla propagazione del calore dall'alto e basso e dai moti convettivi che intervengono quando la distribuzione del calore è crescente verso il basso. Fra queste cause si deve annoverare in primo luogo l'influenza dell'acqua, che entra direttamente dalla bocca o da fessure laterali, e della neve che vi cade nell'inverno; vuoi per effetto del lento scambio di calore con l'aria interna, vuoi per rimescolamento che provocano negli strati d'aria con la loro caduta. Il giorno 9 agosto, l'acqua scorrente sulle pareti al fondo del Bûs de la lum aveva una temperatura di 4°.2, mentre quella dell'aria era di 3°.2.

Tra i fattori secondari, benchè forse non trascurabili ne' loro effetti, vanno ricordati i fenomeni d'evaporazione e condensazione del vapore acqueo che si possono verificare nell'interno del pozzo; e quelli di compressione e dilatazione dell'aria in conseguenza delle variazioni bariche. Si comprende quindi come la temperatura dell'aria a una data profondità della voragine è il risultato di un complesso molteplice di circostanze, di cui le principali sono la forza di gravità e la propagazione di calore per conduttività dall'alto al basso.

Nella parte superiore della colonna d'aria, che risente le variazioni diurne della temperatura esterna, si può naturalmente avere tanto la stratificazione diretta (15), cioè con tempe-

(12) A Sauris in Carnia (m. 1217), la media temperatura estiva, in 5 anni di osservazioni, risultò eguale a 14°.2 e la media annua a 6°.

(13) Il DE GASPERI (*Grotte e voragini del Friuli*) scrive che nella « Rupa Cerconizza (Prealpi Giulie), a 300 m. sul mare, con una temperatura esterna di 19°, quella al fondo fu trovata di 10°; nella voragine con neve del Matajur, a 1400 m. circa, la temperatura al fondo era di 5°.4, e quella alla superficie di 6°.2 ». Secondo una citazione dello stesso autore, il fenomeno della stratificazione termica è stato osservato dal MARTEL nel Creux-de-Souci (*Puy-de-Dôme*), una voragine profonda 33 m. e a forma di doppio imbuto, col restringimento a circa 11 m. di profondità. Il fondo del pozzo è occupato da un lago, la cui temperatura, secondo la stagione, è di 1°.2-2°: l'aria sovrastante fu trovata di 1° mentre quella esterna era di 10°.5 (MARTEL - *Les Abîmes*, Paris, 1894, pag. 387).

(14) Una voragine con neve è la Sperlonga della Val del Palazzo, profonda 39 m., al cui fondo, il 16 ottobre 1909, la temperatura dell'aria era di 1°.6. Nel Buso de la iazza, ancora sul Cansiglio, il fondo, situato a 28 m., è coperto da uno strato permanente di ghiaccio. I soci del Circolo Speleologico (COPPADORO ANGELO - *Contributo allo studio dei fenomeni carsici dell'altipiano del Cansiglio*, « In Alto », anno XIV, n. 2 [marzo 1903]) vi registrarono i seguenti dati termometrici il 13 settembre 1902:

esterno . . . . .	13° (ore: 9.30)
m. 12 . . . . .	5°
» 22 . . . . .	2°
» 28 . . . . .	2°

Anche qui il fenomeno dell'inversione termica è oltremodo evidente.

(15) Nella trospfera il gradiente termico è positivo quando la temperatura diminuisce coll'altezza, che è il caso normale (stratificazione diretta). Nei laghi invece, la stratificazione diretta si verifica quando la temperatura diminuisce con la profondità. Data la grande analogia esistente fra la distribuzione termica nei laghi e quella nell'interno delle voragini, chiameremo diretta la distribuzione della temperatura decrescente verso il basso.

ratura decrescente verso il basso e che è evidentissima nell'estate, quanto quella inversa, comune nell'inverno. Nel diagramma del 9 agosto, la temperatura è quasi la stessa nei primi 12 m., avendosi solo un leggero aumento dall'alto al basso, cioè un principio di stratificazione inversa. Segue quindi una repentina diminuzione di temperatura (salto termico). Questa zona di energica stratificazione, più che mai evidente nei diagrammi del 7 e 8 agosto, segna il passaggio dalla parte superiore della colonna d'aria, più direttamente e più energicamente influenzata dalla temperatura esterna, alla parte inferiore, dove le variazioni diurne arrivano notevolmente attenuate. La zona di salto presentò una temperatura relativamente costante ( $12^{\circ}.3-14^{\circ}.4$ ) fra il 4 e il 9 agosto. È in questa zona dove il diagramma del giorno 9 agosto, da principio molto discosto da quelli dei giorni precedenti, viene quasi a coincidere con essi.

Difatti il giorno 9, alle ore 6.55, con una temperatura esterna di  $12^{\circ}.6$ , la temperatura a 12 m. era di  $12^{\circ}.9$ , quasi eguale a quella registrata alla stessa profondità i giorni 7 e 8 fra le 14.25 e le 15.5, con una temperatura esterna di  $22^{\circ}.3$  e  $20^{\circ}.3$ . Lo stesso giorno 9, la temperatura a 22 m. era invece di oltre  $2^{\circ}$  superiore a quella osservata nello stesso punto e nel pomeriggio dei due giorni precedenti. La causa di ciò potrebbe risiedere nel ritardo con cui il riscaldamento diurno arriva negli strati d'aria più profondi.

Nel periodo contemplato dai diagrammi, le oscillazioni esterne si risentono sino all'altezza del ripiano situato a 64 m. dalla bocca, dove la temperatura fra il 4 e il 9 agosto variò di pochi decimi di grado (16). Dal ripiano sino al fondo del pozzo la temperatura è invece la stessa. È da rilevare che precisamente al disopra di questo ripiano avviene la riunione dei due pozzi, mentre appena al disotto, il camino ormai unico della

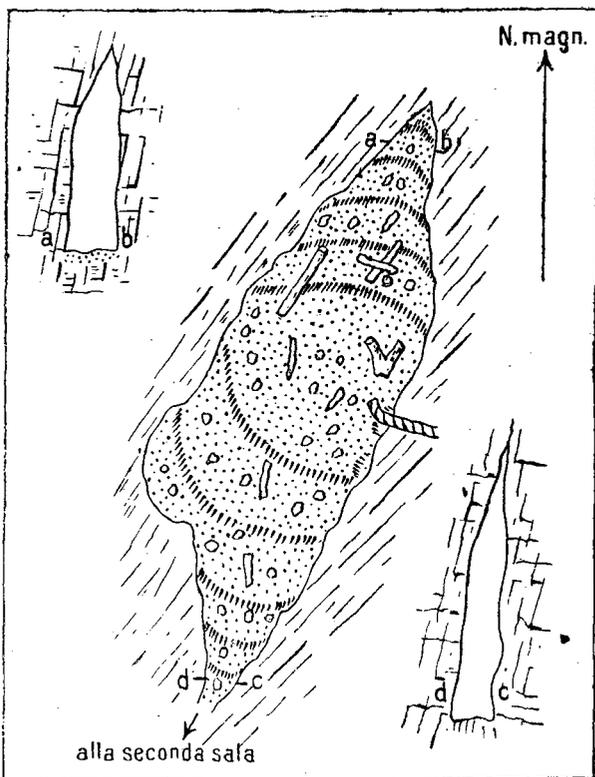
voragine presenta un notevole restringimento, che limita considerevolmente lo scambio di calore col basso. Sotto lo stesso rapporto è pure significativa la circostanza relativa alla posizione della zona del salto termico, la quale occupa la parte più bassa dell'imbuto superiore della voragine, all'altezza delle bocche dei pozzi (17).

Un fatto singolare è quello rilevato il 7 e 8

(17) Alla variazione della temperatura lungo la verticale si può dare un'espressione numerica, per mezzo del gradiente termico verticale. Eccone i valori riferiti all'altezza di 100 metri (analogamente a quanto si usa fare per il calcolo del gradiente termico dell'atmosfera) calcolati sui dati termometrici rilevati il giorno 8 agosto; valori espressi da numeri molto alti in confronto dei gradienti che si verificano nell'atmosfera:

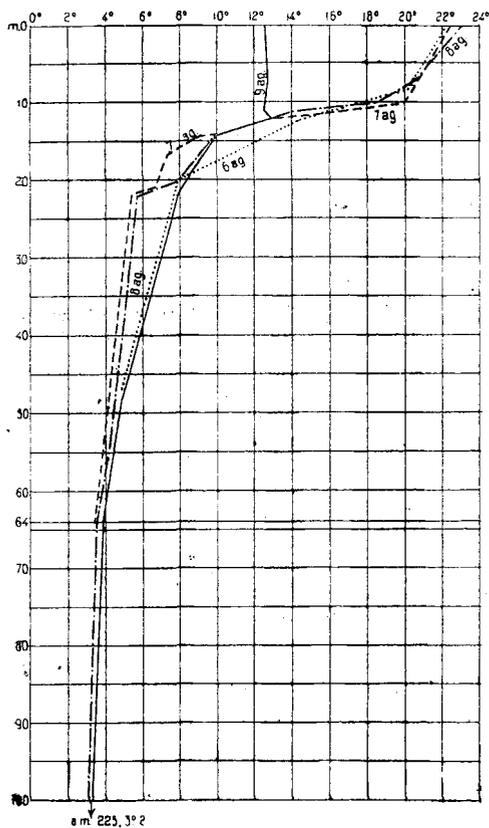
Profondità:	Gradiente:
m. 0-7	— $32^{\circ}.8$
» 7-10	— $70^{\circ}.0$
» 10-11	— $430^{\circ}.0$
» 11-12	— $160^{\circ}.0$
» 13-14	— $135^{\circ}.0$
» 14-20	— $35^{\circ}.0$
» 20-22	— $105^{\circ}.0$
» 22-54	— $5^{\circ}.0$
» 54-64	— $7^{\circ}.0$
» 64-225	— $1^{\circ}.124$

Gradiente massimo osservato il 7 agosto, fra 19,5 e 12 m. =  $506^{\circ}$ .



PIANTA E SEZIONI PARZIALI DELLA PRIMA SALA SITUATA AL FONDO DEL BUS DE LA LUM (SCALA: 1 A 275 CIRCA).

(16) A questo proposito si deve pure tener conto del riscaldamento che potrebbe forse giustificare le piccole differenze di temperatura osservate a tale profondità e soprattutto il dato anomalo di  $5^{\circ}$  registrato il 6 agosto alle 19.30.

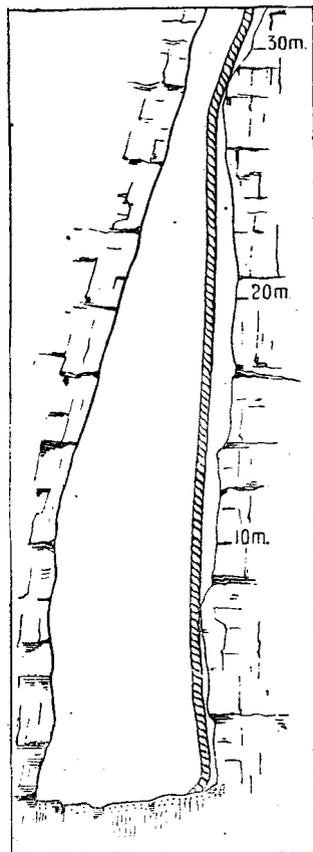


DIAGRAMMI DELLA DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA VORAGINE.

agosto nella zona del salto termico, a 12-14 m. di profondità, dove il termometro segnava in uno stesso punto e a brevissimi intervalli, temperature diverse, con una differenza di 1° fra gli estremi osservati. Il fenomeno è stato da me studiato con la maggior possibile diligenza, così da non lasciare dubbi sull'esattezza delle misurazioni. Quanto alle possibili cause di queste rapide variazioni ho pensato alla seguente: che gli strati d'aria, a temperatura e densità diverse, che costituiscono la zona del salto, diventerebbero campo di deformazioni od oscillazioni nel senso verticale, portando il termometro a contatto alternativamente con strati più freddi e strati più caldi. Tale spiegazione è basata sull'analogia con quanto fu osservato in certe zone dell'atmosfera, energicamente stratificate e con salti repentini di temperatura, zone che andrebbero facilmente soggette a moti ondosi, che si riflettono in una speciale distribuzione delle nubi, a onde o a strisce parallele. Questo ammettendo, resta da determinare la causa di siffatte vibrazioni degli strati d'aria nell'inter-

no della voragine. La distribuzione della temperatura crescente verso l'alto impedisce la formazione di moti convettivi e di correnti d'aria ascendenti. Più verosimile è invece l'ipotesi di spostamenti della colonna d'aria per effetto del diverso riscaldamento nei due pozzi che formano la parte superiore del Bûs de la lum. Il pozzo meridionale, ad apertura più stretta e più riparato dalla diretta radiazione solare, è meno riscaldato del pozzo settentrionale; così che in date circostanze le due colonne d'aria, causa la diversa temperatura raggiunta e la conseguente diversa densità, potrebbero trovarsi fra loro in momentaneo squilibrio, che opera nel senso di sollevare o deprimere alternativamente le due colonne come quelle d'un liquido in due vasi comunicanti diversamente riscaldati.

Un'altra causa probabile potrebbe risiedere nelle variazioni barometriche. Così una diminuzione di pressione all'esterno, ovvero il riscaldamento dell'aria nella parte superiore della voragine, obbliga la colonna interna a dilatarsi. Al contrario, un aumento di pressione all'esterno e il raffreddamento degli strati d'aria superiori della voragine, determina una affluenza d'aria verso la bocca del pozzo e pertanto una compressione della colonna interna. Poiché tali variazioni termiche e bariche agiscono si può dire in modo permanente, l'aria interna del pozzo deve trovarsi in con-



SEZIONE VERTICALE DEL TRATTO TERMINALE DEL BÛS DE LA LUM. (SCALA: 1 A 320).

tinuo squilibrio con quella esterna e perciò in continuo movimento, tanto più che in un corpo eminentemente elastico come l'aria, l'equilibrio non viene raggiunto che dopo una serie più o meno lunga di vibrazioni. Tali oscillazioni però, per ragioni del tutto intuitive, diventerebbero sensibili all'osservazione termometrica solo durante le più rapide e intense variazioni bariche e dentro la zona del salto termico; e devono essere poi particolarmente sensibili quando la temperatura esterna diventi più bassa di quella interna, dando luogo a moti convettivi o a sconvolgimenti negli strati d'aria interni.

I dati riuniti nella tabella N. 2 provano che il fenomeno sopra descritto viene effettivamente a coincidere con un periodo di rapide e sensibili variazioni bariche (18). Così, il 7 agosto, fra le 12.20 e le 14.35, l'aneroide registrò all'esterno una differenza di pressione di mm. 1.6 e il giorno 8, fra le 14.45 e le 16.10, di mm. 0.8.

Nella stessa tabella sono contenute le misurazioni barometriche eseguite (19), a breve distanza di tempo, rispettivamente alla bocca della voragine, al ripiano situato a 64 m. e sul fondo del pozzo. Essa ci mostra che la pressione al ripiano segue abbastanza fedelmente la pressione esterna. La differenza fra la pressione all'esterno e quella al ripiano, o, ciò che equivale, la differenza di livello calcolata in base alla formula barometrica (20), non è naturalmente costante, in parte anche pel fatto che le osservazioni non furono eseguite simultaneamente. La differenza di livello, calcolata in base

(18) Durante tutto il periodo dell'esplorazione il tempo è stato variabile e in parte piovoso.

(19) Le osservazioni furono fatte con un aneroide opportunamente controllato per confronti con un barometro a mercurio poco prima e poco dopo l'esplorazione.

(20) La differenza di livello fu calcolata con la formula di SAINT ROBERT:

$$Z = 58.80 \frac{\frac{h}{273+t} - \frac{H}{273+T}}{\frac{h}{273+t} + \frac{H}{273+T}}$$

TABELLA N. 2

Data	Posizione	Ora	Temperatura dell'aria	Pressione barometrica in mm.	Differenza di livello calcolata in m.
6 agosto	esterno della voragine	8.20	16. <sup>6</sup> 5	680.8	21.93
		12.45	20. <sup>8</sup> 3	680.7	28.31
		14.30	22. <sup>9</sup> 3	681.3	33.16
	ripiano a 64 m.	20.10	14. <sup>9</sup> 3	681.3	36.51
		9.58	3. <sup>4</sup>	682.6	(21.93)
		12.30	3. <sup>4</sup>	683	(28.31)
7 agosto	esterno della voragine	8.10	16. <sup>9</sup> 5	680.8	
		12.20	22. <sup>9</sup>	680.6	29.57
		14.35	22. <sup>9</sup> 3	679	49.27
	ripiano a 64 m.	13.40	3. <sup>3</sup>	683	
8 agosto	esterno della voragine	14.45	22.9	675.8	47.09
		16.10	20. <sup>9</sup>	676.6	37.04
	ripiano a 64 m.	16.30	20. <sup>3</sup>	677.2	
		15.30	3. <sup>4</sup>	679.6	
9 agosto	esterno della voragine	6.30	12. <sup>6</sup>	678.5	41.27
		8.15	12. <sup>8</sup>	678.8	37.63
		16.30	15. <sup>9</sup> 2	679.8	
	ripiano a 64 m.	7	3. <sup>8</sup>	681.9	41.27
		14.30	3. <sup>6</sup>	682.2	
	fondo della voragine, a 225 m.	15.30	3. <sup>9</sup> 2	693	159.46 sotto la bocca della voragine e 127.59 sotto il ripiano

alla pressione, fra l'orlo della voragine e il ripiano, secondo la media di 10 misurazioni, è di 36.18 m. Il dislivello fra l'orlo della voragine e il fondo e fra quest'ultimo e il ripiano è rispettivamente di 159.46 m. e 127.59 m.; cifre, come si vede, tutte sensibilmente inferiori a quelle misurate con lo scandaglio. Sebbene ignori le cause che determinano tale divario, e che potrebbero risiedere in parte nella grande differenza di densità degli strati d'aria nell'interno del pozzo, credo in ogni modo che esso costituisca un avviso a non fare affidamento sulle misure di profondità ottenute con l'aneroide.

Dott. EGIDIO FERUGLIO

## Speleologi,

Procurate dei nuovi abbonati a «LE GROTTI D'ITALIA», rimettendo direttamente l'importo all'Amministrazione delle Regie Grotte Demaniali di Postumia (Prov. di Trieste).

Abbonamento per i quattro numeri del 1929: Italia e Colonie L. 6.— (Estero: L. 12.—).

# LA GROTTA DELLA MADONNA

## (Dintorni della Spezia)

Talvolta, nel mondo, la febbrile opera dell'uomo che in nome della civiltà e del progresso tutto trasforma e tutto rinnova con mirabile audacia e volontà, si trova ad in-

contrarsi con l'opera meravigliosamente bella dell'insuperabile natura: l'uomo allora, inconscio, ubbidendo quasi ad una forza arcaica e misteriosa di lui più forte, sente infrangersi tutto l'ingegno e ristà attonito e riverente, unito di stupore e d'ammirazione, dinanzi alla maestosa bellezza d'una creazione non sua. Così a Rebocco...: piccolo lembo di terra sulle alture della Spezia: minuscola zona montana di silente pace, dove l'anima si fascia di quiete e lo sguardo erra libero sulla calma distesa marina che lambisce, baciandoli, i graziosi paesetti sparsi lungo le coste dell'immenso golfo azzurro... In un'epoca lontana lontana, forse quando ancora la gaia città marinara di Spezia doveva sorgere come per incanto dal mare, quattro vecchie case rustiche e piccole

formavano nella perduta solitudine montana l'antico Rebocco; tutt'intorno per l'altura erano poggi verdi, ed una distesa di ulivi, forse celava uomini e case... una distesa calma di ulivi che si faceva tutto un tremore quando dal mare spirava lieve la brezza. Ma un giorno lo sguardo degli uomini fissò con cupidigia quelle zolle; le fissò forgiando nel cervello l'idea della città nascente... e con mirabile baldanza

allora, per le future case che crear dovevano il futuro centro marittimo, gli uomini, al monte, chiesero la pietra, febbrile iniziò l'implacabile opera del piccone; il ferro del minatore penetrò

e vinse, le mine squarciarono la compattezza del sasso vivo...

Ed il monte docile, per una lunga serie di anni fornì la materia prima per le case crescenti, per i palazzi, per le ville, docile si lasciò consumare, ferire. Finché un giorno, quando gli uomini erano più ostinati nella distruzione, il ferro penetrò più profondamente nell'interno del sasso; ed una mina possente squarciò con maggior veemenza l'anima fredda del monte. Caddero le pietre inerti e straziate dallo scoppio; e cadendo scoprirono un antro che penetrava buio nel seno più recondito della montagna. Entrarono gli uomini scettici e curiosi, percorsero l'antro, scesero nel mistero della terra. Scesero e si fermarono compresi di stupore e di meraviglia dinanzi, all'affascinante sublime bellezza della maestosa

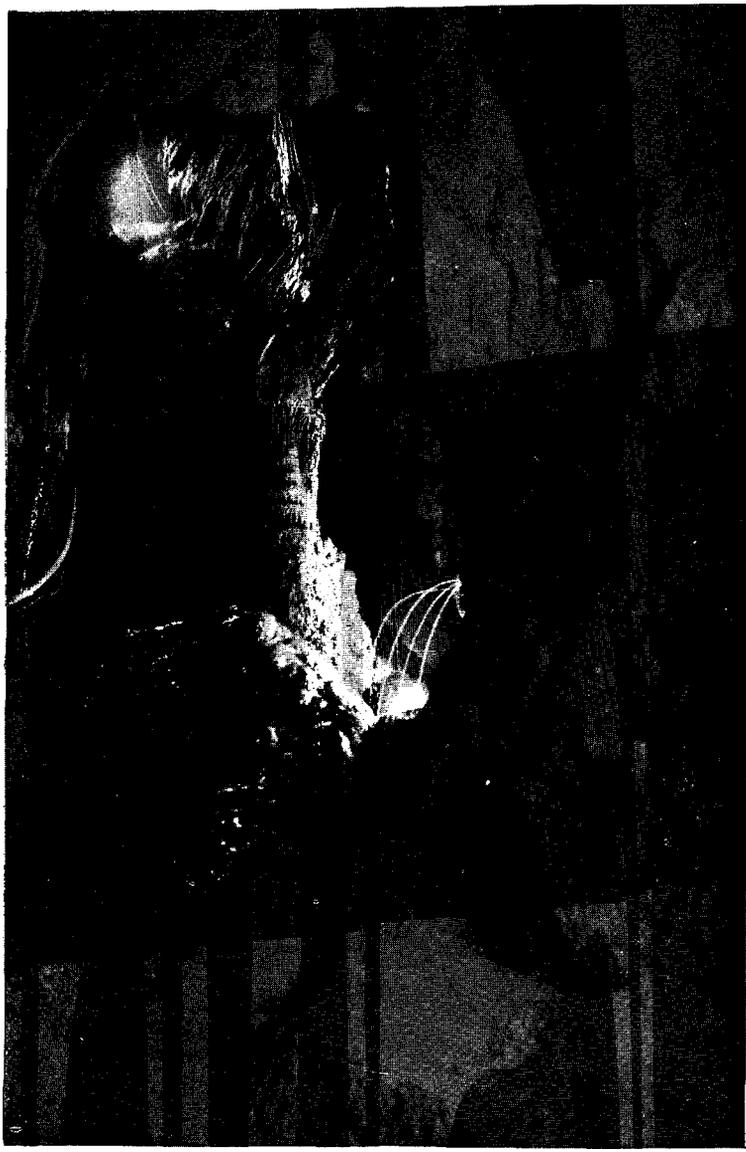


UNA CURIOSA FORMAZIONE DELLO STILLICIDIO DELLE ACQUE NELLA GROTTA DELLA MADONNA.

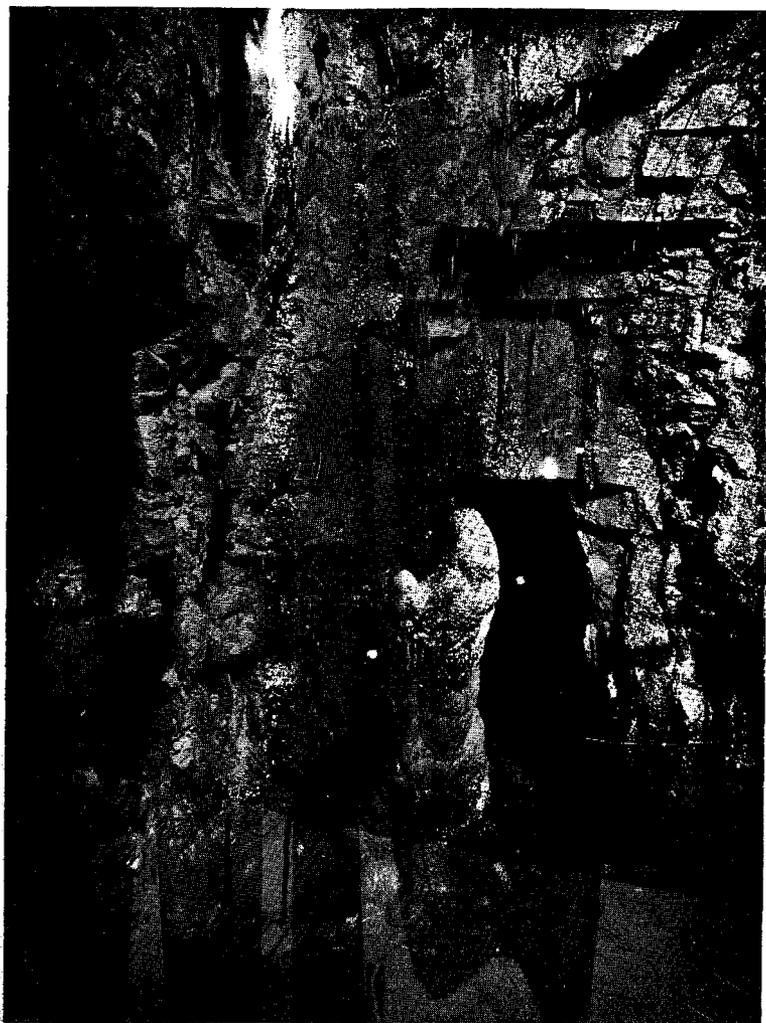
natura: una grotta. Una grotta che si espandeva a guisa di salone vastissimo e profondo; ed in basso, da un lato, un pozzo d'acqua freschissima. Intorno, dai lati, in alto, in ogni piccolo angolo, sotto le più svariate forme di piante, di canne d'organo, di profili umani, di cortinaggi e di finissime trine, stavano a mille a mille le stalattiti. Ma ciò che più colpì l'anima rozza di quelle scettiche creature, fu una

colossale stalammite di oltre cinque metri d'altezza, sorgente al centro della grotta e di una bellezza meravigliosa: i suoi contorni richiamavano subito all'idea la figura dolcissima di una mistica Madonnina velata con sulle braccia il frutto della maternità ed ai piedi la superba e selvaggia testa d'un leone, soggiogato da tanta dolcezza.... E l'audacia brutta, la volontà caparbia degli uomini non osò andare avanti o meglio oltre: il colpo del piccone si tacque; il monte ebbe pace. Oggi ancora, più non rimombano gli scoppi delle mine nelle vecchie cave abbandonate del Rebocco; e la grotta è sempre là, come fu scoperta, come fu lasciata. Vi si scende comodamente per mezzo d'una minuscola scaletta: e la penombra naturale è messa in fuga da numerose lampade splendenti di bianca elettricità, lampade che mostrano al visitatore la bellezza meravigliosa di quelle figure in tutta la loro magnificenza, I terrazzani la chiamano «Grotta di Venere»; essa è là, come fu scoperta, come fu lasciata. Sempre dalla sorgente, giù nel fondo sgorga in gran copia e limpida l'acqua freschissima; sempre là dentro lo stillicidio continua incessante la opera sua lenta e paziente... l'opera che in ottomila anni circa ha saputo formare la stalammite centrale... La Madonnina è ancora là immobile al suo posto, sempre sotto il velo col quale forse ha voluto nascondere il suo dolore accorato nel giorno in cui la distur-

barono.... E nei vani minori tutti fregiati, son nate figure d'angeli e di aquile e di mani e di colombe; il tempo e la goccia incessante creano superbi e finissimi ricami sulla pietra bianca. Grotta di Venere! Più d'una grotta, per chi vi entra, appare quale sublime tempio della Pace, l'anima si raccoglie ed il cuore sente un qualche cosa che lo innalza, lo prende, lo lascia: e quel che più lo commuove, che più lo meraviglia, che più lo tocca, è la figura di quell'Immacolata Madonnina sotto il velo che pare do-



L'ALTA STALAMMITE CHE SORGE NELLA PARTE CENTRALE DELLA GROTTA DELLA MADONNA.



LA STALAMMITE DALLA FIGURA CARATTERISTICA DELLA MADONNA COL BAMBINO.

lorosamente pianga... Che par' pianga con nostalgia sul tempo in cui, nel silente chiuso della grotta, poteva senza velo godere e della frescura e del tepore e del silenzio senza essere contaminata dallo sguardo, dalle voci, dalla cupidigia degli uomini e dalla loro anima senza più biancore.

trale, presupposta alta m. 3 e lunga circa m. 8.

L'acqua del fosso fu analizzata dall'Ufficio d'Igiene e dichiarata potabile. Sono state fatte delle prove idriche nel mese di massima siccità (agosto), che diedero un risultato di 2000 mc. nelle 24 ore.

PASQUALE LERICI

***Tutti i gruppi speleologici, gli studiosi, gli appassionati della speleologia e gli amanti delle curiosità e bellezze naturali, possono collaborare alla Rivista «Le Grotte d'Italia»***

***Essi possono inviare articoli, relazioni, notizie, fotografie, ecc. illustranti quanto in Italia e nelle Colonie riguarda il sottosuolo e i problemi inerenti alla speleologia.***

***La Direzione de «Le Grotte d'Italia» (Via Boccaccio, 19 - Trieste) è ben lieta di fornire ogni istruzione e chiarimento relativi alla collaborazione.***

★★

I dati generali caratteristici sono:

N. 1 - Li - **Grotta della Madonna** - Nome indigeno: Grotta delle Cave di Rebocco «Spiaggio» - Località: Via Provinciale Rebocco (Provincia: La Spezia) - 250.000 TCI (N. 17 - Pisa - 3 D) - Situazione: m. 400 dalla Via Provinciale - Longitudine: Ovest 2° 38' - Latitudine: Nord 44° 7' - Profondità: m. 12 - Primo pozzo: m. 4 - Pozzi interni: metri 12-14 - Lunghezza: m. 50 - Temperatura esterna: 28° C. - Interna: 17°-20° C. - Acqua: 15° C. - Data del rilievo: 29-5-1929 - Rilevatore: Pasquale Lericì.

Il tratto esplorato misura m. 50; quello ancora da rilevare ha uno sviluppo di ulteriori m. 30, oltre ad un'altra cavità sottostante al pozzo centrale.



(Fot. Aut. Milit. Commissione Confini)

IL CARSO PRESSO VOSILIA - NELLO SFONDO IL MONTE MAGGIORE D'ISTRIA.

## LA DISTRIBUZIONE E LA DENSITÀ DELLE GROTTI NELLA VENEZIA GIULIA

**L**e prime notizie sui fenomeni speleologici della Venezia Giulia si trovano registrate in pubblicazioni che datano da parecchi secoli.

Si tratta però di notizie isolate, relative a una data località o ad una singola grotta.

Nel 1851, il dott. Adolfo Schmidl, allega alla sua pubblicazione *Ueber den unterirdischen Lauf der Recca* la prima cartina topografica, in iscala di circa 1:66.000 nella quale sono segnate 31 grotte, e comprendente la zona da Trieste verso Duino e spingendosi, verso NE, fino a Sesana, Tomadio e Scoppa.

Di tali cavità lo Schmidl ci dà, quasi sempre, la misura della profondità, in piedi vennesi; profondità che probabilmente sono il risultato di misurazioni fatte con lo scandaglio. La grotta più profonda, allora conosciuta, arrivava a m. 104 sotto la superficie del suolo.

Appena dopo un quarantennio, nel 1893, la

Società Alpina delle Giulie, pubblica, nel suo *Annuario 1887-1892*, una carta topografica delle grotte del Carso.

Il numero complessivo delle caverne è però limitato a 22, perchè la zona comprende solo gli immediati dintorni di Trieste: essa non va oltre il Monte S. Primo di Santa Croce, Sesana, Corgnale e Basovizza.

Si comprende che vuol ignorare Postumia e San Canziano, perchè erano situate in zone avverse all'Italia e perchè tali grotte stavano, allora, sotto il dominio austriaco... ed anche germanico!

Nel 1897 un'altra cartina topografica, al 75.000, per diretta comunicazione dell'Alpina delle Giulie, viene pubblicata, dalla *Société de Spéléologie* di Parigi, dall'avv. E. A. Martel, con circa un centinaio di grotte (1).

(1) Mémoires de la Société de Spéléologie, vol. 1, n. 11, Paris, decembre 1897, pag. 389.



(Fot. Aut. Milit. Commissione Confini)

LA PIETRAIA CARSIKA NEI PRESSI DI PROSECCO (TRIESTE).

Anche questa cartina però abbraccia una zona ristretta che comprende appena Gabrovizza, Poverio, Corgnale, e la Val Rosandra, cioè le immediate vicinanze di Trieste.

Nel 1907 l'Alpina delle Giulie, in fascicolo separato, pubblica l'*Elenco e la Carta topografica delle Grotte del Carso*.

Esso comprende 314 cavità naturali: 102 situate entro il comune di Trieste; 112 nel Goriziano; 84 nell'Istria e 16 nella Carniola (di allora).

La carta topografica al 75.000, va da Monfalcone all'Alto Timavo, rispettivamente da Muggia a Vipacco, e riporta quasi tutte le 314 grotte elencate.

Nel 1915, alla vigilia della nostra grande guerra, il numero delle cavità carsiche esplorate, ascende a 430, con uno sviluppo complessivo, delle loro gallerie, di circa 44.800 m.

Quando più infuria la guerra, nel settembre 1917, il prof. Mario Baratta, pubblica la *Carta del Grande Altopiano della Carsia Giulia* con numerose note esplicative e illustrazioni, costituendo un riassunto molto preciso di quanto era stato fatto, fino allora, nella nostra regione nel campo della speleologia (2).

Nella suddetta carta topografica al 100.000, a

cinque colori, che rende ottimamente la plasticità del terreno, sono segnate anche le cavità carsiche col loro relativo numero catastale.

A redenzione avvenuta si constata che il numero delle cavità carsiche è notevolmente aumentato. Sulla fronte isontina, lo sfruttamento dei vani sotterranei naturali, aveva avuto il suo massimo sviluppo.

Ben cinquanta grotte vengono scoperte allora solo nei pressi di Castagnovizza, entro un raggio di appena tre chilometri, rispettivamente su una superficie di poco superiore ai 28 chilometri quadrati.

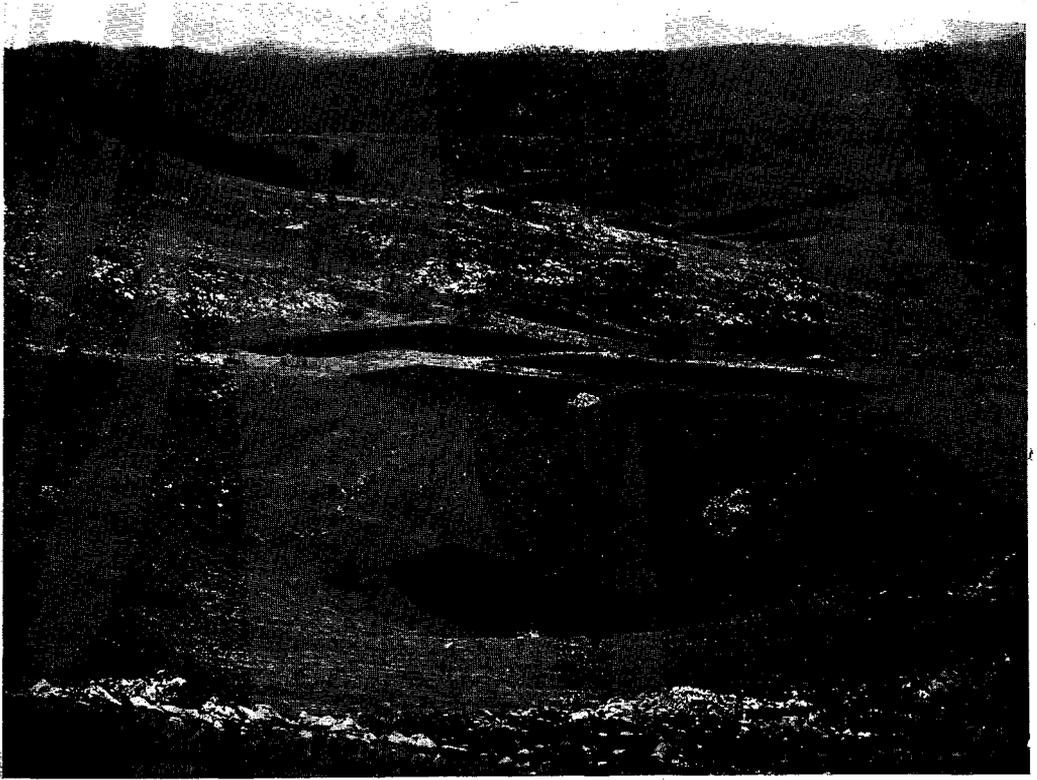
Le *Alpi Giulie* (3) dell'anno 1920 riportano un articolo su « Le Grotte della Guerra », con una cartina topografica che va dal Monte San Michele a Comeno, nella quale viene data la posizione topografica di 62 grotte, prima di allora ignorate (dal N. 431 al 492) e pertanto non comprese nelle cartine topografiche precedenti.

Le *Vie d'Italia*, gettando i primi spunti per un eventuale « Parco Nazionale Sotterraneo della Venezia Giulia », pubblicano nel 1919 un'altra cartina con la posizione topografica di 15 grotte, come primo nucleo da salvaguardare dai vandalismi (4).

(2) Dott. Prof. MARIO BARATTA, *Carta del Grande Altopiano della Carsia Giulia*. - Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1918.

(3) *Alpi Giulie*, Bollettino della Società Alpina delle Giulie, Trieste, anno 1920, fasc. 5-6, pagg. 8 e 43.

(4) *Le Vie d'Italia*, anno 1919, n. 10, ottobre, pag. 603. Touring Club Italiano, Milano.



(Fot. Aut. Milit. Commissione Confini)

TERRITORIO DI CASTELNUOVO D'ISTRIA CON LE AMPIE DOLINE, NEL CUI FONDO SI RACCOGLIE LA CARATTERISTICA TERRA ROSSA.

Lo sviluppo dello studio speleologico nella Regione Giulia, dopo la grande vittoria delle armi italiane, procede a passi giganteschi.

A ciò contribuiscono vari fattori. In primo luogo va ricordato l'appoggio delle Autorità Militari, che concedono, gratuitamente, i mezzi di trasporto (autocarro) nei giorni festivi.

Grazie a questa concessione riesce possibile estendere il raggio d'azione ed iniziare l'esplorazione sistematica di tutta la regione compresa entro i nuovi confini, dalle Alpi al Quarnero.

Va segnalata poi la passione e la costanza degli esploratori, che sanno sopportare, con entusiasmo, non lievi sacrifici e fatiche; e l'aumentato numero di circoli escursionistici locali, fra i quali primeggia l'Associazione XXX Ottobre, che porta, da sola, un notevole contributo alla conoscenza del nostro sottosuolo carsico.

In seguito a ciò, le Autorità Militari, per incarico del Colonnello Carlo Gariboldi, iniziano la compilazione di un Catalogo delle Grotte del Carso. Esso viene pubblicato

nel 1926 e comprende ben 2300 grotte, indicando di ciascuna il nome, la situazione, i piani e le caratteristiche principali (5).

Nello stesso anno, il Touring Club Italiano, per cura speciale del compianto suo Presidente Luigi Vittorio Bertarelli, in collaborazione della Società Alpina delle Giulie, pubblica l'opera poderosa *Due mila Grotte*, unendo una grande carta topografica al 100.000 dell'intera Venezia Giulia.

Su di essa viene riportata la posizione, topografica di ben 2141 grotte.

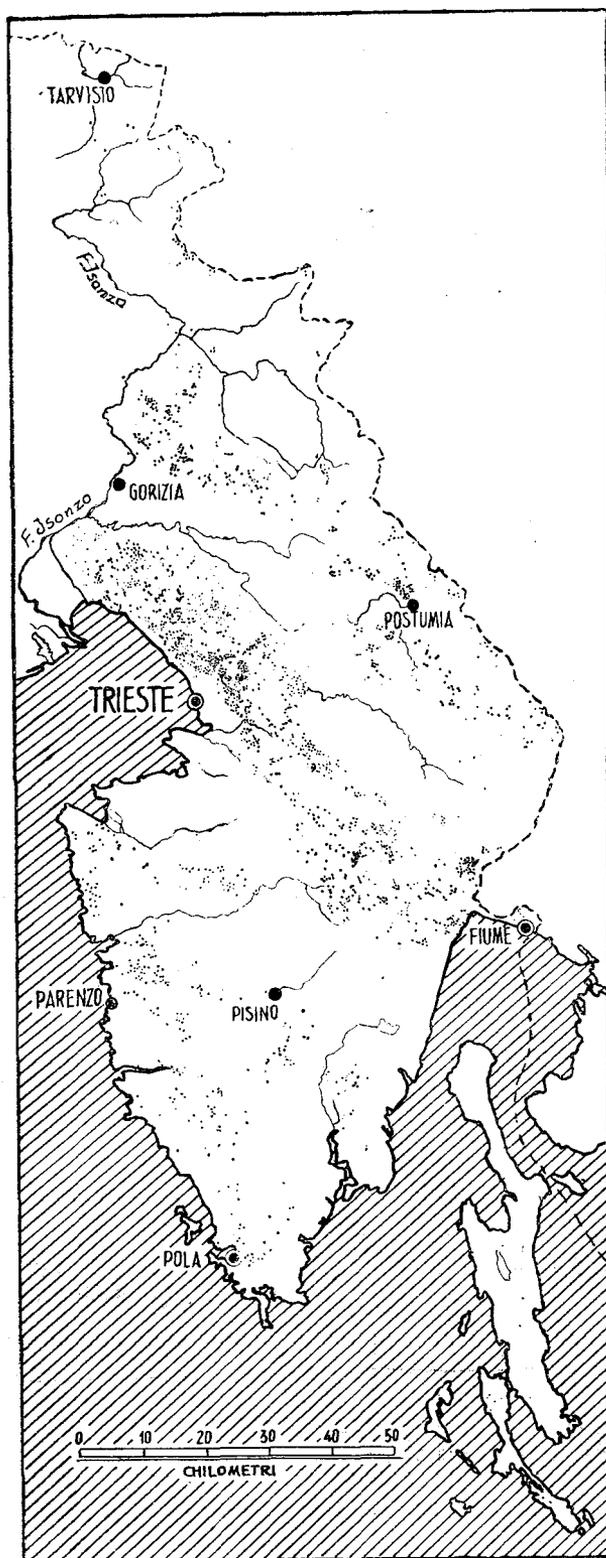
\*\*\*

Con ciò abbiamo terminato il non lungo elenco delle carte topografiche speleologiche della Venezia Giulia finora pubblicate.

Va precisato che il Catalogo delle Grotte della Venezia Giulia comprende tutte le cavità carsiche che si trovano nella zona racchiusa entro i se-

(5) Catalogo delle Cavità Carsiche della Venezia Giulia - Istituto Geografico Militare, Firenze, 1926.





guenti confini: a Ovest il corso dell'Isonzo, a Nord e a Est la cerchia alpina fino agli attuali confini d'Italia e a Sud l'intera Penisola Istriana e le isole del Quarnero (6).

Passando ora a trattare della distribuzione topografica delle cavità carsiche della Venezia Giulia, ricorderemo che il loro numero complessivo, alla fine dell'anno 1928, ascendeva a ben 2640 (7).

La cartina, qui di fianco, ci dà una prima sommaria impressione sulla densità delle cavità sotterranee nel territorio studiato.

Osservando questa cartina si nota subito che la zona più ricca di grotte è quella che si estende da NO a SE alle spalle di Trieste, in altri termini l'Altipiano Carsico propriamente detto che va da Gorizia a Fiume.

Non si può escludere però, che l'attuale minore densità di caverne nelle altre zone sia da porsi in relazione con le difficoltà connesse alla esplorazione delle zone più lontane, piuttosto che a una reale assenza o scarsità di cavità sotterranee in questi territori.

Non ci sembra azzardata la supposizione che nella Venezia Giulia esistano ancora delle migliaia di grotte a noi tuttora sconosciute.

Inoltre la distribuzione e rispettivamente la densità delle cavità carsiche va soggetta alle varie condizioni del terreno e con ciò anche si spiegano i vari spiazzi bianchi senza alcuna grotta, corrispondenti alle zone arenacee o alluvionali.

Nell'Alto Isonzo, dalla confluenza dell'Idria a Tarvisio, le grotte sono rade: quasi tutte lungo il confi-

(6) Le grotte del Friuli, studiate dalla Società Alpina Friulana, poi dal Circolo Speleologico e Idrologico Friulano, sono tuttora comprese in un altro catalogo speciale, che dovrà, prossimamente, essere incorporato, in quello unico, per la Venezia Giulia.

(7) Oggi, fine giugno 1929, il numero complessivo è salito a 2664.



(Fot. Aut. Milit. Commissione Confini)

DOLINA CON GHIACCIAIA PRESSO ERPELLE-COSINA (ISTRIA).

ne politico, forse perchè è stato maggiormente studiato.

Un grosso nucleo di cavità sotterranee trovansi nel settore che va da Nord ad Est di Gorizia. Il maggior numero sta sull'Altipiano della Banzizza e nella Selva di Tarnova.

Attorno a Postumia, zona molto battuta dagli speleologi, le cavità sotterranee sono numerosissime. Dalla Selva Piro all'Altipiano della Piuca, con maggiore intensità a Nord di Postumia, le grotte si contano a centinaia: moltissime anche lungo il confine.

Caratteristico è l'addensamento delle cavità a settentrione di Trieste, sul grande Altipiano della Carsia Giulia, detto anche Carso Goriziano-Triestino, nel mentre, verso oriente, si estende la Valle del Timavo superiore, senza alcuna cavità naturale, data la natura arenacea dei terreni.

Poco sotto al termine della zona arenacea si apre, nel terreno cretaceo, la grandiosa voragine di San Canziano, dove si getta il Timavo, iniziando il suo corso sotterraneo.

Da Trieste verso Fiume troviamo dapprima il piccolo Altipiano di San Servolo, seguito do-

po dalla Ciceria, la cosiddetta Istria Bianca e, a Nord di Volosca, il Carso di Castua con un numero considerevole di grotte, pozzi, abissi e caverne.

Più a Sud, da Capodistria-Pirano sino al lago d'Arsa, si estende l'Istria Gialla, arenacea, che, salvo qualche rara eccezione, è priva di cavernosità.

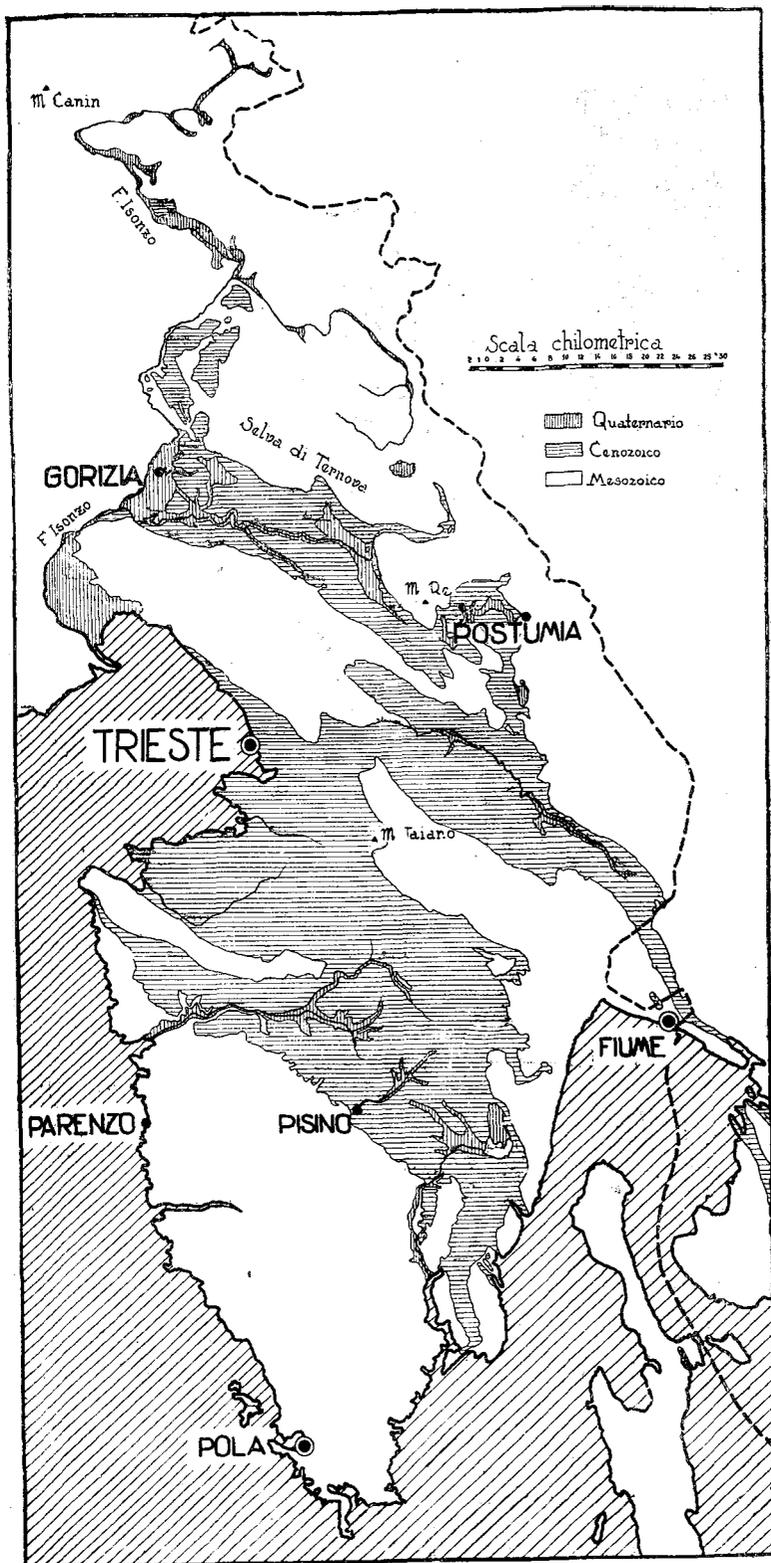
Il rimanente della penisola istriana, l'Istria Rossa, comprende il Carso di Buie, il Carso di Parenzo, il Carso di Pola e quello di Albona.

Anche in tali zone le grotte sono fittissime, per quanto molte ricerche e studi necessitano ancora di compiere, in particolare nelle zone del Monte Maggiore e lungo la costiera liburnica.

Non poche grotte infine si trovano nelle isole del Quarnero, particolarmente in quelle di Cherso e di Lussino.

\*\*

La superficie totale della regione, di cui stiamo trattando, misura 7156 chilometri quadrati, ed è distribuita geologicamente nel seguente



modo:

a) - il *Quaternario*, con esclusione di grotte, ha uno sviluppo di 450 km<sup>2</sup>;

b) - il *Cenozoico*:  
 1, - terreni marnosi arenacei, con poche grotte, dove il manto arenaceo è di potenza minima, o verso i confini con i terreni calcari; 2, - calcare nummulitico, con numerose grotte (p. e. in Val Rosandra, ecc.), misura 2207 km<sup>2</sup>;

c) - il *Mesozoico* (Cretaceo, in prevalenza), dove si aprono la maggior parte delle grotte, comprende 4499 km<sup>2</sup>.

Non è purtroppo, possibile ancora studiare la densità delle grotte in rapporto ai caratteri litologici e all'età dei diversi terreni calcari della nostra regione.

Per dare un'idea approssimativa della distribuzione e della densità delle grotte nelle diverse zone carsiche, diamo l'elenco delle località in cui si trovano oltre cinque grotte su una superficie di un chilometro quadrato.

1) *Località con 6 a 8 grotte per km<sup>2</sup>*: Brestovizza, a Sud di Mohorini; Aurisina; attorno il Monte San Leonardo e precisamente a Sud di Tuble di Borianò; Castelvociano, a Sud di Comeno; Scop-





PAESAGGIO PRESSO CASTELNUOVO D'ISTRIA.

si di Marcossina; presso il Monte Zupein (m. 1141) a Nord dell'Alpe Grande; a occidente di S. Spirito, sulla Bansizza; e a Sud di Studeno.

Infine 15 grotte si trovano, su una superficie di un chilometro quadrato, a SE di Gabrovizza; sedici presso Farneti, a Nord della strada che da Villa Opicina va a Sesana; diciassette ad occidente di Bresa e finalmente, ben 26, a SO di Mune Piccolo, sui fianchi orientali del Monte Monvillo (m. 963).

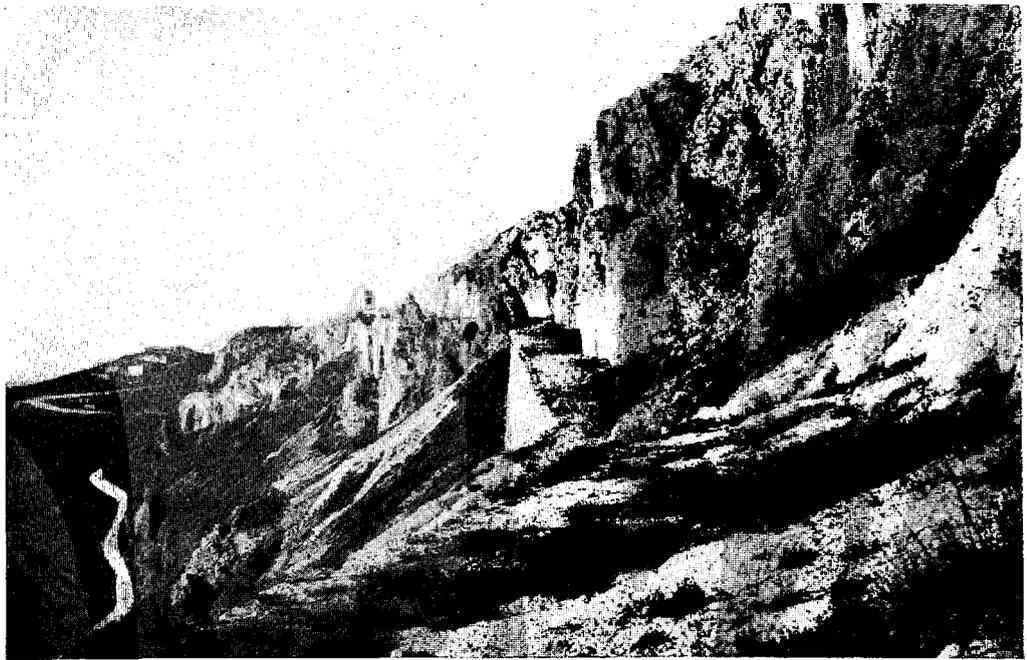
\*\*

Può anche destare qualche interesse agli speleologi (anche per controllare la situazione delle singole cavità carsiche) il conoscere, su ciascuna tavoletta al 25.000, di una superficie di circa 90,5 chilometri quadrati, quante e quali grotte si trovano.

A chiarimento delle susseguenti tabelle il primo numero indica quello progressivo dello schema cartografico della Venezia Giulia, usato dal nostro Catalogo.

Il primo nome è quello del foglio al 100.000, col rispettivo numero, a cui segue il nome della tavoletta col quadrante specificato.

Accanto a tali caratteristiche vengono riportati i numeri catastali delle grotte. La cifra ultima, più marcata, è la somma delle cavità che si trovano nella tavoletta intestata.



LA STRADA VICENTINA TAGLIATA NELLA VIVA ROCCIA TRA POGGIOREALE E PROSECCO.  
NELLO SFONDO LA VEDETTA D'ITALIA.

N. schema cartografico	Nome del foglio al 100.000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25.000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
29	Villacco	I 4 bis	<i>Cave del Predil</i>	III NO	1334 - 1642	2
30	Villacco	I 4 »	<i>Fusine</i>	III NE	1329 - 1330	2
31	Villacco	I 4 »	<i>Passo Moistroca</i>	II NO	1384 al 1387	4
42	Villacco	I 4 »	<i>Bretto</i>	III SE	1547 - 1548 - 1549 - 1643	4
43	Villacco	I 4 »	<i>Trenta</i>	II SO	1383 - 1633	2
45	Klagenfurt	XXVII	<i>Ober Goriach</i>	III SO	1544 - 1545	2
55	S. Pietro al Natisone	26	<i>Passo Bogatin</i>	I NO	1367 al 1382	16
57	Kranl	XXIII	<i>Bistrica Bohinjska</i>	IV NO	1546	1
58	Krani	XXIII	<i>Kamma Gorica</i>	IV NE	1616	1
59	Krani	XXIII	<i>Duschische</i>	I NO	1604	1
67	S. Pietro al Natisone	26	<i>Tolmino</i>	I SO	364 - 1361 al 1366 - 1641 - 1649	9
68	S. Pietro al Natisone	26	<i>Villa Iúšina</i>	I SE	1359 - 1360 - 1539 - 1853	4
69	Krani	XXIII	<i>Piedicolle</i>	IV SO	698 - 699 - 700 - 1356 - 1357 - 1358 - 1849	7
77	S. Pietro al Natisone	26	<i>S. Pietro al Natisone</i>	III NO	—	—
78	S. Pietro al Natisone	26	<i>Canale d'Isonzo</i>	III NE	2595	1
79	S. Pietro al Natisone	26	<i>S. Lucia</i>	II NO	1388 al 1396 - 1634 - 1650 - 1657 - 1658 - 1659	14
81	Krani	XXIII	<i>Circhina</i>	III NO	1644 - 1645	2
91	S. Pietro al Natisone	26	<i>Descla</i>	III SE	178 - 288 - 692 - 693 - 1081 - 1400 - 1404 - 1409 - 1410 - 1412 - 1413 - 1416 - 1418 - 1421 - 1422 - 1428 al 1431 - 1726 al 1732 - 1757 - 1758 - 2256 al 2260 - 2455 - 2459 - 2460 - 2461 - 2463 - 2596	39
92	S. Pietro al Natisone	26	<i>Chiapovano</i>	II SO	287 - 694 al 697 - 1397 - 1398 - 1399 - 1401 - 1402 - 1403 - 1405 al 1408 - 1411 - 1414 - 1415 - 1417 - 1419 - 1420 - 1423 al 1427 - 1432 al 1435 - 2235 al 2239 - 2456 - 2457 - 2458.	38

N. schema cartografico	Nome del foglio al 100,000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25,000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
93	<b>S. Pietro al Natisone</b>	26	<i>Voschia</i>	II SE	497	1
94	<b>Kranj</b>	XXIII	<i>Idria</i>	III SO	2428	1
102	<b>Palmanova</b>	40	<i>Manzano</i>	I NE	506	1
104	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Gorizia</i>	IV NE	179 - 300 - 1438 - 1439	4
105	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Tarnova</i>	I NO	423 - 424 - 855 - 1082 al 1090 - 1291 al 1295 - 1297 al 1313 - 1316 al 1320 - 1436 - 1437 - 1440 - 1851 - 1852	44
106	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Dol</i>	I NE	584 - 585 - 1296 - 1314 - 1315 - 1321 - 1322 - 1323 - 1493 al 1499 - 1501 al 1513 - 1515 - 2192 - 2193 - 2213 - 2214 - 2242 - 2261 - 2266 - 2290 - 2291 - 2292	39
107	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Montenero d'Idria</i>	IV NO	580 al 583 - 636 - 1514 - 1516 - 1917 - 2215 - 2216 - 2222 al 2227 - 2244 al 2248 - 2296 - 2297 - 2298	24
108	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Godovici</i>	IV NE	726 - 1848 - 1978 - 1979 - 2240 - 2241	6
109	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Vrbnica</i>	I NO	1327 - 1540 - 1976	3
110	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Preserie</i>	I NE	1536 - 1537	2
111	<b>Ribnica</b>	XXVII	<i>Studenca</i>	IV NO	1535	1
116	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Gradisca</i>	IV SO	450 - 745 al 758 - 1057 - 1058 - 1072	18
117	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Merna</i>	IV SE	101 - 430 al 438 - 441 al 449 - 451 - 452 - 459 al 466 - 469 al 476 - 480 - 797 al 810 - 926 - 938 - 2357 al 2360 - 2394	59
118	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Montespino</i>	I SO	477 - 478 - 479 - 481 al 484 - 488 al 492 - 811 al 814 - 1623 - 1624 - 1625 - 2188 - 2189 - 2190 - 2604	23
119	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Aidussina</i>	I SE	1517 - 1518	2
120	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Vippaco</i>	IV SO	717 - 744 - 1519 al 1522 - 2233 - 2234 - 2249 - 2448	10

N. schema cartografico	Nome del foglio al 100.000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25.000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
121	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Selva Piro</i>	IV SE	706 al 716 - 1605 - 1606 - 1627 - 1628 - 1941 - 1942 - 1943 - 1947 al 1952 - 1977 - 1994 - 2454 - 2473	28
122	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Monte Pietro</i>	I SO	417 - 705 - 970 al 973 - 1551 al 1557	13
123	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Borovnica</i>	I SE	1533 - 1534 - 1558	3
129	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Monfalcone</i>	III NO	221 - 224 - 225 - 235 - 302 - 759 al 763 - 1063 - 1064 - 1065 - 1074	14
130	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Duino</i>	III NE	39 - 41 - 89 - 91 - 92 - 97 - 181 - 226 - 227 - 237 - 239 - 258 - 260 - 261 - 262 - 301 - 356 al 362 - 365 al 368 - 387 - 411 al 414 - 439 - 440 - 453 al 458 - 467 - 468 - 764 - al 796 - 887 - 939 - 941 - 942 - 1032 al 1041 - 1056 - 1066 - 1067 - 1073 - 1489 - 1490 - 1492 - 1603 - 2288 - 2289 - 2321 - 2323 - 2324 - 2474 - 2504	104
131	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Comeno</i>	II NO	123 - 124 - 135 - 182 - 183 - 197 - 198 - 199 - 202 - 203 - 204 - 242 - 256 - 257 - 271 - 272 - 286 - 428 - 429 - 485 - 486 - 487 - 495 - 507 - 508 - 509 - 511 - 561 - 862 al 886 - 888 al 925 - 927 al 937 - 1677 - 1678 - 2143 - 2144 - 2145 - 2196 - 2198 al 2201 - 2204 - 2205 - 2206 - 2210 - 2211 - 2253 - 2254 - 2255 - 2311 - 2322 - 2364 - 2395 - 2411 - 2412	126
132	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Duttogliano</i>	II NE	190 - 223 - 415 - 631 - 815 - 1075 - 1076 - 1091 - 1092 - 1093 - 2197 - 2202 - 2203 - 2207 - 2208 - 2209 - 2308 - 2309 - 2310 - 2402 - 2424 - 2425 - 2627 - 2628	24
133	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>San Vito</i>	III NO	633 - 634 - 718 - 949 - 1668 al 1675	12

N. schema cartografico	Nome del foglio al 100.000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25.000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
134	Postumia	XXVI	Crenovizza	III NE	107 - 110 - 564 - 577 - 974 - 1582 al 1601 - 1607 al 1615 - 1617 al 1622 - 2221 - 2228 al 2232 - 2447	47
135	Postumia	XXVI	Postumia	II NO	80 - 106 - 108 - 119 - 121 - 175 - 176 - 314 - 502 - 562 - 563 - 578 - 701 al 704 - 1138 - 1220 - 1550 - 1626 - 1847 - 1850 - 1933 - 1945 - 1946 - 2436 - 2452	27
136	Postumia	XXVI	Monte Cela	II NE	565 al 572 - 1559	9
137	Ribnica	XXVII	Obloca	III NO	1538	1
143	Gorizia	XXV	Aurisina	III SE	139 - 241 - 274 - 310 - 311 - 312 - 347 - 603 - 604 - 858 al 861 - 1094 - 1488 - 1491 - 1639 - 1646 - 1647 - 1957 - 2355	21
144	Gorizia	XXV	Villa Opicina	II SO	1 (all'incl. 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9) 10 - 13 - 14 - 16 - 20 - 21 - 22 - 62 - 73 - 76 - 77 - 78 - 81 - 84 al 87 - 90 - 93 al 96 - 99 - 102 - 103 - 131 - 142 - 143 - 144 - 146 al 150 - 155 - 156 - 157 - 159 - 160 - 162 - 163 - 185 - 193 - 195 - 205 - 249 - 250 - 263 - 264 - 275 al 279 - 290 - 291 - 348 - 380 - 407 - 408 - 409 - 426 - 493 - 514 al 523 - 527 - 579 - 590 - 591 - 592 - 738 - 739 - 816 al 854 - 940 - 988 - 989 - 990 - 1068 al 1071 - 1095 al 1102 - 1139 al 1145 - 1181 - 1203 - 1204 - 1205 - 1216 al 1219 - 1221 al 1225 - 1271 - 1272 - 1273 - 1324 - 1325 - 1326 - 1328 - 1475 al 1479 - 1523 - 1676 - 1724 - 1756 - 1778 - 1959 - 1995 - 2156 - 2331 - 2332 - 2432 - 2433 - 2435 - 2453	192

N. schema cartografico	Nome del foglio al 100.000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25.000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
145	<b>Gorizia</b>	XXV	<i>Sesana</i>	II SE	11 - 17 - 19 - 24 - 25 - 27 - 34 - 40 - 42 - 43 - 48 - 50 - 54 - 55 - 59 - 60 - 63 - 64 - 79 - 82 - 83 - 88 - 104 - 111 - 122 - 125 - 130 - 138 - 145 - 158 - 164 - 165 - 166 - 174 - 184 - 189 - 196 - 212 - 231 - 232 - 234 - 238 - 248 - 315 - 325 - 338 al 341 - 351 - 370 - 372 al 375 - 389 - 390 - 397 - 496 - 505 - 528 - 593 - 598 - 599 - 600 - 740 - 856 - 857 - 991 - 992 - 993 - 1031 - 1053 - 1054 - 1055 - 1059 al 1062 - 1128 - 1133 - 1134 - 1135 - 1137 - 1146 - 1147 - 1208 - 1212 al 1215 - 1246 al 1257 - 1283 - 1640 - 1716 al 1719 - 1723 - 1725 - 1750 al 1755 - 2251 - 2252 - 2262 - 2263 - 2344 al 2354 - 2401 - 2403 - 2404 - 2434 - 2597	137
146	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Senosecchia</i>	III SO	113 - 114 - 308 - 316 al 324 - 342 al 346 - 1267 - 1268	19
147	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>S. Pietro del Carso</i>	III SE	741 - 742 - 743 - 944 al 948 - 975 al 987 - 1209 - 1210 - 1211 - 1270 - 1335 - 1336 - 1337 - 1339 al 1342 - 1347 al 1354 - 1629 - 1630 - 2286 - 2293 - 2294 - 2295 - 2301 - 2302	48
148	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Palci</i>	II SO	719 - 1343 al 1346 - 1355 - 1631 - 1632 - 1651 - 1663 al 1667 - 1900 - 1901 - 1906 - 2426	18
149	<b>Postumia</b>	XXVI	<i>Val Giorgina</i>	II SE	177 - 418 - 573 al 576 - 720 al 724 - 1602 - 1902 - 1908 al 1912	18
150	<b>Ribnica</b>	XXVII	<i>Olisa</i>	III SO	109 - 307	2
152	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>Trieste</i>	I NO	15 - 2505	2

N. schema cartografico	Nome del foglio al 100.000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25.000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
153	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>Erpelle-Cosina</i>	I NE	12 - 18 - 23 - 26 - 28 al 33 - 35 al 38 - 44 al 47 - 49 - 51 - 52 - 53 - 56 - 58 - 61 - 65 - 66 - 69 - 71 - 72 - 74 - 75 - 105 - 116 - 118 - 120 - 129 - 134 - 136 - 137 - 140 - 141 - 161 - 167 al 171 - 191 - 192 - 228 - 229 - 233 - 236 - 243 - 244 - 245 - 246 - 251 al 255 - 273 - 285 - 289 - 294 - 295 - 297 - 363 - 369 - 371 - 383 - 384 - 385 - 410 - 416 - 420 - 422 - 425 - 529 - 557 - 558 - 559 - 605 - 1077 - 1103 - 1148 al 1153 - 1265 - 1472 - 1473 - 1474 - 1720 - 1749 - 2287 - 2325 - 2334	102
154	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Cave Auremiane</i>	IV NO	57 - 98 - 100 - 112 - 115 - 230 - 247 - 259 - 299 - 326 al 337 - 352 al 355 - 388 - 398 - 401 - 402 - 421 - 594 - 951 - 1104 - 1136 - 1154 al 1158 - 1206 - 1207 - 1264 - 1266 - 1269 - 1487 - 2521 al 2525 - 2626	51
155	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Primano</i>	IV NE	1338	1
156	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Fontana del Conte</i>	I NO	1012 - 1652 al 1656 - 1660 - 1661 - 1662 - 1855 - 1903 - 1904 - 1905 - 1907 - 2005 - 2006 - 2430 - 2431 - 2437 - 2438 - 2439 - 2462 - 2526 - 2527	24
157	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Monte Nevoso</i>	I NE	303 - 304 - 501 - 1004 al 1011 - 1017 - 1018 - 1021 - 1276 - 1913 al 1916 - 2007 - 2008 - 2429 - 2528 - 2529 - 2530	25
158	<b>Gottschee</b>	XXXI	<i>Dolina dei Noccioli</i>	IV NO	313 - 1013 - 1014 - 1015 - 1022 al 1029 - 2531	13
161	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>Capodistria</i>	I SO	350	1
162	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>San Sergio</i>	I SE	67 - 68 - 151 al 154 - 172 - 173 - 211 - 270 - 305 - 306 - 419 - 1078 - 1079 - 1080 - 1500 - 1711 - 1712 - 1713 - 2183 - 2184 - 2212 - 2217 al 2220	27

N. schema cartografico	Nome del foglio al 100.000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25.000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
163	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Matteria</i>	IV SO	70 - 117 - 126 - 127 - 128 - 132 - 133 - 240 - 376 al 379 - 381 - 382 - 386 - 391 al 396 - 399 - 400 - 403 al 406 - 510 - 601 - 606 al 609 - 626 al 630 - 950 - 952 al 969 - 1484 - 1485 - 1486 - 1714 - 1715 - 2185 - 2186 - 2187 - 2191 - 2264	67
164	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Castelnuovo</i>	IV SE	512 - 613 - 1105 al 1110 - 1274 - 1275 - 1331 - 1332 - 1333 - 1471 - 2013 - 2317 - 2341 - 2342 - 2624	19
165	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Bisterza</i>	I SO	1635 - 1854 - 1919 al 1926 - 2009 - 2010 - 2011	13
166	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Zabice</i>	I SE	1019 - 1020 - 1960 al 1963	6
167	<b>Gottschee</b>	XXXI	<i>Pian della Secchia</i>	IV SO	725 - 1016	2
168	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>Umago</i>	III NO	186 - 207 - 208 - 209 - 292 - 293 - 524 - 525 - 526 - 530 - 531	11
169	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>Corte d'Isola</i>	III NE	187 - 188 - 206 - 210 - 544 - 1122 - 1935 - 2367 - 2406 - 2407 - 2419 - 2420 - 2421	13
170	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>Momiano</i>	II NO	267 - 550 - 551	3
172	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Silun Monte Aquila</i>	III NO	298 - 309 - 602 - 1636 - 1648 - 1679 al 1695 - 1759 - 1760 - 1895 al 1899 - 2101 - 2102 - 2307 - 2557 al 2567	43
173	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Mune Grande</i>	III NE	614 - 615 - 616 - 1111 al 1118 - 1121 - 1696 - 1697 - 1733 al 1748 - 1771 - 1837 al 1846 - 1975 - 1980 al 1993 - 1996 - 1997 - 1998 - 2000 al 2004 - 2012 - 2103 al 2131 - 2147 al 2155 - 2157 al 2182 - 2305 - 2306 - 2318 - 2319 - 2320 - 2330 - 2470 - 2506 al 2520 - 2617 al 2623	158

N. schema cartografico	Nome del foglio al 100.000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25.000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
174	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Sappiane</i>	II NO	498 - 610 - 611 - 612 - 621 al 625 - 632 - 682 - 683 - 737 - 1119 - 1120 - 1280 - 1288 - 1289 - 1290 - 1856 - 1974 - 1999 - 2132 al 2138 - 2361 - 2362 - 2363 - 2368 - 2369 - 2382 al 2386 - 2449 - 2450 - 2451 - 2532 - 2533 - 2534	45
175	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Clana</i>	II NE	684 al 688 - 1281 - 1918 - 1953 al 1958 - 1973 - 2370 al 2381 - 2387 al 2391 - 2568 al 2572	36
176	<b>Gottschee</b>	XXXI	<i>Casa di Caccia</i>	III NO	691 - 1934	2
177	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>San Lorenzo</i>	III SO	296 - 2475 al 2488 - 2615 - 2616	17
178	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>Buie</i>	III SE	180 - 2014 al 2040 - 2140 - 2141 - 2142 - 2399 - 2405 - 2408 - 2409 - 2410	36
179	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>Portole</i>	II SO	201 - 217 - 222 - 266 - 532 - 533 - 545 al 549 - 554 - 555 - 556 - 560 - 595 - 596 - 597 - 1937 - 2400 - 2489 - 2490 - 2491 - 2625	24
180	<b>Trieste</b>	XXIX	<i>Montona</i>	II SE	268 - 269 - 534 al 543 - 552 - 553	14
181	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Pinguente</i>	III SO	427 - 1129 al 1132 - 1182 al 1187 - 1193 - 1194 - 1721 - 1722 - 1858 - 1859 - 1860 - 2471 - 2535 al 2542 - 2576 al 2590	42
182	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Lanisce</i>	III SE	265 - 586 al 589 - 689 - 690 - 1188 al 1192 - 1195 - 1466 al 1470 - 1698 al 1710 - 1761 al 1770 - 1863 al 1894 - 1972 - 2243 - 2409 - 2410 - 2543 - 2544 - 2545 - 2591 al 2594 - 2598	85
183	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Volosca</i>	II SO	617 al 620 - 674 al 681 - 733 al 736 - 1001 - 1258 al 1263 - 1277 - 1285 - 1286 - 1287 - 1441 al 1451 - 1480 - 1481 - 1482 - 1968 al 1971 - 2333 - 2338 - 2339 - 2340 - 2392 - 2393 - 2546 al 2556 - 2614 - 2636 al 2640	68

N. schema cartografico	Nome della tavoletta al 100.000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25.000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
184	<b>Volosca</b>	XXX	<i>Cantrida</i>	II SE	649 al 666 - 995 al 998 - 1279 - 1282 - 1284 - 2250	26
185	<b>Gottschee</b>	XXXI	<i>Fiume Eneo</i>	III SO	635 - 637 al 644 - 1003 - 1938 - 1939	12
186	<b>Fiume</b>	XXXVIII	<i>Laurana</i>	I NO	670 al 673 - 999 - 1000 - 1002 - 1452 al 1459 - 1964 al 1967 - 2343 - 2492 - 2493 - 2613	23
187	<b>Buccari</b>	XXXIX	<i>Buccari</i>	IV NO	645 al 648 - 667 - 668 - 669 - 994 - 1278 - 2100	10
188	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Cittanova d'Istria - Torre di Parenzo</i>	IV NE	200 - 1779 al 1815 - 2139 - 2267 - 2268 - 2269 - 2273 - 2282 - 2283 - 2365 - 2366 - 2396 - 2397 - 2398 - 2422 - 2423	52
189	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Visignano</i>	I NO	2041 al 2050 - 2265 - 2270 - 2271 - 2272 - 2284 - 2285	16
190	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Villa Treviso</i>	I NE	2051 al 2054 - 2632 - 2633 - 2634	7
192	<b>Fiume</b>	XXXVIII	<i>Bogliuno</i>	IV NE	1030 - 1460 al 1465 - 2494 - 2612	9
193	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Parenzo</i>	IV SE	1816 - 1817 - 1818 - 2356 - 2464 al 2467 - 2635	9
194	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>S. Lorenzo del Pasenatico</i>	I SO	215 - 216 - 218 - 1936 - 2055 al 2069 - 2274 al 2280 - 2468 - 2469 - 2599 al 2603 - 2605 - 2606 - 2629 - 2630 - 2631	38
195	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Pisino</i>	I SE	194 - 349 - 1124 - 2070 al 2079 - 2472 - 2573 - 2574 - 2575	17
196	<b>Fiume</b>	XXXVIII	<i>Gallignana</i>	IV SO	2495 al 2502 - 2609	9
199	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Orsera</i>	III NE	513 - 728 - 729 - 730 - 1532	5
200	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Villa di Rovigno</i>	II NO	213 - 214 - 219 - 220 - 494 - 731 - 732 - 1524 al 1531 - 1819 - 1820 - 1821 - 2146 - 2281 - 2440 - 2441 - 2442 - 2610 - 2611	25
201	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Canfanaro</i>	II NE	1123 - 1579 - 1580 - 2299 - 2304 - 2326 al 2329 - 2335 - 2336 - 2337 - 2418	13

N. schema cartografico	Nome della tavoletta al 100.000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25.000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
202	<b>Fiume</b>	XXXVIII	<i>S. Martino d'Arsa</i>	III NO	1228 - 1229 - 1231 al 1236 - 2300 - 2303 - 2413 al 2417 - 2443 al 2446	19
203	<b>Fiume</b>	XXXVIII	<i>Albona</i>	III NE	499 - 500 - 1226 - 1227 - 1230 - 1237 al 1242 - 2503	12
205	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Rovigno</i>	III SE	2194 - 2195 - 2427	3
206	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Valle d'Istria</i>	II SO	1822 al 1836 - 2607 - 2608	17
207	<b>Pisino</b>	XXXVII	<i>Roveria</i>	II SE	1575 al 1578	4
208	<b>Fiume</b>	XXXVIII	<i>Barbana</i>	III SO	1243 - 1573 - 1574	3
209	<b>Fiume</b>	XXXVIII	<i>Porto Albona</i>	III SE	1244 - 1245 - 1581	3
210	<b>Pola</b>	XL	<i>Fasana</i>	I NO	1927 - 1928 - 1929	3
211	<b>Pola</b>	XL	<i>Dignano</i>	I NE	280 al 284 - 1159 - 1166 - 1483 - 1777	9
212	<b>Cherso</b>	XLI	<i>Carnizza</i>	IV NO	1774 - 1775 - 1776	3
213	<b>Pola</b>	XL	<i>Isole Brioni</i>	I SO	1165	1
214	<b>Pola</b>	XL	<i>Pola</i>	I SE	1160 al 1164 - 1167 al 1180 - 1772 - 1773 - 1861 - 1862	23
215	<b>Cherso</b>	XLI	<i>Altura</i>	IV SO	727	1
—	<b>Fiume</b>	XXXVIII	—	II NO	1044 al 1047	4
—	<b>Fiume</b>	XXXVIII	—	II NE	1042 - 1043	2
—	<b>Cherso</b>	XLI	—	I NE	1638	1
—	<b>Cherso</b>	XLI	—	I SO	1052	1
—	<b>Cherso</b>	XLI	—	II NE	1048 - 1049 - 1050	3
—	<b>Cherso</b>	XLI	—	II SE	943 - 1051	2
—	<b>Ribnica</b>	XXVII	—	I SO	1541 - 1542 - 1562 - 1563 - 1564 - 1572	6
—	<b>Ribnica</b>	XXVII	—	III NE	1543	1
—	<b>Ribnica</b>	XXVII	—	IV NE	1560	1
—	<b>Ribnica</b>	XXVII	—	IV SE	1561 - 1565 al 1571	8
—	<b>Gottschee</b>	XXXI	—	I NO	503 - 504	2
—	<b>Gottschee</b>	XXXI	—	III SO	2082 - 2083	2
—	<b>Gottschee</b>	XXXI	—	II SE	2091 al 2099	9
—	<b>Gottschee</b>	XXXI	—	III NE	2084 al 2087 - 2089	5

N. schema cartografico	Nome del foglio al 100,000	N. del foglio	Nome della tavoletta al 25,000	Quadrante	Numeri catastali delle grotte	N. totale delle grotte
—	<b>Gottschee</b>	XXXI	—	II NO	2088 - 2090	2
—	<b>Buccari</b>	XXXIX	—	IV NO	2081	1
—	<b>Buccari</b>	XXXIX	—	I SO	1944	1
—	<b>Buccari</b>	XXXIX	—	IV NE	2080	1
—	<b>Buccari</b>	XXXIX	—	I NO	1940	1
—	<b>Buccari</b>	XXXIX	—	IV SE	1637	1
—	<b>Lus sinpiccolo</b>	XLIII	75.000 - Zona 27	Col. XI	1126 - 1127 - 1196 al 1202 - 2312 al 2316	14

\*\*

Da ciò risulta che su ben 132 tavolette delle 217 che comprendono la Venezia Giulia cadono le 2640 grotte, e precisamente sono così distribuite:

da	1- 5	grotte su	55	tavolette con compless.	115	grotte
»	6- 10	»	15	»	123	»
»	11- 20	»	24	»	362	»
»	21- 30	»	14	»	344	»
»	31- 50	»	12	»	495	»
»	51-100	»	6	»	382	»
»	101-130	»	3	»	332	»
con	137	»	1	tavoletta	137	»
»	158	»	1	»	158	»
»	192	»	1	»	192	»

132 tavolette con compless. 2640 grotte

Sicchè le tre tavolette, più dense di grotte sono:

- con 137 cavità naturali: **Gorizia** - XXV - *Sesana* - II SE;
- con 158 cavità naturali: **Volosca** - XXX - *Mune Grande* - III NE;
- con 192 cavità naturali: **Gorizia** - XXV - *Villa Opicina* - II SO.

In quest'ultima tavoletta le grotte, sino ad ora conosciute, sono in media più di 2 per chilometro quadrato.

EUGENIO BOEGAN



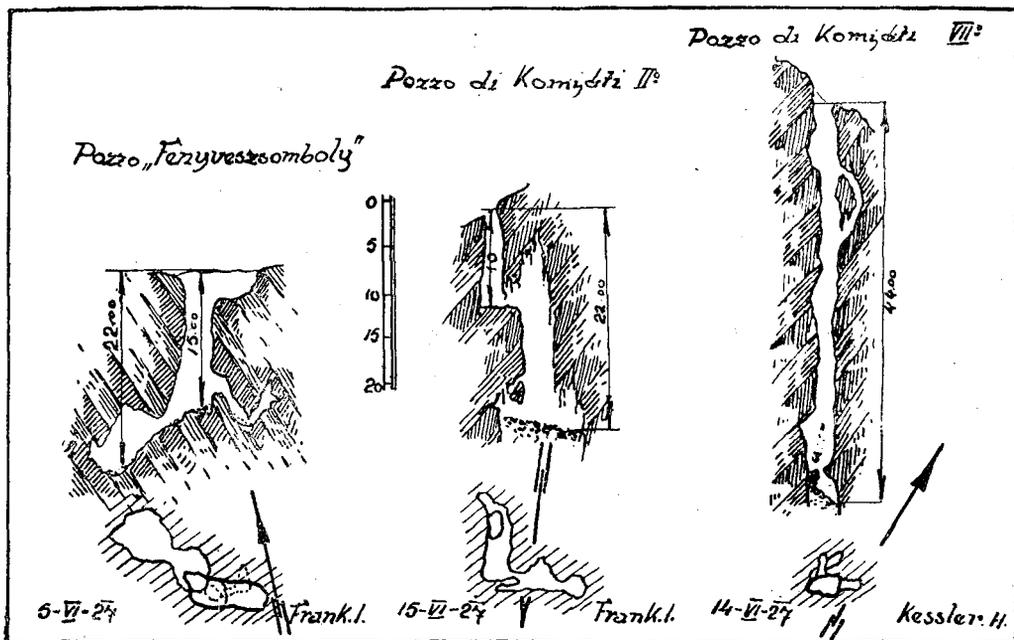
EROSIONE RUINIFORME DELLA ROCCIA CALCAREA NEL CARSO ISTRIANO, TRA CHERSANO E SANTA DOMENICA.

## GROTTE DELL' UNGHERIA

L'ing. Stefano Frank, di Budapest, c'invia cortesemente una nota corredata da fotografie e rilievi, riferentisi ad alcune cavità carsiche che si aprono nel distretto di Abauj-Torna, sui confini della Cecoslovacchia,

Frank possedeva un ricco corredo di attrezzi: appena 40 m. di scale a corda e 120 m. di funi.

L'abisso di Vecsembükk, di una profondità totale di 90 m., ha il primo pozzo profondo 70 m., che venne sceso in due riprese grazie



POZZI NATURALI NEL DISTRETTO DI ABAUJ-TORNA.

a circa 180 chilometri ENE di Budapest.

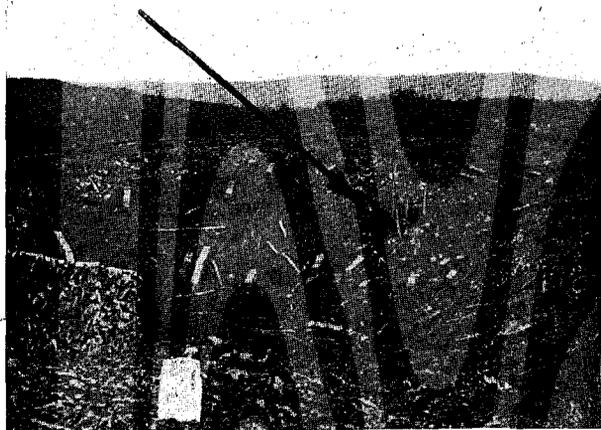
Oggi gran parte della regione carsica di Abauj e di Gömör è inclusa nella Cecoslovacchia: in territorio ungherese è rimasto Alsóhegy col paese di Szilice.

Quivi l'ing. Frank, assieme ai signori Giulio Kiss, Uberto Kessler e Andrea Belitzay esplorarono, durante le feste pasquali del 1927, sei cavità carsiche costituite da pozzi e abissi, che si aprono nella proprietà del conte Giovanni Hadik e del barone Ernesto Pongrácz.

Già nel 1911, alcuni speleologi ungheresi tentarono l'esplorazione di tali abissi, ma non raggiunsero l'intento per insufficienza di attrezzi.

Neanche la comitiva dell'ing.

ad una breve nicchia esistente circa alla metà del baratro. A questo segue un secondo pozzo

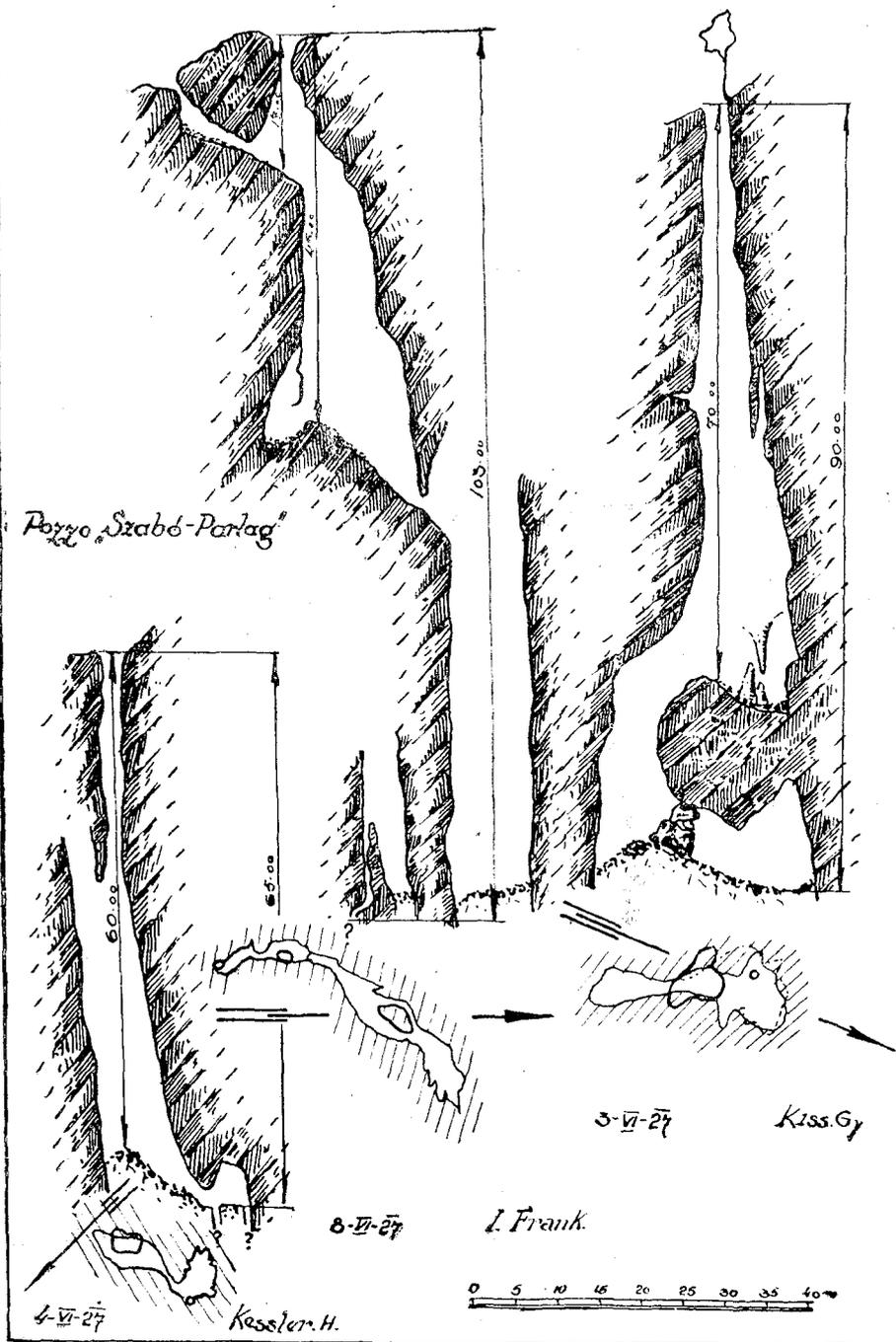


L'ENTRATA DELL'ABISSO DI VECSEMBÜKK.

*Abisso di Almás*

*Pozzo di Vecsembükk*

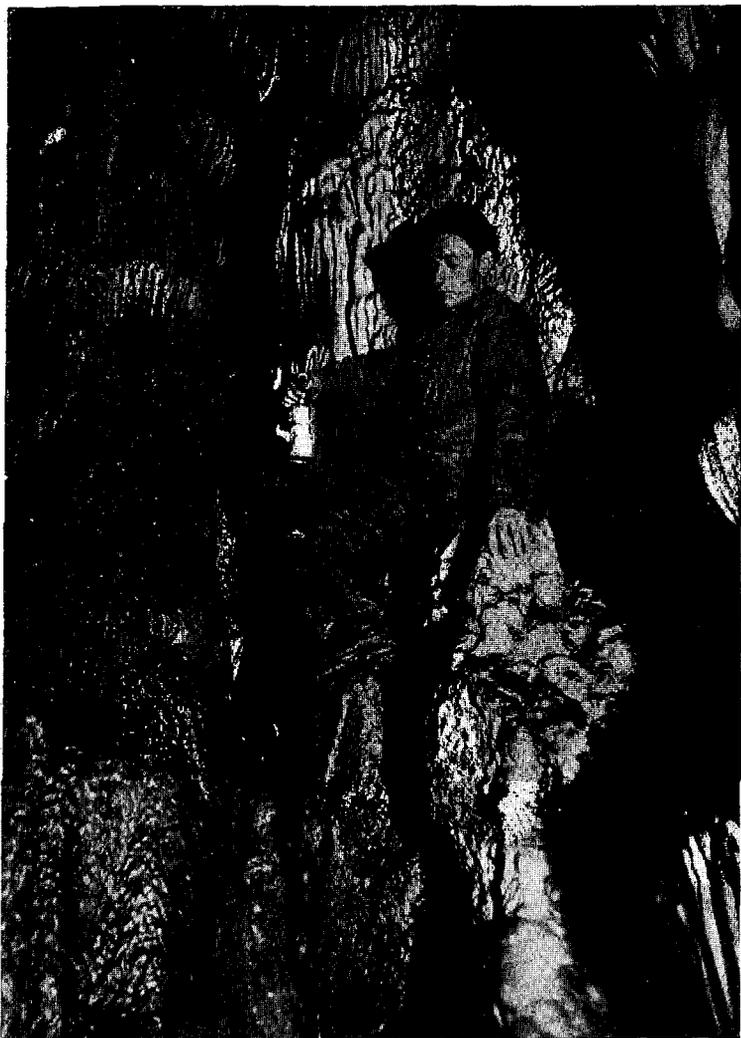
*Pozzo Szabó-Parlag*



CAVITÀ NATURALI NEL DISTRETTO DI ABAUY-TORNA.

profondo circa 20 m. Il vano inferiore, con belle stalattiti misura una lunghezza di 25 m.

L'ingresso s'apre a m. 3500 N+7° O da Srilas alla quota di m. 595.



IN FONDO ALL'ABISSO DI ALMÁS.

La grotta di *Komjáti II* è costituita da due pozzi di 10 e 12 m., con una profondità totale di 22 m.

L'*abisso di Komjáti VII* è profondo 44 m. ed ha una media larghezza di 2 m. con brevi nicchie al fondo.

La sua bocca s'apre a 3300 m. +6° E da Srilas alla quota di m. 505.

Per la esplorazione dell'*abisso Ezabo-Parlag* — profondo 65 m. — si discese un pozzo verticale di 60 m., e quindi una china detritica, lunga 18 m., che portò ad alcune fessure impraticabili. Tale abisso giace a 4200 m. N+51° O da Srilas, alla quota di m. 520.

La cavità conosciuta sotto il nome di *Fe-*

*nyvez zomboly*, a 380 m. N+39° O da Srilas, alla quota di m. 505, è profonda 22 m. e per accedervi bisogna scendere il primo pozzo verticale di 15 m.

La più interessante cavità carsica esplorata, fu l'*abisso di Almás*, profondo ben 103 m. S'apre a 3900 m. N+37° O da Srilas, alla quota di m. 510. Esso ha due ingressi e per accedervi bisogna superare i rispettivi pozzi di 6 e 17 m. Con la discesa del primo pozzo interno, profondo 27 m., si raggiunge una china detritica che si sviluppa in direzione N E per quasi 20 m., trovando poi un'altro pozzo verticale di 44 m., largo circa 10 m. Lo sviluppo planimetrico di tale cavità carsica misura 40 m.

Durante la discesa nei pozzi la caduta di pietrame fu continua e molto pericolosa per gli esploratori, purtroppo non provvisti dei relativi elmi. e. b.



L'INGRESSO DELL'ABISSO DI ALMÁS.

# GROTTE DELLA VENEZIA GIULIA

N. 255 - VG - **Grotta fra Occisla e Castelliere** - 25.000 IGM Corgnale (XXIX I NE) - Situazione: m. 1100 SO + 9° O da S. Maria di Occisla - Quota ingresso: m. 445 - Primo pozzo: m. 15 - Pozzo interno: m. 20 - Profondità: m. 102 - Lunghezza: m. 180 - Data del rilievo: 24-10-1926 - Letteratura: *Alpi Giulie*, XI, 1906, N. 5, pag. 197 e *Duemila grotte*, pag. 374 - Rilevatore: Bruno Alberti.

Questa cavità, conosciuta dalla Società Alpina delle Giulie già dal 6 maggio 1906, si apre in una vallecola imbutiforme, del diametro superiore di m. 8 e profonda m. 2.70. Nel fondo vi è un foro circolare del diametro di 2 m. da cui scende il pozzo che immette su di un ripido e mobilissimo piano inclinato detritico. Per scenderlo è necessario fissare una fune di almeno 50 metri alla base del pozzo d'ingresso. Al termine della suddetta china, sul suolo tutto incrostato da una concrezione lucentissima, si erge una bellissima stalammite alta 2 m. Sulla parete destra, proprio al punto 4 vi si legge un'iscrizione (1), la quale fa supporre che la grotta sia stata visitata in tempo di guerra da soldati austriaci. Di faccia, sulla parete sinistra, si apre fra le formazioni uno strettissimo passaggio che conduce al resto delle caverne, che si sviluppano ancora per circa 150 m. Nell'ultima caverna due alti camini si innalzano nell'oscurità per oltre 25 m. Alla base del primo si trova un cono detritico di materiale schistoso minutissimo; sotto il secondo, fra blocchi frantati, si apre l'ingresso del pozzo interno, profondo 20 m. In fondo a questo, viene, raggiunta la massima profondità di m. 102, a quota 343 s. l. m.

La prima visita della S. A. G. (B. Boegan,

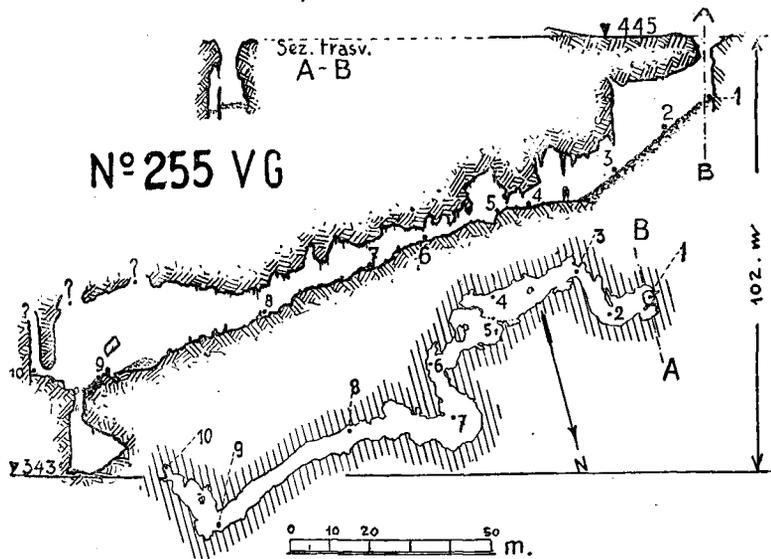
B. Alberti e R. Crisman) venne effettuata il 14 febbraio 1926 senza esplorare il pozzo interno. L'esplorazione completa ed il rilievo vennero eseguiti durante la seconda visita, il 24 ottobre 1926 (B. Alberti, A. e G. Radivo e V. Nordio).

N. 696 - VG - **Grotta di Breg** - 25.000 IGM Chiapovano (26 II SO) - Situazione: m. 575 SE + 15° E dalla Cappelletta di Breg (m. 718) - Quota ingresso: m. 775 - Profondità: m. 43 - Data del rilievo: 18-4-1926 - Rilevatore: Bruno Boegan.

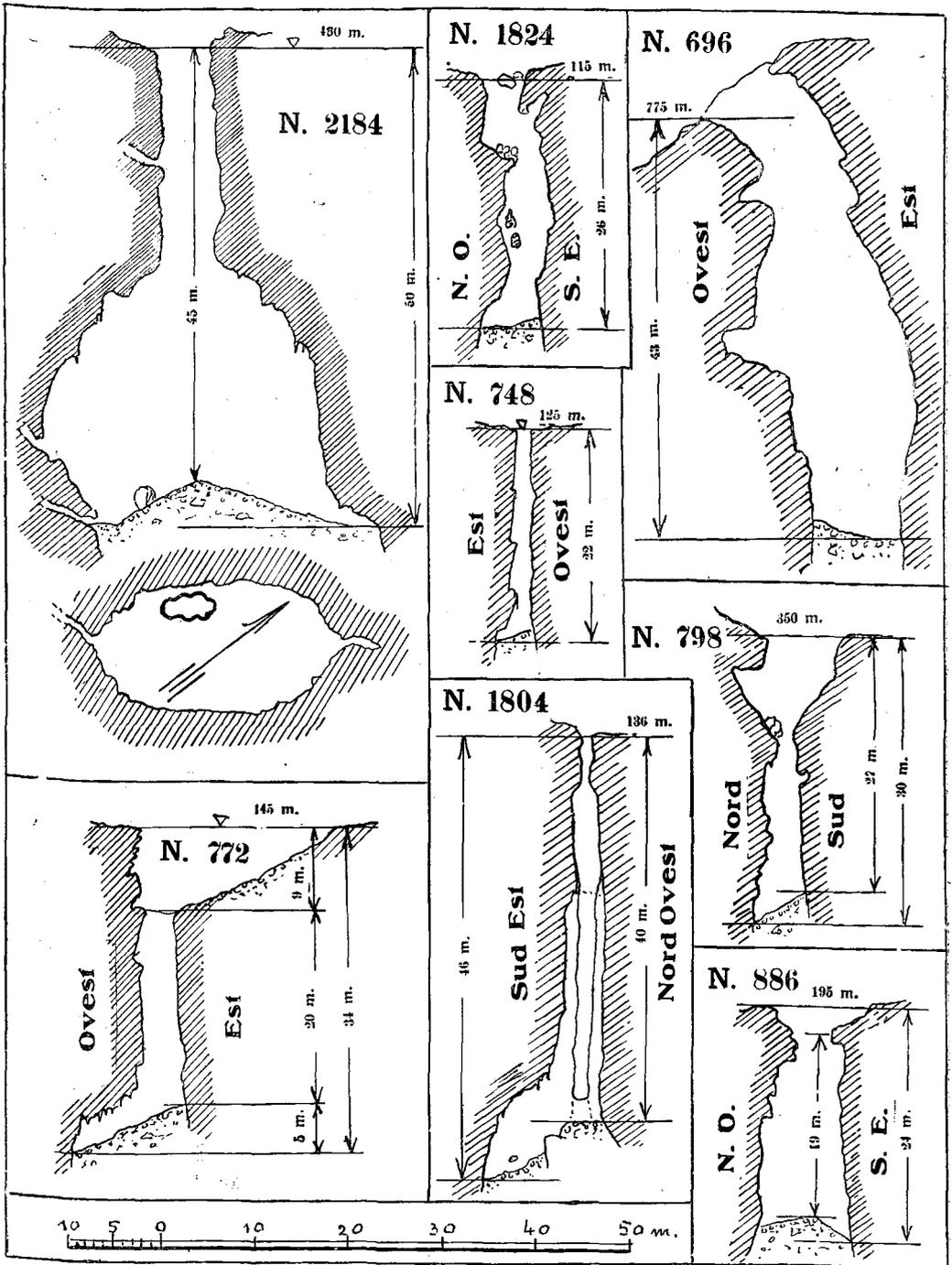
Tale cavità è costituita da un unico pozzo verticale largo da 7 a 20 m. e profondo 43 m., dalle pareti molto irregolari.

N. 748 - VG - **Pozzo I di S. Martino del Carso** detto anche *Grotta del Cane* o *Busa de Vittor* - 25.000 IGM Gradisca (XXV IV SO) - Situazione: m. 1500 SSO dalla Chiesa di S. Martino - Quota ingresso: m. 125 - Profondità: m. 22 - Primo pozzo: m. 21 - Larghezza al fondo: m. 4 - Data del rilievo: 5-12-1926 - Rilevatore: Edy Dreossi.

N. 772 - VG - **Pozzo di Berie** - Nome indi-



(1) « Dosoudil Oblt - 9-7 1917 ». (Oblt. è l'abbreviazione di Oberleutenant).



CAVITÀ NATURALI DELLA VENEZIA GIULIA. - N. 696: GROTTA DI BREG - N. 748: POZZO I DI S. MARTINO DEL CARSO - N. 772: POZZO DI BERIE - N. 798: ABISSO I PRESSO NOVELLO - N. 886: POZZO IV DEI COLOMI PRESSO TUBLE DI BORIANO - N. 1804: POZZO GROTTA GRANDE - N. 1824: POZZO DEL MONTE CASTELNUOVO - N. 2184: POZZO II A SUD DELLA STAZIONE FERROV. DI PIEDIMONTE DEL TAIANO.

geno: *Toncava jama* - 25.000 IGM Aurisina (XXV III NE) - Situazione: m. 1600 ONO

da Berie - Quota ingresso: m. 145 - Profondità: m. 34 - Primo pozzo: m. 20 - Lunghez-

za: m. 10,50 - Data del rilievo: 7-11-1926 -  
Rilevatore: Edy Dreossi.

N. 798 - VG - **Abisso I presso Novello** - Nome indigeno: *Bobica jama* - 25.000 IGM Merna (XXV IV SE) - Situazione: m. 500 SE da Novello - Quota ingresso: m. 350 - Profondità: m. 30 - Primo pozzo: m. 27 - Lunghezza: m. 14 - Data del rilievo: 16-1-1927 - Rilevatore: Gianni Cesca.

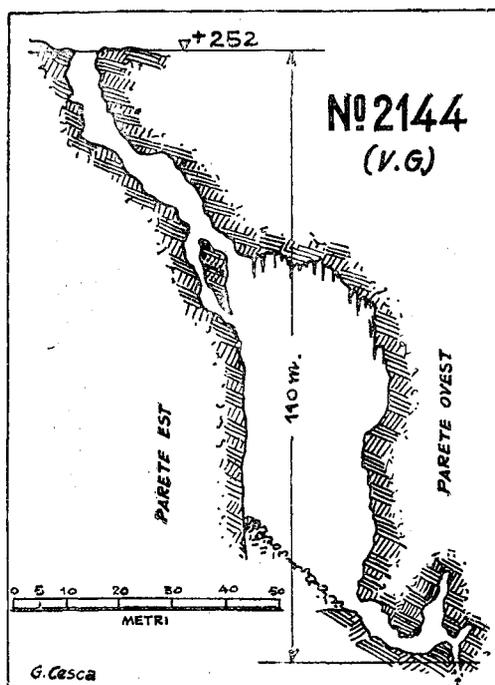
N. 886 - VG - **Pozzo IV dei Colombi presso Tuble di Boriano** - Nome indigeno: *Sichevez* (prato) - 25.000 IGM Comeno (XXV II NO) - Situazione: m. 600 S da Tuble di Boriano - Quota ingresso: m. 195 - Profondità: m. 24 - Primo pozzo: m. 19 - Data del rilievo: 31-1-1926 - Rilevatore: Bruno Boegan.

N. 1804 - VG - **Pozzo Grotta Grande** - Nome indigeno: *Foiba Povelicogadora* - 25.000 IGM Cittanova d'Istria e Torre di Parenzo (XXXVII IV NE) - Situazione: m. 800 SE + 13° S da Villanuova di Parenzo - Quota ingresso: m. 136 - Profondità: m. 46 - Primo pozzo: m. 40 - Lunghezza: m. 13 - Data del rilievo: 30-1-1927 - Rilevatore: Ado Steffè.

N. 1824 - VG - **Pozzo del Monte Castelnuovo** - Nome indigeno: *Foiba Dracevas* (dolina spinosa) - 25.000 IGM (XXXVII II SO) - Situazione: m. 375 SO + 5° O dal Monte Castelvecchio - Quota ingresso: m. 115 - Profondità: m. 26 - Primo pozzo: m. 7 - Pozzo interno: m. 18 - Data del rilievo: 30-1-1927 - Rilevatore: Gianni Cesca.

N. 2184 - VG - **Pozzo II a Sud della stazione ferrov. di Piedimonte del Taiano** - 25.000 IGM Bresenza del Taiano (XXIX I SO) - Situazione: m. 1900 SE + 33° S dalla staz. ferrov. di Piedimonte del Taiano - Quota ingresso: m. 480 - Profondità: m. 50 - Primo pozzo: m. 45 - Lunghezza: m. 35 - Data del rilievo: 28-2-1926 - Rilevatore: Giorgio Radivo.

Il pozzo di accesso è profondo 45 m. La sua prima metà ha la forma cilindrica con gli assi massimi di m. 5 x 3 e sbocca sulla volta di un'ampia caverna lunga m. 30, larga m. 14 e alta m. 22.



N. 2144 - VG - GROTTA COSTUZA PRESSO COBBIA.

N. 2144 - VG - **Grotta Costuza** - 25.000 IGM Comeno (XXV II NO) - Situazione: m. 1500 SE + 9° S da Cobbia - Quota ingresso: m. 252 - Profondità: m. 110 - Primo pozzo: m. 15 - Pozzi interni: m. 50 - Lunghezza: m. 39 - Data del rilievo: 10-1-1926 - Rilevatore: Gianni Cesca.

L'ingresso si apre in terreno piano.

Il primo pozzo ha una profondità di circa 15 m. seguito da un forte piano inclinato con molto materiale detritico, al cui termine sprofonda un secondo pozzo. Esso viene separato da un ponte di roccia in posto per altri 12 m. e scende poi, verticalmente, per ulteriori 38 m.

Si raggiunge così un ampio cavernone dalla cui volta pendono poche e grosse stalattiti. La china detritica lunga 20 m., si allarga a ventaglio fino al fondo della caverna. In direzione Sud, per un piccolo passaggio, si raggiunge una bassa cavernetta, sul cui soffitto s'innalza un breve camino. Al termine di essa, una strettissima fessura, ingombra di materiale detritico, permette, lasciando cadere dei sassi, di intuire l'esistenza di un altro pozzetto.

EUGENIO BOEGAN

# LA GROTTA DI CONTRONE

## Appunti sulla speleologia del Cilento e della Lucania

### I.

L'Alburno virgiliano, ricco di selve e di nude creste dolomitiche, si eleva maestoso al limite settentrionale del Cilento e costituisce uno dei massicci più elevati (m. 1742) di questa interessante regione montuosa, dominante il Tirreno tra il golfo di Salerno e quello di Policastro.

Il gruppo dell'Alburno — come del resto la intera regione cilentina — è costituito da dolomie e da calcari della serie cretacea. Data la natura geologica del terreno, il carsismo vi è molto sviluppato e si manifesta con una serie di fenomeni assolutamente tipici, come: povertà di acque superficiali, circolazione idrica sotterranea, risorgenze carsiche, doline, *grave*, inghiottitoi, *crive*, grotte, caverne, ecc.

Sul Monte Cervati, il massiccio cretaceo che si eleva a m. 1899 tra il Vallo di Diano e il bacino quaternario di Sanza, il carsismo intaccò un terreno anteriormente modellato dall'azione glaciale. Vallecole glaciali, p. es., furono trasformate — come osservò il prof. Biasutti — in cavità doliniformi (1). Numerose doline, inghiottitoi e caverne esistono sulla Serra Pertusata e sulle pendici del Monte Cervaro, al confine tra il Cilento e i monti della Lucania.

Le acque meteoriche, che si perdono nel fondo delle doline e delle *grave* dei pianori elevati dell'Alburno, ricompaiono nelle risorgenze e nelle caverne aperte in basso, sui fianchi rocciosi delle valli del Calore e del Tanagro, e nelle vallette laterali degli affluenti.

Secondo le notizie che ho potuto raccogliere, nella valle del Tanagro si aprono le seguenti grotte:

1. *Grotta del Secchio*, presso San Pietro al Tanagro. Si compone di varie cavernette e corridoi dello sviluppo di circa 800 m. La grotta è attraversata da un corso d'acqua sotterraneo.

2. *Le Grotte*, cavità naturale esistente presso Polla.

3. *Grotta del Convento*, presso il convento di S. Antonio in Polla.

4. *Grotta della Signora*.

5. *Grotta del Lauro*.

6. *Grotta della Giarre*, nella Gola di Campestrino.

7. *Grotta di Pertosa*, composta di tre rami principali, dello sviluppo totale di 2250 m. Un corso d'acqua sotterraneo sgorga da tre polle esistenti all'estremità del terzo ramo. L'acqua, dopo averlo attraversato, esce dalla grotta e si getta nel Tanagro (2).

Anche le grotte della gola di Campestrino, come quella presso Polla, funzionano da risorgenti. Appartengono inoltre al sistema idrografico della Valle del Tanagro le risorgenze di Santa Domenica, di Acquaviva, di Sicignano, di Petina, dello Scorzo, ecc. (3).

Nella valle del Calore e in quella del Fasanello, affluente di destra del primo, si aprono altre due grotte:

8. *Grotta di Controne* (nota anche col nome di Grotta del Ponte o Grotta Norce di Castelvita), che verrà descritta più avanti.

9. *Grotta dell'Auso*, sotto S. Angelo a Fasanello.

Da un memoriale del dott. M. Trotta, che ho sott'occhio, risulta che oltre a quelle dianzi ricordate esistono nelle regione in discorso ancora una ventina di grotte da esplorare.

Una grotta, che meriterebbe di venir esplorata e rilevata è quella del Bussento, nel Cilento orientale:

10. *Grotta del Bussento*; si apre a 2 km. E di Caselle in Pittari, alla base del Monte Pannello. In questa caverna si getta il Bussento, per ricomparire — dopo 4 km. di percorso sotterraneo — nel fosso di Morigerati nell'opposto versante del monte.

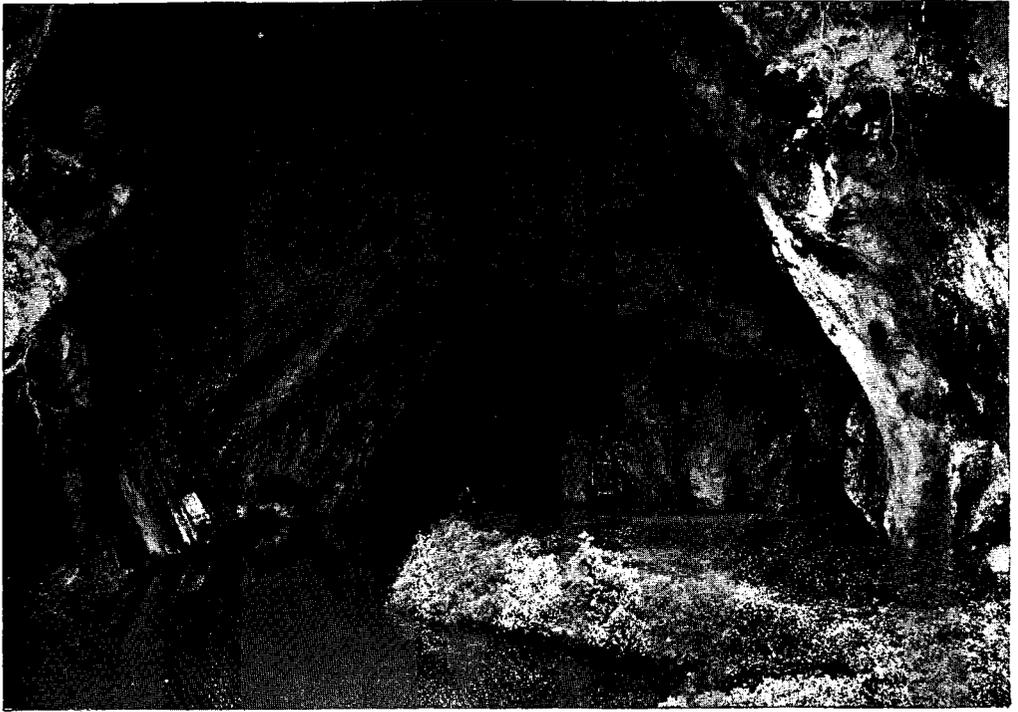
Numerosi antri forano le rocce del litorale. Un gruppo degno di nota è quello della « Molpa », ampia rada rocciosa a E del Capo Pali-

(1) R. BIASUTTI, *Tracce glaciali sul Monte Cervati*, estr. « Rend. R. Accad. di Scienze fis. e mat. di Napoli », fasc. 7°-10°, 1916.

(2) LUIGI PARGLILOLO, *La grotta di Pertosa*, « Le Vie d'Italia », XXXIII, n. II, nov. 1927, pag. 1300. — G. PATRONI, *Caverna naturale con avanzi preistorici in prov. di Salerno*, « Mon. Antichi », IX (1899). — CARRUCCI, *La Grotta preistorica di Pertosa*, Napoli, 1907.

(3) L. PARGLILOLO, *op. cit.*, pag. 1305.





NELLA GROTTA DI PERTOSA - L'INGRESSO ALLA SERIE DI CAVERNE.

no come delle grandi arcate, a destra e a sinistra. Dalle volte e dalle pareti pendono tante stalattiti, di varie dimensioni, qualcuna della lunghezza di oltre un metro. V'è pure qualche stalammite. Sotto la arcata di sinistra vedesi come una colonna cilindrica, con tracce di erosione marina, alta 2 metri e mezzo; sotto l'arcata destra notasi un'altra colonna, somigliante a corpo umano fornito di braccia, alta oltre 2 m., con pari erosioni. Il pavimento è pressochè un piano orizzontale; le onde, con l'alta marea, giungono a lambirne il limitare. Con mare alquanto agitato, si corre il rischio di rimaner dentro bloccati senza speranza di sfuggita » (pag. 64 sgg.).

15. *Grotta dell'Arco*, si apre all'estremo limite orientale della Molpa, prima di giungere alla foce del Mingardo. Non è stata visitata (5).

Lungo la costa esistono, pare, delle sorgenti

(5) Nella « Guida d'Italia del Touring Club Italiano », *Italia Meridionale*, vol. III (Campania, Basilicata e Calabria), Milano 1928, viene ricordata anche una *Grotta del marmo* (pag. 717). Del resto lo Zuccarelli scrive che nel tratto più occidentale della Molpa si vedono le aperture di altre caverne. Per le altre grotte della regione presa in esame in questa nota vedi la stessa « Guida », pagg. 478 (Alburno), 479 (Pertosa), 705 (Controne), 704 (Auso), 718 (Bussento), 717 (Molpa), 655 (Colonne), 568 (Latronico).

sottomarine; una di queste tramanda odore di acido solfidrico.

Nel golfo di Policastro, sotto l'abitato di Sappri, esiste una caverna abbastanza ampia, denominata:

16. *Grotta delle Colonne*, ricca di concrezioni calcari.

Un'altro gruppo di cavità naturali venne segnalato dal Sen. G. De Lorenzo, dal prof. G. D'Erasmus e da Vittorio Di Cicco, sulle pendici e intorno al massiccio del Monte Cervaro (m. 1169), sul confine tra il Cilento e i monti della Lucania (6).

Sulla scorta degli autori citati, posso registrare le seguenti grotte:

17. *Grotta del Monte Cervaro o del Fortino*, a circa 1 km. dal villaggio omonimo, sulla sponda destra dello Stretto Gauro, a una ventina di metri dal fondo.

L'ingresso è mascherato da macchie di rovi, felci ed elci.

(6) G. DE LORENZO, *Caverna con avanzi preistorici presso Lagonegro in Basilicata*, « Rend. R. Accad. Lincei », cl. sc. fis. mat. e nat., S. 5<sup>a</sup>, vol. XX, Roma 1911. — G. D'ERASMO, *Avanzi eneolitici della caverna del Cervaro presso Lagonegro*, estr. « Atti R. Accad. di Scienze fis. e matem. di Napoli », vol. XVII, S. 2<sup>a</sup>, n. 6, Napoli 1926.

« A sinistra del vestibolo — scrive il De Lorenzo — si scorre lo stretto ingresso di una piccola grotticella laterale, adiacente alla più grande: di fronte e in alto si apre l'orificio della caverna maggiore, a guisa di piccolo corridoio scuro, di circa un metro di altezza e tre di lunghezza. Appena superato l'orificio d'ingresso, la caverna si apre d'improvviso con uno spazioso ambiente a volta, di circa una cinquantina di metri quadrati di superficie e quattro o cinque metri di altezza. Di là, salendo sempre e dirigendosi verso SE, la caverna va sempre più restringendosi, con varie strozzature, finchè ad una quarantina di metri dall'ingresso non si può percorrerla che carponi e con difficoltà di respiro » (pag. 445). La caverna fu abitata dall'uomo preistorico sul finire dell'età della pietra o forse — più probabilmente — nell'età del bronzo.

18. *Fenditura superiore del Cervaro.*

19. *Antro della Perusata.*

20. *Grotta di Giangagliano.*

Presso Latronico, nell'alta Valle del Sinni, si conoscono numerose caverne esplorate da Vittorio Di Cicco e dal prof. Ugo Rellini dell'Università di Roma. Le caverne si aprono sotto il paese di Latronico, in una formazione tartareo-travertinosa, sulla riva sinistra del fiume, in vicinanza a delle sorgenti di acque sulfuree (7). I dati che seguono sono presi dalla memoria citata del Rellini sulla caverna di Latronico. Ho distinto con nomi diversi le cavernette descritte dal Rellini, a seconda delle caratteristiche principali delle stesse. Per queste, come per altre caverne registrate in questa nota non è stato possibile segnare sulla cartina la posizione esatta, causa la mancanza di precise indicazioni topografiche.

21. *Caverna delle Stalattiti.* « Nella prima ansa che la Via Nuova, oltrepassato l'Acquaro, fa per salire alle nuove costruzioni sopra alle sorgenti delle acque sulfuree — scrive il Rellini — era apparsa ultimamente, nel tagliare



PONTE SUL TORRENTE TANAGRO PRESSO PERTOSA.

la strada, una grotta assai bella per le intatte colonne stalattitiche, ma affatto sterile » (col. 462).

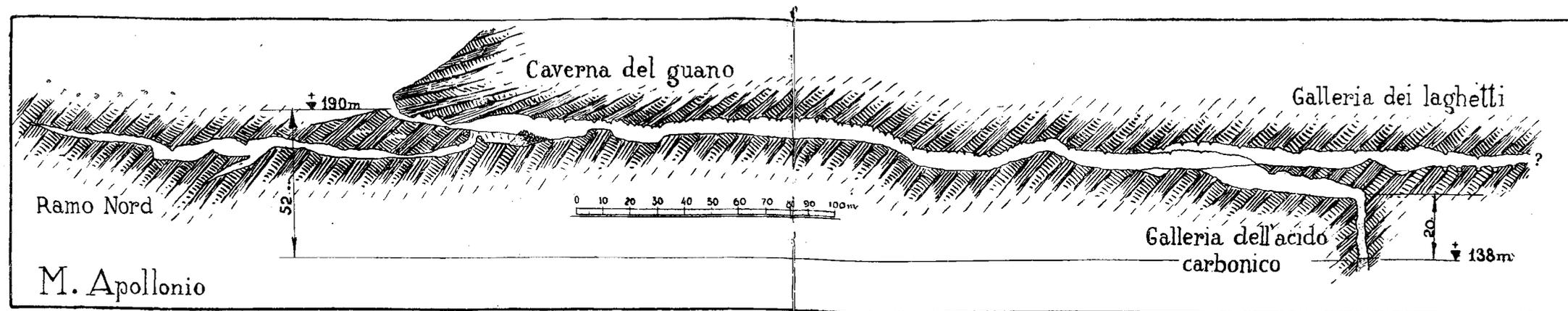
22. *Caverna del Muretto;* piccolo antro lungo 16 m., largo 4-5 m., aperto in vicinanza della precedente. L'imboccatura è chiusa da un muretto, costruito di recente per adattarvi una porta. Verso il fondo furono scoperti cocci dell'età del bronzo (col. 463).

23. *Caverna degli Scheletri.* « In un'altra grotta, giù sul fiume — riferisce sempre il Rellini — si aveva, non è molto, scoperti due scheletri umani, a quanto pare senza corredo, ed è probabile che si trattasse di inumazioni preistoriche », visto che in altre cavernette vicine furono scoperte sepolture preistoriche (col. 463).

24. *Grotta Grande di Latronico.* È la principale di tutto il gruppo. Essa è ben nota nella contrada, per le sorgenti di acque sulfuree che sgorgano vicino all'entrata, originando un rivo — l'Acquaro — che si getta nel Sinni passando davanti alla bocca dell'antro. L'ingresso volto a NE, è visibile da lontano e si apre in una balza rocciosa che si protende dal monte. La lunghezza totale della caverna è di circa 40 m.

Attraverso un piccolo vestibolo si passa in una saletta circolare (m. 5 x 5), dalla volta a cupola, abbellita da numerose formazioni stalattitiche. Di fronte all'ingresso si apre una piccola cameretta circolare (m. 3 x 2) sopraelevata sul piano della sala maggiore. Dalla saletta centrale partono due gallerie: la più breve di m. 5 si dirige in discesa verso N; la seconda di m. 28

(7) U. RELLINI, *Scoperte e problemi paleontologici nella Lucania occidentale*, estr. « Atti Soc. dei Natur. e Matem. di Modena », S. 5ª, vol. II, Modena 1916. — *La caverna di Latronico e il culto delle acque salutarie nell'età del bronzo*, « Monumenti Antichi », vol. XXIV (1916), col. 461.



GROTTA DI CONTRONE - PROFILO LONGITUDINALE.

sale verso SO. Essa sbocca sul fianco meridionale del monte; verso il suo termine la galleria venne chiusa da un contadino, con un muretto, in modo da originare una piccola caverna adibita a ripostiglio per il fieno. Verso la metà della galleria maggiore si apre un'altra piccola caverna (m. 4 x 4), che scende sotto il piano della caverna principale. La Grotta Grande di Latronico — come la grotta del Monte Cervaro, quella di Pertosa, la caverna di Zachito e altre della regione — fornì numerosi e importanti resti preistorici, magistralmente illustrati dal Rellini. La caverna secondo il prof.

Rellini fu visitata durante l'età del bronzo, molto probabilmente per ragioni di culto (col. 464 sgg.). Qui basti ricordare che questa regione fu centro — nell'età del bronzo — di una originale cultura umana, la *cultura di Latronico-Pertosa*, i cui magnifici prodotti ceramici si diffusero, lungo il litorale adriatico, fino nella campagna bolognese.

25. *1ª Grotticella Funeraria*. Era chiusa in origine da terra franata. L'ingresso, chiuso da un muricciolo a secco preistorico, si apre qualche metro più in basso della cosiddetta Grotta del Fieno. Dim. dell'antro; m. 5 x 3 (col. 511 sg.).

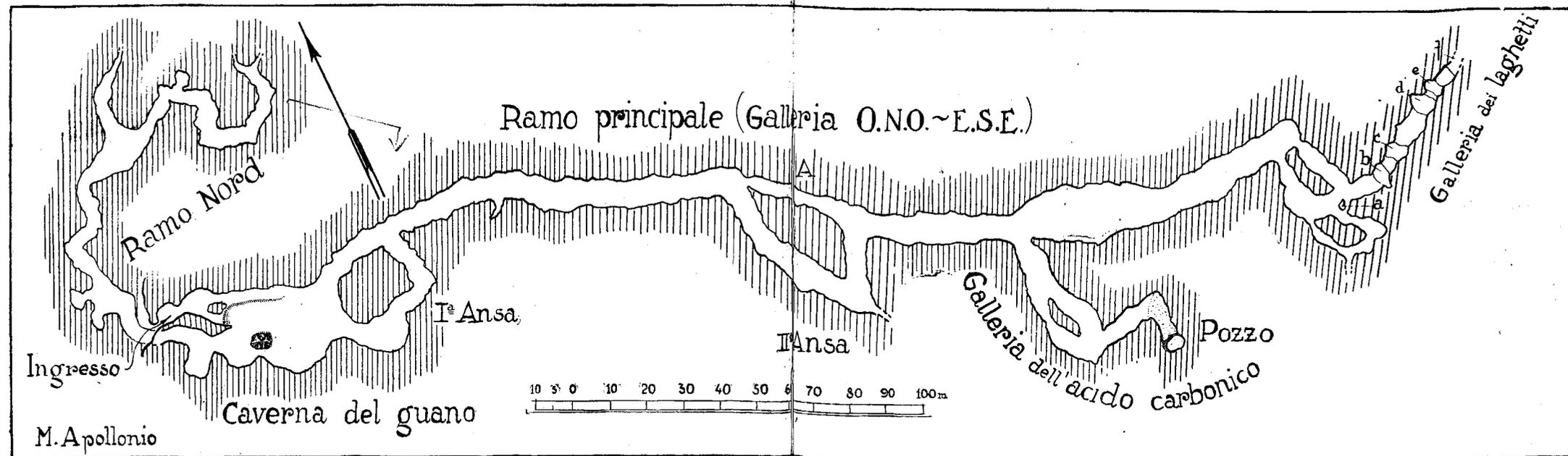
26. *2ª Grotticella Funeraria*. Si apre a sinistra dell'ingresso della Grotta Grande di Latronico, un paio di metri più in basso. L'ingresso è molto basso ed era chiuso, forse, come la precedente da un muretto a secco (col. 511).

27. *3ª Grotticella (funeraria?)*. Anche questa si apre vicino all'ingresso della Grotta Grande di Latronico, e fu adibita probabilmente a sepolcro (col. 511).

28. *Grotta Grande di Atena Lucana*. Si tratta di una grande caverna di m. 40 x 20. Non possiedo altri dati. Secondo quanto riferisce il Rellini (*op. cit.*, col. 604) nel Vallone del-

l'Arenaccia si aprono parecchie altre caverne. 29. *Caverna di Zachito*. Si apre nella contrada Zachito, a un'ora di cammino da Caggiano. La caverna venne esplorata dal prof. Giovanni Patroni dell'Università di Pavia.

La grotta presenta ora — scrive il Patroni — «l'aspetto di un ampio nicchione rivolto a NE. È larga m. 22, alta m. 7 o più, profonda m. 10,50; il livello del suolo sale verso la sinistra del riguardante, ove si accumula molto terriccio, portato giù dalle piogge. Dalla parte opposta è il sentiero d'accesso alla grotta, nella roccia nuda, visibilmente consumata dal calpestio



GROTTA DI CONTRONE - PLANIMETRIA.

[dei primitivi abitatori dell'antro]. La parte superiore della bocca dell'antro presenta tuttavia fratture più recenti che non le rocce circostanti, e dovute a distacco e franamento di massi, talchè ritengo che nell'epoca preistorica l'antro stesso era assai più profondo e coperto, se pure non era chiuso in gran parte da una parete franata poi a poco a poco, nella quale doveva aprirsi un ingresso assai meno ampio dell'attuale » (8).

30. *Grotta di Frola*. Piccolo antro, segnalato dal Patroni (pag. 197), che si apre nella contrada Zachito.

Queste, le poche notizie che ho potuto raccogliere sulle caverne del Cilento e in generale della Lucania occidentale. Nella maggior parte dei casi, mancano — come si è visto — precise indicazioni sulla posizione delle grotte.

Per questa ragione, nella cartina a pag. 149, non ho potuto segnare che in modo approssimativo la posizione della maggior parte delle stesse. Agli speleologi locali spetta il compito di controllare e completare i dati necessari al catasto delle grotte salentine, secondo gli attuali criteri dell'esplorazione speleologica.

## II.

Premessi questi brevi cenni sulla importanza speleologica della regione (e riservandomi di parlare in seguito della sua importanza paleontologica), passo alla descrizione della *Grotta di Controne*.

La grotta, ben nota nel paese, venne esplorata il 1 novembre 1926 da un gruppo di speleologi della Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie di Trieste.

La campagna speleologica venne condotta per volere del Touring Club Italiano, il quale finanziò anche la spedizione. Scopo della campagna era l'esplorazione delle Grotte di Pertotosa e di Controne.

Sulla prima esplorazione riferì l'on. gr. uff. Luigi Parpagliolo, in un interessante articolo (citato più sopra) pubblicato ne « Le Vie d'Italia » (novembre 1927).

All'esplorazione della Grotta di Controne, presero parte i seguenti soci della S. A. G.: Mariano Apollonio, Bruno Boegan, Gianni Ce-

sca, Attilio De Vecchi, Vittorio Malusà, Guido Tevini, Alberto de Rizzoli, Giovanni Urbica, Guerrino Redivo.

La Grotta di Controne si apre sulle pareti rocciose della sponda destra del Calore, affluente del Sele, ad una trentina di metri sopra il fiume (circa a m. 200 s. l. m.). Conduce all'ingresso un sentiero in salita che si stacca dalla strada Controne-Rocccaspide, poco prima di arrivare al ponte di pietra, noto nel paese col nome di Ponte Pestano.

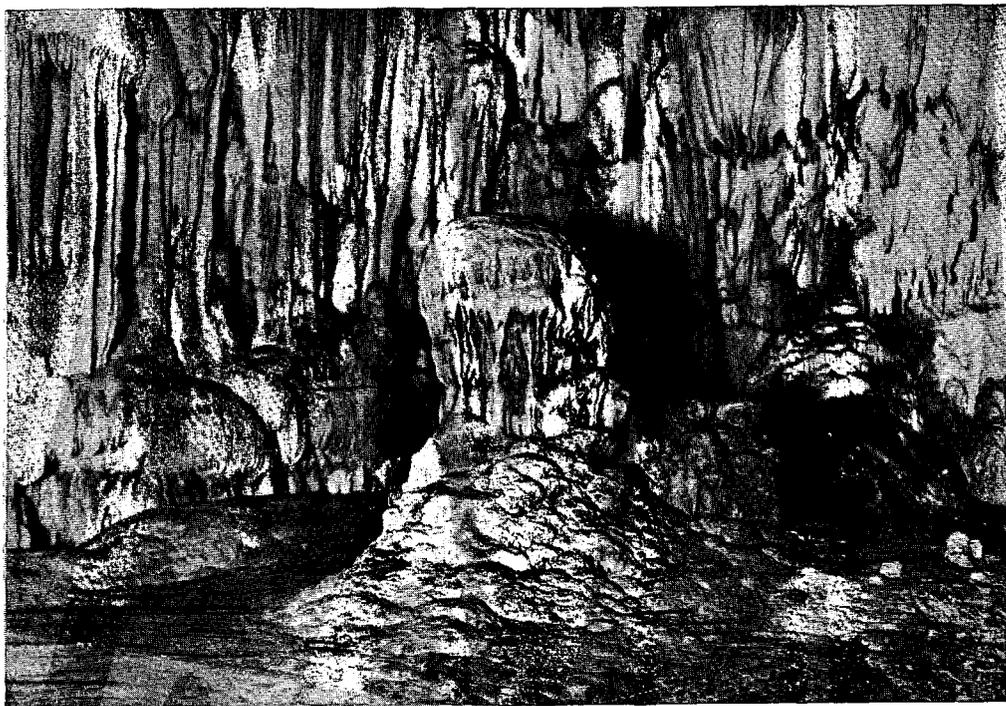
L'ingresso della grotta, seminascosto da cumuli detritici e da un groviglio di arbusti, si apre nel fondo di un anfratto roccioso a fondo pianeggiante, che incide la montagna. Per giungervi si deve scendere una breve e malagevole china detritica. L'Apollonio, nella relazione presentata al cav. E. Boegan, Presidente della Commissione Grotte della S. A. G., segnala l'esistenza di resti di muri antichi, eretti a difesa dell'ingresso. « Anche il cumulo detritico davanti l'ingresso — continua il relatore — dà l'impressione d'essere opera dell'uomo e venne indubbiamente fatto allo scopo di rimpicciolire il foro d'entrata della grotta, un tempo molto più ampio ». Parlando del Ramo Nord, l'Apollonio scrive di fatto, di aver trovato « segni evidenti » che questa parte della grotta servì anticamente di rifugio all'uomo. Sarà compito di ricerche future di confermare queste osservazioni e di precisare l'epoca in cui la caverna fu occupata dall'uomo.

La grotta ha uno sviluppo totale di circa 550 m. Essa consta di un ramo principale (*Galleria ONO-ESE*) lungo circa 300 m., che si stacca dalla *Caverna del guano*, e di una serie di rami laterali più ridotti, che possiamo distinguere — per comodità — con i nomi seguenti: 1, *Ramo Nord*. - 2, *Ansa I*. - 3, *Ansa II*. - 4, *Galleria dell'acido carbonico*. - 5, *Anse e Galleria dei laghetti*.

Eccettuata la Galleria Nord, le altre ramificazioni della grotta si aprono sempre sul lato destro della Galleria principale (ONO-ESE). Esse hanno la tendenza di formare delle « anse » (vedi la pianta), con i rami orientati prevalentemente verso S, SSE e SE. La parte terminale (*Galleria dei laghetti*) è diretta invece verso ENE. Il Ramo Nord ha un andamento meandriforme e descrive un arco molto irregolare, che passa sotto l'ingresso della grotta, dirigendosi verso il corso del Calore.

È lecito supporre, dati i caratteri morfolo-

(8) G. PATRONI, *La grotta preistorica del Zachito presso Caggiano (Salerno)*, « Arch. Antr. Etn. », vol. XXXIII (1903), pag. 197.



NELLA GROTTA DI PERTOSA - LA CURIOSA CONCREZIONE STALAMMITICA DETTA «LA SFINGE».

gici messi in evidenza dal rilievo planimetrico, che la Grotta di Controne debba la sua origine all'azione fisico-chimica esercitata dalle acque correnti attraverso un sistema di fessure litoclastiche e diaclasiche. Questa supposizione deve venir confermata da osservazioni geologiche (direzione e inclinazione degli strati, tipo di fessurazione della roccia, morfologia delle pareti dell'antro, ecc.), osservazioni che purtroppo non sono state fatte durante l'esplorazione della grotta, non essendo stato aggregato un geologo alla spedizione (9).

#### 1. Ingresso.

La Grotta di Controne comunica con l'esterno mediante due strette gallerie (una delle quali impraticabile per la sua strettezza), che si riuniscono dopo breve percorso, in un ramo abbastanza ampio, lungo 17 m. e diviso in due cavernette da una strozzatura mediana. Il soffitto è molto basso e per una decina di metri si deve procedere curvi. Il terreno, in leggero declivio, è coperto di argilla e di pietre provenienti dall'esterno. Al termine di questa galleria si aprono due passaggi divisi da un dia-

framma roccioso: il passaggio di destra è aperto sulla parete rocciosa a scarpata della Caverna del guano; il passaggio di sinistra conduce a una cengia in declivio, lunga una ventina di metri, che conduce alla Caverna del guano.

#### 2. Caverna del guano.

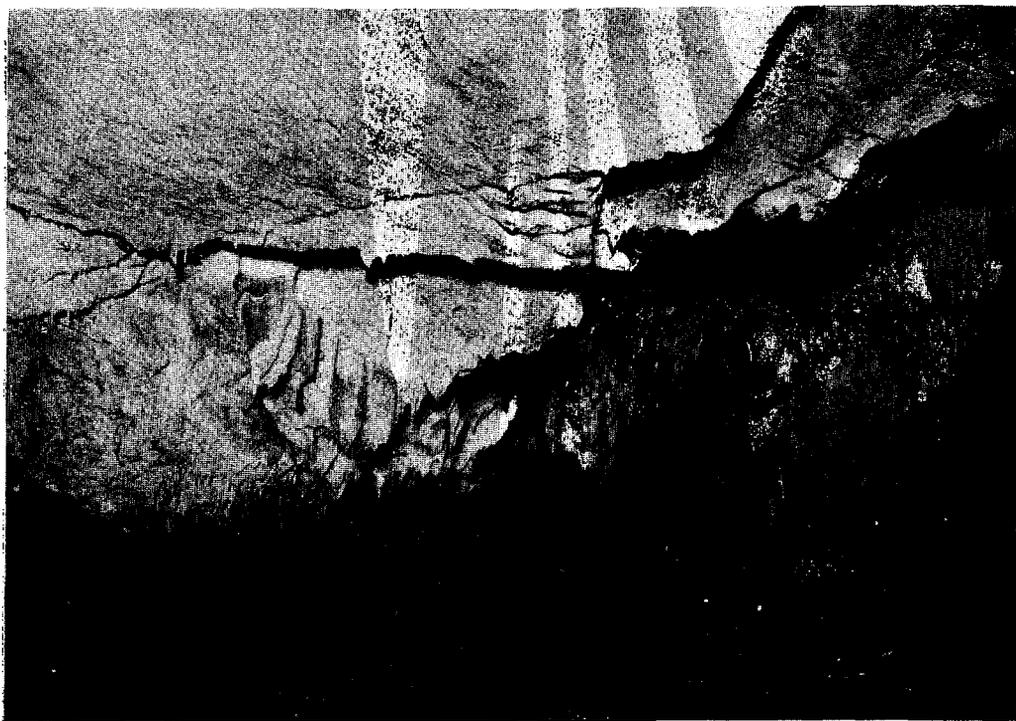
È un vasto ambiente di forma irregolarmente rettangolare, lungo una trentina di metri e largo in media una ventina. Nella parete destra (meridionale) si aprono due grandi nicchie. Il soffitto è a volta depressa. Nel centro della caverna si innalza una collina di guano (alta circa 15 metri) che s'allarga all'intorno, coprendo di guano buona parte del suolo, ingombro di grossi massi calcarei caduti dall'alto. Secondo il rapporto dell'Apollonio, l'atmosfera di questo antro «è stranamente viziata e si sente un'inesplicabile oppressione».

Da questa caverna, l'ambiente più vasto dell'intera grotta, si stacca la Galleria Nord, la Galleria ONO-ESE e l'Ansa I la quale si congiunge più a E alla Galleria principale.

#### 3. Ramo Nord.

Questo ramo della grotta, tortuoso e irregolare, si stacca dall'angolo sud-occidentale della Caverna del guano, ed ha uno sviluppo complessivo di oltre 150 m. Esso è composto di una

(9) Un esempio del genere è dato dalla grotta dell'Alce nel Carso triestino (R. BATTAGLIA, *Le cavernie ossifere pleistoceniche della Venezia Giulia*, «Alpi Giulie», XXV, n. 3, Trieste 1924.



UNA GALLERIA SUGGESTIVA NELLA GROTTA DI PERTOSA.

serie di gallerie e cunicoli interrotti da caver-  
nette, con frequenti nicchie e bracci laterali,  
uno dei quali (il maggiore) a forte pendenza.  
Questi bracci laterali continuano in strette fes-  
sure impraticabili. L'esplorazione di questi am-  
bienti riesce molto difficile causa l'ineguaglian-  
za del terreno, a forti dislivelli, e alla bassezza  
della vólta, che in certi punti obbliga a proce-  
dere strisciando sul ventre.

Come risulta dalla sezione, la parte iniziale  
del Ramo Nord è in discesa, mentre il tortuo-  
so cunicolo terminale è in salita. Questa parte  
della grotta ricordava agli esploratori le grot-  
te del Carso, anche per le numerose e belle in-  
crostazioni cristalline che adornavano le pa-  
reti.

#### 4. *Ramo principale* (ONO-ESE).

Esso è composto di una lunga galleria, che  
si stacca dall'angolo nord-orientale della Caver-  
na del guano e continua per ben 290 m.  
in direzione ONO-ESE. La larghezza media  
di questo ampio corridoio è di 6-8 m. Al suo  
inizio però, esso è un po' più stretto (m. 4).  
Oltrepassato l'imbocco della Galleria dell'acido  
carbonico, le pareti si allargano fino a 16 m.,  
dando origine a una grande caverna dal soffitto

a vólta. Il suolo, all'inizio della galleria, è ab-  
bastanza accidentato e presenta dei forti disli-  
velli. Poi « la galleria procede monotona con  
ampie ondulazioni, mantenendosi pressochè a  
un medesimo livello », fino alla II Ansa; da  
questo punto il terreno si abbassa lentamente.  
Il suolo, in prevalenza argilloso, è in gran par-  
te ricoperto di guano. Le pareti e la vólta sono  
adornate da cortine e da stalattiti.

L'esplorazione di questo ramo della grotta  
era resa penosa da una « greve atmosfera di  
morte », che rendeva difficile la respirazione e  
incerto e pericoloso il procedere.

#### 5. *I Ansa.*

Si compone di un braccio semicircolare,  
lungo una quarantina di metri, che si stacca  
dall'angolo sud-orientale della Caverna del gua-  
no e sbocca nel Ramo principale.

#### 6. *II Ansa.*

Essa risulta formata da una deviazione del-  
la galleria principale, la quale a circa metà del  
suo percorso piega verso SSE descrivendo un  
arco, che poi si spezza volgendo bruscamente  
verso NNE per riprendere, 70 m. più in basso  
la direzione normale. La direzione generale  
della Galleria ONO-ESE, non viene però in-

terrotta dalla deviazione formata dalla II Ansa, perchè uno stretto passaggio (A), unisce i due bracci rettilinei della galleria. Questo particolare mi induce appunto a pensare, che il Ramo principale della Grotta di Controne sia stato aperto dalle acque correnti lungo una fessura preesistente di natura litoclasica o diaclasica.

Il suolo dei due bracci laterali della II. Ansa ha una pendenza abbastanza forte.

#### 7. Galleria dell'acido carbonico e Pozzo della Morte.

A circa 200 m. dall'inizio della Galleria ONO-ESE si stacca dalla parete destra una galleria laterale dall'imboccatura larga 5 m. e alta 3 m. Essa si dirige da prima verso SSE, dividendosi — a metà della sua lunghezza — in due rami, che più avanti si ricongiungono. A questo punto la galleria piega a E e dopo una ventina di metri torna a volgere verso S, per terminare in un pozzo verticale abbastanza profondo, da cui salgono — a quanto pare — emanazione di acido carbonico (10).

All'inizio della galleria il terreno è in salita. Dopo 10 m. diventa piano, per poi scendere in una ripida china cosparsa di grosse pietre e di argilla viscida, tanto da rendere inevitabili i ruzzoloni.

« La movimentata discesa — racconta l'Apollonio — non ci aveva fatto badare al fatto strano, che noi tutti eravamo ansanti come se avessimo scalato il Monte Bianco. Le candele che portavamo si erano spente ruzzolando e i fanali ad acetilene ardevano con una fiamma rossastra insolita. Provai accostare una candela ad un fanale per riaccenderla e con grande meraviglia vedemmo che non era possibile farla ardere. Provammo con altre che avevamo in riserva contro l'umidità, ma senza ottenere miglior risultato; il lucignolo si inceneriva, e appena la candela veniva staccata dalla fiamma ad acetilene si spegneva subito ». Questi fenomeni dipendevano dal fatto che la galleria era invasa dalle emanazioni dell'acido carbonico, provenienti con ogni probabilità dal pozzo aperto al termi-

ne della galleria. Gli audaci esploratori non tardarono di fatto a risentirne gli effetti, che si manifestarono con l'accelerarsi delle pulsazioni, respiro affannoso e arsuria alla gola.

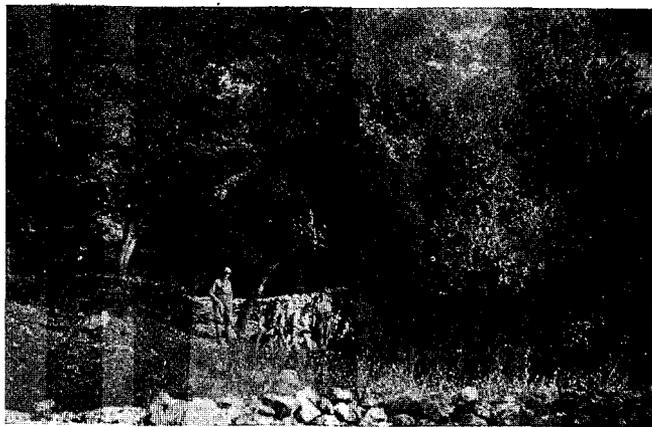
« Pure, dato che mi sentivo la mente lucida e ancora nel pieno possesso delle mie forze — continua l'Apollonio — velli sincerarmi dell'esistenza di questo fenomeno, mai da me osservato prima in altre grotte. Io e il Malusà rimanemmo in fondo alla galleria, avanzando cautamente sul suolo melmoso. Gli altri risalirono il piano inclinato, pronti ad accorrere in nostro soccorso se ci sentivamo mancare le forze.

« Dopo una sessantina di metri, sempre in leggera discesa giungemmo all'orlo di un pozzo circolare, del diametro di 4 m. e profondo circa 20 m. Il fondo del pozzo era occupato da un bacino d'acqua. In prossimità dell'orlo del pozzo le sensazioni di soffocazione divennero in breve penosissime: ci sembrava che una tenaglia ci stringesse le tempie.... Rimontammo la china detritica e ci parve di rinascere. Segnammo con una striscia rossa orizzontale il punto ove ricominciavano ad ardere le candele e in un punto, ben visibile, dipingemmo l'emblema della morte ».

#### 8. Anse e Gallerie dei laghetti.

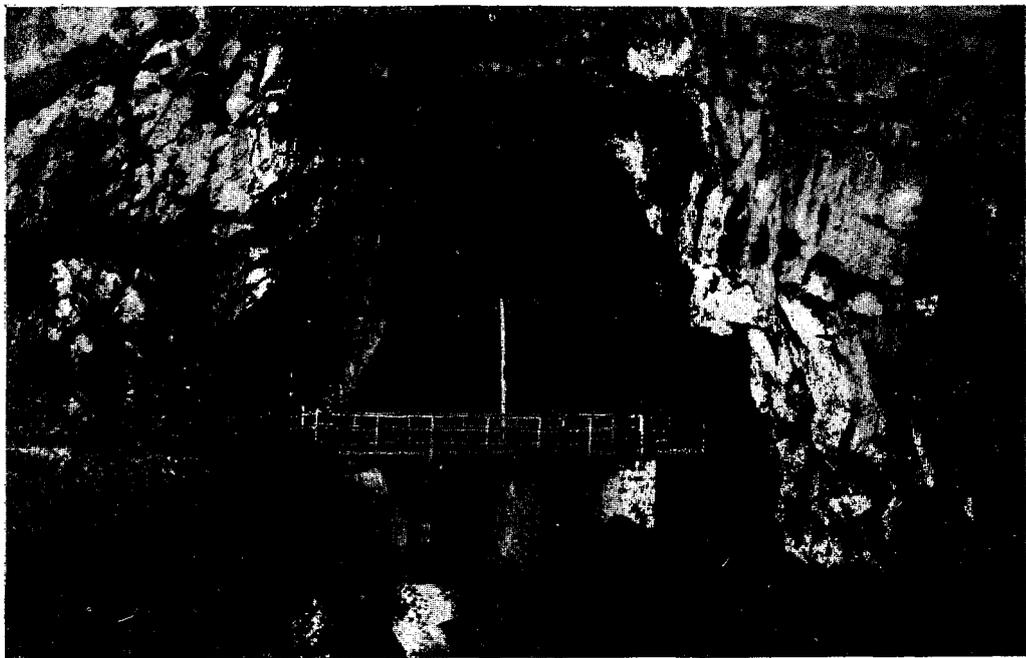
Giunti in fondo alla Galleria principale, una parete rocciosa chiude la strada. In alto, 4 m. sopra il suolo, si apre l'imboccatura di una galleria, la quale dopo breve percorso va a terminare sul ripiano soprastante il laghetto a.

Un secondo passaggio, a volta schiacciata, si apre a destra del primo, alla base della parete rocciosa che chiude la Galleria principa-



L'INGRESSO ALLA GROTTA DI CONTRONE.

(10) Sarebbe interessante che il fenomeno notato dai nostri esploratori venisse studiato da qualche competente.



L'INGRESSO ALLA «GROTTA DELL'ANGELO» O DI PERTOSA.

le. Esso conduce in una galleria dal suolo molto disuguale, al termine della quale, dopo una ripida china detritica, si trova il laghetto *a*, già ricordato.

« Questa parte della grotta — riferisce l'Apollonio — presenta evidentissime tracce d'inondazione e resta a periodi sommersa dalle acque che precipitano in tempi di pioggia da una ripida scarpata che si eleva a sinistra (del laghetto *a*). Sulle pareti dell'antro a 7, 8, 10 m. sopra il livello del laghetto, si notano le tracce lasciate dalle acque durante i periodi di piena ».

A destra del laghetto, arrampicandosi su di una parete alta 3 m. si giunge in una cavernetta, dalla quale si staccano due gallerie.

A sinistra del laghetto si eleva una ripida scarpata alta una dozzina di metri. Essa conduce sul ripiano, nominato più sopra. Da questo ripiano si stacca una stretta galleria, il cui suolo roccioso, a punte aguzze, ingombro di blocchi calcarei franati è interrotto da frequenti burroni, in fondo ai quali si raccolgono dei bacini d'acqua (*b-f*).

« Le pareti, il fondo e la volta [della Galleria dei laghetti], portano marcatissime tracce di erosione. Si avvanza così per una sessantina di metri, attraverso ripiani, burroni e laghet-

ti, che rendono faticosissima l'esplorazione ». Un burrone più profondo degli altri, dalle pareti a strapiombo, chiude definitivamente la via. « Al di là — scrive l'Apollonio — scorgemmo chiaramente che la galleria continua ancora ».

Il suolo di questa parte della grotta è coperto di spessi strati di fango. Manca ogni traccia di guano, tanto abbondante nella Galleria principale e nella Caverna del guano. L'aria è più pura e priva di emanazioni di acido carbonico. Mentre le altre parti della grotta sembrano essere definitivamente abbandonate dalle acque, nelle Gallerie dei laghetti l'attività idrica continua ancora al presente.

Secondo la tradizione locale la Grotta di Controne sarebbe in comunicazione con le grotte a risorgenze carsiche più sopra citate del Vallo di Diano. Come è noto, è leggenda comune in tutti i paesi carsici a idrografia sotterranea, quella di comunicazioni sotterranee tra grotte e risorgive carsiche poste a grandi distanze.

Risultò esatta invece l'osservazione popolare, che in certi punti della grotta l'aria è irrespirabile, e candele e torce non possono restare accese.

RAFFAELLO BATTAGLIA.

# NOTIZIARIO

## Speleologia Cirenaica.

Con questo titolo è uscito recentemente un volumetto (s. 2<sup>a</sup>, n. 10 della raccolta «Rapporti e Monografie Coloniali», pubblicata dall'Ufficio Studi del Governo della Cirenaica, ottobre (1928) sulla speleologia o meglio sulle condizioni idrografiche e geognostiche dei terreni calcarei carsificati della Cirenaica. Si tratta della traduzione di un lavoro apparso nel 1923 nelle *Speläologische Monographien*, dirette dal prof. G. Kyrle dell'Università di Vienna.

L'autore, F. Mülhofer si trovava in Cirenaica durante il periodo della guerra italo-turca. Sebbene egli avesse procurato di coordinare nel suo lavoro le varie osservazioni fatte durante le sue peregrinazioni sugli altipiani cirenaici, i rilievi sommari e spesso frammentari che, date le necessità del momento, poté eseguire, sono insufficienti per fondare su di essi una teoria generale sulla circolazione delle acque sotterranee della Cirenaica. Comunque, le osservazioni raccolte, unite a quelle che si possiedono, permettono di formarsi un'idea complessiva del fenomeno carsico di questa regione libica. Esse potranno inoltre venire utilizzate e completate nelle future, più ampie e metodiche ricerche sull'idrografia sotterranea e sul carsismo della nostra Colonia.

L'Autore distingue una zona di pozzi naturali (*Schächte*, che il traduttore rese impropriamente per «gallerie») a E di Cirene. Un esempio interessante è dato dal pozzo di *Bu Lähia*, esplorato sino alla profondità di circa 25 m. e lungo una quarantina. Si compone di una serie di pozzetti verticali, uniti da gallerie orizzontali aperte lungo i piani di stratificazione (temperatura esterna: 30°; interna: 13°). Questo pozzo sarebbe in comunicazione con la risorgiva di *Ain Sciahhät* (Cirene), posta a una ventina di km. più a O. Ad un'ora di distanza dal primo, verso O., esiste il pozzo di *en-Nur*, del quale è dato lo spaccato dei primi 10 m. Tutta la zona tra Bomba e Bengasi è disseminata di caverne; in certi tratti esse sono così numerose da conferire al paesaggio un aspetto caratteristico.

Numerose caverne furono osservate in una parete rocciosa, alta 200 m., che limita a settentrione la conca carsica (o valle chiusa, *Kes-*

*seltal*) di *Bèni Gdem*. Altre caverne esistono nell'Alto Carso di *Slònta*, sulle pareti dell'Uadi Derna, ecc.

Queste cavità naturali hanno anche un notevole interesse antropogeografico, in quanto esse servono spesso di dimora temporanea (all'epoca della raccolta del miele o durante il periodo delle piogge) o di dimora permanente agli indigeni. Un bel esempio è dato da una caverna orizzontale del basso Uadi Derna: la metà posteriore è adibita a stalla; la metà anteriore (divisa dalla prima da un muretto) serve di abitazione a parecchie famiglie. Le aree occupate dalle singole famiglie sono recinte da muretti. Nel suolo della caverna è scavato un *silos* per la conservazione dei cereali.

Nelle conche carsiche sono frequenti le voragini. Vengono ricordate quelle di *Bèni Gdem*, *Màaten el-Garib*, *el-Faidiá*, *Slònta* (conca a O di *Slònta*).

Secondo il Mülhofer i laghetti di *el-Garigh*, che si formano durante la stagione delle piogge nelle parti basse della conca di *el-Merg* (Barge), sarebbero dovuti all'allagamento di gallerie sotterranee. Tutta una serie di conche carsiche si estende tra *el-Merg*, *Màaten el-Garib* e *Ain el-Belàneg*.

È facile a comprendere che uno degli obiettivi principali del Mülhofer fu la ricerca di sorgenti, di pozzi e di caverne acquifere.

La risorgiva di *Ain Sciahhät* (Cirene), dedicata ad Apollo, viene alimentata da un fiume sotterraneo, esplorato per circa 350 m. Il soffitto della galleria venne innalzato artificialmente in antico. (Temperatura esterna 34°, temperatura interna 13°, temperatura dell'acqua 13°, portata 6 litri al secondo). Anche la risorgiva di *Ain Hofra*, 4 km. a E della precedente, rappresenta lo sbocco di un fiume sotterraneo, inesplorato. Ugual origine debbono avere le risorgive di *el-Gubba* (3 litri al secondo), *Ain Màra*, *Bsciàra*, *el-Belàneg*, *el-Bueràt* e le polle esistenti nell'Uadi Derna, a 20 km. dalla foce.

L'autore viene alle seguenti conclusioni sui caratteri del Carso Cirenaico:

« 1° - Tutta la penisola tra Bengasi e Bòmba è di natura prettamente carsica: i fenomeni carsici si presentano nei loro diversi stadi, come risulta da banchi calcarei spesso fratturati accusanti tendenze diverse alla carsificazione e situati a differenti altitudini, mentre conserva-

no la loro caratteristica geologica africana;

« 2° - Le forme superficiali sono fortemente influenzate dall'azione solare e da quella colica (deflazione); quest'ultima ha completamente ricoperta una zona meridionale del Carso stesso;

« 3° - Il gradino marmarico appartiene quasi interamente alla zona di deflazione: quivi il Carso ha carattere africano, anzi sahariano: l'influenza del mare e quella del deserto si contendono il predominio della zona di deflazione;

« 4° - Nel Carso Cirenaico ha generalmente luogo il drenaggio verticale: le sorgenti sub-marine sono dovute allo spostamento positivo della costa (*Strandverschiebung*);

« 5° - Un successivo spostamento della costa, più debole, ma in senso *negativo* (sollevamento della zona) pare abbia turbato il drenaggio della costa stessa già maturo dopo lo spostamento *positivo* (*Lete?*): lo spostamento positivo della costa avvenuto nei tempi storici non ha avuto alcuna importanza sotto tale rapporto;

« 6° - La natura salmastra delle risorgive litoranee e delle acque costiere è dovuta all'avvicinarsi dell'azione delle acque correnti e di quelle marine, durante la portata massima invernale e il periodo di magra estiva ».

Queste conclusioni, come quelle relative alla connessione idrografica tra la costa bengasina e il Carso interno, hanno bisogno di venir rafforzate e appoggiate da nuove ricerche: ricerche speleologiche e idrologiche condotte con metodi scientifici positivi e coordinate con dati geologici più precisi di quelli che, a quanto pare, erano in possesso dell'Autore.

Sono interessanti le osservazioni sullo sfruttamento delle risorgenti carsiche, dei corsi superficiali e dell'acqua piovana durante l'antichità, in rapporto alla coltura del suolo.

Vengono segnalate o descritte le numerose cisterne disseminate per il paese specialmente lungo le vie di comunicazione: Tolemaide, Cirene, Barce, *Tougàt*, *Bir Tècuis*, *Bir Mèsied* (*Tòbruch*), ecc. Numerosi sono pure i resti di antiche culture agrarie (*Màaten el-Garib*, *el-Merg*, *Sira*, *Slònta*, *el-Faidia*, *Tougàt*, *Ain Bscàra*, *el-Gubba*, ecc.) consistenti in muri di sostegno per le coltivazioni a gradoni (pastini) lungo le pareti delle conche carsiche o gli alvei degli *Uadi*, in muretti di cinta dei poderi, in serbatoi d'acqua, in abbeveratoi per animali,

ecc. In queste zone l'autore segnala anche tracce di antiche strade, talune di esse solcate profondamente in seguito al passaggio dei veicoli. « Non le condizioni climatiche del lontano passato più favorevole delle odierne, resero possibile lo sviluppo di una cultura e di una civiltà così importante — scrive l'autore — ma il genio dell'uomo che seppe rendersi indipendente dalle avversità del clima ».

### Riunione della "Società Italiana per il Progresso delle Scienze,,

La XVIII Riunione di questa Società avrà luogo a Firenze dal 18 al 24 settembre p. v. e, per la prima volta, accoglierà una speciale Sezione di Paleontologia Umana.

Fra le varie comunicazioni già preannunciate citiamo le seguenti:

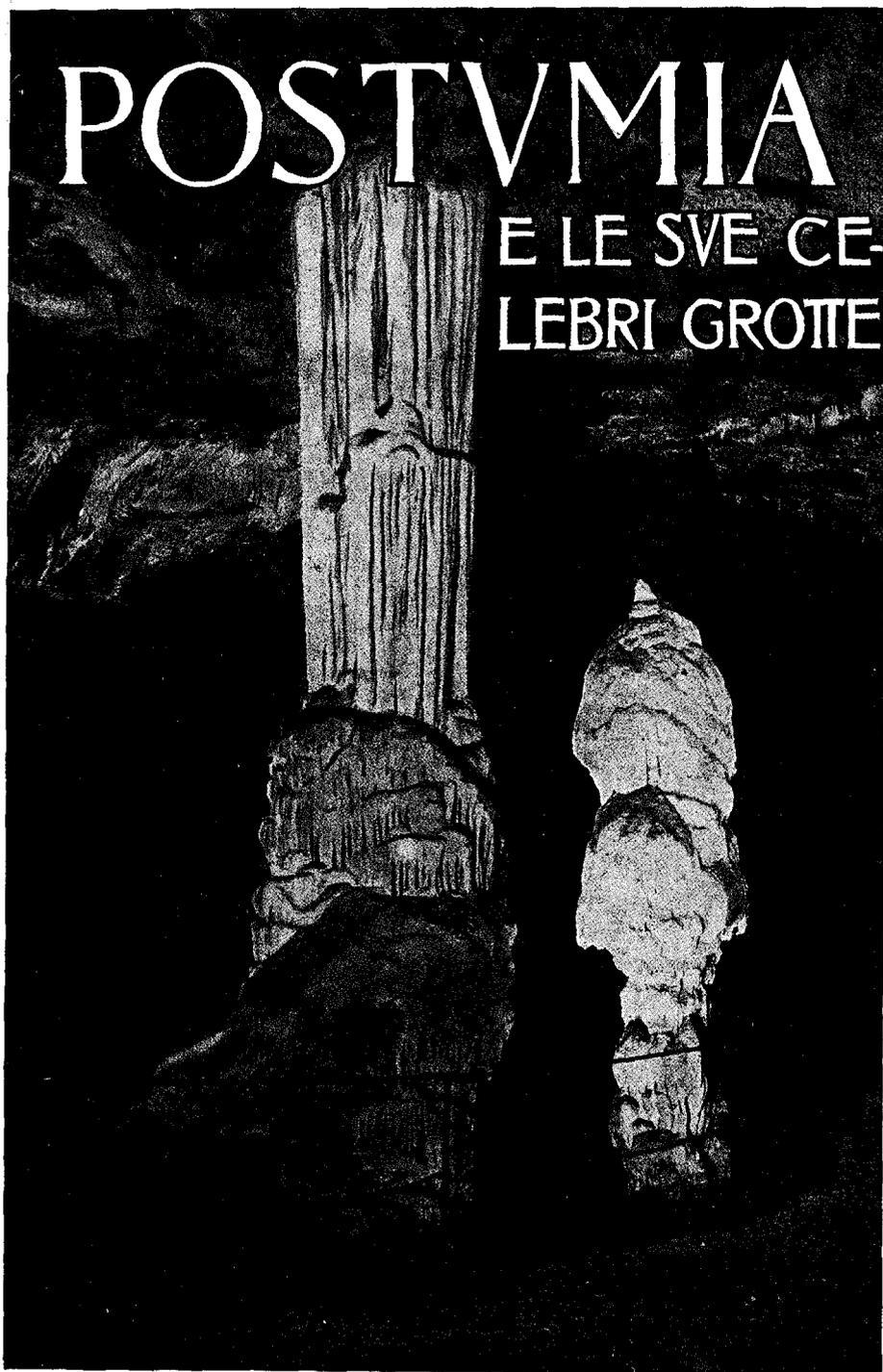
- *Costantino Conte David* - « Alcuni problemi della Preistoria e l'Istituto Italiano di Paleontologia Umana ».
- *Blan Bar. G. Alberto* - « Nuove considerazioni sul significato climatologico di alcune specie di mammiferi quaternari ».
- *Branchini Jolanda* - « Il Mousteriano della Barma Grande proveniente dagli scavi Abbo ».
- *Cardini Luigi* - « I tipi di manufatti del Paleolitico Superiore della Barma Grande ».
- *Ehrenfreund Erasmo* - « I manufatti chelleani sono dei proiettili? ».
- *Fantoli Amilcare* - « Su una raccolta di oggetti litici della Libia ».
- *Gori Antonietta* - « Osservazioni sul Paleolitico Superiore della Sicilia ».
- *Graziosi Paolo* - « Cenni comparativi sui graffiti della Grotta Romanelli ».
- *Massari Claudia* - « Un frammento di cranio umano fossile di Grotta Romanelli ».
- *Mochi Aldobrandino* - « Tentativo di classificazione del Paleolitico Superiore Italiano ».
- *Puccioni Nello* - « Oggetti litici raccolti in Somalia ».
- *Sera G. Leo* - « Il cranio dell'Olmo ».
- *Sergi Sergio* - « La scoperta dell'uomo di Neanderthal alle porte di Roma ».

L'organizzazione di tale Sezione è stata affidata all'Istituto Italiano di Paleontologia Umana - Firenze, via del Proconsolo, 12.

RED.

# POSTUMIA

E LE SUE CE-  
LEBRI GROTTI

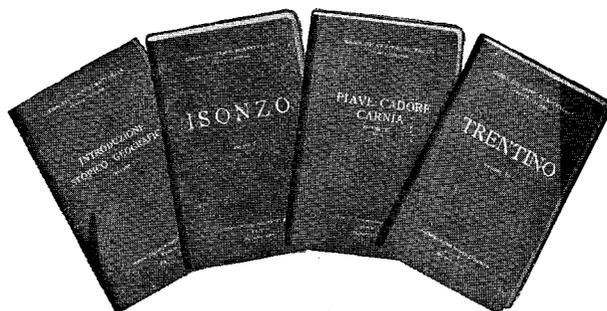


GUIDA UFFICIALE ILLUSTRATA DELLE GROTTI DI POSTUMIA

COMPILATA DA G. A. PERCO E S. GRADENIGO

Prezzo: **L. 5.-** (Italia e Colonie **L. 6,50**)

*Per richieste rivolgersi all'Amministrazione delle Regie Grotte di Postumia (prov. di Trieste.)*



## LA GUIDA DEI CAMPI DI BATTAGLIA

«LA GUIDA DEI CAMPI DI BATTAGLIA» è un'elegante edizione in quattro volumi, di complessive 2300 pagine, ricchissime di fotografie, di disegni, di carte e diagrammi a colori, che per il suo contenuto va al di là del proprio scopo, perchè non è soltanto una Guida, ma una documentazione esatta e completa dell'ultima campagna del nostro Risorgimento ed il movente d'una meritoria azione benefica a favore degli orfani di guerra.

Quest'opera, veramente preziosa, dovrebbe trovarsi nella biblioteca di ogni buon italiano. È il miglior ricordo per chi ha combattuto; è un consigliere ed un compagno per coloro che visitano i luoghi della guerra; è la più esatta e completa documentazione della nostra vittoria. — C'è chi ha combattuto nelle prime linee a tu per tu col nemico e desidera rivedere con calma i luoghi ove ha trepidato e sofferto; c'è chi ha servito nelle retrovie e vuol conoscere da vicino le ormai leggendarie zone di combattimento; c'è chi ha avuto nelle file dei combattenti un figlio, un congiunto, un amico e vuol vivere coi suoi cari — e non tutti sono sopravvissuti! — le ansie angosciose dei bombardamenti, l'impeto gagliardo degli assalti, l'anelito irrompente delle avanzate vittoriose; c'è, inoltre, chi ha seguito con trepidazione la guerra dalle officine, dalle amministrazioni, dagli ospedali, dalle case attraverso i comunicati del Comando Supremo ed i resoconti dei quotidiani e si sente attratto dai nomi storici del Carso, del Sabotino, del Montello, del Grappa, del Piave, circunfusi in un'aureola di gloria come i nomi più popolari degli eroici nostri combattenti.

Non c'è italiano, infine, che possa sottrarsi al fascino dei luoghi sacri che hanno veduto i nostri fatti d'arme attraverso quattro anni di resistenza e di croismo sino al giorno radioso della grande vittoria. Per taluni vuol essere una visita di commiato o una rievocazione, per altri un pellegrinaggio, per altri ancora un tributo; per tutti deve essere un dovere.

L'Agenzia Italiana Pneumatici Michelin, ha sentito questo dovere e lo ha interpretato in modo pratico e positivo: ha pensato di guidare gli eroi, i turisti, i pellegrini e gli studiosi nei luoghi duramente contrastati ove si è combattuta la nostra guerra ed ha pubblicato la «Guida dei Campi di Battaglia».

La Guida si apre con un primo volume nel quale sono compendiate le linee generali, le notizie geografiche del terreno e la storia retrospettiva e contemporanea della nostra guerra. Segue l'indice completo delle località e delle unità militari citate nei volumi.

Ma l'opera propriamente detta è costituita da «ventinove itinerari» storico-militari i quali abbracciano secondo un ordine logico e geografico tutto il grande teatro della guerra (zona di operazioni e retrovie) della campagna italo-austriaca. — La «Guida dei Campi di Battaglia» è così suddivisa nei seguenti quattro volumi:

Volume 1° - Introduzione storico-geografica.

Volume 2° - Isonzo (con 10 itinerari).

Volume 3° - Piave-Cadore-Carnia (con 11 itinerari).

Volume 4° - Trentino (con 8 itinerari).

Per ogni itinerario le singole località sono illustrate da notizie contraddistinte da un diverso carattere tipografico a seconda che si tratti di notizie d'indole storica, descrittiva o militare. Ove l'importanza degli avvenimenti richiede un più ampio commento, sono intercalate cartine a colori con l'indicazione dei forti, delle trincee, dei camminamenti italiani ed austriaci; copiosissime le illustrazioni, con fotografie, vedute, panorami e rilievi di grande interesse per l'identificazione dei luoghi e per la documentazione delle notizie.

L'Agenzia Italiana dei Pneumatici Michelin, che ha ideata e preparata la «Guida dei Campi di Battaglia» ha assunto a suo carico tutte le spese occorse per la sua completa esecuzione.

L'opera completa composta di quattro volumi è stampata in 5000 esemplari e viene messa in vendita a L. 50 (valore intrinseco).

L'introito complessivo di L. 250.000 viene dall'Agenzia Italiana Pneumatici Michelin totalmente devoluto a beneficenza per la fondazione di borse di studio a favore di orfani di guerra in base ai regolamenti emanati d'accordo con le istituzioni interessate.

Per acquisti rivolgersi direttamente all'Agenzia Italiana Pneumatici Michelin (Corso Sempione, 66 - Milano), oppure richiederla a mezzo vaglia o raccomandata.