

Anno III, n. 5

Marzo-Maggio 1907

# Mondo sotterraneo

RIVISTA

per lo studio delle grotte e  
dei fenomeni carsici. ♦ ♦ ♦

PUBBLICAZIONE

bimestrale del Circolo Speleo-  
logico ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

Redattori: dott. G. FERUGLIO - dott. M. GORTANI - A. LAZZARINI

## COLLABORATORI PRINCIPALI

Absolon dott. Carlo (Università ceca di Praga) — Almagià Roberto (Roma) — Antonini Lino (Udine) — Bassani prof. Francesco (R. Università di Napoli) — Bertacchi prof. Cosimo (R. Università di Palermo) — Cacciari prof. Giovanni Battista (R. Liceo di Brescia) — Dainelli prof. Giotto (R. Istituto di Studi Superiori Firenze) — Dal Plaz prof. Giorgio (R. Università di Padova) — Da Schio Giulio (Vicenza) — De Giorgi prof. Cosimo (R. Istituto Tecnico di Lecce) — De Lorenzo prof. Giuseppe (R. Università di Napoli) — De Marchi prof. Luigi (R. Università di Padova) — De Stefani prof. Carlo (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Errera prof. Carlo (R. Università di Pisa) — Fabiani dott. Ramiro (Vicenza) — Fratini prof. Fortunato (Udine) — Freseura prof. Bernardino (R. Scuola sup. di Commercio, Genova) — Günther prof. Sigismondo («Technische Hochschule» di Monaco) — Issel prof. Arturo (R. Università di Genova) — Lorenzi prof. Arrigo (R. Liceo di Rovigo) — Marinelli prof. Olluto (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Marson prof. Luigi (R. Istituto Tecnico di Mantova) — Paoletti prof. Giulio (R. Istituto Tecnico di Udine) — Porena prof. Filippo (R. Università di Napoli) — Pennesi prof. Giuseppe (R. Università di Padova) — Regalia prof. Ettore (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Riechieri prof. Giuseppe (R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano) — Salmoiraghi prof. Francesco (R. Istituto Tecnico Superiore di Milano) — Simonelli prof. Vittorio (R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Bologna) — Squinabol prof. Senofonte (R. Istituto Tecnico di Torino) — Stegagno prof. Giuseppe (Vicenza) — Vinassa de Regny prof. Paolo (R. Istituto Superiore Agrario di Perugia) — Zona prof. Temistocle (R. Università di Palermo).

Direzione e Amministrazione

presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine

UDINE - 1907 TIP. DEL BIANCO

## SOMMARIO

**Memorie e relazioni.** — F. MUSONI, *Il lago di S. Daniele del Friuli* (continuazione e fine). — AD. CECCHETTANI, *Le doline della valle di Rojo nell'Appennino Aquilano*. — GIOTTO DAINELLI, *Cavità di erosione nei gessi del Moncenisio* (continuazione). — G. FERUGLIO, *Una nuova classificazione delle doline*. — *Primo elenco delle grotte e voragini del Friuli*.

**Vita del Circolo.** — Esplorazione di due voragini (F. MUSONI). — Il sifone terminale della grotta Pro-Reak (A. L.). — Gita sociale e scolastica al lago di S. Daniele e cascate dell'«Acqua caduta». — Esplorazione del Cansiglio. — Assemblea generale dei soci. — Nuovi soci. — VI Congresso geografico italiano.

**Recensioni e annunci bibliografici** relativi ad opere di: F. DIENERT, A. BRIQUET, E. PUTZEYS, H. SCHARDT, S. DE PERROT, VAN DEN BROECK, E. A. MARTEL, DE LAMOTHE, DE LAUNAY, ED. RAHIR, A. HELFER, E. I. GARWOOD per opera di M. Gortani; e di J. Früh per opera di C. Errera.

---

## PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

---

PRESIDENTE: MUSONI dott. prof. cav. FRANCESCO

VICE-PRESIDENTE: Valussi ing. Odorico

SEGRETARIO: Feruglio dott. Giuseppe - CASSIERE: Lazzarini Alfredo

CONSIGLIERI: Antonini Lino - Cantarutti ing. cav. uff. G. Battista  
Cosattini Renzo - Driussi dott. Emma - Fratini dott. prof. cav. Fortunato.

REVISORI DEI CONTI: Antonini Giuseppe - Bigotti Enrico

---

La Rivista si pubblica a fascicoli illustrati di 16 o 24 pagine, uno ogni due mesi

---

L'abbonamento annuo è di L. 4 anticipate per l'interno, 5 per l'estero.

Pei Soci del Circolo L. 2.



# Mondo sotterraneo

\* Rivista per lo studio delle grotte e dei fenomeni carsici \*

F. MUSONI

## IL LAGO DI S. DANIELE DEL FRIULI

(Continuazione o fine: vedi Anno II, n. 5-6; Anno III, n. 3-4)

9. — La flora del lago di S. Daniele è stata studiata esaurientemente dal mio compagno di escursioni, prof. Giulio Paoletti, che i risultati delle sue ricerche ha già pubblicato in questa stessa *Rivista*.

Quanto alla fauna, un'escursione zoologica ai laghi di Cavazzo e S. Daniele venne fatta nel 1888 dal dott. Senna, che pubblicò un suo studio in proposito <sup>1)</sup>; mentre sui pesci ci diede alcune notizie il Tellini, sparse nel suo lavoro su « I pesci e la pesca di acqua dolce in Friuli » <sup>2)</sup>. Valendomi in parte delle suddette due pubblicazioni e soprattutto dell'aiuto del collega Lazzarini e di informazioni assunte sul luogo ho potuto, durante le varie escursioni, compilare il seguente più completo elenco:

MAMMIFERI. — Insettivori: crossopo (*Crossopus fodiens* Herm. = *musanc* o *suris di aghe*). È avido di pesci che caccia immergendosi nell'acqua alla quale arriva mediante le gallerie scavate come quelle della talpa. — Rosicchianti: ratto d'acqua (*Arvicola amphibius* Desm. = *pantiane di aghe*): s'incontra solo raramente. — Carnivori: lontra (*Lutra vulgaris* Erxleb = *lodre*), rara.

UCCELLI. — Nella bella stagione frequenti sono i *larus*, le sterne, le silvie palustri, i canareccioni (*Calamoherpe turdoides* Meyer); d'inverno buon numero di anatidi. Il tuffetto minore (*Podiceps fluviatilis* Trust. = *frisul*, *sfrisul*, *mangebals*) vi è

1) « Bollettino della Società entomologica Italiana » Anno XX, 1890, pag. 95-117. Firenze, 1891.

2) Negli « Annali del R. Istituto Tecnico di Udine », Anno 1895.

sedentario; l'airone (*Ardea cinerea* Linn. = *airon*) e altri trampolieri vi sono di passaggio. Spesso si trovano il chiurlo maggiore (*Numenius arcuata* Loth. = *arcaze*, *arcazùl*) e il chiurlo minore (*Numenius Phaeopus* Loth. = *id.*), il beccaccino (*Gallinago caelestis* Frenzel = *becanott*) e la pizzardella (*Gallinago gallinula* Linn. = *becanele*).

RETTILI. — Ofidii: Comune è, specialmente nei fossi adiacenti, la biscia d'acqua (*Tropidonotus natrix* Linn. = *madrach*, *bisse di aghe*): meno frequente la coronella tessellata (*T. tessellatus* Laur.) che viene spesso confusa colla specie precedente. — Anfibii: salamandre acquaiole (*Triton punctatus* Lathr. e *T. cristatus* Laur. = *salamandrie di aghe*), comuni nei fossi circostanti; spelerpe o geotritone (*Geotriton fuscum* Bp.): questa interessante specie, segnalata per la prima volta in Friuli dal Lazzarini nel 1897 <sup>1)</sup>, vive nei dintorni del lago di S. Daniele, sotto la cortecchia degli alberi morti, presso alle radici, sotto i sassi, ecc.; rospo (*Bufo vulgaris* Laur. e *B. viridis* Laur. = *rosp*, *sav* per entrambi, il primo comune, il secondo raro); ululone (*Bombinator igneus* Laur. = *much*), comunissimo; le diverse specie di rane (*Rana agilis* Thomas - *R. temporaria* L. - *R. esculenta* L. = *rane*, *crott*, le due prime anche *pissargott* o *crott di rosade*), comuni; la raganella (*Hyla arborea* L. = *racule*, *barascule*, *rane de Madone*, *rane de ploë*), pure comune.

PESCI: anguilla (*Anguilla vulgaris* Flem. = *bisatt*); tinca (*Tinca vulgaris* Cuv. = *tenche*); barbo (*Barbus plebejus* Val. = *barb*, *barp*); gobione (*Gobio fluviatilis* Cuv. = *barbin*), citato dal Pirona come dubitativo <sup>2)</sup>; avola (*Alburnus alborella* De Fil. = *vrie*); triotto (*Leuciscus aula* Bp. = *brússul*); cavedano (*Squalius cavedanus* Bp. = *scual*); scardola (*Scardinius erythrophthalmus* Lin. = *sgiardule*).

INSETTI. — Coleotteri: fra le molte specie viventi così nel lago come nei fossi adiacenti, mi limiterò ad accennare le seguenti: *Dyticus marginalis* Sturm. - *D. circumflexus* Fab. - *Acilius fasciatus* Deg. - *Cybisteter laterimarginalis* Deg. - *Ilibius fuliginosus* Fab. - *Platambus maculatus* L. - *Agabus melas* Aub. - *A. didymus* Ol. - *A. agilis* Fab. - *Laccophilus variegatus* Sturm. -

1) A. Lazzarini, *Anfibi e rettili del Friuli*. Udine, Del Bianco 1897, pag. 13-14.

2) Tellini, *I pesci*, ecc. pag. 88.

*L. hyalinus* Deg. - *Haliphilus obliquus* Fab. - *Gyrinus natator* L. (*Lusigne di aghe*) - *Hydrophilus piceus* L. - *Coelostoma orbiculare* Fab. — Emitteri: comuni nelle acque del lago sono: *Notonecta glauca* L. - *Corixa Geoffroy* Fab. - *Nepa cinerea* L. - *Hydrometra lacustris* L.; rara vi è la *Ranatra linearis* Fab. — Ortotteri: *Podura aquatica* L. - *Perla marginata* Geoff. - *Nemoura nebulosa* Fab. - *Gomphus unguiculatus* Vand. - *G. vulgatissimus* L. - *Aeschna maculatissima* Lat. - *Anax formosa* De Selys. - *Libellula conspurcata* Fab. - *L. depressa* L. - *L. coerulea* Fab. - *L. vulgata* L. - *Diplax flaveola* L. - *Calopteryx virgo* L. - *C. ludoviciana* Leach. - *C. haemorrhoidalis* Vand. - *Lestes barbara* Fab. - *Agrion platipoda* Vand. - *A. sanguinea* Vand. - *A. rubella* Vand. - *A. elegans* Vand. - *A. pumilio* Charp. - *A. puella* Vand. — Neurotteri: *Chrisopa perla* L. - *Sialis lutaria* L. - *Panorpa communis* L. - *Phryganea atrata* L. - *Ph. flavicornis* L. - *Ph. striata* Lat. - *Ph. venosa* Lat. — Ditteri: *Chironomus plumosus* Meig. - *Culex pipiens* L. - *Tipula pratensis* L. - *Anopheles claviger* Fabr. <sup>1)</sup>.

CROSTACEI. — Decapodi: *Astacus fluviatilis* L., comune nel Repudio e alla foce degli affluenti. - Copepodi: *Cyclops minutus* Claus; *Diaptomus gracilis* G. O. Sars. - Cladoceri: *Bosmina longirostris* Müll.

MOLLUSCHI. — Gasteropodi: *Planorbis corneus* L.; *Planorbis carinatus* Müll.; *Lymnaeus stagnalis* L. - *L. auriculatus* Drap.; *L. ovatus* Drap.; *L. palustris* Müll. - Conchiferi: *Anodonta cellensis* Schrott; *Unio longirostris* Ziegl.; *Sphaerium lacustre* Müll.; *Cyclus cornea* L.

VERMI. — *Anuraea cochlearis* Gosse; *Anuraea longispina* Kel.: *Hydrudo cavallina*.

1) Sotto il punto di vista igienico è importante l'osservazione che il lago di S. Daniele si può considerare come centro anofelico senza che vi sia malaria. Infatti il medico della provincia di Udine, cav. prof. Fratini, in seguito alle indagini eseguite in questi ultimi anni e recentemente anche in compagnia del dott. Alessandro Baiardo del Laboratorio di Sanità Pubblica del Regno (Roma), constatò esservi grande quantità di anofeli nelle abitazioni circostanti al lago fino alla distanza di 2 km. e cioè lungo la strada da S. Daniele a Pagnacco e nella parte meridionale di Muris, specialmente nelle stalle dei bovini. Ora da undici anni a questa parte in Comune di Ragona e da ben 52 in quello di S. Daniele nessun caso di malaria si è verificato sulla fede dei medici dottori Vidoni e De Monti: motivo per cui non fu dichiarata malarica la zona circostante al lago, nonostante la presenza di anofeli. Ciò però non toglie che da un momento all'altro non possa scoppiare l'epidemia pel soggiorno di un qualche ammalato proveniente dal di fuori, ragione per cui quel centro è tenuto d'occhio dalle autorità sanitarie.

PROTOZOI: *Ceratium furca* Clap e Lach.

Dice il Senna che le specie tipiche della fauna eupelagica mancano nel lago; vi predominano invece le forme ticopelagiche. Il *Diaptomus gracilis*, segnalato da esso, presenta una modificazione nel 2° paio di gambe, onde viene indicato *D. gracilis* var. *carnicus*.

10. — Dell'importanza antropogeografica del lago non v'è molto a dire. La conca che ne forma il bacino costituisce una piccola regione nella quale gli abitati sono disposti a ferro di cavallo sui lati orientale, meridionale ed occidentale, da S. Daniele a Pignano, Ragogna, Muris e Canodussio, tutti a solatio ed in amena posizione. Tali abitati sorgono sulla dorsale della cintura morenica; e intorno al monte di Ragogna il loro limite superiore è determinato dai punti più elevati delle morene stesse, nessuna abitazione essendovi oltre le medesime: infatti cessano con Canodussio (m. 342), villaggio che sorge al confine fra i terreni morenici e quelli messiniani, sterili e seminudi del monte di Ragogna.

Il lago è grande ornamento della piccola conca in mezzo alla quale sembra un zaffiro incastonato nello smeraldo. Esso esercita diretta influenza solo sopra la zona immediatamente adiacente che, essendo di natura acquitrinosa, è perciò resistente alla siccità estiva e dà sufficiente copia di prodotti. Il Sosterò, nella più volte citata sua relazione peritale del 1869, ne distingueva i terreni in paludi da canne (Ea. 6.6), da giunchi (Ea. 0.43), da strame (Ea. 0.81), in «zerbo» (Ea. 0.31), prato «sortumoso» (Ea. 0.38), «boschina dolce» (Ea. 3.57), aratorio (Ea. 3.57) e ghiaie nude (Ea. 0.0695). Oggi però tali cifre devono aver subito dei mutamenti.

L'odierno proprietario del lago march. Corrado de Concina di S. Daniele affitta lo specchio delle acque col canneto verso l'annua somma di L. 250. L'utile che ne ricavano i fittavoli si riduce a circa 300 fasci di canne che servono a fabbricare graticci per soffitti e si vendono a lire una il fascio: inoltre alla pesca.

Questa si può calcolare di poco più di 5 Kg. di pesce al giorno durante i mesi migliori (marzo, aprile e novembre). È di qualità piuttosto cattiva e di sapore ingrato che sa di pantano: abbondano soprattutto le tenche, i triotti e le scardole. L'an-

guilla è rara : prima della immissione del Ledra nell'alveo del Corno sembra fosse assai più abbondante, almeno secondo la relazione della Commissione per la pesca in provincia di Udine, citata altrove <sup>1)</sup>.

Nella stessa relazione è affermato che una frana subacquea (*sic*) molti anni fa (evidentemente si riferisce all'assorbimento dell'acqua del 1834) fe' abbassare il livello del lago tanto che si potè pescarvi moltissimo ; e dopo d'allora il lago scarseggiò sempre di pesce. Da ultimo vi è soggiunto che bisognerebbe seminarvi squali, anguille e forse anche le carpe regine che potrebbero moltiplicarsi nella parte meno depressa del lago.

I pescatori possiedono una capanna fatta di travi e tavole e coperta di canne nella quale tengono in custodia la barca peschereccia e le reti, di cui ve ne ha di parecchie forme, con vari nomi, quali : *uate*, *canizz*, ecc..

II. — Venanzio Fortunato (2<sup>a</sup> metà del VI sec. d. C.), parlando di Ragogna, ricorda il Tagliamento che è vicino ad essa : « et super instat aquis Reunia Tiliamenti » ; così pure Paolo Diacono : « per fluentia Tiliamenti et Reuniam perque Osupum » : ma nè l'uno nè l'altro accennano al lago a poca distanza dalle cui rive sorge questo antico villaggio che nei documenti delle varie epoche comparisce sotto le forme di Ragonia, Raconia, Regunea, Regunia, Ruvinia, Ruinia, Ruigna, Ruinium, Reunia, Reuna <sup>2)</sup>, e che l'Olivieri vorrebbe derivato dal personale romano Ragonius (*Corpus Inscrip. Lat.*, V., passim) <sup>3)</sup>.

La prima memoria che viene fatta del lago di S. Daniele risale all'anno 1275 in cui certo « Thomasinus de S. Daniele recognovit habere in feudum ab Ecclesia Aquileiensi... unum piscatorem in lacu S. Danielis cum uno sandulo » <sup>4)</sup>. E 25 anni più tardi, nel 1300, « D. Thomasius de S. Daniele », che non si sa se fosse un altro dal Tomasino precedente, riconobbe di avere dalla stessa chiesa d'Aquileia « in feudum rectum et legale... jus piscationis, quod habet in lacu S. Danielis » <sup>5)</sup>. Nel 1497 è il giu-

1) *Boll. dell'Ass. Agr. Friul.* ecc. pag. 192.

2) Di Prampero, *Saggio di un glossario geografico friulano dal VI al XVII secolo*. Estratto dagli « Atti del R. Ist. Ven. di S. L. ed A. » Serie V, tomo 7, pag. 153.

3) *Studi sulla toponomastica veneta*, in « Studi glottologici italiani » diretti da Giacomo De Gregorio, Vol. 5<sup>o</sup>, pag. 92. Torino 1905.

4) *Thesaurus Ecclesiae Aquileiensis*.

5) *Ibidem*.

risdicente Varmo che dà alla Comunità di S. Daniele la facoltà di pescare nel lago <sup>1</sup>). La proprietà di esso era quindi passata a questa famiglia, che la tenne fino al 1754, nel qual anno dai conti Varmo di Sopra il co. Giacomo de Concina ne acquistò una porzione coi diritti annessi <sup>2</sup>); e due anni più tardi, nel 1756, ne veniva investito regolarmente dal Magistrato veneto sui Feudi. Nel 1764 il governo veneto faceva vendita di tale metà allo stesso co. Giacomo De Concina: metà che nel 1779 passava ai figli Daniele Vincenzo e Nicolò, i quali nel 1781 ne ricevevano investitura dal Magistrato sui Feudi coi diritti sulla «pesca, caccia, canetto (*sic*) e paludo contiguo». Frattanto l'altra metà era dichiarata di libera ragione del co. Giacomo de Concina.

Nel 1795, morto il co. Daniele Vincenzo, la parte del lago di sua proprietà passò a Nicolò; e nel 1815 tanto il lago feudale quanto il lago libero vennero assegnati al co. Corrado Maria de Concina. Nel 1843 il Consiglio comunale di Ragogna, stabilendo di porre i confini lapidei fra la proprietà comunale di Ragogna e quella del co. Corrado Maria De Concina, riconobbe a questi la proprietà indiscussa sulle acque del lago: proprietà che rimane ancora, come dicemmo, nella stessa famiglia dell'odierno marchese De Concina.

12. — Chiuderemo questo studio riferendo una breve leggenda, comune del resto, almeno nel concetto fondamentale, ad altri laghi della nostra regione. Secondo essa l'odierna borgata di S. Daniele sorgeva già al posto del lago; quando, un bel giorno, causa la nequizia dei suoi abitanti, sprofondò e le acque, raccogliendosi dove era avvenuto lo sprofondamento, diedero origine al lago. Nelle grandi magre emerge ancora dalle medesime la croce del campanile dell'antica chiesa!

---

1) *Codice Diplomatico Pirona.*

2) Tutte le notizie relative alla famiglia De Concina furono ricavate da documenti manoscritti, custoditi nell'archivio De Concina a S. Daniele, rinvenuti dal signor A. Lazzarini.

AD. CECCHETTANI

## Le doline della valle di Roio nell' Appennino Aquilano

Dei fenomeni carsici, così frequenti nella catena centrale dell'Appennino aquilano, trattò, in una pregevole pubblicazione, il professor I. Chelussi <sup>1)</sup>. In detta memoria egli accenna, fra le altre, ad alcune cavità esistenti nella valle di Roio, ed a cui attribuisce una origine molto diversa da quella, che assegna alle tante altre anche vicinissime a quelle di cui si tratta.

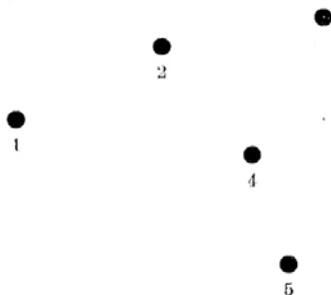
In questa breve nota, che non ha, nè potrebbe avere carattere polemico, descriverò succintamente le fosse esistenti nella valle di Roio, per modo che dai loro caratteri risulti la loro origine, ben differente da quella che loro attribuisce il Chelussi.

La valle sinclinale di Roio — la cui direzione NW-SE è quella generale della catena in cui è compresa — ha una altitudine media di m. 800. Ha la forma di un triangolo, i cui due lati maggiori sono formati a SW dai colli Miruci (m. 904) e Ripa (m. 892), dalla Costa Grande (m. 1427) e dal colle Campetello (m. 1220); ed a NW dal monte Luco (m. 990) e dal colle di Pianola (m. 1032), che va dal m. Luco fino al paese di Bagno, incontrandosi colle sue falde, presso il vertice del triangolo, con quelle del colle Campetello.

Il fondo della valle è costituito da terreni recenti, mentre le alture circostanti sono di calcare cretaceo in alto, e miocenico in basso. Gli strati del calcare e la loro inclinazione sono evidenti nelle doline. Le doline della valle di Roio sono quattro, vicinissime fra di loro, e localizzate presso il vertice della valle stessa. Partendo dal paese Poggio di Roio e seguendo il sentiero a SW del colle di Pianola, si incontra prima il fosso « Canetra da piede », poi quello « Canetra da mezzo ». Al vertice della valle, fra il fianco del colle di Pianola e quello NE del colle Campetello, trovasi la terza fossa « Canetra da capo ». Seguendo il lato SW della valle, s' incontra la quarta fossa, quella di « Spedino » che delle quattro è la più grande, e quella che meglio si presta, per i suoi caratteri, alla indagine della loro origine.

1) I. CHELUSSI — *Alcuni fenomeni carsici e glaciali dell' Appennino aquilano* — Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. XL.

Le prime tre cavità sono in serie lineare; la quarta, quasi di fronte alla prima, costituisce con questa, e con altra — quella di Pianola, posta all'altro versante del colle omonimo — una seconda serie lineare.



1. Fosso di Spedino. — 2. Canetra da piede. — 3. Fossa di Pianola.  
4. Canetra di mezzo. — 5. Canetra da capo.

Per modo che le due serie s'incrociano, avendo a comune la fossa « Canetra da piede ». Le due cavità che sono alle falde del colle di Pianola, hanno la forma ad imbuto, o meglio di tronco di cono. Le loro pareti hanno differente inclinazione e diverso sviluppo: a SW sono brevi, verticali, tagliate nella roccia; a NE sono molto più estese con pendio maggiore di quello delle falde del colle in cui sono scavate, e formate in parte — e specialmente ai lati — da roccia calcarea framosa, in parte — nella linea mediana — da breccia debolmente cementata, terrosa, per ciò facilmente disgregabile.

In queste due doline, che interessano parte del fondo della valle — ed il cui fondo è inferiore a questo di m. 10-15 circa — si rende evidente la inclinazione SW-NE degli strati che formano i colli delimitanti la valle a SW.

La terza dolina posta, come s'è detto, al vertice della valle, è scavata alle falde del colle Campetello, là ove esso s'incontra con quelle del colle di Pianola. Essa interessa solo la falda NE del primo; ha la forma comune di cono tronco, ma non è regolare come le precedenti. Le pareti a SW sono verticali e rocciose in alto; in pendio e terrose in basso. Il suo fondo è quasi a livello di quello della valle ed è come una continuazione di esso. Uno sprone, che parte dal colle Campetello, indica il limite primitivo della valle.

La quarta fossa, quella di Spedino, è la più caratteristica; ha un diametro di circa 80 m.; è scavata sul fianco del colle della Madonna

a NE della Costa Grande, e dista di un centinaio di metri dal fondo della valle. In sezione orizzontale è grossolanamente circolare, un po' allungata verso SE, ove notasi una profonda frattura. A differenza delle altre ha la forma cilindrica; la profondità è di circa 50 m. Alla base delle pareti affatto verticali, sonvi le breccie di frana. Il brecciaio addossato alla parete NW permette la discesa nell'interno della dolina, le cui pareti sono tutte di viva roccia, che mostra ben distinte le stratificazioni e la inclinazione degli strati SW-NE. Gli strati della parete NE sono traversati da una frattura obliqua, che va verso la parete N, ove sono notevoli gli strati per essere fortemente incurvati colla concavità in alto. Alla base di questi strati incurvati, a pochi metri di altezza dal fondo, si riscontra un vano di qualche decimetro, parallelo, per quanto si può giudicare dall'esterno, agli strati stessi, e sul cui percorso sono due piccole grotte comunicanti ed accessibili.

Nel fondo delle doline descritte non si riscontra alcuna traccia di « terra rossa ».

\* \* \*

Dati così in breve i caratteri delle quattro doline, è da vedere quale origine si può ad esse attribuire. Le rocce in cui esse sono scavate presentano evidenti i segni della corrosione meteorica; ma è questo, come si sa, un fenomeno comunissimo nelle rocce calcaree. La corrosione, a parer mio, non basta da sola a spiegare nè l'inizio della formazione delle doline di cui è parola, nè la loro ampiezza, nè la loro ubicazione. Perchè acque cariche di anidride carbonica possano corrodere una roccia calcarea, è necessario che esse vi restino a contatto per un certo tempo; e perchè il loro effetto corrosivo che è senza dubbio lentissimo, possa lasciare tracce durature, è pur necessario che le cavità prodotte per corrosione, non siano ricolmate da materiali incoerenti trasportati dalle acque di dilavamento.

Non potevano, dunque, le acque, col loro potere corrosivo, iniziare la formazione delle doline, perchè tale inizio si sarebbe avverato sul fianco dei colli ove, per ragione del pendio, per quanto non molto ripido, le acque non potevano soggiornare <sup>1)</sup>. — Ma pure ammesso che l'inizio della formazione delle cavità sia dovuto alla corrosione delle acque, non si può in nessun modo attribuire ad esse un potere

---

<sup>1)</sup> Anche tenuto conto, col Marinelli, che « l'azione chimica delle acque meteoriche « si manifesta anche indirettamente per il lento dissolversi delle nevi ».

solvente così elevato, da produrre cavità di dimensioni così grandi, e mantenerle malgrado il trasporto di materiali, che vi fanno le acque da più parti. La semplice ispezione dei luoghi fa persuasi che l'opera escavatrice di un secolo, per corrosione delle acque, sarebbe annientata in un solo anno dal materiale che le acque scorrenti vi trasportano. L'azione della corrosione deve certamente ammettersi come causa concorrente al mantenimento delle fosse formatesi per altra ragione.

È notevole il fatto, generalmente riscontrato, che le doline si formano nei pendii dei monti <sup>1)</sup> e non sul fondo delle valli, ove sarebbe spiegabile l'azione dissolvente delle acque.

Si può pensare a fenomeni glaciali? Il professore Chelussi fa la ipotesi di un ghiacciaio che, dai monti di Bagno e di Ocre scendesse nella valle di Roio. Ritiene perciò le doline della valle di Roio di origine glaciale. Ma, in effetti, percorrendo la detta valle, ed i monti circostanti, non uno dei tanti fenomeni glaciali apparisce, e per cui si possa essere autorizzati a pensare alla esistenza di un ghiacciaio. Non altro, le nude rocce che ricoprono il fianco verso NW del colle Campetello dovrebbero presentare il caratteristico aspetto delle roches moutonnées, e non avere perciò, come hanno, spigoli vivi.

I massi erratici che, secondo il Chelussi, s'incontrano risalendo il sentiero dal paese di Pianola a Forechetta di Bagno, sono tali? Blocchi rocciosi di qualsiasi dimensione, possono ritenersi quali massi erratici quando in vicinanza od in lontananza di essi si riscontrano altri effetti permanenti, e più caratteristici, dei ghiacciai; dovrebbero poi trovarsi lungo il probabile cammino dei ghiacciai stessi e starebbero ad indicare il limite da essi raggiunti nella discesa. Ora se, secondo la ipotesi, il ghiacciaio scendeva dai monti di Bagno e di Ocre e percorreva la valle di Roio, è in questa valle che dovrebbero trovarsi massi erratici e non nell'altro versante del colle di Pianola, che limita a NE la valle.

L'esame dei caratteri morfologici delle doline della valle di Roio, fa subito escludere l'ipotesi che esse possano essere state prodotte da azioni lente, quali la corrosione o l'escavazione glaciale. La forma cilindrica delle doline (evidente in quella di Spedino, visibile in quella di Canetra da capo, scomparsa nelle altre due per lo scorrimento dei materiali lungo i fianchi dei colli), le loro pareti verticali, i margini

---

<sup>1)</sup> O. MARINELLI — *Sulla diffusione e sul carattere prevalente dei fenomeni carsici nelle Alpi italiane.* «Mondo Sotterraneo», Anno I, n. 4, pag. 77.

netti tagliati nella roccia « indicano l'improvviso distacco di un tratto di suolo circostante, per una specie di frana interna » <sup>1)</sup>).

E questa frana interna è dovuta indubbiamente all'azione di acque circolanti nell'interno della terra, i cui corsi sono alimentati anche dalle acque che sono raccolte dalle doline. Ben è vero che queste acque non ricompariscono nelle vicinanze: si hanno però segni evidenti di esse nelle grotte che si riscontrano nella fossa di Spedino e che rappresentano le cavità più superficiali di un complicato sistema idrografico sotterraneo.

Si hanno dunque prove non dubbie della esistenza di cavità sotterranee in terreno a ciò preparato, che ha, cioè « gli elementi e tutte le condizioni di una struttura, che le acque in seguito debbono semplicemente mettere in evidenza » <sup>2)</sup>. La presenza, nel fosso di Spedino, di strati piegati colla concavità verso l'alto, e al di sopra di vani, fa pensare ad un crollamento di volte.

In appoggio alla ipotesi della origine carsica delle doline della valle di Roio, può addursi ancora il loro allineamento: se non si conosce la ragione di questo fatto, è però pur certo che esso è generalmente riscontrato in tutte le doline, che hanno non dubbia origine carsica <sup>3)</sup>. È da notare in ultimo che le doline da corrosione hanno diametri di pochi metri (7-10), mentre quelle carsiche hanno diametri di gran lunga maggiori <sup>4)</sup>, come quelli delle doline della valle di Roio.

\*  
\* \* \*

Le numerosissime doline, che si riscontrano nella catena dell'Appennino centrale aquilano, tutte di origine carsica, stanno ad attestare l'esistenza di una complicata rete idrografica sotterranea, le cui acque trascinando o dissolvendo i materiali degli strati permeabili che attraversano, scavano od ingrandiscono cavità preesistenti, il cedimento delle cui volte — che può manifestarsi all'esterno colla formazione di doline — è atto a scuotere il suolo in una zona più o meno ampia <sup>5)</sup>

1) « Mondo sotterraneo », Rivista per lo studio delle grotte e dei fenomeni carsici ecc. — Udine, 1905.

2) C. VIOLA — *La struttura carsica osservata in alcuni monti calcarei della provincia romana.* — Boll. R. Com. Geol. d'Italia 1897, p. 155.

3) O. MARINELLI — *Gli sprofondi della pianura pontina.*

4) O. MARINELLI — *Sulla diffusione e sul carattere prevalente dei fenomeni carsici ecc.*

5) DE LAPPARENT — *Traité de géologie* — Paris, 1900, Vol. I, pag. 241 e 561.

a seconda della entità della frana e della profondità in cui essa avviene. A questi fenomeni si può rapportare un certo numero dei piccoli terremoti che si avvertono nella città dell'Aquila; come pure si può rapportare ad essi, e credere vera, l'affermazione di molti, che cioè la chiesa della Madonna di Roio non era, od appena visibile dalla città dell'Aquila in epoche non pure lontane. — La causa accennata per le piccole scosse sismiche non esclude, com'è naturale, le altre più attendibili, e che scuotono il suolo più fortemente, ed in una zona più vasta, quali l'esistenza di fratture, la discordanza tra formazioni geologiche differenti, o « la continuazione delle cause che hanno prodotto la orogenesi della regione in concorso colle cause esogene »<sup>1)</sup>.

---

GIOTTO DAINELLI

## Cavità di erosione nei gessi del Moncenisio

(Continuazione: v. numero precedente)

Un terzo gruppo ho rilevato a mezzogiorno dell'Hotel della Posta, in una zona nella quale le cavità sono fittissime; però quelle rappresentate nelle unite figure (fig. 16 - 17 - 18) hanno un limite comune; ond'è che ho creduto opportuno di sceglierle per un regolare rilievo alla bussola.

Le irregolarità qui sono assai più numerose che negli esempi già dati, ed il rilievo superficiale già lo dimostra. La sezione verticale in varie cavità è sempre quella tipica (vedasi n. 1 in fig. 17; e n. 6 in fig. 18). Anche gli altri caratteri, più o meno alterati dalla complicità dell'intero gruppo, si osservano anche qui.

In più devo aggiungere che le cavità, contrassegnate coi n. 1, 3, 6, 8, 13, hanno una apertura, generalmente piccola, nel punto più depresso del fondo, la quale penetra dentro la roccia; specialmente sviluppata quella del n. 8.

Le cavità n. 9, 10, 11, 12 sono perfettamente circolari, hanno le pareti rivestite di spessa cotica erbosa, e il punto più depresso al centro.

---

1) T. TARAMELLI — *Dei terremoti di Spoleto nell'anno 1895* — Mem. R. Acc. dei Lincei, S. V., Vol. II, p. 145.

La cavità n. 4, per quanto solo in un angolo mostri allo scoperto la roccia gessosa, e nel rimanente abbia le pareti rivestite della solita cotica, — ha sezione orizzontale irregolarmente triangolare.

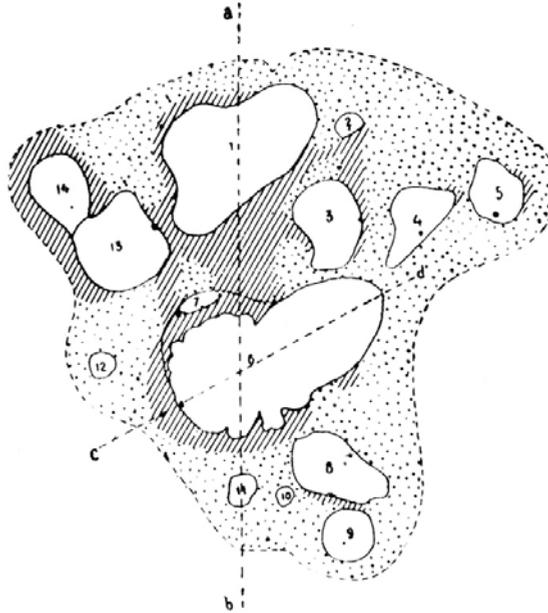


Fig. 16. — Piano di un gruppo di doline a sud dell' Hôtel della Posta.  
Scala e segni come nelle figure precedenti.

Per non moltiplicare le sezioni, e perchè si abbia ciò non ostante una idea della profondità delle singole cavità, la faccio seguire espressa in cifre; notando che è calcolata dal punto più depresso del fondo (contrassegnato con punti neri nella fig. 16) al bordo immediatamente vicino.

La cavità n.	2	è profonda metri	0.30
»	»	3	» 1.60
»	»	4	» 1.30
»	»	5	» 1.50
»	»	7	» 2.00
»	»	8	» 2.20
»	»	9	» 1.50
»	»	10	» 0.70
»	»	12	» 0.60
»	»	13	» 2.50
»	»	14	» 1.80

Per le altre, qui omesse, la profondità risulta dalle due sezioni (fig. 17 - 18).

\*  
\*\*

Ad un secondo tipo di cavità appartiene invece nettamente un altro gruppo da me rilevato (fig. 18<sup>bis</sup> - 21), il quale si trova sulla sinistra della strada regia, non lungi dal Ricovero n. 13. Esse, più o meno grandi e più o meno fonde, come risulta dalle sezioni, hanno tutte quante una costanza assoluta nei caratteri morfologici: sono

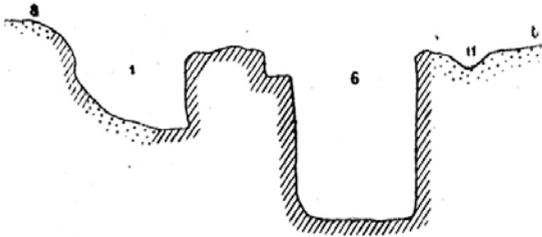


Fig. 17. — Sezione, lungo la linea a-b, delle doline rappresentate nella figura precedente.

quasi perfettamente circolari all'apertura, hanno le pareti, in genere, non molto inclinate, e, sempre, ugualmente inclinate tutto attorno. Il fondo non ha alcuna parte pianeggiante, e presenta la massima depressione nel centro o non lontano da esso; sì che l'aspetto generale di queste doline è quello di un imbuto più o meno svasato in alto. Le pareti tutte quante, dalla periferia al centro, sono costituite da un abbastanza spesso strato di terriccio, e coperte da densa vegetazione erbacea, più alta e rigogliosa nella parte centrale. Qui pertanto non ristagna mai acqua, e non si vedono, d'altra parte, se non eccezionalmente, materiali rocciosi, nè in posto, nè di trasporto e frammentizii.

Di alcune di tali doline, oltre che nelle figure 18<sup>bis</sup> - 21, si hanno esempi in alcuni dei gruppi precedentemente figurati (vedi fig. 16).

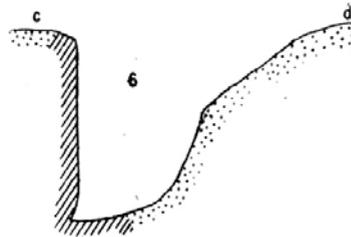


Fig. 18. — Sezione, lungo la linea c-d, della dolina n. 6 del gruppo rappresentato nella fig. 16.

\*  
\*\*

Un gruppo che pure ho rilevato (fig. 22-24) si trova nell'alta valle del torrente Savalino, a sud della grangia dello stesso nome. Esso si trova sul pendio esterno della terrazza orografica, della quale ho accennato, e mi è parso presentare uno speciale interesse, perchè le

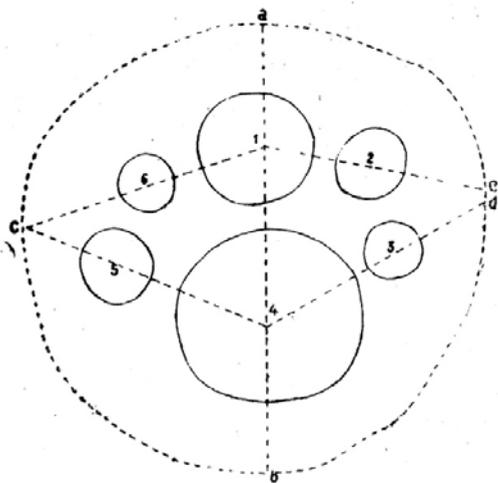


Fig. 18 bis. — Piano di un gruppo di doline presso al Ricovero n. 13.  
Il terreno è tutto rivestito di cotica erbosa. — Scala come nelle figure precedenti.



Fig. 19. — Sezione, lungo la linea *a-b*, delle doline rappresentate nella figura precedente.



Fig. 20. — Sezione, lungo la linea *c-d*, delle doline rappresentate nella figura 18 bis.



Fig. 21. — Sezione, lungo la linea *c-e*, delle doline rappresentate nella figura 18 bis.

cavità che lo costituiscono appartengono promiscuamente al primo ed al secondo tipo, che ho finora distinti. Le cavità contrassegnate coi n. 4 e 6 hanno sempre gli stessi caratteri di una parete perpendicolare gessosa, rientrante alla base, e di un'altra, più o meno inclinata, rivestita di terra e di erba. In esse sono pure presenti le nicchie semicircolari.

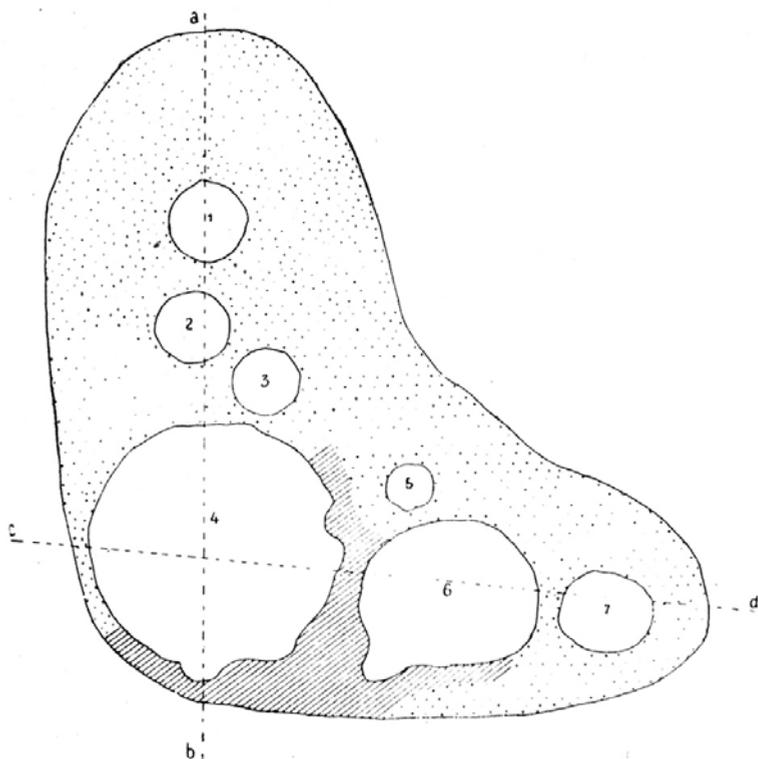


Fig. 22. — Piano di un gruppo di doline a sud della grangia Savalino.  
Scala e segni come nello figuro procedenti.

Le altre invece sono regolarmente circolari, hanno pareti ugualmente inclinate ed erbose (n. 1, 2, 3, 5); l'unica irregolarità, del diverso sviluppo delle pareti, dipende naturalmente dal pendio del terreno.

Faccio seguire le misure che non risultano dalle sezioni verticali, considerate dal fondo al bordo adiacente :

La cavità n. 3 è profonda metri	1.20
» » » 5 » »	0.50
» » » 7 » »	3.00

Un altro gruppo (fig. 25-26) presenta in parte commisti i due tipi, per quanto meno evidentemente dell'altro; la ragione, per la quale ho creduto opportuno di rilevarlo, si è che esso, tra quanti ne ho veduti, è l'unico che presenti un sicuro allineamento delle varie cavità che lo costituiscono. Questo gruppo si trova proprio sul bordo della stessa

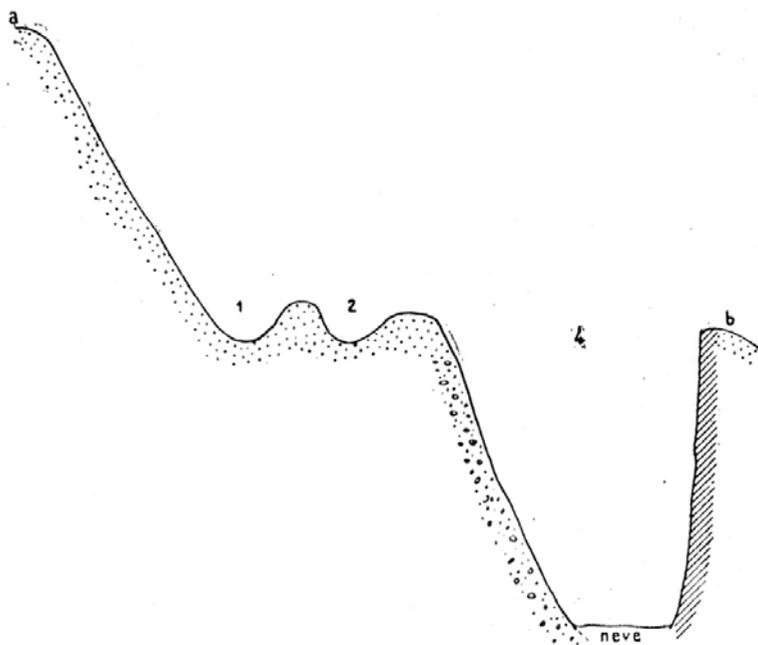


Fig. 23. — Sezione, lungo la linea a-b, delle doline rappresentate nella figura precedente.

terrazza orografica, al quale corre parallelo il suo asse. Le varie cavità hanno qui, come carattere eccezionale, forma allungata; solo una, la maggiore, ha una parete, assai ripida, di gesso; le altre tre invece sono uniformemente rivestite di cotica erbosa e in generale assai meno profonde.

\*  
\* \*

Un terzo tipo di cavità è specialmente sviluppato nell'alta valle del torrente Savalino.

Poco sopra alla casa dello stesso nome, alla base del pendio della solita terrazza orografica, si vede una cavità, che ha presso a poco i caratteri di quelle del secondo tipo, dalle quali pertanto va separata:

il contorno è circolare, i margini sono coperti da spessa cotica erbosa; come differenza principale bisogna notare le dimensioni che sono assai maggiori di quelle che notansi generalmente nelle cavità del secondo

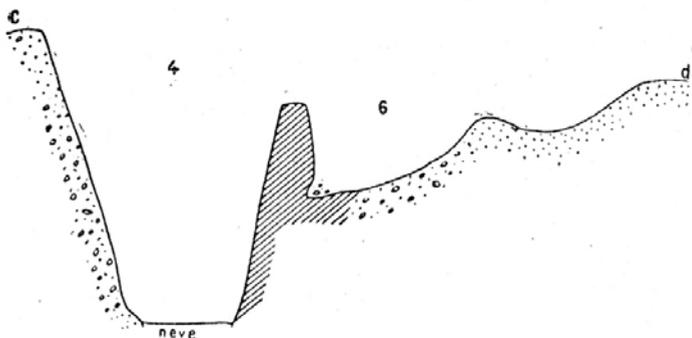


Fig. 24. — Sezione, lungo la linea *c-d*, delle doline rappresentate nella figura 22.

tipo; come fatto nuovo abbiamo poi la presenza di acqua, che riempie quasi tutta la concavità; la profondità è piccola, e il fondo pianeggiante.

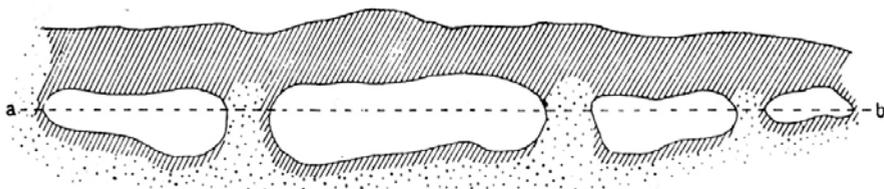


Fig. 25. — Piano di un gruppo di doline nella valle del torrente Savalino.  
Scala e segni come nelle figure precedenti.

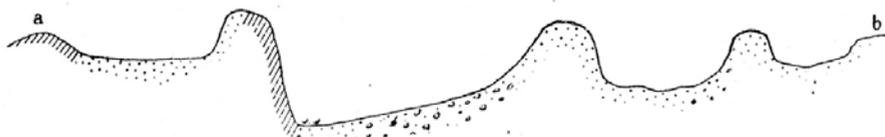


Fig. 26. — Sezione, lungo la linea *a-b*, delle doline rappresentate nella figura precedente.

Allo stesso livello di questa prima cavità piena di acqua, se ne ha, poco oltre, un'altra, e poi un'altra ancora.

Al di sopra, lungo il pendio della terrazza, si osservano altre e numerose cavità, le quali pure non possono rientrare nei due primi

tipi. I loro caratteri quasi costanti sono : grandi dimensioni, — nessun affioramento di gesso nelle pareti, — rivestimento terroso, coperto o no da vegetazione erbacea, — massima profondità al centro, — frequente presenza, al fondo e sulle pareti, di terreno smosso, detritico, quasi franoso, nel quale abbondano, e spesso sono esclusivi, elementi scistosi.

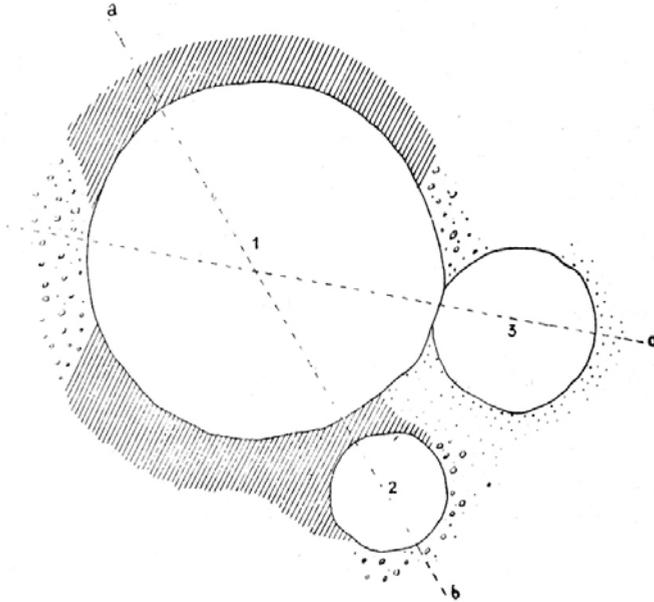


Fig. 27. — Piano di un gruppo di doline a sud-est della Punta Clairy.  
Scala approssimativa 1 : 1500 ; segni come nelle figure precedenti.

Le dimensioni pertanto sono assai variabili : da cavità le quali hanno un diametro di 5 o 6 metri, — le quali però sono meno frequenti, — si passa ad altre, larghe 20, 30 e più metri. Anche la profondità è naturalmente variabile ; come più comune si può assumere quella dai 3 ai 5 metri, calcolati dal punto più depresso del fondo al margine più basso ; perchè, — dato il pendio del monte, — la distanza dallo stesso punto del fondo al margine più alto giunge talvolta a 10 e 15 metri ; la quale circostanza influisce anche sulla sezione d'apertura, nella quale si ha un diametro massimo nel senso del pendio generale della montagna.

Il fondo qualche volta è pianeggiante del tutto ; tal'altra è leggermente concavo, e, se pure le pareti sono erbose, esso ha sempre detrito

più o meno abbondante e ciottoli angolosi di scisto. Qualche volta, infine, il fondo è acuminato perfettamente, a guisa di imbuto.

Non mancano esempi di cavità così vicine fra loro, che le pareti divisorie sono state demolite nella loro parte superiore.

Questo tipo è poi grandemente sviluppato a Sud-Ovest della Punta Clairay, dove il terreno è poco inclinato, e la forma, quindi, delle cavità è più regolare.

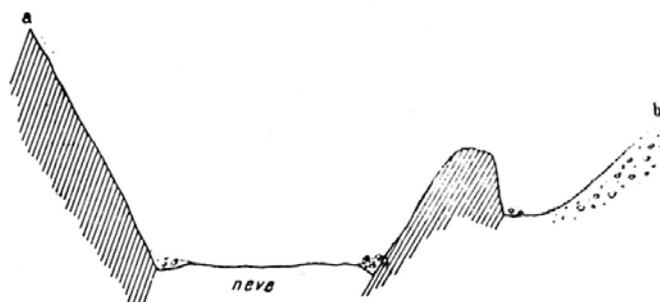


Fig. 28. — Sezione, lungo la linea *a-b*, delle doline rappresentate nella figura precedente.



Fig. 29. — Sezione, lungo la linea *c-d*, delle doline rappresentate nella figura 27.

Proprio a ridosso della base dello sprone roccioso che scende da quella punta verso mezzogiorno, vi è un gruppo di tre cavità (fig. 27-29), nella maggiore delle quali bisogna riconoscere questo terzo tipo: essa è assai grande; le sue pareti sono tutte ugualmente inclinate; il fondo, per quanto in gran parte occupato da neve, sembra pianeggiante. Le pareti sono in gran parte franose, in parte incise nella roccia (specialmente carniola); ma se questo fatto farebbe pensare al primo tipo, ce ne allontana la regolare inclinazione delle pareti rocciose, identica a quella delle contigue pareti franose. In parte del primo e in parte del terzo tipo è la cavità contrassegnata col n. 2 (vedasi fig. 28); mentre il n. 3 è sicuramente del terzo tipo.

Nelle vicinanze della Grangia Mistralet tali grandi cavità sono assai sviluppate, o sole od in gruppi; generalmente le dimensioni orizzontali sono molto notevoli, e in relazione con esse, piccola la profondità. La sezione all'apertura è sempre circolare, le pareti frangose con elementi di scisto, e il fondo pianeggiante.

Presso il lago del Moncenisio, sul suo bordo settentrionale, esiste una grande cavità in tutto simile alle precedenti; l'essere però unica del genere, potrebbe far dubitare che sia artificiale, cioè fatta onde scavare breccia da strada: la regolarità invece del suo perimetro induce a ritenerla naturale.

Aggiungerò infine che queste grandi cavità dell'alta valle del torrente Savalino ho sentito chiamare *pertùs de vulcan*, cioè aperture vulcaniche.

\*  
\*\*

Riassumendo brevemente ciò che dalle singole descrizioni risulta di essenziale per ciascun tipo, mi pare che ne derivino i seguenti caratteri:

*Primo tipo.* — Cavità nella quale generalmente vi è una parete verticale, gessosa, rientrante alla base, spesso munita qui di una apertura penetrante verso l'interno. La proiezione orizzontale di tale parete, nelle cavità più caratteristiche, appare rettilinea. Il rimanente è dato da una superficie più o meno inclinata, rivestita di cotica erbosa. Il fondo non è mai pianeggiante, spesso è ingombro di piccoli blocchi di gesso, e quasi sempre presenta folta ed alta vegetazione erbosa. L'acqua non vi ristagna. — Questo tipo si presenta dove il gesso affiora direttamente, od è coperto da uno strato assai sottile di *humus*. Principalmente a causa della vicinanza di varie cavità e della loro unione, il tipo perde, ma solo in parte, le sue caratteristiche, dando luogo a forme talvolta assai complicate. Carattere importante è la presenza, nelle pareti gessose, di nicchie semicircolari, le quali talvolta giungono sino al fondo, talvolta spariscono prima, ma sempre per gradi. Le dimensioni di queste doline variano immensamente, e non vi è alcun rapporto tra il diametro all'apertura esterna e la profondità.

*Secondo tipo.* — Cavità a contorno regolarmente circolare; le pareti sono, giro giro, uniformemente inclinate, e sempre rivestite di spesso strato di terra e di cotica erbosa. La massima profondità è al centro, il quale raramente ha, all'intorno, una zona pianeggiante,

ma quasi sempre una più folta vegetazione erbosa che non le pareti. L'acqua non vi ristagna. Tali caratteri rimangono sempre immutati; solo, se le cavità si aprono in un pendio assai inclinato, si altera naturalmente la sezione d'apertura. Le dimensioni variano entro limiti piuttosto ristretti; le più comuni sono di 4 o 5 metri di diametro; la profondità è più frequentemente intorno alla metà del diametro d'apertura. Questo tipo si presenta dove il gesso (forse anche la carniola), per quanto superficiale, è però coperto da spesso strato di terra e da cotica erbosa.

*Terzo tipo.* — Cavità a contorno regolarmente circolare; le pareti sono uniformemente inclinate, e quasi sempre costituite da terreno smosso, franoso, detritico, talora anche con elementi piuttosto grandi, i quali sono quasi esclusivamente di scisti. La massima profondità è per lo più al centro; qualche volta anche eccentrica, perchè il fondo è irregolarmente pianeggiante, mentre presenta i caratteri delle pareti, per lo più però esagerati. L'acqua vi ristagna in qualche raro caso. Le dimensioni variano assai, ma sono generalmente molto grandi, avendosi diametri di apertura fin di 70 metri; la profondità è in genere molto minore della metà del diametro d'apertura. Questo tipo si presenta dove il gesso o la carniola non affiorano, ma sono coperti da molto spesso terreno detritico scistoso, di falda per lo più, o magari da qualche piccola lente di scisti micacei.

Il MARINELLI <sup>1)</sup> ha distinto dalle Alpi Orientali due tipi di cavità di erosione nei gessi: la *dolina-imbuto* e la *dolina-inghiottitoio*. Alla prima corrisponde esattamente il nostro tipo secondo, che è certo il più comune ed il più rispondente alle tipiche doline dei terreni calcarei. Alla seconda non corrispondono nessuno dei due altri tipi che io ho creduto opportuno distinguere. Il suo carattere essenziale è infatti quello di avere una grotta che serve ad assorbire un corso d'acqua superficiale, per lo meno temporaneo; come carattere accessorio ha poi quello di presentare grandi dimensioni e di verificarsi raramente, o mai addirittura, in fitti aggruppamenti. Basta quindi ciò a escludere che di tipiche doline-inghiottitoi si tratti, tanto pel primo, come pel terzo dei nostri tipi <sup>2)</sup>.

Lo CVIJC' <sup>3)</sup>, nelle doline del carso, — alle quali son certo parago-

1) O. MARINELLI. — *Studi orografici ecc.*, — 1904.

2) Vedasi anche: O. MARINELLI, *Nuove osservazioni su fenomeni di tipo carsico nei gessi appenninici*, « Atti del 5º Congr. Geogr. Ital. » Napoli, 1904.

3) I. CVIJC', *Das Karstphänomen*, « Penck's Geogr. Abhandl. » Bd. 3, Heft. 5, 1895, pag. 227.

nabili quelle dei gessi, — distingue tre tipi, le cui differenze dipendono quasi esclusivamente dal rapporto tra diametro e profondità; esse sono: *dolina a scodella*, *dolina a imbuto*, *dolina a pozzo*. È dunque una distinzione puramente morfologica, alla quale l'autore ha cercato di far corrispondere anche una distinzione genetica <sup>1)</sup>.

Ora, a me sembra che questa corrispondenza tra forma e origine delle doline non esista, o, per lo meno, non posso accettarla per le cavità nei gessi del Moncenisio.

Per esempio, le *doline-imbuto* del Marinelli, — o almeno quelle del mio secondo tipo, le quali credo che si possano identificare con quelle così chiamate dal Marinelli, — non hanno la origine dallo Cvijic' attribuita alle *Trichterförmige Dolinen* (= doline ad imbuto). D'altra parte, tale origine credo che abbiano, come dirò tra breve, le mie cavità del terzo tipo, le quali invece, per le proporzioni relative, di diametro e di profondità, si avvicinerrebbero assai più alle *Schüsselförmige Dolinen* (= doline a scodella), alle quali invece si attribuisce dallo Cvijic' una origine diversa.

Infine il mio primo tipo, che è tanto variabile nelle sue proporzioni, potrebbe rientrare, magari, a seconda dei casi, in tutti e tre i tipi morfologici dello Cvijic', per quanto la sua origine sia naturalmente unica.

Per questo credo che nella attuale nomenclatura manchino i termini, mediante i quali indicare con esattezza, questi due tipi: tutt'al più potrei dire che il primo di essi possa rientrare nelle *doline a pozzo*, ed il terzo in quelle a *scodella*; per quanto le loro forme e proporzioni sieno assai diverse da quelle che si osservano generalmente nel Carso. In ogni modo intendo, in questo vario aggruppamento, fare una distinzione puramente morfologica, anzichè genetica; giacchè credo che, trattandosi, qui o comunque, di studii di morfologia, si debba solo aver riguardo ai caratteri, uguali o diversi, delle forme, salvo a indagare poi, per ciascuna di esse, anche la genesi; la quale può esser varia in forme dello stesso tipo, come uguale in forme di tipo diverso.

(Continua)

---

1) I. Cvijic', op. cit. pag. 277.

## Una nuova classificazione delle doline

È noto come lo Cvijic' nella sua opera sui fenomeni carsici <sup>1)</sup> abbia per primo tentata una classificazione delle doline basandosi principalmente sui caratteri morfologici. Egli divide le doline in tre gruppi :

I. *Doline a forma di piatto* in cui il diametro è all'incirca 10 volte maggiore della profondità e l'angolo d'inclinazione delle pareti varia fra 10 e 12 gradi.

II. *Doline a forma d'imbuto* nelle quali il diametro è soltanto 2 o 3 volte maggiore della profondità e l'angolo d'inclinazione delle pareti varia fra 30 e 45 gradi.

III. *Doline a forma di pozzo* nelle quali il diametro è minore della profondità e le pareti quasi verticali.

In un recente manuale di Speleologia il dott. von Knebel <sup>2)</sup>, dopo aver accennato al fatto che la classificazione proposta dallo Cvijic' non può aver valore che dal punto di vista morfologico e che d'altra parte anche le differenze morfologiche sono poco distinte perchè da un tipo è facile passare all'altro, propone di dividere le doline in 2 grandi gruppi :

I. *Doline che devono la loro origine soltanto indirettamente all'acqua*, cioè formate per il crollamento della volta di una grotta. La loro forma è varia ma la più comune è quella ad imbuto.

II. *Doline formate direttamente dall'acqua* quando questa penetrando nell'interno per grosse fessure le allarga in doline, oppure quando gocciolando attraverso ai sottili meati trasporta seco la roccia disciolta. Nel primo caso la forma più comune è quella a pozzo, nel secondo quella a scodella e ad imbuto.

Con questa nuova classificazione si torna a sollevare la *reverta questio* dell'origine delle doline per sprofondamento (Einsturzdolinen) negata, almeno per la maggioranza dei casi, dallo Cvijic', ed invece ammessa, naturalmente, dal von Knebel per una gran parte delle doline.

Ci sembra però che gli argomenti portati dall'autore a conforto della sua ipotesi non siano nuovi, nè abbiano un grande valore ; il

1) *Das Karstphänomen. Versuch einer morphologischen Monographie.* - Geographischen Abhandlungen herausgegeben von prof. doct. A. Penck in Wien -. Band V. Heft 5. Vienna 1895.

2) Walther von Knebel. *Höhlenkunde mit Berücksichtigung der Karstphänomene.* - Braunschweig 1906.

più importante è quello dei grandi conì di deiezione che si trovano al fondo delle doline quando queste sboccano in qualche grotta che egli crede non sia assolutamente possibile abbiano potuto formarsi per semplice trasporto di acque, dati anche i grossi blocchi che vi si trovano conglobati <sup>1)</sup>).

G. FERUGLIO.

## Primo elenco delle grotte e voragini del Friuli.

Comprende tutte quelle che finora, in numero di 270, furono visitate od esplorate completamente (queste ultime distinte con un *E*), dai Soci del nostro Circolo Speleologico e Idrologico:

- |  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| 1. <i>Grotta maggiore di Timau</i> . . . . .     | Pizzo di Timau   | <i>E</i>        |
| 2. <i>Grotta minore di Timau</i> . . . . .       | » » »  | <i>E</i>        |
| 3. <i>Voragine di Monte Acredrugno</i> . . . . . | Muina (Ovaro)  |                 |
| 4. <i>Grotta dei Briganti</i> . . . . .          | Lungo il Rio Marodia (Forni di Sopra)                  |                 |
| 5. <i>La Foranate</i> . . . . .                  | Presso Nonta (Socchieve)                               | <i>E</i>        |
| 6. <i>La Filuvigne</i> . . . . .                 | Rio Filuvigne (Eucemonzo)                              |                 |
| 7. <i>Buse dei Pagans o Grotta di Ceule</i>      | Torrente Chiarsò (Maiaso)                              | <i>E</i>        |
| 8. <i>La Cianevate</i> . . . . .                 | Monte Verzegnis (Cavazzo Carnico)                      | <i>E</i>        |
| 9. <i>Buse dai Pagans</i> . . . . .              | » » » »  | <i>E</i>        |
| 10. <i>Grotta di Corona</i> . . . . .            | Monte Facit (Cavazzo Carnico)                          | <i>E</i>        |
| 11. <i>Voragine del Monte Verzegnis</i> (a)      | Verzegnis  |                 |
| 12. <i>Voragine di Verzegnis</i> (b)             | Monte Verzegnis  |                 |
| 13. <i>Grotta di Rio Grasia</i> . . . . .        | Monte Val Calda (Priuso)                               |                 |
| 14. <i>Grotta del Fontanon del Rio Nero</i>      | Monte Naiarda (Ampezzo)                                | <i>E</i>        |
| 15. <i>Voragine del Monte Forchia</i> . . . . .  | Monte Forchia (Vito d'Asio)                            |                 |
| 16. <i>Il Fornat</i> . . . . .                   | Rugo dei Molini (presso Meduno)                        | <i>E</i>        |
| 17. <i>Antro scuro</i> . . . . .                 | Monte Riccitume (presso Claut)                         | <i>E</i>        |
| 18. <i>Busa della Lume</i> . . . . .             | Altipiano del Cansiglio (non lungi dal<br>R. Palazzo). | <i>E. parz.</i> |
| 19. <i>Sperlunga sopra la Lama</i> . . . . .     | Altipiano del Cansiglio                                |                 |
| 20. <i>Fornel del Giaz</i> . . . . .             | » » »  |                 |
| 21. <i>Busa del Conte</i> . . . . .              | » » »  |                 |
| 22. <i>Bus della Giazza</i> . . . . .            | » » »  |                 |

1) Nel prossimo numero della *Rivista* ci occuperemo un po' più lungamente di tutto il volume; per ora basterà accennare come sembri dalla lettura del medesimo che il von Knebel abbia esaminato soltanto i grandi trattati di Speleologia, non tutte le piccole memorie che trattano argomenti speciali e che riescono oltremodo utili a chi voglia mettersi a scrivere un manuale. Noto così ad esempio come non sia citato un solo lavoro scritto in lingua italiana e come in una tabella in cui si paragonano i vocaboli con cui vengono indicate le varie forme di doline, non ci sia, per la nostra lingua, che il vocabolo dialettale « busi ».

23. <i>Sperlunga delle Do Bocche</i> . . . . .	Altipiano del Consiglio
24. <i>Caverna sotto Pranderola</i> . . . . .	» » »
25. <i>Busa della Nere</i> . . . . .	» » »
26. <i>Busa del Fagherolo</i> . . . . .	» » »
27. <i>Busa della Carne</i> . . . . .	» » »
28. <i>Busa dei Cavai</i> . . . . .	» » »
29. <i>Busa de Filipon</i> . . . . .	» » »
30. <i>Fornel del Latte delle Rote</i> . . . . .	» » »

(Continua)

---

---

## VITA DEL CIRCOLO

**Esplorazione di due voragini.** Per opera dei soci signori Renzo Cosattini, Giuseppe Antonini, Alfredo Lazzarini e dello scrivente il giorno 11 aprile u. s. vennero esplorate e rilevate due voragini in Distretto di S. Pietro al Natisone.

La prima si apre nella località detta *Ta-na-gabricie*, sul fianco delle alture che sorgono ad ovest di Vernasso, a poca distanza dalle case *Hljève*, 289 m. sul livello del mare (aneroide), nel thalweg di un torrentello di cui rappresenta lo sprofondamento nel sottosuolo. Scavata nella marna eocenica e nella brecciola calcarea, ha le pareti percorse da parecchie fessure verticali, ed assai franose, perciò è di difficile discesa. Causa la diversa erodibilità delle rocce le forme ne sono irregolari: è profonda 22 m. e si allarga all'imboccatura m.  $8 \times 7$ , a 14 m. di profondità m.  $12 \times 4$ . Alle falde del monte, lungo le rive del torrente che vi scorre, fu constatata la presenza di alcune piccole doline alluvionali (*Schwenmlanddolinen*) di sprofondamento dovute all'erosione sotterranea delle acque, di cui in parecchi punti si hanno altri non dubbi segni.

La seconda voragine è sulla sinistra dell'Erbezze, di fronte a Merso di Sotto, a m. 269 di altitudine (aneroide) e 132 m. sul filone della valle, nel sito detto *Za-Krasije* (dietro il *Carso*), da cui si gode uno splendido panorama sui due sottostanti canali di S. Leonardo degli Slavi e di Savogna. È una bella voragine (dial. loc. *rupa*) scavata nella solita roccia di questi luoghi (calcare eocenico), profonda m. 40, del diametro medio di m.  $7 \times 4$ . Il fondo ne è ricoperto di terriccio nero umido ed in parecchi punti delle pareti si nota un leggiero stillicidio di acque. Intorno a questa voragine corrono varie leggende; tra altre quella che il suo andamento sotterraneo prosegue fino a riuscire alla superficie nei pressi del castello di Gronumbergo. Nel 1848 durante il giudizio statario proclamato dall'Austria si dice vi siano state gettate molte armi, delle quali però non fu trovata alcuna traccia.

Poco lontano da questa voragine è la sorgente detta *Osliza*, di acque limpide e fresche, se non abbondanti; ed alle falde della montagna una bella ed interessante dolina sorgentifera da cui l'acqua esce perennemente, anche durante la massima siccità (temperatura 9°, dell'aria 19°).

F. MUSONI.

### **Il sifone terminale della grotta Pro-Reak.**

Fu nuovamente visitato dai signori R. Cosattini ed A. Lazzarini, il 21 aprile p. p. In tale occasione venne riscontrato che l'altezza del livello dell'acqua era a 203 m.; vale a dire m. 247 sotto all'ingresso della grotta di Viganti, che tutto fa credere sia il braccio superiore del sifone della Pro-Reak. Il fondo dell'abisso, tuttora inesplorato, in cui termina l'ultimo tratto della caverna superiore, verrebbe a trovarsi m. 160 più alto del livello dell'acqua del filone stesso. Fu sulla roccia segnata una scala idrometrica, a segni convenzionali, di 20 in 20 centimetri. Per le probabili relazioni fra le due grotte di Viganti e Pro-Reak si può consultare l'articolo in questa Rivista, an. II, n. 1: *L'altipiano carsico del m. Bernadia*.

Inoltre furono prese interessanti fotografie della grotta Pro-Reak e della vicina grotticella di Torlano, detta *Fontanate* (m. 252 s. m.). A. L.

### **Gita sociale e scolastica al lago di S. Daniele e cascate dell'„Acqua caduta“.**

Il giorno 12 corr. ebbe luogo questa gita sociale e scolastica che riuscì grandiosa per lo straordinario numero di partecipanti: oltre centosessanta. Fu visitato il lago, fu percorsa a piedi una gran parte dell'anfiteatro morenico del Tagliamento, fu ammirata la bellissima posizione delle cascate dell'*Acqua caduta*, una delle meraviglie naturali del Friuli meno note per quanto molto interessante. La gita si chiuse con un riuscitissimo banchetto sociale al quale pronunciarono discorsi applauditi il presidente del Circolo prof. cav. Musoni, il sindaco del comune di S. Daniele del Friuli e il medico provinciale dott. cav. F. Fratini.

**Esplorazione del Cansiglio.** Il Consiglio direttivo del Circolo nella seduta del giorno 29 aprile discusse a lungo circa il modo di fare una seconda esplorazione del Cansiglio nel prossimo mese di agosto: si spera che coi mezzi escogitati tale impresa abbia ad essere finalmente condotta a termine nonostante le gravissime difficoltà che presenta e i grandi mezzi finanziari che richiede.

**Assemblea generale dei soci.** La sera del 10 aprile u. s. venne tenuta l'assemblea generale annua dei soci. Furono discussi ed approvati il bilancio preventivo per l'anno in corso (entrata lire 3041.73, uscita idem), ed il consuntivo del 1906 (entrata L. 3079, uscita L. 2947.42).

Si passò quindi alla rielezione delle cariche, risultando eletti: *Presidente*: prof. Musoni; *Consiglieri*: dott. prof. cav. F. Fratini, ing. cav. uff. G. B. Cantarutti, dott. Emma Driussi, ing. O. Valussi, A. Lazzarini, R. Cosattini, L. Antonini, dott. G. Feruglio; *Revisori dei conti*: G. Antonini, E. Bigotti.

**Nuovi soci.** Furono ammessi a far parte del Sodalizio in qualità di nuovi soci i signori: Manlio Alessi, Giorgio Zilli, Pio Riva.

Al **VI Congresso geografico italiano** che avrà luogo in Venezia dal 26 al 31 maggio corr., il nostro segretario dott. G. Feruglio presenterà una comunicazione su la « Importanza della speleologia per la geografia »; e il presidente, prof. Musoni, una relazione su « Gli studi limnologici nella regione veneta ».

## Recensioni e annunci bibliografici.

TONIOLO A. R. — **Cavità di disfacimento meteorico nel Verrucano del Monte Pisano.** — Riv. Geogr. ital., XIII, n. 10, estr. di 11 p. Firenze, 1906.

L' A. descrive numerose cavità piccole e raggruppate a guisa di alveari che si notano nell'anagenite della Verruca. Le cavità sono cilindroidi, dirette dal basso all'alto, e le loro dimensioni variano da em. 5 a 20 e più per il diametro e da m. 0,40 a 1,40 per l'altezza. In seguito a opportuni confronti ed esperienze l'A. conclude col ritenere il fenomeno dovuto a una decomposizione del materiale cementizio della puddinga, sotto la protezione di una specie di corteccia rocciosa più dura che avrebbe protetto l'alterazione dalle acque dilavanti. Le particolarità del fenomeno sono tuttavia ancora ignote, non ostante la diligenza che l'A. ha posto nel compiere il suo lavoro, in cui la sola definizione del *verrucano* lascia qualcosa a desiderare. Tre figure intercalate nel testo illustrano le cavità osservate.

M. GORTANI.

DIENERT F. — **Contribution à l'étude de la température des sources.** — Proc. Verb. Soc. Belge de Géol., Paléont. et Hydr., xx (1906), n. 3-4, p. 178-183. Bruxelles, 1907.

L'A. cerca di esporre i principali risultati ottenuti finora dalle misure della temperatura delle sorgenti. Egli però si limita a constatare come vi siano sorgenti a temperatura costante fino al decimo di grado, a notare come le sorgenti di questo tipo debbano necessariamente avere un lungo e malagevole percorso sotterraneo ed essere quindi più facilmente potabili, a mostrare infine come lo studio delle variazioni di temperatura sia interessante per l'utilizzazione e il miglioramento delle acque, potendosi talora arguire dal modo e dal tempo delle variazioni le cause che le producono.

M. GORTANI.

BRIQUET A. — **Contribution à l'étude des origines du réseau hydrographique du Nord de la Belgique.** — Mém. Soc. Belge de Géol., Paléont. et Hydr., xx (1906), n. 3-4, p. 71-82. Bruxelles, 1907.

Studio notevole di evoluzione idrografica, materia che da noi è molto trascurata. Sarebbe troppo lungo e forse non opportuno seguire l'A. nella sua minuta indagine. Ci basta quindi di aver indicato il suo lavoro e di esprimere l'augurio che anche in Italia questo indirizzo di studi trovi buoni e numerosi cultori.

M. GORTANI.

PUTZEYS E. — **De la valeur attribuée aujourd'hui au mot « source ».** — Proc. Verb. Soc. Belge de Géol., Paléont. et Hydrol., xx (1906), n. 3-4, p. 197-214. Bruxelles, 1907.

Partendo dal punto di vista igienico, l'A. nota come le sorgenti che sgorgano dai terreni calcarei abbiano sempre limpidezza e temperatura va-

riabili, caratteri chimici e batteriologici imprecisi, zone di protezione di una superficie enorme, e quindi necessità continua di sorveglianza accurata. Caratteri opposti hanno invece le sorgenti che escono dopo esser filtrate regolarmente e lentamente attraverso strati rocciosi permeabili che le hanno purificate. L'A. vorrebbe che soltanto a queste ultime scaturigini fosse riservato il nome di sorgenti; e che le prime (*false sorgenti*, come egli dice) fossero chiamate altrimenti ed escluse dall'alimentazione. In altre parole, egli vuol distinte le sorgenti da *terreni permeabili in piccolo* dalle sorgenti da *terreni permeabili in grande* (benchè egli parli dei calcari soltanto). Anche accettando questo concetto, ci sembra tuttavia ancora troppo ottimista il suo favore per le prime, e forse troppo pessimista la sua campagna contro le seconde, che in molti casi possono avere tutti i requisiti voluti. Sono le *risorgenti* quelle che vanno escluse senza eccezione.

M. GORTANI.

SCHARDT H. — **La valeur de l'érosion souterraine.** — Arch. des Sc. phys. et nat. de Genève, XIX, p. 296-97.

DE PERROT S. — **L'érosion des Grèves.** — Arch. des Sc. phys. et nat. de Genève, XIX, p. 299-300.

VAN DEN BROECK. — **Les conditions que doivent remplir les eaux issues des terrains calcaires.** — Rapport au XI Congr. intern. d'Hygiène et de Démographie. Bull. Soc. Belge de Géol., Paléont. et Hydrol., Trad. et Reprod., (2) XIX, p. 19-22. Bruxelles, 1906.

Riportiamo le conclusioni principali dell'instancabile A. Egli premette che è sommamente difficile dare leggi generali sulla circolazione delle acque sotterranee nei terreni calcari, e che perciò *nessuno* allo stato attuale del nostro sapere, se anche una sorgente proveniente da tali terreni offre tutte le condizioni igieniche migliori, può dare garanzie assolute per l'avvenire. Di qui la necessità, in simili casi, di una sorveglianza continua topografica, medica, chimica e batteriologica del bacino che alimenta le sorgenti e della loro presa; nonchè il bisogno di organizzare speciali provvedimenti in caso di inquinamenti parziali o totali delle sorgenti stesse.

M. GORTANI.

MARTEL E. A. — **Sur la rapidité de l'érosion torrentielle.** — C. R. Acad. Sc., XLII, p. 1447-49. Paris, 1906.

Constatati i rapidi cambiamenti subiti in pochi anni dal corso d'acqua sotterraneo di Bramabian (Gard), l'A. ricorda vari fenomeni erosivi di cui in breve tempo si poterono valutare gli effetti, e propugna l'istituzione di osservazioni periodiche sui torrenti, nei punti più adatti. Tali osservazioni potrebbero avere anche un'importanza pratica per meglio utilizzare la forza viva dei corsi d'acqua torrentizi e per evitare danni di natura molteplice a essi dovuti.

M. GORTANI.

DE LAMOTHE. — *Les terrasses de la vallée du Rhône en aval de Lyon.* — C. R. Acad. Sc., CXLII, p. 1103-1105. Paris, 1906.

I terrazzi studiati dall'A. si stendono fino al mare conservando le loro altezze relative e sono assolutamente indipendenti dagli antichi ghiacciai; essi indicano spostamenti di livello che l'A. giudica esser stati concordi in tutta l'estensione del bacino mediterraneo. Quest'affermazione però ci sembra meritevole di conferma.

M. GORTANI.

DE LAUNAY. — *L'hydrologie de la Dobrudja bulgare.* — C. R. Acad. Sc., CXLIII, p. 797-799. Paris, 1906.

La regione compresa fra il Danubio, il mar Nero e la linea Ruscuk-Varna, manca di acque superficiali, in causa della presenza di calcari fessurati. Alcuni di essi, perchè situati sopra una base marnosa, permettono di ritrovare l'acqua a 80 m. di profondità; negli altri si stabilisce una specie di superficie idrostatica curva raccordata con la prossima valle del Danubio, che produce un drenaggio generale più o meno rapido; inferiormente a tale superficie è molto probabile di incontrare fessure acquifere. L'A. ha segnato l'andamento delle due superficie acquifere, e nota l'importanza di tale metodo sia per le indicazioni pratiche, sia per le indicazioni di interesse scientifico puro che se ne possono trarre.

M. GORTANI.

RAHIR ED. — *Le Höll-Loch (Trou d'Enfer) en Suisse.* — Mém. Soc. Belge de Géol., Paléont. et Hydrol., (2) XIX, n. 1-2, p. 319-364, con 31 fig. Bruxelles, 1905.

Varie note di Otter, Egli, Martel ecc. hanno già reso celebre il nome di questa immensa caverna, scavata in una formazione calcarea cretacea presso il lago dei Quattro Cantoni. Ma una descrizinne veramente scientifica manca tuttora: e la memoria del Rahir, che vogliamo considerare come un primo cenno preliminare, ha un grande interesse.

Il Höll-Loch è probabilmente la più vasta caverna d'Europa. Furono già esplorati oltre 9 Km. delle sue gallerie tortuose e interminabili, che seguono nelle loro ondulazioni tutti gli arricciamenti degli strati calcarei in cui sono scavate. Una particolarità di singolare interesse è la mancanza di sedimenti e la scarsezza estrema di incrostazioni, che permettono di studiare sulla roccia nuda gli effetti più minuti delle azioni corrosive ed erosive che hanno dato origine alla caverna. Ciò è dovuto, almeno in parte, alle fortissime piene che invadono tutt'ora quest'ultima dopo le grandi piogge: piene alimentate da un vasto bacino carsico carreggiato e sfioracchiato in mille guise, che versa tutte le sue acque negli infiniti ramuscoli della caverna. Così poterono formarsi e ingrandirsi fino ai giorni nostri innumerevoli marmitte dei giganti in moltissime delle gallerie finora esplorate. L'A. si ferma a lungo su tali marmitte descrivendone i principali tipi e dimostrandone l'origine dovuta a moti vorticosi di acque con materiali sospesi.

La grande caverna presenta infine anomalie barometriche e termiche. Concludendo, auguriamoci al più presto l'illustrazione completa dell'interessantissima grotta.

M. GORTANI.

I. FRÜH. — **Über die Naturbrücken und verwandte Formen mit spezieller Berücksichtigung der Schweiz.** — St. Gallen, 1906 (Sep.-Abdr. aus dem Jahrbuch 1905 der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft).

Il chiaro professore di Zurigo si propone di studiare sistematicamente in questa breve ma succosa monografia tutte quelle forme locali della superficie terrestre che, considerate finora sparsamente o subordinate in tutto alla forma «caverne», vanno riunite sotto la comune denominazione di *ponti naturali*.

Premesso che al concetto di «ponte» va necessariamente unita l'idea di «via» o «transito» oltrepassante un ostacolo che si frapponga alle comunicazioni, l'A. trova doversi considerare principalmente tre forme del fenomeno: 1° ponti per diminuzione della consistenza del terreno, 2° ponti per presenza di cavità, 3° ponti per perforazione.

Al primo gruppo appartengono di regola soltanto opere artificiali (che non si vede davvero come abbiano a trovar posto fra i ponti *naturali*), costruite comunque a sorpassare tratti di terreno paludoso od altrimenti incoerente.

Nel secondo gruppo son compresi i ponti naturali, sovrapposti a cavità generalmente lineari (valli). E qui possono darsi due casi: o che la volta del ponte manchi («ohne Überbrückung»), o che essa vi sia («mit Überbrückung»). Nel primo caso si tratta di cavità (*pas, Sprung*) valicabili con un salto, o con parecchi salti successivi sopra una serie di piloni (chiamiamoli così) artificialmente (!) o naturalmente preparati: onde s'ha qui a che fare con una vera categoria di ponti... senza ponte. che potremmo chiamare ponti ideali, o ponti a salto, o che so io. Nel secondo caso si tratta di cavità con volta sovrapposta, sia che veramente s'abbia un ponte («eigentliche Naturbrücke») cioè un arco offrente via di comunicazione dall'una all'altra parte, sia che s'abbia piuttosto una porta o galleria («Felsentor, Felsentunnel») dove cioè la via di comunicazione passi al disotto seguendo il fondo della cavità.

Anche, nel caso che la volta naturale vi sia, può farsi luogo ad un'altra divisione: — 1° ponti sopraformati a valli d'erosione («eingebaute oder imponierte Kleinformen»), nei quali la sopraformazione potrà derivare da accumulazione meteorica (nevi, incrostazione di ghiacci), o da accumulazione vulcanica, o da frana (rocce o ghiacci, in un punto o lungo una linea), o da depositi incrostanti, o da frane consolidate per opera di depositi c. s.; — 2° ponti sopravanzati o superstiti, resti cioè di coperture di cavità cavernose, sovrapposti in generale a valli per crollamento non ancora completamente scoperte: e saranno formazioni in rocce facilmente solubili (fenomini carsici), o per perforazione diretta da ostacoli opposti al fiume, o per altre circostanze dove la volta è resto di altra assai maggiore.

Finalmente nel terzo gruppo sono riuniti i ponti naturali, formati per escavazione o per perforazione, in altri termini per sottrazione di una porzione della roccia soggiacente: differiscono questi da precedenti in quanto non presuppongono alcuna cavità preesistente, sono indipendenti dalla natura della roccia, e appaiono come una perforazione direttamente

operata su di essa. Appartengono essi in parte alle coste oceaniche rocciose e sono in tal caso ponti naturali, o porte o finestre nella costa, o isole ridotte a un solo arco di roccia, aperte in ogni caso per abrasione della risacca, o per azione delle onde di mare o di vento, o per disgregazione; ovvero si riscontrano, quasi isole dell'oceano atmosferico («Luftmeer-Inseln und Klippen»), entro terra: e sono o porte di roccia accessibili al transito, o finestre inaccessibili o quasi, dovute quasi sempre a processo di disfacimento superficiale o a franamenti o ad ablazione delle onde atmosferiche.

Come fenomeni simili dell'oceano acqueo e dell'atmosferico (simili anche le cause) occorre qui all'A. di ricordare ancora, nel mare gli scogli a pilastro, nei monti le muraglie e i pilastri naturali particolari ai calcari e alle arenarie (onde il nome «Quadersandstein»).

Da questo breve ma fedele riassunto dello scritto del Früh appare chiaro, che parecchie obiezioni sarebbero da fare al suo tentativo di classificazione sistematica; basti rilevare quel riunire in una stessa classificazione forme naturali della superficie terrestre e costruzioni dovute puramente ad opera umana, e quell'insufficiente distinguere fra il criterio di differenziazione antropogeografico (ponti come vie di comunicazione) ed il criterio genetico. Lo scritto dello studioso svizzero ha tuttavia il merito incontestabile di avere tentato un primo studio d'una materia così varia e disforme, e d'aver in questo suo tentativo adunata insieme criticamente una quantità considerevolissima di esempi da ogni paese; di parecchi, specialmente di quelli offerti dal suolo della Svizzera, egli illustra minutamente con molta competenza il modo e l'origine, corredando l'illustrazione con opportuni schizzi e con belle fotografie.

Dall'Italia sono recati appena quattro o cinque esempi; mancano, tra i più noti, l'arco di Monte Forato nelle Apuane e il Ponte di Veia nel Veronese.

C. ERRERA.

HELPER A. — *Die Schluchten und der Kampf mit denselben.* — Trav. de l'Expéd. à l'investigation des sources des rivières principales de la Russie. St. Pétersbourg, 1901, p. 1-69.

GARWOOD E. J. — *The Tarns of the Canton Ticino.* — Quart. Jour. Geol. Soc., LXII, p. 165-192, con 15 tav. London, 1906.

L'A. fa un accurato studio morfologico dei laghi Ritom, Tom, Cadagno, Seuro, Taneda, di Murinascio, Lucomagno, Carnoghè, Tremorgio, di Lucendro, della Sella, del S. Gottardo, d'Elio. Ne ricerca l'origine, che attribuisce per lo più a soluzione del calcare, concludendo che, salvo forse i laghetti vicini all'Ospizio del S. Gottardo, per gli altri non sembra ammissibile l'escavazione glaciale nel senso generalmente intero. Le numerose e bellissime tavole danno le vedute fotografiche e le carte batimetriche a colori dei principali laghi studiati.

M. GORTANI.

## Annunzi a pagamento

### ISTITUTO GEOGRAFICO

Dott. G. De Agostini & C.

ROMA - Via Novara, 6-14 - ROMA

Telefono 33-83

L'Istituto, fondato e diretto nel 1901 dal Dott. Prof. Giovanni De Agostini, oltre a curare le proprie edizioni in materia geografica e cartografica, come testi, guide, atlanti, carte, ecc., assume l'incarico di lavori cartografici di ogni genere, come piani, piante di città, carte topografiche, geografiche, geologiche, storiche, statistiche, in rilievo, murali, scolastiche, itinerarie, turistiche, profili, diagrammi, cartogrammi, ecc.

Il numeroso e scelto personale tecnico speciale, che l'Istituto si è formato per tutti i rami del suo complesso funzionamento, cioè per la compilazione, il disegno, l'incisione, la riproduzione, ecc., dà sicuro affidamento della riuscita di qualsiasi difficile e delicato lavoro; il materiale ed il macchinario che esso possiede, completo e perfezionato secondo i migliori e più recenti processi e sistemi, assicurano alla loro volta una stampa ed una esecuzione rapida ed accurata, tale da poter far fronte ad ogni richiesta anche per un numero rilevante di copie.

Esecutore della Grande Carta d'Italia del Touring Club Italiano (scala di 1 : 250,000) in 56 fogli. Tiratura di 100,000 esemplari.

### NOTE BIBLIOGRAFICHE.

La Società Editrice Laziale (Roma, Via Tomacelli) ha pubblicato due nuovi volumi della sua splendida collezione di VIAGGI e RACCONTI.

Il primo è il ROMANZO DI UNA SIGARAIA, interessantissimo racconto del fecondo e simpatico scrittore inglese F. MARION CRAWFORD, autore di *Saracinesca*, *Il Crocifisso di Marzio*, *Sant'Ilario* ecc.

La scena si svolge a Monaco di Baviera, rapidamente, nel giro di 36 ore; ed è piena di un delicato e patetico umorismo dal principio alla fine. I nostri lettori, e più ancora le nostre lettrici, ne saranno deliziate.

Il prezzo è mitissimo: lire UNA.

L'altro volume, di 280 grandi pagine, adorno di molte e belle illustrazioni, contiene la versione italiana delle AVVENTURE NEL TIBET, dell'illustre viaggiatore svedese SVEN HEDIN, interessantissimo racconto della eroica esplorazione da lui compiuta attraverso l'Asia centrale, dalle vette nevose del Pamir alle sabbie infuocate dei deserti.

Prezzo del volume lire QUATTRO.

