Anno V. n. 6 Giugno-Luglio 1909

# Mondo sotterraneo

RIVISTA

di speleologia e idrologia

PUBBLICAZIONE

bimestrale del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

Redattori: prof. G. Feruglio - prof. M. Gortani - prof. G. Paoletti

COLLABORATORI PRINCIPALI

**Absolon** dott. **Carlo** (Università czeca di Praga) — **Almagià Roberto** (Roma) — **Antonini Lino** (Udine) — **Bassani** prof. **Francesco** (R. Università di Napoli) — **Bertacchi** prof. **Cosimo** (R. Università di Palermo) — **Cacciamali** prof. **Giovanni Battista** (R. Liceo di Brescia) — **Bortolotti** prof. **Ciro** (Udine) — **Dainelli** prof. **Giotto** (R. Istituto di Studi Superiori Firenze) — **Dal Piaz** 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) — **De Toni** ing. **Lorenzo** (Udine) — **Errera** prof. **Carlo** (R. Università di Pisa) — **Fabiani** dott. **Ramiro** (Vicenza) — **Fratini** prof. **Fortunato** (Udine) — **Frescura** 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. **Olinto** (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — **Marson** prof. **Luigi** (R. Ist. Tecnico di Mantova) — **Porena** prof. **Filippo** (R. Università di Napoli) — **Pennesi** prof. **Giuseppe** (R. Università di Padova) — **Regàlia** prof. **Ettore** (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — **Richieri** 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** (Ferrara) — **Vinassa de Regny** prof. **Paolo** (R. Università di Catania) — **Zona** prof. **Temistocle** (R. Università di Palermo).

Direzione e Amministrazione
presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine

UDINE - 1909 TIP. DEL BIANCO

## SOMMARIO

**Memorie e relazioni.** — D. Del Campana. *Mammiferi quaternari della Grotta di Reale presso Porto Longone (Isola d'Elba).* — G. B. De Gasperi. *La Ciase de lis Aganis* (Casa delle Ondine - Grotta presso Anduins). — Michele Gortani, *Intorno ai primi studi di speleologia e idrologia sotterranea.* (Continuazione e fine).

**Vita del Circolo.** — G. B. De Gasperi, *Grotta Corona.* — *La buse da l'Ors.* — *Il Fornat.*

**Recensioni e annunzi bibliografici** relativi ad opere di: V. A. Arullani, C. Crema, A. Gozo, M. Lamparelli, V. Novarese, V. Sabatini, R. d'Andrimont, G. Cosyns, F. Dienert, redatti da M. Gortani.

---

## PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

Presidente: **MUSONI dott. prof. cav. FRANCESCO**

Vice-Presidente: **Bortolotti dott. prof. Ciro**

Segretario: De Gasperi G. B. — Cassiere: Cosattini Renzo

Consiglieri: Cantarutti ing. cav. uff. G. Battista - Feruglio dott. prof. Giuseppe
Fratini dott. prof. cav. Fortunato - Paoletti dott. prof. Giulio.
Valussi ing. Odorico.

Revisori dei conti: Bigotti Enrico - Sadnig Giovanni

Bibliotecario: Biancuzzi Clotilde

---

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

**Si dà gratuitamente ai Soci del Circolo**

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

Anno V, n. 6 UDINE Giugno-Luglio 1909

Mondo sotterraneo

Rivista di speleologia e idrologia

# Mammiferi quaternari della Grotta di Reale presso Porto Longone

## (Isola d'Elba)

Nota di D. Del Campana.

Le osservazioni sui Mammiferi della Grotta di Reale presso Porto Longone nell'Isola d'Elba, che hanno dato materia alla presente nota, vennero raccolte quasi contemporaneamente ad altre rese note altrove sulla Fauna della Breccia ossifera di Monte Tignoso presso Livorno (1). Nell'occuparmi di questa fauna, ebbi occasione e necessità di prendere in esame anche faune consimili di altre località quaternarie d'Italia, e tra queste pur di quella della Grotta di Reale.

Per ciò mi è stato facile riunire e coordinare qui i risultati delle mie osservazioni; e non ho creduto inutile il farlo, dal momento che l'elenco completo dei mammiferi della Grotta di Reale non si conosceva ancora e l'abbondante materiale ivi raccolto e posseduto dal Museo di Geologia e Paleontologia in Firenze, valeva pur la pena di una illustrazione per quanto breve e succinta.

Diversi sono coloro che prima di me hanno ricordato la Caverna ossifera di Porto Longone.

Il Nesti nel 1823 vi segnalava per primo i resti d'*Ursus spelaeus* Rosenmüll (2) e di tale rinvenimento faceva pur menzione nel 1825 il Savi parlando d'una Caverna ossifera dei monti della Spezia (3).

(1) Del Campana. — *Vertebrati Fossili di Monte Tignoso (Livorno)* (Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. XXVIII, 1909).

(2) Nesti. *Note sur l'existence de deux espèces d'ours fossiles in Toscane* (Bibl. univers. di Sciences, B. Lettres et Arts. Genève XXIV 1825 pag. 206-208).

(3) Savi. — *Sopra una Caverna ossifera stata scoperta in Italia* (Nuovo Giornale dei Letterati. Tomo undicesimo - Letteratura, Scienze morali ed Arti liberali - Pisa 1825 pag. 125).

I resti studiati già dal Nesti furono di nuovo ripresi in esame dal Forsyth Major nel 1873 (1) e noi avremo luogo più tardi di riferire le osservazioni da lui fatte a proposito degli orsi che abitarono la caverna di cui ci occupiamo.

Nel 1880 il medesimo studioso portava la sua attenzione sui resti di cavallo della stessa località (2) e più tardi nel 1881, tornando ad occuparsi indirettamente della Grotta di Reale, scriveva in proposito (3):

« Vi predomina di molto l' *Ursus spelaeus*, uno dei prototipi della Fauna quaternaria di tutta l'Europa, insieme ad avanzi di altri Mammiferi, cioè un piccolo orso, la lince, cavalli, cervi, un'antilope, arvicole ».

Più recentemente il Ristori, in una sua nota sopra alcuni resti d'orso nel quaternario di Ponte alla Nave, citò brevemente anche i resti della stessa specie appartenenti alla raccolta di fossili di cui sto occupandomi (4).

All'infuori degli studiosi ricordati nessun altro, ch'io mi sappia, ha trattato dei mammiferi quaternari della Grotta di Reale.

L'elenco delle specie, secondo le mie osservazioni, risulterebbe pertanto composto così (5):

*Equus caballus* Linn.
*Rhinoceros Merki* Jaeg.
*Sus scrofa* Linn.
*Hippopotamus amphibius* Linn.
*Cervus capreolus* Linn.
*Cervus elaphus* Linn (*Antilope* Major)

---

(1) Forsyth Major. — *Remarques sur quelques mammifères postertiaires de l'Italie suivies de Considérations générales sur la Faune des mamifères postertiaires* (Atti d. Soc. Italiana di Sc. Nat. Vol. XV, fase V Milano 1873).

(2) Id. — *Beiträge zur Geshichte der Fossilen Pferde insbesondere italiens* (Abhandlungen der Schweizerischen Gesellschaft - Vol. VII 1880).

(3) Id. — *L'origine della Fauna delle nostre Isole* (Atti d. Soc. Toscana di Sc. Nat. Proc. Verb. vol. III. Adunanza 12 Marzo 1882).

(4) Ristori G. — *Resti d' Orso nel quaternario di Ponte alla Nave* (Dintorni di Arezzo) - (Atti d. Soc. Toscana di Sc. Nat. Proc. Verb. vol. XI. Adunanza 23 Gennaio 1908).

(5) A maggiore illustrazione dell'argomento noto che fino dal 1890 il Portis in un suo studio sui *Rettili pliocenici* del Valdarno Superiore (Firenze, Le Monnier) ricordava pure diversi resti di un Chelonio ritrovati nella Grotta di Reale. Le ossa apparterrebbero, secondo l'autore, ad un'unica specie *Peltastes graecus*.

*Lepus meridionalis* (Gené).
*Lepus timidus* Linn.
*Ursus spelaeus* Rosenmüll.
*Ursus* sp. (*Ursus mediterraneus?* Fors. Major).
*Felis spelaea* Goldfus.
*Felis Lynx* Linn.

Come si vede dunque, lo studio della Fauna della Grotta di Reale non fu senza interesse. Infatti alle specie citate vagamente dal Forsyth Major e delle quali ora viene constatata con sicurezza la presenza, vanno aggiunte quelle del *Rhinoceros Merki* Jaeg., *Hippopotamus amphibius* Linn., *Felis spelaea* Goldfus.

Queste specie che esistevano già nelle antiche collezioni del Museo, non caddero sotto l'osservazione del Major quando egli scriveva sulla origine della Fauna delle nostre isole (1). La loro presenza pertanto nella Grotta di Reale costituisce, a parer mio, un nuovo argomento in favore delle ipotesi che lo studioso ora ricordato emetteva riguardo all'isola d'Elba. Che cioè questa possedeva una superficie più estesa che al giorno d'oggi, ove potevano vivere numerosi gli erbivori ed i carnivori; e se non era riunita al continente, per lo meno era più facile, che non attualmente, il passaggio degli animali dal continente all'isola.

Dei generi citati dal Major mancherebbero pertanto le *Arvicolae*. Per quanto ne abbia fatto ricerca nelle raccolte del Museo non mi fu dato di rintracciarle; nè saprei spiegarmi tal fatto, se non pensando che i vari traslochi subiti dalle collezioni possono essere stati causa di smarrimenti involontari.

Anche pel presente studio, come per l'altro su Monte Tignoso, i termini viventi di confronto, posti per la maggior parte gentilmente a mia disposizione dal Ch.mo Prof. Regalia, mi sono stati di valido aiuto nelle mie ricerche, ragione per cui mi corre qui l'obbligo di esprimergli nuovamente la mia sincera riconoscenza.

**Equus caballus Linn.**

Specie rappresentata da vari premolari e molari superiori e inferiori, non che da vari pezzi di ossa degli arti.

(1) Op. cit.

Il Major cita questi resti e figura alcuni denti sotto la denominazione generica di *Equus* (1).

Il Rütimeyer ricorda resti di cavallo quaternario dell' Isola di Pianosa notandone alcune affinità coi cavalli diluviani dell'Auvergne; tale osservazione mi sembra non possa ripetersi su i fossili da me presi in esame (2).

### Rhinoceros Mercki Jaeg.

Ho esaminato di questa specie l'estremità inferiore di un IV metacarpo dell'arto anteriore sinistro, la quale non permette di fare nessuna osservazione particolare riguardo alla specie cui è riferito il frammento.

### Cervus capreolus Linn.

È rappresentato da un terzo premolare superiore destro da un secondo molare superiore sinistro e da un omero sinistro (regione distale).

Riguardo ai denti, i confronti eseguiti su sei esemplari viventi, non mi hanno fatto rilevare nessuna speciale differenza. Solo le dimensioni sono nel fossile un po' maggiori, ma ciò non constituisce un carattere differenziale importante. Il diverso grado di usura dei due denti in parola induce ad ammettere ch'essi hanno appartenuto a due diversi individui.

Riguardo all'omero, esso figurava nelle collezioni del Museo come appartenente ad una *Antilope*, e già il Major ricordava la presenza di questo genere nella fauna della Grotta di Reale. Un esatto confronto con omeri di capriolo vivente e con uno proveniente dalla Grotta dei Colombi, già studiato dal Regalia, mi ha convinto che si tratta semplicemente di *Cervus capreolus* Linn. Se vogliamo, l'osso appartenne forse ad un individuo di dimensioni piuttosto sviluppate, ma senza dubbio riferibile alla specie ora ricordata.

---

(1) Major C. F. — *Beiträge zur Geschichte der fossilen Pferde insbesondere italiens*. Pag. 128. Tav. VII. Fig. 25.

(2) Rütimejer L. — *Weitere Beiträge zur Beurtheilung der Pferde der quäternar Epoche*. Pag. 22 (Abhandlungen der Schweizerischen Geselschaft Vol. III. 1875).

**Sus scrofa Linn.**

Specie rappresentata da un frammento di canino superiore sinistro, da un primo incisivo inferiore sinistro, da un quarto premolare e da un primo molare, inferiori destri.

Le dimensioni di questi denti li fanno riconoscere come appartenenti ad individui assai sviluppati, di età avanzata a giudicare dal grado di usura. Il canino ha indubbiamente appartenuto a un maschio adulto.

**Hippopotamus amphibius Linn.**

Presente nella fauna della Grotta di Reale con una sola falange esterna, probabilmente dell'arto inferiore destro.

**Cervus elaphus Linn.**

Specie rappresentata da numerosi frammenti di corna e di altre parti dello scheletro; appartenuti senza dubbio a diversi individui, alcuni dei quali aventi dimensioni molto maggiori dei viventi con cui ho fatto i confronti e che sono stati gentilmente posti a mia disposizione dalla Direzione del R. Museo Zoologico di Firenze.

I frammenti più importanti tra quelli esaminati sono i seguenti:

Scapola destra mancante in buona parte: si differenzia dal vivente solo per il contorno della cavità glenoidea che è rotondata, mentre nel vivente è ovale. Dò qui le dimensioni riscontrate nella cavità glenoidea.

Diam. mass. ant. post.

Fossile mm. 38 Vivente mm. 39

Diam. trasverso mass.

Fossile mm. 38 Vivente mm. 35.5

Omero destro, parte inferiore. Identico col vivente nei suoi caratteri morfologici; con un diametro massimo di mm. 50 (vivente: mm. 50).

Radio sinistro, parte inferiore. Nessuna notevole differenza col vivente all'infuori delle maggiori dimensioni. Diametro mm. 49 (vivente mm 45).

Lunato e magnotrapezoidale del carpo destro; magnotra-

pezoidale del carpo sinistro. Più grandi e con leggere varianti nel vivente.

Metacarpo destro parte inferiore e metacarpo sinistro parte inferiore. Appartennero con probabilità ad uno stesso individuo. Identici al vivente nei caratteri morfologici. Diam. mass. mm. 41 (vivente mm. 36).

Iliaco destro: di dimensioni quasi ugali e con caratteri morfologici identici al vivente. Tibia destra: mancante della parte prossimale; notevole per le maggiori dimensioni che ha in confronto col vivente. Sono da ricordarsi pure tre calcanei, uno destro e due sinistri; di questi ultimi, uno assai più piccolo degli altri sembrerebbe, dopo i confronti eseguiti, fosse appartenuto ad una femmina.

Finalmente un astragalo destro, identico al vivente pei suoi caratteri, mostra, come in altri casi si è visto, dimensioni maggiori.

**Lepus meridionalis (Gené).**

Attribuisco a questa specie l'estremità distale di una tibia sinistra di *Lepus* di dimensioni ridotte.

I confronti eseguiti sui numerosi esemplari di *Lepus timidus* Linn. della collezione Regalia, mi hanno mostrato che il frammento in questione offre minori dimensioni anche dei più piccoli esemplari della specie ricordata; tra' quali ve ne è pure uno che ha dimensioni molto ridotte per essere stato allevato in schiavitù.

Le dimensioni invece ed i pochi caratteri morfologici del frammento fossile concordano perfettamente con quello che si vede in una tibia sinistra di *Lepus meridionalis* (Gené) (Sardegna; collezione Regalia), e quindi io non ho esitato a riunirvelo.

Ricordo qui anche un terzo metatarsale sinistro, che è senza dubbio di un *Lepus*, ma la cui diagnosi specifica non è stata ugualmente facile. Infatti mentre le ossa omologhe di vari *Lepus cuniculus* Linn. selvatici di Sardegna e di Sicilia, (Collez. Regalia) si mostrano di dimensioni minori, quelle di *Lepus meridionalis* (Gené) sono invece maggiori, sicchè il fossile si mostra intermedio tra le due specie ricordate.

Se a ciò si aggiunge che i caratteri morfologici delle ossa in questione non presentano nelle diverse specie diversità che permettano di distinguerle, si avrà una ragione di più per spiegare come sia difficile la ricognizione del fossile in parola; il quale sotto certi rapporti potrebbe benissimo avere appartenuto a specie distinta, e sotto altri potrebbe esser appartenuto ad un individuo poco sviluppato di *Lepus meridionalis* (Gené).

**Lepus timidus Linn.**

Presente nella fauna che illustriamo con frammenti di iliaco sinistro, di femore destro, di tibie sinistre e con due calcagni destri.

Il materiale vivente di confronto, che mi ha servito nella determinazione, è composto di tre esemplari di *Lepus timidus* Linn. e da uno di *Lepus variabilis* Pall.

I resti fossili appartengono ad individui adulti (non meno di tre) le cui dimensioni, specie riguardo alle tibie ed ai calcagni, erano maggiori di tutti gli esemplari viventi posti a confronto, tra' quali ve ne sono alcuni di *Lepus timidus* Linn. piuttosto grossi.

L'iliaco sinistro è ridotto soltanto all'acetabulo, colle parti basali dell'ileo, dell'ischio e del pube.

L'acetabulo tende ad avere forma appena più arrotondata che nei viventi, ma si tratta di semplice differenza individuale, essendo un carattere poco costante. Aggiungo le dimensioni dei diametri trasverso ed antero posteriore dell'acetabulo, prese sui pezzi da me avuti in esame.

| | *Lepus timidus* Linn. (Grotta di Reale) | *Lepus timidus* Linn. (vivente) A | *Lepus timidus* Linn. (vivente) B | *Lepus variabilis* Pall. (vivente) C | *Lepus variabilis* Pall. (vivente) |
|---|---|---|---|---|---|
| Diam. ant. post. | mm. 10 | mm. 11.5 | mm. 10.9 | mm. 9.9 | mm. 10.6 |
| » trasverso | » 10 | » 10.4 | » 10.3 | » 9.3 | » 9.- |

Del femore abbiamo solo la parte prossimale; manca il grande trocantere, il piccolo trocantere è conservato solo in parte, il terzo trocantere si presenta più espanso, ma non si differenzia per forma dagli omologhi degli esemplari di *Lepus timidus* Linn. viventi, coi quali è stato posto a confronto.

Anche le seguenti dimensioni concordano con quelle trovate nel *Lepus timidus* Linn. vivente.

Spessore del corpo del femore alla base del terzo Trocantere

| *Lepus timidus* Linn. (Grotta di Reale) | *Lepus timidus* Linn. (vivente) | | | *Lepus variabilis* Pall. (vivente) |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | |
| mm. 10 | mm. 10 | mm. 10 | mm. 10 | mm. 9 |

Diametro massimo della testa del femore.

| *Lepus timidus* Linn. (Grotta di Reale) | *Lepus timidus* Linn. (vivente) | | | *Lepus variabilis* Pall. (vivente) |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | |
| mm. 9.6 | mm. 9.5 | mm. 10.3 | mm. 10 | mm. 9.6 |

I frammenti di tibia sinistra sono tre. Un primo, mancante delle due estremità, rivela la presenza di un individuo avente dimensioni più grandi anche di quelle dei più grossi individui di *Lepus timidus* Linn. vivente; i caratteri morfologici sono però identici. Lo stesso si può ripetere per gli altri due frammenti, consistenti nell'estremità distale. Di quest'ultima aggiungo le dimensioni trasverse, prese dall'una all'altra delle due faccette di articolazione coll'astragalo e col calcagno.

| *Lepus timidus* Linn. (Grotta di Reale) | | *Lepus timidus* Linn. (vivente) | | | *Lepus variabilis* Pall. (vivente) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | |
| mm. 12 | mm. 12.4 | mm. 12 | mm. 12 | mm. 11.4 | mm. 11.8 |

I calcagni si presentano mal conservati, specie per ciò che riguarda le loro faccette articolari; però l'insieme dei loro caratteri, ad onta delle dimensioni più grandi, non permette di tenerli separati dal *Lepus timidus* Linn.

Dò le massime lunghezze riscontrate.

| *Lepus timidus* Linn. (Grotta di Reale) | *Lepus timidus* Linn. (vivente) |
|---|---|
| mm. 33.7 | mm. 30.5 |
| » 35.- | » 32.- |
| | » 32.6 |

*(continua)*

G. B. De Gasperi

# LA CIASE DE LIS AGANIS

*(Casa delle Ondine — Grotta presso Anduins)*

**Prima nota.**

Una regione del Friuli a cui il nostro Circolo ha finora rivolto poca attenzione è quella posta sulla destra del Tagliamento; forse non ultima ragione di ciò è l'assenza di facili comunicazioni che permettano di portarsi in breve tempo dalle città sopraluogo, non certo la mancanza di fenomeni degni di osservazione.

Infatti la larga zona di calcari di più epoche, ma specialmente cretacei, che dal Tagliamento, per Clauzetto, Meduno, Maniago, si estende sino all'altopiano del Cansiglio è, e lo si intuisce facilmente, molto ricca di fenomeni carsici che attendono chi li illustri.

Un esame delle tavolette e dei quadranti, che comprendono questa regione, farà osservare subito una quantità di quei tratteggi disposti a circolo, diretti verso un centro, con cui si vogliono segnare le doline, che sono i più comuni tra i fenomeni carsici, ed in alcune di queste doline si vedrà talvolta aver termine un rugo il quale, naturalmente, deve avere uno sfogo sotterraneo.

Bisogna poi ricordare che raramente i topografi segnano le grotte (1), di cui talvolta solamente gli indigeni conoscono l'esistenza e l'ubicazione, e che le carte non possano avere, sempre quell'abbondanza di particolari, specialmente se alla scala 1:50000.

Già, a cura del Circolo, venne esplorato ed illustrato il *Fornat* (2) nelle vicinanze di Meduno; a me furono segnalate due grotte, che sarà mio impegno il visitare, sui fianchi del

(1) Nelle tavolette che riguardano il Friuli erano segnate: *S. Giovanni d'Antro — Parmalipez — Grotta dell'Andri* (Prestento) e recentemente si aggiunsero anche le grotte di *Viganti* e *Villañova*.

(2) A. Coppadoro — *Il Fornat* — Grotta nella vicinanza di Meduno — In Alto — Anno XIII — 1903 — N. 4. — L'esplorazione viene affettuata solamente nel primo tratto, sino ad una cascata; la grotta continua ancora.

M. Ciaurlece; la grotta di Pradis è spesso meta di escursioni da parte di villeggianti; della *Ciase de lis Aganis*, finora inesplorata, parlerò tra poco.

Quindi molto ancora resta da fare: in una semplice corsa in bicicletta lungo la strada Regina Margherita, notai sulle pareti della forra dell'Arzino numerose aperture che possono benissimo essere gli sbocchi di cavità sotterranee, e le sorgenti che notai abbondanti e numerose lungo la strada provano che l'idrografia sotterranea ha ivi un notevole sviluppo.

Nè poco interesse presenterebbe lo studio della forra dell'Arzino, stretta e profonda, e di quella ancor più strana del R. Paveon suo affluente di destra che scorre rumoreggiando in fondo ad un abisso della larghezza di pochi metri. L'esame di quelle gole, ed una serie accurata di osservazioni sulla loro forma e sulla loro origine, e specialmente sul funzionamento dei vortici che scavarono le gigantesche marmitte alla cui fusione dobbiamo la formazione delle gole stesse, darebbero materia per un bello studio.

*
* *

Si indica localmente col nome di *Ciase de lis Aganis*, nome che ricorda le streghe d'acqua, comune del resto ad altre grotte del Friuli poichè le Agane son personaggi non infrequenti nelle leggende popolari, una grotta che si apre nei dintorni di Anduins.

Già il Ceconi nel suo lavoro « Udine e sua provincia » ne fa cenno, e la rammenta pure G. Marinelli nel primo volume dell'« Annuario statistico per la provincia di Udine » però, quantunque fosse da tanto tempo nota la sua esistenza, mai fu oggetto di esplorazione, se si eccettua la breve ed affrettata visita che il Feruglio fece al primo tratto del corridoio e che interruppe per la mancanza di un costume adatto ad affrontare l'abbondante guano dei pipistrelli (1).

(1) G. D. Ceconi — *Udine e sua Provincia* — cap. « Suolo » pag. 12 — Udine — Trombetti-Murero — 1862.

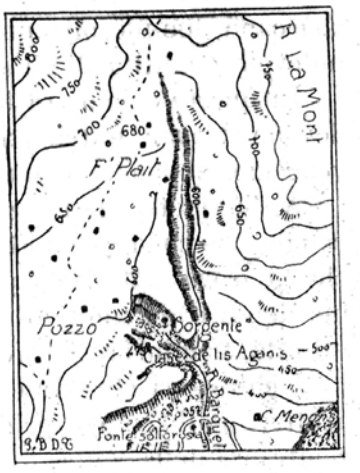
*Annuario statistico per la provincia di Udine* — Anno 1° — 1876 — Cap. « Grotte e Caverne » — pag. 65.

Visita alla grotta « de lis Aganis ». — *Mondo sotterraneo* — Anno III N.° 6 pag. 150 — Dal sig. A. Lazzarini ebbi notizia di una visita fatta in via privata, dal prof. A Tellini, a questa grotta; non ho però alcun dato sicuro sulla cosa.

Due volte mi vi recai, il 20 maggio u. s. col consocio Micoli ed il 30 dello stesso mese col consocio G. Sadnig e l'amico E. L. Martin; esplorando la prima volta la grotta per circa 250 metri, ritornando sino allo stesso punto la seconda, ma rilevando oltre 130 metri di percorso.

La cavità s'apre in un calcare cretaceo bianco-grigiastro, con strati diretti N 70° E ed inclinati a 25° S O grossi da 30 a 60 centimetri, a poca distanza dal contatto di queste roccie cogli strati dell'eocene.

Per recarvisi si abbandona la strada che da Anduins conduce a Vito d'Asio al ponte che passa il R. Barquet, si segue questo lungo il sentiero che lo risale alla sinistra, sinchè si arriva ad un affluente di destra del rivo, per solito asciutto; poco più a monte si allarga una piccola valletta, occupata da un ghiaione, dalla quale scende un abbondante corso d'acqua che costituisce, si può dire, quasi tutta la portata del Barquet. Si guada il rivolo e si risale l'affluente asciutto di destra, tenendosi alla sua sinistra, e, un po' camminando, un po' arrampicandosi, si giunge all'apertura della grotta.




Dintorni della *Ciase de lis Aganis* tra Anduins e Vito d'Asio
Scala 1 : 25.000

Questa, secondo una mia misura con l'aneroide, prendendo per base il ponte sul R. Barquet, quotato sulla carta 357 metri, sarebbe di m. 471; il Feruglio dava la quota di metri 475, quindi, facendo la media, ritengo come approssimativamente esatta l'altezza di m. 473, e questa tenni per base nelle misure dei dislivelli interni.

L'apertura è rivolta verso est, alta 4 metri, larga sei; all'intorno vi è abbastanza sviluppata la vegetazione con arbusti di varie specie, edera e geraniacee, che verso l'interno cedono il posto a felci, fegatelle e muschi.

Il rivolo profondamente scavato che, a partire dall'imboccatura, scende a valle, è indizio che dalla grotta, in tempo di pioggia, usciva un torrentello abbondante, caso però che, se un tempo era frequente, deve avvenire di rado attualmente,

almeno a giudicare dal guano che ha avuto campo di depositarsi abbondante senza essere asportato dalle acque.

Già all'imboccatura si avverte la presenza di numerosi chirotteri all'interno, e ne sono tracce evidenti le deiezioni sparse sulle rocce, l'odore nauseante che esce dalla cavità e lo squittire insistente dei piccoli abitanti (altro che fate!).

Dall'interno cola verso al di fuori un piccolo filo d'acqua putrida, che stagna presso l'entrata in alcuni piccoli bacini della roccia; a 25 metri, causa una piccola svolta, la luce del giorno è appena sensibile, e si cominciano a trovare delle belle incrostazioni, sotto forma di grossi mammelloni calcarei che scendono dalla volta (1 della fig.); in questo punto, a destra, sboccano due piccoli cunicoli impenetrabili che conducono una notevole quantità di limo fangoso.

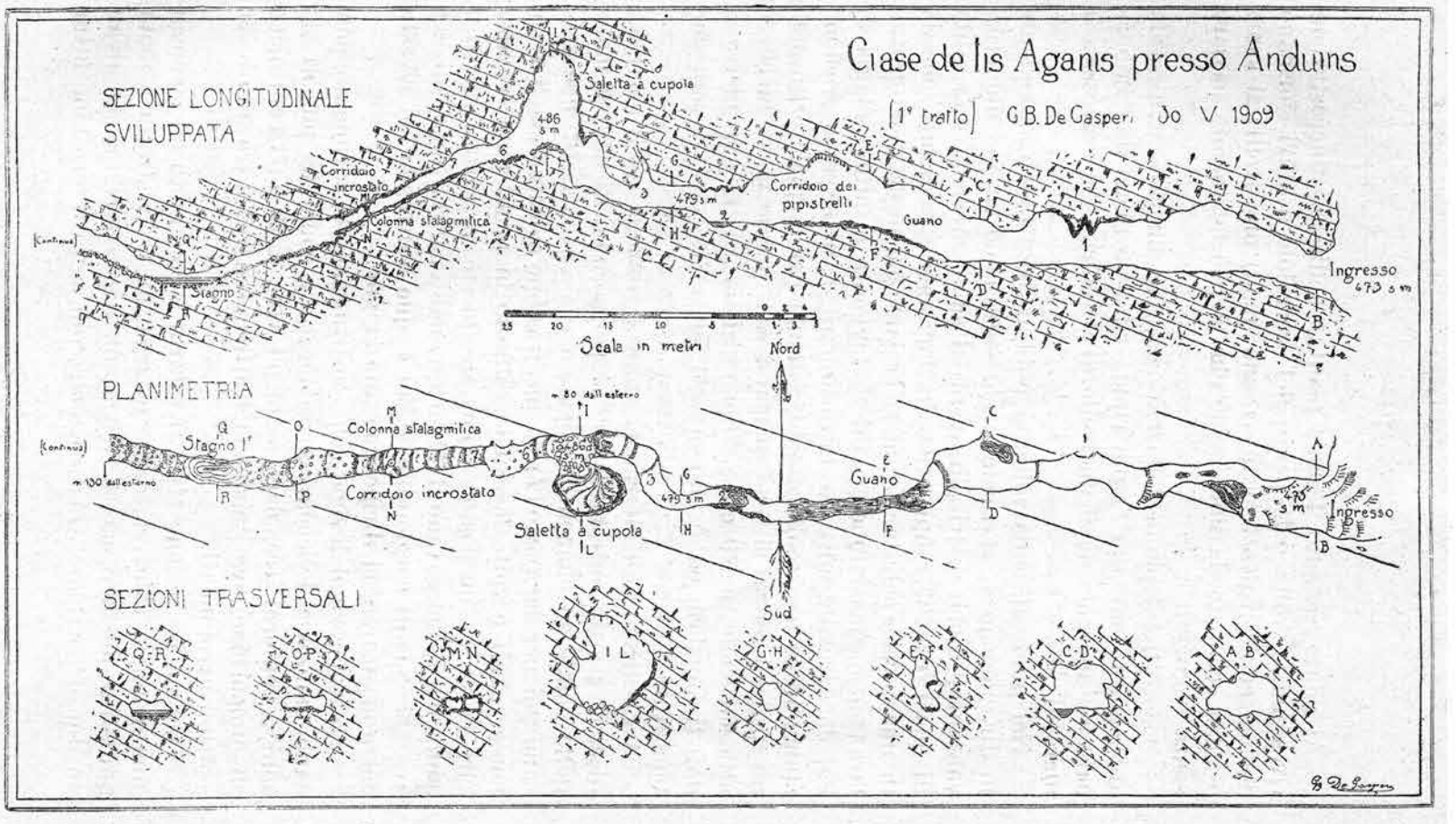
In questo primo tratto sono numerosissimi gli aracnidi che devono trovar nutrimento non scarso nei ditteri, che come vedremo, abbondano più innanzi.

A 35 metri dall'ingresso (C-D) sbocca un altro piccolo canale che conduce molto fango, presso ad un bacino d'acqua che si trova a destra; qui lo squittio dei pipistrelli si fa più insistente e già molti di essi, disturbati dal rumore e dalla luce insolita, cominciano a svolazzare intorno spaventati.

I chirotteri si trovano appesi isolati in parecchi punti della grotta, ma il gruppo principale ha stabilito la sua sede in una rientranza della volta, ove, alla luce delle candele, si nota una massa nera brulicante dalla quale ogni qual tratto si stacca a volo qualche individuo che gridando si dirige verso l'interno.

Il suolo che prima era roccioso, levigato ed appena sporco di guano, si fa qui soffice e melmoso per l'abbondanza del deposito che, specialmente su una sporgenza della parete, è alto e compresso. Sarebbe neccessaria una analisi chimica per stabilire la composizione di tale materiale; da un esame superficiale potei vedere che consta di un assieme di pezzetti di insetto, peli di pipistrelli ed in piccola parte anche ossa degli stessi, con poco materiale calcareo incrostante degli stillicidii.

In questa parte del corridoio, richiamati certamente dall'odore del guano, sono oltremodo numerosi alcuni ditteri che vengono incessantemente ad abbruciarsi alle fiamme della candela.


Ciase de Is Aganis presso Anduins
[1° tratto] G.B. De Gasperi 30 V 1909
SEZIONE LONGITUDINALE SVILUPPATA
Saletta a cupola
486 s m
Corridoio incrostato
Colonna stalagmitica
479 s m
Corridoio dei pipistrelli
Guano
Ingresso 473 s m
(Continua)
Stagno
Scala in metri
PLANIMETRIA
Nord
Sud
m. 80 dall'esterno
Stagno 1°
Colonna stalagmitica
Corridoio incrostato
Saletta a cupola
Guano
Ingresso
m. 100 dall'esterno
SEZIONI TRASVERSALI
Q R
O P
M N
I L
G H
E F
C D
A B

Al punto segnato 2 nella pianta, bellissime incrostazioni rivestono la volta e le pareti del corridoio e quivi formano dei bei cunicoli ove trovano rifugio molti pipistrelli; il suolo è tutto occupato da uno stagno che si può facilmente passare senza bagnarsi.

Poco oltre il piano della caverna, che finora era in salita abbastanza lenta, si fa più ripido ed a 65 metri dall'imboccatura l'aneroide dà il dislivello di 6 metri, cioè l'altezza sul mare di 479.

Nel punto 3, sulla volta, si nota un bel camino ascendente in direzione quasi verticale in cui entrano ed escono numerosi volitanti; dieci metri più avanti il suolo presenta una salita di quasi 5 metri, improvvisa ma facilmente scalabile, che dà in una piccola saletta. È questa la parte più ampia della grotta, larga m. 8, quasi tondeggiante, sfuggente in alto a foggia di cupola, rivestita sulla parete di sinistra da uno spesso crostone stalagmitico non molto rapido, salendo per il quale e girando un po' ad elica si può portarsi sin presso la volta che è alta sul suolo m. 10 circa. Il piano della saletta è ricoperto di detriti angolosi, ed è alto m. 486 sul mare, cioè 13 sull'imboccatura.

Procedendo nell'interno la volta si abbassa ed il corridoio discende; si incontrano dapprima per poco più di cinque metri delle ghiaie ad elementi evidentemente arrotolati (6) che cessano poi per dar posto (7) ad un crostone calcareo che riveste suolo, pareti e volta lasciando soltanto in pochi punti comparire la roccia in posto. Prima di queste incrostazioni, tra i punti 6 e 7, sgorgavano il 30 maggio dalle pareti, verso il basso, tre abbondanti sorgentelle le cui acque scorrendo sul rivestimento calcareo, si dirigevano allo stagno.

Le concrezioni levigate che costituiscono il pavimento portano impresse delle curiose intaccature, come dei piccoli bacini, a contorni irregolari, a spigoli vivi, di 20 o 30 centimetri di dimensione, ove l'acqua si trattiene ed ove si trovano pochi ciottoli arrotondati.

Lungo la sezione M-N il soffitto è congiunto al suolo da una colonna calcarea, tozza e larga, un po' ristretta a metà, imitante all'ingrosso la forma di una clessidra, che divide in due il corridoio. Quattro metri più sotto il crostone è im-

provvisamente spezzato e si può osservare che esso, con uno spessore di 30-40 centimetri, è sospeso sul vuoto e sotto esiste uno stretto spazio ove si osservano delle ghiaie e del limo fangoso finissimo chè continua fino allo stagno.

È degna di nota la presenza dei ciottoli arrotondati prima e dopo il crostone calcareo, ciottoli che mancano in tutto il rimanente della grotta ove non si riscontra che roccia nuda o coperta di concrezioni o detriti angolosi, a lor volta ricoperti di finissimo fango. Il fatto, a mio modo di vedere, sarebbe così spiegabile: ove si trova il primo stagno la galleria raggiunge il suo punto più basso, limitato verso l'esterno da una salita rapida verso il canale incrostato alla saletta a cupola, verso l'interno da una graduale, continua salita; da questo stato di cose risulta che l'acqua proveniente dalla cavità, trovandosi a dover passare per il canale incrostato, certo non molto ampio, ed in salita, esercita una forte pressione che genera una corrente notevole la quale, alla base ed alla sommità del crostone ove questi determina due salti dà origine ad un moto vorticoso orizzontale che, rimaneggiando continuamente i detriti li lima e li arrotonda. Questo movimento non sarebbe invece sensibile ove la grotta, trovandosi in lento pendio, dà facile sfogo alle acque che si limitano a smussare gli spigoli troppo acuti dei detriti rocciosi ed a depositare nei punti più calmi il limo.

Il primo stagno è lungo poco più di sei metri e non molto profondo, ma obbliga gli speleologi ad un bagno più o meno gradito sin quasi alla cintola; il passaggio non è difficile, danno però noia gli spigoli dei sassi del fondo e la volta bassa che obbliga ad incedere molto curvi.

Il disegno unito alla presente relazione giunge pochi metri al di là del primo stagno; più avanti non spingemmo il rilievo poichè eravamo in ritardo e perchè il bacino d'acqua ci minacciava una brutta sorpresa al ritorno, col suo livello vicino alla volta e con gli stillicidi abbondanti che raccolti in due piccoli ruscelli lo alimentavano dai due lati.

Proseguimmo perciò rapidamente per un altro buon tratto, tanto che calcolo che dobbiamo esser giunti a 250 metri almeno dall'esterno (la parte rappresentata dalla figura è di m. 130 soltanto).

Dopo il primo stagno la grotta riprende a salire e tale prosegue sino all'estremo punto della nostra esplorazione; la volta di roccia ben levigata presenta dapprima una serie di fori cilindrici di qualche decimetro di diametro; il suolo è sempre occupato da detriti di roccia anche grossolani ma sempre rivestiti di uno spesso deposito di limo appiccicaticcio sul quale si scivola e ci si sporca maledettamente.

A 16 metri dal 1° stagno si stacca a sinistra del corridoio principale un comodo cunicolo in rapida ascesa che seguii nella prima visita e che termina, dopo circa venti metri in una stanzetta circolare.

A circa 170 metri dal di fuori si trova un secondo stagno profondo tanto che l'acqua sale sopra la cintola, lungo una decina di metri, passato il quale la grotta si alza molto ed una parete levigata sta ad indicare, secondo quanto osservai affrettatamente, la presenza di una diaclasi. Bisognerà del resto che esamini più attentamente la cosa quando compiendo il rilievo della parte più interna, potrò portare a termine uno studio particolareggiato su di essa. Poi avanti si incontra un terzo bacino d'acqua, profondo di molto ma guadabile con l'acqua al ginocchio se si seguono alcune roccie sporgenti lungo la parete di sinistra; ed infine un quarto profondissimo che si trova presso ad una svolta ottusa della caverna. Qui mi fermai tutte due le volte, ma nella seconda mi inoltrai per pochi metri tenendo i piedi puntati alle pareti della galleria, che quivi non è molto larga, e potei vedere la fine dello stagno ed un oscuro corridoio cilindrico, scavato nella viva roccia, che rappresenta la continuazione della grotta e dà speranza di nuovo lavoro.

Ritornando constatammo con sorpresa che il livello dell'acqua dello stagno più vicino all'esterno si era mantenuto costante; questo caso, verificato con dei sassi posti precedentemente a fior d'acqua, è abbastanza strano poichè i rivoletti che scendevano dai lati non erano di portata del tutto indifferente, quantunque la superficie liquida da alzare fosse di una quindicina di metri quadrati. I piccoli affluenti, come ho detto, si riversavano dalle due parti; quello verso l'esterno aveva origine prima del crostone calcareo, susseguente alla saletta a cupola, l'altro era formato dagli stillicidi abbondanti che goc-

ciolavano dalla volta dal primo stagno sino poco oltre il secondo. Quest'ultimo infatti è disposto in modo che riceve l'acqua dall'interno e, funzionando come una specie di sfioratoio, lascia sfuggire altrettanta acqua quanta ne riceve e questa, aumentata da nuovi contributi scorre al primo bacino.

Tra la seconda e la terza conca cessano gli stillicidi, nè più avanti ne trovai di sì abbondanti.

Riserbando le conclusioni generali per quando sarà ultimata l'esplorazione, riporterò alcune cifre sulle temperature osservate all'interno, assieme alle pressioni misurate con l'aneroide:

— 20 Maggio 1909
Temp. esterna 15°,9
1° Stagno aria 13°,5 acqua 12°,2

— 30 Maggio 1909

| | | | |
|---|---|---|---|
| All'imboccatura | temp. | 15° | |
| a 65 metri | » | 13°,2 | aneroide 724 |
| saletta a cupola | » | 12°,9 | » 723°,5 |
| 1° stagno aria | » | 12°,3 | » 723 |

*
* *

Poco lungi dalla grotta, però ad un livello più basso, nella valletta che ho detto confluire col Barquet, sgorga una sorgente. La valletta è molto larga, aperta, occupata al fondo da un ghiaione, con il fianco nord formato dagli strati posti al nudo secondo il piano di sedimentazione in modo da presentare una superficie levigata, inclinata a circa 30°.

Verso il basso, dalla roccia, scaturiscono le acque che formano come ho detto, le quasi totalità della portata del Barquet.

Questa sorgente, il 20 maggio, misurava la temperatura di 9°,6 (aria 15°,9).

Altre scaturigini si trovano più in basso e sono per lo più stabilite lungo la linea di contatto tra l'eocene e la creta.

Credo in queste condizioni si trovi anche la *fonte solforosa* di Anduins: scaturisce questa presso il ponte, sotto alla strada, a 352 circa sul mare; vi si fece una presa sotto alla massicciata stradale. A quanto penso la sorgente affiorerebbe al contatto tra le marne ed arenarie impermeabili ed i calcari fessurati dal cretaceo e, attraversando il conoide detritico, verrebbe a sgorgare da questo.

L'acqua fu analizzata nel 1867 dal prof. Luigi Moschini (1) che la classificò tra le acque sulfureo-magnesiache; è attualmente utilizzata come bevanda e per bagni. È strano che essa, la quale ha un leggero sapore d'uova, misurasse il 20 maggio la temperatura di 11°,9 (aria 14°) mentre il Marinelli dava come media la temperatura di 5°.

Per la loro posizione non credo che le due sorgenti ora citate possono aver relazione con la grotta non lontana dalla quale, come ho detto, esce in tempo di pioggia un piccolo corso d'acqua effimero.

*Udine, giugno 1909.*

---

Michele Gortani

# INTORNO AI PRIMI STUDI DI SPELEOLOGIA E IDROLOGIA SOTTERRANEA

(Continuazione e fine, v. numero precedente).

Dell'origine delle sorgenti e del decorso delle acque sotterranee si disputò a lungo nel secolo XVII. Nella fioritura di commentatori della Bibbia, che si ebbe massime nella prima metà del secolo, si occuparono della questione Gerolamo Zanchio (1577), Francesco Vallesio (1588), Giovanni Drusio (1594), Lodovico Molina (1595), Agostino Tornielli (1610), Leonardo Lessio (1617), Antonio Fernandio (1617), Sebasdiano Barradio (1617), Giovanni da Pineda (1619), Sistino Amama (1620), Giacomo Saliano (1620), Giacomo Pinto (1623), Luigi Novarini (1627), Giovanni Buxtorfio (1629), Ugo Grozio (1644), Gisberto Voezio (1648), Giorgio Albrecht (1650), Daniele Fesselio (1650), Giorgio Stengel (1651), Celestino da Monte-Marsano (1659), Francesco Vatablo (1660), Martino Geier (1668), Dionisio Vossio (1668), Cornelio a Lapide (1671), Giovanni Braun (1700): la maggior parte accogliendo come sola origine delle fonti le acque marine decorrenti e salienti

(1) *Annuario statistico per la provincia di Udine* — Anno 1° — 1876.

dal mare per vie sotterranee; taluni, come Cornelio a Lapide (1), accettando in parte tale derivazione e in parte la meteorica; pochissimi, e cioè Vatablo (2) e a quanto sembra Tornielli (3), Lessio (4) e Braun (5), accogliendo solo quest' ultima. Nè maggiore spirito scientifico troviamo negli altri scrittori e studiosi: mentre più o meno infelicemente toccavano i problemi dell' idrologia sotterranea, fra gli altri, Giordano Bruno (fine del cinquecento), Giovanni Bodin (1590), Tommaso Lidiat (1605), Liberto Fromond (1627), Giovanni Cottunio (1631), Giovanni Eusebio Nieremberg (1635), Pietro Davity (1637), Renato Descartes (1644), Mario Bottino (1645), Nicolò Papin (1647), Fortunio Liceti (1655), G. Drobrzensk (1657), Giov. Battista Du-Hamel (1660), Girolamo Cardano (1663), Onorato Fabri (1665), Giovanni Franci (1665), Giovanni Johnston (1665), Jacopo Rouault (1671), Atanasio Kircher (1678), Giov. Battista van Helmont (1682), Francesco Lana (1684), Nicolò Cabeo (1686), Guglielmo Derham (1713) e Salomone Deyling (1708-36), idee sostanzialmente giuste, per quanto non scevre di errori, possiamo leggere soltanto in Isacco Vossio (6), Martino Lister (7), M. Mariotte (8), Pietro Perrault (9), Gaspare Bartholin (10), Giovanni Ray (11), Domenico Guglielmini (12), Gaspare Scotto (13), Francesco Bayle (14), Francesco Roncalli (15).

Ma questo rigoglio di letteratura psendoscientifica e (mi si passi il termine) protoscientifica, in mezzo alle restrizioni che l' inceppavano e gli errori e superstizioni tradizionali in cui si dibatteva, mostra in sè, nel suo complesso e nelle sue figure maggiori, un vigore di vita,

---

(1) Cornelius a Lapide. *Commentaria in Sacram Scripturam,* Eccl. c. l. v. 7. Antuerpiae, 1671.

(2) Vatablus (Francesco Watebled). *Annotata in libros canonicos.* Pubbl. in Pearson, *Critici Sacri,* Londini, 1660.

(3) Augustini Tornielli *Annales Veteris Testamenti,* Mundi dies 3, n. 5. Mediolani, 1610.

(4) Leonardus Lessius. *De Providentia,* l. 1° c. 2. 1617.

(5) J. Braunius. *Selecta sacra,* Exerc. IV, pag. 712. Amstelodami, 1700.

(6) I. Vossius. *De Nili et aliorum fluminum origine.* L' Aja, 1663.

(7) M. Lister. *De fontibus medicatis Angliae.* Londini, 1678.

(8) M. Mariotte. *Traitè du mouvement des eaux.* Paris, 1686.

(9) P. Perrault. *De l' origine des fontaines.* Paris, 1684.

(10) G. Bartholinus. *De fontium fluviorumque origine ex pluviis.* Haffniae, 1689.

(11) G. Ray. *Miscellaneous discourses concerning the dissolution and changes of the World.* London, 1692. (Riassunto in *Acta eruditorum.* Lipsiae, jan. 1695).

(12) D. Guglielmini. *Della natura dei fiumi.* Bologna, 1697, pag. 40-41.

(13) G. Scotto. *Notomia Fisico-idrostatica de' Fonti e de' Fiumi.* Bologna, 1697.

(14) F. Bayle. *Institutiones Physicae.* 1, 3 (*De origine fontium).* Tolosa, 1700.

(15) F. Roncalli. *De Aquis Brixianis examen chymico-medicum.* Brixiae, 1724.

di lotta e di progresso degno di dare origine e sviluppo allo spirito dei tempi nuovi che si veniva formando.

Al principio del settecento sorge a dominare il movimento e a dargli nuovo indirizzo ed impulso Antonio Vallisneri, che si deve a buon diritto considerare il fondatore della idrologia sotterranea. Ciò non soltanto per il cumulo dei fatti da lui per la prima volta osservati, per il valore teorico che egli seppe far risaltare in essi e in quelli già noti, per la veste scientifica del suo ragionare, e per la vasta conoscenza bibliografica; ma anche e più ancora per il modo in cui raggruppa, combatte e demolisce le dottrine degli avversari e dà basi sicure, rafforzandolo e completandolo, al sistema razionale che egli sostiene. Nella meravigliosa lezione tenuta nel 1714 (1), il Vallisneri delinea una serie di orizzonti nuovi che si aprono allo studio della circolazione sotterranea delle acque. Dagli altipiani carsici alle grotte e ai serbatoi interni, dal regime pluviale alla natura degli strati, dalle frane ai pozzi artesiani, dalle risorgenti alle acque termali (2), dalla possibilità di ottenere riserve d'acqua artificiali alla previsione geologica della natura delle sorgive, è tutto un complesso di fatti, di rapporti, di deduzioni che l'autore indaga e connette all'origine delle fonti, dando largo campo a investigazioni ulteriori e alle pratiche applicazioni. E anche ad altri rami della speleologia il Vallisneri porta il suo contributo. Dà la prima descrizione di un paesaggio carsico a doline (3); accenna all'attività chimica delle acque; studia i depositi sabbiosi alluvionali della Grotta che urla presso Forno Volastro e trova nell'urlo delle acque cadenti la causa del rumore che ne esce; descrive questa e la Buca d'Equi, interpretando anche l'intermittenza della sua sorgente (4); studia l'incremento delle formazioni stalattitiche; senza conoscere l'inedito scritto del Raveca, parla della polla di Cadimare e ne indica esattamente l'origine; infine

(1) A. Vallisneri. *Lezione academica intorno l'origine delle Fontane.* Pubblicata la prima volta nel 1715, la *Lezione* fu ristampata a Venezia nel 1726.

(2) Vedi per queste anche la *Osservazione intorno le Scaturigini delle Acque Termali fatta dal Signor* Vallisneri (in G. J. Danielli, *Raccolta di varie osservazioni dal sig. A. V. scritte agli Eruditi o dagli Eruditi a lui,* Venezia, 1728, pag. 137), dove è con mirabile intuito espresso il concetto scientifico odierno sulla mineralizzazione delle acque termali.

(3) Cfr. M. Gortani in Rend. R. Acc. Sc. Bologna, 1908, pag. 124.

(4) Un'altra sorgente intermittente studia il Vallisneri nella sua nota *De fonte quodam raro in Regno Neapolitano.* Acta phys-med. Acad. Caes. Nat. Cur. I, Norimbergiae, 1724, pag. 366.

non senza fondamento di verità, attribuisce l' origine delle grotte a fratture, contorsioni e dislocazioni di strati.

Con Vallisneri e Leibniz, all' aprirsi del socolo XVIII si inaugura il terzo periodo nella storia della speologia e idrologia sotterranea. L' esplorazione regionale si estende. Verso la fine del seicento e il principio del settecento, il padre IMPERATI tenta il primo esperimento a mezzo di galleggianti per accertare la continuità sotterranea del Timavo (1), che GIOVAZNI FORTUNATO BIANCHINI (2) stabilisce più tardi originato dal Recca. Le caverne specialmente attirano l' attenzione di molti studiosi: nel 1700 CARLO LEIGH (3) descrive la caverna di Poole e DIEULAMENT (4) quella della Balme (Delfinato); nel 1702 H. VON HARDT (5) e C. L. VON HELLWIG (6) si occupano diffusamente della grotta di Baumann; l' anno dopo esce la pregevole monografia di G. H. VON BEHRENS (7) sulle grotte dell' Harz, certamente preferibile a quella posteriore del LESSER (8); nel 1711 il MARALDI (9) rende conto di una grotta presso Foligno e TOURNEFORT (10) descrive nuovamente, cinquant' anni dopo Cornelio Magni, la caverna di Antiparo. Verso la metà del secolo, il matematico GIUSEPPE ANTONIO NAGEL (11) esplora le grotte del Carso e l' abisso della Mazoča in Moravia; il marchese di CASSIGNY (12) compie i primi rilievi e ricerche scientifiche sulla

(1) Cfr. C. CATINELLI. *Sulla identità dell' antico coll' odierno Timavo,* Trieste, 1830, pag. 14; e E. BOEGAN, *Le sorgenti d' Aurisina,* estr. d. « Alpi Giulie », 1906, pag. 30.

(2) G. F. BIANCHINI. *Osservazioni intorno all' uso dell' elettricità celeste e sopra l'origine del fiume Timavo.* Venezia, 1754.

(3) C. LEIGH. *The Natural History of the Counties of Lancashire, Chesire and the Peak in Derbyshire,* etc. Oxford, 1700.

(4) DIEULAMENT. *Relation de la Grotte de Notre-Dame de la Balme auprès de Grenoble.* Mém. Acad. Roy. des Sc., Paris, 1700. II. 5.

(5) H. v. HARDT. *Descriptio speluncae ad Sylvam Hercyniam in agro Brunsvicensi sitae, vulgo Baumannianae dictae.* Acta eruditorum, Lipsiae, 1702, pag. 305.

(6) C. L. v. HELLWIG. *Piacevoli storie di montagna ecc.* Lipsia, 1702. — (Citato da GÜNTHER. Op. cit., pag. 65).

(7) G. H. v. BEHRENS. *Hercynia curiosa.* Nordhausen, 1703.

(8) F. C. LESSER. *Anmerkungen über die Baumannshöhle.* Nordhausen, 1734.

(9) MARALDI. *Description de la grotte naturelle nouvellement découverte près de Foligno en Italie,* etc. Mm. Acad. Roy. Sc., Paris, 1711, H. 14.

(10) GIUSEPPE PITTON DE TOURNEFORT. *Relation d'un Voyage du Levaht.* Paris, 1717, I, pag. 188.

(11) Manoscritto inedito della Biblioteca Imperiale di Vienna; cfr. MARTEL, *La Spelèologie,* Paris, 1900, pag. 8.

(12) M. CHARPENTIER DE COSSIGNY. *Extrait d' une lettre écrite le 29 nov. 1743 sur la Grotte qui se trouve á quelque distance de Besançon, et qu' on nomme la Glacière.* Mém. Acad. Roy. Sc.. Sav. Etr., I, 1750. pag. 195; — ID. *Suite des observations sur ta Glacière de Besançon.* Ibid., pag. 210.

grotta ghiacciata di Besançon, di cui già parecchi avevano più o meno inesattamente discorso (1); Giovanni Lulofs (2) una fa prima disamina ordinata di caverne meravigliose; Morand e Daubenton parlano sulle grotte della Balme (3) e di Arcy (4), Guettard su quella di Crégy (5); Giovanni Targioni-Tozzetti (6) ragiona sull' azione erosiva e modellatrice delle acque, e descrive grotte toscane e liguri, accennando anche alla loro probabile importanza paletnologica; finalmente il Buffon esaminando l' origine delle caverne, le riconosce dovute in parte anche all' abrasione delle acque sotterranee (7).

Successivamente, Laurenti (8) per primo descrive e cita di caverne il *Proteus*; Giovanni Lloyd (9) scende nel pozzo naturale di Eldon; sir Giuseppe Banks (10) penetra nella grotta di Fingal da lui scoperta; si occupano Hacquet (11) e Gruber (12) di grotte del Carso, Spadoni (13) della Liguria, Höslin (14) del Giura Svevo. Importanti osservazioni

(1) Il primo accenno si trova in Luigi Gollut. *Mémoires de la République Sequanoise* etc.. Dôle, 1592, pag. 88; ne parlarono poi D. Dodart *(Obs. sur la glacière située à cinq lieues de Besançon,* 1686, in Hist. Acad. Sc. Paris, II, 1735), de Billerez *(Obs. sur le froid de la Grotte près de Besançon,* Hist. Acad. Roy. Sc. Paris, 1712), des Boz *(Obs. sur le froid qu' on éprouve dans une grotte* etc., ibid., 1726) de Croismare (1753, riportato in « Diderot et d'Alembert, Encyclopèdie », VII, 1773, pag. 678).

(2) J. Lulofs. *Inleidinge tot eene natuur. En wiskoundige beschouwing des aardkloots.* Leyda, 1750.

(3) Giov. Franc. Morand. *Description de la grotte de la Balme en Dauphine.* Mém. Acad. Roy. Sc., Sav. Etr., II, pag. 149.

(4) Morand. *Nouvelle description des grottes d'Arcy.* Lyon, 1752; — L. Daubenton. *Description des grottes d' Arcy,* Mém. Acad. Roy. Sc. Paris, 1754, pag. 238.

(5) J. Guettard. *Observations sur le rocher de la grotte de Crègy en Auvergne,* etc. Mém. Acad. Roy. Sc. Paris. 1754, H. 3.

(6) G. Targioni-Tozzetti *Relazioni di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana.* Firenze, 1751; II ediz., 1777.

(7) J. L. Leclerc de Buffon. *Histoire naturelle, générale et particulière, avec la description du Cabinet du Roy.* Vol. I. Paris, 1749, art. XVII. Il Buffon attribuisce alle grotte origini varie; e, per quanto metta fra queste l' azione del fuoco, il vulcanismo, i terremoti e gli scoscendimenti, ritiene scavate e formate dalle acque abradenti le grotte da cui escono fonti o ruscelli. — Mezzo secolo dopo, il Kant riprese la teoria del Buffon, ma non fu egli a escogitarla, come troppo spesso i trattatisti ripetono.

(8) Laurenti. *Synopsis reptilium emendata.* Vindobonae, 1768.

(9) J. Lloyd. *An account of Elden-Hole in Derbyshire.* Philos. Trans., LXI London, 1711.

(10) J. Banks. *An account of Staffa.* London, 1774.

(11) Balth. Hacquet. *Oryctographia Carniolica oder Physikalische Beschreibung des Herzog. Krain,* etc. Wien, 1778-89.

(12) Tobias Gruber. *Briefe, hydrographischen und physikalischen Inhalts, aus Krain,* etc. Wien, 1781.

(13) Spadoni. *Lettere odeporiche sulle montagne ligusliche.* Macerata, 1792.

(14) Höslin. *Beschreibung der Württembergischen Alb.* Stuttgart, 1798.

sono dovute nel frattempo a Lazzaro Spallanzani. Nel 1760 egli per primo accenna a quei « solchi o scanalature, soliti indizi delle acque discorrenti sovra la superficie dei monti e abradenti alcuna parte di essa » (1), pei quali solo 69 anni più tardi Hirzel introduceva il nome di Karren; s'intrattiene quindi sulle doline del monte delle Pielle, misurando anche la maggiore di esse, e rileva gli effetti della « assidua corrosione delle acque piovane » (2). Studia più tardi grotte e sorgenti della Liguria (3) e delle Alpi Apuane (4), che descrive in modo perfetto; espone in guisa stupenda i caratteri, l'origine e l'accrescimento delle incrostazioni calcaree (5), e per il primo accenna alle grotte scavate in rocce gessose e perciò prive di stalattiti (6). Alle grotte vulcaniche dedica infine molte pagine dei suoi viaggi alle due Sicilie: osservazioni geologiche nella grotta di Posillipo; indagini sulla grotta del Cane; studio e rilievo delle grotte dell'isola di Vulcano; importante fra tutte, descrizione e spiegazione rigorosa delle grotte a galleria lasciate come guaine vuote dalle correnti laviche vesuviane (7).

Contemporanei o di poco posteriori allo Spallanzani, troviamo finalmente quegli studiosi — Esper (8), Rosenmüller (9), Ritter (10), Tillesio (11) — a cui i trattatisti con mirabile concordia attribuiscono le prime ricerche serie nelle caverne. Se e come sia sostenibile questa tesi, risulta evidente per il lettore che mi abbia seguito fin qui.

---

(1) L. Spallanzani. *Lettera sopra un viaggio nell'Appennino Reggiano.* In « Calogerà, Nuova raccolta d'opuscoli scientifici e filologici », IX, Venezia, 1762, pag. 278.

(2) L. Spallanzani. *Lettera sopra un viaggio al lago di Ventasso.* Ibid., pag. 295.

(3) L. Spallanzani. *Viaggio al di là della Spezia terrestre,* compiuto nel 1785. Pubbl. la prima volta dagli Editori Torreggiani (in « Lettere di vari illustri italiani », vol. IX, Reggio d' Emilia, 1843, pag. 221-29); illustrato da G. Capellini *(Sulle ricerche e osservazioni di L. Spall. a Porto Venere* ecc., B. S. geol. ital., XXI, 1902).

(4) L. Spallanzani. *Osservazioni fatte a Massa e Carrara,* nel 1785. Pubbl. dagli Ed. Torreggiani (l. c., IX, 1843, pag. 151-219).

(5) L. cit, IX, 1843, pag. 167-74, 202, 209-12.

(6) L. cit., pag. 173-74.

(7) L. Spallanzani. *Viaggi alle Due Sicilie e in alcune parti dell'Appennino.* Compiuti nel 1788, pubbl. la prima volta a Pavia nel 1792. (Vedi i Cap. I, II, III e XIII).

(8) Johann Friedrich Esper. *Ausführliche Nachricht von neuentdekten Zoolithen uberkannter vierfüssiger Thiere.* etc. Nürnberg, 1774.

(9) Johann Christian Rosemmüller. *Dissertatio quaedam de ossibus fossilibus animalis cuiusdam.* Lipsiae, 1794; — *Abbildungen und Beschreibungen merkwürdiger Höhlen um Muggendorf.* Erlangen, 1796; — *Abbildung und Beschreibungen der fossilen Knochen der Höhlenbären.* Weimar, 1804.

(10) Ch. W. Ritter. *Beschreibung der grössten und merkwürdigsten Höhlen.* Hamburg, 1801-1806.

(11) Tillesius und Rosenmüller. *Beschreibung merkwürdiger Höhlen.* Leipzig, 1805.

Esper perlustrò molte grotte della Franconia traendone gran copia di ossami, e attribuì la formazione di quelle alle onde del diluvio universale, i depositi ossiferi al cataclisma medesimo. Rosenmüller si occupò delle stesse grotte di Esper e iniziò lo studio paleontologico di quei mammiferi fossili. Gli altri sono semplici descrittori, non più sagaci dei tanti che li avvano già preceduti. Nè sotto questo riguardo è più degno di menzione Emanuele Kant (1), che all'aprirsi del secolo XIX ripete sull'origine delle caverne le idee del Buffon.

A partire di qui, la storia della speleologia è cosa volgarmente nota. Proseguite le ricerche nelle varie direzioni ormai tracciate, dato largo sviluppo alla paleontologia e più tardi alla paletnologia, moltiplicate le osservazioni e gli osservatori, divenuti sotto ogni riguardo più propizi i tempi alle indagini scientifiche, il materiale raccolto crebbe rapidamente, fino a permettere di classificare le nozioni acquisite in un quadro vasto e comprensivo, di ordinare tutti i problemi abbordati in un sistema logico e razionale, di formulare le questioni che si dovevano ancora risolvere. La speleologia assurgeva a scienza autonoma: tale è la caratteristica dell'ultimo periodo della sua storia.

Da quanto siamo venuti esponendo, risulta che gli studi scientifici su le grotte e le acque sotterranee hanno un'antichità ben maggiore di quella generalmente ammessa. Volendo scindere i due rami principali della nostra scienza, troviamo per l'idrologia sotterranea un fondatore e instauratore in Antonio Vallisneri, mentre alla speleologia, intesa nel senso più stretto, diedero corpo le ricerche di molti studiosi in tempi diversi. E rileviamo con vivo compiacimento che in tale preparazione gli italiani mantennero un indiscusso primato.

*Bologna, R. Istituto geologico maggio, 1909.*

# VITA DEL CIRCOLO

**Grotta Corona.** — Il 9 luglio ultimo scorso col prof. G. Dainelli feci una breve visita a questa piccola ma splendida grotta che si apre sul versante settentrionale del M. Faeit. Di essa il Gortani diede accurata descrizione nella Rivista Italiana di Speleologia (Anno I — fasc. 3°), accompagnandola con due schizzi raffiguranti pianta e sezione longitudinale. La

(1) Emmanuel Kant. *Vorlesungen über physische Geographie,* 1801-1802.

grotta è lunga 35 metri, consta di quattro belle salette unite da corridoi, tutti rivestiti di bellissime incrostazioni; ad un certo punto, secondo la pianta del Gortani, un piccolo stagno occupa il fondo della grotta, dopo di che essa discende rapidamente verso il basso chiudendosi con fessure impraticabili. Quest' ultimo tratto è coperto di terriccio finissimo, lievemente argilloso. « Per la presenza del terriccio e delle bellissime e fragili stalagmiti « che ricoprono il pavimento del primo percorso della caverna, il Gortani la « giudicò una grotta asciutta, a fondo cieco, mai percorsa dall' acqua attri- « buendo quella della pozza a semplice stillicidio ». Quando invece la visitammo noi, sin dall' imboccatura udimmo rumore d' acqua corrente che si accentuava man mano che ci si avvicinava alla pozza. Aveva piovuto molto nei giorni precedenti e continuava a piovere.

Giunti allo stagno non ci fu possibile proseguire in causa dell' abbondante acqua che lo riempiva e che giungendo dall' interno si avviava verso il difuori scorrendo sotto lo spesso crostone stalagmitico. Non potemmo poi trovare il punto in cui l' acqua risorge; forse sparisce sotto i massi del rivolo asciutto che ha origine all' imboccatura e che rappresenta, almeno così credo, il letto del torrentello che un tempo usciva dalla grotta.

Questa non è dunque da ascriversi al secondo gruppo dello Cvjic, ma bensì al terzo, sebbene la cavità sia già in uno stadio di vecchiezza per cui le concrezioni ne hanno alterato i caratteri primitivi ed un secondo sbocco inferiore l' ha posta nella categoria delle grotte formate da un canale superiore asciutto e da una sorgente più bassa (*trop-plein* del Martel — Esempi friulani: S. Giovanni d' Antro, Grotte di Timau, Ciastita Jama, ecc.)

La presenza del terriccio nel corridoio terminale indicherebbe, a parer mio, che quivi, formandosi una specie di bacino che ha sfogo per sfioramento alle parte superiore, avviene una specie di decantazione delle acque; le stalagmiti poi starebbero ad indicare che lo scarico delle acque temporanee ha luogo da molto tempo per il percorso inferiore.

G. B. De Gasperi.

**La buse da l' Ors.** — È così chiamata la cavità di sbocco di un importante corso d' acqua sotterraneo, temporaneo che si trova nella valle del Cornappo, sulla sinistra del torrente, una cinquantina di metri a valle del *Ponte della Cava*, a 319 metri circa sul mare.

La località è conosciuta col nome di *Bùria*, alle falde del *monte Jediciz* (?) *(M. Cladis* della tav. Tarcento).

L' imboccatura è larga m. 3 ed alta m. 1.50; il suolo è in discesa, dapprima lenta, poi rapida, ricoperta di finissimo limo, e si immerge in un profondo stagno d' acqua il cui specchio è visibile per la lunghezza di 4 metri e tocca la volta. Nel tratto asciutto, sulla volta, verso sinistra c' è un breve camino (*loc. nape)* da cui geme uno stillicidio.

La breve grotta è scavata nei *calcari a camacee superiori (Turoniano)* che costituiscono l' elissoide del Bernardia e segue l' inclinazione degli strati.

Da informazioni assunte potei sapere che il livello dell' acqua non discende mai, più sotto di quello che aveva il 27 aprile, giorno in cui la visitai, cioè circa 317 metri sul mare. Invece, nei tempi piovosi, esce

dalla grotta un getto potentissimo d'acqua che sembra soggetto ad una forte pressione; anzi un vecchio, che trovai sul sito, mi raccontò come una volta avesse assistito ad una grande piena ed avesse poi saputo che nello stesso giorno aveva piovuto abbondantemente a Monteaperta ed a Taipana.

È infatti diffusa la credenza che l'acqua provenga da quest'ultimo paese, ove esiste una grotticella ed una voragine, in cui, al solito, imprudentemente si gettano i cadaveri degli animali. Che l'acqua sia la stessa che viene assorbita da questa voragine non credo probabile, che però la *buse da l' Ors* abbia un'altra comunicazione, anche abbastanza ampia, con l'esterno, è certo poichè, assieme all'acqua, uscirono altre volte delle spiche di grano ed un lungo pezzo di legno tutto scorzato per lo sfregamento energico subito nel passare tra i meandri sotterranei.

Il nome che si dà alla cavità non è dovuto alla credenza che fosse il rifugio di un orso, cosa del resto impossibile, date le sue condizioni idrologiche, ma alla vicinanza di un piccolo rivo, che sfocia poco più a valle nel Cornappo, chiamato *Riu da l' Ors*, ove pare che anticamente sia stata scorta la temuta belva.

G. B. De Gasperi

**Il Fornat.** — Allo scopo di vedere quali attrezzi occorressero per ultimare l'esplorazione di questa grotta che si apre presso Meduno e che fu descritta dal Coppadoro (*In Alto* — 1903), passando occasionalmente il 15 luglio scorso per detto paese salii il breve tratto che separa l'ingresso della caverna dalla strada carreggiabile.

Spogliatomi, mi inoltrai nell'acqua del primo corridoio di sinistra, ma non avevo fatto venti metri che mi vidi costretto ad uscirne, perchè una forte corrente d'aria, di cui il Coppadoro non fa parola, certamente prodotta dalle cascate del ruscello sotterraneo, mi spense la candela dopo aver fatto bruciare l'involto di carta che, in mancanza di meglio, avevo posto a difesa del lume.

Volendo dunque visitare la cavità bisognerà provvedersi di una lanterna cieca per evitare lo spiacevole incidente di un ritorno al buio e munirsi di due scale a mano che si possano unire assieme per superare la cascata più interna, alta m. 5 secondo la descrizione o m. 4 secondo la cifra segnata sulla pianta che accompagna l'accennato articolo. Una scala unica di 4 o 5 metri non passerebbe pei risvolti del corridoio.

La temperatura dell'acqua era di 10°,9 quella dell'aria esterna di 16°,2; ore 16.

G. B. De Gasperi.

# Recensioni e annunzi bibliografici.

ARULLANI V. A. — **Intorno alla leggenda albese delle "Rocce dei sette fratelli".** — Estr. d. «Alba Pompeja», I, p. 1-8, Alba, 1908.

La leggenda si riferisce alle *rocce* o *rocche* di Treiso (prov. di Cuneo), nome dato a un' ampia voragine ad anfiteatro, profonda una trentina di metri, con pareti liscie e a picco rotte da sette acute sporgenze.

M. GORTANI.

CREMA C. — **Sugli effetti della degradazione meteorica nella giogaia granitica di Cardinale (Catanzaro).** — Boll. Soc geol. ital., XXVII, pag. XXXVIII-XL, Roma, 1908.

L' A. nota come i graniti, contrariamente a quanto volgarmente si dice, resistano assai male alla degradazione meteorica. Osserva che tale fatto è molto evidente nella Calabria meridionale, dove le masse granitiche sono spesso profondamente alterate, anche in quella forma detta basaltizzazione globulare. Cita anche il caso di una roccia tonalitica, che sotto l' azione degli agenti degradatori dà luogo a un accumulo di materiale incoerente tale da minacciare ora in modo serio il paese di Cardinale.

M. GORTANI.

A. GOZO. — **Gli Aracnidi di caverne italiane.** B. S. Entomol. ital., XXXVIII, (1906) 1908, pag. 109-139.

L'A. ha potuto studiare gli Aracnidi raccolti in circa 90 caverne Italiane. Essi appartengono a 55 forme, di cui molte troglobie, molte troglofile o accidentali. Di grotte friulane (racc. Tellini) sono citati: *Meta Merianae* Scop. sp. (grotta des aganis presso Prestento), *M. Menardi* Latr. sp. (id, e S. Giovanni d' Antro), *Nesticus cellulanus* Clerck sp. (cavità del Monte Roba pr. S. Pietro al Nat.), *Pholcus phalangioides* Fssl. sp. (S. Giov. d'Antro), *Tegenaria campestris Koch* (cavità del M. Roba), *Tegenaria* sp. (S. Giov. d' Antro).

Nel lavoro sono descritte come forme nuove *Leptyphantes sardoa* e *Parrhomma pedemontanum*.

M. GORTANI

M. LAMPARELLI. — **Sulla idrografia sotterranea della prov. di Bari e su una possibile alimentazione idrica della regione.** — Pag. 1-88, Torino, 1908.

NOVARESE V. — **La degradazione meteorica cumulativa in Calabria.** — Boll. Soc. geol. ital., XXVII, pag. XLI-LXII, Roma, 1908.

L' A. accenna alla grandissima estensione che ha in Calabria il fenomeno della profonda alterazione *in situ* delle rocce cristalline così massicce come scistose. Tutte le masse cristalline della Calabria sono coperte da una potente crosta eluviale prodotta dalla alterazione profonda dei loro elementi più attaccabili dagli agenti atmosferici, e offrono un magnifico esempio di quella che il Richthofen ha chiamato degradazione meteorica cumulativa. Sopra tutto si prestano a tale degradazione le rocce granitoidi, gli gneiss e i micascisti kinzigitici.

Nota l' A. che la condizione essenziale perchè abbia luogo la degradazione meteorica cumulativa è la presenza di altipiani o di terreni largamente ondulati; che quali cause determinanti si adducono una folta vegetazione arborea e un clima umido, mentre egli vide frequente il fenomeno in questione nell' altipiano dell' Hamasen (Eritrea), dove tali condizioni mancano. M. GORTANI.

SABATINI V. — **Sulla degradazione meteorica.** — Boll. Soc. geol. ital., XXVII, pag. XXIX, Roma, 1908.

Nota che la degradazione meteorica, spesso in forma sferoidale, è frequentissima in Calabria non solo nelle rocce cristalline, ma anche nelle arenarie del Terziario. Il mantello di materiali incoerenti giunge talora a uno spessore di oltre 50 metri, rendendo funeste per gli abitanti anche le più leggiere scosse sismiche. M. GORTANI.

R. d'ANDRIMONT — **Les eaux émergeant des calcaires aux environs de la ville de Marche.** Mém. S. belge de géol. etc., XXII, (1908) 1909, pag. 91-102, con 5 fig.

L'A. viene alla conclusione che in una stessa falda (nappe) a livelli diversi si può avere circolazione d'acqua in due direzioni diverse; che la velocità di circolazione dell'acqua nei calcari è maggiore in periodi di magra che di piena; che tale velocita può essere tanto ridotta da richiedere per un'esperienza con la fluoresceina, una sorveglianza prolungata talora fino a 6 settimane; che determinando l' intensità della colorazione si può tentare di ricercare in quale proporzione una risorgente è alimentata da una data sorgente. M. GORTANI

G. COSYNS — **L'origine de la grotte de Rosée à Engilhoul près d' Engis.** — Revue de l'Univ. de Bruxelles, 1907.

F. DIENERT. — **Des matières fluorescentes contenues dans les eaux.** — Bull. S. belge de géol. etc., Proc. Verb. XXIII, 1909, pag. 141-146, con 3 fig.

L'A. ha potuto riconoscere nelle acque naturali la presenza di almeno tre sostanze fluorescenti. Una, verdastra è propria delle acque profonde; altre due, verde bluastra l' una e azzurro verdognola l' altra, si riscontrano nelle acque superficiali. M. GORTANI

F. DIENERT. — **Emploi de l'esculine pour les recherches hydrologiques.** — Proc. Verb. S. belge de géol. etc. XXIII, 1909, pag. 146-148.

L'A. consiglia l'uso dell'esculina per controllare le ricerche fatte con la fluoresceina, massime quando l'esito sia stato negativo. L'esculina si estrae dalla scorza dell'ippocastano con procedimento semplice: ad es. per un'esperienza furon tagliati a piccoli pezzi 200 chili di corteccie secca, bagnati con 20 chili di ammoniaca e immersi in 300 litri d'acqua, che ventiquatr'ore dopo era colorata dall'esculina in azzurro cupo. M. GORTANI

Direttore responsabile F. MUSONI Tip. D. Del Bianco