

Anno V, n. 1-2

Agosto-Dicembre 1908

# 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 ceca di Praga) — Almagnà Roberto (Roma) — Antonini Lino (Udine) — Bassani prof. Francesco (R. Università di Napoli) — Bertacchi prof. Cosimo (R. Università di Palermo) — Caclamali prof. Giovanni Battista (R. Liceo di Brescia) — Bertolotti 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) — 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) — Lazzarini Alfredo (Codroipo) — Lorenzi prof. Arrigo (R. Liceo di Rovigo) — Marinelli prof. Olinto (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Marson prof. Luigi (R. Istituto Tecnico di Mantova) — Porena prof. Filippo (R. Università di Napoli) — Pennesi prof. Giuseppe (R. Università di Padova) — Regalla 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 (Ferrara) — Vinassa de Begny 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 - 1908

TIP. DEL BIANCO

## SOMMARIO

**Memorie e comunicazioni.** — M. GORTANI, *Avanzi di Mammiferi rinvenuti in alcune grotte friulane.* — F. MUSONI, *La regione sorgentifera del fiume-torrente Natisone.* — G. CANESTRELLI, *Delle incertezze nel tracciato della linea di spartiacque dei fiumi specialmente nelle regioni alluvionali.* — M. GORTANI, *A proposito di alcune esperienze intorno alla « velocità di dissoluzione » del calcare.* — F. FRATINI, *Analisi batteriologiche di acque destinate a scopo potabile.*

**Vita del Circolo.** — F. MUSONI, *Fenomeni carsici sopra Mersino.* — *Una voragine sul monte Hum.* — G. B. DE GASPERI, *Un bel fenomeno dei conglomerati del Natisone.* — *Grotta di Vedronza.* — *Un pozzo ad Orsaria.* — *Grotta di Robic.* — O. VALUSSI, *La laguna di Marano.* — *Questioni di idrologia pratica trattate da nostri soci.*

**Recensioni e annunci bibliografici** relativi ad opere di: S. SQUINABOL, V. GIUFFRIDA-RUGGERI, G. P. MAGRINI, L. BRIET, E. MAILLEUX, A. S. YERMOLOFF, G. AND. PERKO, W. HALBFASS, G. SCHWEINFURTH, redatti da M. Gortani, C. Bortolotti, F. Musoni, G. Paoletti.

---

### PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

---

PRESIDENTE: MUSONI dott. prof. cav. FRANCESCO

VICE-PRESIDENTE: Valussi ing. Odorico

SEGRETARIO: Driussi dott. prof. Emma - CASSIERE: Bubba dott. Giovanni.

CONSIGLIERI: Cantarutti ing. cav. uff. G. Battista - Cosattini Renzo  
Feruglio dott. prof. Giuseppe - Fratini dott. prof. cav. Fortunato  
Paoletti dott. prof. Giulio.

REVISORI DEI CONTI: Bigotti Enrico - Bortolotti dott. prof. Ciro

---

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.

Pel Soci del Circolo L. 2.

---

# Mondo sotterraneo

—\* Rivista di speleologia e idrologia \*—

MICHELE GORTANI

## Avanzi di Mammiferi rinvenuti in alcune grotte friulane

Il prof. ACHILLE TELLINI, come fu tra i primi benemeriti propugnatori ed iniziatori degli studi speleologici in Friuli, fu il primo a raccogliere nelle nostre grotte avanzi di Mammiferi fossili. Ai resti di Orso da lui rinvenuti nella grotta di S. Giovanni d'Antro, il Circolo speleologico e idrologico friulano ha potuto aggiungere, in questi primi dieci anni dalla sua fondazione, un materiale abbastanza copioso e svariato. Rimando alla fine di questa nota ogni cenno sulla relativa importanza di esso; e mentre di nuovo ringrazio il nostro presidente prof. FRANCESCO MUSONI per avermene affidato lo studio, esprimo la mia affettuosa gratitudine agli amici ALFREDO LAZZARINI e GIUSEPPE FERUGLIO, che alla raccolta non facile dedicarono spesso la loro intelligente energia.

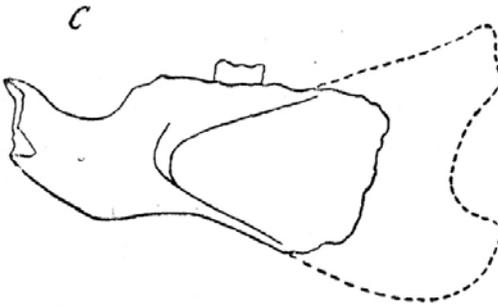
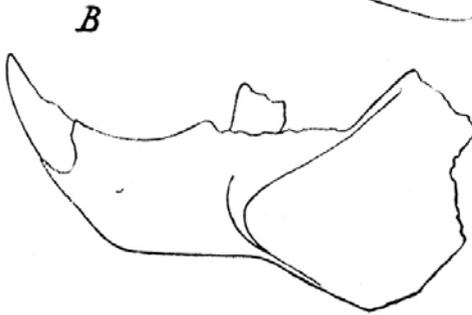
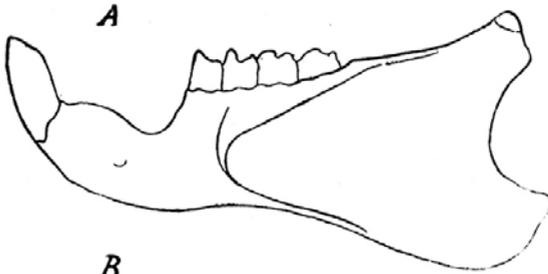
### RODENTIA.

#### *Arctomys Marmotta* L. sp.

Gli avanzi fossili di Marmotta, per quanto abbastanza largamente diffusi nell'alta Italia<sup>(1)</sup>, non sono mai privi di inte-

(1) Cfr. G. TRABUCCO. *Considerazioni paleo-geologiche sui resti di Arctomys Marmotta scoperti presso Silvano d'Orba*. Pavia 1887, pag. 5-9; — R. FABIANI. *La fauna fossile della grotta di S. Bernardino nei Colli Berici*. Atti R. Ist. Ven., LXII, 2, 1905, pag. 667. — Ai lavori da essi citati sono da aggiungersi, per le località liguri: G. RAMORINO. *Sulle caverne di Liguria ecc.* Atti R. Acc. Sc. Torino, (2) XXIV, 1868, pag. 294; — N. MORELLI. *Resti organici rinvenuti nella caverna delle Arene Candide presso Finalmarina*. Estr. d. Atti S. Ligust. Sc. nat., I, Genova, 1901, pag. 11; — Id. *Di una stazione lilyca a Pietraligure*. Ibid., II, 1892; — E. REGALIA. *Sulla fauna della grotta dei Colombi (Is. Palmaria)*. Estr. d. Arch. per l'Antrop. e l'Etnol., XXIII, Firenze, 1893 (1894), pag. 72.

resse. Nella nostra *Velika Jama* ne fu raccolta una branca mandibolare sinistra mancante del ramo ascendente, del condilo e dell'angolo. Dei denti è presente solo il M.2, assai logorato;



la serie degli alveoli dei molari, incluso il premolare, ha una lunghezza di mm. 22. L'individuo doveva essere già vecchio e di notevoli dimensioni. Da confronti istituiti nei musei di Geologia, di Anatomia comparata e di Veterinaria di Bologna, mi convinsi che la mandibola misurava circa mm. 70 di lunghezza: donde una lunghezza del cranio non inferiore a mm. 100. Per la forma, va notato che il diastema, visto di profilo, mostra una curvatura abbastanza forte, con la saetta uguale a circa  $\frac{2}{5}$  della corda dell'arco; e che il margine inferiore della branca, in corri-

spondenza del diastema, è piegato ad angolo ottuso (circa  $136^\circ$ ). Si tratta quindi di una forma con caratteri intermedi fra le più antiche (<sup>1</sup>), con diastema a curva assai lenta e con un angolo nettissimo di circa  $130^\circ$ , e quelle recenti (<sup>2</sup>) ed attuali (<sup>3</sup>),

(<sup>1</sup>) Vedi ad es. la fig. 1, tav. XII, dell'opera di E. CORNALIA. *Mammifères fossiles de Lombardie*. Paléontol. Lomb., Milano, 1858-71; come pure le fig. 11 e 12, tav. XLVI, del GERVAIS, *Zoologie et Paléontologie Françaises*, Paris, 1869. — A questa forma appartiene la mandibola illustrata dal FABIANI.

(<sup>2</sup>) Cfr. le figg. del TRABUCCO e quella perfetta di G. DAL PIAZ. *Sulla fauna fossile della grotta di S. Donà di Lamone*. Atti R. Ist. Ven., XXXIX, 1900, tav. 1.

(<sup>3</sup>) Negli esemplari dei musei di Anatomia Comparata e di Veterinaria di Bologna si notano gli stessi caratteri della mandibola illustrata dal DAL PIAZ; nella curva del diastema la saetta è uguale a  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{2}{3}$  della corda dell'arco.

con diastema a curva ristretta e margine inferiore nettamente arrotondato. Anche l'altezza della branca in corrispondenza del diastema ha un valore intermedio fra quello assai forte delle prime e quello, assai minore, delle seconde. Tali relazioni appaiono chiaramente dalle unite figure schematiche. In *A* è riprodotta la mandibola illustrata dal DAL PIAZ, in *B* quella del CORNALIA, in *C* quella della *Velika Jama*.

### **Lepus timidus L.**

La specie è rappresentata nel materiale della *Velika Jama* da un metatarso e nove coste; nella *grotta di Medea* da un cranio completo, dall'atlante e dalla metà sinistra del bacino. Al cranio mancano soltanto alcuni molari; appartiene ad un individuo adulto e bene sviluppato, misurando in lunghezza ben 96 mm. dalla protuberanza occipitale agli alveoli degli incisivi. Gli avanzi sono recentissimi.

### PERISSODACTYLA.

#### **Equus sp.**

Un cubito sinistro appartenente a questo genere fu rinvenuto nella *grotta di Robic*. Dai confronti fatti nei musei dell'università di Bologna son venuto alla conclusione che esso si avvicini più all'*E. asinus* che all'*E. caballus*. Non azzardo però la determinazione su questo avanzo, in riguardo sopra tutto alla grande rarità delle ossa di Asino nelle caverne <sup>(1)</sup>, e alla difficoltà di distinguere le ossa di Asino da quelle di Cavallo <sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> In Italia ad es. fu rinvenuto forse nella grotta di S. Teodoro in Sicilia (F. ANSA in B. S. géol. France, (2) XVII, 1860, pag. 695), e con maggiore certezza, ch'io mi sappia, soltanto nelle caverne dei Balzi Rossi in Liguria (G. A. COLINI in B. paléontol. ital., XXI, 1895, pag. 155), di Cucigliana nel Monte Pisano (L. ACCONCI in Mem. S. Tosc. Sc. nat., V, 1881, pag. 156), di Pertosa presso Salerno (E. REGALIA in Arch. p. Antrop. e Etnol., XXXVI, 1906, pag. 21 d. estr.), e nella grotta Romanelli in Terra d'Otranto (Id., ibid., XXXIV, 1904, pag. 27 d. estr., e XXXV, 1905, pag. 37 d. estr.).

<sup>(2)</sup> Tale difficoltà non mi sembra però assurgere all'altezza voluta da alcuni, come il BOGINO (*Mammiferi fossili della torbiera di Trana*. B. S. geol. ital., XVI, 1897, pag. 24) e il SANSON (*Nouvelle note sur les Equidés quaternaires*. B. S. Anthropol. Paris, [4] VII, 1897, pag. 329). Cfr. in proposito i lavori del REGALIA sopra citati.

## ARTIODACTYLA.

### **Sus Scrofa L. var. *ferus* (L.) RÜTIM.**

(Tav. I, fig. 1)

Un mascellare superiore destro, con il canino e il Pm.4 corrispondente. La protuberanza dell'alveolo canino, molto accentuata, ha una lunghezza di mm. 58 e sporge all'esterno (mettendo l'osso nella posizione naturale) mm. 21; la cresta superiore è assai rilevata e robusta. L'animale era certo robustissimo e vecchio; infatti il premolare è così logoro che la corona sporge 3 mm. appena; il canino è spezzato all'estremità e largamente troncato in avanti con le tracce di lunghissimo uso; le dimensioni poi sono tra le maggiori, corrispondenti a quelle degli individui più grandi delle palafitte svizzere. Il nostro frammento, riprodotto in grandezza naturale nella fig. 1 della tavola, sembra anzi per forma e dimensioni l'immagine speculare di porzione della mascella superiore sinistra di Robenhausen figurata dal RÜTIMEYER (1). La faccia superiore del canino è più allargata e meno convessa di quel che appaia nella figura schematica dello STEHLIN (2); il dente è quindi più depresso e la sezione acquista così un contorno più nettamente trapezoidale.

Il pezzo fu raccolto nella *Velika Jama*.

### **Sus Scrofa L. var. *domesticus* (L.)**

Del materiale della *Velika Jama*, oltre a due molari superiori sinistri, fa parte il cranio completo di un giovane Maiale. La giovane età è attestata, se non altro, dalle suture craniali aperte e dalla convessità ancora ben pronunciata dei temporali e parietali. D'altra parte, il logoramento dei denti e le dimensioni, raggiungibili da individui attuali solo in uno stadio più avanzato di sviluppo, indicano una razza grande e robusta:

(1) RÜTIMEYER. *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz. Untersuchungen über die Geschichte der Wilden und der Haus-Säugethiere von Mittel-Europa*. Basel, 1861. Vedi la fig. 4 della tav. VI.

(2) STEHLIN. *Über die Geschichte des Suiden-Gebisses*. I. Abh. schweiz. paläontol. Ges., XXVI, 1899. Fig. V a pag. 253.

la lunghezza della cresta occipitale all'orlo mascellare anteriore, è di mm. 260; la larghezza è di mm. 64 fra le orbite è di mm. 101 fra le due arcate zigomatiche.

Un cubito sinistro, un metacarpo e un grosso calcaneo destro, che non offrono alcun particolare notevole, provengono dalla *grotta di Robic*.

### **Cervus Elaphus L.**

Due frammenti di corna (*Velika Jama*). Uno è insignificante; l'altro, molto maggiore, è la parte inferiore di un ramo principale destro, privo del peduncolo e della rosetta, ma con il pugnale basale completo e ben conservato. Il frammento è lungo cm. 17; il suo diametro è di mm. 52 subito sopra la rosetta, di 48 sopra l'attacco del pugnale (a cm. 12 dalla base). La sezione è ovale, la superficie molto rugosa e con grossi solchi longitudinali. Il pugnale fa col ramo principale un angolo di circa 40° (misurato secondo le direzioni dei loro assi); la sua lunghezza è di oltre cm. 10. Si trattava certo di un adulto e grosso individuo; le dimensioni del frammento non sono però tali da farlo riportare alla razza *Primigenii* stabilita dai POUILLG (1) per le grandi forme del Diluviale superiore.

### **Capra hircus L.**

Delle ossa caratteristiche e sicuramente distinguibili da quelle di Pecora, abbiamo soltanto un frontale sinistro col relativo corno, assai ben conservato; inoltre varie corna isolate e alcuni rami mandibolari in cui si scorgono ben evidenti i caratteri segnalati dal RÜTIMEYER. Provengono dalla *Velika Jama*, insieme con alcune vertebre di forma particolarmente svelta e slanciata.

Possono appartenere tanto alla Capra quanto alla Pecora gli avanzi seguenti:

a) Un occipitale, un atlante, cinque assi, dieci vertebre dorsali, cinque lombari, molte coste, quattro scapole, un bacino,

(1) POUILLG. *Die Cerviden des thüringischen Diluvial-Travertines, mit Beiträge über andere diluviale und recente Hirschformen*. Palaeontographica, XXXIX, 1892, pag. 252.

nove omeri, tre radii, un cubito, un femore e dieci metatarsi, della *Velika Jama*:

b) Sei scapole, due bacini, tre omeri, un metacarpo, due capi articolari di femore, una tibia, due astragali e sette metatarsi, della *grotta di Robic*.

c) Parecchie mezze mandibole, della maggiore delle *Masariate*;

d) Una vertebra cervicale (6<sup>a</sup>) della *grotta di Torlano*.

Su tali ossa non mi posso permettere di tentare una determinazione: gli sforzi vani di osservatori come il RÜTIMEYER<sup>(1)</sup> e il FORSYTH-MAJOR<sup>(2)</sup> me ne dispensano.

### Ovis aries L.

Varie mascelle superiori e rami mandibolari, oltre a denti isolati, nella *Velika Jama*: sembra più abbondante della Capra.

Un primo molare superiore destro, nella *grotta di Torlano*.

Circa le altre ossa, vedi quanto è detto a proposito della specie precedente.

### Bos taurus L.

Gli avanzi riferibili al Bue sono i seguenti.

Nella *Velika Jama*: due molari superiori, un frammento di ramo mandibolare sinistro, due rami mandibolari destri (di Vitello), due vertebre, quattro pezzi di coste e una falange basale del terzo dito.

Nella *grotta di Robic*: il ramo ascendente di una branca mandibolare sinistra, un metacarpo, due tibie (di Vitello), due astragali, una falange basale e una ungueale del terzo dito.

Nella maggiore delle *Masariate*: una branca mandibolare sinistra (di Vitello).

Le dimensioni non hanno mai valori assai grandi. Uno degli astragali presenta, nell'articolazione con la tibia, il margine

(<sup>1</sup>) RÜTIMEYER. *Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz*. Zürich, 1860, pag. 14; — *Id. Fauna Pfahlb. d. Schweiz*, 1861, pag. 124; — *Id. Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes*. Denkschr. schweiz. naturf. Ges., XXII, 1866, pag. 58.

(<sup>2</sup>) C. I. FORSYTH-MAJOR. *Materiali per servire a una storia degli Stambecchi*. Estr. d. Atti S. Tosc. Sc. nat., IV, 1879, pag. 27.

esterno notevolmente più alto dell'interno, accostandosi così alla forma che ha l'astragalo nel *Bos primigenius* <sup>(1)</sup>; di esso però non ha gli altri caratteri, a cominciare dalla lunghezza che non supera i 59 millimetri.

## CARNIVORA.

### *Canis Lupus* L.

Due crani e quattro mandibole, della maggiore delle *Masariate*. Le misure prese sul cranio meglio conservato mi diedero i valori seguenti:

Lunghezza basilare (dal marg. inf. del Foramen magnum al Gnathion) . . . . .	mm. 201
Lunghezza massima (dall'estremità poster. della cresta sagittale al Gnathion) . . . . .	» 228
Lunghezza dell'asse basilare del cranio propr. detto . . . . .	» 53
» » » facciale . . . . .	» 148
» dei nasali . . . . .	» 88
Larghezza massima dei nasali . . . . .	» 17
» del cranio nella reg. temporale . . . . .	» 65
Diametro longitud. della cavità cranica (dal marg. sup. del Foramen magnum alla radice del naso) . . . . .	» 120
Diametro longitud. della faccia (dalla rad. del naso al Gnathion) . . . . .	» 121
Altezza del cranio . . . . .	» 62
Lunghezza della serie dei molari e premolari . . . . .	» 74
» dei due fierini . . . . .	» 22
» massima dei canini . . . . .	» 13

L'angolo di inclinazione del piano orbitario è di 44°: tale angolo, come è noto, è di 45° o meno nel Lupo, mentre nel *Canis familiaris* oscilla in generale fra i 50° e 60°, presentando solo un minimo di 48° nel grande Cane delle terremare <sup>(2)</sup>. Come nel Lupo, i diametri longitudinali della cavità cranica e della faccia sono subeguali tra di loro; noto invece che il fierino ha una lunghezza su per giù uguale a quella dei due

<sup>(1)</sup> Cfr. RÜTIMEYER. *Fauna Pfahlb. d. Schweiz*, 1861, pag. 105, tav. IV, fig. 3.

<sup>(2)</sup> TH. STUDER. *Die prähistorischen Hunde in ihrer Beziehung zu den gegenwärtig lebenden Rassen*. Abh. schweiz. paläontol. Ges., XXVIII, 1901, pag. 4 e 21; — Id. *Étude sur un nouveau chien préhistorique de la Russie*. L'Anthropol., XVI, 1905, pag. 274.

molari uniti, invece di superarla. Tali caratteri però, anche secondo lo STUDER, sono variabili: costante è solo l'inclinazione del piano orbitario. E in relazione a questo, vediamo nel nostro cranio che un piano orizzontale passante per la parte più bassa degli orli orbitari interseca l'orifizio nasale nella sua parte superiore, non nell'inferiore; e in proporzione la fronte è perciò meno depressa, il mascellare più alto, ecc. Del resto, le misure suesposte si avvicinano moltissimo a quelle del Lupo delle Alpi Bernesi illustrato dallo STUDER (1). Anche il contorno superiore del cranio ha uguale andamento; la cresta sagittale, benchè alta e assai sviluppata, è invece meno estesa in addietro. Nel triangolo occipitale il rapporto fra altezza (mm. 58) e larghezza (mm. 75) è di  $\frac{77}{100}$ . Il foramen magnum, trasversalmente ellittico, ha il diametro orizzontale di mm. 20 e il verticale di 16. I denti sono molto logori; il fierino è somigliantissimo, per forma e dimensioni, a quello della caverna di Levrance figurato dal FORSYTH-MAJOR (2).

#### **Canis familiaris L.**

Ne abbiamo i seguenti resti:

a) Un dente fierino (M.1 inferiore destro) logoro e robusto, lungo ben 24 mm., della *Velika Jama*; una tibia e una fibula, della medesima grotta.

b) Una branca mandibolare destra, coi molari e premolari relativamente robusti e a contatto fra loro, col fierino lungo mm. 21; inoltre un atlante e una quarta vertebra cervicale, della *Masariate*.

c) Un femore destro, della *grotta di Torlano*.

#### **Ursus spelaeus Blum. et Rosenm. in Cuv.**

Nelle grotte friulane si rinvennero finora avanzi di Orsi soltanto ai Viganti e a S. Giovanni d'Antro. Gli avanzi spettano tutti all'*U. spelaeus*, che è rappresentato dalle sue razze di maggiore e di minore statura.

(1) TH. STUDER. *Prähistor. Hunde*, pag. 16, n. 6, tav. II, fig. 1.

(2) C. I. FORSYTH-MAJOR. *Considerazioni sulla fauna dei Mammiferi pliocenici e postpliocenici della Toscana*. Atti S. Tosc. Sc. nat., I e III, 1877, tav. III, fig. 16.

A. *Ursus spelaeus typicus*.

(Tav. I, fig. 2-7).

All'*U. spelaeus* tipico, alla razza cioè corrispondente alle descrizioni e figure classiche del CUVIER<sup>(1)</sup> e dello SCHMERLING<sup>(2)</sup>, e maggiormente diffusa nelle caverne di tutta Europa, spettano i resti seguenti:

1) I.3 superiore sinistro, completo, col cingolo assai sviluppato (Tav. I, fig. 2). Il diametro trasverso massimo è di mm. 15,5; l'altezza di mm. 46.

2) C. superiore destro, di individuo ancor giovane, con la radice largamente aperta, misurante mm. 24 di massimo diametro trasverso e 93 di altezza.

3) C. superiore sinistro di adulto, molto grosso, con la corona logora (Tav. I, fig. 3). La radice è incompleta; ma dal confronto con i numerosi esemplari del museo geologico di Bologna mi son convinto che non poteva avere meno di mm. 125 di altezza per 37 di larghezza massima.

4) M.1 superiore destro, misurante mm. 29 di lunghezza (diametro anteroposteriore) e 19,8 di larghezza (diametro trasverso). Delle cuspidi laterali esterne la seconda è maggiore della terza; il cingolo è sviluppatissimo dal lato interno (Tav. I, fig. 4).

5) M.2 superiore destro, di grandi dimensioni (Tav. I, fig. 5). Ne manca la parte anteriore; ma la larghezza di mm. 36,5 fra il margine anteriore della seconda cuspidi e l'estremità posteriore della corona, fa comprendere come il diametro anteroposteriore dovesse almeno raggiungere i mm. 50. E non va dimenticato che la massima lunghezza trovata per questo dente dal CUVIER (op. cit.) è di mm. 48, e giunge a mm. 50 solo per lo SCHMERLING (op. cit.), mentre negli esemplari del Veneto e della Venezia Giulia finora illustrati i valori massimi sono di mm. 45<sup>(3)</sup>, 47<sup>(4)</sup> e 49<sup>(5)</sup>. La larghezza del nostro

(1) CUVIER. *Recherches sur les ossements fossiles*, II ed., Paris, 1825, vol. IV, pag. 540-79, tav. XX-XXVII.

(2) SCHMERLING. *Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de la prov. de Liège*, 1855, I, pag. 85-157, tav. VIII-XXXIII passim.

(3) MARCHESSETTI. *La caverna di Gabrovizza presso Trieste*. Est. d. Atti Mus. Civ. St. nat. Trieste, VIII, 1890.

(4) G. OMBONI. *Di alcuni oggetti preistorici delle caverne di Velo nel Veronese*. Atti S. ital. Sc. nat., XVIII, Milano, 1875.

(5) G. DAL PIAZ. *Fauna d. grotta di S. Donà di Lamon*, I. cit.

frammento è di mm. 24; essa è ancora di mm. 20,5 a mm. 15 dall'estremità posteriore, cioè al livello dell'ultima cuspidè interna; il dente risulta cioè meno ristretto in addietro che d'ordinario non sia. La superficie triturante è pochissimo logora.

6) C. inferiore destro, con la radice rotta, ma verosimilmente di altezza non minore di mm. 120, contro mm. 33 di larghezza.

7) Due C. inferiori sinistri, di esemplari giovani, con la radice largamente aperta. Di altri quattro denti, giovani e ridotti alla sola corona, non si può precisare la posizione.

8) M.2 inferiore destro, un po' più tozzo dell'ordinario (Tav. I, fig. 6), di notevoli dimensioni: mm. 20 di larghezza e mm. 33,5 di diametro anteroposteriore, mentre le massime lunghezze registrate dal CUVIER e dallo SCHMERLING sono di mm. 32 (e dal MARCHESSETTI min. 30). Per la grandezza, la conservazione, lo stato della superficie triturante, si trova nelle stesse condizioni del M.2 accennato al n. 4, e probabilmente appartenne con esso a un medesimo gigantesco individuo.

9) M.3 inferiore sinistro (Tav. I, fig. 7), lungo mm. 27 e largo mm. 19. Tali dimensioni lo fanno ascrivere senza dubbio all'*U. spelaeus* tipico; il contorno della superficie triturante è però notevolmente ristretto ad angolo acuto in addietro, e il rapporto fra lunghezza e larghezza è di circa 7:5 invece di 6:5 come lo dà il REYNOLDS<sup>(1)</sup>. Le tre radici sono concresciute assieme, come avviene talora in questa specie<sup>(2)</sup>.

10) Due coste.

11) Due frammenti di omero destro: il capo articolare superiore e parte della diafisi. Dal confronto con gli esemplari del museo geologico di Bologna si deduce per l'osso intero una lunghezza di cm. 42 circa; la larghezza a metà della diafisi è di cm. 5,5.

12) Cubito destro, privo dell'estremità distale, lungo probabilmente cm. 40. Il diametro anteroposteriore, all'altezza dell'estremità distale della fossa sigmoidea, misura cm. 7,5; il massimo diametro trasverso dell'olecrano è di cm. 8,7.

I denti dal n. 1 al 9 provengono dalla *grotta di Viganti*;

(<sup>1</sup>) S. H. REYNOLDS. *A Monograph of the British Pleistocene Mammalia*, Vol. II, pt. II, *The pleistocene Bears*. Palaeontogr. Soc., LX, London, 1906, pag. 15.

(<sup>2</sup>) Cfr. REYNOLDS. Op. cit. pag. 15.

le ossa dal n. 10 al 12 dalla *grotta di S. Giovanni d'Antro*. Queste ultime son parte di quelle che il TELLINI<sup>(1)</sup> aveva determinato come *Ursus ligusticus* Iss. Senza entrare in considerazioni sul valore di questa entità, che io considero una semplice variazione dell' *U. spelaeus*, manca nelle ossa in esame il carattere più spiccato di essa, che è di avere le estremità più snelle, più esili, più allungate, a pareti più sottili<sup>(2)</sup>; le misure date corrispondono infatti a quelle del tipico *U. spelaeus*.

B. *Ursus spelaeus* var. **minor** Strobel.

(Tav. I, fig. 8-10).

Nel 1858 il prof. GIOVANNI CAPELLINI raccoglieva nella caverna di Cassana, presso la Spezia, ossami di orso che egli studiava a Parigi l'anno dopo, concludendo che si dovevan distinguere in essi e avanzi del tipico *U. spelaeus* e avanzi di una forma di molto minori dimensioni<sup>(3)</sup>. Senza nulla sapere di ciò, ALBERTO GAUDRY annunciava nel 1887 di avere ricomposto, con ossa raccolte nelle «oubliettes» di Gargas, uno scheletro di *U. spelaeus* che per la piccola statura contrastava vivamente con gli esemplari tipici della specie, e concordava con altri delle caverne dell'Herm e di Aubert<sup>(4)</sup>; poco dopo, lo stesso GAUDRY<sup>(5)</sup> dava lettura di una lettera direttagli dal CAPELLINI per ricordare e confermare la sua priorità nella scoperta. Nel 1889 lo STROBEL<sup>(6)</sup> notava alcuni altri caratteri distintivi fra questa razza piccola, a cui dava il nome di *U. spelaeus minor*, e l'*U. ligusticus* dell'ISSEL. Infine nel 1892 il GAUDRY, in collaborazione col BOULE, ne dava la illustrazione<sup>(7)</sup>.

(1) A. TELLINI. *Peregrinazioni speleologiche nel Friuli*. «In Alto», Cron. d. S. Alp. Friul., X, Udine, 1899, pag. 19.

(2) A. ISSEL. *La caverna della Giacheira presso Pigna*. Atti S. Tosc. Sc. Nat., IX, 1888, pag. 121.

(3) G. CAPELLINI. *Nuove ricerche paleontologiche nella caverna ossifera di Cassana*. Estr. d. Liguria Medica, Genova, 1859, n. 5, 6, 15, 16.

(4) A. GAUDRY in B. S. géol. France, (5) XV, 1886-87; — *Id.* *Le petit Ursus spelaeus de Gargas*. C. R. Ac. Sc. Paris, CIV, 1887, pag. 740.

(5) Vedi B. S. géol. France, (5) XVI, 1887-88.

(6) P. STROBEL. *Gli orsi delle caverne del continente italiano contemporanei dell'uomo*. B. Paleontol. ital. XV, 1889, n. 1-2.

(7) A. GAUDRY et M. BOULE. *Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires*. IV, Paris 1892.



9) Femore sinistro, di individuo giovane, con le epifisi in parte logore e in parte staccate; lunghezza complessiva probabile, cm. 30 o poco più; diametro trasverso della diafisi verso il mezzo, cm. 3,2.

10) Secondo metatarsale destro: lunghezza cm. 6,8; all'estremità prossimale diametro anteroposteriore cm. 2,2 e trasverso cm. 1,7; all'estremità distale rispettivamente cm. 1,7 e cm. 2,3.

11) Secondo metatarsale sinistro, privo dell'estremità distale, corrispondente per le dimensioni al precedente.

12) Tre frammenti del quarto metatarsale sinistro; il meglio conservato ha cm. 7,7 di lunghezza; cm. 2,8 e cm. 1,8 rispettivamente di diametro anteroposteriore e trasverso dell'estremità prossimale.

Gli avanzi ricordati ai numeri 1 a 4, e 10 a 12 provengono dalla *grotta di Viganti*; gli altri (5 a 9) dalla *grotta di S. Giovanni d'Antro*.

Questi ultimi erano stati riferiti dal TELLINI (l. cit.) all'*U. ligusticus*; ma secondo me non vi possono appartenere per vari caratteri:

a) La mandibola descritta al num. 5 non ha premolari gemmiformi nè traccia di alveoli tra il C. e il Pm.4.

b) Il diastema corrente dal C. al Pm.4 è in essa di cm. 5,1. L'ISSEL è muto su questo carattere; ma per cortesia dell'amico dott. SANGIORGI potei esaminare una branca mandibolare di *U. spelaeus* var. *minor* e una di *U. ligusticus*, corrispondenti per grandezza alla nostra, provenienti dalla caverna delle Fate, studiate dal MORELLI, dall'ISSEL e dallo STROBEL, e conservate nel museo geologico dell'università di Parma. Orbene, il diastema misura nella prima di esse cm. 4,7 e nella seconda cm. 6,2; il che è in piena armonia con la forma slanciata caratteristica dell'*U. ligusticus*. Anche lo spessore della branca è nell'*U. ligusticus* minore che nel nostro; e l'altezza della mandibola in corrispondenza del diastema (come già lo STROBEL [l. cit.] aveva notato) negli esemplari medesimi è di cm. 5 nella razza ligure, di cm. 6 nell'altra, che anche per ciò corrisponde meglio alla nostra.

c) Il fierino inferiore, nell'*U. ligusticus* del museo di Parma,

dista mm. 3 dal M.1. Secondo la descrizione dell'ISSEL<sup>(1)</sup>, la sua base è relativamente più larga; nell'esemplare del museo parmense misura mm. 11,5 nel diametro anteroposteriore e mm. 8,3 nel diametro trasverso, mentre il dente corrispondente di *U. spelaeus minor* misura mm. 15,0 per 9,3. E nella razza ligure manca il tubercolo posteroesterno e i due anterointerni hanno un'altezza che può toccare al massimo  $\frac{1}{2}$  della cuspid principale<sup>(2)</sup>. Nel nostro esemplare invece il fierino è contiguo al M.1; misura mm. 16,4 per 10,8; ha il tubercolo posteroesterno, i due anterointerni raggiungono ben  $\frac{2}{3}$  della cuspid principale, e vi è l'accento anche di un piccolo tubercolo posterointerno.

d) Il M.1 inferiore della nostra mandibola, sia per la lunghezza, sia per la ondulazione del contorno, sia per l'attenuarsi ad angolo acuto in avanti, si allontana dal dente corrispondente trovato dall'ISSEL nella caverna della Giacheira<sup>(3)</sup>.

e) I cubiti e i femori, tutt'altro che esili e slanciati<sup>(4)</sup>, sono anzi, a paragone con il tipico *U. spelaeus*, ancor più tozzi e robusti: le misure esposte a suo luogo lo dimostrano chiaramente.

Per tutto ciò mi sembra di dovere escludere la determinazione di *U. ligusticus*. Il TELLINI molto probabilmente fu indotto ad ammetterlo per aver notato le piccole dimensioni delle ossa in esame, essendogli forse sfuggite le pubblicazioni riguardanti la razza piccola dell'*U. spelaeus*. L'esistenza della razza ligustica in Friuli non era del resto inverosimile, dal momento che il MARCHESETTI<sup>(5)</sup> ne aveva scoperti splendidi avanzi nella caverna di Tribussa, in val dell'Idria.

### **Felis domestica L.**

Ne abbiamo un ramo mandibolare sinistro, della *grotta di Medea*, e un cubito sinistro, della *Velika Jama*.

(<sup>1</sup>) A. ISSEL. *Nuove ricerche sulle caverne ossifere della Liguria*. Mem. R. Acc. Lincei, (3) II, 1878, pag. 103.

(<sup>2</sup>) Cfr. le fig. 5 e 6, tav. V, dell'opera ora citata.

(<sup>3</sup>) A. ISSEL. *La caverna della Giacheira*, tav. II, fig. 5.

(<sup>4</sup>) Cfr. A. ISSEL. *La caverna della Giacheira*, pag. 121.

(<sup>5</sup>) C. MARCHESETTI. *L'Ursus ligusticus Iss. nelle Alpi Giulie*. Atti Mus. Civ. St. nat. Trieste, IX, 1895.

\*  
\*  
\*

Le specie di cui abbiamo descritto gli avanzi, sono distribuite come risulta nell'unito specchietto.

	Velika Jama	Grotta di Robic	Grotta di S. Giov. d'Antro	Grotta di Vignanti	Grotta di Torlano	Masariate	Grotta di Medea
1. <i>Arctomys Marmotta</i> L. . . . .	+						
2. <i>Lepus timidus</i> L. . . . .	+						+
3. <i>Equus</i> sp. ( <i>E. asinus</i> L. ?) . . . .		+					
4. <i>Sus Scrofa</i> L. var. <i>ferus</i> (L.) . .	+						
5.     »     var. <i>domesticus</i> (L.) . .	+	+					
6. <i>Cervus Elaphus</i> L. . . . .	+						
7. <i>Capra hircus</i> L. . . . .	+	?			?	?	
8. <i>Ovis aries</i> L. . . . .	+	?			+	?	
9. <i>Bos taurus</i> L. . . . .	+	+				+	
10. <i>Canis lupus</i> L. . . . .						+	
11.   » <i>familiaris</i> L. . . . .	+				+	+	
12. <i>Ursus spelaeus</i> Blum. et Ros. . .			+	+			
13.   »   »   var. <i>minor</i> Str. . .			+	+			
14. <i>Felis domestica</i> L. . . . .	+						+

Alle specie elencate sarebbe da aggiungersi il *Felis catus* L., di cui il REGALIA trovò una scapola destra nel saggio di materiali della *Velika Jama* comunicatogli dal prof. MUSONI (cfr. *Mondo Sotterraneo*, I, 1904-05, pag. 94).

Soltanto i crani di Lupo raccolti nella *Masariate* si mostrano leggermente incrostati di calcare; tutte le altre ossa erano allo scoperto o sepolte nell'argilla.

Sarebbe inutile riassumere qui le notizie sui vari punti di

ritrovamento del materiale; rimando per esse alle pubblicazioni del TELLINI e del Circolo speleologico (1).

Si comprende a prim'entro che le faune delle sette grotte hanno età ben diversa. Recentissimi, e probabilmente attuali, anche per l'aspetto, sono gli avanzi trovati nelle grotte di Torlano e di Medea; un po' più antichi sembrano quelli della Masariate e della grotta di Robic. Precedente è senza dubbio la fauna della Velika Jama, importante stazione preistorica. A quanto ebbe a dire su di essa il prof. MUSONI, poco è da aggiungere: vi mancano resti di uccelli, ma l'industria degli animali domestici si palesa già abbastanza sviluppata; fra i prodotti della caccia, interessanti sono il grosso Cinghiale e la Marmotta di tipo relativamente antico. Nelle altre caverne nulla vi è che attesti la presenza dell'uomo. Coevi tra loro, e anteriori a tutti gli altri, sono i depositi ossiferi delle grotte di Viganti e di S. Giovanni d'Antro, che hanno un reale interesse. In entrambe furon trovati soltanto avanzi dell'Orso speleo; ma il rinvenimento della sua razza piccola, finora esclusiva della Francia e della Liguria, ha speciale importanza.

Questo risultato è già assai lusinghiero, e incoraggia a seguire con maggior lena le ricerche iniziate. La grotta di Viganti può dare certamente nuovo materiale prezioso, e altre caverne ossifere non mancheranno di venire scoperte. Quando anche si noti che in questo primo elenco abbiamo i soli Mammiferi fossili trovati in Friuli, appare sempre maggiore l'interesse delle ricerche che il nostro Circolo speleologico vorrà seguire.

(1) Vedi: Per la Velika Jama: F. MUSONI, *La Velika Jama*, Mondo Sott., I, 1904-05, n. 3-5. — Per la grotta di Robic: A. TELLINI, *Peregr. spel.*, In Alto, X, pag. 36. — Per la grotta di S. Giovanni d'Antro (limitandoci alla parte geo-fisica): A. LAZZARINI, *Antro*, Giorn. di Udine, XXXI, 1897, n. 165, 169, 175; A. TELLINI, *Peregr. spel.*, pag. 19; F. MUSONI, *Visita alle sorgenti della grotta di S. Giov. in Antro*, Mondo Sott., I, 1904, n. 2; *Id.*, *Discorso*, *ibid.*, II, 1906, n. 5-6; A. LAZZARINI, *Nuova esplorazione*, *ibid.*, III, 1906, n. 1-2. — Per la grotta di Viganti: O. MARINELLI, *Fenomeni carsici, grotte e sorgenti nelle Prealpi Giulie Occidentali*, Riv. Geogr. ital., IV, 1897, n. 7, e In Alto, VIII, 1897, n. 1; A. LAZZARINI, *L'altipiano carsico del M. Bernadia*, Mondo Sott., II, 1905, n. 1; *Id.*, *Il fenomeno dello sprofondamento delle acque nella regione friulana*, *ibid.*, II, 1906, n. 4. — Per la grotta di Torlano: A. TELLINI, *Peregr. spel.* pag. 65. — Per la Masariate: A. COPPADORO, *Le due Masariate*, In Alto, X, 1899, n. 2; A. LAZZARINI, *Il fenom. dello sprofondam.* ecc. Mondo Sott., III, 1906, n. 1-2. — Per la grotta di Medea: A. LAZZARINI, *La grotta di Borgnano presso Medea*, In Alto, IX, 1898, n. 4.





5



4



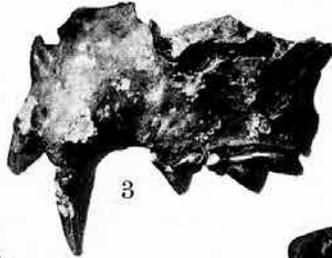
6



2a



2



3



1



8



7



9



10

### Spiegazione della Tavola I.

- Fig. 1. - *Sus Scrofa* L. var. *ferus* (L.) - Mascellare superiore destro con il C. e il Pm.1, - Velika Jama.
- » 2. - *Ursus spelaeus* BLUM. et. ROSENM. forma tipica. - I.3 superiore sinistro, - Grotta di Viganti.
  - » 3. - c. s. - C. superiore sinistro, - c. s.
  - » 4. - c. s. - M.1 superiore destro, - c. s.
  - » 5. - c. s. - M.2 superiore destro, - c. s.
  - » 6. - c. s. - M.2 inferiore destro, - c. s.
  - » 7. - c. s. - M.3 inferiore sinistro, - c. s.
  - » 8. - *Ursus spelaeus* var. *minor* STROBEL - C. inferiore destro, - c. s.
  - » 9. - c. s. - M.2 superiore destro, - c. s.
  - » 10. - c. s. - Frammento di branca mandibolare sinistra, con il Pm.4 e il M.1, - Grotta di S. Giovanni d'Antro.

Tutte le figure sono in grandezza naturale.

---

F. MUSONI

## La regione sorgentifera del fiume-torrente Natisone

Il 24 settembre u. s. insieme all'amico prof. O. Marinelli e a D. G. Scur compii un'escursione nell'alto bacino del Natisone allo scopo di studiarne le sorgenti, intorno alle quali nessuna trattazione geografica, ch'io sappia, ci dà notizie sufficienti, nonostante la classica rinomanza di cui sempre godette questo caratteristico fiume-torrente che gli antichi scrittori greci e romani ricordano insieme a pochi altri corsi d'acqua del Friuli.

Detto bacino ha una superficie di 401.5 Km<sup>2</sup> sui 293.86 che ne presenta in tutta la sua parte montana fino allo sbocco in pianura, presso Cividale. È compreso fra confini orografici ben distinti che lo dividono nettamente dai bacini adiacenti del Cornappo, Lagna, Malina e Grivò, tributari diretti o indiretti del Torre, e del rio Bianco di Uceca, affluente dell'Isonzo, presentando una larga apertura verso la valle di quest'ultimo che ne sembra come la continuazione orografica: mentre esso comunica assai più difficilmente per la strettissima valle di chiusa Robic-Stupizza col suo proprio bacino medio in modo

da sembrare quasi aggiunto al medesimo per effetto di una cattura idrografica, avvenuta in epoca posglaciale.

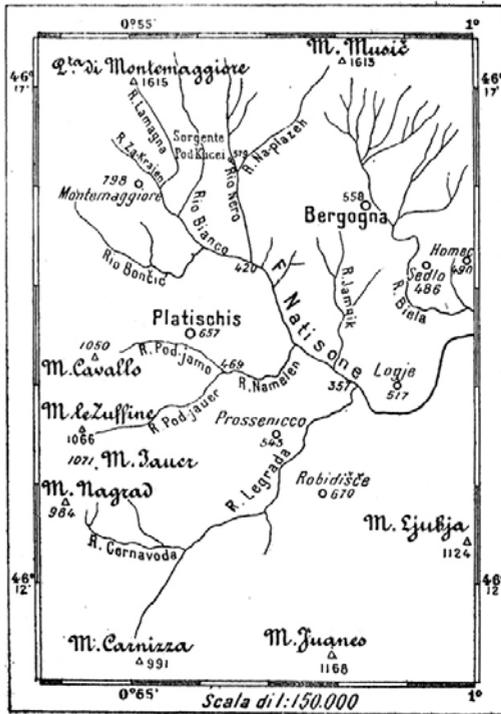
Tutta questa regione dovette essere in origine un altipiano, attualmente diviso in parecchi brevi sponi montuosi da alquante vallecole di erosione, strette e tortuose, quasi sempre somigliantisi tra loro, tanto che difficile sarebbe stabilire quale d'esse sia la principale. Conserva ancora siffatta conformazione verticale solo nella sua parte superiore, cioè sul rialto di Platischis (1), alto circa 650 m., e sul così detto campo di Bonis, alto 700 m.. Quest'ultimo presenta caratteri decisamente carsici e, nonostante vi si trovino frequenti cespugli e boschetti ombrosi di grande amenità, vi abbondano doline, spesso raggruppate (dolinize), talvolta confluenti insieme, alcune assorbenti, altre sorgentifere, raramente circolari, nel più dei casi triangolari, o, comunque irregolari, in dipendenza dalla non omogeneità e quindi della varia erodibilità dei calcari in cui sono scavate. Si dice, ma non è probabile, che le acque assorbite da questo altipiano risorgano nelle fontane di Taipana.

L'intero altipiano poi è costituito di terreni eocenici, che, a cominciare da 5 Km. dalle sorgenti del Natisone in giù (2), sono spesso sottoposti a morene e a detriti quaternari; e i quali sul lato meridionale si appoggiano, ricoprendoli fino a circa 700 m. sul livello del mare, alle masse secondarie del Matajur, del Mija, del Ljubia; sul lato settentrionale, fino alla stessa altezza, alla catena Stol-Montemaggiore, proseguita dal Gran Monte che termina sopra l'alta valle del Torre e nella quale dai terreni della dolomia marnosa raiblana, si passa a quelli della dolomia principale che ne formano la parte più elevata. In molti punti lungo i declivi di essa si scorge distintamente la sovrapposizione di strati secondari a quelli

(1) In sloveno Platischis: viene, forse, da *blato*, palude, luogo paludoso, e dal suffisso *iste* che si aggiunge spesso ai sostantivi cambiandosi nello sloveno moderno in *isc-e*: esempi: *gradisc-e*, *jezerisc-e*, *dvorisc-e*, *trgovisc-e*, ecc.; ovvero da *platis-ce*, quarto di ruota, e, metaforicamente nel nostro caso, luogo a semicerchio, a ferro di cavallo, quale è il rialto di Platischis. Di identica derivazione sarebbe *Cepletischis*, *Zà-platis-ceh*, in comune di Savogna, pure su un rialto di forma semicircolare.

(2) A. Tellini, *Intorno alle tracce abbandonate dell'antico ghiacciaio del fiume Isonzo nell'alta valle del Natisone e sull'antica connessione tra il corso superiore dei due fiumi*. Estr. dagli «Annali del r. Istituto tecnico di Udine», serie II. anno XV, 1897.

terziari, documento parlante della piega-faglia che O. Marinelli<sup>(1)</sup> dimostrò esistere al posto della frattura periadriatica del Taramelli, il quale, comunque, rilevò per il primo un fatto tettonico importantissimo di questa regione. Così, ad esempio, nella valle del rio Bianco, a 730 m. di altezza, poco discosto



dal letto del torrente, sulla sinistra del medesimo, dove la montagna è incisa a picco, vedemmo, sottostanti alla dolomia raiblana, arenarie e marnesprofondantisi nel sottosuolo<sup>(2)</sup>.

Tuttavia le sorgenti del Natisone, la cui esplorazione era lo scopo principale della nostra gita, non le trovammo, poichè di vere e proprie sorgenti di questo fiume, come di quelle del Torre non molto lontano, scaturiente con più polle a pie' del

Musi, non è il caso di parlare. Il Natisone trae origine dalla confluenza di molti piccoli corsi d'acqua che, data la forma poligonale del suo bacino superiore, son quasi di eguale lunghezza e s'incontrano a poca distanza un dall'altro venendo dalle più opposte direzioni.

Primo di tali corsi, risalendo il fiume sulla riva destra da valle a monte, è il Legrada<sup>(3)</sup> (Km. 7.25), nel cui bacino inferiormente a Prossenico, si trova un deposito di argille, dovuto

(1) *Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento*. Firenze, Carnesecchi 1902. pag. 88 e segg.  
 (2) *Descrizione della carta geologica del Friuli*. Pavia, tip. Fusi, 1881, pag. 28 e 72.  
 (3) Tutte le misurazioni, così di lunghezza, come di superficie, furono eseguite sulle Tavole al 25.000 di Montemaggiore e Platischis.

a un antico ristagnò d'acque. Viene quindi il rio Na-mlen <sup>(1)</sup> (Km. 1.75), fiancheggiato anch'esso nella sua parte più bassa da un analogo deposito di argille lacustri e formato dai rii Pod-jauer <sup>(2)</sup> (Km. 2.9) che scende dal monte omonimo e Pod-jamo <sup>(3)</sup> (Km. 2.9) che precipita con una bella cascata, alta, a occhio e croce, una sessantina di metri, dal rialto di Platischis. Più verso nord il rio Boncic (Km. 3.5) raccoglie le acque del campo carsico di Bonis, sopra il quale veramente la linea di spartiacque col Cornappo è alquanto incerta, unendosi dopo un non lungo cammino al rio Bianco (Bjeli potok) (Km. 5). Questo, ingrossato superiormente dal Za-Krajen <sup>(4)</sup> (Km. 1.625), che passa sotto il villaggio di Montemaggiore e dal Lamagna (Km. 3) che scende dalla parte più elevata di tutto il bacino, confluenti insieme, si fonde quindi prestamente col rio Nero (Cerni potok) (Km. 4.25), il quale, arricchito sulla sinistra dal Na-plazeh <sup>(5)</sup>, segna il confine politico coll'Austria, e continua a segnarlo anche dopo ch'entra in uno stesso letto col rio Bianco, fin dove s'innesta ad esso il Legrada.

Il rio Bianco e il rio Nero sono in complesso i corsi d'acqua principali dai quali trae le sue origini il Natisone: resta ora a stabilire quale dei due debba esserne considerato come il vero e proprio ramo sorgentifero.

Sulla carta topografica è messo il nome Natisone a partire dalla confluenza del rio Boncic col rio Bianco: realmente però la popolazione dei villaggi vicini, in seguito a detta confluenza, adopera il nome di rio Boncic anzichè quello di rio Bianco, quantunque il secondo abbia assai maggiore importanza del primo; mentre incomincia a valersi del nome Natisone solo a valle della confluenza di detto rio Boncic col rio Nero. Sembrerebbe quindi che nel concetto popolare il rio Nero fosse ritenuto come principale, quello cioè dalle cui scaturigini si dovrebbe calcolare la lunghezza assoluta del nostro fiume.

Io però non sono di siffatto avviso: anzitutto perchè il rio

(1) Significa *sul molino*.

(2) Vuol dire *sotto il Jauer*, nome della cima soprastante. *Jauer*, erroneamente scritto sulla Tavoletta Montemaggiore *Laner* (come pure erroneamente vi è scritto *Pod-janer*), è termine botanico, equivalente ad *acero*.

(3) Significa *sotto la buca*, o *voragine*, o anche *valle*.

(4) Vuole dire *dietro il confine*, *all'estremità*.

(5) Da *plaz* = *frana*, onde *na-plazeh* = *alle frane*.

Bianco è più lungo del rio Nero (km. 5 contro 4.25); secondariamente perchè possiede un più esteso bacino (kmq. 10 contro 8.24); da ultimo, e questa è per me ragione decisiva, perchè il suo letto occupa la parte più centrale o mediana del bacino sorgentifero in questione, ricevendo affluenti da destra e da sinistra: esso quindi e non il rio Nero va considerato come quello da cui il Natisone ha principio, malgrado l'altro abbia corso più rettilineo e il rio Bianco nell'unirglisi formi un notevole angolo di affluenza, costretto ad assumerne la direzione, abbandonando la sua propria.

Senonchè, ripeto, sorgenti vere e proprie del Natisone non esistono. Il versante meridionale del Montemaggiore si presenta solcato da numerosi letti di torrenti, sparsi di detriti rocciosi della dolomia principale e di quella marnosa raiblana, minuti, biancheggianti, simili a nastri confluenti insieme, dalla cui unione risultano i due maggiori letti del rio Bianco e del rio Nero: il primo così denominato dalla candida nudità dei detriti calcarei di cui è ingombro; il secondo dalla tinta cupa dei boschi di faggio che ne ricoprono, più o meno, le adiacenze inferiori, di natura eocenica, singolarmente contrastanti colla lucente bianchezza delle nude dolomie marnose raiblane della sua parte superiore. E accanto a zone detritiche fresche esistono lungo le falde della catena materiali di falda più vecchi e parzialmente conglomerati che pure contribuiscono ad alimentare i molti ruscelli che vi si trovano.

Or le acque spicciano più su più giù in molti punti di costesti letti, dopo esser corse, più o meno a lungo, nascoste sotto il molto sfasciume che li ricopre, senza si possa stabilire dove precisamente escano dalla viva roccia, dando origine a numerosi ruscelletti limpidi, mormoranti fra i sassi che, unendosi mano mano, ingrossano sempre più, sino a fondersi nei due già abbastanza notevoli rivi Bianco e Nero di cui è questione. Certamente, durante piogge forti, acque o superficiali o scaturienti dall'interno devono esservi anche nelle sezioni superiori di tali letti, normalmente asciutti, e pei quali più in basso scendono acque perenni nel modo sopradescritto.

Tuttavia noi potremmo osservare anche una vera e propria sorgente, sulla destra del rio Nero, a poca distanza dal suo letto e a 579 m. sul livello del mare (aneroide). Viene chia-

mata *Pod-kucei* e zampilla con forza da una spaccatura aperta nella viva roccia di calcare brecciato eocenico: il giorno della nostra visita, in periodo di magra fortissima, emetteva circa 30 litri d'acqua al minuto secondo e presentava una temperatura di 9.°5, quella dell'aria essendo di 16.° Tale sorgente però esercita una ben debole influenza sulla portata complessiva del nostro fiume.

Analoga origine a quella dei corsi sopradescritti hanno del resto anche le acque del rio *Jamnik*<sup>(1)</sup> e del rio *Bjela*<sup>(2)</sup> (Km. 6.5), un tempo tributari dell'Isonzo per l'apertura di *Starasella* e degli altri minori affluenti scendenti al Natisone dallo *Stol*, continuazione orografica e geologica del *Montemaggiore* verso est: acque le quali spicciano sempre o da letti detritici di calcari secondari, asciutti superiormente, o da coltroni morenici, o da crostoni quaternari che foderano in molti punti il versante meridionale dell'anzidetta montagna. Molti ed abbastanza notevoli corserelli d'acque perenni si formano in tal modo scendendo precipitosi e rumorosi giù per gli erti declivi ad alimentare il fiume sottostante. Anzi, considerato il rilevante numero dei medesimi e la discreta portata, considerati tutti gli altri affluenti sopra menzionati, sempre provvisti di acqua, considerate le tre perennemente abbondanti sorgenti di tipo carsico *Arpit*, *Pojana* e *Na-Klanz*, defluenti nel Natisone lungo la chiusa *Robic-Stupizza*, da me altrove illustrate<sup>(3)</sup>, il giorno della nostra escursione meravigliai non poco in constatare come la portata del nostro fiume al suo ingresso nei terreni terziari del suo bacino medio fosse assi più debole di quanto avessi immaginato o supposto.

Ma le acque di questo bacino superiore del Natisone, principalissimo fattore della sua evoluzione morfologica, insieme all'antico ghiacciaio, come i mutamenti idrografici che qui ebbero luogo, specialmente nella plaga già occupata dal ghiacciaio stesso, meriterebbero bene di essere oggetto di uno studio diligente, più che di una visita affrettata e superficiale compiuta in poche ore, come, purtroppo! fu la nostra.

*Sanguarzo, ottobre 1908.*

(1) *Jamnik* e non *Jamik*, come sulla carta topografica.

(2) *Bjela*, sottinteso *uoda* = *acqua bianca*.

(3) *Le sorgenti della valle media del Natisone* in « *Mondo Sottterraneo* » A. IV, n. 1-3.

G. CANESTRELLI

## Delle incertezze nel tracciato della linea di spartiacque dei fiumi specialmente nelle regioni alluvionali (\*).

È indubitato che nello studio geografico dei bacini fluviali, in quel ramo cioè della Geografia ormai noto col nome di Potamologia, la esatta limitazione dei bacini stessi occupa un posto molto notevole, in quanto, oltre a delimitarne la forma influisce direttamente sulle misure areometriche, cui si collegano numerose altre determinazioni quantitative (*piogge, portate ecc.*) (1). Da questo risulta chiara l'importanza che assume per il geografo il tracciare con la maggior possibile esattezza la linea di spartiacque, dovendosi necessariamente tener conto delle incertezze, che si presentano sì nelle regioni montuose e collinesche, che in quelle di pianura, poichè nelle prime come nelle altre si riscontrano cause di anomalie il più delle volte non rilevabili dalle carte topografiche, che, pur dovendo essere per l'operazione in proposito di grande sussidio, finiscono per riuscire insufficienti.

Senza dilungarci sulle incertezze della linea di spartiacque nelle zone di montagna e di colle, per le quali basterà se non altro pensare agli assai frequenti fenomeni di circolazione sotterranea, verremo subito a dire delle circostanze, che rendono difficile il rilevamento della detta linea nelle zone alluvionali della stessa montagna e specialmente nelle pianure, esponendo più particolarmente, ogni volta che ne sarà il caso, le osservazioni, che ci fu dato desumere in uno studio testè ultimato e di prossima pubblicazione: « *Sulle regioni a spartiacque incerto od indeterminato dei bacini dell'Arno e del Serchio* ».

Nelle zone alluvionali, ora ricordate, accade di incontrare talora delle ondulazioni (2) (*Flachlandwasserscheiden*) pressochè

(\*) Nota presentata alla prima seduta della Sezione Geografica del II° Congresso della Società Italiana per il Congresso delle Scienze. Firenze 1908.

(1) ULE W. - *Die Aufgabe Geographischer Forschung an Flüssen*. - Abhandl. der K. K. geogr. Gesellsch. - in Wien - Bd. IV, 1902, N. 4.

(2) GÜNTHER. - *Lehrbuch der physikalischen Geographie* - Stuttgart 1891 - p. 447.

insensibili al piede di chi le traversi, le quali riescon sufficienti a regolare l'idrografia; ma di contro a questo caso appaiono assai più frequenti quelli, nei quali, per mancanza o per incertezza della linea di spartiacque, si debbon riscontrare anomalie naturali o sistemazioni artificiali.

Abbiamo così da avvertire il fenomeno conosciuto sotto il nome generico di *biforcazione* <sup>(1)</sup>, nel quale il SUPAN <sup>(2)</sup> ha contraddistinto il caso dell'unione, durante il loro corso, con un braccio intermedio, di due fiumi, costituenti bacini indipendenti <sup>(3)</sup> (*Flussvermischung*), dal caso in cui si verifica la ripartizione delle acque indifferentemente verso parecchie direzioni <sup>(4)</sup> (*Wasserteilung*), come accade frequentemente nelle pianure post-plioceniche della Toscana e dell'Umbria <sup>(5)</sup>.

Un esempio di *biforcazione*, riferibile al primo tipo di SUPAN, potrebbe riscontrarsi quando accada che un corso d'acqua, fluente in prossimità del confine di due bacini fluviali, giunto al piano, si biforchi, dirigendo uno dei suoi rami al bacino di destra, l'altro a quello di sinistra. Tale esempio dovè offrire nel suo regime naturale il Borro Ripi nel Piano del Sentino presso Rapolano rispetto ai due bacini dell'Arno e dell'Ombrone Grossetano. Nel regime attuale, stabilito artificialmente, il Ripi è reso tributario del solo Ombrone mediante una forte arginatura, che, elevandosi sulla sua sinistra, gli impedisce di aver rapporti col bacino dell'Arno <sup>(6)</sup>.

E tra le cause d'indole naturale, che nelle stesse pianure possono influire a render incerta la linea di spartiacque di due bacini contigui devono ascriversi anche i fenomeni di circolazione sotterranea, in quanto, ogniqualevolta la natura del suolo lo

---

(1) HAASE A. - *Über Bifurkationen und ihre Beziehungen zur Oberflächengestaltung ihrer Gebiete*. - Peterm. Mitteil. Bd. 35, 1889 ed anche SUPAN: *Grundzüge der Physischen Erdkunde* - p. 644.

(2) SUPAN. - *loc. cit.* p. 644.

(3) SUPAN. - *loc. cit.* p. 644. - Tra gli esempi attuali abbiamo quello, ormai noto, tra l'Orenoco ed il Rio Negro mediante il Casiquiare e l'altro tra i bacini dell'Ems e del Weser mediante l'Hase; tra gli storici l'unione dei bacini dell'Arno e del Tevere per mezzo della Chiana e l'altra dei bacini dell'Arno e del Serchio per il Padule di Bientina.

(4) SUPAN - *loc. cit.* p. 241.

(5) DE STEFANI C. - *Origine delle paludi post-plioceniche ed attuali della Toscana e dell'Umbria*. - Proc. Verb. d. Soc. Tosc. di Sc. Nat. - Pisa 6 Luglio 1879.

(6) Carta d'Italia - F. 121 - IV. (Asciano).

consente, vengono per essi inghiottite le acque e guidate ad un corso, che solo molto raramente riesce perseguibile, mentre il più delle volte rimane ignoto o solo ipoteticamente determinabile.

Venendo ora ad accennare più particolarmente alle anomalie artificiali avremmo da ricordare numerose le modificazioni, che condussero alla sistemazione idrografica delle pianure a regime irregolare ed incerto. Tra i manufatti, che ebber per scopo la eliminazione delle incertezze nella linea di spartiacque, che mirarono cioè al risanamento di intere regioni di pianura, definendone contemporaneamente l'appartenenza ad uno piuttosto che ad un altro bacino fluviale, figurano, insieme alle ben ideate canalizzazioni, la costruzione di *argini di separazione* e lo scavamento di *canali emissari* con e senza *botte*.

I primi sono formati da potenti arginature, che, rimpiazzando prominenze od accidentalità topografiche, determinano la linea di displuvio. Di tal genere è appunto l'argine di separazione costruito fin dal 1870 fra le colline di Chiusi e quelle di Città della Pieve, come spartiacque fra la Chiana toscana (Arno) e quella romana (Tevere).

Assai spesso bacini lacustri o palustri, come pure ampie zone di pianura, hanno trovato nell'escavazione di *canali emissari* lo sfogo delle loro acque verso il mare o verso un determinato bacino fluviale: citeremo tra i primi il lago di Massaciuccoli che per la Fossa Burlamacca versa al Tirreno; tra gli altri il lago Trasimeno — reso fin dal 1898, mediante il suo emissario, tributario del Caina, subaffluente del Tevere, al cui bacino appartenne da allora definitivamente, come per altra via (*Clanis*) gli era remotamente appartenuto nelle condizioni idrografiche naturali, — ed il Piano del Lago (Siena), che, nella identica forma, ma in data anteriore, fu stabilmente incorporato nel bacino dell'Ombrone Grossetano.

Sono questi due esempi di emissario senza *botte*, ma accennammo avanti alla presenza di *emissari a botte*, siffatti, cioè, da sottopassare mediante una costruzione muraria il letto di un fiume, al quale si vengon così a sottrarre i tributi dell'emissario. Esempi di simili manufatti si incontrano forse più frequenti nelle pianure prossime al mare, al quale si intende

condurre direttamente l'emissario: nel punto del sottopassaggio si origina — come facilmente si può immaginare — un'interruzione nella linea di spartiacque del bacino fluviale attraversato. Nella nostra Toscana ricorre un caso del genere. Ci è offerto dall'emissario del Bientina, il quale nel tratto tra Calcinaja e S. Giovanni alla Vena sottopassa in botte, per scender verso il Tirreno, l'Arno, interrompendone lo spartiacque, che in quel punto corre sugli argini di sponda (1).

E per ultimo sarà opportuno tener conto di un'altra modificazione artificiale: dell'escavamento di *canali di derivazione* dai fiumi nei loro tratti di pianura. Tale è per l'Arno il Fosso dei Navicelli che, innestandosi alla sponda sinistra del fiume a Pisa, ne devia le acque verso la foce del Calambrone. Canale di derivazione rispetto al Serchio è quello di Ripafratta, che, traversando fiancheggiato da due argini la pianura centrale pisana, essendo sottopassato dal F. Morto, sfocia in Arno alle porte di Pisa.

Sempre rispetto al Serchio a nord del torrente Fraga si hanno varie *terre* (Saltocchio, s. Pancrazio, Ciciana ecc.), le quali, in seguito a ripetute biforcazioni, vengono divise in tre porzioni idrografiche, delle quali: la prima, assai piccola, è quasi interamente tributaria del Palude di Bientina, la seconda lo è per una metà, mentre per l'altra appartiene al Serchio, la maggiore tributa al Bientina per cinque ottavi.

Questi ultimi esempi possono provarci meglio di qualunque altro quale complicato regime può stabilirsi nei bacini fluviali con la sistemazione artificiale, sia essa indirizzata a scopo di bonifica, o a scopo industriale e di navigazione. La conoscenza diretta ed esatta di un tale regime è indispensabile al geografo nella limitazione dei bacini idrografici per l'influenza che questa limitazione esercita sui valori areometrici e, di conseguenza, su quelli di portata.

R. Museo Geologico di Firenze, dicembre 1908.

---

(1) Carta d'Italia - F. 105, III, 50. (Vicopisano).

MICHELE GORTANI

## A proposito di alcune esperienze intorno alla « velocità di dissoluzione » del calcare.

Nel Bollettino della Società belga di geologia, il dott. G. COSYNS (1) pubblica i risultati di una serie di esperienze da lui istituite con lo scopo di studiare se le acque agiscano più efficacemente sul calcare per la loro forza erosiva o per la loro capacità solvente.

Egli ha fatto cadere su cinque lastre inclinate di una stessa roccia calcarea cinque vene liquide con una velocità di circa 2 metri al secondo. Il primo getto, di acqua satura di carbonato di calcio, non attaccò la lastra; il secondo, di acqua satura di carbonato di calcio, ma avente in sospensione « une certaine quantité de sable fin », erose leggermente il calcare producendo una cavità scutelliforme; il terzo, di acqua contenente da 1 a 2 grammi di acido carbonico per litro, scavò una specie di marmitta seguita da un solco sinuoso, con eleganti sporgenze e incavi secondanti le più piccole eterogeneità della roccia e riproducenti in miniatura l'aspetto delle pareti scolpite delle grotte. Un quarto getto, di acqua acidulata come il terzo, ma con sabbia fina sospesa, diede una figura di corrosione simile alla precedente, ma meno delicata e di circa  $\frac{1}{10}$  più profonda. Dello stesso tipo, ma invece più elegante, fu la traccia lasciata dall'ultimo getto, di acqua contenente per ogni litro 1 grammo di acido carbonico e 1 di solfato ferrico.

Da questi risultati, che facilmente si potevano prevedere, il COSYNS conclude che « le pouvoir dissolvant de l'eau aiguillée d'acide carbonique est de beaucoup supérieur au pouvoir mécanique d'un courant d'eau animé d'une vitesse de 2 m. à la seconde entraînant du sable fin; c'est à dire que dans ces conditions l'eau dissout une plus grande quantité de molécules calcaires qu'elle n'en peut arracher mécaniquement »; che « les formes du calcaire corrodé seront d'autant plus tormentées et délicates que l'action chimique aura été prédominante »; e che tutto ciò porta a considerare « que la plupart des grottes des terrains calcaires ne sont que des vastes poches de dissolution ».

(1) G. COSYNS. — *Vitesse de dissolution du calcaire.* — Bull. Soc. Belge de géol., paléont. et hydrol., XXII, Proc. Verb., pag. 64-66. Bruxelles, 1908

A me sembra che tali conclusioni siano per lo meno premature.

Anche a prescindere da tutto il resto, sarebbe sempre discutibile l'assimilare le minutissime particolarità degli incavi ottenuti, con le grandi linee della morfologia dei terreni carsici; la somiglianza di effetti in una scala incomparabilmente minore non potendo bastare a concludere per l'identità delle cause.

Ma, a parte questo, e a parte ogni apprezzamento sul valore molto relativo della seconda conclusione, osservo in primo luogo che la percentuale dell'acido carbonico disciolto così nelle acque dilavanti come nelle acque del sottosuolo, è sommamente variabile, e, nella grande maggioranza dei casi, molto inferiore alla percentuale adottata dall'Autore. In base alle sue esperienze, non è dunque il caso di parlare del potere dissolvente dell'acqua « *aiguisée d'acide carbonique* », ma soltanto di acqua « *aiguisée de 1 à 2 grammes d'acide carbonique par litre* ».

In secondo luogo, il Cosvys è vago e impreciso quando parla di « *une certaine quantité de sable fin* ». Noi non sappiamo nè la quantità della sabbia trascinata, nè la sua natura mineralogica, nè il volume e la forma dei granelli: dati sulla cui importanza è superfluo insistere.

Inoltre, nella terza esperienza l'Autore non ha eliminato interamente il fattore meccanico; poichè i risultati sarebbero stati senza dubbio diversi, se l'acqua fosse stata ferma o quasi ferma. E una certa influenza ha altresì la temperatura del liquido, che non è registrata.

Ma anche se riuscissimo a eliminare tali inconvenienti e a conoscere con precisione tutti i dati, ne avremmo poco profitto. Anche se le esperienze fossero rigorose, precise e in gran numero, condurrebbero soltanto a stabilire gli effetti che si hanno in certe condizioni particolari; e nella realtà ciascuna di tali condizioni è variabile all'infinito. Si pensi alle variazioni di cui sono suscettibili la composizione, struttura e resistenza del calcare, la composizione e temperatura delle acque, la velocità della corrente e i materiali che essa trascina e trasporta sospesi!

Una considerazione di indole più generale infirma d'altronde qualsiasi esperienza istituita per tentar di risolvere il problema che l'Autore si è posto. Una simile ricerca è necessariamente sterile per difetto di origine. Concentrazione di una soluzione corrodente e velocità di una corrente erosiva non sono termini paragonabili fra loro, nemmeno per i loro effetti sopra una roccia data, perchè ci manca

il punto di partenza. Qualsiasi concentrazione, qualsiasi velocità, qualsivoglia natura di materiale sospeso noi prendiamo a base di esperienze, sono fattori puramente arbitrari. Si tratta di quantità che possono stare fra loro in qualsiasi rapporto; variabili indipendenti nel senso più rigoroso della parola. Se il Cosyns avesse adottato, nella terza e quarta esperienza, una soluzione di acido carbonico dieci volte meno concentrata (e a ciò nulla si sarebbe opposto), avrebbe forse concluso che il potere dissolvente è poco diverso da quello erosivo; anzi, a tentativi avrebbe potuto stabilire una concentrazione tale da trovarli perfettamente equivalenti.

Caso per caso, momento per momento, uno degli effetti può esser maggiore dell'altro. D'altronde, le forze che li producono manifestano insieme la loro azione, ed è vano indagare se quelle di un tipo debbano ritenersi nella maggior parte dei casi prevalenti su quelle dell'altro; come tra le forze corrosive sarebbe vano cercar di distinguere quantitativamente l'azione che avrebbe l'acqua pura da quella di soluzioni saline diluitissime e da quella di acque variamente acidulate.

Nel fenomeno che ci interessa, le forze fisiche e chimiche che entrano in campo sono molto complesse, e i loro effetti si sommano facilitando ciascuna il gioco delle altre. La forza meccanica sia dell'acqua come liquido in moto, sia dei materiali che essa trasporta, oltre a erodere e demolire per suo conto, provvede anche ad asportare la soluzione già satura e i componenti insolubili della roccia, rinnovandò di continuo il liquido e nettando le superficie d'attacco; le azioni chimiche e chimico-fisiche a loro volta, corrodendo la roccia offrono nuovi punti di maggior presa alle azioni meccaniche, e cooperano anche in tal modo alla degradazione.

Se qui sia maggiore l'effetto delle azioni meccaniche o delle azioni molecolari (chimiche e chimico-fisiche), è un problema mal posto, e, per usare la frase dell'Ostwald, un « problema apparente ».

*Bologna, R. Istituto geologico, novembre 1908.*

---

F. FRATINI

## ANALISI BATTERIOLOGICHE di acque destinate a scopo potabile

Le acque delle sorgenti dell'Òssena e della Mandra  
in Comune di Aviano (Udine).

Il popoloso e vasto Comune di Aviano, coi suoi vari centri abitati disposti alle falde orientali del monte Cavallo, era piuttosto scarsamente provveduto di buone e ben protette acque potabili; ragione per cui più volte quegli abitanti, costretti in tempo di magra a ricorrere alle acque inquinate dei canali aperti, furono bersagliati da gravi epidemie tifiche e dissenteriche.

Fu per ciò che, in seguito anche ai consigli delle Autorità sanitarie, quel Comune assai lodevolmente si decise di aumentare (coll'alacciamento di nuove sorgenti e colla migliore sistemazione delle condutture) la portata dei due più difettosi acquedotti del capoluogo e della frazione di Marsure. Si aggiunse così all'acquedotto del capoluogo l'acqua della sorgente dell'Òssena, e si sta ora aumentando la portata di quello di Marsure coll'aggiungervi l'acqua della sorgente Mandra nella valle del Rio Noghera.

Ciò premesso, sono questa volta le analisi batteriologiche delle acque di queste due sorgenti, analoghe per natura e modo di origine, che imprenderemo a studiare, nei riguardi della idrologia pratica applicata all'igiene.

### *A — L'acqua della sorgente dell'Òssena.*

Quest'acqua ha origine a monte del capoluogo di Aviano, a circa 750 metri sul livello del mare, dalle fessure della roccia calcarea della Creta, presso il fondo della così detta Valle dell'Òssena e precisamente dal fianco sinistro della medesima.

La Valle dell'Òssena è scavata nel versante orientale del monte Caseratte, il quale insieme al Medui che lo continua a nord, è come una specie di vero contrafforte della *catena montuosa del monte*

*Cavallo*. L'acqua scaturisce limpida sempre e discretamente abbondante dalle fessure ora descritte dei calcari cretacei; ma evidentemente il vero bacino imbrifero dal quale essa acqua deriva non è la valle arida e nuda dell'Òssena, coperta solo da un sottile strato di cotica erbosa, bensì invece il sovrastante altipiano, detto *Pian del Cavallo*, sito fra il monte Caseratte-Medui e il gruppo centrale della grande catena del Cavallo, vasto altipiano, che è di circa 500 metri più alto della sorgente che ci occupa, ricco di pascoli e boschi, dove le acque si perdono nel sottosuolo forato e fessurato per ricomparire poi più in basso, lungo i fianchi del monte a diverse altezze.

I campioni per l'analisi batteriologica di quest'acqua furono da me raccolti al getto naturale il giorno 24 maggio 1904, alle ore 10, con cielo sereno, mentre la sera innanzi era caduta molta pioggia.

Al momento della raccolta la temperatura dell'aria era di centigr. 14 e quella dell'acqua 9.

Si riempirono colle solite regole tre pipette Tursini, che vennero poi chiuse alla lampada e confezionate negli appositi astucci metallici entro una cassetta refrigerante, che fu quel giorno stesso spedita a Roma colla massima velocità, a mezzo dei treni diretti.

Dalla eseguita analisi batteriologica si ebbero i seguenti risultati e conseguente giudizio igienico:

**Risultati dell'analisi:**

	Campione I	Campione II	Campione III
Germi fondenti . . . . .	20	30	26
Germi non fondenti . . . . .	100	160	120
Germi cromogeni . . . . .	2	4	2
Ifomiceti . . . . .	4	0	4
Colonie sospette . . . . .	0	0	0
<b>Totale dei germi per cmc.</b>	<b>126</b>	<b>194</b>	<b>152</b>

**GIUDIZIO IGIENICO.** — Dall'esame dei suddetti campioni risulta che l'acqua esaminata non contiene colonie di germi sospetti, ma soltanto dei comuni germi banali delle acque.

Tenendo presente quindi il soddisfacente risultato dell'analisi batteriologica e la favorevole relazione del Medico Provinciale, si può dichiarare potabile l'acqua esaminata.

*B — L'acqua della sorgente della Mandra.*

L'acqua della sorgente della Mandra scaturisce a circa 800 metri sul livello del mare dalla viva roccia, nel fondo della valle del Rio Noghera, sul versante orientale del monte Medui, contrafforte della *catena montuosa del Cavallo*, e precisamente in un punto dove la località, più che di valle, ha il carattere di profondo burrone. Esce dalle fessure tra gli strati rocciosi, con quattro diverse polle distanti pochi decimetri fra loro, che subito si riuniscono in una conca comune, per poi scendere al basso in forma di ruscello unico.

Le rocce dalle quali l'acqua scaturisce, sempre limpida, abbondante e costante, anche nei tempi di massima magra, sono date per tutto il monte Medui e parte del soprastante gruppo centrale del Cavallo dai calcari della Creta. Al disopra della sorgente, dove il monte Medui termina, questo va poi declinando verso occidente per formare il grande altipiano detto *Pian del Cavallo*, ricco di pascoli e di boschi, che separa il Medui dal sistema centrale del gruppo o catena montuosa del Cavallo.

Ed egli è appunto, come per la sorgente dell'Òssena, che le acque della Mandra devono farsi derivare per filtrazione sotterranea dall'altipiano sovrastante del Cavallo, ricco di quelle fosse, od imbuti, o inghiottitori, o *doline*, l'ufficio delle quali è quello appunto di assorbire le acque meteoriche, per portarle nelle viscere della montagna, da dove poi scendono qua e là lungo i suoi fianchi per alimentare le sorgenti.

La raccolta dei campioni dell'acqua della Mandra fu fatta nella conca su accennata, vicino alle polle che la alimentano, alle ore 14 del 13 febbraio 1908, mentre la temperatura dell'aria segnava centigradi 11 e quella dell'acqua 8  $\frac{1}{2}$ . Il cielo era sereno e da molto tempo durava una grande siccità. Il terreno era completamente sgombro di neve fino alla cima del monte Medui sul suo versante orientale arido e brullo; ma sulle vette centrali del gruppo montuoso del Cavallo la neve appariva fino al basso, cioè fino al *Pian del Cavallo*.

Furono riempite quattro pipette Tursini, colle solite precauzioni, e poi chiuse alla lampada vennero collocate negli appositi astucci entro la cassetta refrigerante, che fu poi l'indomani spedita a destinazione a Roma.

Dall'analisi batteriologica di quest'acqua si ebbero i seguenti risultati:

**Risultati dell'analisi :**

	Campione I		Campione II
Germi fondenti . . . . .	4	—	6
» non fondenti. . . . .	20	—	32
Cromogeni . . . . .	0	—	0
Ifomiceti . . . . .	0	—	0
Streptotricce. . . . .	0	—	0
Colonie sospette potogene	0	—	0
<b>Totale dei germi per ogni cmc.</b>	<b>24</b>		<b>38</b>

GIUDIZIO IGIENICO. — In base ai risultati della presente analisi e tenendo conto della favorevole relazione del Medico Provinciale, si possono dichiarare potabili i campioni d'acqua esaminati, non essendosi in essi riscontrato colonie sospette patogene, ma soltanto un numero scarso di germi banali delle acque.

\*  
\* \*

**L'acqua della sorgente Fontanate in comune di Nimis (Udine)**

L'acqua di questa sorgente, che fu oggetto in passato di discussioni e considerazioni varie, non sempre benevoli, in seguito all'esito buono delle analisi chimica e batteriologica, si sta ora raccogliendo per alimentare l'acquedotto di Torlano in Comune di Nimis, e forse anche per mandarla più oltre.

La sorgente *Fontanate* scaturisce da una fessura della viva roccia, data dai calcari della Creta inferiore e media, a circa 200 metri a nord dell'ultima casa di Torlano, all'altezza di m. 250 sul livello del mare, lungo la strada che conduce a Platischis, dal lato del monte Plaiulo che sorge ad oriente, con pareti quasi a picco, fino a metri 621 sul mare. L'acqua della sorgente, appena uscita alla luce, scorre alquanto nella cunetta orientale della strada e poi si perde nel terreno, per ricomparire a 7 metri al di sotto della strada stessa in quantità maggiore.

È una sorgente perenne, che anche in tempo di massima magra, come all'epoca della raccolta, dà sempre acque abbondanti.

In passato godeva fama meno buona perchè da una grotta vicina, nei tempi di grandi piogge, usciva acqua torbida, che si temeva po-

tesse essere in relazione con quella della sorgente in parola, che si conserva però sempre abbastanza limpida.

La sua fama andò guadagnando ognor più dopo il 1901, quando in seguito ad una grave epidemia di ileotifo a Torlano, io stesso recatomi sul luogo vietai l'uso delle piccole ed inquinate sorgenti o corsi d'acqua esistenti in paese e costrinsi tutta la popolazione a servirsi invece dell'acqua della *Fontanate*, benchè più incomoda e lontana, con che l'epidemia rapidamente cessò, nè più ricomparve. Dopo d'allora i torlanesi continuato sempre a servirsi di quell'acqua.

Il bacino imbrifero dal quale deriva l'acqua della *Fontanate* non si deve cercare, come forse può sembrare a chi esamina la carta topografica militare, nel quasi soprastante avvallamento che trovasi fra i monti Zuccone e Plaiulo. Da quell'avvallamento hanno origine le piccole sorgenti ancora in parte attualmente usate nel paese di Torlano e inquinatissime, perchè attraversano terreni coltivati e concimati.

L'acqua della *Fontanate* invece ha origine assai più lontana e sicura, cioè dai piani superiori del Monte Plaiulo, tutto forato in alto da doline e screpolature, che assorbono le acque meteoriche per portarle ai serbatoi interni del monte, i quali funzionano poi da veri regolatori delle sorgenti alla base del monte stesso, fra cui la *Fontanate*. Con altre parole il Plaiulo, dato dai calcari della Creta inferiore e media, è una montagna eminentemente carsica, come il vicino Bernadia, il Monte Cavallo col Cansiglio e il Pian del Cavallo ecc. e le sorgenti in esso hanno appunto una simile origine. Siccome poi tutta la parte alta del Plaiulo è disabitata non solo, ma nuda ed incolta affatto, così nessun inquinamento può derivare alle acque che scendono di lassù per vie sotterranee.

La raccolta di quest'acqua per l'analisi batteriologica fu da me eseguita colle dovute regole il giorno 6 ottobre 1908, alla ore 15, con cielo sereno, che durava tale da molti giorni. Al momento della raccolta l'aria segnava una temperatura di centigr. 24, l'acqua centigr. 12.

Si riempirono 4 pipette Tursini, che chiuse poi alla lampada vennero spedite in apposita cassetta refrigerante al Laboratorio batteriologico del Ministero dell'Interno pel debito esame, il quale diede i seguenti risultati:

**Risultati dell'analisi:**

L'esame quantitativo riferito a 1 c. c. di acqua ha dato il seguente risultato:

Conteggio in 6<sup>a</sup> giornata — Capsula a circa 20° centigradi.

Schizomiceti	}	fondenti . . . . .	17
		non fondenti. . . . .	81
		cromogeni . . . . .	0
Ifomiceti. . . . .			4
Colonie sospette patogene . . . . .			0
Totale delle colonie . . . . .			102

Qualitativamente si sono riscontrate poche specie batteriche, appartenenti agli ordinari germi acquatici.

GIUDIZIO IGIENICO. — In base a tale reperto e tenuto conto anche della relazione favorevole del Medico Provinciale, si può ritenere che la sorgente Fontanate sia atta a fornire acqua batteriologicamente potabile.

---

## VITA DEL CIRCOLO

**Fenomeni carsici sopra Mersino.** — La mattina del giorno 10 ottobre u. s., accompagnato dallo studente Gujon di Mersino, visitai la regione carsica che sopra questo villaggio dai pressi della chiesetta di S. Lorenzo (m. 860) si protende verso NE in direzione della cima del Matajur, seguendone la crinale e sollevandosi gradatamente. È costituito di terreni cretacei, cui l'accentuato aspetto di nudità rende distinto dai terreni eocenici ricoprenti i fianchi meridionali della montagna fino circa all'altezza delle dimore umane stabili, ossia dei villaggi e casali di Mersino, dei quali il più elevato, Jerop, è a 800 m. sul livello del mare. Tale regione è foggata ad altipiano e presenta due gradini: uno più basso, tra 800 e 900 m. di altezza, che va dalla anzidetta chiesetta di S. Lorenzo fin sotto il Nabruna; l'altro, più alto, tra 1100 e 1300 m., che dal Nabruna sale verso la cima del Matajur.

Su entrambi i gradini, ma specialmente sul secondo, affiorano dal suolo le nude rocce di calcari biancheggianti, variamente incise dall'erosione e dalla corrosione delle acque meteoriche, talvolta a piccoli campi di karren o a massi isolati irregolarissimi, non di rado affette da spaccature che la troppa scarsa vegetazione di rari cespugli e di ristretti tappeti erbosi non riesce a coprire interamente. All'altezza di 1250 m., tra i casoni Ta-za-cel

e Ta-za-tlako ne trovai una, larga quasi due metri, che fende un alto ammasso di rocce per una profondità di forse 20 metri. È allineata da NE a SW nel senso dell'asse orografico della montagna e, prima, forma un'ampia cavità, profonda forse 15 metri; poi si restringe per riallargarsi nell'orifizio di due voragini successive le quali devono essere profondissime, almeno a giudicarne dalla caduta dei sassi. Tutta la plaga circostante alla frattura ed alle voragini poi, è come chiusa da una depressione circolare, avente la forma di una grande dolina, dall'orlo settentrionale rilevato, più basso quello meridionale: gli abitanti dei sottostanti villaggi di Mersino la chiamano *Sesna Jama*.

Sempre nella stessa direzione, circa 30 m. più a SW, v'è una terza voragine, pure assai profonda, coll'apertura, come e più delle precedenti, assai allungata e il cui asse maggiore coincide con quello della spaccatura in discorso: ciò proverebbe l'indiscussa influenza di questa sull'origine di tutte tre le voragini.

Spiacquemi non aver potuto visitare, causa la mancanza di tempo, una quarta voragine, la *Ivanovna Jama*, a non grande distanza dalle precedenti verso SE e la quale anch'essa, secondo i villici di Mersino, sarebbe di assai considerevole profondità. Ben potei vedere però numerose doline imbutiformi, di cui è sparsa tutta la parte superiore dell'altipiano, con diametri di circa 50 m., profondità da 15 a 20, le quali tutte — fatto questo che va rilevato — sono disposte a serie allineate nella direzione della frattura e delle voragini sopra descritte e quindi dell'asse orografico della montagna. Il fondo ne è quasi sempre coperto di terra rossa, prodotto della decalcificazione delle rocce, o di humus proveniente dalla scarsa vegetazione erbacea decomposta; e perciò spesso le acque vi stagnano e formano pozzanghere che servono all'abbeveraggio del bestiame. Infatti questo vi è condotto all'alpeggio dai sottostanti villaggi di Mersino superiore (nessun'altra forma di sfruttamento della montagna essendo possibile) e viene custodito la notte nei gruppi di casoni fabbricati sul fondo delle maggiori doline, di cui alcuni hanno i nomi segnati sulla carta topografica, come quelli di Ta-za-cel, Ta-za-tlako, Tu-dolin, Ta-poretic. Di questi casoni, come delle planine o superfici pascolive ad essi circostanti, abbastanza si occupò O. Marinelli nelle sue *Osservazioni fatte durante un'escursione al Matajur* <sup>(1)</sup> perchè io abbia qui a riparlarne.

Limitando le mie osservazioni ai soli fenomeni carsici, aggiungerò come tutta la regione sia priva, o quasi, di sorgenti. Le acque pluviali, appena cadono, filtrano rapidamente nel sottosuolo e dopo una lunga circolazione attraverso a cunicoli e cavità interne tornano a giorno alla base della montagna, non sul versante meridionale di essa, ricoperto come dicemmo, di terreni eocenici, più o meno impermeabili, costituiti come sono specialmente di arenarie, di marne e di argille, ma sul versante settentrionale che è tutto calcari secondari, cretacei, giuresi, liasici e dolomitici fino alla sottostante valle del Natisone, alta circa 200 m. sul livello del mare. Ivi abbiamo le due abbondantissime sorgenti carsiche Arpit e Na-klanž

(1) « In Alto », Cronaca della Società Alpina Friulana, anno 1905.

di cui abbastanza ho già parlato in questa stessa Rivista<sup>(1)</sup>. Gli abitanti di Mersino credono vi sia relazione tra l'Arpit e la Sesna Jama, sul cui fondo molte volte stagnano le acque e spesso è raccolta abbondante neve che in estate — dicono essi — fondendosi ne aumenta la portata ogni giorno verso sera. Il bacino della Na-klanz sembra invece limitato alla parte più bassa dell'altipiano, dove sorge la chiesetta di S. Lorenzo e dove i fenomeni carsici hanno assai minore sviluppo.

F. MUSONI.

**Una voragine sul monte Hum.** — Il 10 agosto u. s. feci una salita sulla caratteristica cima tondeggiante del monte Hum<sup>(2)</sup> (m. 904), splendido panorama su tutte le Prealpi del Natisone e del Judrio e specialmente sull'amenissima plaga del Drenchiotto. A m. 771 di altitudine (aneroidi), sul versante di SW, dai miei compagni di escursione D. Alessandro Tomasetig e Andrea Bernjak mi fu indicata una voragine che è celebre in tutta la regione circostante e di cui, al solito, vengono grandemente esagerate le dimensioni. Circondata all'ingiro e quasi nascosta da folti cespugli di nocciuoli, di faggi e di castagni (noto qui tra parentesi come l'ultimo castagno con esposizione a S sia stato da me trovato a m. 848), si apre con una larga bocca di forma ellissoidale, il cui asse maggiore, diretto da W a E, è lungo forse 15 m.; il minore, da N a S, da 7 ad 8. È incisa nella marna scagliosa, poggiate su calcari brecciati (eocenici); e sopra un primo fondo, umidiccio per acque che vi stagnano, a m. 12.75 sotto l'orifizio, cui la sufficiente luce che vi penetra rende visibile dall'alto, si apre un'altra buca che dicono profondissima, ma alla quale non mi fu possibile arrivare nè collo scandaglio, nè col gettito dei sassi, per essere la medesima sotto un riparo di roccia.

I villici di Tribil affermano che le acque di questa voragine alimentano la fontana di Liessa, distante km. 3.5 in linea retta: è la solita leggenda relativa a tutte le voragini non molto lontane dai luoghi abitati, la quale, comunque, rivela i concetti generali abbastanza chiari che spesso i montanari hanno intorno al fenomeno della risorgenza delle acque.

F. MUSONI.

**Un bel fenomeno dei conglomerati del Natisone.** — Presso il ponte di Premariacco, sulla sponda destra del Natisone, si apre una semigrotta (ciondar) alla quale, con qualche difficoltà, poichè si apre nella parte rocciosa, si può giungere arrampicandosi. Essa è scavata nel conglomerato in un punto in cui questo è interrotto da una lente di ferretto che diede facile preda all'azione erosiva delle acque. La balma è larga all'imboccatura una dozzina di metri, in parte però ostruita da massi franati; è alta al massimo un metro e profonda circa dieci metri. Al termine di essa si apre un pozzo verticale, con un piccolo ripiano a metà, largo da metri uno ad uno e mezzo, profondo sette. Si può calarsi sino al fondo che è ostruito da sabbia calcarea molto fina, portata qui dalle acque che colano in abbondante stillicidio dalle pareti che, nei

(<sup>1</sup>) Anno IV, n. 1-5.

(<sup>2</sup>) Hum — cima di monte, colle.

punti rientranti sono rivestite da leggere incrostazioni stalattitiche, altrove invece sono fortemente erose e lasciano sporgere i ciottoli più duri che più del calcare resistettero all'azione erosiva delle acque.

Approssimativamente il fondo di questo piccolo pozzo arriva al livello che, all'esterno, è raggiunto dall'acqua del Natisone.

G. B. DE GASPERI.

**Grotta di Vedronza.** — Desideroso di continuare l'esplorazione già cominciata di questa grotta (V. numero scorso), il 2 novembre u. s. mi vi recai nuovamente. Giunto senza incidenti allo stagno che aveva interrotto l'ultima mia visita, guadagnai, strisciando lungo la parete, la pozza d'acqua, non senza bagnarmi e sporcarmi maledettamente con un fango da far concorrenza al vischio. Il corridoio continua sempre nella stessa direzione, e poco più avanti, a sinistra, si apre un canale che conduce, con un salto di un paio di metri, ad una stanzetta che comunica con una fessura orizzontale con lo stagno prima passato e che discende dai due lati in due sifoni colmi d'acqua, uno dei quali va certamente ad unirsi con quello che primo si incontra visitando la grotta, l'altro va in direzione opposta. Tornai nel canale principale e lo seguii ancora; esso sale rapidamente ed a un certo punto fa una brusca svolta a sinistra. Qui la grotta s'allarga, si forma una gran sala ed il pavimento discende quasi a picco verso il basso; mi fermai a questo punto, scrissi con la candela il nome sulla volta e ritornai sui miei passi.

Questa caverna presenta molto interesse perchè vi si vede chiaramente il fenomeno dell'abbassamento delle acque che, scorrenti prima nel canale che si percorre a piede asciutto, ora invece corrono più in basso e un po' lateralmente in gallerie in parte sommerse, visitabili soltanto in alcuni punti che comunicano con cunicoli trasversali col canale principale. La grotta accenna a continuare ancora e spero di potervi in breve ritornare per seguirla in tutti i suoi recessi.

G. B. DE GASPERI.

**Un pozzo ad Orsaria.** — Nel paese di Orsaria, a sud di Premariacco, sulla destra del Natisone, il prof. Petronio fece scavare un pozzo nel cortile della propria casa. Nel dicembre 1906 si trovò, a nove metri sotto il suolo, nel conglomerato, un forte getto d'acqua, da una specie di condotto naturale, diretto da ovest ad est. Il pozzo venne ultimato ed ora è rivestito in mattoni e vi si attinge con una corda attorcigliata ad un verricello di legno. L'acqua, limpida e fresca (13°,5 il 19 settembre 1908) fu fatta analizzare al R. Laboratorio di Chimica agraria e si ottenne: «Residuo secco 0,460 per litro. Il residuo calcinato non imbrunisce. Reazione negativa per l'ammoniaca. Solfati: tracce, cloruri: tracce sensibili, nitrati: tracce. Riguardo alla potabilità lascia a desiderare per la presenza dei cloruri e dei nitrati». Io credo che a questo inconveniente si potrebbe in parte rimediare rivestendo la canna del pozzo in cemento.

Notevole è la quantità d'acqua che vi si trova anche quando, in epoca di siccità, gli altri pozzi del paese sono asciutti o danno al più un liquido limaccioso ed imbevibile, per cui tutti accorrono ad attingere a questo pozzo che rappresenta una fortuna per i paesani. Non so se la corrente

d'acqua, che va verso il Natisone, possa aver relazione con le sorgenti che sgorgano dalla parete conglomeratica che costeggia il fiume, oppure si smaltisca sotto alla ghiaia di questo. G. B. DE GASPERI.

**Grotta di Robic.** — Il giorno 8 settembre visitai questa importante grotta, sede dell'uomo neolitico, nell'alta valle del Natisone. Trovai in essa, appesi alla volta, due gruppi di qualche centinaio di pipirelli (*Vesp. serotinus Schreb.*) dei quali raccolsi qualche esemplare, ed in un cunicolo terminale catturai un individuo solo di ferro di cavallo (*Rhinolophus hipposideros Bechst.*) La grotta, che ha un'ampia apertura ed è abbastanza comoda, se si toglie l'unico inconveniente del fango appiccaticcio che vi si trova in quantità, è facilissima a visitarsi; sembra che queste sue condizioni avessero invogliate quattro donne del sito che vi si avventurarono appunto quel giorno che io la visitai. Le trovai all'interno, tutte avviliti, una anzi piagnucolante, perchè non erano capaci di trovar la via d'uscita e giravano sempre da un corridoio laterale ad un altro senza seguire il canale principale; fui accolto con infinite preghiere, e ringraziamenti quando le condussi all'aperto.

G. B. DE GASPERI.

**La laguna di Marano.** — Quel magnifico specchio d'acqua, della superficie di circa 70 chilometri quadrati, che è la laguna di Marano, richiama da qualche tempo l'attenzione degli studiosi.

I terreni paludosi che la contornano stanno per essere bonificati e ridotti a coltura agraria; i canali che in tutti i sensi l'attraversano dovranno venir riaperti alla navigazione anche laddove, per secolare incuria degli uomini, si lasciarono interrre.

Una prima serie di osservazioni mareografiche venne eseguita a Marano, per cura del locale ufficio del Genio Civile e a mezzo del sottoscritto, nel periodo decorrente dal 14 luglio 1900 al 31 luglio 1902.

Queste osservazioni, benchè siano state limitate, per ragioni di economia, alle massime e minime altezze segnate dall'acqua nelle ore di giorno, trascurando le corrispondenti altezze verificatesi nelle ore notturne, tuttavia non mancano di una certa importanza.

Risulta da esse che, chiamata 10.00 la quota del comune marino (media delle alte maree ordinarie), la massima mareggiata, durante l'indicato periodo di tempo, è salita a metri 10,98; la minima marea è discesa a metri 8.70; la media delle basse maree fu di m. 9.30.

L'ampiezza normale dell'onda-marea, e cioè la differenza di livello fra le medie delle alte e delle basse maree, risulterebbe così per la laguna di Marano di *settanta* centimetri.

Questi dati non si possono però considerare che quale un primo tentativo per stabilire quale sia il movimento della marea nella laguna di Marano, mentre troppe cause di errore possono aver influito sopra gli stessi.

Notizie più sicure si potranno avere in un prossimo avvenire avendo testè il Magistrato delle Acque provveduto all'impianto di due mareografi registratori, di cui uno a Marano, e l'altro a Porto Lignano.

O. VALUSSI.

**Questioni di idrologia pratica trattate da nostri soci.** — Il progetto già in esecuzione per la derivazione della sorgente Na-Klanz da parte del Municipio di S. Pietro al Natisone, e quello allo studio per la derivazione della Pojana da parte del Municipio di Cividale e Comuni consorziandi, diedero argomento a parecchi articoli polemici comparsi negli ultimi due mesi sui giornali cittadini quotidiani intorno al maggiore o minor grado di potabilità e alla portata dell'una e dell'altra sorgente. Alcuni di tali articoli sono dovuti a nostri soci e comparvero nel seguente ordine di tempo.

Il prof. F. Musoni nella «Patria del Friuli» del 24 ottobre 1908, sotto il titolo: *La sorgente Na-Klanz e le altre due, l'Arpit e la Pojana*, descrisse il bacino di queste tre sorgenti sostenendo che la Na-Klanz e la Pojana sotto il rispetto geologico si trovano in condizione pressochè identiche e che l'una e l'altra — colla dovuta riserva che sempre deve esser fatta per tutte le acque scaturienti da terreni calcarei a rocce fessurate — possono dirsi potabili grazie alla costanza della loro portata e temperatura, pur rilevando nella Na-Klanz un leggerissimo perenne grado di opalescenza che non è nella Pojana; il prof. F. Fratini, medico provinciale, il 31 ottobre nella stessa «Patria del Friuli» coll'articolo: *La dibattuta questione dell'acquedotto Na-Klanz*, dimostrò che la suddetta opalescenza va considerata quale un carattere fisico per'ettamente innocuo, dovuto alla presenza nell'acqua di una tenuissima quantità di argilla colloide; il dott. Vincenzo Luigi Camurri nel giornale «Il Paese» del 20 novembre u. s., coll'articolo: *L'acqua della sorgente Na-Klanz*, invitava i Comuni consorziandi a proceder cauti nel deliberare spese per la costruzione di acquedotti prima di essere sicuri della perfetta potabilità dell'acqua, e metteva in dubbio la sufficienza della portata della Na-Klanz per un acquedotto al quale occorrerebbero 55 litri al minuto secondo; il prof. G. Feruglio nella «Patria del Friuli» del 19 corr., sotto il titolo: *Un'ultima parola sul Na-Klanz e la Pojana*, ribadiva le idee già espresse dai primi due autori, accentuando più ancora i caratteri di somiglianza fra le due sorgenti, sostenendo che nè l'una nè l'altra sono l'ideale delle acque, pur potendo dirsi potabili entrambe.

Inoltre vennero pubblicate due relazioni geologiche redatte per incarico del Municipio di Cividale dai nostri soci prof. G. Paoletti (in unione agli ingegneri E. de Paciani e U. Granzotto) e prof. A. Tellini. La prima ha per titolo: *Intorno a nuovi studi sulla possibilità di togliere l'acqua della fonte Pojana in territorio italiano*. Cividale, 23 novembre 1908, tip. Fulvio; la seconda, presentata già nel 1898 e rimasta sempre inedita finora presso il Municipio di Cividale, s'intitola: *Relazione geologica sopra la sorgente Pojana*. Cividale, tip. Stagni 1908.

Come si vede, il nostro Socializio prende parte attivissima a questioni d'indole non solo scientifica, ma anche pratica, semprechè rientrino nel dominio degli studi che sono nel suo programma.

---

## Recensioni e annunci bibliografici.

SQUINABOL S. — **Riassunto di uno studio geo-fisico sulle Isole Tremiti.** — Atti R. Acc. Sc. Torino, XLIII, n. 15, p. 576-81. Torino, 1908.

In questa nota preliminare troviamo annunciati alcuni fenomeni interessanti:

1.º Effetti dell'erosione marina, come varie grotte, un ponte naturale, un pozzo cannone;

2.º Marmitte marine scavate ad altezze superiori a 6 e anche a 10 metri sul mare, durante le tempeste, da onde che assumono un moto vorticoso per la conformazione della costa, sia nel battere sopra le rocce, sia nel ritorno dell'acqua al mare;

3.º Doline antiche, fattesi durante una fase di emersione tra la fine dell'Eocene e l'Elveziano, poi riempite da depositi elveziani, successivamente svuotate dall'erosione, ora in gran parte sventrate e trasformate in piccole calotte ad imbuto.

M. GORTANI.

V. GIUFFRIDA-RUGGERI. — **Materiale paleontologico della grotta del Castello di Termini Imerese.** — Atti Soc. Romana di Antrop., XIII, p. 14 e 2 tavole. Roma, 1907.

Il materiale fu scoperto dal prof. Saverio Ciofalo. Si tratta di cuspidi, lame, punte, trincetti, punteruoli e simili; in tutto una sessantina di oggetti litici, scheggiati, senza alcuna traccia di stoviglie e di ascie levigate, che sembrano avanzi di industria preneolitica. Si rinvennero altresì resti di conchiglie marine e numerose ossa, al cui studio attende il Regalia.

M. GORTANI.

G. P. MAGRINI. — **Sulle variazioni di livello dei laghi Lapisini.** — (Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, T. LXVII parte II, p. 693-715 con una carta).

In questa *nota preliminare*, l'A. inizia lo studio limnometrico dei due laghi di S. Croce e Morto nelle Prealpi Venete, laghi chiamati Lapisini dalla vicina regione dell'Alpago. Le variazioni di livello prese in considerazione sono soltanto quelle dovute alla maggiore o minore quantità d'acqua trovantesi nel bacino, non quelle dovute al fenomeno della *secca*.

Lo studio delle variazioni di livello del lago di S. Croce si basa su osservazioni fatte durante 27 mesi, giornalmente, alla stessa ora, a mezzo di un idrometro, nelle vicinanze dell'incile dell'emissario.

Le massime magre osservate furono di m. 0.68 sotto lo zero dell'idrometro e le massime piene di m. 0.81 al di sopra, con una oscillazione di m. 1.49. Il deflusso misurato all'emissario (canale Rai) corrispondente alla minima magra, fu di m<sup>3</sup> 0.96. L'A. poté stabilire un deflusso medio di m<sup>3</sup> 6.6, deflusso che differirebbe pochissimo dal modulo annuo meteorico calcolato in m<sup>3</sup> 7.04, prendendo come base una precipitazione di 1500 mm.

L'A. analizza quindi le variazioni di livello del lago dovute a singoli gruppi di piogge, sia durante le piogge stesse sia nei tre giorni successivi.

Nel periodo considerato si verificò un massimo incremento di 80 cm. in 24 ore.

Anche sul lago Morto (che è un lago chiuso cioè privo di emissario superficiale) le osservazioni furono condotte per 27 mesi con un idrometro posto dal Genio civile, idrometro che differiva però da quello usato per il lago di S. Croce, portando lo zero alla base dell'asta. La minima magra segnò m. 2.40, la massima piena m. 8.70 con una oscillazione di m. 6.30. L'A. stabilì un deflusso medio di  $m^3$  0.53 e di  $m^3$  0.35 a seconda che il livello del lago si abbassava di cm. 8 o di cm. 5 nelle 24 ore. Da questo fatto apparve evidente l'esistenza di un emissario sotto lacustre. Il modulo annuo della precipitazione per il lago Morto è di  $m^3$  0.94.

L'A. (come per il lago di S. Croce) analizza le variazioni del lago dovute a singoli gruppi di piogge e fa quindi un confronto fra le osservazioni compiute sui due laghi.

L'A. si propone di affrontare lo studio completo del sistema idraulico formato dai due laghi e stima cosa necessaria l'impianto di stazioni *limnografiche*, *idrometrografiche*, *pluviografiche*, e *pluviometriche* in diverse località dei bacini lacustri.

C. BORTOLOTTI.

L. BRIET. — **Le Bassin supérieur du Rio Nero** — (Extrait des Annales de la Société Historique et Archeologique de Château Thierry 1907).

In questo bellissimo volume, adorno di numerose e riuscitissime riproduzioni fotografiche, l'illustre A. descrive, in forma spesso aneddotica, un suo viaggio al Bacino superiore del Rio Nero nell'alta Aragona. Il lavoro del Briet è una miniera di osservazioni sul regime delle acque del Bacino e su tutti i fenomeni di erosione e di corrosione da quelle originati.

C. B.

MAILLEUX E. — **Note sur la faune des cavernes à ossements des environs de Couvin.** — Pr. Verb. S. Belge de géol., paléont. et hydrol., XXII, p. 48-51. Bruxelles, 1908.

Tre grotte (de l'Abime, de Petigny, de la Roche Percée), dove furono fatti scavi accurati, diedero numerosi resti di Mammiferi e avanzi dell'industria umana. I Mammiferi sono rappresentati dall'*Ursus spelaeus* e dalla fanna che spesso lo accompagna, compreso il *Rhinoceros tichorinus*; l'età dei depositi è musteriana, più recente per la prima grotta, più antica per l'ultima.

M. GORTANI.

A. S. YERMOLOFF. — **Les lacs intermittents de la Russie d'Europe**, in «Spelunca» Bulletin et memoires de la Société de Spéléologie. N. 49, Octobre 1907. Parigi.

I laghi intermittenti che appartengono alla categoria dei fenomeni carsici, sono dovuti, com'è noto, all'esistenza di caverne e cavità sotterranee comunicanti coi laghi stessi mediante voragini o imbuti assorbenti, che ora ne inghiottono le acque fino a prosciugarli totalmente o parzialmente, ora ve li riversano fino a ricondurli al loro livello normale, secondo periodi di tempo più o meno lunghi e regolari. Classico sotto questo rispetto è il lago di Zirknitz in Carniola.

Il Yermoloff, che fu ministro di agricoltura dello Zar, accenna come molti laghi intermittenti esistano in Russia dappertutto dove ci son terreni calcarei, senza distinzione d'età geologica. Alcuni d'essi tuttavia presentano delle particolarità per cui si distinguono dal lago di Zirknitz e rendono più difficile la spiegazione della disparizione e riapparizione delle loro acque. Interessante per gran copia di siffatti fenomeni carsici è specialmente la regione di Olonetz e Arcangelo a S e a S E del lago di Onega; e a questa l'A. limita le sue osservazioni. Ivi sono i laghi intermittenti di Dolgozero, Griaznoee-Ozero, Simozero, Kustozero, Kaino, Undozero, Almozero e Lukhtozero (in russo *ozero* significa lago), tutti circondati da paludi e con molti affluenti.

I primi tre, collegati fra loro da canali naturali, formano un sistema; e, siccome il loro vuotamento e successivo riempimento non sono contemporanei, l'acqua dei canali muta spesso direzione, correndo or verso un lago ora verso l'altro. Le acque che i medesimi perdono durante l'abbassamento di livello, non rientrano però nei loro letti, ma l'A. ritiene che un corso sotterraneo attraverso una serie di abissi le conduca all'Onega, in cui furono trovati pesci del Simozero ch'erano stati distinti con segni speciali.

Gli altri quattro, appartenenti per via sotterranea al bacino del Bielozero (lago bianco), hanno maggiore superficie e profondità. Il Kustozero rare volte si asciuga completamente: un suo prosciugamento parziale ha luogo ogni 3 o 4 anni: non ha alcuna comunicazione apparente cogli altri tre, uniti tra loro da corsi d'acqua superficiali, ma tutto induce a credere che comunichi coi medesimi sotterraneamente. Tra e-si il Kaino è il più basso, a cui perciò affluiscono le acque degli altri due: una volta si vuotava completamente ogni 3 e 4 anni; dopo il 1872 assai più di raro. Tutti questi laghi essendo pescosi, l'assorbimento delle loro acque, quando ha luogo, porta seco il molto pesce che vi si trova con grave danno degli abitanti rivieraschi che ne ricavano un facile mezzo di sostentamento.

Sul territorio del vicino governo di Novigorod il lago Drusino si vuota periodicamente ogni 7 anni, scomparendo in 24 ore e, a mo' dei precedenti, manda sotterraneamente le sue acque al Bielo-Ozero: ciò si argomenta dal fatto che sul fondo di esso vi sono dei punti eccezionalmente profondi, sopra i quali le acque si muovono a vortice, facendo girare sopra sè stesse le barche peschereccie.

Laghi con fenomeni analoghi si trovano anche in altre parti del governo di Novigorod, come il Glukho-Ozero che durante 7 anni si abbassa progressivamente di livello fino a vuotarsi del tutto, quindi impiega altri 7 anni per raggiungere di nuovo il suo livello normale; e il Sukho-Ozero che invece si vuota tutti gli anni: quando ciò non avviene è segno di annata umida e non molto favorevole all'agricoltura.

Tutti questi laghi differiscono da quello di Zirknitz perchè hanno voragini sempre assorbenti, mai emissive: le acque che perdono una volta, non riacquistano mai più, ma vengono riforniti mediante affluenti alimentati da piogge e soprattutto da nevi. La durata dell'assorbimento varia da

24 ore a parecchi giorni; il riempimento è lentissimo e può durare anche 7 anni: la loro intermittenza non è mai regolare.

Caratteri molto diversi presenta invece il lago Siamgo nel governo di Arcangelo, distretto di Onega. Esso ha parecchi affluenti senza alcun emissario superficiale, prosciugandosi regolarmente ogni 4 anni mediante una voragine assorbente, dal cui fondo però le acque non ispariscono mai del tutto, ma vi salgono e scendono due volte ogni 24 ore, come il flusso e riflusso della marea, nonostante la grande lontananza dal mare. Gli abitanti delle vicinanze vengono avvertiti della sua sparizione dal completo disseccarsi di tutte le numerose sorgenti che si trovano fino a 12 e 16 Km. da esso. Si distingue dai laghi precedenti pel fatto che l'anziletta voragine assorbente presto diventa emissiva, e dopo soli due o tre giorni di vuotamento completo le acque ritornano ad esso per le stesse vie per cui se n'erano andate.

Nel governo di Olonetz fenomeno carsico notevolissimo e senza altro esempio in Russia, è il periodico cambiamento nella direzione dell'acqua di alcuni fiumi che possono correre da valle a monte e viceversa. Ciò sta in relazione colle sorgenti a portata variabile che sono nel lago Uskozero e nella parte inferiore del suo emissario Suja. Quando dette sorgenti cessano di essere attive, del tutto o in parte, nel lago, il livello di questo si abbassa; quindi non solamente non ne viene alimentato l'emissario, ma le acque del medesimo, ingrossate dalle sorgenti che sono lungo di esso e che allora si fanno più abbondanti smaltendo per via sotterranea le acque del lago stesso, vengono richiamate indietro.

Altri fenomeni carsici frequenti, oltrecchè nel governo di Olonetz, in molte parti della Russia, sono ricordati dall'Autore, quali: la sparizione improvvisa di laghi che lasciano per sempre a secco il loro fondo; lo sprofondarsi di terreni, qualche volta insieme ad alberi e case; l'aprirsi di voragini e abissi, specialmente nelle formazioni calcaree; l'inghiottimento di fiumi, con o senza risorgenze, ecc.

Nei governi di Nisnji Novigorod, Riazan, Tula e altrove tali fenomeni si manifestano più di raro, ma in generale su più vasta scala. Vi esistono laghi formati in tempi antichi e recenti che evidentemente non sono se non degli abissi ricolmi d'acqua, proveniente o dal sottosuolo o da piogge e nevi: i contadini li dicono senza fondo, certo perchè non li hanno mai scandagliati.

Intorno a questi laghi — come del resto intorno a quelli d'ogni paese — corrono numerose leggende. Vi si parla di chiese, di conventi, di villaggi, di città inghiottite per castigo divino, ovvero sommerse per metterne al sicuro gli abitanti contro le grandi invasioni mongoliche del tempo passato. In tal caso però questi non sono morti, ma vivono in fondo ai laghi, nei quali credesi di vedere le croci dorate dei loro campanili, che in un avvenire più o meno prossimo torneranno a uscirne. Senonchè l'A. qui si arresta col suo lavoro che reca un utilissimo contributo alla illustrazione geografica fisica della Russia, non potendo seguire la via poetica della pura fantasia popolare.

F. MUSONI

G. AND. PERKO. — *Die Noë-Grotte im Karst bei Triest*. Prometheus, annata XIX (1908), n. 968-969 (con tre incisioni).

La grotta di Noë presso Nabresina, esplorata e minutamente descritta dall'A., si apre alla superficie con una larga voragine il cui ingresso ha un diametro di 45 m. e una periferia di 116 m.; essa scende con pareti a picco ed a strapiombo, alte m. 69 a N., m. 75 a E., m. 59 a S. e m. 72 a W., ed al suo fondo presenta un cono detritico largo 56 m. e alto 13 m., sotto il quale giacciono enormi blocchi di roccia stratificata, provenienti dallo sprofondamento del primitivo coperchio superficiale, assottigliato e demolito per l'azione delle acque.

Dal fondo stesso della voragine si dipartono quattro gallerie dirette verso NE., SE., SW. e NW., lunghe rispettivamente m. 170, m. 50, m. 140 e m. 50, delle quali le prime due e l'ultima sono notevoli per l'abbondanza non comune di produzioni stalattitiche, di effetto oltremodo pittoresco. Ciò è in relazione con le larghe e profonde doline immediatamente sovrastanti a queste tre gallerie, ricche di humus e coperte di vegetazione, attraverso cui le acque si caricano di anidride carbonica e discendono quindi per infiltrazione ovvero per fenditure o camini, mentre la scarsità di concrezioni calcaree nella galleria diretta a SW. si spiega con l'assoluta mancanza di humus nel suolo ivi sovrapposto, cosicchè le acque vi giungono povere di anidride carbonica. La galleria a SE termina con un pozzo verticale, profondo m. 29, il quale segna il punto più basso di tutta la grotta, posto a 122 m. dalla superficie ossia a 76 m. sul livello del mare.

L'A. opina che un poderoso corso d'acqua scorra sotto le due gallerie più orientali, a giudicare almeno dalla temperatura più bassa (da 9° a 13° C.), laddove nelle altre due più occidentali essa si aggira intorno alla media locale del Carso (da 13° a 15°). La grotta stessa si appoggia su quella dislocazione che cagiona la perdita d'acqua del Trebic-Timavo fino alle risorgive di Aurisina; secondo l'A. l'acqua d'infiltrazione della grotta fluirebbe nella dislocazione per finire in questo fiume sotterraneo, ovvero raggiungerebbe le risorgive di Aurisina scorrendo al disopra di esso. È qui da osservarsi che sul cono detritico in fondo alla voragine giacciono parecchie carogne di animali, come del resto avviene in altri posti sopra il presumibile corso del Trebic-Timavo; con ciò si spiegherebbe la poca salubrità dell'acqua potabile che alimenta Trieste, tolta appunto dalle sorgenti di Aurisina.

In quanto alla fauna della grotta di Noë, l'A. enumera otto specie e una varietà nuova, ossia il *Leptoderus Hohenwartii* var. *reticulatus*.

G. PAOLETTI.

G. AND. PERKO. — *Der Zirknitzer See in Krain-Osterreich*. Prometheus, annata XIX (1908), n. 976-978 (con 12 incisioni).

Nella presente memoria l'A. offre una particolareggiata descrizione del lago di Zirknitz in Carniola, così notevole per le grandi oscillazioni a cui va soggetto il suo livello, il quale, già abbastanza basso in primavera, diminuisce sempre più, per rialzarsi poi in autunno ossia nel periodo

delle grandi piogge, determinando allora frequenti inondazioni; si ha cioè nei bassi livelli una superficie nello specchio d'acqua di 1200-1600 ha., nei più alti livelli 2600 ha.

Il lago ha parecchi immissari le cui acque nei periodi di magra invadono tortuosamente il fondo quasi piano e finiscono in gran parte per essere inghiottite entro numerose e grandi caverne per lo più foggiate ad imbuto e comunicanti con una rete di canali e bacini sotterranei. La poca capacità e la debole inclinazione di questi ultimi fanno sì che, al principiare d'un nuovo periodo di piogge, essi si riempiano interamente di acqua, la quale ben presto rigurgita per alcune di quelle stesse caverne, unendosi a quella che probabilmente deriva non solo dal vicino Monte Javornik, ma anche dal più lontano Monte Nevoso.

Nell'angolo a NW. del lago si osservano le due caverne chiamate la Grande e la Piccola Karlovica attraverso cui l'acqua s'inoltra con un percorso sotterraneo di 2500 m. e poi ricomparisce per formare il Rackbach che, inghiottito in una grande caverna, ritorna alla luce dopo 3200 m. entro la valle di Planina con due rami distinti; dalla riunione di questi due rami si ha il fiume Une che, come è noto, accoglie pure l'acqua proveniente dalla Grotta di Adelsberg.

L'A. accenna pure ad alcuni lavori che si potrebbero compiere qualora si volessero evitare i danni prodotti dalle inondazioni autunnali.

G. PAOLETTI.

W. HALBFASS. — *Klimatologische Probleme im Lichte moderner Seenforschungen*, 2 Teile, Teil II mit 4 Tafeln, pag. 21 e 26, Neuhaldensleben 1907 e 1908.

Già dall'ultimo quarto del secolo passato si discute il problema se il clima dalla fine dell'epoca glaciale ad oggi sia stato sempre lo stesso o non abbia piuttosto subito dei mutamenti. Il Brückner nella sua celebre opera: *Klimaschwankungen seit 1700* ha cercato di provare, e per molte regioni della terra con indiscutibile successo, che un progressivo prosciugamento della superficie del nostro pianeta è inammissibile, ma che invece il clima va soggetto a regolari oscillazioni svolgentisi secondo periodi di tempo trentacinquennali. Le sue deduzioni si basano in gran parte sulle variazioni limnometriche dei laghi, siano essi con o senza emissari, le quali dipendono, secondo lui, dall'andamento ietografico e termometrico dell'atmosfera. Le discussioni fatte su questo argomento dal Sieger non sono sempre esatte. L'epoca attuale fu preceduta senza dubbio da un'altra più umida e fredda e un gran numero dei laghi odierni son situati in regioni un tempo coperte da ghiacciai, coi quali è perciò connessa la loro origine: inoltre molti laghi, grandi e piccoli, presentano parecchie linee di spiaggia sopra il livello attuale, spesso a gran distanza verticale una dall'altra e nei cui sedimenti furon trovati avanzi organici. Alcuni credettero vi sia stata una continua relazione fra i livelli dei tempi passati e l'odierno prosciugamento terrestre, basandosi sul fatto che molti laghi sono morti o ridotti nelle loro dimensioni.

Il Halbfass con esempi stringenti prova che tale riduzione delle dimensioni e sparizione di moltissimi laghi è dovuta a fatti geologici, o bota-

nici, o ad opere umane che non presentano alcuna relazione con mutamenti climatici. Riguardo al preteso asciugamento dei laghi africani, esso può dipendere dalle condizioni di tempo, secondochè asciutto o piovoso, durante il quale le osservazioni vennero fatte, essendo noto che le precipitazioni atmosferiche in quelle regioni possono da un anno all'altro variare nella proporzione di uno a quattro. Inoltre mancano diagrammi esatti relativi ai livelli di detti laghi pel tempo passato, per cui è impossibile controllare le relazioni dei viaggiatori più antichi. Tuttavia bisogna convenire che molti laghi dell'Asia centrale, specialmente del Tibet, si sono prosciugati per cause climatiche: d'altra parte però i laghi della Siberia occidentale e del Turchestan russo mostrano di essersi ingranditi, ragione per cui non è possibile ammettere un generale prosciugamento dei continenti, come sostenne il principe Krapotkin nel suo lavoro: *The dissection of Eurasia* (Geogr. Journal, parte 23, pag. 722 e segg.)

Nella seconda parte della sua memoria il Halbfass discute il problema se dal cambiamento di livello dei laghi si possa inferire a cambiamenti di clima. Illustra le singole cause cui è dovuto detto cambiamento di livello e dimostra come spesso operino in senso contrario l'una all'altra. L'evaporazione e il condensamento del vapore acqueo sopra la superficie di ogni specchio lacustre e del suo bacino hanno grande importanza pel livello dell'acque dei laghi. Senonchè stabilire le relazioni, rappresentandole in cifre concrete, fra detti fenomeni e il livello dei laghi stessi è tanto più difficile quanto l'area ne sia maggiore e più accidentata l'orografia.

L'A. si occupa più specialmente del lago di Starnberg a sud di Monaco, i cui livelli son conosciuti esattamente dalla metà del secolo passato e ne trae la deduzione ch'essi corrispondono in qualche modo al periodo di Brückner; e ciò grazie alla ristretta area del lago, al suo poco esteso bacino (58 kmq.) e alla uniforme natura del medesimo. A dimostrarlo egli presenta, mediante curve disegnate in rosso e nero, i valori medi annuali e quinquennali delle precipitazioni atmosferiche di Monaco, le medie annuali e quinquennali dei livelli massimi e medi di Starnberg, le temperature medie annuali e quinquennali di Monaco, tra il 1856 e il 1906; finalmente le medie mensili dei livelli e delle temperature fra il 1899 e il 1906. Nella stessa maniera sono rappresentati i valori pel lago di Ginevra fra il 1856 e il 1906; pei grandi laghi dell'America settentrionale Superiore, Michigan, Eriè, Ontario fra il 1860 e il 1906; e pel lago di Bourget pure fra il 1860 e il 1906, per quest'ultimo però solo dei livelli medi annuali e quinquennali.

La discussione che l'A. fa intorno al lago di Ginevra dimostra la grande irregolarità e multiformità del suo bacino concludendone ch'esso non è atto a fungere da misuratore del clima: i suoi cambiamenti di livello non corrispondono affatto al periodo di 35 anni dal Brückner, nè danno alcuna conferma della sua legge, a parte il fatto che il deflusso non ne è naturale, ma artificiale.

Anche il lago di Bourget nulla prova in favore di detta legge perchè il suo affluente, il canale di Savière, e spesso anche l'emissario, sono piuttosto in relazione colle condizioni di livello del Rodano. Nè gli stessi cambiamenti di livello dei grandi laghi del fiume S. Lorenzo nell'America del

Nord, specialmente del Superiore, depongono affatto in favore della legge in questione. Le affermazioni degli antichi scrittori che sostenevano il contrario, si fondano su materiale non esatto. Dalle curve limnometriche del Michigan, dell'Erie, dell'Ontario si rileva esservi stati due massimi nel 1860 e nel 1885, più marcatamente pel Michigan, meno per l'Ontario; e due minimi nel 1870 e nel 1897. Invece il lago Superiore ebbe due massimi, benchè non molto accentuati, nel 1872 e nel 1903 ed un minimo nel 1906. Detto massimo corrisponde a quello del lago di Ginevra, ma differisce molto da quello degli altri laghi canadesi. Le precipitazioni atmosferiche sul lago Superiore sono di molto maggiori della portata del suo emissario, mentre il contrario avviene per gli altri tre laghi, dei quali l'Ontario perde col l'emissario tre volte più acqua che non riceva dalle precipitazioni atmosferiche di tutto il suo bacino. Per tale fatto le condizioni di livello del Michigan, dell'Erie e specialmente dell'Ontario dipendono piuttosto dal livello del lago Superiore che dalle precipitazioni atmosferiche dei rispettivi bacini.

Sul livello del lago Superiore influiscono assai più le precipitazioni nivali e la temperatura invernale che non le piogge estive. Se l'inverno è rigido e fredda anche la primavera, si accumula grande quantità di neve per fondersi poi nell'estate, innalzando il livello del lago anche senza piogge abbondanti in questa stagione; esso quindi possiede dei cambiamenti di livello periodici che però non sono quelli di Brückner.

Questo è il breve riassunto della dotta memoria del chiaro limnologo tedesco le cui conclusioni ognuno vede quanta importanza abbiano per la limnologia e per la climatologia generali. F. MUSONI.

SCHWEINFURTH G. — *Über das Höhlen-Paläolithikum von Sizilien und Südtunesien.* — *Zeits. für Ethnologie*, 1907, n. 6, p. 832-915, con 2 tav. e 18 fig. nel testo.

L'A. illustra e descrive partitamente tutti i vari tipi di oggetti litici (punte di freccia e di lancia, uncini, raschiatoi ecc.) rinvenuti sinora nelle numerose stazioni preistoriche delle caverne sicule e tunisine. Manca al lavoro un paragrafo di conclusioni riassuntive, che sarebbe stato necessario per completarlo. M. GORTANI.



