

Anno XVII, n. 5-6 e XVIII, n. 1-3

Sett.-Dic. 1921 e Gennaio - Giugno 1922

Mondo sotterraneo

RIVISTA ITALIANA

di speleologia e idrologia

PUBBLICAZIONE

del Circolo Speleologico ed Idrologico
Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

Redattori: Prof. M. Gortani - Prof. A. Lorenzi - Prof. G. Paoletti

COLLABORATORI:

Almagià prof. Roberto (Univ. di Roma) — Bertacchi prof. Cosimo (Univ. di Torino) — Bortolotti prof. Ciro (R. Istituto Tecnico di Genova) — Colamonico prof. Carmelo (R. Istituto Tecnico di Napoli) — Dainelli prof. Giotto (Univers. di Napoli) — Dal Piaz prof. Giorgio (Università di Padova) — Del Campana prof. Domenico (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — De Lorenzo prof. Giuseppe (Univ. di Napoli) — De Marchi prof. Luigi (Univ. di Padova) — Desio dott. Ardito (Museo Geologico Firenze) — De Stefani prof. Carlo (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — De Toni ing. Lorenzo (Udine) — Di Caporiacco dott. Lodovico (Museo Zoologico, Firenze) — Errera prof. Carlo (Università di Bologna) — Feruglio prof. Domenico (Udine) — Feruglio dott. Egidio (Udine) — Fossa - Mancini prof. E. (R. Università di Pisa) — Marinelli prof. Orlino (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Principi prof. Paolo (Univ. di Genova) — Ricchieri prof. Giuseppe (R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano) — Simonelli prof. Vittorio (R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Bologna) — Stegagno prof. Giuseppe (Ferrara) — Trabucco prof. Giacomo (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Vinassa de Regny prof. Paolo (Univ. di Parma).

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE

presso la sede del Circolo Speleologico, R. Istituto Tecnico, Udine

UDINE 1922 - TIP. D. DEL BIANCO & FIGLIO

SOMMARIO

Memorie e relazioni. — *Giacomo Trabucco*: Le sorgenti del monte Amiata (continuazione e fine). — *Ardito Desio*: Su una grotta in Val Saisera. — *Olinto Marinelli*: Brevi notizie sui laghi della Carinzia italiana. — *Domenico Del Campana*: Uccelli della Buca del Tasso (Alpi Apuane). — *Egidio Feruglio*: La grotta «Furmée» nella valle del torrente Malina (Friuli).

Vita del Circolo. — Riunione di soci — Premio «G. B. De Gasperi» per studi di geologia e geografia alpina. — Il XXXIII Convegno della Società Alpina Friulana. — *Egidio Feruglio*: Rilevamento geognostico e studi idrologici nella Bassa pianura friulana. — Una visita alle foci dello Stella. — Osservazioni termometriche al lago di Cavazzo. — Una visita al «Landri scûr» presso Claut. — Escursione alla foce del Tagliamento. — La sorgente dell'Acqua nera in Val dell'Arzino.

Recensioni ed annunci bibliografici relativi ad opere di *G. Absolon*, *E. Boegan*, *G. B. De Gasperi*, *R. Fabiani*, *M. Gortani*, *E. A. Martel*, *Fr. G. Rambousex*, *H. Simroth*, redatti da Lodovico di Caporiaacco, Egidio Feruglio e Francesco Musoni.

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

Presidente: MUSONI dott. cav. uff. FRANCESCO

Vice-Presidente: Feruglio prof. dott. Domenico

Segretario: Feruglio dott. Egidio

Cassiere: Desio dott. Ardito.

Consiglieri: Cantarutti ing. comm. G. B. — Gortani on. prof. Michele — Paoletti dott. prof. Giulio — Valussi ing. cav. Odorico — Cosattini Renzo.

Revisori dei conti: di Caporiaacco dott. Lodovico — Sadnig dott. Giovanni.

La Rivista si dà gratuitamente ai soci del Circolo.



MONDO SOTTERRANEO

* Rivista italiana di speleologia e idrologia *

GIACOMO TRABUCCO

LE SORGENTI DEL MONTE AMIATA

(Continuazione e fine)

C) **Bacino dell' Orcia** (Ombrone)

Sorgenti del Vivo

1. VENE DELL'OLMICCIOLO. — Sgorgano ad est di una chiesuola gentilizia della famiglia Cervini alla quota di m. 1042 sul mare e con esse si apre quel solco che, poi unito al fosso di Seragio, forma il F. Vivo. Le scaturigini erompono tutte d'un colpo in una specie di semicerchio a scalini di massi denudati, fra i quali precipita, quasi a ventaglio, l'acqua limpidissima e spumeggiante, giudicata ottima e chimicamente pura dal Grimaldi. Portata litri 190 per 1", di cui 60 prelevati per l'acquedotto di Siena e di Montalcino; il rimanente utilizzato per una segheria e per i poderi dei Cervini. Temp. 7°,75 a 8°, radioattività 1.516 unità Mache.

2. FONTE DI SERAGIO. — Fuoriesce da massi di trachite alla quota di circa 1000 metri sul mare e da origine al fosso omonimo, che discende nel Vivo. I caratteri fisici dell'acqua, compresa la temperatura, sono perfettamente identici a quelli dell'Olmicciolo, tanto da essere considerata dal Perrone come una diramazione interna o una fuga delle *Vene dell'Olmicciolo*.

3. FONTE SAMBUCA O RIPACCI. — Nasce dalla trachite alla quota di m. 1150 metri sul mare, tra il Vivo e il Vetra, e si unisce ad altre piccole polle; portata litri 20 al 1", temp. 7°,50. Una parte delle sue acque alimenta l'acquedotto di Castiglion d'Orcia e di altri paesi riuniti in consorzio.

4. ALTRE MINORI SCATURIGINI. — Nelle valli vicine al Vivo sgorgano altre piccole polle, delle quali una sola ha tre

litri di portata al 1", mentre le rimanenti non superano 1 litro, raggiungendo fra tutte appena 10 litri in magra.

5. SORGENTE DEL VETRA. — Nasce da cumuli detritici di peperino alla quota di m. 1094 sul mare e si raccoglie subito nel fosso omonimo. I caratteri fisici dell'acqua sono perfettamente uguali a quelli dell'Olmicciolo: radioattività 3,328 unità Mache, portata di circa 20 litri per 1"; usata per irrigazione.

6. ALTRE PICCOLE SORGENTI E INFILTRAZIONI DEL VETRA. — Questo fosso riceve inoltre molte piccolissime polle e infiltrazioni dell'alveo, imponderabili separatamente, ma che riunite insieme superano 20 litri al 1". Le polle più importanti sono: *Fonte del Faggio*, *Fonte dell'Oro*, *Fonte Canaletto di Sasso*.

7. SORGENTI DEL FOSSO DI BUGNANO. — Molte sorgenti arricchiscono questo fosso, ma nel maggior numero sono indeterminate, poichè nascono quasi nell'alveo dei tronchi montani dalla trachite dell'Amiata, dalla cui vetta, alla quota di metri 1650 sul mare, comincia il fosso stesso e ne solca il versante occidentale, per poi scaricarsi, con una bella cascata, nel Vivo, poco a sud di Seggiano.

8. VENA DI BUGNANO. — Esce alla quota di 1150 metri circa sul mare dalla trachite: portata litri 20 per 1", temp. 11", radioattività 6,623 unità Mache; già utilizzata come forza motrice delle ferriere, serve ora per alcuni mulini.

9. SORGENTI ARBURE. — Nascono in territorio di Casteldelpiano da massi trachitici alla quota di m. 1160 circa sul mare; portata litri 17 circa per 1", temp. 7°8, radioattività 3,714 unità Mache. L'acqua, ottima, purissima, alimenta l'acquedotto per Grosseto.

10. SORGENTE DI BURLANA. — Nasce da massi trachitici alla quota di m. 850 sul mare, un po' al disopra della strada provinciale; portata litri 19 al 1", temp. 9°4, radioattività 3,955 unità Mache. Suddivisa in due canaletti, serve per irrigazione.

11. FONTE DEL FUSAIO. — Nasce dalla trachite a valle della strada provinciale vicino al podere omonimo, alla quota di m. 486 sul mare; portata litri 8 circa per 1", temp. 10°5; alimenta l'acquedotto per Seggiano.

12. ALTRE SORGENTI MINORI. — Discendendo verso il Vivo, sempre sulla sinistra del Fosso di Bugnano, si incontrano altre piccole sorgenti uscenti dalla trachite, tra cui le più importanti sono:

SORGENTE CANALETTE, sotto il podere Fusaio: portata litri 2 al 1", temp. 11°5.

SORGENTE ACQUERELLE, sotto al podere Giardino, portata litri 1.50 al 1", temp. 11°,6; alimenta l'acquedotto per il Castello di Potentino, attraversando il Vivo sopra una passerella.

Sorgenti dell' Ente

13. SORGENTE MONISTALDO. — Nasce dalla trachite in un piccolo avvallamento lungo la via che conduce da Castel del Piano ad Arcidosso; sul finire del medio evo fu ricinta da muro e chiusa in una grande vasca rettangolare, profonda alcuni metri, cogli orli a fior di terra, allo scopo di raccogliere l'acqua e sollevarla per avviarla dall'altra parte della strada per servire da irrigazione.

La portata della sorgente è di litri 8 per 1", la temp. da 10°,5 a 11°,5, radioattiva 2.833 unità Mache.

14. SORGENTE FOSSATO. — Sgorga vicino al convento dei Cappuccini dalla trachite (come la precedente) alla quota di circa 660 m. sul mare; portata 22 litri al 1", temp. da 10°,5 a 11°,5, radioattiva (2.830 unità Mache). Fu incanalata per uso del paese di Castel del Piano.

15. FONTE VECCHIA. — Esce dalla trachite nel fosso raccoglitore delle acque dei dintorni; portata 5 litri per 1", temp. da 10°,5 a 11°,5.

16. FONTE DI CASELLA. — Nasce anch'essa dalla trachite nello stesso fosso raccoglitore; portata litri 1,5 per 1", temp. da 10°,5 a 11°,5.

Molte piccole sorgenti subalvee esistono poi certamente perchè, mentre le visibili di tutta la vallata raggiungono appena complessivamente un deflusso di circa 40 litri al 1", nell'alveo del fosso raccoglitore (sotto il ponte della strada provinciale) ne scorrono, anche in tempi di forte magra, più di 60 litri al 1", coi quali sono animati diversi opifici, compreso quello della luce elettrica di Castel del Piano e di Arcidosso.

17. SORGENTI USCENTI DAI GALESTRI, POCO LUNGI DAL CONTATTO COLLA TRACHITE. — Sono tre e cioè: acque dei *Nocchietti*, dell'*Oncastro* e della *Piscina*. Furono analizzate dal Sestini (1) e dichiarate *assai buone a bere*.

D) Bacino dell' Albegna

Tutte le sorgenti normali (potabili) del bacino montano dell'Albegna escono da fratture della zona scistoso-calcarea eocenica.

(1) Sestini F. Op. cit., pag. 92.

Trascurando tutte le polle vicine ai luoghi abitati, che alimentano le piccole fonti per usi domestici, le più importanti sono le seguenti:

1. SORGENTI ALL'ORIGINE DELL'ALBEGNA. — L'Albegna comincia ad acquistare acqua perenne soltanto dopo accolta la sorgente *Albegna*, che esce alla quota di circa 959 metri sul mare, all'ovest del M. Labbro. Indi, poco appresso, aumenta ancora per due consimili sorgenti e più a valle con una quarta (sorgente Rossi). Però, il tributo complessivo di tutte quante rappresenta solo una portata di 6 litri per 1" di ottima acqua. Presso Roccalbegna, nel proprio alveo, defluiscono altre due polle: la prima (fonte di *Roccalbegna*), chiusa con opera in muratura, versa circa 2 litri al 1", la seconda circa 3 litri al 1".

2. FONTE IANA DI PETRICCI. — Sgorga presso il villaggio di Petricci con una portata di litri 1 per 1" e una temperatura di 11°.

3. ACQUA SANTA DI SAMPRUGNANO. — Sprizza a breve distanza da Samprugnano; portata 3 litri per 1", temperatura 11°.

4. SORGENTI MURACCI DELLA POLVEROSA. — Sgorgano dai calcari eocenici nella pianura alluvionale dell'Albegna e propriamente ad un chilometro e mezzo circa a libeccio del *Casale della Polverosa*.

L'acqua di queste sorgenti, limpida, con 16° di temperatura, è buona, ma non buonissima per un lieve sapore alcalino; aumentata da deflussi nascosti, passa nel torrente Radicata, versandogli un tributo complessivo di litri 5 per 1". Serve specialmente nella arida plaga per l'abbeveramento del bestiame e pel rinfrescamento dei carriaggi.

5. SORGENTE DI POGGIO SANTO — Ai piedi della rupe che termina al culmine del Poggio Santo sulla sinistra del fiume esce dal travertino una piccola sorgente d'acqua, buona al palato, a 14° gradi di temperatura, con litri 0.50 di portata al 1". Essa rappresenta il deflusso di una parte degli stillicidi della massa travertinosa.

II. Sorgenti intermittenti o incostanti

Il primo a citare queste sorgenti intermittenti fu il prof. Gasperini (1). Successivamente l'ing. De Castro, dopo avere in-

(1) Gasperini C. Di alcuni microrganismi filamentosi in rapporto alla ferrogenesi e al funzionamento degli acquedotti. — Soc. Toscana d'Igiene, 1911, pag. 107.

dicato l'esistenza di alcune sorgenti intermittenti del M. Amiata (*Famlico*, *Bagnolo* e *Indovina*) che, pur trovandosi in luoghi diversi e distanti l'uno dall'altro, hanno identica quota altimetrica (m. 777 sul mare) e presentano il medesimo residuo fisso e la medesima temperatura, aggiunge che «non è escluso che la superficie di contatto tra il peperino e le rocce sedimentarie sottostanti presenti anche delle *conche a serbatoi imbutiformi*, l'esistenza dei quali può spiegare benissimo queste tre polle di stramazzo a periodi di intermittenza, fuoriuscenti in luoghi diversi alla stessa quota altimetrica(1).

Ma Marinelli (2), dopo avere stabilito che «come manca l'identità altimetrica delle tre sorgenti, così manca l'identità della temperatura e del residuo fisso e che i dati di temperatura, come quelli altimetrici, devono la loro diversità non al fatto che sono frutto di misure eseguite in momenti diversi ed in diversa stagione, quanto al fatto che non si tratta di una unica polla, ma di più polle, poste a diversa elevazione, osserva: «Le sorgenti di cui discorriamo sono tutte e tre alimentate da acque raccolte dal mantello trachitico, il quale, per quanto è noto, presenta una grande uniformità nella sua composizione chimica e tutte e tre presentano sufficiente analogia nel loro regime perchè si possa facilmente darsi ragione della somiglianza nel contenuto in sali sciolti, senza ricorrere alla ipotesi della provenienza da una unica falda sotterranea e tanto meno da uno stesso deposito interno».

E che le tre sorgenti non provengano da una unica falda acquifera e tanto meno da un unico serbatoio interno è ancora provato dalla *notevole differenza nella radioattività* [9.170 unità Mache per il *Famlico*; 6.816 per il *Bagnolo* (3)].

«Le tre sorgenti, seguita Marinelli (4), hanno fama, come per due indica lo stesso nome, di essere profetiche, nel senso che, colle loro alternanze di piene e di magre, che possono giungere fino a completa siccità, prognosticano, come ritiene il volgo, la ricchezza o la povertà dei raccolti. Di fatto esse però rispecchiano, con conveniente ritardo e senza decisa concordanza fra di loro, le condizioni delle precipitazioni, stando specialmente in rapporto con la importanza e colla persistenza del manto nevoso nella parte superiore della montagna. Escono dalla trachite e le loro rarissime

(1) De Castro C. — Le miniere di mercurio del M. Amiata. — Mem. descritt. della Carta geologica d'Italia, XVI, 1914, p. 25.

(2) Marinelli O. A proposito di alcune sorgenti profetiche del Monte Amiata. — Estratto dal Mondo sotterraneo, Anno XIV, 1918, p. 2-3.

(3) Nasini e Porlezza. Op. cit. p. 320.

(4) Marinelli O. La regione del M. Amiata. — Firenze 1910, p. 10-11.

Trascurando tutte le polle vicine ai luoghi abitati, che alimentano le piccole fonti per usi domestici, le più importanti sono le seguenti:

1. SORGENTI ALL'ORIGINE DELL'ALBEGNA. — L'Albegna comincia ad acquistare acqua perenne soltanto dopo accolta la sorgente *Albegna*, che esce alla quota di circa 959 metri sul mare, all'ovest del M. Labbro. Indi, poco appresso, aumenta ancora per due consimili sorgenti e più a valle con una quarta (sorgente Rossi). Però, il tributo complessivo di tutte quante rappresenta solo una portata di 6 litri per 1" di ottima acqua. Presso Roccalbegna, nel proprio alveo, defluiscono altre due polle: la prima (fonte di *Roccalbegna*), chiusa con opera in muratura, versa circa 2 litri al 1", la seconda circa 3 litri al 1".

2. FONTE IANA DI PETRICCI. — Sgorga presso il villaggio di Petricci con una portata di litri 1 per 1" e una temperatura di 11°.

3. ACQUA SANTA DI SAMPRUGNANO. — Sprizza a breve distanza da Samprugnano; portata 3 litri per 1", temperatura 11°.

4. SORGENTI MURACCI DELLA POLVEROSA. — Sgorgano dai calcari eocenici nella pianura alluvionale dell'Albegna e propriamente ad un chilometro e mezzo circa a libeccio del *Casale della Polverosa*.

L'acqua di queste sorgenti, limpida, con 16° di temperatura, è buona, ma non buonissima per un lieve sapore alcalino; aumentata da deflussi nascosti, passa nel torrente Radicata, versandogli un tributo complessivo di litri 5 per 1". Serve specialmente nella arida plaga per l'abbeveramento del bestiame e pel rinfrescamento dei carriaggi.

5. SORGENTE DI POGGIO SANTO — Ai piedi della rupe che termina al culmine del Poggio Santo sulla sinistra del fiume esce dal travertino una piccola sorgente d'acqua, buona al palato, a 14° gradi di temperatura, con litri 0.50 di portata al 1". Essa rappresenta il deflusso di una parte degli stillicidi della massa travertinosa.

II. Sorgenti intermittenti o incostanti

Il primo a citare queste sorgenti intermittenti fu il prof. Gasperini (1). Successivamente l'ing. De Castro, dopo avere in-

(1) Gasperini C. Di alcuni microrganismi filamentosi in rapporto alla ferrogenesi e al funzionamento degli acquedotti. — Soc. Toscana d'Igiene, 1911, pag. 107.

dicato l'esistenza di alcune sorgenti intermittenti del M. Amiata (*Famelfico*, *Bagnolo* e *Indovina*) che, pur trovandosi in luoghi diversi e distanti l'uno dall'altro, hanno identica quota altimetrica (m. 777 sul mare) e presentano il medesimo residuo fisso e la medesima temperatura, aggiunge che «non è escluso che la superficie di contatto tra il peperino e le rocce sedimentarie sottostanti presenti anche delle *conche a serbatoi imbutiformi*, l'esistenza dei quali può spiegare benissimo queste tre polle di stramazzo a periodi di intermittenza, fuoriuscenti in luoghi diversi alla stessa quota altimetrica (1).

Ma Marinelli (2), dopo avere stabilito che «come manca l'identità altimetrica delle tre sorgenti, così manca l'identità della temperatura e del residuo fisso e che i dati di temperatura, come quelli altimetrici, devono la loro diversità non al fatto che sono frutto di misure eseguite in momenti diversi ed in diversa stagione, quanto al fatto che non si tratta di una unica polla, ma di più polle, poste a diversa elevazione, osserva: «Le sorgenti di cui discorriamo sono tutte e tre alimentate da acque raccolte dal mantello trachitico, il quale, per quanto è noto, presenta una grande uniformità nella sua composizione chimica e tutte e tre presentano sufficiente analogia nel loro regime perchè si possa facilmente darsi ragione della somiglianza nel contenuto in sali sciolti, senza ricorrere alla ipotesi della provenienza da una unica falda sotterranea e tanto meno da uno stesso deposito interno».

E che le tre sorgenti non provengano da una unica falda acquifera e tanto meno da un unico serbatoio interno è ancora provato dalla *notevole differenza nella radioattività* [9.170 unità Mache per il *Famelfico*; 6.816 per il *Bagnolo* (3)].

«Le tre sorgenti, seguita Marinelli (4), hanno fama, come per due indica lo stesso nome, di essere profetiche, nel senso che, colle loro alternanze di piene e di magre, che possono giungere fino a completa siccità, prognosticano, come ritiene il volgo, la ricchezza o la povertà dei raccolti. Di fatto esse però rispecchiano, con conveniente ritardo e senza decisa concordanza fra di loro, le condizioni delle precipitazioni, stando specialmente in rapporto con la importanza e colla persistenza del manto nevoso nella parte superiore della montagna. Escono dalla trachite e le loro rarissime

(1) De Castro C. — Le miniere di mercurio del M. Amiata. — Mem. descritt. della Carta geologica d'Italia, XVI, 1914, p. 25.

(2) Marinelli O. A proposito di alcune sorgenti profetiche del Monte Amiata. — Estratto dal Mondo sotterraneo, Anno XIV, 1918, p. 2-3.

(3) Nasini e Forlezza. Op. cit. p. 320.

(4) Marinelli O. La regione del M. Amiata. — Firenze 1910, p. 10-11.

scomparse temporanee indicano solo il deprimersi al di sotto della loro altezza del locale livello della falda profonda; e meritano piuttosto il nome di sorgenti incostanti che di intermittenti ».

E queste conclusioni del Marinelli sono avvalorate dalle stesse parole del Gasperini, che aggiunge: « Sono queste polle le indicatrici della quantità delle acque cadute ed assorbite dalla montagna, le quali acque, se al disotto di un certo limite, danno luogo al tacere dei getti, per il corrispondente periodo di scarsità relativa ».

Un'altra sorgente intermittente, di piccola portata, è indicata dal De Castro (1) e che fuoriesce nel fosso Sambuca alla quota di m. 962 sul mare, presso i forni di Abbazia S. Salvatore e che dà acqua buonissima. La sua intermittenza è d'ordinario annuale, ma talvolta non dà acqua per due anni di seguito, alle volte dà acqua nell'estate e non in inverno.

SORGENTE INTERMITTENTE DELLE BAGNORE.
— Sgorga dalla trachite alla quota di m. 775 sul mare, a poca distanza della borgata di Bagnore, sulla destra della valle degli Ontani.

La sorgente, detta *Acqua acidula ferruginosa* delle Bagnore, è rinchiusa in una camera quadrata della pila del ponte sul Fanelico e in parte esce da una bocca del manufatto, in parte da una fessura dei massi di base. L'acqua, a circa 20°.5 di temperatura, ha sapore decisamente *acidulo*, lievemente allappante, gustoso e una portata di circa 10 litri al 1".

L'intermittenza non ha periodo fisso e avviene generalmente due o tre volte in un decennio e dura ordinariamente da 18 a 24 mesi.

La sorgente risente le siccità eccezionali di periodi anteriori da 9 mesi ad un anno. Il ravvenamento avviene quasi improvvisamente ed è ordinariamente preceduto da un repentino rumore, quasi di rottura di un fosso in piena — rumore che si spiega subito dall'apparire delle acque. L'essiccamento, d'ordinario, si effettua in una settimana, gradatamente — ma può anche avvenire repentinamente.

III. Sorgenti minerali

Nel territorio dell'Abbadia S. Salvatore:

1. Acqua passante (acidulo-ferruginosa), temp. 8°.75.
2. Acqua delle Dame delle Corti (acidulo-ferruginosa), temp. 8°.65.

(1) De Castro l. Op. cit., p. 26.

3. Acqua puzzola (solforosa), temp. 8°.70.

Nel territorio di Pian Castagnaio:

1. Acqua minerale acidula fresca, temp. 8°.50.

Nel territorio di Arcidosso:

1. Acqua dei Bagnacci (acidulo-ferruginosa), temp. 15°.25.

Nel territorio di S. Fiora:

1. Acque acidule-ferruginose del Poggio Curatole; due piccole sorgenti che nascono nel fosso degli Ontani.

Nel territorio di Castel del Piano:

Due piccole sorgenti acidulo-ferruginose osservai un po' al di sopra e a sinistra della sorgente del Capo del Vetra, alla quota di circa 1150 metri sul mare e non ancora citate.

Sono due piccole sorgenti, poco lontane l'una dall'altra, con una portata di circa litri 0,4 per 1" ed una temperatura di 14°.75.

L'acqua di colore rosso vivo, forma un largo pantano attorno ad ognuna di esse.

Queste sorgenti acidulo ferruginose, che dovettero essere molto numerose in passato, spiegano bene i depositi di terre coloranti.

IV. Sorgenti termo-minerali

Le acque di queste sorgenti hanno una temperatura superiore a quella media normale del luogo, fino a 52 C. e sono generalmente solfidriche; più raramente acidule od oligometalliche-bicarbonato-caliche-ferruginose.

Le sorgenti stesse, fuoriuscenti dalla trachite o più o meno lontano (come ai Bagni di S. Filippo, al Bagno di Vignoni e al Bagno di Saturnia), non possono che derivare dal M. Amiata e rappresentano le acque meteoriche che, assorbite dalla trachite, si internarono fino alla profondità delle fessure ove ancora non è del tutto spenta l'attività vulcanica. Di qui, acquistate le caratteristiche, possono emergere o sulla massa trachitica o fra le rocce circostanti, o più lontanamente, indicando i punti e le linee di minore resistenza della compagine montana anteriore all'emissione delle lave trachitiche.

Infatti una sorgente di una considerevole massa di acqua (400 litri per 1"), come è quella di Saturnia, richiede una considerevole superficie di zone assorbenti per essere alimentata. Ma nelle vicinanze immediate queste difettano e anche nei dintorni se ne rinvengono appena pochi e ristretti lembi circondati da colline di scisti argillosi e di argille. Nè i calcari *retici*, che stanno sullo spartiacque, coi contigui bacini della Fiora e del Chiarone,

hanno capacità sufficiente a tale funzione e, se anche l'avessero, non vi potrebbero contribuire perchè completamente esauriti dalle *vene* del Chiarone.

L'avvenimento, che ebbe per effetto immediato di mettere in contatto la grande massa trachitica cogli strati calcarei, preparò la via di uscita a parte delle acque sotterranee dell'Amiata per mezzo dei calcari stessi, ogni qualvolta i loro affioramenti si trovino a quote sensibilmente inferiori di quelle del più basso punto di contatto tra la trachite e le rocce impermeabili sedimentarie.

Così modificate le relazioni delle regioni, per effetto della dinamica interna terrestre, le relazioni tra l'Amiata e le sorgenti di Saturnia divennero facili e la via era offerta da quei calcari che, sfiorando qua e là tra l'Amiata e Saturnia, dimostrano la loro continuità sotterranea coll'Amiata.

Quanto alle polle minori di *Acqua Santa* e delle *Caldine* di Saturnia, che escono dal travertino sovrastante al calcare eocenico, è logico immaginare che, essendo questo il veicolo delle acque del Bagno di Saturnia, lo sia anche di queste polle minori, che rappresenterebbero una lieve diramazione delle acque della vena principale. Anzi la grandissima estensione e la potenza dei banchi di travertino nel Poggio di *Saturnia* e nel Poggio di *Acqua Santa* inducono a supporre che da questi una volta defluisse anche la più grossa delle sorgenti, abbassatasi poscia mano a mano fino al luogo presente, in causa di fratture o movimenti del suolo, fenomeno questo non raro anche oggidì.

È la pochissima differenza nella qualità e nella temperatura dell'acqua avvalorà l'ipotesi.

È credo anche che le acque del Bagno di S. Filippo e del Bagno di Vignoni abbiano identica origine, con questa sola differenza che le acque, assorbite dalla trachite e discese fino ad acquistare le caratteristiche, sarebbero messe in comunicazione colle due sorgenti, dapprima da spaccature attraverso scisti argillosi e calcari eocenici e poi dagli scisti e calcari liassici del Poggio Zoccolino, che si protendono oltre S. Filippo, ricoperti da un mantello di travertino che discende fino al paese e al fosso, assumendo vari aspetti a seconda dei diversi tempi in cui avvenne la sua deposizione.

1. SORGENTE DEL BAGNO DI SATURNIA (1). — A poco più di un chilometro all'est del paese di Saturnia, edificato sulle rovine dell'antica città etrusco-romana di egual nome, si in-

(1) Perrone. Op. cit., p. 84.

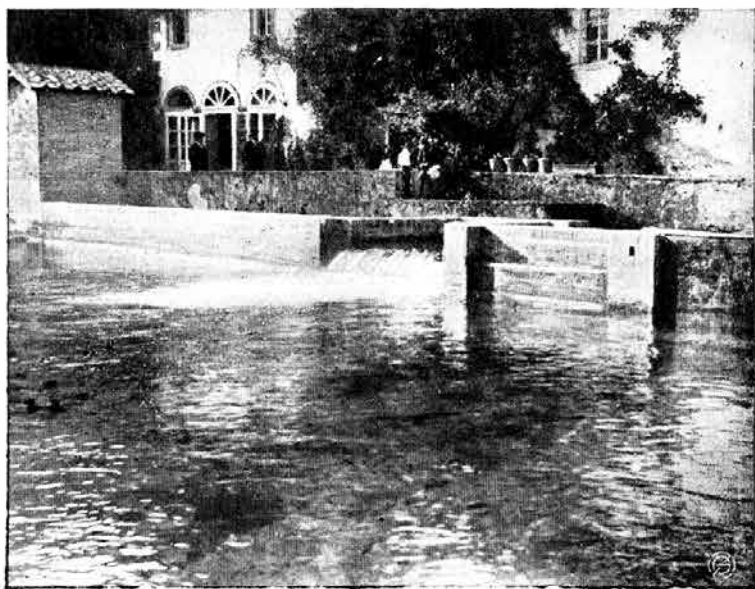


Fig. 1. — La Peschiera (Santa Fiora)



Fig. 2. — Santa Fiora. Cascata di parte dell'acqua della Peschiera,
a valle del mulino delle Conce



Fig. 3. — Sorgenti del Fosso Carro

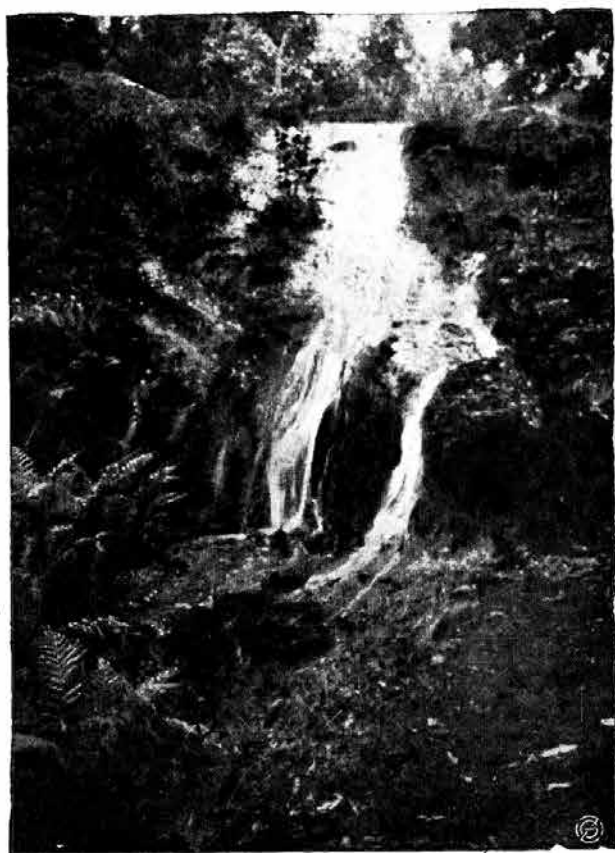


Fig. 4. — Sorgente Seragio

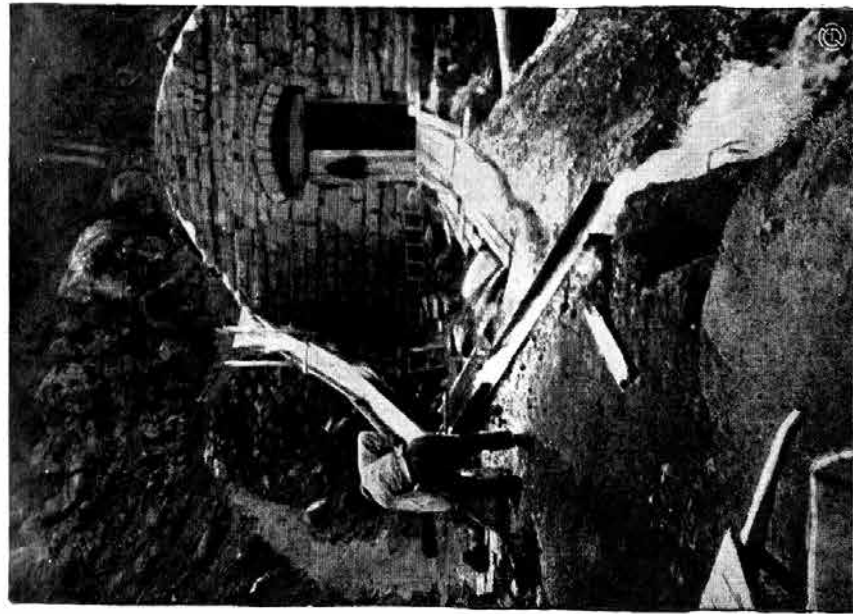


Fig. 5. — Segheria Cervini presso il Vivo

G. TRABUCCO, *Le sorgenti del Monte Amiata*

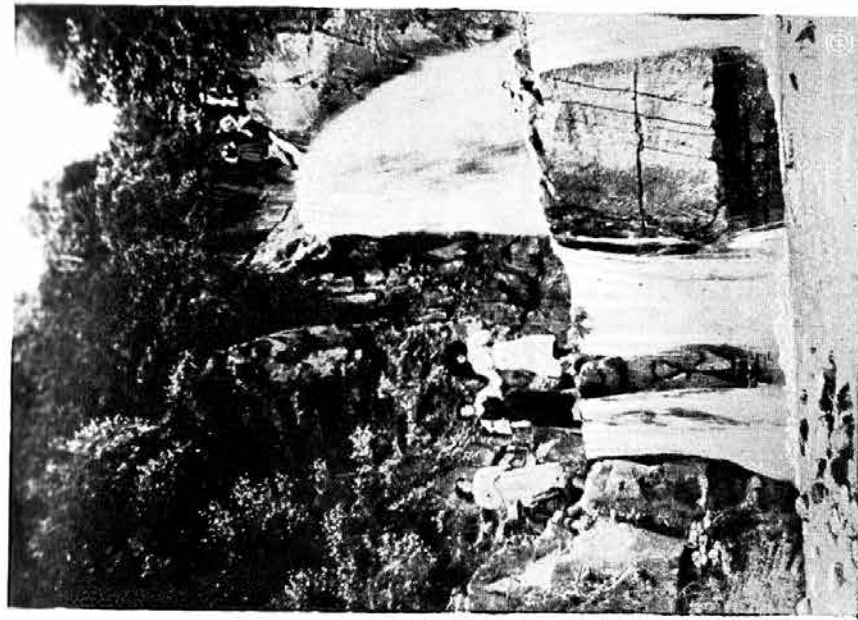


Fig. 6. — Cascata del fosso di Bugnano

contra, nella pianura alluvionale del fosso *Gattaid*, alla quota di metri 155 sul mare, lo stabilimento balneare di acque termo-solfuree detto di *Saturnia*, conservato in modo veramente *indegno*. La località è poco felice, ma la supposta insalubrità di clima, tale da farvi temere da molti la pernottazione, è una vera *favola*, mentre l'assenza di zanzare del gen. *anopheles* attorno alle acque solfuree, dovrebbe allontanare qualunque timore. Pernottai varie volte nello stabilimento, senza riscontrarvi mai la presenza di qualsiasi zanzara. In mezzo ad una quasi incolta pianura, a fianco del suddetto fosso, scaturiscono le polle, raccolte ora in un recinto pentagonale, trasformato in un laghetto, in parte pensile, con 40 metri circa di diagonale, profondo irregolarmente da m. 0.60 a m. 1.50.

L'acqua limpidissima ed incolore nei piccoli vasi, è turchinicia in grande massa, ed ha sapore insipido, debolmente alcalino. L'odore di idrogeno solforato è forte, non tanto presso la vasca, quanto nei canali; la temperatura da 36° a 37° secondo le stagioni.

Le polle non hanno alcuna forza ascensionale e scarsissimo è lo svolgimento di gas, tanto che la calma dello specchio, quantunque sia poderoso l'afflusso del fondo, è turbato appena da un leggero increspamento.

La portata della sorgente di Saturnia è considerevole e può ritenersi, secondo le misurazioni fattevi in diverse stagioni, di litri 400 al 1".

2. SORGENTI TERMO-SOLFUREE DEL BAGNO SANTO E DELLE CALDINE — La rupe, su cui sta Saturnia, è costituita da travertino antico, che si abbassa fino al fiume e passa sull'altra sponda, rialzandosi ivi in una più ripida rupe, che termina al culmine di Poggio Santo. Ai piedi delle due rupi, sulla destra del fiume, scaturiscono due polle; una di fronte al paese e l'altra poco più a monte, note coi nomi di *Bagno Santo* e di *Caldine*.

La prima è la più elevata e sorte dall'interstizio tra due banchi di travertino che, spezzati, costituiscono colle loro testate una parete verticale alta più di 20 metri e si versa in una pozzetta naturale. L'acqua sgorga nella quantità di un quinto di litro al 1", colla temperatura di 30°.

Le seconde, le *Caldine*, escono da un ripiano pianeggiante di travertino recente, nel quale si trovano due conche ripiene di acqua solfurea, torbida e bianchiccia per il rimescolamento, la quale scaturisce in modo invisibile dal fondo. Una delle due

vaschette serve di bagno per i quadrupedi e l'altra per le persone. La portata complessiva è di litri 1,50 per 1", la temperatura di 35°.

3. SORGENTI DEI BAGNI DI S. FILIPPO. — Presso il paese omonimo, a sinistra del Fosso Rondinaja tributario del T. Formone influente dell'Orcia, sgorgano dal travertino varie sorgenti solfuree dette dei *Bagni di S. Filippo*.

E, ostruendo esse, con lento e continuo processo di incrostazione, le bocche d'efflusso, sono costrette ogni tanto a cambiare sede e quindi, vagando da un luogo all'altro, estendono sempre più il travertino.

Oggidì le scaturigini maggiori si trovano nel mezzo di un dosso arrotondato di travertino, largo circa 100 metri, colla potenza apparente di una trentina di metri e lungo tanto da giungere quasi al paese dei Bagni di S. Filippo.

La sorgente principale si intravede da pochi punti. Essa erompe in una buca e passa subito in un profondo canale, coperto artificialmente per lungo tratto con massi murati. Poco appresso però il canale diviene scoperto e l'acqua si presenta nel suo stato naturale, limpida, fumante, con odore alquanto nauseabondo. L'acqua stessa è parte avviata, con condotto murato, al paese distante poche centinaia di metri ed immessa nello stabilimento balneare, in parte si sprofonda nuovamente e poi riappare unendosi ad un'altra polla e si versa in apposite grandi vasche per animare alcuni mulini da grano.

La portata media complessiva delle sorgenti dei Bagni di S. Filippo è di circa 15 litri per 1", quella della polla principale di 8 litri per 1"; la temperatura di 52° circa.

4. SORGENTE ACQUA SANTA (alcalina diuretica). — Nasce al contatto tra la formazione eocenica col travertino a circa mezzo chilometro da S. Filippo, a qualche metro sull'alveo di un fossetto che convoglia le acque minerali e comuni non incanalate dei travertini superiori e sbocca da un canaletto innestato in una piccola botte di raccolta, murata per impedire inquinamenti. È un'acqua alcalina, poco astringente, con portata di circa mezzo litro al 1" e temperatura di 36°,5.

Perrone (1) crede che quest'acqua abbia la stessa origine di quella dei Bagni di S. Filippo e suppone che la medesima acqua solfurea, dopo di avere affluito e circolato alquanto all'esterno, ritorni in parte nella circolazione sotterranea per successive fil-

(1) Perrone. Op. cit., p. 197.

trazioni nei monti del travertino e pervenga, alterata nella sua mineralizzazione, alla più lontana scaturigine, conservando le altre sostanze mineralizzanti meno facili a precipitare e a dissociarsi. Il più lungo percorso darebbe anche ragione della meno elevata temperatura.

5. SORGENTI DEI BAGNI DI VIGNONI. — Sulla destra del F. Orcia, ai piedi del poggio su cui si trova l'antico Castello di Vignoni, scaturiscono le antichissime sorgenti del Bagno di Vignoni da terreno eocenico, in prossimità di un affioramento di calcari liassici soprastanti, dando origine ad un potente deposito di travertino.

In un vasto altipiano travertinoso, nel cui mezzo sono le polle, fin da lontani ed ignorati tempi fu scavata e recinta con muro un'ampia vasca rettangolare. E sui lati nord e sud della vasca furono innalzati poi, nel 1774, due edifici. Uno rimodernato che costituisce i bagni ordinari; l'altro più piccolo, che racchiude la *piccola Stufa* e il bagno di S. Giovanni. L'acqua di rifiuto alimenta alcuni mulini. La portata complessiva delle sorgenti va da 15 a 20 litri al 1", la temperatura di circa 51°,5.

6. SORGENTI TERMALI DELLA MINIERA DELLA ABBADIA DI S. SALVATORE. — *De Castro* (1) ricorda due sorgenti termali esistenti nell'interno di questa miniera. Una piccola a livello della galleria N.° 7, alla quota di m. 885, l'altra grande a livello intermedio, alla quota di m. 863 sul mare.

La sorgente piccola trovasi internata più di 1000 metri nel monte e fuoriesce dai calcari eocenici mineralizzati; ha temperatura di 28°,2 e portata di litri 0,60 al 1".

La sorgente grande, incontrata la prima volta nella galleria N.° 21, alla quota di m. 928 sul mare, andò gradatamente abbassandosi di livello mano a mano che coi lavori interni le acque venivano tagliate in punti più bassi. Così essa comparve successivamente nella galleria 22 (23 metri sotto la 21), poi nella galleria N.° 7 (43 metri sotto la 22) e finalmente nella galleria intermedia (22 metri sotto la 77) con emanazione di anidride carbonica e con tre polle di acqua nei calcari stratificati sterili, le quali poi si riunirono in una sola in corrispondenza della sorgente della galleria 7, ora scomparsa.

L'acqua abbondante ha una temp. da 30°,6 a 31° e una portata di litri 15 al 1".

FONTE DELLA FEDE O SORGENTE DEI BAGNOLI.

(1) *De Castro* C. Op. cit., p. 30.

— Ad un chilometro da Arcidosso, in vicinanza del villaggio di Bagnoli a 700 metri sul mare, scaturisce da un'erta rupe trachitica la sorgente dei Bagnoli in luogo veramente delizioso per la bellezza del paesaggio. L'acqua è limpidissima, piacevolissima al gusto e batteriologicamente pura; ha una temperatura costante di 21° e una portata di pochi litri al 1".

I prof. Nasini e Salvadori, che studiarono le acque di questa sorgente, concludono (1): «l'acqua dei Bagnoli, eccezionalmente pura, può servire, malgrado la lieve termalità, come eccellente acqua da tavola, con azione *antilitinica*. Si può classificare tra le *oligometalliche* da un lato e tra le bicarbonate calciche ferruginee dall'altro, mentre la presenza dei sali alcalini e di quelli del litio aggiunge pregio ad essa, considerata secondo l'altro punto di vista. La sua straordinaria purezza, il suo grato sapore, la buona aerazione, il contenuto in anidride carbonica la fanno ritenere come eccellente acqua da tavola. D'altra parte la sua leggera termalità sarebbe una buona indicazione per il suo uso in alcune malattie dello stomaco per una cura fatta sul luogo.

Infine la sua somiglianza con acque celebrate, come quella di *Fiuggi*, la presenza di quantità non indifferente di ferro, le prove terapeutiche qui fatte inducono a credere e dimostrano che l'acqua dei Bagnoli debba riuscire utilissima nelle malattie che si riferiscono alla diatesi urica, nell'anemia e nella clorosi».

Infine ricordo le sorgenti *calde* dei *Vantoni* e le sorgenti *termali* del bagno Orientino del bacino del Lente.

CONCHIUDENDO: *le acque, che sgorgano dal M. Amiata e dalle sue propaggini (comprendendo le numerosissime piccole sorgenti senza nome e le infiltrazioni sub-alvee), si avvicinano a metri cubi 3 per 1". E cioè metri cubi 259200 al giorno (24 ore), metri cubi 94408000 all'anno.*

GIACIMENTI CINABRIFERI. — Quanto all'età e alla genesi dei giacimenti cinabrieri, disseminati in mezzo a zone di ogni età e di ogni natura, convengo col Lotti (1) il quale, ammettendo una relazione genetica tra l'eruzione della trachite e i giacimenti cinabrieri, ritiene che si debbano considerare questi e quella come effetti della stessa causa, ovvero che i giacimenti cinabrieri siano dovuti ad una azione endogena successiva all'eruzione di questa roccia.

DEPOSITI DI ZOLFO E PUTIZZE. — I depositi di

(1) Nasini e Salvadori, Relazione sull'analisi dell'acqua dei Bagnoli. — Gazzetta Chim. Ital., T. XXIX, p. II.

(1) Lotti B. Geologia della Toscana, Roma 1910, p. 353.

solfo, infine, e le putizze (emanazioni di acido solfidrico e di anidride carbonica attraverso terreni fessurati di varia natura) numerosissime dei Bagni di S. Filippo, delle Bagnore, del M. Labbro, della Fiora, dell'Abbadia di S. Salvatore, di Pereta, sono fenomeni di pseudo-vulcanismo, comuni nelle zone vulcaniche attive e spente.

ARDITO DESIO

Su di una Grotta della Val Saisera

Il 17 settembre 1921, ritornando da un'escursione al ghiacciaio del Montasio, mi recavo a visitare una grotta che s'apre a 1084 m. sul livello del mare (aner.) nella «Gelbe Wand» (Tav. M. Buinz) presso la mulattiera che sale dal fondo della Val Saisera al suddetto ghiacciaio.

L'imboccatura, piuttosto ampia e di forma approssimativamente quadrangolare, è sbarrata, pochi metri all'interno, da una soglia rocciosa che la restringe a guisa di fessura suborizzontale. Subito dietro alla soglia, s'apre un corridoio a sezione rettangolare — coi lati maggiori corrispondenti all'altezza — in lenta discesa, che dopo una quindicina di metri si va man mano abbassando ed allargando sino a raggiungere una piccola saletta. Questa ha una forma schiacciata e lateralmente verso l'alto si va restringendo in una fessura da cui sgorga un getto d'acqua il quale, dopo aver attraversato la sala, scompare in un cunicolo. La temperatura dell'acqua risultò di 4.°5 essendo quella dell'aria all'interno della grotta 5° e all'esterno 11.°9.

La grotta prosegue poi per vari metri sempre molto bassa e molto larga, finchè si dilata in un'altra piccola saletta. Anche qui dall'alto della parete rivolta verso monte, scende un ruscello, più abbondante del precedente, che scorre sul fondo verso l'interno della grotta. Proseguendo, la volta si va sempre più abbassando sì da permettere a stento il passaggio ad un uomo sdraiato. Il suolo, ingombro di detriti e di blocchi angolosi talora molto grossi e spesso

rivestiti, come le pareti, da un viscido limo calcareo, continua in lenta discesa.

Il tratto esplorato comprende una cinquantina di metri o poco più ed ha una direzione N-S formando un leggero arco. Scarsissime sono le incrostazioni calcaree.

Nell'interno della grotta notai una corrente d'aria talora sufficientemente forte per impedire di tenere, in qualsiasi modo, accesa la candela non protetta dai vetri d'una lampada. Questa corrente è molto probabile che stia in relazione con richiami d'aria prodotti meccanicamente dalle cascate d'acqua interne e dalla bassa temperatura dominante nell'interno della grotta in confronto a quella esterna più elevata di 7° (1).

Riguardo all'origine della grotta possiamo trovare degli elementi di giudizio sia nella considerevole portata dei getti d'acqua interni, anche in un periodo di prolungata ed eccezionale siccità, come furono l'estate e l'autunno del 1921, quanto nella presenza di un'abbondante sorgente nelle vicinanze immediate. Quest'ultima esce dai calcari dolomitici (dolomia principale) senza evidente stratificazione, ma solcati da numerose fessure — nei quali è pure scavata la grotta in parola — a 1141 m. sul mare (aner.) e la sua temperatura è quasi perfettamente eguale a quella delle acque della grotta. Probabilmente tutte queste sorgenti sono alimentate per via sotterranea, dalle acque di fusione — che non hanno corso superficiale — del ghiacciaio e dei nevai del Montasio, ai quali appunto sarebbe dovuta la loro bassa temperatura. Dubito poi che un tempo, le acque della sorgente superiore, le quali sgorgano da un cunicolo e scendono passando vicinissime all'imboccatura della grotta, s'incanalassero in questa e che quindi ad esse sia dovuta la sua escavazione. Non è neanche da escludere l'ipotesi che originariamente il cunicolo superiore si continuasse colla grotta sottostante, formando presso la sua imboccatura un leggero gomito e che in seguito all'azione erosiva delle acque, sulla parete rivolta a valle, la galleria sia stata un po' alla volta distrutta dallo stesso agente che l'aveva costruita e quindi le acque, cambiando strada, avessero lasciato a secco il primo tronco in discesa della grotta.

(1) Questa bassa temperatura in buona parte è dovuta all'evaporazione dell'acqua. V. in riguardo a questo fenomeno: **De Gasperi G. B.** *Grotte e Voragini del Friuli* — Mem. Geogr. N. 30 (1916), pag. 185.

OLINTO MARINELLI

Brevi notizie
sui laghi della Carinzia Italiana

Nel lembo di Carinzia annesso all'Italia in seguito agli ultimi trattati di pace, sono compresi il lago di Raibl e i due di Fusine o Weissenfels.

Non mancano di somiglianza per la postura e l'origine, ma, mentre il primo ha una estensione di più di mezzo chilometro quadrato, i due ultimi ne misurano appena un quarto. Dai rilievi austriaci al 25.000, riprodotti nelle «tavolette» provvisorie italiane, si ricava infatti per il L. di Raibl un'area di 0.59 kmq., per il superiore di Fusine di kmq. 0.17, per l'inferiore di 0.09. Dai rilievi stessi si desumono poi le quote degli specchi d'acqua rispettivamente: per il L. di Raibl di m. 960, per il lago superiore di Fusine di m. 936, per l'inferiore di m. 926.

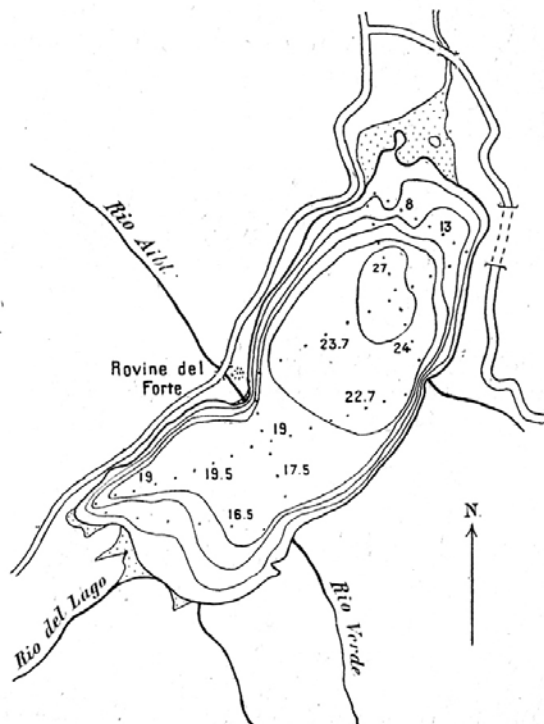
In quanto alle profondità, non ho notizia di scandagli eseguiti nei due ultimi laghi, mentre per quanto si riferisce al primo, si sa che se esso non figura nell'Atlante dei laghi Austriaci pubblicato dal Richter (1): ciò si deve al fatto che le misure in esso fatte nel settembre 1893 risultarono così incerte a causa del tempo burrascoso che il Richter stesso credette di scartarle.

Non mi consta nemmeno quale sia stata la profondità allora ottenuta.

Una esplorazione sommaria del lago da me eseguita, assieme ai dott. Desio, di Caporiacco e Feruglio, il 5 settembre ultimo scorso, mi permise di costruire l'annesso schizzo, messo assieme utilizzando come base il disegno delle tavolette («Passo di Nevea» e «M. Buinz»), fissando quindi approssimativamente l'ubicazione degli scandagli, eseguiti di venti in venti colpi di remo, secondo allineamenti le cui estremità apparivano identificabili sulla carta. La scarsa precisione di questa, la ancora più scarsa del metodo

(1) Richter E. — *Seenstudien. Erläuterungen zur zweiten Lieferung des Atlas der österreichischen Alpenseen*, «Geogr. Abhandl.» VI, 2, Vienna 1897, pag. 16.

adoperato per segnare il luogo di ciascuna misura, ed inoltre il fatto che il lago era in condizioni straordinarie di magra, per cui il suo specchio poteva stimarsi 3 m. sotto il livello ordinario, e, in



Lago di Raibl. - Scala 1 a 25 mila.

ispecie verso settentrione, v'erano ampi spazi di fondo scoperto, tutte queste circostanze, cui è da aggiungere anche quella che durante gli scandagli non v'era completa calma d'aria, inducono ad attribuire allo schizzo annesso un valore solo largamente dimostrativo. Tuttavia esso fornisce un'idea sufficiente della posizione della zona di massima profondità e della conformazione generale della cavità occupata dalle acque lacustri. In nessun punto lo scandaglio scese oltre i 27 m.: tuttavia, quando si tenga conto del livello eccezionalmente basso del lago e quindi si riferisca il dato alle condizioni medie dello specchio acqueo, la profondità stessa va portata a 30 m.

In quanto ai laghi di Fusine, quando il 18 settembre li osservai, il superiore, privo di emissario superficiale, risentiva non meno del lago di Raibl della siccità straordinaria della scorsa estate, era cioè ridotto a forse metà estensione e con lo specchio

circa 3 m. e mezzo sotto il livello consueto. Il fondo tappezzato di alghe era ovunque visibile e, nei pochi scandagli eseguiti dove le acque sembravano più profonde, non raggiunsi valori più alti di m. 1.50. Questo dato, ridotto ad acque normali, salirebbe a m. 4.50, ovvero a 5. Trattasi in ogni modo di un lago assai poco profondo.

Invece il lago inferiore, il cui emissario, del resto regolato artificialmente, nel giorno della mia visita aveva la superficie pochi decimetri sotto il livello consueto. Una serie di scandagli da me eseguita, fu sufficiente per constatare una massima profondità di m. 23, ma, a causa della troppo imperfetta base topografica offerta dalla Tavoletta («Weissenfels»), non fu sufficiente per ricavarne uno schizzo batometrico.

Il lago inferiore di Fusine differisce dal superiore, non solo per la profondità assai maggiore e per le diverse condizioni dell'emissario, ma anche per le acque azzurre e limpidissime. Mancando di un disco bianco del diametro voluto, mi accontentai di stimarne la trasparenza con un sacchetto di tela bianca di circa 10 cm. di diametro, constatando che il limite di visibilità era di 9 m. Nel lago di Raibl essa, osservata analogamente, risultò inferiore a 5 m., mentre le acque apparivano verdi anzichè azzurre.

Non avendo con me gli opportuni strumenti non eseguii nei laghi altre ricerche fisiche; le quali pure avrebbero avuto un qualche interesse.

In quanto all'origine dei laghi, è interessante notare come, tanto quello di Raibl, quanto quelli di Fusine, appaiono sbarrati a valle da cumoli irregolari di massi calcarei e dolomitici; i quali non sembra possano provenire dai fianchi dei monti adiacenti, che infatti non mostrano evidenti aree di distacco. Furono pertanto giudicati morenici già dai vecchi studiosi della metà del secolo scorso (Melling, Morlot). Il Brückner (1) che ne fa menzione, conferma questa origine, notando anzi a proposito di quelli di Fusine «che l'argine interno, che separa i due laghi, contiene il masso erratico più grande», che egli conosca. Esso è indicato nella carta austriaca come Rudolfsfels. Il suo volume si può calcolare fra 30 e 50 mila mc. Inoltre in immediata vicinanza di questo masso gigantesco si trova un'altra serie di massi pure colossali, sebbene non così grandi, i quali tutti debbono la loro origine ad una e medesima frana, che cadde sul ghiacciaio che

(1) Penck e Brückner, *Die Alpen im Eiszeitalter*, Leipzig, 1909 pag. 1059.

occupava la valle di Lahn. I due laghi di Fusine, appaiono quindi, conclude il Brückner, «come laghi morenici».

Non posso che confermare qui le constatazioni del Brückner. Per quanto riguarda invece la morena del lago di Raibl aggiungerò come essa sia formata di massi simili, ma molto meno voluminosi di quelli del lago di Fusine. Inoltre rimontando il solco dell'emissario del lago osservai che questo è, per un tratto, inciso nella roccia in posto, il che può far dubitare che la soglia la quale sostiene le acque del lago sia costituita nella sua totalità da materiali glaciali.

Comunque, qualora si ricostruiscano così il ghiacciaio che scendeva dal Vischberg a deporre le morene di Raibl, come quello che scendeva dal Manghart a deporre quelle dei laghi di Fusine, ci si persuade facilmente che essi dovevano essere coevi, ma per ragioni che sarebbe fuor di luogo qui esporre, non contemporanei all'ultima grande espansione glaciale, bensì corrispondenti ad un momento successivo, che tuttavia non credo sicuro si possa identificare con lo stadio detto di Bühl e corrispondente ad un limite delle nevi circa 300 m. più elevato di quello wurmiano.

D. DEL CAMPANA

UCCELLI DELLA BUCA DEL TASSO (ALPI APUANE)

Il prof. Nello Puccioni mi affidava recentemente, per lo studio, alcuni resti di uccelli da lui rinvenuti, insieme ad altri molto più copiosi di Mammiferi, nella Buca del Tasso (Alpi Apuane).

Nel render note le osservazioni da me fatte, sento il dovere di ringraziare l'egregio amico e collega della cortesia usatami, e delle interessanti notizie sull'età e sulla stratigrafia della località suddetta; notizie tuttora inedite perchè il prof. Puccioni si propone di continuare gli scavi per rendere sempre più complete le sue osservazioni paleontologiche.

La Buca del Tasso è costituita da un «*riparo sotto roccia*» o *Tecchia*, secondo l'espressione locale, che il prof. Puccioni ha indicato col nome di 1ª Camera. Da questa si accede alla 2ª Camera ch'è una vera e profonda caverna.

Gli scavi eseguiti, tanto nella Tecchia che nella Caverna, hanno messo bene in chiaro la successione degli strati. Si ha dunque, procedendo dall'alto in basso, uno strato superficiale limitato alla sola Tecchia, dello spessore di 5 a 8 centimetri, nel quale comparisce in qualche punto una incrostazione calcarea di origine recente, e che contiene soltanto resti di *Gallus domesticus* Linn.

Sotto tale strato ne sta un secondo, di uno spessore che varia da cm. 35 a 90, denominato da Puccioni *strato A*. Provengono da questo strato i resti di uccelli da me studiati, e quelli di Mammiferi riconosciuti dal prof. R. Fabiani della R. Univers. di Padova (1).

Gli uni e gli altri sono distribuiti nella Tecchia e nella Grotta nel modo che segue:

Strato superficiale - Tecchia.

Gallus domesticus Linn.

Erinaceus europaeus Linn.

Meles meles Linn.

Felis silvestris Schreb.

Ovis

Strato A - Tecchia.

Turdus musicus Linn.

Coccothraustes coccothraustes Linn.

Garrulus glandarius Linn.

Gallus domesticus Linn.

Ursus speleaeus Rosenm

Meles meles Linn.

Canis lupus Linn.

Felis silvestris Schreb.

Glis glis Linn.

Sus scrofa Linn.

Capra ibex Linn.

Ovis aries Linn.

Strato A. - Grotta.

Syrnium aluco Linn.

Pica pica Linn.

Gallus domesticus Linn.

Caccabis saxatilis Meyer et Wolf

Meles meles Linn.

(1) Fabiani R. — Resti di Mammiferi della « Buca del Tasso » nelle Alpi Apuane. Atti del R. Istituto veneto di Scienze, lettere e arti. Anno 1920-21 - Tomo LXXX - Parte seconda.

Martes foina Erxleb.
Canis lupus Linn.
Felis silvestris Schreb.
Hyaena crocuta Erxleb. var. *spelaea* Gold.
Marmota marmota Linn.
Lepus europaeus Pall.
Rhinoceros Mercki Kaup.
Sus scrofa Linn.
Cervus elaphus Linn.
Capreolus capreolus Linn.
Capra ibex Linn.
Rupicapra rupicapra Linn.
Bos taurus primigenius Bajan.
Ovis aries Linn.

Gli avanzi di industria umana che sono stati rinvenuti nello strato A, insieme ai resti di animali indicati sopra, rivelano secondo le osservazioni eseguite dal Puccioni, che si tratta di un deposito paleolitico; nel quale la presenza del *Gallus domesticus* Linn. si può spiegare ritenendo, molto ragionevolmente, ch'esso vi sia provenuto fino dal primo depositarsi dello strato superficiale, in cui le ossa della specie suddetta si trovano veramente al loro posto.

Lo strato immediatamente al disotto dello strato A (Strato B secondo la nomenclatura del Puccioni), non contiene nessun resto fossile nè di Mammiferi, nè di Uccelli; ed è uno strato compatto a ciottoli poco fluitati.

La fauna ornitica della Buca del Tasso non offre, considerata in sè, nessuna speciale importanza, poichè comprende specie tuttora viventi nelle località. Ove per altro la si consideri in rapporto coll'antichità dell'industria umana con essa rinvenuta; e ad alcuna della specie di Mammiferi ad essa accompagnate, può servire, per quanto in misura molto modesta, alla miglior conoscenza dell'avifauna del Paleolitico.

Strato superficiale (I^a Camera - Tecchia).

Gallus domesticus Linn.

I resti riuniti sotto tale denominazione sono:

1. Cubito sinistro completo.
2. Femore destro avente all'estremità prossimale la sola testa di articolazione, e mancante dell'estremità distale.

3. Femore destro, mancante della sola parte interna dell'estremità distale.

I caratteri morfologici di queste ossa non lasciano alcun dubbio sulla loro appartenenza al gruppo dei *Gallinacei*. Per quanto poi riguarda le loro dimensioni esse farebbero pensare a prima vista che fossero appartenute al *Lyrurus tetrrix* Linn. ma un tal riferimento deve essere escluso per le diversità morfologiche che sto per indicare.

Innanzitutto nel *Lyrurus tetrrix* Linn. si ha un cubito che oltre a esser meno robusto, ossia proporzionalmente più esile, mentre è più allungato, è anche meno ricurvo che nei resti in parola.

Quanto ai femori, nel *Lyrurus tetrrix* Linn. sono più brevi e al tempo stesso meno ricurvi.

Maggiori affinità ho trovate tra le ossa in esame e quelle di un *Phasianus*. Questa affinità riguarda non solo le dimensioni generali ma anche le proporzioni delle ossa e la loro curvatura. Soltanto certe varianti di forma, che negli individui di *Fagiano* esaminati ho trovato persistenti, mi sconsigliano dall'attribuire a questo genere i resti in parola per ascriverli invece al *Gallus domesticus* Linn.; nel quale caratteri morfologici e proporzioni di sviluppo corrispondono assai bene, pur rivelando nei resti da me studiati la presenza di un individuo adulto, sebbene non troppo sviluppato.

Strato A - Tecchia.

Turdus musicus Linn.

E' rappresentato da due omeri, l'uno destro l'altro sinistro, di dimensioni normali, ma appartenenti a due individui, come si rileva dal diverso sviluppo, che in uno di essi è leggermente maggiore, e dal diverso modo di conservazione, che in uno è deficiente, perchè si tratta con probabilità di un individuo giovane.

I confronti colla forma vivente non hanno dato luogo ad osservazioni speciali.

Coccothraustes coccothraustes Linn.

Una mascella inferiore parzialmente conservata, ma facilmente riconoscibile come appartenente alla specie sopra indicata, alla quale si uniforma nei caratteri morfologici e nelle dimensioni.

Garrulus glandarius Linn.

Un cubito destro perfettamente identico alla specie in parola. Le dimensioni farebbero ritenere che sia appartenuto con molta probabilità ad una femmina.

Gallus domesticus Linn.

Ho posto sotto questa denominazione i seguenti resti.

1. Metà prossimale d'omero.
2. Terzo prossimale di cubito destro.
3. Terzo prossimale di cubito sinistro.
4. Estremità distale di cubito.
5. Grande metacarpo sinistro.
6. Due frammenti di tibie destre.
7. Femore destro privo del terzo prossimale.

I numeri 1 a 5 sono appartenuti ad un individuo di dimensioni medie che potrebbero far nascere il dubbio, specie nei riguardi dell'omero e del metacarpale, potesse trattarsi di *Lyrurus tetrrix* Linn.

Ma, per quel che riguarda l'omero, è da notarsi la cresta delto-pettorale più ripiegata in basso ed il foro pneumatico più ristretto, caratteri che mancano nel *Lyrurus tetrrix* Linn. ed esistono invece nel *Gallus domesticus* Linn. Quanto agli altri pezzi la loro identità di forma e di dimensioni cogli omologhi di quest'ultima specie sono tali che escludono affatto possa trattarsi di *Lyrurus tetrrix* Linn.

Relativamente alle tibie ed al femore si osserva che essi hanno appartenuto ad almeno due individui di proporzioni maggiori; queste però non raggiungono d'altra parte in nessun caso neppur quelle del *Tetrao urogallus* Linn. femmina, che ha ossa più robuste e con varianti morfologiche facilmente apprezzabili.

Strato A - Caverna.

Syrnium aluco Linn.

La specie è presente colla metà prossimale di un femore destro e con un tarso-metatarso destro mancante del dito interno. Questi confrontati con una femmina di *Syrnium aluco* Linn. rivelano un individuo meno robusto; non sembra quindi azzardato il ritenere ch'essi siano appartenuti ad un maschio della suddetta specie, tenuto presente il fatto che in quella la femmina si distingue per maggiori dimensioni.

Pica pica Linn.

Un solo omero sinistro è da attribuirsi a questa specie e si identifica completamente coll'omologo vivente al quale l'ho ravvicinato.

Gallus domesticus Linn.

Ho riscontrato numerosi resti, attribuibili senza dubbio a non meno di cinque o sei esemplari, i quali dopo minuziosi ed estesi confronti non possono essere appartenuti che al *Gallus domesticus* Linn. perchè le ossa omologhe sia di *Lyrurus tetrix* Linn. che di *Tetrao urogallus* Linn. pur avvicinandosi ora più ora meno per le dimensioni generali, se ne distinguono nettamente per le proporzioni e per i caratteri morfologici.

I resti sono i seguenti:

1. Frammento di sacro.
2. Coracoide sinistro.
3. Due omeri sinistri, l'uno mancante della testa, l'altro ridotto al terzo distale.
4. Cubito sinistro mancante dell'estremità prossimale.
5. Due femori sinistri, de' quali uno completo, l'altro mancante del terzo distale.
6. Tre tibie sinistre, l'una mancante delle due estremità, l'altra ridotta alla sola estremità distale, la terza mancante della sola estremità prossimale.
7. Tre tibie destre; di queste, due sono ridotte all'estremità prossimale, la terza manca delle due estremità.
8. Estremità superiore di tarso-metatarso sinistro.

Il femore completo e la terza tibia indicati sopra presentano uno sviluppo maggiore degli altri resti, e sono con probabilità appartenuti ad un maschio; gli altri resti invece rivelano la presenza di individui a statura normale e talora anche un poco inferiore ed appartennero verosimilmente a delle femmine.

Caccabis saxatilis Meyer et Wolf.

Ho attribuito a questa specie un cubito sinistro molto ben conservato. Le dimensioni sono leggermente maggiori di un maschio di *Caccabis saxatilis* Meyer et Wolf. Anche le proporzioni generali dell'osso rivelano un individuo più robusto del vivente; tuttavia la grande rassomiglianza colla specie citata non mi ha consigliato di adottare una classificazione diversa.

EGIDIO FERUGLIO

La grotta «Furmée» nella valle del torrente Malina (Friuli)

La valle del torrente Malina si apre sopra Forame (Attimis) con un bacino imbutiforme, solcato da un fitto ventaglio di vallecicole più o meno profonde, che separano tra loro una serie di sproni rivestiti in buona parte di bosco.

L'orlo dell'imbuto corre un po' sinuoso fra i 600 e poco oltre i 900 m. di altezza s. m. rialzato in due cime un po' notevoli che ne rappresentano altresì il fastigio; da un lato il monte Na-hrad (*sopra il castello* in slov. — m. 984), dall'altro la cupola ampia e irregolare del m. *Karnizza* (m. 979-991).

La linea di vetta si deprime alquanto fra le due cime, formando l'insellatura larga e piatta detta il *Plàn dal Iôf* (in friul. *piano del giogo* — m. 779).

Dalle due elevazioni anzidette si staccano due contrafforti, che avanzano circa a ponente, lievemente degradando e accostandosi via via a semicerchio, sino a restringere notevolmente la valle, che finisce col raccogliere tutte le acque in un solco comune, dando così nome e corso al t. Malina.

L'imbuto è aperto esclusivamente nelle formazioni eoceniche, qui composte di una fitta alternanza di marne e arenarie (*Flysch*) e di lenti o bancate di brecciole calcaree (piasentina), o di brecce pure calcaree, a elementi cretacei di dimensioni medie e grosse (conglomerato pseudocretaceo) trattenuti da un cemento calcareo o marnoso. Tettonicamente si tratta di una piatta cupola (ellissoide), la cui volta coincide con le massime elevazioni orografiche e che avanza sino alla parete interna dell'imbuto, dove, a mezza costa, gli strati appaiono prima suborizzontali, per assumere quindi una pendenza via via più sensibile, finchè d'un tratto piegano a ginocchio, raddrizzandosi sino alla verticale o addirittura rovesciandosi leggermente a valle.

Le coste o gli sproni che separano le vallecicole convergenti alla Malina, risultano perciò ora di bancate calcaree (alternate al

Flysch) orizzontali o poco inclinate, che formano balze a mezza costa, con la fronte rivolta a valle e per le quali i ruscelli scendono a cascata; ora invece, in corrispondenza del raddrizzarsi degli strati, hanno spigoli rocciosi, acuti, seguenti il percorso degli affioramenti calcarei, mentre i ruscelli scorrono fra costa e costa, in seno alle più erodibili formazioni del *Flysch*.

L'alternanza degli strati calcareo-fessurati con i letti marinosi, oltre che nella morfologia si rispecchia poi profondamente anche nelle condizioni dell'idrografia sotterranea, poichè all'affiorare dei letti impermeabili corrisponde generalmente la comparsa di numerose scaturigini, varie per portata e per costanza. Così, grazie alla disposizione poco inclinata degli strati, nei pendii nord-occidentali del bacino si costituiscono dei veri allineamenti sorgentiferi, che seguono secondo l'orizzontale tutte le sinuosità del monte.

In una di queste bancate di calcare, in parte rivestita di festoni di edera, che sporge a mezza costa circa all'altezza di Canzelirs, fra i 560 e 580 m. s. m. si apre la grotta *Furmle* che descriviamo or ora.

Il cornicione roccioso si trova sulla sinistra dello *Studenska-patòk* — (rivolo della sorgente), il quale passa subito ad oriente di Canzelirs, con la fronte rivolta alla valle: quindi, passando sulla destra del torrentello, che ne discende con una cascata (il cosiddetto *Pissù*), il cornicione ripiega a SW e scende in tale direzione e con dolce pendenza, formando per un tratto la parete destra della valletta, che è profondamente incisa negli strati del Flysch, sul fondo della quale, per la sua minore pendenza, la bancata rocciosa viene via via innalzandosi.

L'esistenza di questa grotta ci è stata rivelata primamente da G. Marinelli (1): G. B. De Gasperi, più tardi (2), credette di doverla identificare con la piccola caverna aperta nel *Crèt dal Landri*, nel fianco sinistro della valle, la quale, in linea retta, dista 1340 m. dalla nostra.

L'ingresso della grotta *Furmle* (formica) si trova a circa 560 m. s. m., ai piedi dell'orlo roccioso dianzi descritto, in località *Zon* (il pendio soprastante alla parete si chiama *Tanà Zon* — sopra

(1) V. « Annuario Statistico per la provincia di Udine » vol. I (1876), pagg. 65-66.

(2) De Gasperi G. B. — *Crèt dal Landri*. « Mondo Sotterraneo », anno V (1908-09), pag. 91.

Zon). Vi si arriva da Canzelirs in una decina di minuti, per un sentieruolo mal tracciato attraverso la boscaglia; o da Forame, pel borgo Scovertz (m. 357), lungo un sentiero che risale la ripida costa sulla sinistra dello Studenzka patok.

L'apertura ha la forma di un trapezio assai irregolare (fig. 1, sez. a-b), larga alla base circa 3,8 m. e alta al massimo altrettanto. Per essa si accede in una breve galleria, alta non più di m. 2,5 in cui penetra abbondante la luce del giorno: il canale svolta quindi bruscamente, divenendo angusto e a sezione triangolare.

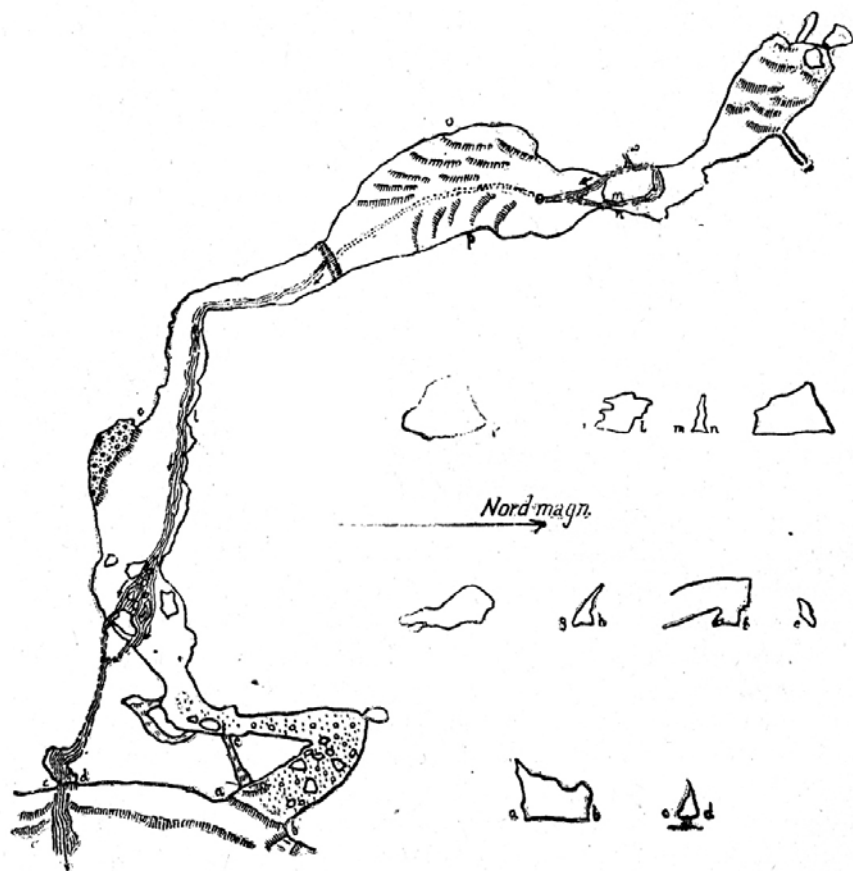


Fig. 1. — Pianta della grotta alla scala di 1 a 400.

Uno stretto pertugio impraticabile, di forma ovale, aperto un po' in alto sul fondo della grotta (che è seminato di pietrisco e di macigni), pone in diretta comunicazione i due canali che si incontrano ad angolo acuto. Dopo un nuovo tratto (circa 10 m.),

la galleria svolta ancora, ma in senso opposto, facendosi più larga e più alta. Poi il soffitto si abbassa finchè il canale si dilata nuovamente nel senso della larghezza e dell'altezza, con una direzione prevalente da est a ovest. Fin qui il fondo della grotta appare coperto di detrito roccioso e di qualche macigno staccato dalle pareti o dalla volta, ma in genere è piano ed asciutto.

Prima però di giungere nella prima sala, compare tra il pietrisco un rivolo di acqua che anzichè seguire la galleria più comoda ed aperta, si perde in due inghiottitoi alla base della parete, donde, come vedremo, viene poi a scaturire all'esterno.

Nella prima sala il fondo si rileva debolmente: è cosparso di detrito roccioso ravvolto da limo argilloso: questo detrito forma poi in un seno della parete, un piccolo accumulo in parte corroso dalle acque.

Dopo la sala, il canale si restringe nuovamente e piega ad angolo retto. Segue quindi un secondo allargamento, al cui ingresso si deve superare un gradino roccioso da cui esce il ruscello. Questa dilatazione ha un contorno irregolarmente ovale: la volta qui si eleva sino a 4 m.: il fondo declina dalle pareti verso il mezzo, dove si costituisce così una doccia, nella quale, in periodi di sovrabbondanza, deve scorrere un ruscello. Una brusca sporgenza della parete, al termine della sala, restringe la galleria in forma di stretta fenditura (fig. 1 sezione m-n), per la quale si può passar ritti, ma aderendo alla roccia. Sui due lati opposti della sporgenza, da cunicoli impraticabili, escono due rivoletti d'acqua perenni che presto si congiungono e finiscono assorbiti in un inghiottitoio nel fondo della sala, per risorgere, come vedemmo, pochi passi più avanti ai piedi del gradino.

Al suo termine, la grotta si dilata ancora una volta formando una saletta irregolarmente ellittica, il cui fondo in salita è seminato di detrito roccioso.

La grotta ha così uno sviluppo lineare complessivo di circa 74 m. e una direzione prevalente da SW a NE. La distanza rettilinea fra l'ingresso e l'andito estremo è di m. 49: il rapporto fra questa distanza e lo sviluppo totale della galleria risulta perciò pari a 0.66.

Il ruscello che si perde nell'interno della grotta, dopo aver superato per meati impraticabili il breve diaframma roccioso che separa la galleria dall'esterno (m. 8 di spessore), viene a sgorgare a circa 8 m. dall'ingresso principale, da un breve andito assai angusto, a cui si accede per un orifizio triangolare.

In tempi normali l'acqua del ruscello è limpida e di sapore grato, non diverso da quello delle altre numerose scaturigini che si trovano nella regione.

In periodi di sovrabbondanza, l'acqua però si intorbida alquanto: anzi, con piogge copiose, ritengo che l'interno della grotta, meno l'ultimo tratto, sia percorso da un ruscello continuo e lo deduco, oltre che da informazioni assunte da persone del luogo, dalla presenza di fanghiglia nell'interno che involge il detrito del fondo e che incrosta le pareti sino ad una certa altezza.

E' degno di nota il fatto che il ruscello non segue l'intero percorso della galleria, ma l'abbandona a un certo punto per cui il ramo più esterno della grotta rimane quasi costantemente all'asciutto; questo ramo per il graduale e incessante sgretolarsi della roccia, pare destinato a venirne ostruito: mentre il ruscello tende dal suo canto ad allargare l'attuale via di sbocco.

La sorgente scaturisce poco sotto il livello dell'ingresso principale: di qui l'acqua scende per la china sino a gettarsi nel Rohotig patok.

Durante le visite che, in periodi diversi, ho eseguito alla grotta, ho raccolto alcune misure di temperatura della sorgente che qui riporto:

DATA	Temperatura dell'aria esterna	Temperatura della sorgente all'esterno	Temperatura della sorgente nell'interno	Temperatura dell'aria interna della grotta
7-V-914 (ore 11 ¹ / ₄)	14°3	9°7	9°7	13°7
22-VII-914 (ore 17-18)	22°	9°7	9°7	16°2
11-XI-914 (ore 12)	16°2	10°	10°	—
4-II-922 (ore 12.40m)	10°3	9°3	—	—

Quattro soli dati di temperatura, per quanto eseguiti in stagioni diverse, in verità non sono sufficienti a svelarci l'andamento della temperatura annua della sorgente: stando però a questi pochi elementi, pare che l'acqua non subisca notevoli oscillazioni termiche nelle varie stagioni, poichè l'escursione massima

finora riscontrata risulta di soli 0°.7. Sembra inoltre che il breve tragitto del ruscello allo scoperto, nell'interno della grotta, non abbia influenza alcuna sulla temperatura dell'acqua.

La sorgente Studenzka che sbocca presso il rivolo omonimo e a cui attingono acqua per bere gli abitanti di Canzelirs, ha pure, come si vede dai pochi dati che riporto, una temperatura costante, ma sensibilmente inferiore alla fonte della grotta (in media d'1°).

Temperatura della Studenzka

11 - XI - 14 (ore 12)	temp. 8°,7 (aria 16°,2)
17 - V - 14 (» 6 ³ / ₄)	» 8°,8 (» 14°,3)
4 - II - 22 (» 12.20m)	» 8°,4 (» 10°,3)

Siccome le due sorgenti escono a quasi eguale altezza s. m. (a m. 570 la Stedenzka; a m. 560 la Furmie), sono incerto se ascrivere l'accennato divario della loro temperatura a diversa provenienza delle acque che le alimentano, o piuttosto al fatto che il ruscello che esce dalla grotta, corre in cunicoli più aperti, nei quali arrivano sempre, per quanto attenuate, le variazioni della temperatura esterna. Quest'ultima supposizione sta peraltro in contrasto con la relativa costanza della temperatura della sorgente all'esterno; per cui mi sembra assai più accettabile la prima ipotesi: a conforto della quale viene anche ad aggiungersi la constatazione che la Stedenzka sgorga dagli strati marnosi sovrapposti alla bancata rocciosa in cui penetra la grotta, i quali strati vanno gradualmente innalzandosi col pendio del monte; per cui la Studenzka deve trovare alimento dalla parte più elevata del m. Nahrád.

La grotta Furmie è scavata in una specie di breccia o conglomerato a elementi calcareo-cretacei, medi e grossi, spesso del diametro di un decimetro e talora anche di alcuni decimetri, riuniti da un cemento calcareo-marnoso. E' una roccia nel complesso abbastanza consistente e che costituisce l'intera balza dianzi descritta, la quale, seguitando verso Canzelirs, viene a formare il ciglione della cascatella detta *Pissù*. Questo cornicione di calcare fessurato riposa sopra letti di marne cineree o celestognole, compatte, e sugli strati del Flysch. Alla cascata, dove la serie è interamente rilevabile, la successione è la seguente dal basso all'alto:

a) grosso banco (3 m.) di marna cenericcia o verdognola, a frattura concoide, traversato da una serie di piccole fenditure verticali lungo le quali filtra l'acqua alterando la roccia;

b) vari metri di marne grigie alternate con filaretti arenaceo-calcarei grossi da pochi centimetri a quattro decimetri;

c) alcuni metri di conglomerato con ciottoli calcarei di varia grossezza;

d) grosso banco (oltre 8 m.) d'arenaria o breccia calcarea, fessurato e scavato da una nicchia profonda circa 4 m., colla bocca larga 1 m. e alta 3. Questo banco forma il ciglio della cascata.

Il substrato impermeabile, arrestando le acque che scorrono tuttora nell'interno della galleria, dev'essere stato la causa prima che ha determinato l'origine della grotta. Per queste condizioni, la Fumie offre perfetta analogia con altre *numerose grotte del Friuli, scavate nella roccia fessurata a contatto con strati impermeabili*: ad es. il *Fornàt* di Meduno, la *Ciase des Aganis* presso Anduins; la *Ta-pot-Korito*, nell'altipiano del Bernadia; il *Foràn di Landri*, sopra Prestento (1). Queste cavità naturali costituiscono un tipo caratteristico, diverso per le modalità della loro genesi dalle caverne scavate in seno alla viva roccia calcarea. Anzi, in fondo, le caverne aperte nei terreni eocenici del Friuli, costituiti d'un'alternanza fitta e ripetuta di banchi calcarei fessurati e di letti impermeabili, devono più o meno tutte o almeno in buona parte riportarsi a questa categoria. Non sempre però lo strato impermeabile che determina l'arresto delle acque sotterranee, viene raggiunto dall'erosione: quest'ultimo caso si verifica anche nella Fumie, nel cui interno, per quanto mi consta, non compare mai lo strato impermeabile; onde fra questo il piano della grotta rimane sempre uno spessore di roccia fessurata in cui l'acqua ha agio di comparire e scomparire con vece alterna.

Per la presenza del ruscello nell'interno, la grotta deve essere riportata alla categoria delle cavità *attive* con sbocco (1). Nello scavo della grotta, sull'azione chimica delle acque dovevano prevalere gli effetti meccanici, data la natura elastica della roccia la quale tende a sgretolarsi nei singoli pezzi di cui risulta composta. Il detrito ed i macigni che qua e là ingombrano il fondo della caverna attestano del resto che tale azione continua tuttora.

Il profilo longitudinale della caverna mostra che il fondo declina in complesso leggermente verso l'esterno, e ciò in relazione al defluire delle acque che hanno scavato il canale.

(1) De Gasperi G. B. — *Grotte e voragini del Friuli*. « Memorie geografiche ». Firenze, 1916.

(2) De Gasperi G. B. — *Op. cit.*

Le sezioni trasversali di quest'ultimo appaiono diverse nei singoli tratti: la sezione è ora irregolarmente rettangolare, ora a cupola o a volta, massime in corrispondenza delle dilatazioni. Nei punti più angusti, il canale si restringe in forma di fessura, più acuta in genere verso l'alto, sviluppata si vede lungo qualche diaclase: la fenditura, allargandosi alla base, può passare ad una sezione triangolare: il piano assiale delle fessure è il più delle volte inclinato, in dipendenza evidentemente dalla direzione delle diaclasi che hanno guidato le acque nel loro graduale approfondimento. I piani di stratificazione della roccia, poco distinti trattandosi di un impasto clastico grossolano, non possono aver avuto in ciò una grande influenza.

Scarse sono le incrostazioni calcaree nella grotta: si tratta per lo più di stalattiti o panneggiamenti di calcare assai impuro.

Riguardo alla fauna, nelle prime esplorazioni ho raccolto nell'acqua del ruscello interno parecchi piccoli *crostacei* (artrostrachi) bianchicci: il materiale purtroppo è andato perduto: ma per questo la grotta meriterebbe una più attenta ricerca.

Il fondo roccioso della galleria non può dar ricetto ad avanzi fossili: ho bensì trovato nella saletta più interna della grotta un metacarpo di bue, ma fluitato dal ruscello che trascina con sé dall'esterno anche pezzi di rami, ciò che dimostra che la circolazione delle acque deve avvenire per meati abbastanza ampi.

Vita del Circolo

Adunanza dei soci. — Il 21 aprile u. s. ebbe luogo l'assemblea ordinaria annuale dei soci del Circolo.

Il Presidente, prof. Musoni, fece una succinta relazione delle ricerche e degli studi iniziati e compiuti nell'anno decorso ed informò di quelli in programma pel corrente anno: cioè il completamento dello studio geoidrologico della zona delle risorgive fra Tagliamento e Torre, assunto dal Circolo in collaborazione con la Stazione di chimica agraria; l'esplorazione paleontologica d'una caverna in Val Natisone; lo studio sistematico dei fenomeni carsici e l'esplorazione di alcune grotte e voragini dell'altopiano del Caurlecc sulla destra del Tagliamento; nonché la continuazione del rilevamento e dello studio delle grotte e voragini del Friuli.

Quindi il segretario dott. Egidio Feruglio, riferì intorno al riordinamento della biblioteca sociale, già in parte ricostruita e che si viene com-

pletando e arricchendo mediante la richiesta dei fascicoli mancanti delle riviste, col mezzo di scambi, mercè doni che pervengono dagli autori e infine coll'acquisto da parte del Circolo di nuove opere.

Il cassiere dott. Desio, espose le condizioni del bilancio consuntivo del 1921 e preventivo per 1922 che vengono approvati. Informa dell'avvenuto Concordato dei danni di guerra subiti dal Circolo, fissati con la locale Intendenza di Finanza in lire 21.000 ventimila), delle quali una terza parte è stata già concessa a titolo d'anticipo. Tale somma verrà sollecitamente impiegata nell'acquisto di attrezzi, strumenti scientifici e libri.

Viene quindi stabilito che tutti gli abbonati al «Mondo Sotterraneo» diventino soci del Circolo e che la quota di associazione sia portata a lire 15, con diritto alla rivista.

In sostituzione del signor Giovanni Piacentini, venne nominato revisore dei conti il socio dott. Lodovico di Caporiacco. Le altre cariche sociali rimasero confermate, e quindi la Direzione del Circolo risultò così composta:

Presidente: prof. Francesco Musoni; *Vicepresidente:* prof. Domenico Feruglio; *Segretario:* dott. Egidio Feruglio; *Cassiere:* dott. Ardito Desio; *Consiglieri:* ing. comm. G. B. Cantarutti, Renzo Cosattini, prof. Giulio Paoletti, ing. cav. O. Valussi; *Revisori dei conti:* dott. cav. Lodovico di Caporiacco, dott. Giovanni Sadnig.

Premio «G. B. GASPERI» per studi di geologia e geografia alpina. — Il premio 1921 del concorso intitolato al compianto nostro consocio G. B. DE GASPERI è stato assegnato al dott. Ardito Desio, per un suo studio sul «Bacino del Fella nell'età glaciale». Al nostro consocio e collaboratore le più vive congratulazioni.

Il concorso è stato nuovamente bandito per il 1923, con scadenza al 31 dicembre di quell'anno, ed è aperto agli italiani o figli di italiani che abbiano non più di otto anni di laurea o, se non laureati, non più di dieci anni dalla loro prima pubblicazione. I lavori devono essere originali ed inediti e dovranno essere inviati al prof. Giotto Dainelli (via Lamarmora, 12, Firenze).

Il XXXIII Convegno della Società Alpina Friulana. — Il 4 settembre scorso ebbe luogo a Pontebba il XXXIII Conv. della Società Alpina Friulana. I congressisti, fra i quali numerosi i soci del Circolo Speleologico, avevano compiuto avanti di riunirsi a Pontebba la salita delle cime del Trogkofel e del Roskofel, le due più imponenti vette calcareo-carsiche che dominano sulla destra la conca e l'alta valle Pontebbana. Alla riunione ufficiale parlarono il Presidente dell'Alpina prof. Marinelli, e il Presidente del Circolo Speleologico prof. Musoni, quest'ultimo illustrando l'opera e gli studi iniziati e compiuti in Friuli negli ultimi anni, nel campo delle ricerche speleologiche, idrologiche e paleontologiche, per merito del nostro Sodalizio.

Rilevamento geognostico e studi idrologici nella Bassa pianura friulana. — Il Circolo Speleologico, d'accordo con la Stazione chimico-agraria sperimentale d'Udine, ha iniziato sino dal 1920 il rilevamento geognostico e lo studio idrologico della Bassa pianura friulana.

La regione presa in esame si stende fra Tagliamento e Torre, in corrispondenza della zona delle «risorgive», nell'ambito delle tavolette al 25 mila «Palmanova», «Castions di Strada», «Mortegliano», «Codroipo» e «Varmo». Il rilevamento geognostico del terreno, affidato allo scrivente, e condotto ormai a compimento in due anni d'intense ricerche, venne eseguito approfittando dei tagli e delle perforazioni naturali ed artificiali e compiendo alcune migliaia di sondaggi. Contemporaneamente furono eseguite ricerche relative all'andamento e alla risorgenza delle falde freatiche e artesiane, alla temperatura delle acque sorgenti e scorrenti alla superficie ed altre varie osservazioni fisiche e geoidrologiche.

Il Circolo Speleologico e la Stazione chimico-agraria si propongono con ciò di portare anche un notevole contributo alla risoluzione di numerosi problemi pratici, quali la progettata bonifica dei fiumi di risorgiva Corno e Stella, le irrigazioni estive e invernali, ecc.

Il lavoro verrà integrato da ricerche di laboratorio sulla costituzione fisico-chimica del terreno e delle acque.

Rigidio Feruglio

Una visita alle foci dello Stella. — Lo Stella, la maggiore arteria di risorgiva del Friuli, ha costruito nella laguna di Marano, dove viene a sboccare, un delta assai ristretto ma caratteristico per la sua forma a zampa equina. Vi eseguii una rapida ricognizione il 10 marzo u. s., partendo con una barca dal casale Sterpo del Moro (m. 1 sul mare), situato quasi in riva alla laguna, nella quale il fiume viene a sfociare con due rami principali, l'uno brevissimo, il cosiddetto *Verto Grande*, l'altro che con un corso sinuoso traversa l'intera area deltizia. Quest'ultima appare divisa dai numerosi canali o tagli naturali (localmente *verto* o *taida*) in una serie di isolotti, bassi e piatti, coperti di vegetazione essenzialmente palustre (giuncheti e canneti) che nei periodi di alta marea e di *sciocco* vengono interamente sommersi dalle acque salmastre. Uscito in laguna pel ramo minore, seguii il contorno del lobo deltizio sino all'estrema punta meridionale, dove sorgono alcuni miseri *casoni* costruiti con canne palustri, che servono di rifugio e di stazione ai pescatori.

Indi seguii a ritroso la corrente principale del fiume attraverso il delta. Quest'ultimo, osservato nelle ore di marea bassa e normale, affiorava interamente alla superficie. Le caratteristiche e il contorno dell'intero delta, dal confronto con la tavoletta «Porto Lignano» (levata 1891) appaiono immutati e anche rispetto alle levate eseguite or è un secolo dall'Istituto Geografico di Vienna non paiono sensibilmente cambiati. Il fiume, anche nei periodi di piena, reca attualmente al mare scariche torbide, le quali vengono disperse dalle correnti di marea: da ciò quindi la forma e la configurazione relativamente stabile della gettata deltizia. Tuttavia il piccolo delta deve considerarsi come Posglaciale piuttosto recente, mentre la soprastante pianura, traversata dal fiume risulta essenzialmente di depositi Alluviali, e non Posglaciali come finora si riteneva.

E. F.

Osservazioni termometriche al lago di Cavazzo. — Il lago di Cavazzo fu oggetto d'uno studio assai accurato del prof. O. Marinelli, il

quale vi esegui anche parecchie serie termometriche in profondità. Per suggerimento dello stesso prof. Marinelli, nell'ottobre scorso ho iniziato una serie di ricerche sistematiche sulla temperatura dell'acqua del lago alle varie profondità. Le serie vengono ripetute alla distanza d'un mese e saranno proseguite per la durata d'un anno. Nel contempo vengono compiute osservazioni sul livello dello specchio lacustre (nello scorso mese di marzo si verificò il massimo abbassamento dell'acqua del lago finora ricordato), sulla colorazione e trasparenza delle acque ed altre osservazioni nel campo fisico e idrologico.

E. F.

Una visita al «Landri scûr» presso Claut. — Nello scorso agosto, insieme con l'amico dott. Lodovico di Caporiacco, visitai la caverna detta l'Antro scuro, aperta nel bosco di Lesis (Claut) verso i 1200 m. s. m. Rieseguii il rilevamento planimetrico del primo tratto della caverna, già compiuto un po' affrettatamente da L. De Agostini nel 1900.

E. F.

Escursione alla foce del Tagliamento e alla spiaggia di Lignano. —

Per il completamento e il coordinamento degli studi geologici e idrologici iniziati nella zona delle risorgive del Friuli, ho compiuto e vo' compiendo una serie di escursioni nella zona lagunare fra Tagliamento e Isonzo. L'ultima di tali escursioni, si svolse il 28-29 aprile u. s. alla foce del magg'or fiume friulano e al litorale di Lignano.

La foce del Tagliamento, dal confronto con la tavoletta omonima rilevata nel 1891 e con i rilevamenti topografici austriaci d'un secolo fa, non appare considerevolmente cambiata. Essa risulta di sedimenti essenzialmente sabbiosi e argillosi marini rivestiti di alluvioni recenti e di dune. Negli ultimi anni, dal confronto delle carte e da informazioni assunte sul luogo, viene confermato un sensibile avanzamento verso il mare della sponda destra del fiume sulla quale si sono andate costituendo anche nuove dune. Merita attenzione la presenza di una caratteristica barra di foce, finora mi sembra non rilevata da alcuno, disposta a semicerchio davanti l'imboccatura del Tagliamento. Questa barra si sposta talora sensibilmente a seconda delle piene del fiume e delle mareggiate. Attualmente essa dista circa 200-300 metri al massimo dallo sbocco dell'acqua dolce nel mare. Questo rilievo subacqueo si riattacca coi suoi estremi alle sponde del fiume verso il mare, e durante la bassa marea emerge quasi totalmente, mentre con la marea alta rimane coperto da uno strato d'acqua di 1 o 2 m. o vi affiora parzialmente. La barra (localmente scâno o banco) è interrotta da due incisioni trasversali o bocche, attraverso le quali passano i barconi di pesca che vogliono approdare alle rive del fiume.

La profondità del letto del Tagliamento all'altezza della caserma di Finanza, è di circa 3-4 m. durante l'alta marea, la quale rimonta per un tratto il corso del fiume. Quindi essa gradualmente diminuisce quanto più si proceda verso la barra di foce, oltre la quale s'inizia il declivio sottomarino dell'Adriatico.

Qui la forza del fiume e del mare quasi si bilanciano, con predominio però del primo, perchè i detriti vengono spazzati dalle onde e parzialmente

distribuiti lungo la spiaggia; donde la formazione d'un delta largamente sviluppato e poco avanzato che quasi si avvicina al tipo dei delta lineari.

Il mare corrode e depone con alterna vicenda lungo la spiaggia che si protrae fra la foce del Tagliamento e il porto di Lignano. In quest'ultima località, le mareggiate da alcuni anni vanno corrodendo e scavando alla base le dune litoranee e minacciano di demolire alcuni edifici costruiti in luogo che si riteneva sicuro presso la riva del mare.

Dalla parte che prospetta la laguna, le condizioni topografiche non appaiono mutate se non per l'azione continuamente modificatrice e costruttrice dell'uomo.

E. F.

La sorgente detta «l'acqua nera» in Val dell'Arzino. — E' una delle più cospicue polle carsiche del Friuli della quale è in corso di studio il progetto di derivazione per il rifornimento d'acqua potabile di alcuni Comuni situati lungo il Tagliamento. L'acqua erompe improvvisa da una piccola caverna aperta nei calcari compatti del Cretaceo, sul fianco destro della mirabile forra *Fòss di Paveon* (Fosso del Paveon), presso Pielungo, nel territorio comunale di Vito d'Asio. La grotta è situata a m. 370 s. m. (quota largamente approssimativa dedotta dalla carta topogr.) a circa 200 metri a valle del ponte quotato 414 (tavoletta «Pielungo»), a pochi metri sopra il letto del torrente, nel punto dove questi descrive una brusca risvolta. E' ora unita al ponte suddetto mediante un comodo sentiero; un sentieruzzo s'inerpica per la ripida sponda della gola, sboccando nel viottolo per Battàes.

La minuscola caverna, profonda forse una decina di metri, ha un ingresso oblungo e irregolare, aperto fra le giunte delle bancate calcaree e va rapidamente abbassandosi e restringendosi verso l'interno. L'acqua che ne sgorga forma un grosso ruscello, limpido, che si getta subito nel torrente. Il 4 maggio u. s., la temperatura della sorgente era di 8°,8 (aria 11°,5 - ore 11).

L'acqua verrebbe guidata sulla strada «Regina Margherita», verso Pert, mediante una galleria aperta fra lo sbocco della sorgente e C. Stallòn (tav. «Trasaghis»), circa dinanzi al km. 6, su di una lunghezza di poco più di 1 chilometro.

A cominciare dalla sorgente, la galleria traverserebbe dapprima i calcari compatti della Creta, indi alcune centinaia di metri di marne e strati arenacei dell'Eocene, con alla base un letto di scaglia rossa, poi di nuovo i calcari cretacei, venendo a sboccare circa al contatto con la dolomia triassica.

E. F.

Recensioni e annunci bibliografici

GORTANI (MICHELE). — *I bacini della But del Chiarsò e della Vinadia in Carnia*. (Geologia, morfologia, idrografia. — Carta della permeabilità delle rocce). Pubblicazione N. 104 dell'Ufficio Idrografico del Regio Magistrato alle acque. Venezia, 1920. — La presente memoria è condotta con gli stessi criterii e il medesimo ordinamento delle analoghe pubblicazioni geologico-morfologico-idrografiche che l'Ufficio Idrografico, con una cura ed un'attività veramente lodevoli, viene mano a mano offrendo alle stampe. Dopo un rapido cenno sui precedenti studi geologici eseguiti nel territorio considerato, l'A. passa in accurata rassegna la serie dei terreni che vi compaiono. Questi ultimi comprendono: una serie di ellissoidi calcareo-devoniane, con nucleo silurico, che formano i maggiori rilievi della catena principale carnica, quali le gioaie del Coglians, dei Pal, della Creta di Timau, del Germula: su tali formazioni giace in netta trasgressione una potente serie scistoso-arenacea del Carbonifero superiore, alla quale, verso mezzogiorno, si sovrappongono in concordanza le arenarie di Val Gardena, cui succede verso sud un potente complesso calcareo-dolomitico (calcari bituminosi, dolomie cariate, ecc.) del Permiano superiore. Seguono infine le formazioni arenacee del Werfeniano; quelle calcaree dell'Anisico (Trias medio) e calcareo-dolomitiche, assai potenti, del Ladinico e del Carnico; le formazioni di Buchenstein e Wengen e il complesso calcareo-marnoso raibliano. Infine, con la massa dell'Amariana e sulla destra del Tagliamento, compare la potente formazione della Dolomia principale, talora sormontata dai calcari selciferi del Giuraliassico.

Tra le formazioni continentali, sono largamente sviluppati i conglomerati alluvionali nella Valle del Tagliamento, ritenuti pliocenici dall'A., e diffusi ampiamente, sino ad altezze notevoli, i depositi glaciali: seguono le alluvioni sciolte recenti e i materiali di frana e di falda.

Il modellamento tettonico di questi terreni è improntato al fenomeno delle pieghe: una parte assolutamente subordinata vi hanno le faglie, di cui due sono le esistenti nell'area esaminata, l'una con decorso longitudinale, la piega-faglia Ovaro-Arta; l'altra trasversale, da Zuglio a Tolmezzo.

Ottimamente svolto è il capitolo sulla morfologia della regione esaminata, che l'A. pone in relazione con la natura geognostica del terreno, con la disposizione delle rocce e infine con la storia orogenetica e idrografica. Caratteristico come nota l'A., è l'allineamento dei rilievi montuosi e delle maggiori depressioni in coincidenza rispettivamente con le fasce, dirette da ovest ad est e susseguentisi da nord a sud, dei terreni più o meno resistenti. Così, il crinale della catena carnica corrisponde all'affiorare della zona calcarea silurico-devoniana, e la catena del Crostis-Zoufplàn-Dimòn all'emergere della fascia eruttiva carbonifera: la fascia permiana si succede invece lungo la depressione longitudinale Valcalda-Ligosullo-Pradulina e la fascia mesotriassica lungo le vette dei gruppi Arvenis-Tersàdia-

Cullar. Del pari, la natura litologica del terreno, conferisce a ciascun gruppo una propria fisionomia plastica: di qui le forme scoscese della catena calcarea di spartiacque; i molli contorni dei rilievi carboniferi e triasici; le forme franose della zona permiana e la caratteristica morfologia della zona dolomitica. L'influenza della disposizione tettonica è invece assai subordinata: le valli carniche sono tipicamente d'erosione, parte fluviale e parte glaciale e non di frattura e la loro disposizione è in dipendenza sia dalla distribuzione delle rocce, sia dall'evoluzione del sistema idrografico. Quest'ultimo cominciò a stabilirsi alla fine del piegamento e sollevamento miocenico e si svolse, con varia vicenda, sino ai giorni nostri.

Chiudono la parte prima del lavoro alcuni cenni sull'idrografia superficiale della regione, corredati da numerosi profili altimetrici.

Nel capitolo dedicato alla *permeabilità delle rocce*, ci è offerto un quadro assai ordinato e completo delle varie formazioni litologiche, distinte e raggruppate a seconda del loro comportamento di fronte alle acque superficiali e sotterranee. A tale riguardo, le varie formazioni vengono divise in quattro principali categorie; cioè le rocce *permeabili*, le rocce *semicarsiche* che abbracciano una buona porzione degli affioramenti calcareo-fessurati devoniani, con sviluppo di fenomeni carsici e di un'intensa idrografia sotterranea; ed infine le rocce *semipermeabili ed impermeabili*.

Un'assai chiara esposizione delle caratteristiche idrologiche sotterranee della regione è svolta nel capitolo intitolato *Le sorgenti*. Per quanto riguarda l'andamento delle acque sotterranee, il GORTANI anzitutto distingue cinque tipi principali di rilievi: i *rilievi scistosi semipermeabili*, con un invoglio superficiale permeabile, imbevuto d'acqua, e l'interno poco o punto permeabile; i *rilievi carsici e semicarsici, ad involucro impermeabile o semimpermeabile*, quali le scogliere calcareo-paleozoiche ricoperte dalla formazione scistosa carbonifera: nell'interno delle masse calcaree, si costituisce in tal caso una riserva o accumulamento delle acque che sfiorano la superficie del terreno lungo le maggiori depressioni della cintura impermeabile; i *rilievi semicarsici o semipermeabili fessurati*, con una zona superiore di penetrazione delle acque e una zona interna di circolazione ed accumulo; i *rilievi carsici*, con circolazione delle acque attraverso le fenditure e con formazione o meno di una falda idrica profonda; infine i *rilievi semicarsici o carsici a base impermeabile*.

La circolazione e la risorgenza delle acque avviene con modalità diverse in ciascuno di questi differenti tipi; a questo proposito l'A. distingue gli affioramenti acquei in tre principali categorie, a loro volta suddivise in tipi diversi. Le *sorgenti superficiali*, affioranti al contatto del terreno superficiale sciolto col sottosuolo; le sorgenti che scaturiscono dalla roccia madre, ma non dovute alla presenza d'un fondo impermeabile: fra queste vanno collocate le sorgenti *carsiche e di frattura* o faglia; delle quali notevole il Fontanòn di Timau; infine le sorgenti determinate dalla presenza di un substrato poco o punto permeabile, distinte in *sorgenti di versamento*, dovute all'intersezione dello strato meno permeabile con la linea del terreno; di *trabocco*, se lo strato che sostiene le acque è disposto a conca per modo da provocare un accumulo e un ristagno delle acque profonde; di *sbarramento*, determinate da un arresto trasversale delle acque da parte d'una roccia meno permeabile.

Chiudono il lavoro alcuni rapidi cenni sul regime attuale dei corsi d'acqua.

La pubblicazione è corredata di numerose tavole fotografiche alcune delle quali non solo scientificamente molto istruttive ma artisticamente belle; d'una carta geologica al 50 mila, estendentesi un poco oltre il territorio esaminato, d'una carta della permeabilità delle rocce e di due tavole con gli spaccati geologici.

Egidio Feruglio

BOEGAN (EUGENIO). — *La grotta di Trebiciano. Studi e rilievi dal 1910 al 1911.* — Trieste, tipografia del Lloyd Triestino, 1921.

La grotta di Trebiciano, da quando vi penetrò il Lindner il 6 aprile 1841, meritamente fu oggetto di numerosi studi da parte della Società Alpina delle Giulie. Infatti essa è di una eccezionale importanza, sia perchè insieme alla Sarkotic del Montenegro (m. 310-340) è la più profonda del globo (m. 329) in cui si sia disceso finora; sia perchè sul suo fondo, ampia caverna della larghezza massima di m. 150 per 90, alla quale si arriva per una serie di 13 pozzi fra loro comunicanti, della lunghezza complessiva di m. 273 ed a cui sovrasta una cupola alta m. 80, scorre il fiume Timavo, la cui continuità sotterranea attraverso l'abisso di Trebiciano, dalla grotta di San Canciano, dove si sprofonda, alla risorgenza presso Duino, è ormai provata in modo inoppugnabile.

I risultati di tali studi E. Boegan — l'infaticabile speleologo triestino — riassunse in una prima lodata monografia nel 1910. Dopo d'allora la grotta fu oggetto di nuove indagini sistematiche da parte dell'Ufficio Idrotecnico del Comune di Trieste coll'intento di risolvere il problema della derivazione delle acque per i bisogni di quella città. I risultati delle quali indagini ci sono fatti conoscere in questa più recente memoria del Boegan stesso, che con essa si propone non tanto di completare dati non bene precisati nella prima pubblicazione, quanto di correggere inesattezze che allora non fu possibile evitare cogli scarsi mezzi ch'erano a disposizione.

Vi dà relazione dei diligenti lavori che furono compiuti per la livellazione di precisione della grotta; delle misurazioni giornaliere di temperatura delle sue acque (in numero di 1012) e dei livelli quotidiani delle medesime determinati per nove mesi consecutivi; della portata del fiume, delle sue piene e delle magre; delle analisi chimiche delle acque, dei progetti per la loro utilizzazione ecc. Il testo è intercalato di tabelle, di diagrammi, di piante, di profili, di fotografie.

Somme ingenti furono spese per rendere accessibile fino al fondo queprofondissima grotta-voragine, nella quale, mediante più serie di scale e di passerelle molto solide, poterono già discendere comitive perfino di 80 partecipanti. Ciò ha importanza grandissima non tanto per il turismo speleologico, così ricco di emozioni, quanto perchè la possibilità di scendere agevolmente a tanta profondità, offrirà modo di proseguire gli studi intorno al complesso problema dell'idrografia sotterranea.

F. Musoni

FABIANI (RAMIRO). — *La regione del Pasubio.* Pubblicazione N. 110 dell'Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle acque. Venezia, 1920.

La parte più cospicua di questo lavoro del FABIANI, si riferisce alla de-

serizione della serie dei terreni e della loro disposizione tettonica nell'area esaminata (bacini del Leogra, del Timonchio e del Posina e delle parti superiori del Leno di Vallarsa e del Leno di Terragnolo). Le formazioni in questo vasto territorio vanno dal Primario all'Attuale: hanno uno sviluppo predominante le formazioni calcaree e dolomitiche dal Trias alla Creta, in particolar modo quelle del Norico-Retico e subordinatamente quelle giurassiche, le quali formano i massicci montuosi più elevati, a caratteristica struttura tabulare. Nel capitolo intitolato *Morfologia e Idrografia* l'A. definisce i caratteri morfologici della regione secondo i tre tipi litologici fondamentali, cioè i calcareo-dolomitici; gli scistosi, arenacei, eruttivi e piroclastici e i clastici comuni. Il primo gruppo imprime al paesaggio il modellamento proprio delle regioni dolomitiche, cioè la configurazione poco accidentata delle sommità; la ripidezza o quasi verticalità dei fianchi. La pila degli strati norico-giurassici, è fondata su una piattaforma di rocce eruttive e piroclastiche wengieniane ed arenaceo-scistose del Trias medio ed inferiore, che forma come una specie di cornice o ripiano alla base dei massicci dolomitici. Dove prevalgono queste formazioni clastiche, i rilievi hanno morbidi contorni e forme conico-depresse, vestiti di ricca vegetazione.

Dopo una rassegna assai accurata delle caratteristiche morfologiche e idrografiche dei singoli bacini, l'A. tenta di riassumere le vicende dell'evoluzione del sistema idrografico. Nella regione esiste una linea principale di spartiacque diretta circa da SO a NE, che percorre il crinale dell'Obante, Baffelân Pasubio, m. Maggio e Campomolon. Nell'uno e nell'altro versante, i corsi d'acqua discendono subparallelamente ad un asse orientato da NO a SE. Tale orientamento sarebbe dovuto alla configurazione plastica originaria della regione, tettonicamente corrispondente, nel suo complesso, ad un ellissoide un po' incurvato, con la concavità a SE, la cui dorsale coinciderebbe con l'attuale linea di dislivello. All'emergere del territorio nel Terziario superiore, si stabilì su di esso un primo sistema di corsi acquei nella direzione indicata, da NO a SE o, inversamente, da SE a NO: vanno considerate come residui di questo sistema idrografico alcune conche carsico-glaciali assai elevate come quelle di Cosmagnon e di Alpe Pozza sul massiccio del Pasubio: trasversalmente a questo sistema idrografico principale si formò quindi un sistema di corsi secondari.

La potente erosione che così si svolse sino ai giorni nostri ebbe per effetto la distruzione della pila degli strati dal Miocene inferiore al Cretaceo inferiore e, resecando le masse dolomitiche e permiane, pose allo scoperto la sottoposta piattaforma scistosa. Tale denudazione fu più potente nel versante che si affaccia alla pianura Vicentina, sia in rapporto con un maggiore abbassamento del livello di base, sia con una maggiore piovosità, sia infine con la particolare disposizione stratigrafica delle masse sedimentarie.

Nello svolgersi successivo dei fatti idrografici, ebbero una grande influenza i fenomeni di cattura delle valli, che servirono a deviarle dalla loro primitiva direzione, modificando l'originario sistema idrografico. Così la conca accennata di Cosmagnon modellata attualmente dalle azioni carsiche e glaciali, deve considerarsi come un tronco di valle interrotto per cattura dalla val dei Foxi. Parimenti a fenomeno di cattura va riferito il brusco cambiamento di direzione della valle di Posina, nel suo tratto medio.

Nello stabilirsi o nello svolgersi dei fenomeni idrografici, manifestarono talora un'efficace influenza anche le faglie, per lo spostamento delle masse che talvolta portarono a contatto rocce di erodibilità differente. Talune valli seguono anzi addirittura la direzione delle linee di faglia: contuttociò la loro azione direttrice sull'andamento dei corsi acquei è soltanto secondaria rispetto a quella della morfologia generale risultante dal modellamento tettonico.

In un ultimo capitolo, il FABIANI tratta della *permeabilità delle rocce* del bacino, secondo la divisione adottata nelle precedenti pubblicazioni, in rocce *impermeabili* (scisti, arenarie e calcari compatti, ecc.), *semipermeabili*, suddivise a loro volta in due categorie, *per imbibizione* e *per fessurazione* (dolomie e calcari del Trias, del Giura e del Cretaceo inferiore, fessurati), e *rocce permeabili, per imbibizione* (alluvioni ghiaiose, materiali di falda e di frana) e *per permeabilità carsica* (dolomie e calcari dal Trias al Terziario).

I *fenomeni carsici* si presentano particolarmente sviluppati nell'area culminante del Pasubio. Nella cartina della permeabilità delle rocce, l'A. assai opportunamente segna l'ubicazione di numerosi sorgenti: tra i livelli di risorgenza, è notevole quello situato lungo il contorno dei massicci dolomitici, al contatto con le formazioni eruttive e piroclastiche wengeniene. Ricche di sorgenti si rivelano le formazioni micascistose, al confine sia coi depositi di val Gardena, sia cogli accumulamenti detritici e alluvionali e talora anche gli affioramenti delle rocce basaltiche.

La pubblicazione è corredata di una carta geologica e d'una carta con gli spaccati tettonici, nonché di numerose tavole con belle vedute fotografiche.

Egidio Feruglio

FABIANI (RAMIRO). — *Sopra un cranio di «Ursus priscus» della Caverna del Pastore o Livrea in Liguria*. Istituto di Geologia della R. Università di Padova, 1921.

Il cranio di orso qui illustrato proviene dalla caverna del Pastore o Livrea, aperta sulla destra del torrente Varatiglia presso Toirano (Albenga), donde si esumarono anche numerosi avanzi di *Ursus ligusticus*, e resti di *U. spelaeus*, di *Felis pardus antiqua* Cuv. e di *Capra*. Il cranio di orso in parola, va riferito per i suoi caratteri morfologici generali all'*Ursus priscus* Goldfuss; ma mentre il cranio dell'*U. priscus* di Goldfuss ha più affinità col cranio dell'Orso bruno, l'esemplare della grotta del Pastore si avvicina di più al cranio del Grizzly (*U. horribilis*). Ciò conferma la stretta parentela dell'*U. priscus* con l'*U. arctos* e con l'*U. horribilis*, sebbene, secondo l'A., esso si debba pur sempre considerare come specie a sè. D'altra parte le grandi affinità tra l'orso bruno e l'orso grigio, riconosciuti finora solo nei depositi quaternari più recenti, parrebbero dimostrare che le due specie discendano da un unico antenato, identificabile nell'*U. priscus*, derivato a sua volta dal pliocenico *U. etruscus* Cuv.

E' codesto il quarto ritrovamento dell'*U. priscus* nel Plistocene dell'Italia, venendo dopo le località di M. Cucco (Marche), della caverna delle Fate (Liguria) e di M. Verde (Roma). La rarità degli avanzi fossili dell'*U. priscus*, in confronto con la grande diffusione dell'orso speleo, sarebbe da attribuire alle sue speciali abitudini di vita, per cui esso solo eccezionalmente cercava riparo nelle caverne; e ciò anche per analogia coll'orso bruno che, per quanto assai diffuso in tempi non remoti nella Penisola, tuttavia è raro nei giacimenti quaternari.

Egidio Feruglio

DE GASPERI (G. B.). — *Scritti vari di geografia e geologia*. Firenze, editrici le «Memorie geografiche» di G. Dainelli, 1922. Prezzo lire 100. A cura del prof. G. Dainelli di Firenze, è uscito da poco questo volume degli scritti inediti del nostro consocio, volume che se ci rende lieti per l'onore estremo e più bello che con esso viene reso all'amico indimenticabile, ci suscita tuttavia, col ricordo di Lui, un accorato senso di rimpianto.

La bella pubblicazione è preceduta da un'affettuosa biografia dell'Estinto dettata dal Maestro ed amico prof. Dainelli e da alcuni cenni sulla di Lui opera scientifica, scritti da O. Marinelli. Essa contiene dieci note di geografia e geologia, rimaste incompiute e inedite alla morte dell'Autore e raccolte e ordinate quindi con affettuosa cura dagli amici, e quattro note, redatte da vari autori, illustranti il materiale raccolto dal De Gasperi durante i lavori di campagna. I vari scritti si riferiscono a ricerche di indole svariata nel campo geologico e geografico, eseguite sulle Alpi e sugli Appennini ed agli studi, in gran parte glaciologici, compiuti con la spedizione del Padre De Agostini nella Terra del Fuoco, nell'inverno del 1913.

Per quanto riguarda gli studi idrologici e dei fenomeni carsici meritano un accenno il lavoro intitolato «*Osservazioni geologiche e geofisiche nel gruppo del Maicella*» nel quale vengono illustrati alcuni fenomeni carsici (laghi carsici, doline, grotte e voragini); la *Descrizione geologica della Tavoletta «Fagagna»*, in cui si trova la descrizione dell'idrografia superficiale e sotterranea d'una porzione del nostro anfiteatro morenico; e l'accurata descrizione di alcune *forme d'erosione nel conglomerato del Natissone*.

Egidio Feruglio

MARTEL (E. A.). — *Nouveau traité des eaux souterraines* (Pagine 838 in sedicesimo, con 384 illustrazioni). — Gaston Doin, 1921. — Questo libro del Martel è il riassunto di 38 anni di studi, di esplorazioni sotterranee e di ricerche idrologiche da lui compiute in Europa e fuori, dalla Norvegia al Peloponneso, dal Caucaso alle Montagne Rocciose, che gli fornirono materia per la pubblicazione di 15 volumi e di oltre 500 tra opuscoli, memorie e note. Il nuovo lavoro può essere considerato — ed egli stesso lo presenta come tale — quale un'appendice alla classica opera *Eaux souterraines* del Daubrée, comparsa nel 1887, ampliata, aggiornata, modificata coi risultati delle indagini ed esperienze condotte a termine dopo quel tempo.

I molti problemi in esso toccati sono spesso presentati sotto nuovi aspetti, sulla base di constatazioni materiali, di cose viste durante esplorazioni effettive, di fatti e deduzioni in parte ancora inediti, così che il libro, più che una esposizione di nozioni già da tempo acquisite alla scienza e ormai in circolazione, vuol essere un modernamente documentato quadro dei più recenti progressi in questo campo di studi.

Perciò l'A. che dedica brevi pagine all'origine e al meccanismo delle piogge, alle nozioni geologiche generali, alla teoria dei pozzi artesiani, ai metodi di ricerca e presa delle acque, alle analisi chimiche e batteriologiche ecc., si indugia di preferenza sopra argomenti che gli offrono modo di combattere idee da lui ritenute false o di esporre concetti nuovi. Così per quanto riguarda l'importanza della fessurazione delle rocce e l'in-

fluenza delle fratture, come linee direttrici, anche sulla formazione delle valli che sostiene inesatto attribuire alla sola erosione, contrastando a tale proposito le idee dei più eminenti geomorfologi europei e americani; così nei capitoli relativi alla pluviometria, alla circolazione sotterranea, alla dibattuta questione delle acque di fondo nei terreni calcarei, respingendo, come errata la teoria del Grund e della scuola viennese e venendo ad ammettere l'esistenza delle tre zone idrografiche sotterranee del Cvijic; così dove tratta del livello idrostatico, dei fiumi sotterranei nella creta (craie), delle inondazioni dei grandi tunnels, della porosità, delle risorgive, dei termosifoni sotterranei, del disseccamento progressivo della superficie terrestre, della bacchetta divinatoria, degli esperimenti di colorazione, della igiene delle acque ecc.

Intorno a ciascun argomento è citata la relativa letteratura, sono accennate e discusse, spesso con vivacità polemica, le opinioni controverse; e l'A. che parla sempre con tono di sicurezza convinta, portando continuo, largo contributo di osservazioni personali, trova modo di spezzare frequenti lance contro i dottrinari, i geografi e geologi da tavolino e da gabinetto, i professori che sentenziano *ex cathedra* senza aver affrontate le spese, le fatiche e, spesso, i pericoli delle esplorazioni. A questo proposito giusto è rilevare come pochi studiosi abbiano al loro attivo un così grande numero di constatazioni dirette di fatti e fenomeni illustrati con fotografie, rilievi, disegni di ogni specie, come il Martel — il quale è soprattutto un esploratore e un osservatore — per cui anche questo suo libro, checchè si voglia pensare di talune sue deduzioni e considerazioni, riesce grandemente istruttivo ed è insieme una preziosa raccolta di materiale di prima mano relativamente a tutte le nozioni che oggi si trovano intorno alle acque sotterranee.

L'A. stesso è però convinto che tali nozioni non sono nè complete, nè definitive e che noi non possediamo finora che dei frammenti e delle primizie della conoscenza della circolazione idrica sulla crosta terrestre. Solo mercè l'opera coordinata di varie categorie di studiosi: meteorologi, geologi, idrologi, matematici, chimici, mineralogisti e fisici, batteriologi, ingegneri, e, forse, anche raddomanti ecc. molte questioni o appena sollevate o controverse dell'importante, complesso problema potranno essere risolte.

F. Musoni

RAMBOUSEK (FR. G.) — *Sonderabdruck der Coleopterol. Rundschau* Nr. 11 und 12, 1916.

Ueber eine neue dem Höhlenleben engepasste ATHETA (Staphyl) *aus Südhercegovina*.

Descrive il nuovo sottog. *Spelaeolla* del gen. *Atheta*, simile al sottog. *Aloconota* Thoms., ma adattata alla vita cavernicola. L'unica specie nota è *Ath. (Spelaeolla) absoloni*, trovata dal Dr. Absolon nel gran Ponor della Trebinjica presso Turkovic nel Popovo Polje (Erzegovina del S. E.).

ABSOLON (KARL) — *Sonderabdruck der Col. Rudschau*. Nr. 11 und 12, 1915, und 1 - 3, 1916.

Bericht ueber höhlenlebende Staphyliniden der dinarischen und angrenzenden Karstgebiete.

L'A. passa in rivista i vari generi e le specie (circa 30 provenienti da 44 località) distinguendo le specie macrocavernicole (abitanti in grotte), microcavernicole o foveofile (abitanti nelle buche scavate da animali) e policavernicole (abitanti in entrambe le specie di cavità). Descrivendo alcune specie l'A. fa qualche osservazione sul modo di vivere degli insetti nelle grotte temporaneamente inondate, e sulla filogenesi degli animali cavernicoli.

SIMROTH (H.). — *Separatabdruck des Nachrichtblattes der D. Malakozool. Ges 1916 Heft 1.*

Ueber einige von Dr. K. Absolon in der Herzegovina erbeutete höhlenbewohnende Nachtschnecken.

Descrive i pochi limacidi raccolti, importanti perchè i primi limacidi cavernicoli conosciuti, e fa seguire delle considerazioni sul loro colorito e sulla loro riproduzione.

BREHM (V.). — *Abdruck aus der Naturwissenschaftlichen Wochenschr. neue Folge, XVI Bd. 1917, N. 4.*

Dr. Absolon's zool. Höhlenforschungen auf der Balkanhalbinsel.

Uno dei più importanti risultati ottenuti dal Dr. Absolon fu d'aver trovato una ricca fauna di crostacei cavernicoli, che rammentano la fauna profonda del Baikal, alcuni ditteri e alcuni miriapodi. Absolon, col German e con Hamann ritiene che la cecità non sia una conseguenza della vita cavernicola, ma che gli animali cavernicoli sieno giunti già ciechi nelle caverne; l'A. osserva che ciò in molti casi non può esser esatto, poichè molti animali divennero cavernicoli durante l'epoca glaciale, attirati dalla temperatura quasi costante delle caverne: questi animali certo divennero ciechi in conseguenza della vita cavernicola.

Absolon osservò poi che gli animali cavernicoli resistono bene anche alla temporanea inondazione delle caverne, sia rifugiandosi nelle fessure che dalla volta delle caverne si dirigono alla superficie del suolo, sia forse resistendo all'immersione come resistono al congelamento. L'autore osserva come gli animali cavernicoli sieno carnivori o saprofagi: quest'ultimo genere di vita, secondo Simroth non è dovuto ad adattamento, ma a persistenza di condizioni primitive. Absolon trovò pure dei limacidi, fortemente pigmentati, ciò che conferma Simroth nella sua opinione che la colorazione dei limacidi dipenda dalla temperatura e umidità, non dalla luce. L'autore accenna infine all'ipotesi che le specie cavernicole più diffuse possano essere state originariamente marine, e che si sieno stabilite nelle caverne, dopo aver risalito i fiumi, durante il terziario.

SCHMITZ S. I. (H.). — *Overgedrukt nit het Tijdschrift v. Entomologie Decl. LXI, 1918.*

Die Phoridenfauna der von Dr. Karl Absolon 1908-1918 besuchten mittel und südosteuropäischen Höhlen.

Descrive la nuova specie *Pseudostenophora antricola* simile a *Phora aptina* Schöner, che va pure riportata al gen. *Pseudostenophora*.

ABSOLON (KARL). — *Sonderabdruck aus Klaatsch-Heilborn «Der Werdegang der Menschheit und die Entstehung der Kultur» Berlin, 1918.*
Predmost, eine Mammutjäger-Station in Mähren.

L'autore descrive la posizione di questa stazione ove son numerosissime le ossa di Mammuth (un migliaio di esemplari). Accenna alle varie ipotesi cui questo cimitero di Mammuth diede luogo. Descrive gli uomini che abitarono questa stazione, di razza mista di Neanderthal e Aurignac. L'industria accenna da una parte all'Aurignaziano, dall'altra al Solutreano: oltre gli oggetti in pietra, importantissimi quelli in osso o avorio, spesso ornati con figure molto stilizzate, e alcune statuette in avorio, probabilmente idoli.

Lodovico di Caporiacco

