Anno VIII, n. 5-6 Settembre-Dicembre 1912

Mondo sotterraneo

RIVISTA

di speleologia e idrologia

PUBBLICAZIONE

bimestrale del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

Redattori: G. B. De Gasperi - prof. M. Gortani - prof. G. Paoletti

COLLABORATORI PRINCIPALI

Absolon dott. **Carlo** (Univ. czeca di Praga) — **Almagià Roberto** (Univ. di Padova) — **Bassani** prof. **Francesco** (Univ. di Napoli) — **Bertacchi** prof. **Cosimo** (R. Università di Torino) — **Cacciamali** prof. **Giovanni Battista** (R. Liceo di Brescia) — **Bortolotti** prof. **Ciro** (Udine) — **Dainelli** prof. **Giotto** (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — **Dal Piaz** prof. **Giorgio** (R. Università di Padova) — **Da Schio Giulio** (Vicenza) — **De Giorgi** prof. **Cosimo** (R. Istituto Tecnico di Lecce) — **De Lorenzo** prof. **Giuseppe** (R. Università di Napoli) — **De Marchi** prof. **Luigi** (R. Università di Padova) — **De Stefani** prof. **Carlo** (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — **De Toni** ing. **Lorenzo** (Udine) — **Errera** prof. **Carlo** (R. Università di Pisa) — **Fabiani** dott. **Ramiro** (R. Università di Padova) — **Feruglio** dott. **Giuseppe** (R. Comitato talassografico - Università di Padova) — **Fratini** prof. **Fortunato** (Udine) — **Frescura** prof. **Bernardino** (R. Scuola superiore di Commercio, Genova) — **Günther** prof. **Sigismondo** («Technische Hochschule» di Monaco) — **Issel** prof. **Arturo** (R. Università di Genova) — **Lorenzi** prof. **Arrigo** (R. Liceo di Rovigo) — **Marinelli** prof. **Olinto** (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — **Marson** prof. **Luigi** (R. Ist. Tecnico di Mantova) — **Regàlia** prof. **Ettore** (Cornigliano Ligure) — **Riechieri** prof. **Giuseppe** (R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano) — **Simonelli** prof. **Vittorio** (R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Bologna) — **Stegagno** prof. **Giuseppe** (Ferrara) — **Vinassa de Regny** prof. **Paolo** (R. Università di Parma).

Direzione e Amministrazione

presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine

TIP. DEL BIANCO UDINE - 1912

SOMMARIO

Memorie e relazioni. — F. Musoni: *Le fonti e l'acquedotto della Poiana.* (Continuazione e fine) — R. Almagià: *La « Fermentina » in Val di Comino (Caserta).* — P. Principi: *Intorno ad alcune grotte presso il Monte Civitello (Perugia).* — M. Gortani: *Appunti su alcune grotte e voragini della Carnia.* — G. B. De Gasperi: *Il « Caldieròn » ponte naturale presso Vittorio Veneto.* — F. Fratini: *Analisi batteriologiche di acque destinate a scopo potabile.*

Vita del Circolo. — *G. B. De Gasperi alla Terra del Fuoco.* — G. Piacentini: *Grotta di Vedronza.* — *Grotte di Val di Resia.* — *Grotta Pre-Oreach.* — *Grotta di Taipana.* — E. Feruglio: *Grotta del Fornàt presso il Canal di Grivò.* — *Fontanon de Sière.* — *Foro naturale in valle del Cosa.*

Recensioni e annunzi bibliografici relativi ad opere di: Timeus G., Meli R., De Lorenzo G., Biasutti R., Vinassa De Regny, Cuppari G., Almagià R., Crema C., Dainelli G., Alfonsi A., Absolon C., Lindgren W., Villarello I., redatti da F. Musoni, M. Gortani, G. B. De Gasperi, G. Paoletti.

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

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

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

Segretario: De Gasperi G. B. — Vice-Segretario: Rodaro Manlio

Cassiere: Micoli Umberto

Consiglieri: Cantarutti ing. cav. uff. G. B. - Fratini dott. prof. cav. Fortunato
Paoletti dott. prof. Giulio - Valussi ing. Odorico - Cosattini Renzo

Revisori dei conti: Biancuzzi Clotilde - Sadnig Giovanni

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

Si dà gratuitamente ai Soci del Circolo

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

Anno VIII, n. 5-6 UDINE Settembre-Dicembre 1912

Mondo sotterraneo

Rivista di speleologia e idrologia

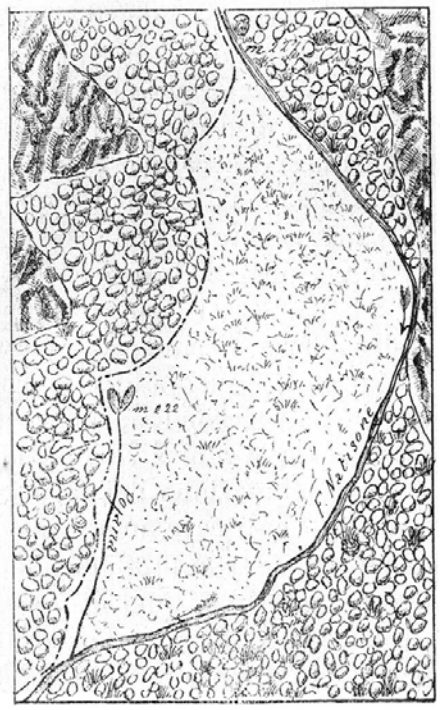
F. Musoni

Le fonti e l'acquedotto della Poiana.

(Continuazione e fine vedi numero precedente)

II.

La sorgente Poiana scaturisce con numerose polle a 222 m. sul livello del mare, lungo l'unghia di tre conoidi di detriti di falda, fusi insieme alla base, appoggiati alla parete meridionale del m. Mija e mascheranti il tratto inferiore di tre letti di torrentelli visibili superiormente. In detto punto la valle si allarga alquanto in forma di bacino ellissoidale, fiancheggiato verso l'uscita lungo ambe le rive del Natisone dai tronchi di due conoidi scendenti dagli opposti versanti, in corrispondenza a due rughi maggiori e che già, incontrandosi, dovettero sbarrarla così da produrvi un ristagno d'acqua o lago. Infatti il fondo ne è pianeggiante e vi si scoprono depositi di alluvioni minute e argillose, in cui trovammo delle conchiglie appartenenti al gruppo dei gasteropodi lacustri, e ammantati di vege-



(Fig. 1) **Dintorni della Poiana.**
Scala 1 : 8333.

L'area centrale indica alluvioni del Natisone: l'area tratteggiata sugli orli indica roccia: quella intermedia detriti di falda.

tazione erbacea, con qualche raro cespuglio. Il fiume gira ad ansa intorno a detto fondo cui è bene appropriato il nome slavo di Poiana (*Poljana*, pianura) che, leggermente declive per materiali franativi dall'attiguo monte, lo respinge verso la riva sinistra (Fig. 1).

Osservandone attentamente l'andamento, l'antico, ora catturato, letto del rio Poiana, dà l'impressione di esserne stato già la naturale continuazione superficiale e di esserne oggi la parziale continuazione sotterranea, risorgente nelle polle e convogliante quella parte di acque che nel forzato giro intorno alla piccola spianata riescono a spingersi in direzione rettilinea attraverso e sotto le ghiaie: ciò tanto più si è indotti a pensare quando si sappia che la profondità da cui provengono le polle e il principio dell'ansa suddetta v'è un dislivello di circa 10 m. (1).

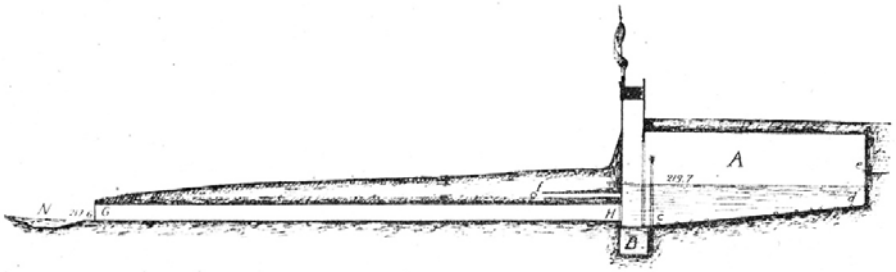
Senonchè la fonte Poiana da quanti ebbero a studiarla fu ritenuta concordemente emuntrice dei serbatoi interni del m. Mija: perciò si era creduto di poterne fare la presa praticando diagonalmente da valle a monte, attraverso i sopra menzionati conoidi detritici, una galleria destinata a raggiungerla dove si pensava scaturisse dalla viva roccia prima di sparpagliarsi in un reticolato di rivoletti sotterranei i quali dànno origine alle numerose polle che, a breve distanza una dall'altra, spicciano su una linea lunga oltre 200 m. e coincidente coll'antico letto del rivo Poiana. Ma il tentativo non riuscì: dopo una diecina di metri di galleria, l'acqua zampillava sempre dallo stesso basso livello, lievemente inclinato sull'orizzonte tra due strati argillosi impermeabili, secondo le affermazioni degli ingegneri Granzotto e De Paciani e veniva riempiendo la galleria, rendendo impossibile la continuazione dei lavori.

Per riuscire a catturarla si dovette praticare una trincea longitudinale rispetto all'unghia del conoide, approfondendola sino a discendere sotto lo strato impermeabile inferiore, stagnandone con rivestimento di calcestruzzo il fondo e le pareti, lasciando in queste aperti dei pertugi in corrispondenza delle

(1) Veramente il dislivello superficiale è di m. 5.56 (pressione al punto di presa: mm. 751.1, temp. 13.1, pressione al punto della quota m. 727: mm. 750.6, temp. 11.5): senonchè ad essi vanno aggiunti 5 metri di cui si dovette approfondire il canale per raggiungere il livello delle acque sotterranee che alimentano le polle.

singole polle. Desse immettono orizzontalmente nel cunicolo così costruito affluendo parte da destra e parte da sinistra, come se provenissero da una falda idrica o meglio da una rete di canaletti scorrenti tutti allo stesso livello (Fig. 2).

Davanti a siffatta doppia provenienza, sorse in qualcuno il sospetto che una parte delle polle, quelle di destra, derivassero dal Mija; le altre, quelle di sinistra, dal Natisone: mentre l'ing. De Paciani cercò dare una ingegnosa spiegazione del fatto, supponendo un andamento spiraliforme dei rivoletti sotterranei aventi un'unica origine, dalla montagna, secondo lui, in maniera che ora il gomito destro ed ora il sinistro ne venga reciso dalla trincea longitudinale.



(Fig. 2) **Acquedotto della Poiana. Galleria di presa.**

Scala per le distanze 1 : 4000; per le altezze 1 : 400

A. Galleria di raccolta. — *B*. Serbatoio. — *c-d*. piano d'uscita delle polle. — *e*. pelo della Poiana prima della presa. — *f*. tubo di presa. — *G-H*. Canale fugatore e di scarico. — *N*. Natisone. - Le quote indicano le altezze sul mare. — (Riduzione di un disegno dell'ing. De Paciani)

Senonchè, tale andamento si deve senz'altro escludere da un terreno alluvionale il quale è come una spugna. Nè d'altra parte il fatto che durante l'eccezionale magra del settembre 1911 il fiume si disseccò completamente per un non breve tratto a monte della Poiana, sempre ricca di almeno 90 litri di d'acqua, può fornire alcuna prova contro la sua provenienza dal Natisone, come da taluno si vorrebbe, mentre è noto quanto lunghi percorsi sotterranei nei loro letti ghiaiosi compiano spesso i fiumi torrenti del Friuli. Nel caso nostro poi lo strato argilloso che dovette depositarsi sul fondo dell'antico ristagno d'acqua o lago, spiegherebbe abbastanza l'emergenza delle acque che dànno origine alla Poiana, dato anche quanto abbiamo già detto a proposito dei diversi livelli. Ciò, in proporzioni minori, avviene in modo analogo a quanto si riscontra

a proposito delle sorgenti del Ledra e del rio Gelato, le cui acque provengono da filtrazioni dell'Orvenco e del Tagliamento, scorrenti sotto ad un coltrone di alluvioni grossolane sopra uno strato di argille depositate sul fondo del lago che già ricoperse l'arena dell'anfiteatro morenico, o campo di Osoppo, a nord del colle eocenico di Buia e zampillanti dove detto strato affiora alla superficie per l'assottigliarsi e svanire delle ghiaie soprastanti.

Era mia intenzione e dell'ing. De Paciani di fare un esperimento coll'uranina, immettendone una dose conveniente nelle acque del Natisone molto a monte della fonte Poiana per accertare quanto di fondato fosse in queste mie supposizioni: disgraziatamente il tempo eccessivamente piovoso sempre finora si oppose a detto esperimento che non potrebbe essere fatto utilmente se non in periodi di magra. Del resto, io credo che la questione si potrebbe egualmente risolvere praticando delle incisioni verticali lungo il presunto corso parziale sotterraneo del fiume tra il punto ove cominciano a comparire le polle della Poiana e quella ove comincia la deviazione ad ansa del fiume stesso dalla linea retta: incisioni che non dovrebbero discendere sotto i 10 m. di profondità. Come infine potrebbe fornire elementi utili l'analisi chimica comparativa delle acque del Natisone e di quelle della fonte.

Ma vediamo se a qualche deduzione si possa venire dall'esame della temperatura delle sorgenti, messa in relazione con quella dell'atmosfera e colla quantità di pioggia caduta nella regione dove è il bacino alimentatore della sorgente stessa durante il periodo di tempo in cui furono eseguite le osservazioni termometriche. Queste vennero fatte due volte al giorno, una nelle ore antimeridiane ed una nelle pomeridiane per tutto il tempo che durarono i lavori di presa della sorgente con un termometro da me fornito e sotto la vigilanza dell'ing. De Paciani. Dai dati così raccolti e ch'io, dopo essermene servito, depositai presso l'ufficio del consorzio del costruendo acquedotto, ho ricavato le medie mensili che pubblico qui sotto, mettendo accanto ad esse il numero delle osservazioni fatte in ciascun mese; inoltre le temperature atmosferiche medie dei mesi a cui le medesime si riferiscono, registrate alla più vicina stazione di Udine; nonchè, da ultimo, la quantità media

di pioggia raccolta negli stessi mesi dai pluviometri che l'ufficio idrografico del R. Magistrato collocava qualc'anno fa a Stupizza (m. 204) ed a Platischis (m. 657), fra cui è l'altipiano del Mija, presunto bacino alimentatore della sorgente.

Anno	Mese	Temperatura media della sorgente	Numero delle osservazioni	Media quantità d'acqua caduta tra le 2 Staz. di Platischis e Stupizza	Temp. media del mese ad Udine
1911	Agosto	—	—	24.7	24°.48
	Settembre	11°.0	48	144.5	20°.26
	Ottobre	10°.64	40	450.0	13°.57
	Novembre	9°.77	47	309.0 (1)	10°.77
	Dicembre	10°.18	47	403.7	6°.21
1912	Gennaio	10°.02	26	142.6	2°.89
	Febbraio	—.—	—	285.0	6°.34
	Marzo	—.—	—	245.0	9°.59
	Aprile	9°.93	4	142.5	11°.04
	Maggio	9°.98	42	347.0	16°.60
	Giugno	10°.31	30	212.0 (2)	20°.09
	Luglio	10°.90	6	185.0 (3)	22°.48

In complesso abbiamo circa 9 mesi di osservazioni relative alla temperatura delle acque; ci mancano pel mese più caldo, agosto; e per due dei mesi più freddi, cioè febbraio e marzo: quindi è da ritenere che la media totale di 10°34 che si ricava dalle cifre suesposte, corrisponda con sufficiente approssimazione a quella di tutto l'anno.

Tale cifra è di parecchio superiore alla media atmosferica annua del luogo, la quale, in mancanza di osservazioni fatte sul sito, possiamo dedurre da quella della stazione di Udine che è di 12°.72 a 116 m. sul livello del mare. Trovandosi la Poiana a una maggiore altitudine di m. 108, ossia a 222, dovrebbe avere una minore temperatura di appena 0.64, mentre invece l'ha di 2.39.

Ciò, a prima vista, la farebbe supporre senz'altro come uscente dall'interno della massa calcarea del Mija, alimentata da acque di provenienza più alta del Natisone, e appartenenti alla categoria delle sorgenti carsiche delle quali è risaputo che hanno temperature inferiori alle normali dei luoghi da cui sca-

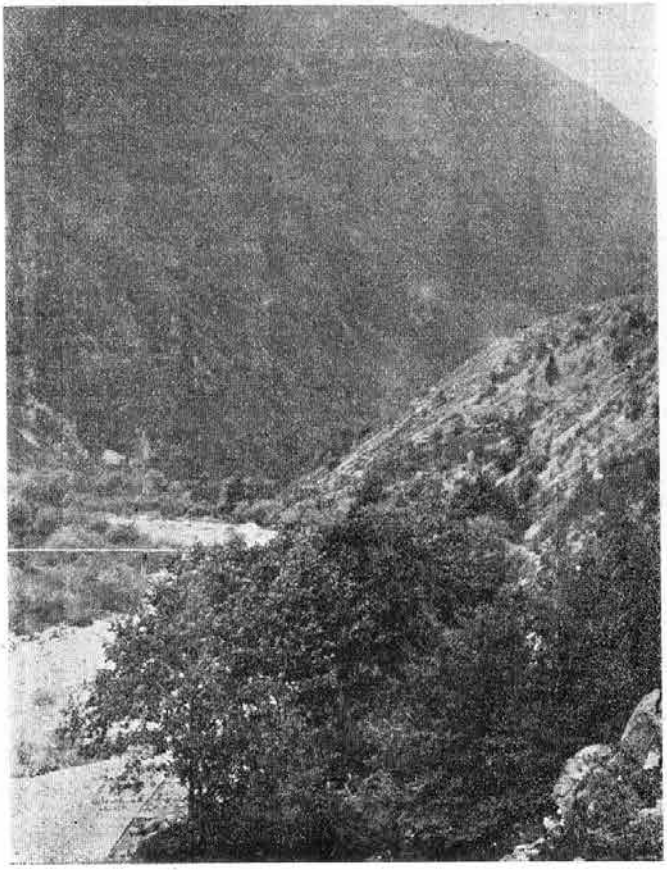
(1) Questa cifra indica la sola quantità d'acqua caduta a Platischis, mancando per questo mese l'osservazione a Stupizza causa l'assenza dell'incaricato.

(2) Solo a Platischis c. s.

(3) Come sopra.

turiscono, come, per non uscire dalla regione veneta, ne forniscono prova le sorgenti dell'Oliero, del Meschio, della Livenza, ed, a poca distanza dalla Poiana, l'Arpit e la Na-Klanz.

Queste ultime tuttavia, pur essendo a poca distanza dalla Poiana e ad un livello più basso della medesima, hanno una temperatura notevolmente inferiore, oscillando l'una e l'altra



(Fig. 3) **Regione sorgentifera della Poiana.**

intorno a 9°: onde parrebbe di non dover dubitare del loro carattere carsico, mentre tale dubbio può sorgere ragionevolmente a proposito della Poiana se si pensi che, per essere quella località sita in mezzo a monti elevati, sul fondo di una valle stretta, non soleggiata, la temperatura annua normale, pur ridotta all'altitudine di Udine, non dovrebbe essere di molto

superiore ai 10°.34 della sorgente. È vero però che tale temperatura più elevata rispetto all'Arpit e alla Naklanz, si potrebbe spiegare con ammettere che la circolazione sotterranea della Poiana, anche se originata dal Mjia, avvenga più lentamente attraverso rocce più compatte o dalle diaclasi ricolme di detriti minuti, di quanto avvenga generalmente delle sorgenti carsiche: oppure, ch'essa rimonti a mo' di sifone dopo essere discesa a un livello più basso delle falde della montagna.

Considerando ora le variazioni di temperatura nei singoli mesi, dobbiamo anzitutto constatare che queste si mantengono entro il ristretto limite di 1°.23. Nè le variazioni assolute appariscono superiori di molto, essendosi avuto una sola volta, il 3 novembre del 1911, un minimo di 9°.2; ed una sola volta, il 22 settembre dello stesso anno, un massimo di 12°: cifra la quale, del resto, può essere effetto di un errore di osservazione, essendosi registrati appena 10°.8 il giorno innanzi alle 5 pom., e 11°.12 il giorno successivo alla stessa ora.

Considerando la temperatura stessa in relazione a quella dell'atmosfera, la medesima ne apparisce indipendente per tutti i mesi dell'anno 1911. È vero tuttavia che poco valore in questo caso si può attribuire al confronto con temperature che si riferiscono alla troppo lontana stazione di Udine. Piuttosto una qualche relazione ci sembrerebbe scorgere fra temperatura e precipitazioni in maniera però che queste influiscano a produrre un abbassamento di quella non immediatamente, ma dopo un considerevole periodo di tempo: nuova prova della loro lenta penetrazione e della laboriosa circolazione sotterranea, più probabilmente attraverso a terreni alluvionali che a rocce di calcari fessurati.

Così la massima temperatura si ebbe in settembre, dopo un agosto poco meno che asciutto; alle maggiori piogge di settembre tenne dietro un abbassamento termico nell'ottobre successivo; e un altro ancora più grande in novembre in seguito alle più abbondanti piogge d'ottobre; mentre, tornate le medesime a decrescere in novembre, la temperatura riaumentò in dicembre, per discendere di nuovo leggermente nel gennaio successivo dopo piogge leggermente più forti in dicembre.

Senonchè cotale relazione viene completamente infirmata, anzi addirittura contraddetta, dalle osservazioni riguardanti il

1912, da Aprile a Luglio, inclusi, le quali mostrano un continuo, sebbene leggerissimo, accrescimento termico che non sembra essere in alcuna relazione colle piogge, ma piuttosto dipendente dalla temperatura dell'atmosfera. Ed effettivamente, guardando bene dentro alle cifre del 1911, anch'esse ci presenterebbero relazione colle temperature atmosferiche mensili, qualora non ci fosse la stridente eccezione relativa a novembre. Onde, ben poco potendosi sotto questo riguardo dedurre dalle temperature, più dimostrativo potrebbe riuscire uno studio della dipendenza fra le portate delle sorgenti o il livello piezometrico delle falde che le alimenta e il livello idrometrico, del fiume da un lato, delle piogge dall'altro.

Dal complesso di queste considerazioni emerge tuttavia che l'acqua della Poiana, anche se, fino a prova contraria, si dovesse considerare quale emuntrice dell'altipiano calcareo del Mjia e nonostante la sua grande portata, non presenta accentuati i caratteri delle sorgenti carsiche tipiche. Ciò si può affermare anche per la sua costante limpidezza, mentre tutte le sorgenti carsiche sono soggette, più o meno, a intorbidarsi durante piogge forti. Il Tellini affermò esser sempre limpide quelle del Gorgazzo e della Santissima, non assicurandolo però per mancanza di prolungate osservazioni(1): senonchè il prof. Ricci le trovò più volte assai torbide(2); come torbide si fanno, più o meno, durante le piene l'Arpit e la Na-klanz, quelle di Montina e di Purgessimo. Al contrario le acque della Poiana, durante tutto il periodo dei lavori di presa e per molti mesi anche dopo, osservate in campioni prelevatine ogni volta che piovve fortemente, furon trovate sempre perfettamente limpide. Di ciò ebbi piena assicurazione dall'ing. De Paciani.

Logicamente quindi si deve conchiuderne che le polle della Poiana o derivino dal probabile lentissimo passaggio delle acque del Natisone attraverso a minute ghiaie e sabbie tra due strati impermeabili argillosi; o, qualora provenissero — e la prova per dimostrar ciò sarebbe più difficile — dall'interno del Mjia, vi subiscono la filtrazione di detriti minuti che ne riempiono le diaclasi, qualunque ne sia l'origine, analogamente

(1) *Relaz. geologica* cit.

(2) *Osservazioni sulla temperatura delle sorgenti del Livenza.* « Mondo sotterraneo » Anno VIII.

a quanto avviene delle acque nei calcari a rocce crinoidiche studiate da Van den Broek nella sua grande opera sull'idrografia sotterranea del Belgio (1); ovvero sono di doppia origine, poichè, in tutti i casi, il fondo della conca su cui spicciano essendo costituito di alluvioni e detriti di falda, difficilmente si può escluderne l'imbibizione del Natisone, non solo a monte dell'ansa ma anche lungo i margini della conca. In ogni modo si distinguono dalle acque a tipo prettamente carsico le quali non sono certamente quelle che meglio rispondono alle esigenze delle acque potabili.

Per potersi pronunziare con sicurezza sull'argomento bisognerebbe essere in possesso di una più lunga serie di osservazioni sistematiche idrologiche, fisico-chimiche, microbiologiche, noto essendo quanto complesso, in molti casi, sia il criterio per giudicare non solo del grado di bontà, ma della stessa provenienza delle acque e dei loro bacini di raccoglimento. A questo proposito non è fuori di luogo ricordare i lunghi studi compiuti del Fisicato civico di Trieste, specialmente intorno il fiume Timavo, per risolvere il problema di provveder di sufficiente acqua potabile quella città. Comunque, in un altro articolo, riferirò a proposito degli esperimenti di colorazione che, come ho detto più sopra, mi son proposto di fare insieme all'amico sig. De Paciani e di quelli altri da me indicati, se vi sarà modo di poterli fare e dai quali ci attendiamo la definitiva risoluzione della questione che avrà interesse specialmente scientifico, il lato pratico di essa essendo stato ormai risolto.

Devo ringraziare l'illustre prof. L. De Marchi dell' Università di Padova per essersi compiaciuto di dare un' occhiata alle bozze della presente memoria, facendovi parecchie osservazioni di cui non ho mancato di tener conto.

---

(1) *Hydrographie souterraine de la Belgique.*

Roberto Almagià

La "Fermentina„ in Val di Comino (Caserta).

Il piccolo bollitore (1) di cui mi accingo a dar qui breve notizia, non è stato finora mai segnalato, per quanto a me consta, all'attenzione degli studiosi, nè menzionato nella letteratura geografica relativa all'argomento. Ne fan cenno tuttavia, ma sempre più o meno inesattamente, alcuni vecchi scrittori. Così il Castrucci nella sua Descrizione del Ducato di Alvito, pubblicata nel 1632, scrive: «Quest'amena e fertile pianura (di Alvito) termina a greco ed a levante con S. Donato alla Fonte e quindi per linea parte diretta e parte obliqua ad ostro scirocco, alle radici d'un colle pieno di castagni, detto Castagneto della Corte, in quei diversi e distinti bollori o fonti d'acque che danno l'origine al ruscello di Riomolle; ritrovasi in questo castagneto in una valletta a ponente un bollore d'acqua di color cinerino e d'odor di bitume, che qualche volta nelle mutazioni dei tempi si fa sentire da lontano, s'alza da terra or otto palmi or meno con lento mormorio, or debile or forte; e nell'istessa bocca o caverna onde s'alza e si vede, si profonda e si cela....; guarisce quest'acqua la rogna d'animali; vi sono alle radici di detto colle altri simili, ma piccoli bollori, a levante, iemale ed euro» (2). Dal Castrucci riporta la notizia il Giustiniani nel suo ben noto Dizionario geografico delle Provincie Napolitane (3).

Il Corcia, accennando nella sua opera storica sul Napoletano alle manifestazioni vulcaniche delle valli del Liri e Fibreno, menziona anche «il cratere delle Fermentine nella prossima valle di Comino» (4), mentre l'Amati nel suo Dizionario Corografico d'Italia parla di una sorgente sulfurea detta di Montic-

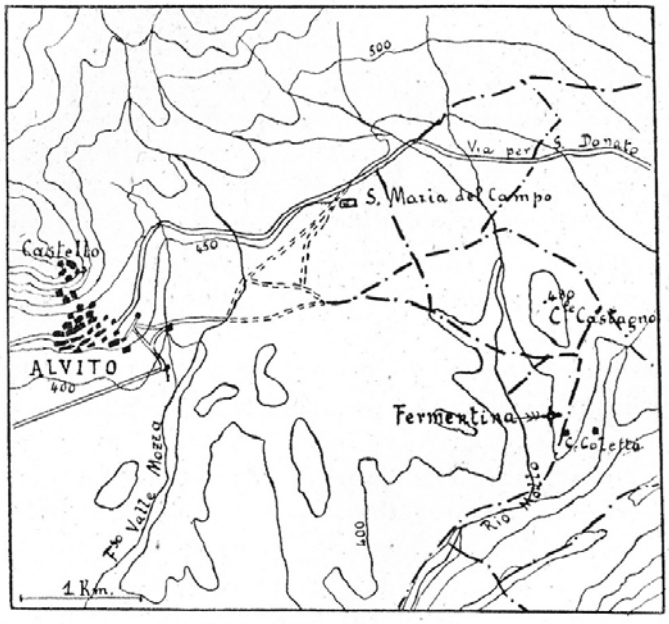
(1) Adopero in senso generale questa parola, che, di tutte quelle dialettali finora in uso, mi sembra nel nostro caso la più opportuna. Conf. Marinelli O. — *I bollitori, di S. Paolo di Jesi;* in «Appennino centrale» I pp. 6-9.

(2) Castrucci G. P. — *Descrizione del ducato di Alvito nel Regno di Napoli in Campania Felice.* Cito dalla ediz. di Napoli, Piscopo 1863, pag. 50.

(3) Alla voce Alvito.

(4) Corcia N. — *Storia delle Due Sicilie dall'antichità più remota al 1789.* Tomo I, Napoli 1843 pp. 395-96.

chio, presso la quale «muoiono gli uccelli che vi si fermano per lo svolgimento di micidiale gas acido carbonico; d'estate l'acqua non apparisce, ma vi si sente un gorgoglio profondo»(1). Infine al nostro bollitore vuol certamente alludere il Cacciamali, quando accenna a un vulcanello fangoso che si può ammirare in territorio di San Donato Val di Comino (2). Da tutti questi accenni non risulta peraltro una idea chiara del fenomeno, che deve esser ricondotto a proporzioni molto modeste.



Il bollitore, detto localmente *La Fermentina*, non indicato nella carta topografica (f.° 152 II Alvito) si trova circa 4 Km. a ESE di Alvito, sulla pendice SO del Colle Castagno, che scende al Rio Mollo, poco lontano dal Casino Coletta in località detta Monticchio; l'unito schizzo ne indica la più precisa ubicazione. Il colle è formato da scisti argillosi eocenici ricoperti da uno spesso strato di humus (3). Sul suo fianco dunque, a circa 400 m. di altezza, si incontra uno scasso, in

(1) Amati. — *Diz. corogr. s. v.* S. Donato Val di Corima (sic).

(2) Cacciamali G. B. — *In Valle del Liri* «Boll. Club. Alp. Ital.» 1888 pag. 241.

(3) Confr. Cassetti M. — *Osservazioni geologiche su alcuni monti tra le valli del Volturno e del Liri eseguite nel 1898* «Bollet. Comit. geol.» 1899 pp. 242-43

forma di nicchia, del diametro di 7-8 m., scolata verso il basso da un piccolo fossato. All'epoca della mia prima visita, il 19 aprile 1911, nel fondo di questa nicchia si notava un pozzetto del diametro di circa 45-50 cm. pieno d'acqua di color cenere scuro in forte ribollimento, dovuto alla copiosa emissione di gas. La profondità del pozzetto non era superiore a 60 cm; il fondo, resistente in modo da non poter esser perforato con un bastone, appariva coperto di sassolini. L'acqua, di sapore fortemente acidulo, era alla temperatura di circa 8°, essendo quella dell'aria tra 18° e 19°. Io non potei raccogliere i gas emessi dal bollitore; ma la presenza dell'idrogeno solforato era segnalata dal caratteristico odore, avvertibile a trenta metri di distanza dall'orifizio, e lo speciale sapore acidulo dell'acqua tradiva l'anidride carbonica, rivelata anche dal fatto che un fiammifero posto a 20 cm. sopra il pelo dell'acqua si spegneva subito. Non potei constatare la presenza del metano. Entro la stessa nicchia erano altri 5 minori pozzetti vicinissimi, pieni di acqua dello stesso colore e del pari gorgoglianti per la fuoriuscita dei gas. Quest'acqua fangosa spinta dal gas fuori del pozzetto maggiore e degli altri più piccoli, correva nel fondo del fossatello, che fungendo da scolo emuntore della nicchia, la portava al Riomollo.

Tornando a visitare la località il 17 settembre di quest'anno, dopo una siccità prolungata, trovai la Fermentina completamente secca. Anche l'aspetto degli orifizi era un po' cambiato. Nel fondo della nicchia si notavano infatti due pozzette circolari, asciutte, del diametro, l'una di un metro, l'altra di mezzo, profonde pochi decimetri, col fondo argilloso, in parte mascherato da rami e foglie introdottevi. Non vi era traccia d'acqua, ma l'emissione del gas era tuttavia violentissima, tanto che riusciva impossibile chinare il viso sull'orifizio del pozzetto maggiore. In fondo a questo si notavano spoglie di insetti morti; io vi introdussi successivamente una lucertola e un piccolo uccello, che entrambi morirono entro cinque minuti, uccisi dai gas asfissianti. Discendendo lungo lo scolo emuntore, osservai che in altri punti di esso, più in basso, si avevano pure emissioni di gas; trovai anche cadaveri di uccelli.

Seppi da persone del luogo che la Fermentina è normalmente asciutta nel periodo estivo; l'acqua è più abbondante

in primavera, e in quest'epoca si dice che anche l'emissione del gas sia più violenta; il rumore prodotto dal ribollimento si avvertirebbe allora anche da alcune case coloniche poste di là dal Riomollo a circa un chilometro di distanza. Noto che anche la larghezza e la profondità dello scolo emuntore non appaion proporzionate alla piccolissima portata della sorgente, quale io la osservai per la prima volta, e testimoniano che vi sono probabilmente periodi di maggiore attività.

La «Fermentina» appare in sostanza assimilabile ad una certa categoria di salse, cui appartengono p. es. anche i bollitori presso S. Paolo di Iesi ed altre manifestazioni consimili della zona pliocenica adriatica. Anche nel nostro caso si tratta insomma di una piccola sorgente d'acqua, accompagnata da gas, che, prima di venir a giorno, passa attraverso uno strato di argilla e perciò si carica di fango. E queste sono in fondo le condizioni necessarie per la formazione delle salse; soltanto nel nostro caso la sorgente non è perenne.

Parecchie analogie con la «Fermentina» presenta il «bulicame» che si trova a SE di Caposele, sul versante sinistro del Sele, non lungi dalla provinciale Contursi-Caposele, e che fu già descritto da G. B. Bruno (1). Anch'esso si apre in una formazione di scisti argillosi e argille bitumifere; anche in esso la sorgente non è perenne, ma perenne è l'emissione dei gas. Questi constano, secondo un'accurata analisi fatta eseguire dal Bruno, per $^{84}/_{100}$ (in volume) di anidride carbonica, poi di acido solfidrico, azoto, ossigeno e idrocarburi gassosi. Nel nostro caso l'acido solfidrico dovrebbe essere in molto maggior quantità.

Si deve ancora notare che in Val di Comino, anzi proprio negli stessi dintorni della Fermentina, si hanno altre sorgenti gassose. Il Tenore, che percorse più volte la regione, ne ricorda una nel piano di Vico presso Pietrafitta, accompagnata da grande esalazione di idrogeno solforato, che deposita sulle sponde solfuro ferrico e solfato di allumina e ferro (2); più

(1) Brun o G. B. — *Il Bulicame o Mofita presso Caposele* «Giorn. del Genio Civile» 1908 pp. 204-09 e tav. XIII (carta 1 : 75.000 e Sezioni).

(2) Tenore G. — *Ragguaglio sulle miniere di ferro nel distretto di Sora e sui lavori della Commissione, ecc.;* 2ª ediz. Napoli 1863 pag. 27. Nota 2. La sorgente non figura sulle nostre carte (fº 160 I Atina).

a NE una sorgente d'acqua solforosa, detta l'Acqua Solfa, è utilizzata anche localmente per bagni. Infine si ricordi che nell'ambito della nostra regione sono stati segnalati depositi bituminosi, con cui potrebbe esser connessa la produzione di idrocarburi; i più notevoli sono sulla sinistra del Mollarino alle pendici del M. Prato presso Atina (1).

Padova, 10 dicembre 1911.

Paolo Principi

Intorno ad alcune grotte presso il Monte Civitelle (Perugia)

Sono già conosciuti i fenomeni carsici, che si verificano nei terreni calcarei presso Perugia (2). Credo opportuno, per completare l'interessante studio sulla erosione superficiale e sotterranea delle suddette località, descrivere due grotte che si aprono tra gli strati del Monte Civitelle e del Poggio di Monte Nero. Questi due rilievi appartengono al gruppo mesozoico del Monte Tezio (3) e sono costituiti prevalentemente dalle rocce del Cretaceo (scaglia rosata, scisti a fucoidi, calcare grigio neocomiano), i cui strati inclinano verso S-O. Solo presso il Castello di Monte Nero appare uno spuntone di calcare massiccio del Lias inferiore, sul quale si adagia direttamente la scaglia del Senoniano. Precisamente a S-O della valle del Monte Civitelle, a quasi 590 m. sul livello del mare, vi è una delle grotte più interessanti dell'Umbria centrale.

Essa presenta due bocche a guisa di pozzi, distanti l'una

(1) Confr. Tenore G. — *Priorità di osservazioni geologiche e importanza dei giacimenti petroleiferi della Valle del Liri* «Atti R. Ist. d'incoragg. di Napoli», Serie IV vol. 2°, 1889.

(2) Gortani. — *Fenomeni carsici nei dintorni di Perugia e di Assisi.* — R. Accademia di Scienze di Bologna, 1908.

Principi. — *Fenomeni carsici nei terreni mesozoici ad Ovest di Perugia.* — Rivista Geogr. Italiana, 1912.

(3) Principi. — *Studio geologico del Mt. Malbe e del Tezio.* — Boll. Soc. Geol. Ital. 1908.

dell'altra appena 3 metri ed alquanto nascoste da una fitta vegetazione di elci.

Uno degli ingressi, quasi circolare e con un diametro di circa quattro metri, si apre al di sotto di una ripida scogliera ed immette in un canale verticale profondo circa m. 18,50. Per l'esplorazione della grotta riesce più agevole la seconda apertura a sezione oblunga, con l'asse maggiore lungo m. 3,40. Le pareti di queste voragini, come quelle di tutta la grotta, sono costituite dal calcare grigio neocomiano a grossi banchi imperfettamente stratificati. La discesa può eseguirsi unicamente con una scala a corda, poichè la sezione dei due canali va allargandosi gradatamente verso il basso.

La caverna è costituita da una grande camera a contorno ellittico, con l'asse principale lungo settantadue metri e diretto da N-O a S-E. La volta assume la forma di una ampia cupola con una apertura eccentrica visibile anche all'esterno e che può considerarsi come un vero e proprio camino di erosione. Una misurazione eseguita mediante una corda gittata dallo spiraglio esterno, largo appena trentacinque centimetri, ha un'altezza di circa 26 metri. Il fondo della grotta presenta dato un profilo a guisa di **V** e le due porzioni rialzate sono dovute all'accumulo di massi angolosi di varie dimensioni, ora cementati e ricoperti da una crosta stallagmitica, ora liberi e mescolati con della terra scura argillosa, la quale specialmente verso la parte più bassa e presso la parete opposta ai due ingressi forma degli abbondanti depositi. Lungo questa stessa parete umida e gocciolante si osserva una bella cortina di stallattiti: lo stillicidio delle acque è, inoltre, assai abbondante lungo tutta la parte settentrionale della cupola.

È interessante notare dei piccoli conoidi in corrispondenza di alcune aperture, che si aprono lungo i fianchi occidentali: essi forse derivano da correnti di acqua che durante le grandi piogge sboccano nell'interno della caverna, trascinando dei piccoli frammenti rocciosi ed i prodotti della erosione chimica del calcare.

Notevole è pure la crosta stallagmitica che ricopre come un bianco tappeto una gran parte dei materiali, i quali, allora, nascondono i loro spigoli, le loro asperità per assumere l'aspetto di un bel panneggiamento ondulato.

I blocchi più grossolani non solo derivano dal primitivo franamento, ma anche da sassi gettati insieme a tronchi d'albero ed ossa di animali domestici.

È evidente che l'origine di tale caverna si deve ad una frattura che, dando luogo ad una cavità e a delle fessure in corrispondenza con essa, ha permesso un'attiva circolazione delle acque sotterranee: queste, così, hanno potuto disciogliere il calcare ed aumentare lo spazio della grotta. La terra scura argillosa che, come abbiamo accennato, si trova sul fondo, sta a dimostrare la grande attività chimica delle acque del sottosuolo. Anche per questa grotta fioriscono numerose leggende ed il nome stesso che gli abitanti della regione le hanno attribuito — « *le buche del Diavolo* » — ci danno un'idea delle impressioni che il fenomeno ha esercitato sulle menti dei coloni vicini. Uno dei racconti che più insistentemente viene narrato, concerne l'apparizione notturna in determinate epoche dell'anno di un individuo con occhi di fuoco, che starebbe a vigilare un grande tesoro nascosto nella caverna.

*
* *

Sulle pendici settentrionali del poggio di Monte Nero affiora un calcare massiccio appartenente al Lias inferiore, fratturato e spezzato in molti punti. Numerose fessure si aprono, così, attraverso gli strati di questa formazione ed una di esse, la più ampia, che trovasi circa a metà percorso tra il diruto Castello ed il torrente sottostante, immette in una grotta degna di particolare menzione. L'ingresso della cavità è costituita da una diaclase verticale, larga appena cinquanta centimetri ed alta quasi due metri e mezzo, la quale dopo un brevissimo percorso conduce in una specie di vestibolo provvisto di due fori, uno verso Est, l'altro in direzione di mezzogiorno. Il primo di essi dischiude il passaggio ad una galleria alta circa settanta centimetri e larga in media due metri, la quale, dopo essersi prolungata per non più di sette metri, termina con una stretta apertura assolutamente impraticabile. Anche l'altro foro, di appena quaranta centimetri di diametro, si continua in un corridoio alto una cinquantina di centimetri, ed accessibile solo per sei metri, dopodichè si restringe in modo tale da ostacolare in modo assoluto l'avvanzata.

Il fondo, quasi orizzontale, di questi cunicoli, è ricoperto da un abbondante deposito di terra argillosa, mescolato a piccoli frammenti rocciosi ed ossa di pecora e di lepre. Dalle pareti e dalla volta non si verifica alcun stillicidio notevole, in modo che il fondo si mantiene relativamente asciutto e privo d'incrostazioni calcitiche.

Questa grotta per la sua conformazione e per i residui di animali rinvenutivi deve essere servita certamente come rifugio ad animali, quando ancora la selvaggina abitava numerosa i nostri boschi. Anche per questa piccola caverna, che non ha ricevuto alcuna denominazione speciale, la gente del luogo si è formata un concetto al di fuori della realtà. Le sue dimensioni, al solito, sono esagerate straordinariamente e si crede che essa sia in corrispondenza con un foro brevissimo, che si apre presso il letto del torrente di M. Nero. Non occorre dire che tale correlazione è puramente fantastica.

La grotta ora descritta deve verisimilmente la sua origine all'intersezione di due fratture, allargate, poi, dall'azione chimica che le acque costantemente esercitano sui calcari. Al presente, è vero, non esistono formazioni stallagmitiche e stallattitiche; ma le piccole fessure, le brevi discontinuità, che si osservano nella massa rocciosa stanno a rappresentare i punti, dove le acque possono con maggiore entità far risentire il loro potere dissolvente, sopratutto quando per un periodo intenso di pioggie la circolazione sotterranea si fa più attiva e manifesta.

Istituto geologico della R. Università di Genova.
Ottobre 1912.

MICHELE GORTANI

Appunti su alcune grotte e voragini della Carnia.

Nel diligente catalogo delle grotte e voragini del Friuli, che il nostro infaticabile consocio De Gasperi ha pubblicato l'anno scorso in questo stesso periodico, la Carnia risulta molto povera e poco interessante per tale ordine di fenomeni. Il fatto sussiste, ed è imputabile da un lato alla complicata tettonica della regione, dall'altro

alla mancanza in essa dei calcari cretacei o di tipo analogo, che meglio si prestano a un intenso sviluppo del fenomeno carsico in tutte le sue svariate manifestazioni.

Appunto per ciò non sarà inopportuno un breve elenco di aggiunte che si possono fare al catalogo del De Gasperi, e che mi auguro siano di stimolo a esplorazioni e ricerche.

Voragini sul m. Tersadia. — I calcari dolomitici del Trias medio, che in banchi leggermente inclinati costituiscono la parte alta dei monti Cuc e Tersadia, sono sforacchiati da numerose doline e buche assorbenti. Talune di queste assurgono al grado di piccole voragini; la più notevole è sulla Tersadia a circa 1800 m., non lungi dalla casera Tersadia alta, e conserva lungamente la neve nella stagione calda.

Voragini sul m. Pal Piccolo. — Calcari neodevonici, in strati quasi orizzontali, presentano la stessa scultura dei calcari mesotriassici sul m. Cuc. Una buca più profonda delle altre è riserva d'acqua per la casera Pal Piccolo di sopra (1774 m.)

Grotticella della malga Collinetta. — Alle falde della Creta di Collina, al principio del sentiero fra le casere Collinetta di sopra e Monumenz, a circa 1700 m. La bocca mette subito in un cunicolo perfettamente verticale, che sembra gradatamente ristretto verso l'alto. É scavato per intero nel calcare devoniano.

Grotte del m. Gieu. — Parecchie cavità si aprono nelle rupi calcareo-dolomitiche infraraibliane fra le casere Tuglia e Gieu alta (Forni Avoltri). Di più, guardando dalla val di Luza e dalla Cleva di Sappada la parete del m. Gieu rivolta a nord-ovest, appare nettissima nel mezzo della parete stessa, verso 1800 m., la bocca di una caverna di difficile accesso, e dalla quale sgorga acqua dopo piogge abbondanti.

Piccole voragini sul m. Avanza. — Sul versante meridionale della montagna, calcari devoniani quasi verticali vengono a contatto con scisti carboniferi contorti. Al contatto si hanno i noti giacimenti metalliferi di Avanza. Le acque dilavanti i calcari si sono qua e là aperte un varco tra le due formazioni, analogamente a quanto fu già messo in evidenza per le buche assorbenti di Bordaglia alta e Acquanera, beanti fra scisti e calcari nella stessa catena principale carnica. Sul m. Avanza, per la posizione verticale degli strati calcarei, il contatto è segnato talvolta da piccole voragini, scavate dalle acque cadenti e penetranti.

Grotte presso Càneva di Tolmezzo. — Le falde del M. Dobis

(Dosso di Caneva e Clapùs), costituite da calcari del Trias medio, sono spiccatamente carsiche. Alla loro base, fra Caneva e Casanova, si aprono talune cavità e sgorgano numerose sorgenti perenni, che in parte defluiscono nella roggia di Caneva e in parte si riuniscono nel limpido ruscello Dardagna. Le cavità come tali sono tutte insignificanti, ma hanno interesse perchè rappresentano gli attuali o gli antichi sbocchi della circolazione sotterranea e testimoniano della sua attività. Il piano alluvionale funge ora da sfioratore della riserva acquifera. In una delle bocche che immettono nella roggia, il livello della soglia è inferiore di qualche decimetro al piano alluvionale; onde essa ha la particolarità singolare di essere alternativamente inghiottitoio o fontanone a seconda che si abbassa o si alza il livello acquifero interno.

Da ultimo accennerò che la voragine citata dal Girardi come antico cratere sul m. di Verzegnis, e riportata dal De Gasperi sulla sola fede di questo autore, esiste effettivamente, e si apre in prossimità del Casone Valle. È chiamata localmente *Rinchèule*. Si tratta in realtà di un abisso importante, dove lunghi scandagli non hanno trovato fondo, e che è scavato nel calcare giurese a strati quasi orizzontali.

G. B. De Gasperi

Il " Caldieròn „ ponte naturale presso Vittorio Veneto.

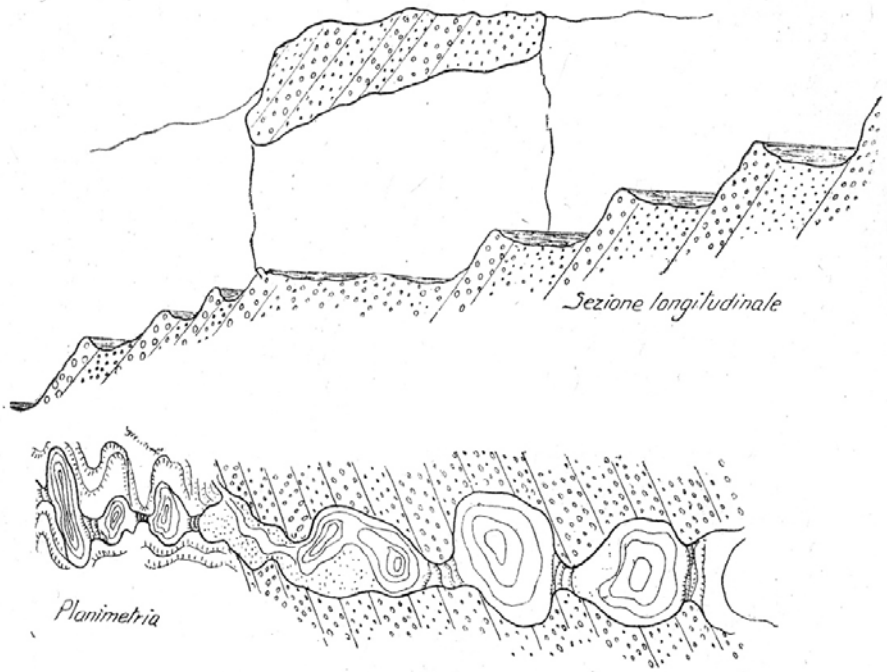
I colli sorgenti a ridosso del Cansiglio, verso Vittorio Veneto sono costituiti da strati miocenici, prevalentemente da quei banchi conglomeratici alternati con altri banchi arenacei o marnosi che formano la parte più alta del Miocene veneto. — Lungo il Rio Caldieròn, fra Breda e Piai è un bellissimo fenomeno d'erosione, alla cui illustrazione sono dedicate queste poche righe.

Gli strati sono di conglomerato a piccoli elementi, alternati con altri d'arenaria; sono diretti da nord-est a sud-ovest e pendono di 60° verso sud-est.

Il corso d'acqua, dirigendosi normalmente agli strati, ne incontra successivamente di quelli più duri (conglomerati) e di quelli meno resistenti (arenarie). — In corrispondenza ai primi sono soglie sporgenti che limitano i bacini incavati al posto dei secondi; lungo le superfici di contatto, verso valle, fra lo strato conglomeratico e quello arenaceo l'acqua forma cascata.

Alcuni dei bacini, regolarmente allargati a foggia di marmitta dei giganti, per l'azione erosiva vorticosa dell'acqua, raggiungono notevoli dimensioni (8-10 metri di diametro). Sono state appunto queste conche di forma caratteristica, che hanno fatto dare al fenomeno ed al torrente il nome di *Caldieròn* (caldaione).

Le marmitte dei giganti sono specialmente sviluppate nel letto del Carron un po' a valle del nuovo ponte della mulattiera fra Breda e



(Fig. 1) **Il ponte naturale del Caldieròn.**
Scala 1 : 500

Piai. L'alveo del torrente è ivi incassato per una quindicina di metri fra pareti a picco, distanti 8-10 metri una dall'altra (1). Nel punto più ristretto le due rive sono congiunte da un ponte naturale, largo in media 7 metri, con l'arco dello spessore di circa altrettanto. Il sot-

(1) Un po' a monte del ponte naturale, negli strati di arenaria, sono delle cave di tale roccia, utilizzata come materiale da costruzione. Sono veramente caratteristiche: si addentrano profondamente nella montagna seguendo lo spessore dello strato arenaceo. Qua e là vengono lasciati dei pilastri di roccia a sostenere gli strati sovrastanti. Ricordano fedelmente le cave di macigno di Majano presso Firenze.
Sul ponte naturale passava la vecchia mulattiera.

topassaggio ha una lunghezza di 25-30 metri ed un'altezza variabile da 9 a 15 metri.

Sotto il ponte naturale il letto del torrente ha lo stesso aspetto che al di fuori, cioè presenta delle belle marmitte. Sulle pareti sono alcune incrostazioni stalattitiche.

L'origine del ponte naturale del Caldieròn va ricercata nella diversa resistenza opposta dagli strati arenacei e conglomeratici, e dalle varie parti di uno stesso strato di tali rocce non compatte. L'acqua trovò, attraverso gli elementi del conglomerato, una via d'uscita che potè attraversare con minor difficoltà di quella che incontrava nell'erodere le rocce superficiali. In ciò fu favorita dalla posizione degli strati, inclinati nel verso della corrente.

Firenze, novembre 1912.

F. Fratini

ANALISI BATTERIOLOGICHE

di acque destinate a scopo potabile

L'acqua della sorgente « Plera » per il nuovo acquedotto comunale di Villasantina (Udine).

Il comune di Villasantina, composto delle due frazioni capoluogo e di Invillino, è stato in questi ultimi anni ripetutamente e gravemente bersagliato da epidemie di tifo addominali, imputabili alle mal sicure acque potabili di cui si doveva far uso, acque non suscettibili di alcuna miglioria, per cui non trovando sorgenti adatte alla sinistra del Tagliamento, si è dovuto, con un certo sacrificio economico, ricorrere alla sicura e rinomata sorgente « Plera » sui monti a destra del Tagliamento stesso. Ed egli è appunto della analisi batteriologica dell'acqua di questa sorgente che ora vogliamo occuparci, mentre si stanno già iniziando i lavori pel nuovo acquedotto, che riuscirà un'opera interessante oltre che in linea igienica anche nei riguardi tecnici.

L'acqua della sorgente « Plera » scaturisce abbondante, limpida e perenne dalle fessure (diaclasi) della roccia tagliata quasi a picco sul versante settentrionale del Monte Val d'Agnello, che non è che una dipendenza del gruppo del Monte Verzegnis. Esce all'altezza di circa metri-

640 sul mare (Villasantina è a metri s. m. 363), dagli strati rocciosi calcarei dell'Infralias, che poggiano sulla sottostante dolomia principale e che sono sormontati in alto da altre roccie calcaree del Lias e del Giura inferiore.

I terreni all'intorno e al disopra della sorgente « Plera », che trovasi in fondo a un burrone, sono coperti da folto bosco di faggi, con qualche carpino o qualche frassino, e il bacino imbrifero alimentante la sorgente in parola è dato dal versante settentrionale del Monte Verzegnis e dai pianori che qua e là si trovano sul versante stesso e verso la cima del gruppo montuoso del Verzegnis e del suo contrafforte Val d'Agnello, dove al bosco si sostituiscono prati e pascoli naturali, privi però affatto di abitazioni.

La sorgente « Plera » quindi trovasi nelle migliori condizioni igieniche di naturale protezione contro eventuali inquinamenti esterni.

La raccolta di quest'acqua per l'analisi batteriologica fu da me fatta alle ore 10.30 del 5 Ottobre 1911, con temperatura dell'aria centigradi 17 e dell'acqua centigradi 5 1/2, con cielo coperto minacciante pioggia, che poco dopo cadde abbondante.

Durante tutta la notte precedente piovve a dirotto.

Furono riempite colle solite precauzioni tre pipette Tursini, che chiuse poi alla lampada vennero collocate nella apposita cassetta refrigerante piena di ghiaccio pesto e trasportata a fatica sul luogo stesso della raccolta.

Ed ora ecco i risultati dell'analisi eseguita questa volta (consenziente il Ministero dell' Interno), invece che a Roma, nel Laboratorio batteriologico governativo diretto dal prof. Ugo Soli, annesso all'Ospedale per le malattie infettive di Udine, Laboratorio che nel 1911, per altri motivi sanitari, funzionò eccezionalmente durante il periodo di parecchi mesi.

Risultati dell'analisi

Numero delle colonie sviluppatesi per centimetro cubo di acqua inviata in esame:

Schizomiceti (1)	fluidificanti	21
	non fluidificanti	30
Ifomiceti		0
Blastomiceti		0
Streptotricee		0
Colture sospette patogene		0
	Totale dei germi:	51

(1) di cui 9 cromogeni.

Giudizio igienico. — In seguito a questi dati batteriologici e alle condizioni topografiche della sorgente, si deve ritenere quest'acqua potabile.

L'acqua della falda acquea sotterranea del Tagliamento raccolta a qualche chilometro a monte delle sorgenti naturali del Rio Gelato.

Lo scorso anno 1911 la ditta Forchir di Artegna stava costruendo un impianto idroelettrico lungo il Ledra, nella località detta *Molino del Bosso*, qualche chilometro a monte delle sorgenti naturali del Rio Gelato. Durante i lavori di escavo per la costruzione delle fondamenta delle camere per le due turbine si imbattè a circa 5 metri di profondità in una vena d'acqua così abbondante che, per tenere libero il campo del lavoro, era necessario mantenere in azione contemporaneamente ben 4 grandimacchine idrovore.

L'acqua che così si estraeva era tanto limpida e fresca e di bell'aspetto, che si pensò subito di poterla usufruire a scopo potabile, ragione per cui, dopo averne fatto eseguire l'analisi chimica che riuscì bene, si pensò anche di provvedere per l'analisi batteriologica, poichè riuscendo bene anche questa, l'acqua sollevata a suo tempo meccanicamente avrebbe potuto servire per alimentare uno o anche più grandi acquedotti pubblici per quei comuni del Friuli che ne avessero bisogno.

La falda acquea sotterranea abbondantissima e limpidissima, che in località Molino del Bosso scorre profondamente a 5 metri dalla superficie del suolo, deriva senza dubbio dai grandi bacini imbriferi della Carnia e del Canale del Ferro, ed è per conseguenza nulla più che la vera falda acquea sotterranea del Tagliamento, che, venendo allo scoperto, dà origine più a valle alle sorgenti naturali del Rio Gelato, come lo mostra anche il fatto della presenza nella stessa di piccole e tollerabili quantità di solfati, che in Friuli mancano nelle acque tuttte superficiali e profonde derivate dalle prealpi, mentre si trovano invece nelle acque così superficiali come profonde del Tagliamento, il quale a mezzo specialmente dei suoi vari torrenti tributari li deriva, tali solfati, dai monti gessosi di Enemonzo, Comeglians, Arta, Moggio, Paularo, ecc.

Il terreno, che in località Molino del Bosso copre per lo spessore di ben 5 metri circa la falda acquea sotterranea ora descritta, si compone superficialmente di uno strato di argilla dello spessore di

circa due metri, al quale ne segue un altro di ghiaia ordinaria prevalentemente calcarea o calcareo-dolomitica, con frammisti anche in buon numero elementi silicei dati da arenarie variegate, porfidi, conglomerati antichi, ecc. È appunto in questo banco ghiaioso che, alla profondità dalla superficie del suolo di circa 5 metri, scorre l'acqua che ci occupa, protetta evidentemente contro gli inquinamenti esterni, oltre che dallo strato di ben 5 metri di terreno alluvionale in genere dato dal conoide del Tagliamento, dai due metri di terreno argilloso che sono alla superficie e che fungono da vero strato speciale protettore.

Le condizioni igieniche di quest'acqua, che si presenta limpidissima anche se le altre acque circostanti ma superficiali sono torbide, non potrebbero essere migliori, e nulla perciò dobbiamo temere dai prati e campi coltivati che trovansi nella località Molino del Bosso e zona circostante.

La raccolta di quest'acqua per l'analisi batteriologica fu da me fatta entro una galleria poppante in calcestruzzo espressamente costruita a tale scopo fra le due camere delle turbine e ancora scoperta a quell'epoca, cioè alle ore 9.30 del giorno 1 Settembre 1911, mentre il cielo era sereno, la temperatura dell'acqua segnava centigradi II, e l'aria invece centigradi 25 all'aperto ed all'ombra.

Colle solite precauzioni, furono riempite tre pipette Tursini, che dopo chiuse alla lampada, furono collocate entro apposita cassetta refrigerante piena di ghiaccio pesto, che fu subito portata al Laboratorio Governativo annesso all'Ospedale delle malettie infettive di Udine, per l'analisi, da farsi dal batteriologo all'uopo incaricato dal Ministero dell' Interno.

Risultati dell'analisi.

I campioni per esaminare arrivarono in ottimo stato, con la chiusura perfetta delle pipette Tursini, e col ghiaccio ancora benissimo conservato.

L'esame fu eseguito con piastre di agar comune tenute alla temperatura di 37° e con piastre di gelatina mantenute in ambiente la cui temperatura oscillò fra i 12° e 18°: queste ultime furono tenute in osservazione per la durata di dieci giorni. Il risultato della conta delle colonie sviluppatesi, in cifra giusta, e riferito ad 1 cmc. dell'acqua in esame, fu il seguente:

Schizomiceti . .	fluidificanti	15
	non fluidificanti . . .	165
Ifomiceti		—
Blastomiceti		—
Streptotricee		—
Colonie sospette patogene		—
	Totale dei germi :	180

Giudizio igienico: In seguito a questi risultati, ed in considerazione delle condizioni della sorgente, si ritiene che quest' acqua sia potabile e quindi adatta, dal punto di vista igienico, all'alimentazione.

VITA DEL CIRCOLO

G. B. De Gasperi alla Terra del Fuoco. — Circa 15 giorni fa l'egregio nostro segretario signor G. B. De Gasperi è partito per un lungo viaggio oltre l'Oceano. Egli si reca alla Terra del Fuoco per partecipare a una spedizione scientifica nell'interno di quell' isola: spedizione organizzata dalla Missione salesiana ivi residente e per la quale è stato richiesto anche un giovane naturalista italiano.

Grotta di Vedronza — La visitai il 6 del settembre scorso, con alcuni amici, arrestandomi al primo ristagno d' acqua ad una cinquantina di metri dalla bocca. Feci le seguenti osservazioni termometriche: temp. aria esterna 13°; aria interna (a 50 metri) 11°; acque del ristagno 9°,8.

Grotte di Val di Resia. — Rilevate il 26 dello scorso settembre col consocio G. B. De Gasperi.

La *Grotta di Barman* si apre a circa 646 metri sul mare, sotto il fontanon di Barman, nei calcari dolomitici. Il canale, asciutto, corre diritto per circa m. 30, scavato lungo le giunte degli strati, per poi unirsi ad una galleria trasversale, pure asciutta, praticata secondo un' unica diaclasi, dando così alla grotta la forma caratteristica di T. Le gallerie raggiungono complessivamente la lunghezza di circa m. 100 e terminano con fessure impenetrabili.

All' interno si sente il rumore d' una corrente d' acqua sotterranea, mentre a circa 30 metri dalla bocca ci sono forti stillicidi d' acqua, la cui temperatura era di 6°,8 (aria int. 6°,7, est. 6°,5).

Poco sopra a quella del Barman trovasi un' altra grotta, di minima importanza.

La *Grotta di Gniva* si trova lungo il Patok di Oseacco, alla sinistra del rio ed a SE della borgatella di Gniva. Scavata fra conglomerati diluviali e sabbie argillose, prosegue nell'interno per 10 metri facendosi sempre più stretta e bassa.

Grotta Pre-Oreach. — La visitai il 10 Novembre. Nella sala principale sulla parete sud-ovest potei osservare alcune belle incrostazioni che

vanno man mano estendendosi in parecchi punti, e piccole stalattiti e stalagmiti in formazione. Nei residui portati dal sifone finale rinvenni un rospo colossale. La grotta attraversava un periodo di siccità molto forte: il sifone era alquanto ritirato.

G. Piacentini

Grotta di Taipana. — Visitai il 20 Novembre questa grotta scavata nella pietra piasentina a circa 850 m. sul mare presso il villaggio omonimo. Non lungi dall'entrata potei catturare alcune farfalle notturne, due chirotteri in letargo, e parecchi ortotteri: di quest'ultimi però alquanti anche nell'ultima sala. Negli stagni di pochissima profondità, alcuni dei quali asciutti, raccolsi delle pisoliti, formazioni calcaree singolari proprie di questa sola fra le grotte friulane.

Il cocuzzolo del monte era coperto di neve. Verso le ore 12 rilevai la temperatura dell'aria in centigradi: esterno 5° 3°, interno 11° 7′.

G. Piacentini

Grotta del Fornàt presso il Canal di Grivò — Questa grotticella, che non fu ancora segnalata da alcun speleologo, s'apre nei calcarei eocenici, a 279 metri sul mare (misura con l'aneroide), alla sinistra del R. Buttricut presso Canal di Grivò (Tav. Cividale del Friuli). Vi si perviene percorrendo un sentiero che, salendo alla sinistra del Rio sopra nominato, conduce al paesello di Costalunga.

La bocca della grotta, non molto ampia, larga m. 4, alta 1,8, dà accesso ad un canale lungo m. 3,5, diretto verso SO, il quale va sempre più, proseguendo verso l'interno, restringendosi ed abbassandosi in corrispondenza del piano, che formato di terriccio sparso di ciottoli, s'inalza a mo' d'una trincea.

Il canale poi piega bruscamente verso SE, ampliandosi un pochino, mentre la volta s'inalza fino a m. 4. Continuando il suo percorso, la grotta diventa sempre più angusta per farsi di nuovo un po' più ampia alla fine, ove la volta raggiunge i 4 metri d'altezza, terminando in fessure impenetrabili.

A metà circa della galleria principale (la lunghezza complessiva della grotta è di m. 15), dalla parete destra si stacca un cunicolo, inaccessibile, non più alto di m. 0,30, largo m. 0,50, il quale prosegue verso l'interno. Nella parete opposta è pure scavato un altro cunicolo, più angusto ancora del primo, e che sbocca poi alla sinistra del R. Buttricut.

Il piano della grotta declina insensibilmente verso l'interno, mentre dalla volta pendono numerose e piccole stallatiti. Queste, che raramente superano la lunghezza di cm. 20, sono rugose e d'un color bianco grigiastro all'esterno. Le loro sezioni mostrano chiaramente la sovrapposizione di parecchi strati concentrici e precisamente gli interni d'un color più bruno-rossastro degli esterni. La ragione di questo fatto si deve ricercare nell'acqua di stillicidio che formò le stalattiti stesse, dovendo quest'acqua in principio contener disciolto il bicarbonato di calcio unito a molte impurità.

Visitai questa grotta per la prima volta il 1 Novembre dell'anno 1911, in cui non potei farne il rilievo per mancanza di tempo. Il 13 ottobre del 1912 la visitai di nuovo, rilevandola, senza però la bussola. il 15 dicembre, recatomi in essa col consocio G. Piacentini, ne rifeci il rilievo con la bussola e l'aneroide; nello stesso giorno vi raccogliemmo pure un aracnide, parecchi ortotteri ed un chirottero in letargo.

La temperatura dell'aria della grotta il 13 ottobre alle ore 10 circa era di 9°,6 (esterna 10°,6), quella del 15 Dic. alle ore 12 di 11° (esterna 4°,2).

Una ventina di metri più a S della Grotta del Fornat, alla sinistra del Buttricut, su una parete di roccia calcarea eocenica, trovasi una fessura abbastanza ampia, forse la bocca d'una nuova grotta, detta dai terrazzani dei dintorni «Le tane de Volp». Non vi potei penetrare in mancanza di scale.

Sul filone della piccola valle del Rio stesso sgorga una sorgentella, di minima importanza, perenne però, e che alle ore 10.30 del 13 Ottobre 1912 misurava la temperatura di 11° (aria 10°,9). E. Feruglio

Fontanon de Sière. — Sgorga a circa 220 m. sul mare dagli strati di calcare cretaceo (pendenti a nord) sulla destra del Cosa, poco a valle del Fontanon del Cosa, presso la borgatella di Mulinaris (Clauzetto, Tav. Castelnuovo del Friuli).

Le polle sono parecchie, grosse, perenni; formano un unico ruscello che, dopo pochi metri si getta nel torrente sopra nominato. La portata complessiva supera forse quelle del Fontanon del Cosa. Come questo, la sorgente delle Sière è uno sbocco delle acque assorbite dal sovrastante altipiano del Cianrlecc o Turiêt.

Noto qui come la grotta di fronte al Fontanon del Cosa (vedi numero precedente) sia chiamata *Ciùcch dai gnòtui*.

Foro naturale in valle del Cosa. — Presso il villaggio di Almadès (Tav. Castelnuovo del Friuli), poco a sud di esso, sui fianchi del Col Navicella a circa 300 m. sul mare, nel conglomerato miocenico ad *Astrea* si trova un fenomeno d'erosione da raggrupparsi con i ponti naturali. Si tratta di un diaframma roccioso dello spessore di un metro, verticale e parallelo allo strato pure verticale che forma il fianco del monte del quale il diaframma dista un paio di metri. Alla base di esso è il foro: un'apertura semicircolare alta metri 3, larga m. 4.

Fra lo strato conglomeratico isolato e quello addossato al monte ne stava uno marnoso-argilloso del quale si vede ancora la continuazione. Alla maggiore erodibilità di esso si deve la formazione dell'arco naturale; sotto del quale passano le acque di un torrentello, asciutto ordinariamente, che scende dal Col Navicella e va al Cosa.

L'arco è visibile anche dalla strada Clauzetto-Travesio.

E. Feruglio.

Recensioni e annunzi bibliografici.

TIMEUS G. — **Ricerche sul Timavo inferiore.** Trieste, Stabil. artist. tip. G. Caprin 1912.

Gli studi per provvedere d'acqua, adeguatamente ai bisogni, la città di Trieste, durano da oltre un secolo. Ebbero molteplici vicissitudini, lunghe interruzioni, susseguenti riprese, e diedero origine a una ricca letteratura in cui figurano, tra gli altri, i nomi del Salmoiraghi, del Boegan, del Martel, del Vortmann, del Piacentini, del Krebs, del Hettner, del Grund, del Timeus.

Quest'ultimo, direttore del laboratorio chimico dell'Ufficio d'Igiene di quella

città, si è fatto strenuo sostenitore dell' idea che per risolvere il problema si debba ricorrere al Timavo inferiore, la cui portata non è mai inferiore a 1,200,000 m³ e basterebbe alle esigenze moderne di ben 6 milioni di abitanti. Già in una precedente memoria (*Studi in relazione al provvedimento d' acqua per la città di Trieste. — Dati idrologici, chimici e batteriologici.* Trieste, G. Caprin, 1910) aveva combattute le conclusioni del Congresso di Bruxelles del 1903 contrarie all' uso potabile delle acque delle regioni calcaree, dichiarandole teoriche e non suscettibili di applicazione pratica; dicendo erroneo e smentito dall' esperienza di secoli e da innumerevoli esempi il principio del Martel che il calcare non sia un filtro, ma un crivello; sostenendo che tali acque riescano a depurarsi o passando attraverso a mantelli detritici aderenti alle masse calcaree, terrosi o sabbiosi, o attraversando rocce poco compatte, o sedimentando lungo percorsi di scarsa pendenza, o interrotti da cascate, da pozzi, da laghi, da sifoni.

Nella memoria di cui qui diamo l' annunzio, espone i risultati di 18 anni di ricerche fisico-chimiche, biologiche e idrologiche intorno al Timavo inferiore e le sue conclusioni in ordine ai provvedimenti d' acqua per Trieste.

In base a tali ricerche sostiene che il Timavo inferiore presenta i caratteri di risorgente, piuttostochè di fiume carsico comune. Le sue torbide, dovute non all' immissione diretta di acque superficiali, ma a materie argillose sedimentate nelle caverne, nei bacini, nelle conche gradate, nei canali e meati che si trovano nel corso sotterraneo, subiscono un' autodepurazione pel lentissimo passaggio attraverso una serie di laghi interni, la cui esistenza egli argomenta dalla costante e potente portata, dalla temperatura pochissimo oscillante, dalle analisi chimiche, da quelle batteriologiche comprovanti che gli aumenti di batteri in seguito alle precipitazioni non sono dovuti, dati i rapporti fra colonie fondenti e non fondenti, a infiltrazione diretta dal soprasuolo. Anche le ricerche microscopiche sul plankton inducono a credere che, se alle acque del Timavo non può essere ascritta la qualità specifica di acqua di sorgente, non può nemmeno essere attribuito il carattere di acqua superficiale.

Dimostrato quindi che la portata della falda freatica del Friuli che darebbe acqua buona e potabile, è del tutto problematica e che le acque artesiane, quantunque sempre limpide, potrebbero essere inquinate, stante anche l' urgenza dei bisogni di Trieste, conclude il progetto del Timavo essere l' unica possibile soluzione del problema. Converrebbe però stabilire una vasta zona di protezione e provvedere a un sistema di prefiltrazione e di alluminizzazione e a un numero di filtri atti non solo ad assicurare un regolare e normale funzionamento, ma a raggiungere dei risultati fisico-biologici di gran lunga migliori che negli stabilimenti congeneri. Da ultimo dichiara non necessaria la sterilizzazione, intorno alla cui possibilità tuttavia allega uno studio che dimostra come i risultati finora ottenuti siano sicuri, confortevoli e il costo del trattamento relativamente esiguo.

La memoria, qualunque sia il giudizio che si voglia fare delle conclusioni a cui perviene l' A., ricca di osservazioni, di esperimenti, di dati, di notizie di ogni specie, è un notevole contributo, oltrechè alla conoscenza del Timavo, allo studio delle acque per uso alimentare.

F. Musoni

MELI R. — **Intorno l'origine dei due laghi Albano e Nemorense.** — Boll. Soc. geol. ital., XXX, 4, p. 981-1006, Roma, 1912.

L'A. ristampa una dissertazione pubblicata nel 1759 dal romano dott. Giovanni Girolamo Lapi, in cui si viene alla conclusione che le conche lacustri di Albano e di Nemi devono essere già state due bocche eruttive, da cui uscirono le ceneri, i peperini, le lave e gli altri materiali vulcanici che costituiscono l'ossatura di quei recinti craterici. La nota del Lapi ha valore indiscutibile per la storia delle scienze geologiche, perchè nessuno dei predecessori, e il solo De la Condanime fra i contemporanei, erano giunti a tali conclusioni. La nota del Lapi fu scritta nel 1758; la relazione del De la Condanime fu scritta nel 1757, ma pubblicata solo cinque anni più tardi. M. Gortani.

DE LORENZO G. — **Caverna con avanzi preistorici presso Lagonegro in Basilicata.** — Rend. R. Acc. Lincei, (5) XX, p. 445-48, Roma, 2° sem. 1911.

La caverna, non grande ma ricca di panneggiamenti stalattitici scavata nel calcare cretaceo del M. Cervaro, è particolarmente interessante per gli avanzi preistorici scoperti dall'Autore. Sono questi: vasi da bere e da cucina, armi di pietra calcarea, avanzi di pasti, ossa umane. Singolare è il fatto che, mentre i cocci sono di tipo neolitico, le armi sono di tipo archeolitico; e la giacitura delle ossa umane, sparpagliate e talora originariamente spezzate, è tale da indurre a credere che esse rappresentino avanzi di cannibalismo. Questa conclusione sarebbe avvalorata anche dall'assenza completa di avanzi di animali; l'A. si augura che più lunghe e accurate ricerche, fatte da competenti, rischiarino questo e gli altri lati oscuri della caverna in parola. M. Gortani.

BIASUTTI R. — **Osservazioni morfologiche nell'Abruzzo aquilano.** — Riv. geog. ital., XVII, p. 127-137, Firenze, 1910.

L'A. prende in esame le conche chiuse *(polja)* dell'Abruzzo aquilano, cominciando dai fondi lacustri di Campotosto e dalla regione cretacea del Monte Calvo. Dopo minuto esame, l'A. conclude che le conche studiate sono indipendenti dalle linee tettoniche della regione, e che devono quindi attribuirsi a soluzione superficiale dei calcari, ovvero (per le antiche conche lacustri) ad avvallamento prodotto da suberosioni. M. Gortani.

VINASSA DE REGNY ed altri. — **L'eruzione etnea del 1910.** — Estr. d. Mem. d. Acc. Gioenia, Catania, 1912.

Sono dolente che l'indole del nostro periodico mi vieti di lodare quanto vorrei il magnifico esempio di attività e di collaborazione fra studiosi che questo volume presenta. Dal punto di vista speleologico, noto qui la illustrazione sommaria della grotta lavica a galleria, accompagnata, come ogni altra pagina del testo, da splendide fotografie. M. Gortani.

CUPPARI G. — **Sul regime idrografico sotterraneo e sulle attinenze con la stabilità del Campanile di Pisa.** — Atti Soc. Ing. e Arch. ital., XXVII, p. 345-360, Roma, 1912.

Alla base del Campanile pendente di Pisa scaturiscono delle polle che trascinano con sè quantità non indifferenti di sabbia asportata dal sottosuolo. La Commissione tecnica per lo studio delle condizioni del Campanile stesso ha ri-

conosciuto in questo fatto la causa prima della inclinazione del Campanile. Esperienze numerose sono state fatte per dimostrare che le polle anzidette sono alimentate dalla falda acquifera superiore del sottosuolo, e che in essa la corrente è diretta verso nord o nord-est.

A proposito di queste esperienze, parecchie delle quali furono fatte con la colorazione mediante uranina, l'A. fa opportunamente notare come fin dal 1839 il dott. *Giuseppe Menici*, pisano, abbia fatto analoghe esperienze mediante il solfato di ferro, pubblicandone anche il risultato positivo. È giusto che tale priorità italiana nelle indagini sulle acque sotterranee sia messa in risalto; e sarebbe opportuno che i nostri speleologi la illustrassero degnamente.

M. Gortani.

ALMAGIÀ R. — **Alcuni fenomeni carsici nell'Abruzzo aquilano.** — Boll. d. Soc. geogr. ital., (4) XI, p. 937-954, con 1 cartina e 7 fig., Roma, 1910.

L'A. tratta di doline osservate sui monti che, a destra dell'Aterno, limitano la bassa pianura aquilana. Le cavità, dette localmente *fosse*, sono divise in tre gruppi. Due sono occupate da laghi. La maggiore ha quasi 900 metri di diametro massimo. L'origine delle cavità studiate è dovuta, secondo l'A.:

1) a erosione chimica superficiale diretta nei calcari;

2) a sprofondamento conseguente a erosione sotterranea nei calcari;

3) ad accasciamento in seno ad arenaria, conseguente a suberosione in roccia calcarea sottostante.

Opportunamente fa osservare l'A. come le cavità della prima categoria, aprentisi in fianchi piuttosto ripidi, tendano a trasformarsi da imbuti chiusi in circoidi aperti verso il basso, o anche in semplici insellature; avendosi così vari stadî di maturità e di vecchiezza. M. Gortani.

CREMA C. — **Acque salienti della Liguria orientale e della Lunigiana.** — Boll. R. Com. geol. d'It., XLII, estr. di 65 p., con 13 fig., Roma, 1912.

Dato il favore sempre crescente che hanno in Liguria le coptazioni delle acque profonde, era opportuno di raccogliere e coordinare i dati forniti dal centinaio di perforazioni finora eseguite nel territorio.

Generalmente si tratta di falde acquifere contenute nei depositi alluvionali formati nella parte terminale delle valli sboccanti in mare. Quasi sempre si ha il tipo del cosidetto pendio artesiano; in cui, nel caso speciale, l'acqua è ostacolata nel suo movimento di discesa verso mare sia dall'attrito interno, sia dalla pressione dell'acqua marina sotto cui la falda acquifera va a far capo.

In generale le falde acquifere studiate si formano a spese dei corsi d'acqua superficiali; ai quali in un caso si aggiungono infiltrazioni laterali.

Di tipo diverso è il sistema artesiano della Spezia, che sembra dovuto alla presenza di una grande faglia allineata lungo la catena occidentale del golfo: si avrebbe qui il tipo di acque artesiane in relazione a cavità lungo faglie o piani di contatto. M. Gortani.

G. DAINELLI. — **Carta della permeabilità delle roccie del bacino del Cellina e brevi note illustrative.** — «Pubblicazione n. 37 del R. Magistrato alle acque», Venezia, Ferrari, 1912, con due tavole.

Premessi alcuni cenni idrografici ed orografici ed una descrizione geologica del bacino del Cellina, l'A. illustra la carta della permeabilità delle rocce del bacino stesso. Opportunamente ha diviso sotto l'aspetto della permeabilità le rocce in permeabili per imbibizione e permeabili in grande; fra le prime ha raggruppato le rocce semipermeabili (scaglia e formazione arenacea marnosa eocenica) e le rocce permeabili (alluvioni, detriti di falda e materiali di frana non cementati); fra le seconde le rocce carsiche (calcari cretacei) e quelle semicarsiche (dolomia e calcari dolomitici, calcari giura-liassici). Le rocce semicarsiche occupano la massima estensione (75,1 % dell'area totale) nel bacino; il 14,3 % è occupato dalle rocce carsiche; il 5 % ed il 5,6 % da quelle semipermeabili e permeabili propriamente dette.

G. B. D. G.

A. ALFONSI. — **Nuovi scavi nella stazione neolitica della grotta Velika - Jama nel comune di Savogna (Udine).** — « Bull. di Paletn. Ital.», 1912, p. 61-66.

L'A. fa la relazione dei trovamenti fatti nella nuova serie di scavi del novembre 1910. Fu esplorato completamente lo strato archeologico saggiato per conto del nostro Circolo nel 1905 («Mondo sott.», anno I, n. 3-5); si trovarono un focolare con ceneri e carboni, sei oggetti litici, materiali di terracotta, ossa lavorate, quattro conchiglie di *Cerithium vulgatum* ed ossa di animali. Nella parte più interna della grotta, sotto una crosta stalagmitica intatta, che lo separava dal precedente, si trovò un deposito quaternario ad *Ursus speleaus*, con interessante fauna, privo di resti umani («Mondo sott.», VIII, n. 1-2).

G. B. D. G.

ABSOLON PH. KARL. — **Führer durch den mährischen Karst, insbesondere seine Grotten und Höhlen.** — Brünn, 1912.

È una guida assai interessante e particolareggiata del Carso moravo, così poco conosciuto al difuori della regione stessa, i cui fenomeni, molto numerosi e svariati, si svolgono tutti nel calcare devoniano. Lasciando pur da parte i singoli dati descrittivi, dall'A. esposti di volta in volta con cura a seconda della diversa distribuzione topografica, ci contenteremo qui di rilevare dal complessivo lavoro alcune considerazioni d'indole generale.

Vari corsi d'acqua si perdono in ponore verso la periferia della regione in parola; così, per es., lo Sloup, dopo aver eroso la omonima valle, si perde a Hrebenac, penetrando in un labirinto di caverne avente uno sviluppo di circa 5 Km.; così parimenti la Bilá Voda, dopo aver eroso la Dürres Tal, si sprofonda nel labirinto di Rasovna. Pure copiose sono le doline, che in gran parte servono a smaltire l'acqua delle precipitazioni atmosferiche anormali; quella però di Rogendorf funge periodicamente anche da ponora. Esistono inoltre doline *avens*, com'è appunto la gigantesca voragine di Macocha (profonda m. 138,4, lunga m. 281, larga m. 126). Quale prototipo di úvala è ricordata quella di Záhumensku (circa m. 200 di diametro); vi mancano le *polje*, e i *karren* appariscono appena accennati nella Dürres Tal e nell'altipiano presso la dolina di Mesina.

Numerose nella regione sono le caverne, di solito aggregate in labirinti; questi hanno in generale un orientamento secondo due direzioni ortogonali, corrispondenti all'andamento stesso delle diaclasi. Vi abbondano spesso le stalattiti e le stalagmiti, come ad es. nella caverna di Elisabetta e nella colossale voragine di Nagel, la quale rappresenta come il centro del suaccennato labirinto di Sloup; in quest'ultima si ha pure la singolare presenza di un ponte naturale sospeso (lungo m. 9).

. Di grande interesse è lo studio delle risorgive carsiche, dall'A. raccolte in tre sistemi, in quello cioè settentrionale del Punkwa (il maggiore di tutti), in quello medio dello Zedownitz, e in quello meridionale del Ricka. In quanto al sistema del Punkwa, si ammette che le acque sotterranee provengano dalla confluenza di gran parte almeno dei corsi che spariscono in ponore alla periferia del Carso; tale confluenza si effettuerebbe poco lontano da Macocha, forse al nord.

L'A. aggiunge al suo lavoro varie notizie sulla fauna diluviale cavernicola, specialmente in quanto concerne i resti rinvenuti nelle caverne di Sloup; accenna pure ai manufatti paleolitici, scoperti per es. nelle tombe della caverna di Kulna (dello stesso labirinto di Sloup), foggiata a mo' di ampia galleria (larga fino a 92 m.) ed un tempo occupata dalle acque di un lago. Dà infine parecchi ragguagli intorno alla fauna e alla flora sotterranee della regione.

La guida è corredata di una carta topografica all'1:60.000, e di 89 incisioni tra cui numerosi rilievi topoidrografici di caverne, spesso a più colori.

G. Paoletti

LINDGREN W. — **The Tertiary gravels of the Sierra Nevada of California**. — Prof. Pap. U. S. geol. Surv. n. 73, Washington, 1911.

Riccamente illustrata come tutte le pubblicazioni dell'Ufficio geologico americano, la memoria reca splendide figure di erosioni superficiali in rocce calcaree, brecce e conglomerati. M. G.

VILLARELLO I. — **Las aguas subterraneas en el borde meridional de la Cuenca de Mexico.** — Bol. Inst. geol. de Mexico, 28, p. 1-80, con 13 tav., Mexico, 1911.

È uno studio sulla falda acquifera sotterranea destinata ad alimentare la città di Messico. Si tratta di acque circolanti fra rocce vulcaniche sciolte, sovrapposte a roccie laviche terziarie e recenti. L'A. si propone di accrescere il tributo della falda acquifera sopra tutto con acconci rimboschimenti, onde aumentare la quantità delle precipitazioni. M. G.

Direttore responsabile F. MUSONI Tip. D. Del Bianco