

Anno IX, n. 1



Gennaio-Marzo 1913

# 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. ceca di Praga) — Almagià Roberto (Univ. di Padova) — Bassani prof. Francesco (Univ. di Napoli) — Bertacchi prof. Cosimo (R. Università di Torino) — Cacciannali prof. Giovanni Battista (R. Liceo di Brescia) — Bortolotti prof. Ciro (Udine) — Dainelli prof. Giotto (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Dal Plaz prof. Giorgio (R. Università di Padova) — Da Schio Giulio (Vicenza) — De Giorgi prof. Cosimo (R. Istituto Tecnico di Lecce) — De Lorenzo prof. Giuseppe (R. Università di Napoli) — De Marchi prof. Luigi (R. Università di Padova) — De Stefani prof. Carlo (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — De Toni ing. Lorenzo (Udine) — Errera prof. Carlo (R. Università di Bologna) — Fabiani dott. Ramiro (R. Università di Padova) — Feruglio dott. Giuseppe (R. Comitato talassografico: Università di Padova) — Fratini prof. Fortunato (Udine) — Freseura 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. Olfinto (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Marson prof. Luigi (R. Ist. Tecnico di Mantova) — Regalia prof. Ettore (Cornigliano Ligure) — Riechieri prof. Giuseppe (R. Accademia Scientifica-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 - 1913

## SOMMARIO

**Memorie e relazioni.** — Dott. D. FERUGLIO: *Sulla composizione chimica delle acque sorgive del bacino del Fiume Stella in Friuli* (Nota preliminare). — F. MUSONI: *La grotta di «Veleniza» presso Zamier.* — E. FRATINI: *Analisi batteriologiche di acque destinate a scopo potabile.*

**Vita del Circolo.** — E. FERUGLIO: *Grotta Mala Pec.* — *Fenomeni carsici nei bacini dell'Erbexxo e alto Judrio.* — *Grotta Pod-Ronk.* — G. PIACENTINI: *Grotta Pro-Oreach.* — E. FERUGLIO: *Alcuni dati di temperatura delle sorgenti dei colli eocenici del Friuli Orientale.* — *Alcune piccole cavità d'erosione in Castelnuovo del Friuli.* — G. PIACENTINI: *Grotte e voragini presso Feletto di Conegliano.*

**Recensioni e annunzi bibliografici** relativi ad opere di : Sacco F., De Angelis D'Ossat G., Issel A., Grossi M., Pantanelli D., De Gasperi G. B., Feruglio G., Tücan F., Absolon K., Niermeyer J. F., redatti da M. Gortani, F. Musoni, G. Paoletti.

---

## PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

— ❧ —

PRESIDENTE: MUSONI dott. cav. prof. FRANCESCO

VICE-PRESIDENTE: Bortolotti dott. prof. Ciro

SECRETARIO: De Gasperi G. B.

CASSIERE: Micoli Umberto

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

REVISORE DEI CONTI: Sahnig 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.

— ❧ —

# Mondo sotterraneo

❁ Rivista di speleologia e idrologia ❁

---

Dott. D. FERUGLIO

## Sulla composizione chimica delle acque sorgive del bacino del Fiume Stella in Friuli.

---

### Nota preliminare.

Occupandomi da qualche tempo di uno studio agroidrologico<sup>(1)</sup> della zona delle acque sorgive del Basso Friuli, situata poco a sud della vecchia ed ora quasi abbandonata strada (stradalta) che unisce Codroipo con Palmanova, zona impaludata da numerose acque e nelle condizioni agricole attuali produttrice solo, salvo poche eccezioni, di magro fieno e strame di palude, ho ritenuto necessario intraprendere anche uno studio sistematico sulle acque sorgive che formano il bacino del Fiume Stella, acque che, nel caso augurabile di una bonifica della zona stessa, dovrebbero essere proficuamente utilizzate, non altrimenti di quello che si va facendo da secoli nella pingue bassa Lombardia, per l'irrigazione dei terreni che, bonificati, verrebbero sollevati dalla servitù perenne delle acque resorgive che ora grava su loro per la mancanza di una razionale rete di canali di scolo.

Trattandosi di argomento che presenta per vari motivi anche interesse scientifico, ho creduto non inopportuno riassumere in questa nota preliminare i risultati delle indagini eseguite portando così un qualche contributo alla conoscenza delle acque sotterranee che circolano nel sottosuolo della nostra pianura.

Riservandomi di trattare nella relazione completa dei mol-

---

(<sup>1</sup>) Lo studio completo, eseguito in collaborazione, per quello che riguarda la parte sperimentale, col mio primo assistente Dott. L. Mayer, verrà tra breve pubblicato negli Annali del R.<sup>o</sup> Laboratorio di Chimica Agraria di Udine.

teplici e complessi problemi che si connettono con la bonifica della zona delle sorgive nei riguardi di un miglior sfruttamento di quei terreni, limiterò il contenuto della presente nota negli stretti confini che mi sono anche imposti dall'indole del pregevole periodico che mi offre ospitalità.

Poche e inesatte erano le notizie che fino a pochi anni fa si avevano sulla falda freatica alimentatrice delle numerosissime sorgive che scaturiscono a valle della stradalta o meglio, per essere più precisi, della *riviera* (secondo il Lorenzi) dei centri abitati che corre quasi parallela e poco più a sud della precedente.

Spetta al prof. A. Lorenzi il merito di avere sviscerato sotto ogni aspetto l'importante problema nel suo pregevolissimo studio « La provenienza delle acque e la regione sorgentifera del fiume Stella nel Friuli » (1). Opinione comune, egli scrive, intorno all'origine di dette acque è che esse provengano dalle precipitazioni e infiltrazioni locali.

Senonchè tale supposto che poteva essere avvalorato dall'abbondanza di piogge che si verifica nella pianura pedemorenica, riusciva insufficiente a spiegare le enormi masse dei fiumi di risultiva e la loro perennità, da cui l'idea che il massimo alimento alle acque sorgive dovesse altrove ricercarsi.

Il Lorenzi con un accurato studio dei livelli a cui giunge l'acqua nei pozzi della pianura pedemorenica chiaramente poté dimostrare che, per lo Stella, la falda acquifera è dovuta, senza tuttavia escludere altri contributi, ad un alveo freatico abbastanza ben delineato derivante da infiltrazioni laterali del Tagliamento a monte di Dignano.

Questo grande alveo sotterraneo, sempre secondo le osservazioni del Lorenzi, sarebbe limitato verso est dai rilievi miocenici di Variano, Carpenedo e Pozzuolo i quali hanno le loro basi sepolte nella massa alluvionale e da una dorsale che corrisponde a una minor permeabilità degli strati, che si prolunga oltre la suddetta linea per Lestizza e Flumignano e che fa da naturale spartiacque.

Non parmi opportuno ripetere qui tutte le acute osservazioni del Lorenzi e i numerosi dati citati a sostegno della

(1) in «Memorie Geografiche» supplemento alla Rivista Geografica Italiana. Firenze 1911. «Mondo sotterraneo» - Anno VII - n. 5-6.

sua tesi, giova solo riassumere le conclusioni principali per ciò che ha attinenza con la natura del presente scritto.

**Limite delle risultive.** — Superiormente esso è dato dai punti nei quali il livello freatico viene a coincidere con quello del terreno e naturalmente questo varia ed è contenuto fra due linee trasversali alla Provincia da E. a O. che segnano l'intersezione col suolo del massimo livello di piena e di quello del più basso livello di magra. Più chiaramente delineato risulta il limite inferiore delle risultive che è stabilito bene spesso da uno strato impermeabile superficiale, ben visibile in vari punti, che impedisce l'affioramento delle acque sotterranee.

Fra questi limiti superiore ed inferiore si estende la zona paludosa delle resorgive che misura una larghezza media di circa 5 km., zona che va lentamente restringendosi verso ovest lungo la riviera dei paesi di Rivignano, Romans, S. Martino, Codroipo.

La lunghezza, per quello che riguarda il bacino dello Stella, è di circa 15 km. dalle resorgive a sud di Codroipo al Cormor presso Castions di Strada.

**Forme delle sorgive.** — Sono assai varie, esse sono così raggruppate dal Lorenzi:

*Per affioramento*, nel qual caso l'acqua esce da numerosi fili attraverso le ghiaie senza avere nessuna disposizione o forma speciale.

Certe volte l'acqua esce con pressione e da essa si sprigionano bolle d'aria mista assai probabilmente a gas diversi.

*Fontanai*, più comuni nella parte occidentale; in essi la sorgente è ben definita da cavità più o meno ampie e profonde. Spesso parecchi fontanai sono riuniti da piccoli fossi naturali.

*Olle*, a forma pure ben definita che sono frequenti specialmente nella parte bassa della zona ove l'acqua per la presenza di uno strato superiore argilloso è mantenuta in pressione. Sono ordinariamente riunite in numerosi gruppi.

In mancanza di aperture naturali o di incisioni in questa parte bassa, l'acqua si può ottenere mediante pozzi artesiani o fontanili che ad es. a Paradiso e a Torsa non raggiungono che minime profondità (10 a 20 metri). Tali fontanili forniscono spesso anche l'acqua potabile e talora sono usati a scopo agrario per l'irrigazione. Quest'ultima pratica dovrebbe venire anzi

maggiormente estesa per il grande vantaggio che da essa ne può derivare.

Le suddette sorgive che vengono ad imbeverè in misura maggiore o minore tutta la zona, poco alla volta si riuniscono in una serie inestricabile di piccoli rivi, di fossatelli e rogge il cui tracciato attuale è stato bene spesso modificato dall'azione dell'uomo, finchè maggiormente ingrossate ed alimentate anche dalle sorgenti che incontrano lungo il loro corso, concorrono alla formazione delle tre arterie principali del Taglio, dello Stella e della Torsa.

È veramente a notarsi che un qualche contributo i suddetti fiumi ricevono da immissioni dirette di corsi superiori come è il caso della roggia Campagna o S. Odorico derivata dal Tagliamento che confluisce nel Taglio e di parziali residui delle ultime diramazioni del Canale Leda-Tagliamento; si tratta però sempre di piccole entità che in certi periodi dell'anno per l'asciutta dei detti canali vengono totalmente a mancare.

Dei torrenti che solcano la pianura pedemorenica due soli raggiungono la zona delle sorgive, il Corno con un alveo in parte artificiale e il Cormor che prolunga il suo letto fino nel cuore delle paludi a nord di Paradiso.

Le acque di questi torrenti arrivano però raramente alla zona delle sorgive, solo nei casi di grandi piene essi portano un contributo reale ma non duraturo.

In via normale, anche tenendo conto delle precipitazioni atmosferiche, il massimo contributo alle sorgive è quindi sempre dato dal grande alveo sotterraneo del Tagliamento precedentemente descritto.

**Natura del terreno.** — Per lo studio del terreno che è stato esaminato con ogni cura, si sono impiegate sonde e trivelle speciali di uno e due metri di profondità; si è inoltre approfittato ovunque dei numerosi tagli naturali od artificiali che permettono di seguire l'andamento della stratificazione.

Un esame anche sommario dei vari tipi di terreno porterebbe in questo momento troppo in lungo, lo studio completo verrà d'altronde altrove pubblicato e corredato dai risultati analitici. Accennerò solo alle notizie principali ed essenziali.

Nella parte superiore ed orientale della zona prevalgono le ghiaie e le sabbie piuttosto minute variamente intercalate

spesso ricoperte da un terriccio nerastro assai ricco di humus. Nella parte occidentale sono in prevalenza le ghiaie grosse per quanto non manchino anche notevoli banchi di alluvioni sabbiose e humifere.

Verso il limite inferiore delle sorgive, e saltuariamente anche altrove, si notano estesi banchi di argilla più o meno sabbiosa e ricca in calcare che si possono ben osservare a Paradiso, lungo i terrazzi della Torsa, a Sivigliano e a Sterpo sulla sponda sinistra dello Stella ecc. ecc. La regione più occidentale verso Romans, Muscletto, S. Martino è invece quasi esclusivamente ghiaiosa, con ciottoli bene spesso di notevoli dimensioni.

Premesse queste notizie d'ordine generale ritenute indispensabili, passiamo ora allo studio vero che interessa il presente scritto, all'esame cioè dei dati forniti dall'analisi intorno alla composizione delle acque di resorgiva.

**Caratteri fisici.** — Nei riguardi della temperatura, intorno alla quale si sono fatte ripetute osservazioni nelle varie stagioni, si può affermare che le acque di resorgiva esaminate sono sensibilmente più calde d'autunno che di primavera analogamente a quanto si verifica nelle sorgive della pianura milanese. <sup>(1)</sup>

Il prof. Lorenzi per le acque del fiume Stella cita come probabile il fatto di una notevole superiorità della temperatura media annua dell'acqua rispetto a quella dell'aria, osservando che naturalmente queste condizioni vanno attenuandosi mano mano che ci si allontana dalle scaturigini per le condizioni esterne.

Numerosi e interessanti dati intorno alla temperatura delle acque dei pozzi situati nei centri abitati a monte e a valle della zona delle resorgive sono riportati dal Tellini nel suo pregevole lavoro sulle acque sotterranee del Friuli. <sup>(2)</sup> Il Lorenzi basandosi evidentemente su queste cifre e sulle sue personali osservazioni ammette per le acque della linea superiore del bacino una temperatura media di 14°, motivo per il quale egli

<sup>(1)</sup> Dott. PLINIO PATRINI. — Considerazioni geologiche sul Lago Gerundo ed osservazioni sulla temperatura dei fontanili della Gera d'Adda. Milano 1909.

<sup>(2)</sup> A. TELLINI. — Le acque sotterranee del Friuli e la loro utilizzazione. Annali del R. Istituto Tecnico di Udine. Anni XVI a XIX Serie 2<sup>a</sup>.

dice le acque dello Stella non gelano e non presentano mai tracce di ghiaccio fluitante.

Secondo le osservazioni che si sono potute eseguire durante l'inverno 1911-1912, risulta però che la temperatura delle acque sorgive presa al punto di origine o da questo assai poco distante scende di alquanto sotto la media data dal Lorenzi e sarebbe anche leggermente inferiore a quella dei fontanili lombardi (9° a 10° C.). Gioverebbe senza dubbio che l'osservazione venisse continuata per un più lungo periodo e nelle svariate condizioni in cui le sorgive vengono a trovarsi.

Il fatto sopra accennato può trovare spiegazione pensando che le acque della falda freatica a monte della zona delle sorgive prima di giungere alla medesima scorrono nel loro ultimo tratto a poca profondità. Le condizioni esterne possono così esercitare la loro influenza sulla temperatura entro limiti oscillanti, nel nostro caso però non molto estesi.

In ogni modo è di notevole importanza il fatto che durante la stagione invernale le nostre acque sorgive conservano una temperatura più che sufficiente per essere usate senza pericoli e anzi con vantaggio per l'irrigazione jemale, giacchè la fonifica idraulica e agraria della zona finirà per imporsi e allora immensi benefici si potranno ottenere dando largo posto alle colture irrigue. La copiosità e la perennità delle acque resorgive renderanno possibile la trasformazione di questa zona ora così poco redditiva in una delle più fertili e produttive della provincia.

Le acque dei grandi canali della Lombardia che servono per l'irrigazione di una vastissima regione presentano temperature invernali non superiori a quelle dei nostri corsi di risultiva pur presi a notevole distanza dalle loro origini.

Su questo argomento mi riservo di trattare più lungamente in altra occasione.

Il Lorenzi riferisce che il colore delle acque dello Stella è azzurro verde: secondo sue osservazioni il colore era compreso, l'undici ottobre 1900, fra i numeri otto e nove della gamma del Forel per i colori dei laghi.

Le acque dei corsi d'acqua del bacino sono normalmente chiare e non contengono che quantità più che trascurabili di sostanze sospese.

Durante le piene naturalmente esse vengono ad intorbi-

darsi in misura maggiore o minore contribuendo a questo fenomeno le acque del Corno e talora anche quelle del T. Cormor.

**Composizione chimica.** — Scarse sono le notizie che si hanno intorno alla composizione chimica delle acque resorgive.

Alcuni dati, specialmente nei riguardi del grado idrotimetrico, sono stati raccolti dal Moschini (1) ancora molti anni fa.

Successivamente la cessata R. Stazione Agraria di Udine ebbe occasione di esaminare in varie epoche numerose acque di pozzo destinate per uso potabile dei centri abitati situati a monte e a valle della zona delle resorgive. Si tratta però sempre di analisi sommarie in cui a fianco del residuo a 100° non figura che qualche cenno intorno ai caratteri principali nei riguardi della potabilità. I risultati di tali analisi che sono quasi tutti riportati dal Tellini nel suo citato lavoro assieme ai dati idrotimetrici, se ben vagliati, possono rappresentare un materiale non disprezzabile ma del tutto insufficiente a darci una nozione esatta e completa sulla costituzione delle acque della falda freatica che alimenta le resorgive del basso Friuli.

Due campioni di acqua del fiume Stella raccolti presso Ciarmacis dal prof. Lorenzi in due diverse epoche del 1900, furono esaminati dal compianto prof. Nallino. (2) Anche qui si tratta di analisi sommarie i cui risultati per le ragioni che più oltre verranno esposte non offrono che scarso valore.

Nel 1907 il dott. G. Bubba ebbe ad occuparsi di alcune indagini chimiche sulle acque in parola, ma i risultati delle ricerche da lui eseguite non vennero mai pubblicati.

Per uno studio completo della zona nei riguardi agrologici premeva di avere a disposizione una numerosa e sistematica serie di dati analitici, dati di grande interesse per l'agricoltore che oggi o domani volesse o potesse usufruire delle acque sorgive per l'esercizio profittevole della sua industria.

Tale conoscenza può pure avere notevole valore nel caso di provvista di acqua potabile mediante acquedotti per i paesi situati sotto il limite inferiore della zona come del resto lo dimostra l'acquedotto del comune di Marano Lagunare costruito

(1) MOSCHINI e SPORNI. — *Determinazione del grado idrotimetrico di alcune acque potabili del Friuli*. Annali del R. Istituto Tecnico di Udine. Serie I.<sup>a</sup> anno I.<sup>o</sup> a IV.<sup>o</sup>

(2) A. LORENZI. — Op. citata, pag. 126.

Num. progr.	Data del prelevamento	Temperatura dell'acqua	Località	Residuo a 100° per litro	Residuo alla calcinazione per litro	Ossido di calcio per litro	Ossido di magnesio per litro
1	30-6-1912	15° ore 8	Mulino della Siea - roggia formata dall'unione delle acque sorgive sotto Codroipo con la R.A. S. Odorico	0,336	0,210	0,0813	0,0336
2	16-6-1912	17° 5 ore 15	Acqua del F.e Taglio presa circa 100 m. a nord del ponte di Rivignano	0,330	0,210	0,090	0,036
3	29-6-1912	15° ore 10 1/2	Acqua del Fiume Stella prelevata poco a nord del ponte di Ariis	0,339	0,215	0,0965	0,0361
4	29-6-1912	13° ore 16 1/2	Sorgente perenne nel fosso laterale della strada Romans-Rivignano nei pressi di Romans	0,358	0,235	0,102	0,037
5	30-6-1912	17° 2 ore 12 1/2	Roggia affluente dell'acqua «La Cartera» nei pressi della Cartiera a Sud di Passariano	0,333	0,215	0,0865	0,0373
6	16-6-1912	16° ore 11	Vicino alle sorgenti della roggia Cincessa a sud di Bertolio	0,317	0,205	0,091	0,035
7	6-6-1912	21° ore 15	Fontanei nei pressi della Roggia dei molini, a nord del M.o Pistola e a Sud di Virco	0,338	0,218	0,094	0,037
8	5-5-1912	15° ore 12	Sorgive nei pressi Roggia Fedri ad ovest fornace Ottogalli	0,319	0,205	0,093	0,036
9	6-6-1912	19° ore 11 1/2	Nei pressi delle scaturigini della R.A. Brodiz a sud di Flambro. Acque sorgive alla base del terrazzo	0,322	0,195	0,0935	0,0371
10	23-6-1912	13° ore 13	Acqua del piccolo pozzo artesiano nel cortile dell'osteria attigua alla chiesa di Torsa (profondità m. 14)	0,300	0,192	0,090	0,036
11	5-5-1912	15° ore 9	Acqua delle sorgenti della Roggia Almacca a Sud di Talmassons	0,307	0,218	0,094	0,036
12	26-5-1912	17° ore 11	Fontanei nella Palude morta tra Talmassons e Ariis	0,306	0,199	0,091	0,036
13	5-5-1912		Acqua di colatura di marcite a Sud di Flumignano nei pressi R.A. Rivolo	0,311	0,198	0,1015	0,0352
14	5-5-1912	15° ore 17	Sorgenti della R.A. S. Martino del Ponte a Sud di Flumignano	0,315	0,194	0,096	0,035
15	16-5-1912	19° ore 11	Acqua della Roggia Zingara nei pressi C. Mangilli	0,320	0,198	0,095	0,037
16	23-6-1912	20° ore 12 1/2	Roggia sulla destra della strada Castions-Muzzana all'altezza della Palude Groatt	0,295	0,179	0,093	0,036
17	16-5-1912	20° ore 12	Ole nei pressi delle sorgive della R.A. Contantina	0,301	0,181	0,094	0,038
18	7-7-1912	18° ore 12	Fossalone a Sud di S. Andrat poco dopo della confluenza con la Roggia di San Andrat	0,298	0,190	0,0995	0,040
19	18-1-1913		Pozzo artesiano sito a Paradiso, profondità m. 20	0,294	0,180	0,092	0,039

Numero di protocollo	Anidride solforica	Anidride solforica	Anidride fosforica	Anidride carbonica totale	Cloro	Sostanze organiche in ossigeno consumato	Ammoniaca	Nitriti	Nitrati
	per litro	per litro	per litro	per litro	per litro	per litro			
1001	0,0015	0,0852	0,0002	0,180	0,005	0,0023	assenza	assenza	assenza
10011	0,0018	0,0832	0,0017	0,160	0,005	0,0021	"	tracce minime	"
1001	0,0011	0,0771	0,0003	0,185	0,005	0,0023	"	assenza	"
	0,0077	0,073	0,0004	0,185	0,002	0,0015	"	tracce minime	tracce minime
10003	0,0017	0,0702	0,0003	0,205	0,006	0,002	tracce minime	assenza	assenza
1001	0,008	0,061	0,0006	0,200	0,002	0,0016	assenza	tracce minime	tracce minime
	0,0130	0,061	0,0003	0,185	0,003	0,002	"	assenza	assenza
	0,004	0,060	appena tracce	0,190	0,001	0,0015	"	"	tracce minime
1009	0,006	0,0555	0,0002	0,190	0,005	0,0037	"	tracce	assenza
	0,0075	0,055	"	0,195	0,004	0,0017	"	assenza	"
1001	0,006	0,053	0,0018	0,161	0,001	0,0021	"	"	Tracce
1001	0,007	0,051	0,0008	0,190	0,0039	0,0022	tracce minime	tracce minime	Tracce minime
	0,0072	0,0486	"	0,181	0,0061	0,0036	leggera presenza	tracce	appena tracce
	0,0045	0,047	0,0005	0,200	0,002	0,0024	tracce	tracce	tracce
1001	0,008	0,039	0,0006	0,200	0,002	0,0024	assenza	assenza	tracce minime
1001	0,0045	0,035	0,0003	0,236	0,003	0,0018	"	"	"
	0,013	0,029	tracce minime	0,241	0,0017	0,0016	"	"	"
1001	0,0065	0,029	0,0003	0,246	0,005	0,0022	"	"	assenza
	"	0,0223	"	"	"	0,0008	"	"	assenza

fin dal 1892, e che è alimentato da alcuni pozzi artesiani situati nei pressi di Paradiso.

I campioni di acqua che si sono prelevati per lo studio spettano tutti al bacino dello Stella secondo i confini tracciati dal Lorenzi. Non facile impresa costituì il prelevamento, trattandosi di quantità abbastanza considerevoli e di una zona nella quale i trasporti si rendono talora difficilissimi per la natura paludosa e insidiosa del terreno.

Il prelevamento dei campioni venne eseguito nei mesi di maggio, giugno e luglio del 1912 in svariati e numerosi punti della regione.

Torna opportuno rilevare come per l'andamento della stagione nel suddetto periodo non si ebbero mai a verificare piene eccezionali e come il letto del Cormor nel tratto che interessa la zona delle sorgive ed anche per parecchi chilometri più a monte rimase costantemente asciutto.

La presa dei campioni venne eseguita con le solite cautele che in tali casi si usano, dell'acqua, di cui volta a volta si segnava l'esatta temperatura, si riempivano damigiane a tappo smerigliato della capacità di circa 50 litri ognuna che venivano tosto trasportate al laboratorio per l'analisi.

Nel prospetto che precede si riportano i risultati delle analisi eseguite.

(*Continua*)

---

F. MUSONI

### *La grotta "Veleniza", presso Zamier.*

Due km. e mezzo a monte di S. Leonardo degli Slavi, presso Zamier, casale che si avvia a diventare villaggio, scendendo dalla montagna di Stregna, immette nell'Erbezzo il rio Borusčak, erroneamente sulla Tavoletta di S. Pietro al Natisone segnato Borinzach. Risalendone il corso, alla destra di esso e poco sopra il suo letto, a un quarto di ora da Zamier, e a 230 m. sul livello del mare (aneroidi), in un piccolo sprone roccioso di monte, si apre una grotta che agli abitanti dei vicini villaggi è nota sotto il nome di Veleniza. Fui a visitarla nel pomeriggio del 28 marzo u. s. insieme al giovanissimo e promettente consocio E. Feruglio.

È una grotta di sbocco del tipo della Foran des Aganis presso Prestento, le cui pareti e la volta sono formate interamente di calcare brecciato eocenico, mentre il pavimento poggia sulla marna, frammentata a banchi di conglomerato pseudocretaceo, frequenti in tutta la regione circostante. Il calcare è affetto da ampie fessure, o verticali, o leggermente inclinate verso nord, cui le acque, penetrando dall'esterno, hanno allargato tanto che in molti punti pendono dalla volta, debolmente ad essa attaccati, e quasi divisi gli uni dagli altri, dei blocchi a forma di piramide, che sembra debbano cadere lì per lì e danno un'impressione di pericolo: molti infatti son già caduti e rendono difficilmente praticabile il fondo della grotta.

Si entra in essa in direzione di sud-est ed ha la forma di un cunicolo tortuoso, irregolarissimo, largo in media 2 m., alto 1.5, dalle pareti e dalla volta fortemente accidentate, irte di sporgenze aguzze, rivestite in qua e in là di scarse stalattiti, commiste a molte impurità.

Non potemmo risalirla oltre una ventina di metri: ce l'impedì l'acqua che ne esce con un corserello piuttosto abbondante, della portata, a occhio e croce, di una decina di litri e che vi dà origine a frequenti ristagni e laghetti. A pochi metri dall'ingresso misurava 10.°4 di temperatura, mentre l'aria esterna ne aveva 14° (ore 2.30 pom.). Esce piuttosto ripidamente dalla grotta e va subito a versarsi nel Boruščak, fornendogli alimento perenne, mentre esso più a monte è normalmente asciutto.

Un'altra sorgente perenne scaturisce a non molta distanza dalla Veleniza sull'opposto versante, verso Stregna, del piccolo sprone montuoso in cui la medesima è scavata, e forma un piuttosto copioso ruscello che, dopo esser disceso di una decina di metri mediante una cascata, per la vallecola onde lo sprone stesso è limitato da quella parte, va ad unirsi, più in basso, al Boruščak. Gli abitanti vicini la credono una derivazione della Veleniza, in seguito a biforcazione sotterranea e perciò, forse, la chiamano collo stesso nome. Dell'una e dell'altra acqua lodano la temperatura costante ed eguale, la perennità che assicurano mai mancata finora, il gradevole sapore, l'indiscutibile potabilità. Contrariamente a tali affermazioni, il giorno della nostra visita, quella uscente dalla grotta era fortemente opalina: è vero, però, ch'era piovuto pochi giorni innanzi.

Non potrei dire quanto a lungo si possa risalire il corso sotterraneo della Veleniza, quando la minor portata ne renda praticabile il letto: il problema sarà risolto in una nuova prossima esplorazione

fatta con maggiori mezzi. L'oste di Zamier ci assicurava che durante la grande siccità estiva del 1911 un suo figlio, insieme ad altri compagni, vi si internò per oltre un'ora e che in molti punti la grotta si allarga tanto che vi potrebbe girare un carro. Certo Giuseppe Postregna, fratello del proprietario del fondo sul quale è l'ingresso della stessa, sosteneva che attraversa tutta la montagna ed ha principio sull'opposto versante di essa nel canale del Iudrio! Non c'è grotta alquanto considerevole in Friuli intorno a cui l'immaginazione e la fantasia popolare non abbiano lavorato.

E, come le altre grotte della Slavia italiana, anche questa, nel tempo dei tempi, era abitacolo di streghe e di donne selvaggio (duje žene o babe) che facevano spesso udire i loro urli e l'acuta voce a grande distanza. A provarlo si mostrano alcune caratteristiche erosioni nella roccia che la tradizione locale vuole siano forme impresse dai loro corpi che vi si adagiavano per dormire.

---

F. FRATINI

## ANALISI BATTERIOLOGICHE

### di acque destinate a scopo potabile

#### L'acqua del Rio Zai o Resartico, da trasformarsi in sorgente artificiale per l'acquedotto di Resiutta (Udine).

Il piccolo comune di Resiutta nel canale del Ferro ricorre da secoli per acqua potabile al torrente Resia che lo attraversa, ciò che in linea igienica non è certo una cosa tranquillante. In quel comune difatti sono frequenti le malattie da cattive acque potabili e non mancano di quando in quando anche epidemie delle stesse trasportate e diffuse.

Non essendovi nei dintorni sorgenti naturali a cui ricorrere per la costruzione di un razionale acquedotto, si pensò molto saggiamente, come si è fatto altrove, alla trasformazione in sorgente artificiale di un ruscello aperto non troppo esposto ad inquinamenti, ciò che nel caso speciale di Resiutta si può fare servendosi del Rio Zai non molto lontano.

Ed è appunto l'acqua di questo Rio aperto quella di cui dobbiamo ora occuparci nei riguardi dell'analisi batteriologica.

Il Rio Zai, o Resartico, scende per la Valle omonima dal versante settentrionale del monte Spiz, a sud di Resiutta e della dipendente

frazione di Povici. È una valle ampia e lunga, ma deserta, dove non si trovano nè abitazioni, nè campi o prati coltivati, nè pascoli, ma solo qualche raro cespuglio. Questa valle rappresenta il vero bacino imbrifero che alimenta il Rio omonimo, il quale porta sempre acqua abbastanza limpida e fresca ed abbondante, che per gran parte dell'anno deriva dallo scioglimento delle nevi accumulate sul fondo dei soprastanti burroni in causa delle valanghe. Il terreno è dato dalla dolomia principale in basso e dai calcari dell'Infralias, del Lias e del Giura inferiore in alto.

La presa, pel costruendo acquedotto, di quest'acqua di rio aperto si farà a circa un chilometro a monte delle ultime case di Povici, in un punto dove la valle si restringe molto e i suoi due fianchi rocciosi vicinissimi permettono con poca spesa la costruzione d'una diga di sbarramento, in grazia della quale l'acqua del rio sarà costretta a filtrare attraverso il grosso strato di ghiaia arrestata a monte, e verrà così trasformata in acqua di sorgente artificiale. La camera di raccolta di quest'acqua si costruirà alla base della diga stessa.

Intanto per la presente analisi batteriologica l'acqua fu presa nel luogo dove sorgerà la diga di sbarramento, a circa metri 370 sul mare (Resiutta è a metri 317 sul mare). La raccolta fu fatta nel centro del filone del Rio, alle ore 18.15 del giorno 1 settembre 1911, con temperatura dell'acqua centigr. 11 e dell'aria centigr. 18; con cielo sereno, mentre aveva piovuto per due ore circa di seguito il giorno avanti.

Furono riempite colle solite precauzioni 4 pipette Tursini che, dopo chiuse alla lampada, vennero collocate nella apposita cassetta refrigerante riempita di ghiaccio pesto, che fu poi portata direttamente per l'analisi al Laboratorio batteriologico governativo, annesso all'ospedale delle malattie infettive di Udine, diretto dal Prof. Ugo Soli incaricato dal Ministero dell'Interno.

#### **Risultati dell'analisi.**

La cassa contenente i campioni dell'acqua arrivò in ottimo stato, con il ghiaccio ancora conservato. Le pipette adoperate per la ricerca erano integre, completamente chiuse alla lampada.

L'esame si eseguì a mezzo culture su piastre in agar comune tenute a 37° e su piastre di gelatina mantenute, per dieci giorni, ad una temperatura che oscillò fra 12° e 18°.

I risultati della conta delle colonie sviluppatesi calcolati in cifra media e riferiti ad 1 cmo dell'acqua in questione, furono i seguenti:

Schizomiceti (1) fluidificanti . . . . .	22
» non fluidificanti . . . . .	192
Ifomiceti . . . . .	0
Blastomiceti . . . . .	0
Streptotricce . . . . .	0
Colonie sospette patogene . . . . .	0
Totale dei germi: 214	

(1) di cui 65 cromogeni.

GIUDIZIO IGIENICO. — Questi dati, assieme a quelli forniti in riguardo alle condizioni del Rio Zai, autorizzano a dichiarare tale acqua potabile e quindi adatta, dal punto di vista igienico, all'alimentazione.

### L'acqua della sorgente « Nassutti » per l'acquedotto di Travesio (Udine).

L'acqua della sorgente Nassutti scaturisce all'altezza di circa metri 230 sul mare (Travesio è a metri sul mare 212) alla base del monte Turiè, dato dai calcari dell'epoca secondaria e precisamente del periodo della Creta inferiore e media.

Il bacino imbrifero dal quale l'acqua deriva si riferisce al versante meridionale del detto monte Turiè ed agli altipiani superiori del medesimo situati a diverse altezze. Il monte in parola coi suoi altipiani a scaglioni è coperto nella parte inferiore da una ricca vegetazione arborea di castagni, carpini, noci e qualche tratto a vigne, mentre la parte superiore invece è coperta da prati e da pascoli naturali senza abitazioni umane.

L'acqua della sorgente che ci occupa esce alla luce da una piccola caverna impenetrabile, scavata nella roccia calcarea rivestita tutt'intorno di muschio ed altre piante acquatili. Esce limpida sempre e fresca e in quantità relativamente costante. Essa si presenta in buone condizioni igieniche e bene protetta naturalmente contro le varie cause d'inquinamento.

La raccolta di quest'acqua fu da me fatta alle ore 10 del giorno 23 Agosto 1912, con cielo misto, mentre era piovuto abbondantemente la notte innanzi, con temperatura dell'aria centigr. 20 e dell'acqua centigr. 12.

Furono riempite colle dovute precauzioni al getto naturale tre pipette Tursini, che chiuse alla lampada, vennero collocate entro l'apposita cassetta refrigerante piena di ghiaccio pesto, che fu spedita per l'analisi a Roma, dopo rifornita di ghiaccio.

### Risultati dell'analisi

La cassetta refrigerante era con la neve disciolta (\*).

Numero, riferito a 1 cmc. d'acqua, di colonie contate nelle colture piane in gelatina, mantenute per 10 giorni alla temperatura di 20°.

Schizomiceti (1)	{	fluidificanti . . . . .	6
		non fluidificanti . . . . .	40

Totale dei germi : 46

(1) Il numero dei cromogeni era di 2.

**GIUDIZIO IGIENICO :** In base ai risultati della presente analisi si può dichiarare potabile l'acqua della sorgente Nassutti, essendosi in essa riscontrato un quantitativo di germi non rilevante e nessuna colonia patogena.

(\*) La neve (o diremo meglio il ghiaccio) deve essersi disciolto completamente proprio negli ultimi momenti che precedettero la seminazione dell'acqua nella gelatina, perchè in caso contrario, cioè se lo scioglimento fosse avvenuto qualche giorno prima, non si avrebbero certo avuto risultati così favorevoli all'analisi.

---

---

## VITA DEL CIRCOLO

---

**Grotta Mala Pec.** — S'apre a m. 328 sul mare, nella montagna di Tercimonte, alla destra del torrente Rieka e non lungi dalla Velika Jama. È segnata sulla tavoletta Rodda della carta topografica ove figura tra le isopse 325-350 col nome erroneo di Permalpec, mentre il suo vero nome è *Mala Pec* che, tradotto in italiano, significa « Forno Piccolo ». È citata dal prof. Musoni (1) nel suo articolo sulla « Velika Jama » : io la visitai il 7 gennaio scorso.

Si perviene alla Mala Pec salendo dal ponte di Rante (m. 283,5) (2) contro la diretta pendenza della montagna, alla sinistra d'un rivolo affluente del Rieka. Scavata nelle breccie calcaree dell'Eocene, questa grotta ha bocca abbastanza ampia, larga m. 5, alta m. 4, la quale dà accesso ad un canale diretto verso NO, lungo m. 14. Questo canale, di forma irregolare triangolare, va, proseguendo

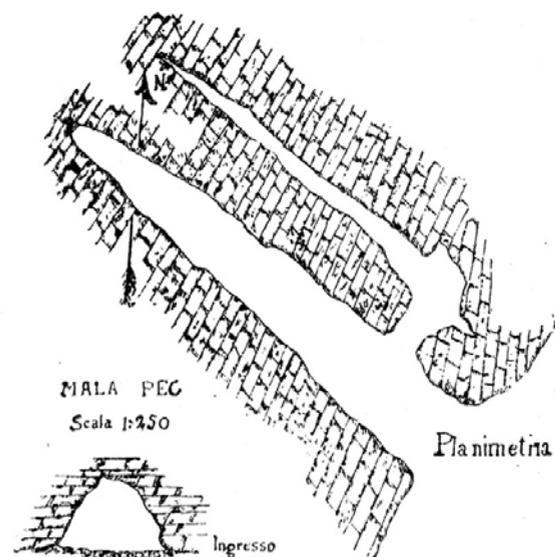
(1) F. MUSONI — *La Velika Jama* — Mondo sotterraneo - anno I. - 3.

(2) Media di due misure all'aneroide; una mia: (m. 284); l'altra del prof. Musoni (281).

verso l'interno, facendosi sempre più angusto fino a che la volta viene a congiungersi col piano: ivi affiora del calcare marnoso, presentante nei suoi strati delle contorsioni calcaree che trovansi pure lungo la strada che da Blasin conduce al ponte di Rante ed a contatto del quale zampilla di tratto in tratto qualche debole sorgente.

Nella parete destra di questa piccola galleria si apre, con piccola apertura ogivale, un altro canale, però molto più angusto del primo, parallelo a questo, lungo m. 11 e terminante in una impraticabile fessura.

La grotta manca generalmente di incrostazioni calcaree se si eccettuino alcune piccole stalattiti che trovansi all'ingresso del secondo cunicolo. La prima galleria poi è completamente illuminata dalla luce proveniente dall'esterno, la quale penetra pure, benchè molto



più debolmente, anche nel secondo canale. In questo, il giorno della visita, potei osservare alcuni moscerini spintivi certamente dalla bassa temperatura esterna. Nella prima galleria invece raccolsi un chiroterro in letargo, nascosto in una strettissima fessura della roccia.

La temperatura dell'aria della grotta era alle ore 11,30 di 7°,8 (aria esterna 6°).

Recandomi alla Mala Pec ebbi occasione di studiare, lungo la carreggiabile Blasin-Ponte di Rante, una fra le numerose sorgenti che vengono ivi a giorno: temp. aria 1°,2, acqua 11°; altezza sul livello del mare: m. 235 (ponte di Blasin m. 211). Ore 10,40.

Nello stesso giorno fui alla Velika Jama; l'altezza dell'ingresso di questa grotta è, secondo una mia misura all'aneroido, di m. 373, dato che differisce di poco da quello ottenuto dal prof. Musoni (m. 372).

Temp. dell'aria esterna della grotta: 9°

» » interna » : 8°. — Ore 12,20.

La causa della temperatura relativamente bassa delle due grotte deve certamente ricercare nella poca profondità d'esse (la luce infatti penetra abbastanza abbondante in tutt'e due), potendo così facilmente accedervi l'aria fredda esterna.

E. FERUGLIO

**Fenomeni carsici nei bacini dell'Erbezzo e alto Iudrio.** — Il 28 marzo dell'anno corrente, recandomi insieme al Prof.

Musoni alla grotta Velenizza presso Zamièr (valle dell'Erbezzo v. art. a pag. 10) vidi, alla sinistra del T. Boruszach a 210 m. sul livello del mare (aner.), una piccola voragine, scavata nel calcare Eocenico, con apertura ellittica lunga m. 1.5, larga m. 0.80.

La voragine, profonda m. 9, trovasi in una cava di pietra e precisamente sotto una parete di roccia, alta m. 5; a quanto mi si disse questa voragine s'apriva, prima che si levasse la roccia circostante (la quale venne adoperata per la costruzione della nuova strada che da Zamierà conduce a Postregna), 5 m. più in alto, sopra la ricordata parete di calcare.

La voragine era pure molto più profonda perchè venne in parte riempita da blocchi di pietra e terriccio della cava.

Una seconda piccola voragine trovasi a 215 s. m., poco più a monte della prima. Ha un'apertura rettangolare, lunga m. 1 che dà in un cunicolo scendente per qualche metro, essendo il resto riempito da fogliame e muschi che vi gettano gli abitanti vicini.

Lo stesso giorno potei raccogliere presso gli abitanti di Zamierà alcune notizie su voragini e grotte dei dintorni, che, possibilmente, esplorerò io stesso.

Così una voragine, detta Naklanzi, trovasi presso il paese di Tribil di sotto (tav. Stregna), lungo la strada che conduce a Melina, nella R. Naluizza.

Una grotta con sorgente perenne, abbastanza profonda, s'apre vicino al villaggio di Clinaz (tav. Stregna), 200 m. circa dal M.<sup>o</sup> di Clinaz, alla sinistra del T. Iudrio (territorio austriaco).

Un'altra voragine si troverebbe presso il paese di Covacevizza (tav. S. Pietro al Natisono), in un prato di proprietà del sig. Bordòn Giovanni.

Una terza voragine nei pressi del paese di Codromaz (tav. S. Pietro al Nat.), non lungi dalle case Cokenèl, detta « Cekenèl de Codromaz ».

Finalmente un'ultima voragine s'aprirebbe tra il paese di Cràvero (valle dell'Erbezzo) e la chiesa di S. Andrea (tav. S. Pietro al Natisono).

E. FERUGLIO

**Grotta Pod-Ronk.** — Si trova a m. 170 sul livello del mare nei pressi di Tarpezzo, alla sinistra del torrente Alberone (tav. S. Pietro al Natisono) nella località detta *Pod-Ronk*.

Aperta nel conglomerato pseudo-cretaceo, questa grotticella ha un ingresso stretto, alto poco più di un metro, larga altrettanto. Dopo un brevissimo percorso il canale della Pod-Ronk si fa un po' ampio per venir di nuovo angusto così che si deve strisciare per percorrerlo.

Dopo questo primo tratto, lungo m. 14 e diretto verso NE, la grotta si biforca avendo verso NO un cunicolo accessibile per soli 2 metri, a SSE un secondo cunicolo più sviluppato del primo e biforcantesi a sua volta in altri due canali impenetrabili.

La lunghezza complessiva della grotta è di m. 20. Le incrostazioni calcaree sono rappresentate da alcune piccole e fragili stalattiti, numerose specialmente al punto ove la galleria principale si divide nei vari cunicoli. Per questi, dopo i forti acquazzoni, esce l'acqua assorbita dal colle soprastante e, probabilmente, da una voragine che trovasi a 270 s. m.

La grotta Pod-Ronk fu precedentemente meta d'una breve visita del profe Musoni che lo ricorda in un suo articoletto sulla voragine sopra citata (1). Se n. conserva pure la pianta tra le carte del Circolo.

(1) F. MUSONI - *Una voragine-grotta nei pressi di Tarpezzo (in valle dell'Alberone)* - « Mondo Sotterraneo » Anno VI, N. 5-6.

Io la visitai il 14 marzo dell'anno corrente e vi potei misurare la temperatura interna che alle ore 9.30 era di 11° (aria esterna 5°).

Vicinissimo alla grotta Pod-Ronk trovasi un cunicolo inaccessibile, scavato nel calcare brecciato dell'Eocene, dalla bocca, in parte ostruita da massi, larga e lunga m. 0.40; è forse anch'esso in comunicazione colla voragine sopra citata.

E. FERUGLIO

**Grotta Pro-Oreach.** — In due visite fatte il giorno 16 e 19 Febbraio insieme ai consoci L. Prassel e D. Micheletto cercai di raccogliere con una scrupolosa ed accurata osservazione tutto ciò che di flora e di fauna cavernicola potessi rinvenirvi.

Raccolsi alcuni esemplari della « *Monolista Cocca* » (*Spelaosphaeroma Iulium*) studiata dal Feruglio, non solo presso la piccola sorgente ove la prima volta furono scoperti, ma sparsi in diversi punti su piccoli ripiani argillosi aderenti alle pareti. Procedendo verso l'interno, a circa 200 m. dall'entrata, in un primo strato di detriti portati dall'acqua del sifone e costituito di foglie e fuscilli, raccolsi alcune esili pianticelle, completamente bianche, dallo stelo leggero e sottile portante all'estremità due foglioline appena sviluppate; portate alla luce assunsero subito un leggero colore giallognolo; la loro lunghezza è dai 12 ai 20 cm. Si tratta certamente di semi importati dall'inghiottitoio della Viganti e che, favoriti dagli agenti e condizioni interne (calore, umidità e terreno adatto), hanno germogliato, subendo però delle forzate modificazioni.

Pure sotto lo strato di questi detriti potei raccogliere alcuni esemplari d'una specie di miriapodi, a me sconosciuta, bianchi, della lunghezza che varia dai 10 ai 20 mm. e che vi si trovano numerosi. Vi raccolsi due vermi, dei quali uno nei detriti del sifone già nominati, il secondo su un ripiano argilloso aderente alla parete ove potei osservare che ve n'erano molti altri, ciascuno sotto a dei piccoli mucchietti di terra, in tutto simili a quelli dei lombrici: probabilmente si tratta della stessa specie.

Nella parte più interna catturai due piccoli ragni d'un colore giallo scuro molto simile a quello della roccia sulla quale vivono. Un unico ortottero potei osservare su un sasso della sala grande, e che mi fu impossibile catturare; ed una farfalla notturna in una serepolatura a 10 m. circa dall'uscita. Di ciascuna specie raccolta passai alcuni esemplari al gabinetto di Storia Naturale del R. Liceo di Udine.

Il giorno 19, osservato il sifone, potei constatare che l'acqua si trovava 30 cm. circa più in basso del giorno 16, e 2 metri del giorno 10 Novembre 1912 (1). I dati di temperatura raccolti nella prima visita sono:

Sifone { aria - 12°  
          { acqua - 9° 6'

Sala Grande - aria 11° 9'

Esterno - aria 3° 5'. — Ore 2 pom. circa - Tempo bello.

G. PIACENTINI

(1) Circa la scala idrometrica segnata sulla roccia presso il sifone dai consoci R. Cosattini e A. Lazzarini in una visita fatta il 21 Aprile 1907, vedi: « Mondo Sottterraneo » anno III. pag. 107. Il giorno 10 Novembre 1912 l'acqua non la lasciava scorgere, mentre nelle visite del 16 e 19 Febbraio, il livello dell'acqua si trovava circa m. 2,50 più in basso.

**Alcuni dati di temperatura delle sorgenti dei colli eocenici del Friuli Orientale.** — In una breve

corsa fatta ai colli compresi fra Attimis e Ravosa e precisamente a quelli posti alla destra del T. Malina, il 5 marzo ebbi l'occasione di fare alcune osservazioni su piccole sorgenti che vengono ivi a giorno fra le marne ed i calcari marnosi.

La zona che percorsi, compresa nelle tavolette Tricesimo e Tarcento, venne in parte, precedentemente, studiata dal Feruglio (1) e fu oggetto anche d'una visita di G. B. De Gasperi (2) che ne rilevò il terrazzo diluviale presso C. la des Mons.

Tutti questi poggi, di poca altezza sul mare, appartengono all'Eocene a facies arenaceo-marnosa, composti di arenarie, calcari marnosi e marne più o meno sfatte; ai loro piedi si stende (oltre al già citato terrazzo del diluvium) una fascia di alluvioni argillose dovute al dilavamento dei colli soprastanti.

In un piccolo ripiano argilloso, addossato ai terreni dell'Eocene, presso il C. la des Mons (Tav. Tricesimo), scaturisce, a m. 173 (aner.), una sorgente la cui acqua, scorrendo dapprima su una tegola ivi appositamente messa, va a raccogliersi poi in una pozza artificiale.

Il giorno in cui visitai questa sorgente la sua portata era ridotta, dopo però molto tempo dacchè non pioveva, ad un debole filo d'acqua; quella della pozza alle ore 16 segnava la temperatura di 10° (aria 12°,2).

Poco lungi da questa prima sorgente ne viene a giorno fra le argille un'altra, di minima importanza essa pure, la quale dà origine ad un rivolo che scende poi alla Malina. Alle ore 16,15 segnava la temperatura di 11° (aria 12°,2).

Percorrendo la strada che da Attimis conduce a Ravosa (Tav. Tricesimo), alla sua destra trovasi a m. 173 sul mare (aner.) la « fontane dai Sclasi », affiorante a contatto con marne grigio-cineree, perenne; è la seconda per portata fra tutte quelle che potei visitare in quei colli. Alle ore 14 misurava la temperatura di 10°,7 (aria 9°).

A 211 m., sul poggio Premareo (Tav. Tarcento), sempre alla destra della strada Attimis-Ravosa, si rinviene un'altra sorgente, piccolissima per portata, la quale poi scorre a valle lungo un rivolo (*riuàtt*). Scaturisce fra le rocce marnose, e va lentamente scendendo fra ciottoli di marna ed arenaria, talora filtrando attraverso piccoli cumuli detritici trasportati dall'acqua del rivolo dopo le piogge, per ricomparire poi 1 o 2 metri più a valle.

L'acqua durante questo lento suo corso risente facilmente gli effetti della fredda temperatura esterna nella notte e la conserva anche per buona parte del giorno; per questo, qualche decimetro lontano dal luogo di scaturigine (giacchè era impossibile ivi misurarla), la sorgente segnava alle ore 14,30 la bassa temperatura di 5°,4 (aria 11°,05). Qualche metro più a valle l'acqua viene accresciuta da un'altra debolissima sorgente, la cui temperatura era però un po' più elevata (8°).

L'acqua del rivolo, scendendo ancora, presentava la temperatura di 4°,2 (aria 13°).

Fra il poggio Premareo ed il C. la des Mons v'hanno, in alcune vallecole

(1) D. e G. FERUGLIO. — *Contributo allo studio delle carte Agronomiche in Friuli*. Udine - 1908.

(2) G. B. DE GASPERI. — *I terrazzi anteriori all'ultima fase glaciale nella pianura friulana*. — « In alto » —, n. 5-6 - XII - 1911.

simili alla precedente, altre sorgenti, di minima importanza, le quali scendono poi alla Malina.

Così una affiora tra i calcari marnosi a m. 183.: vicino ad essa rinvenni anche del ghiaccio. La temperatura dell'acqua limpida era di 3° (aria 9° — ore 14,20).

Una seconda trovai a m. 173; e segnava la temperatura di 7°,2 (aria 7°,6).

La più importante però fra tutte quelle che ora descrissi, è la fontana Falcone che scaturisce a m. 173, e precisamente alla destra d'un rugo scendente da un colle eocenico, non lungi da C. la des Mons; è segnata nella tavoletta Tricesimo e citata anche dal Feruglio (1).

Questa sorgente viene a giorno a contatto colle marne grigio-cineree; la sua acqua poi si raccoglie in un serbatoio in cemento, artificiale, alto m. 0,50, lungo m. 1, rettangolare ed addossato da un lato alla roccia. Detto serbatoio è coperto anche superiormente, ove presenta però un foro attraverso il quale potei misurare la temperatura della sorgente. L'acqua esce all'esterno mediante un corto tubo di ferro e va a gettarsi in un rivolo vicino. La portata di questa fontana è, come quella delle altre, debole; gli abitanti di C. la des Mons vi attingono acqua per uso alimentare. La temperatura della sorgente era, alle ore 15,50, di 9° (aria 10°,3).

Concludendo, possiamo dire che tutte queste sorgenti, affioranti tra le marne ed i calcari marnosi, siano molto superficiali, quindi variabilissime e per portata e per temperatura; la maggior parte poi non perenni. Le acque, finalmente, di quelle sorgenti che affiorano lungo le vallecole (*riuass*), dopo le piogge vengono, a confondersi con i torrentelli che in queste vallecole scorrono, per scendere poi tumultuosi alla Malina.

E. FERUGLIO

**Alcune piccole cavità d'erosione in Castelnuovo del Friuli.** — Il 26 marzo dell'anno corrente passando per la strada di Castelnuovo del Friuli vidi una piccola apertura apertasi nel calle La Mont, alla destra del Rivolo del Castello. Spinto dalla curiosità, mi recai a quell'apertura salendo un sentiero abbastanza facile. A m. 258 sul livello del mare (aner.) trovai una piccola cavità scavata nel conglomerato miocenico ad elementi abbastanza minuti. Si penetra alla nicchia per un ingresso alto m. 1,6, largo m. 1, il quale dà adito ad un cunicolo diretto verso NO, lungo m. 3, alto m. 2.

Sulle pareti interne della cavità crescono abbondanti i muschi e una specie di felce (*Adiantum Capillus Veneris L.*): il suolo è sparso di ciottoli.

A circa m. 320 s. m., sul Castello (m. 324 - tav. Castelnuovo del Friuli), trovai un altro cunicolo, un po' più angusto del primo, scavato esso pure nel conglomerato miocenico ad *Ostrea*. Dà accesso a questo cunicolo una strettissima apertura, irregolarmente quadrangolare, alta m. 0,50, larga m. 0,40.

Questa cavità, diretta verso E e discendente nell'interno, è profonda circa m. 4, larga m. 1, alta m. 2. Nella volta coperta di muschi e di felci, s'apre una stretta fessura, dalla quale, dopo le piogge, esce l'acqua che viene subito smaltita da alcuni piccolissimi inghiottitoi scavati nel piano della nicchia.

Vicinissima a questa cavità, detta *grotte dal Cistièl*, v'è un foro circolare,

(1) D. e G. FERUGLIO V. op. cit.

del diametro di m. 0.30 che dà adito ad un canale pure circolare, lungo meno d'un metro e che termina in un pertugio nella roccia. Vi rinvenni una piccolissima stalattite lunga m. 0.05.

Finalmente un quarto cunicolo trovasi a m. 248, alla destra del R. Dolce, nella R. Cuelât, aperto nel conglomerato ed inaccessibile. Mi si disse che un palo lungo circa m. 6-7 spintovi dentro non avesse raggiunta la fine della fessura.

Tutte queste cavità, scavate nella roccia conglomeratica del Miocene, sono certamente dovute all'azione erosiva dell'acqua. Solo il primo cunicolo è forse originato in parte dal disfacimento meteorico che avrebbe formata una primitiva nicchia, *meteorogena* secondo il Lorenzi (1), la quale poi sarebbe stata ingrandita dall'acqua d'una sorgente che avrebbe asportato il conglomerato, o, più probabilmente, una limitata lente di materiale più tenero del conglomerato stesso.

Gli altri cunicoli invece sono dovuti unicamente all'azione erosiva dell'acqua e si possono quindi ascrivere al gruppo delle nicchie *erenogene*. Dalla « *grotte dal Cistièl* » infatti esce ancora l'acqua dopo i forti acquazzoni; le altre invece non hanno mai acqua. L'ultima finalmente si può considerare come lo sbocco d'una sorgente ora asciutta.

E. FERUGLIO

**Grotte e voragini presso Feletto di Conegliano.** — Lo scorso luglio trovandomi in questa regione, potei constatarvi l'esistenza di parecchie grotte di notevole importanza e di alcune voragini. Eccetto una breve visita fatta alla « Grotta del Frare », non potei, per mancanza di mezzi e di tempo, esplorarne e rilevarne alcuna. Credo che il faticoso lavoro di rilievo ed esplorazione verrebbe a usura ricompensato dalle scoperte che vi si potrebbero fare.

G. PIACENTINI

## Recensioni e annunci bibliografici.

SACCO F. — **Geoidrologia dei pozzi profondi della Valle Padana.** — Estr. di 387 p. dagli Ann. d. R. Acc. di Agric. di Torino, LIV, Torino, 1912.

L' A. da molti anni si occupa di raccogliere informazioni, dati e possibilmente campioni delle perforazioni eseguite nelle varie parti della Valle Padana. Egli, ha ora pubblicato le notizie concernenti parecchie migliaia di pozzi profondi e scavati in circa 500 Comuni: si tratta dunque di un materiale prezioso e assai importante, che è ventura non sia andato disperso. Dato l'interesse anche pratico dell'argomento, parmi utile di riassumere qui le principali conclusioni applicative dell'infaticabile Autore.

Il livello acquifero sottostante ai grandiosi con di deiezione formati allo sbocco delle Vallate alpine, livello acquifero che viene a giorno lungo la linea delle resultive o fontanili, non dá in complesso acqua saliente. Sotto questa importante e generale falda freatica esistono per lo più altre falde o zone acquifere profonde che possono essere più o meno salienti e corrispondono al tipo del cosiddetto pendio artesiano.

Tranne casi particolari (come nel subappennino pliocenico in cui vi è una

(1) A. LORENZI - « *Lis Foranis* » Nicchie di disfacimento meteorico nella breccia di Portis. « *Mondo Sottterraneo* » - Anno II-2-3.

falda tra le marnè piacenziane e le sabbie astiane) tutte le zone acquifere della valle padana sono contenute fra terreni alluvionali del Terziario superiore e del Quaternario. Con avanzi vegetali sepolti nellè dette alluvioni è connessa la presenza di gas diversi (come metano, idrogeno solforato ecc.), da non confondersi con le fuoruscite di aria sotterranea constatate in Friuli e in rapporto con correnti aeree sotterranee.

Quanto alla temperatura, sembra che la zona a temperatura costante si trovi a profondità oscillante in media intorno a una ventina di metri, e che sotto di essa il grado geotermico corrisponda a una trentina di metri.

Nella zona litoranea fra le falde acquifere di origine continentale si insinua una falda acqua salata o salmastra di infiltrazione marina, che si prolunga per parecchi chilometri entro terra.

Circa la ricchezza d'acqua, la falda superiore o freatica è per solito la più abbondante. Le altre presentano straordinarie differenze di portata, ma in linea generale si impoveriscono a maggior profondità. Ne viene che, sempre in linea molto generale, per lo più non è utile spingere la trivellazione oltre il centinaio di metri. Sulle variazioni di portata nel corso dell'anno gli elementi finora raccolti sono molto discordi nelle varie plaghe della valle padana. È invece generale la opportunità di agire razionalmente da per tutto per evitare che un numero troppo grande di pozzi faccia diminuire eccessivamente la portata.

La velocità delle acque sotterranee giunge a 500 metri all'ora nelle formazioni brecciose grossolane e nei detriti di falda; a 100 e 50 metri nelle alluvioni grossolane; e con l'assottigliarsi degli elementi si giunge a movimenti di estrema lentezza.

Da ultimo l'A. rileva come si palesino generalmente inutili le trivellazioni sul margine della pianura padana, quando, attraversata la coltre sedimentaria fluvio-estuarica, esse penetrano nella sottostante serie marina terziaria; ciò che deve ripetersi a maggior ragione per le trivellazioni direttamente eseguite nei terreni terziari.

M. GORTANI

DE ANGELIS D'OSSAT G. — **Cattura e protezione delle sorgive potabili.** — Riv. di Ig. sanit. e Edil. mod., VIII, p. 220-23, 232-35, 249-52, con 15 fig., Torino, 1912.

L'A. dimostra praticamente come lo studio geologico possa dare utili norme nel giudicare della potabilità di un'acqua e nel modo di catturare e proteggere le sorgenti destinate a scopo potabile. Si sofferma particolarmente sulle sorgive uscenti da terreni fessurati, massime calcari; sorgive a cui egli applica in generale (e a mio parere impropriamente) il nome di risorgenti.

M. GORTANI.

ISSEL A. — **L'evoluzione delle rive marine in Liguria.** — Estr. di 111 p. del Boll. d. Soc. geogr. ital., con 25 fig., Roma, 1911.

Dal punto di vista speleologico sono interessanti, in questa bella e accurata memoria, gli accenni, brevi descrizioni e figure di grotte litoranee, di varie specie, nicchie e pilastri d'erosione. Dal punto di vista idrologico, merita posto in evidenza il fenomeno delle ampie riserve acquifere accumulate nei potenti materassi alluvionali scendenti verso mare e determinate dalla depressione litorale delle coste liguri.

M. GORTANI.

GROSSI M. — **Ricerca delle acque sotterranee e dei giacimenti minerali.** — Un manuale Hoepli, di p. 380, Milano, 1912.

Il manuale è prevalentemente una guida elementare alla ricerca dei giaci-

menti minerari. Le acque sotterranee sono trattate molto brevemente; a esse son dedicate appena 40 pagine tra 380. È doloroso confessare che l'A. non si rivela all'altezza del compito assunto, e che di tutta l'idrologia carsica, pur così importante in Italia, invano si cercherebbe un cenno nell'intero volume.

M. GORTANI.

PANTANELLI D. — **Acque sotterranee.** — Natura, Riv. di Sc. nat., III, p. 225-233, Milano, 1912.

L'A. riassume in modo chiaro e preciso il concetto geologico di acqua sotterranea; richiama la teoria da lui rimessa in vigore circa la influenza della pressione degli strati sovrincombenti sopra la salienza delle acque artesiane; dà alcuni cenni sulla formazione delle falde acquifere nella valle padana e sui pochi concetti generali che possono guidare a stabilire il grado di potabilità della riuscita di un pozzo artesiano.

M. G.

DE GASPERI G. B. — **Alcune conche sorgentifere nella bassa pianura friulana.** — Estr. di 5 p. d. Riv. geogr. ital., XIX, 1, Firenze, 1912.

L'A. descrive alcune pozze sorgentifere, designate localmente col nome di laghi, osservate nella bassa pianura a destra del Tagliamento, fra S. Vito e Azzano Docimo. Sono perenni, per trovarsi a un livello di 20 metri più basso delle risorgive. Per tale perennità, e per le dimensioni relativamente notevoli (fino a 50 metri di diametro e quasi una decina di profondità), tali bacini si distinguono dalle affini *olle* descritte dal Lorenzi nella regione sorgentifera dello Stella.

M. GORTANI.

DE GASPERI G. B. — **Grotte e voragini del Friuli.** — Estr. di 4 p. dalla Riv. geogr. ital., XVIII, 8, Firenze 1911.

Le grotte friulane sono classificate dall'A. come segue:

1. *Cavità di sbocco* di un corso d'acqua perenne (es. Foran des Aganis presso Prestento) o non perenne; e in quest'ultimo caso con sorgente di eccedenza (es. Ciastita Jama) o no (Pro-reak).
2. *Cavità assorbenti*, cioè grotte (es. Grotta di Viganti) o voragini (es. Tanagabricie presso Vernasso) in cui entra e scompare un corso d'acqua.
3. *Cavità percorse da acque nell'interno*, cioè grotte dalla cui bocca non entra nè esce acqua, ma che hanno canali percorsi da un ruscello o torrente sotterraneo di cui non si può seguire il corso per la ristrettezza dei meati (es. Tapot-Korito presso Cialminis).
4. *Cavità inattive*, cioè grotte (es. Grotta di Robic) o voragini (es. le grandi voragini del Cansiglio) in cui, almeno attualmente, non esiste acqua corrente.

Volendo criticare questa ripartizione, si potrebbe esservare che una classificazione veramente scientifica delle grotte sarebbe meglio basata sulla loro origine che non sul loro regime idrografico. Ma ciò non toglie importanza allo studio dell'A., per essere il regime in frequente connessione con la genesi e maggiormente interessante dal punto di vista pratico.

FERUGLIO G. — **Il termometro a rovesciamento Richter e tavole per la sua correzione.** — (R. Comitato talassografico italiano. Memorie VII), Venezia 1912, off. grafiche Carlo Ferrario. V. 8°. Pag. 33.

Il termometro a rovesciamento, il migliore strumento per misurare la tem-

peratura degli strati d'acqua profondi, fu descritto sommariamente dal Magrini nel suo manuale di Limnologia edito dall'Hoepf. L'A. in questa sua memoria ne dà una più diffusa descrizione a cui fa seguire alcune tavole di correzione.

F. M.

TÜCAN F. — **Terra rossa, deren Natur und Entstehung.** — N. Jb. f. Min. etc., Beil. Bd. xxxvi, p. 401-430, Stuttgart, 1912.

L'A. rigetta le ipotesi di Stache, Kramer, Walther e Vinassa sulla dibattuta origine della terra rossa, ed ammette che la terra rossa è *sempre* nient'altro che il residuo insolubile dei calcari e dolomie. Questa conclusione è ammessa dall'A. dopo un lungo accuratissimo studio mineralogico e chimico sulle terre rosse e sui calcari del Carso croato. Lo studio ha messo in luce questi fatti essenziali: identità di composizione mineralogica e chimica fra la terra rossa esaminata e il residuo insolubile dei calcari analizzati; risultato concorde delle ricerche nel dimostrare che le terre rosse del Carso croato sono costituite essenzialmente da *idrossidi di alluminio* con idrossido ferrico e non da argilla come generalmente si ritiene. La terra rossa in questione è perciò una vera *bauxite* recentè. Tanto l'idrossido di alluminio quanto i minerali che vi si accompagnano in piccola proporzione (quarzo, mica, anfiboli, tormalina, zircone ecc.) si ritrovano nel residuo insolubile dei calcari; e nei calcari stessi devono considerarsi come elementi accessori di origine autigena.

Questi risultati, per quanto importanti, non mi sembra che permettano ancora la generalizzazione che ne fa l'A. Se essi possan valere per le terre rosse della Croazia, saranno necessari studi lunghi e altrettanto accurati per poter formulare conclusioni di indole generale.

M. GORTANI

ABSOLON K. — **Ueber eine neue subterrane Collembole aus den Höhlen Algiers.** — (Archives de Zoologie expérimentale et générale, 1913, tomo 51).

L'A. descrive qui particolareggiatamente un nuovo Atterigoto sotterraneo, l'*Acherontiella onychiuriformis*, scoperto dai dottori R. Jeannel e G. A. Racovitza nella grotta di Ifri Ivenan in Algeria; esso costituisce anzi un nuovo genere spettante alla sottofamiglia delle Ipogastrurine, avente in comune col genere *Willemia* la mancanza di organi visivi, di pigmenti e di forza saltatoria. Si distingue però dallo stesso genere *Willemia* per essere privo di organi postantennali e di appendice empodiale.

Il lavoro è corredato di due figure,

G. PAOLETTI

ABSOLON K. — **Dva nové druhy Arachnidu z jeskyn bosensko-hercegovinských a jiné zprávy o arachnofaune balkánské.** — Estratto dal «Casopis Mor. Musea». A. XIII, n. 1.

L'A. descrive due nuove specie di Aracnidi nelle grotte della Bosnia Erzegovina: (*Taranucenus patellatus* e *Tegenaria annulata*) e dà altre notizie intorno alla Aracnofauna della Penisola Balcanica.

F. MUSONI

NIERMEYER J. F. — **Het Kamaka Wallar, een Karstmeer op. Nieuw-Guinea.** — Tijdschr. k. Nederl. Aardrijksk. Genoots., (2) xxviii, 1911, p. 834-89, con 1 fig.

Il Kamaka Wallar è un grande lago carsico, soggetto a subitanei cambiamenti di livello; è il primo finora conosciuto nelle Indie Orientali olandesi.

M. GORTANI.

