Anno VII n. 5-6 Maggio-Giugno 1911

Mondo sotterraneo

RIVISTA

di speleologia e idrologia

PUBBLICAZIONE

bimestrale del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

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

COLLABORATORI PRINCIPALI

Absolon dott. **Carlo** (Univ. czeca di Praga) — **Almagià Roberto** (Univ. di Padova) — **Bassani** prof. **Francesco** (Univ. di Napoli) — **Bertacchi** prof. **Cosimo** (R. Università di Bologna) — **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 Gasperi G. B.** (Udine) — **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** (Padova) — **Fratini** prof. **Fortunato** (Udine) — **Frescura** prof. **Bernardino** (R. Scuola sup. di Commercio, Genova) — **Günther** prof. **Sigismondo** («Technische Hochschule» di Monaco) — **Issel** prof. **Arturo** (R. Università di Genova) — **Lorenzi** prof. **Arrigo** (R. Liceo di Rovigo) — **Marinelli** prof. **Olinto** (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — **Marson** prof. **Luigi** (R. Ist. Tecnico di Mantova) — **Regàlia** prof. **Ettore** (Cornigliano Ligure) — **Ricchieri** prof. **Giuseppe** (R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano) — **Simonelli** prof. **Vittorio** (R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Bologna) — **Stegagno** prof. **Giuseppe** (Ferrara) — **Vinassa de Regny** prof. **Paolo** (R. Università di Catania).

Direzione e Amministrazione

presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine

TIP. DEL BIANCO UDINE - 1911

SOMMARIO

Memorie e relazioni. — LEONARDO RICCI, *Osservazioni sulla temperatura delle sorgenti del Livenza.* — G. B. DE GASPERI, *Catalogo delle grotte e voragini del Friuli.* — F. FRATINI, *Analisi batteriologiche di acque destinate a scopo potabile.*

Vita del Circolo. — *Assemblea generale dei soci.* — *Carovana scolastica al Bernadia e alla grotta di Villanova.*

Recensioni e annunzi bibliografici relativi ad opere di: T. TARAMELLI, L. DE MARCHI, F. M. VERCELLI, A. LORENZI, R. BELLINI, G. PANGELLA, G. B. DE GASPERI, K. ABSOLON redatti da G. Paoletti, M. Gortani, C. Bortolotti, M., J. Trinko.

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 16 o 24 pagine, uno ogni due mesi

Si dà gratuitamente ai Soci del Circolo

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

Anno VII, n. 5-6 UDINE Maggio-Giugno 1911

Mondo sotterraneo

Rivista di speleologia e idrologia

LEONARDO RICCI

Osservazioni sulla temperatura delle sorgenti del Livenza

Le sorgenti del Livenza (1) richiamarono già da gran tempo l'attenzione degli studiosi, sia per il loro carattere, sia per i problemi che riguardano la provenienza delle acque da cui sono alimentate.

Mancando infatti un visibile bacino esterno d'alimento che corrisponda alla loro rilevante portata, si pensò ben presto a contributi sotterranei, immaginando senz'altro relazioni con i lontani laghi di S. Croce e Morto. Così, prescindendo da più vecchie relazioni al riguardo, codesta idea destituita da qualunque base positiva si trova ancora ricordata dal Marson (2) e accettata più recentemente dal Tonini (3).

Nondimeno le vere condizioni idrografiche delle sorgenti, che rappresentano gli evidenti emuntori del bacino chiuso del Cansiglio, e la loro natura sicuramente carsica, furono invece messe in luce nel miglior modo da G. Marinelli (4) e da T. Taramelli (5). Al primo dobbiamo pure le prime esatte misure topografiche e fisiche delle sorgenti; al secondo indicazioni

(1) Indipendentemente dalla opportunità didattica di preferire l'articolo maschile, scrivo *il* Livenza perchè l'uso locale nel territorio di Sacile e di Polcenigo mi risultò preferire questa forma all'altra più ovvia di *la* Livenza.

(2) L. MARSON. *Guida di Vittorio e suo distretto.* Vittorio 1889, pag. 35.

(3) Ing. V. TONINI. *Inventario delle forze idrauliche della provincia di Udine.* Camera di Comm. ed Arti della prov. di Udine. Udine 1903. pag. 24.

(4) G. MARINELLI. *Una visita alle sorgenti del Livenza e al bosco del Cansiglio ecc.* Torino, 1877. Estr. dal Boll. dal C. A. I. — Cfr. anche G. MARINELLI. *Al Cansiglio.* Estratto dalla Cronaca della Soc. Alp. Friul., 1882 pag. 13 e seg.

(5) T. TARAMELLI. *Cenni stratigrafici del gruppo del Monte Cavallo* in Ann. Scientif. del R. Istituto tecnico di Udine. Vol. VI, 1872, pag. 5. — Confr. anche T. TARAMELLI. *Alcune osservazioni stratigrafiche nei dintorni di Polcenigo in Friuli.* Roma 1896, in Boll. della Soc. Geol. Ital. Vol. XV (1896) fasc. 3 e *Sulle condizioni geologiche dei dintorni di Coltura presso Polcenigo.* Perugia 1904, in Giorn. di Geol. prat., anno II., 1904, fasc. 1-2 pag. 6.

abbastanza complete sulle loro condizioni geologiche. Da ultimo delle sorgenti stesse, sotto altri punti di vista, ebbero ad occuparsi il Moschini (1) e il Tellini (2), il primo per l'esame idrotimetrico e il secondo a proposito dello studio biologico delle acque del Friuli.

Mancano però finora non soltanto misure ripetute sulla portata delle sorgenti, ma ben anco serie continuate di osservazioni sulle loro condizioni fisiche. Tra queste ultime mi sembrò che fossero particolarmente interessanti ed attuabili anche senza bisogno di lunghe permanenze sul posto e senza strumenti di difficile uso, osservazioni di temperatura. Perciò durante la mia permanenza alla Scuola Normale di Sacile, profittando delle giornate libere, eseguii a varie epoche ed ore una serie di misure che, per quanto ancor limitate, si prestano, come si vedrà, a qualche conclusione, almeno di indole provvisoria, in grazia anche alla possibilità che ebbi di completare i miei dati con altri determinati precedentemente da varî autori, dati in parte già pubblicati, in parte invece fornitimi per gentile comunicazione privata.

Prima di riferir sui risultati delle mie misure di temperatura ritengo opportuno dir brevemente delle sorgenti e delle loro condizioni topografiche.

Due sono le sorgenti del Livenza maggiori e più comunemente note: quella detta della *Santissima*, attigua ad una cappella omonima, situata nel comune di Polcenigo, e quella del *Gorgazzo* che dà il nome a una frazione dello stesso comune.

La prima, considerata solitamente come la vera sorgente del Livenza, sgorga al piede orientale della ripida scarpata del Cansiglio, a soli 36 m. sopra il livello del mare, sul margine d'un'area paludosa e torbosa detta *i Palù* (3), ch'è separata dalla pianura da una serie di basse colline allungate parallelamente al margine dell'Altopiano del Cansiglio (Longone, S. Floriano), tra le quali il fiume si è aperto obliquamente un varco per proseguire poi tortuoso e lento in pianura.

(1) L. Moschini. *Determinazione del grado idrotimetrico d'alcune acque potabili del Friuli;* in Annali Scientif. del R. Ist. tecn. di Udine. Vol. II. 1868 pag. 39.

(2) A. Tellini. *Pesci e pesca in Friuli;* in Annali del R. Ist. Tecnico di Udine. Serie II, Vol. XIII, 1895, pag. 55.

(3) I depositi di torba e i resti fossili (ossa di mammiferi quaternari) che si affermano rinvenuti in questa regione proverebbero l'antica esistenza d'un ristagno d'acqua assai più notevole.

Il Gorgazzo scaturisce dalla stessa falda montuosa, due chilometri e mezzo più a nord, all'altezza di 57 m. sopra il livello del mare e dopo circa Km. 2,9 di corso le sue acque confluiscono col Livenza, già arricchito di quelle di una terza sorgente (o meglio gruppo di sorgenti) pure considerata dagli studiosi che mi precedettero, e indicata da G. Marinelli col nome di *Livenzetta* (1), e che localmente è anche chiamata *Molinetto*, ovvero, a quanto riferisce il Tellini (2), *Pila d' Oria*.

Anche questa non differisce dalle precedenti per la falda da cui viene alla luce, a circa m. 36 sopra il livello del mare, e a Km. 1.6 a sud della Santissima, dando vita a un corso d'acqua serpeggiante attraverso i Palù, che raggiunge dopo Km. 2.400 il fiume principale a 400 m. dalla Santissima.

Insignificante di fronte alle precedenti per la portata, e forse collegata con una di esse è l'*Acqua del Naorin*, la quale nasce a circa 350 m. a Sud della Santissima, ad un livello di pochi metri superiore (40 circa). Non ostante l'esiguità della sua portata, anche di questa però ho creduto bene di tener conto nelle mie ricerche termiche.

Le quattro sorgenti considerate si presentano diverse non soltanto per la situazione topografica e la portata, ma anche per il modo con cui scaturiscono dal suolo. Il Gorgazzo, come il nome dice, ha la forma di un ampio imbuto, dal cui fondo le acque salgono verticalmente come spinte da un sifone. La Santissima invece consiste in una serie disposta ad arco di grosse polle confluenti e formanti una specie di rapida, mentre la serie di sorgenti a lento deflusso della Livenzetta alimenta tutt'all'ingiro un vasto bacino quasi stagnante, il cui sfioratore mette in moto il Molinetto, e l'acqua del Naorin scaturisce essa pure con scarsa velocità.

Geologicamente considerato, quest'allineamento di sorgenti da nord nord-est a sud sud-ovest ai piedi della scarpata del Cansiglio potrebbe a tutta prima apparir connesso con qualche notevole accidentalità tettonica o stratigrafica. Ma l'esame della

(1) Questo nome non figura nella Carta topogr. dell'Ist. Geogr. mil. (quadrante « Aviano »), nella quale però è indicato il Molinetto e la rappresentazione della regione sorgentifera del Livenza è accuratamente eseguita.

(2) Tellini. *Le acque sotterranee del Friuli e la loro utilizzazione*. Ann. R. Ist. Tecn.. Udine 1901, pag. 129.

regione lo esclude, come riconosce lo stesso Taramelli (1), il quale pur ritiene ammissibile l'esistenza di una frattura che limiti verso est la massa del Cansiglio e Cavallo. Le sorgenti infatti nascono tutte tra calcari cretacei, senza che si possa riconoscere alcun rapporto tra l'inclinazione e direzione dei banchi calcarei e l'ubicazione di esse. Le alluvioni argillose e torbose che in parte limitano la conca sorgentifera della Santissima e del Molinetto non hanno forse avuto altro effetto sull'emersione delle sorgenti che di modificarne localmente il livello; mentre le formazioni mioceniche dei colli di Polcenigo sono più esterne della linea delle sorgenti e nulla possono aver da fare con l'affioramento di queste. La indipendenza dalla struttura geologica è del resto un fatto ovvio, trattandosi di sorgenti di tipo spiccatamente carsico (2).

Non è a mia notizia nessuna serie di dati sulla portata delle sorgenti considerate: ma, accettando come medio il dato complessivo di 10 mc. riportato dal Tonini (3) per il Livenza, giudicherei all'ingrosso che di questi — trascurando perchè insignificante l'acqua del Naorin — 6 mc. circa spettino alla Santissima, 2.5 mc. al Gorgazzo e 1.5 mc. alla Livenzetta. Certo però la portata è sensibilmente variabile e le variazioni sono avvertibili ad occhio, tanto che, senza pure aver mezzo di valutarle con precisione, ho creduto di tenerne conto nelle indicazioni della Tabella I^a, almeno come dato di valore relativo.

Abitualmente le acque delle tre sorgenti principali sono limpide e particolarmente nota è la trasparenza del Gorgazzo di cui sono visibili i sassi del fondo ad una profondità certo superiore ai 10 m.; talora però — sia in piena sia in magra — le ho osservate torbide o leggermente torbide e ho creduto bene di tenerne nota.

Quanto al colore, la tinta azzurra cupa o leggermente opalina del Gorgazzo fu dal Tellini stimata corrispondere al N. 1 della nota scala colorimetrica del Forel (4) e a me parve piuttosto vicina al N. 3 della stessa scala, mentre la Santissima e

(1) Cfr. Taramelli: *Sulle condizioni geologiche dei dintorni di Coltura*, già cit., pag. 7-8.

(2) Cfr. per es. L. De Marchi. *Trattato di geografia fisica*. Milano 1901, pag. 293-94.

(3) Cfr. Tonini, op. cit. pag. 23.

(4) Cfr. Tellini, *Pesci ecc.* Op. cit. pag. 31.

più ancora la Livenzetta — per quel poco che è dato giudicare in causa della scarsa profondità delle acque — hanno un colore più tendente verso il verde, verso i N. 6 e 8 rispettivamente della scala Forel.

Finalmente, per ciò che si riferisce alla natura chimica delle acque, non conosco che le determinazioni idrotimetriche, già citate, del Moschini, secondo le quali il Gorgazzo e la Santissima presentavano il 26 maggio 1868 un grado idrotimetrico di 7°.8 pari a grammi 0.139 in un litro d'acqua e la Livenzetta 9°.1 pari a gr. 0.162 per litro.

*
* *

Riferendo ora i miei dati di temperatura, sarà bene ch'io avverta che essi sono bensì stati rilevati con la maggior cura e con termometri comparati: non però con lo stesso strumento, come sarebbe stato desiderabile. Oltre che per questo, i dati sono soltanto approssimativi perchè non è sempre facile misurar la stessa sorgente entro le polle maggiori, mentre misure fatte in punti diversi diedero spesso risultati differenti di alcuni decimi di grado, come appare da alcuni esempi della tabella. Comunque la serie da me ottenuta è certamente la più copiosa ed omogenea di quante furon praticate, il che però non ho creduto mi dispensasse dal tener conto, ponendoli nella stessa tabella, dei dati di altri osservatori.

L'unico dato di osservazione che ho creduto di scartare è quello di 7° rilevato dal Fratini (1) perchè si tratta evidentemente di un errore di osservazione.

Dagli elementi qui raccolti, per quanto limitati di numero, ottenuti con strumenti diversi, ed irregolarmente distribuiti

(1) Fratini. *Nuove ricerche sulle acque del Livenza in relazione con le grotte del Cansiglio.* « Mondo Sotterraneo » anno I 1905 pag. 125-126.

Nella tabella mancano anche i dati rilevati dal Marson il 14 settembre 1902 (Marson, *Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo con un'appendice sulla temperatura delle sorgenti ai piedi del Cansiglio ecc.* Relaz. III in Boll. d. Soc. Geogr. It., dicembre 1905, pag. 992), perchè per lo stesso giorno possedevo le misure della Santissima e del Gorgazzo ottenute da O. Marinelli, che credetti preferire, mentre non saprei se riferire al Naorin o alla Livenzetta o ad altra sorgente intermedia a me ignota il dato di 10°. 5 a ore 11 ½ (aria 22°) ivi riportato per le « polle d'acqua un po' a sud » della Santissima.

Anno	Mese	Giorno	Gorgazzo					Livenza (Santissi			
			Ora	Portata	Trasparenza	Temperatura Aria	Temperatura Acqua	Ora	Portata	Trasparenza	Te Aria
1868	maggio	26	—	—	—	22°	11°. (1)	—	—	—	20°
1875	agosto	23	—	—	—	—	11°.2 (2)	—	—	—	—
1876	luglio	23	—	—	—	24°.5	10°.9 (3)	—	—	—	25°.
1877	settembre	3	—	—	—	20°.2	11°.0 (3)	—	—	—	22°.
1883	agosto	30	11	—	—	—	11°.4 (2)	10.30	—	—	—
1894	luglio	30	—	—	—	—	11°.3 (4)	—	—	—	—
1894	settembre	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1895	aprile	7	8	—	—	—	12°. (5)	—	—	—	—
1900	novembre	25	—	—	—	—	—	15h	—	—	—
»	dicembre	2	—	—	—	—	—	10h 40m	—	—	—
»	dicembre	9	—	—	—	—	—	15h 5m	—	—	5°
1901	gennaio	27	10h	—	—	1°.0.	10°.6 (6)	9h 30m	—	—	1°.
»	febbraio	21	10h 15m	—	—	1°.0	11°.0 (6)	10h	—	—	1°.
»	aprile	18	13h	legg. piena	—	16°.0	10°.3-4	13h 30m	piena	—	16°.
»	aprile (7)	28	15h 45m	piena	torbida	15°.5	10°.5	16h 25m	piena mass.	—	15°.
»	maggio	6	14h 55m	piena	—	20°.0	10°.5	14h 15m	piena	—	20°.
»	maggio	12	8h 35m	piena	—	19°.0	11°.0	8h 55m	piena	—	19°.
»	maggio	29	18h 10m	normale	—	17°.5	10°.1	18h 25m	normale	limpidissima	19°.
»	giugno	12	7h 30m	normale	limpida	22°.0	10°.4	7h 10m	normale	limpidissima	22°
»	giugno	20 (8)	19h 5m	legg. piena	q. torbida	21° 0	10°.4	18h 50m	legg. piena	q. torbida	21°.
»	giugno	22	7h 15m	legg. piena	q. limpida	18°.5	10°.3	6h 50m	legg. piena	q. limpida	18°.
»	luglio	12	18h 40m	normale	limpida	23°.5	10°.3	18h 20m	normale	limpida	23°.
»	agosto	28	17h 20m	—	—	24°.0	10°.3 (9)	16h 50m	—	—	24°.
»	settembre	1	18h	—	—	23°.0	10°.4 (9)	17h 20m	—	—	23°.
»	settembre	6	15h	—	—	20°.0	10°.2-3 (9)	16h	—	—	20°.
»	settembre	29	16h 25m	legg. piena	limpida	20°.0	10°.7	15h 50m	legg. piena	q. limpida	19°.
»	ottobre	3	21h 35m	legg. piena	—	6°.5	10°.7	22h 30m	normale	—	6°.
»	ottobre	20	—	—	—	—	—	9h 35m	normale	—	16°.
»	ottobre	27	16h 45m	legg. piena	limpida	14°.0	10°.5	16h	legg. piena	—	14°.
»	novembre	11	15h 30m	legg. magra	—	8°.0	10°.5	15h 10m	legg. magra	—	8°.
1902	gennaio	1	15h 40m	magra	—	8°.5	11°.2	15h 5m	magra	—	8°.
»	febbraio	2 (10)	15h 40m	magra mass.	—	10°.0	12°.0 11°.7 (11)	15h 10m	magra mass.	—	10°.
»	maggio	7	15h 35m	legg. piena	—	17°.0	10°.0 10°.1 (11)	15h	magra	—	17°.
»	giugno	5	16h 50m	legg. magra	—	23°.0	10°.3 10°.0 (11)	16h 20m	magra	—	23°.
»	settembre	11	8h 30m	—	—	18°.2	11°.0 (5)	—	—	—	18°.
»	ottobre	14 (7)	16h 30m	piena (12)	assai torbida	18°.0	10°.8 10°.7 (11)	17h	legg. piena	assai torbida	18°.
1903	marzo	1	16h 40m	magra mass. — 35 cm.	—	10°.5	11°.0 (13)	la sorgente entro l'edicola (Santissi 17h 10m	magra mass.	—	10°.
»	maggio	17	7h 20m	legg. piena	—	16°.0	9°.83bis	7h 40m	normale	q. limpida	16°.
»	giugno	28	17h 50m	legg. magra	—	22°	10°.6-7	17h 25m	normale	—	23°.
1904	aprile	17	16h 5m	legg. piena	limpida	22°	10°.6	15h 45m	legg. piena	q. limpida	22°.
»	maggio	25	9h 40m	legg. piena	q. limpida	20°.0	9°.9	10h	normale	limpida	20°.
»	novembre	13	14h 30m	magra mass. — 90 cm.	limpidissima	14°.5	10°.5	15h	magra mass.	limpidissima	14°.
1909	ottobre	12	—	—	—	—	—	16h 15m	—	—	16°.

ola I.ª

…ma)	
…emperatura	
	Acqua
	10°. (1)
	9°.5 (2)
8	9°.2 (3)
2	9°.4 (3)
	10°.0 (2)
	10°.0 (4)
	9°-9°.2 (5)
	—
	9°.0
	9°.5 (6)
	8°.9
1	9°.6 (6)
0	9°.7 (6)
0	9°.0
0	9°.1
0	9°.0
0	9°.0
5	8°.9
5	8°.9-9°.0
5	8°.9-9°.0
5	9°.0
5	9°.0
.0	9°.2 (9)
.0	9°.1 (9)
.0	9°.1 (9)
.5	9°.0
.5	9°.0
.5	9°.3
.0	9°.0
.0	9°.0
5	9°.0
.0	9°.5
.0	8°.8
.0	8°.65
.6	9°.5 (5)
.0	9°.12
ma)	9°.42
.5	10°.0 (13)
.0	8°.72-3
.0	9°.0
.0	9°.1
.0	8°.6
.5	9°.0
.7	8°.6 (14)

Acqua dei Naorin					Livenzetta (Molinetto)				
Ora	Portata	Trasparenza	Temperatura		Ora	Portata	Trasparenza	Temperatura	
			Aria	Acqua				Aria	Acqua
—	—	—	—	—	—	—	—	23°	11°. (1)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	12°. (2)
—	—	—	—	—	—	—	—	25°.8	11°.7 (3)
—	—	—	—	—	—	—	—	22°.2	11°.7 (3)
—	—	—	—	—	10	—	—	25°.3	11°.8 (2)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	9°.2 (5)	—	—	—	—	11°. (5)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(1) V. Moschini L., op. cit.

(2) Misura di G. Marinelli (inedita) comunicatami da O. Marinelli.

(3) V. G. Marinelli, Materiali per l'altimetria italiana, Serie II, Torino 1879, pag. 29.

(4) V. A. Tellini, op. cit.

(5) Misurazione gentilmente comunicatami da O. Marinelli.

(6) Temperature prese con termometro poco attendibile (non comparato)

(7) Pioggie abbondanti nei giorni precedenti.

(8) Pioggie abbondanti nella settimana precedente

(9) Misurazioni gentilmente eseguite, dietro mio incarico, dal signor Erminio Panciera di Sacile, che pubblicamente ringrazio.

(10) Dalla metà di gennaio alla metà di febbraio 1902 abbondanti pioggie siroccali.

(11) In punti diversi.

(12) Aumentate moltissimo le polle a sud-ovest e quasi affatto asciutte quelle ad est-sud-est.

(13) Misurazione frettolosa con termometro alquanto dubbio.

(14) Misura gentilmente comunicatami da G. B. De Gaspori.

Acqua dei Naorin					Livenzetta (Molinetto)				
Ora	Portata	Trasparenza	Temperatura		Ora	Portata	Trasparenza	Temperatura	
			Aria	Acqua				Aria	Acqua
9h 25m	—	—	16°.5	9°.9	9h 10m	—	—	16°.5	11°.5
15h 45m	—	—	14°.0	9°.8	15h 30m	—	—	14°.0	11°.5
15h	—	—	8°.	9°.5	14h 30m	legg. magra	limpida	8°.0	11°.5
15h	—	—	8°.5	9°.7	14h 45m	—	—	8°.5	11°.5 (6)
15h 5m	legg. magra	—	10°.0	10°.0	14h 55m	magra	—	10°.0	12°.0
15h 5m	magra	—	17°.0	9°.0-1	15h 15m	magra mass. — 30 cm.	—	17°.0	11°.1
16h 10m	legg. magra	—	23°.	9°.4	16h	legg. magra	—	23°.5	11°.1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17h 10m	normale	torbida	18°.0	9°.75	17h 25m	normale	torbida	17°.	11°.61 / 11°.72 (11)
17h 15m	magra	—	10°.	10°.3-4 (13)	17h 25m	magra	—	10°.	11°.3 (13)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17h 15m	magra	—	23°.	9°.5	17h	magra	—	23°.	11°.2
15h 35m	magra	limpida	21°.0	9° 6-7	15h 30m	magra	limpida	21°.0	10°.5
10h 5m	normale	—	20°.0	9°.0	10h 15m	normale	q. limpida	20°.0	11°.1
15h 10m	magra mass.	—	14°.5	9°.2	15h 15m	magra mass.	q. limpida	14°.5	11°.0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

nelle varie stagioni, — oltrechè constatare a colpo d'occhio la *indipendenza* della temperatura delle polle da quella dell'aria circostante — si può desumere un valore medio e tentare un esame dell'andamento complessivo del fenomeno nel periodo annuo, aggruppando i dati in medie mensili. Si ottiene allora:

Tavola II.ª

	Gorgazzo		Santissima		Naorin		Livenzetta	
	Temp. media	N. delle osserv.	Temp. media	N. delle osserv.	Temp. media	N. delle osserv.	Temp. media	N. delle osserv.
Gennaio	10.9	2	9.3	2	9.7	1	10.5	1
Febbraio	11.4	2	9.6	2	10.0	1	12.0	1
Marzo	11.0	1	10.0	1	10.35	1	11.3	1
Aprile	10.9	4	9.1	3	9.65	1	10.5	1
Maggio	10.3	7	9.0	7	9.0	2	11.1	3
Giugno	10.4	5	8.9	5	9.45	2	11.15	2
Luglio	10.8	3	9.4	3	—.—	0	11.7	1
Agosto	11.0	3	9.6	3	—.—	0	11.9	2
Settembre	10.7	5	9.2	6	9.2	1	11.35	2
Ottobre	10.65	3	9.0	5	9.8	3	11.5	3
Novembre	10.5	2	9.0	3	9.35	2	11.25	2
Dicembre	—.—	0	9.2	2	—.—	0	—.—	0
Media annua	**10.8**	37	**9.3**	42	**9.6**	14	**11.3**	19

I dati di questa seconda tabella mostrano anzitutto una *differenza* notevole nella temperatura media delle sorgenti considerate. Fra la Santissima e la Livenzetta, questa differenza è di ben 2 gradi, fatto tanto più notevole in quanto le due sorgenti sono non soltanto abbastanza vicine, ma si trovano ad identico livello sopra il mare (m. 36). Del resto, come si è già indicato, anche il Gorgazzo e l'acqua del Naorin sono ad altezza di ben poco superiore. Questa differenza di temperatura potrebbe indicare che le sorgenti stesse, in quanto ad alimento, sono in generale indipendenti l'una dall'altra; le uniche due che, presentando temperatura poco diverse, ed essendo vicinissime topograficamente, possono ritenersi idrograficamente collegate, sono quelle della Santissima e del Naorin.

Una certa indipendenza del Gorgazzo rispetto alle altre sor-

genti sarebbe attestata anche dalla circostanza che in più di un caso lo stato di piena o di magra dell'uno (1), non corrispose ad una pari condizione delle altre. Per darsi ragione poi della più bassa temperatura della Santissima (e Naorin) rispetto al Gorgazzo ed alla Livenzetta, conviene non dimenticare la circostanza che la prima ha una portata di gran lunga superiore a ciascuna delle altre ed anche alla loro somma. L'influenza della maggiore o minore abbondanza d'alimento e quindi della maggiore o minore portata sopra la temperatura di una sorgente carsica sarà del resto meglio lumeggiata più innanzi.

Prescindendo poi dalle differenze fra sorgente e sorgente, tutte, anche le meno fredde, mostrano una *temperatura assai bassa*, cioè di qualche grado inferiore alla media del luogo nel quale scaturiscono. Di questa, in mancanza di osservazioni locali di una certa durata ed attendibilità, noi possiamo formarci un'idea in base ai dati di Udine e Conegliano, per la prima delle quali stazioni abbiamo una media annua di 13°,0, per la seconda di 13°,1 (2). Siccome la prima stazione si trova a 139 metri sul livello del mare, la seconda ad 85, all'altezza delle sorgenti del Livenza la temperatura media dovrebbe essere di circa 13°,4; rispetto alla quale le sorgenti in questione mantengono una differenza in meno fra 2 e 4 gradi. Il fatto non è certamente isolato, trattandosi di sorgenti carsiche. Fu notato dal Martel molti anni fa per quelle della Dalmazia (3) e per le carsiche in genere (4); e riscontrato pure in varie parti della Penisola (5). Esso è poi generale per le sorgenti carsiche prealpine della regione veneta. Così l'Oliero, il quale sgorga al piede orientale dell'altipiano dei Sette Comuni (molto simile per la forma e l'altitudine all'altopiano del Cansiglio) a circa 40 m. sopra il livello del mare, presenta una temperatura di almeno 4 gradi inferiore a quella media del luogo, (13°.7 a

(1) Piena e magra, s'intende, quali apparivano a occhio e dalla velocità di emissione e dal livello, sui quali influiscono senza dubbio le condizioni meteorologiche del momento, non esclusa, forse in proporzione notevole, la pressione barometrica.

(2) Vedi Eredia, *La temperatura in Italia*, Estr. d. « Ann. Uff. Centr. di Met. e Geodin. », vol. XXXI, p. I, 1909, Roma 1911, pag. 185 e 186.

(3) « C. R. d. S. d. la Soc. de Géogr. de Paris », dic. 1893.

(4) Martel, *Les Abimes*, Paris, 1894, cap. XXXIV, pag. 561-565.

(5) Per es. nella Pollaccia (Cfr. G. De Agostini e O. Marinelli, *Studii idrografici sul bacino della Pollaccia nelle Alpi Apuane*, estr. d. « Riv. Geogr. It. », 1894, pag. 14).

Bassano (1), staz. met. a 130 m. sul livello del mare), come risulta dai seguenti dati:

24 settembre 1875, ore —, t. 9°.6 — aria 19°.7 — (A. Da Schio (2))
17 maggio 1882, ore 9, t. 8°.8 — aria 14°.2 — (G. Marinelli ined.)
27 settembre 1902, ore 10.30, t. 9°.2 — aria 14°. — (L. Ricci)
1° ottobre 1904, ore 16, t. 9°.0 — aria 19°. — (L. Ricci)

Similmente avviene della sorgente del Meschio (Brent di Savassa), la quale sgorga, a circa 180 m. sul livello del mare, dal piede orientale del Col Visentin, e presentò le seguenti temperature:

24 giugno 1882, ore —, t. 10.° — aria 19°.0 — (G. Marinelli, *Al Cansiglio* ecc. pag. 15)
25 settem. 1894, ore 16, t. 10°.5 — aria 19°.0 — (O. Marinelli, ined.)
17 settem. 1902, ore 9.30, t. 10°.5 — aria 16°. — (L. Marson, *Nevai di circo ecc.* Relaz. III pag. 992.)
5 Maggio 1904, ore 14, t. 10°.05 — aria 18.°5 — (L. Ricci).

La causa di questa bassa temperatura delle sorgenti carsiche è in generale, e giustamente, cercata nella provenienza delle acque da luoghi elevati, e perciò più freddi e *più a lungo ricoperti di neve*. Si può aggiungere la circostanza che nelle regioni carsiche le acque corrono in canali ove l'aria o è freddissima quando ristagna (aria insaccata nell'inverno) ovvero, allorchè circola, favorisce l'evaporazione, che, come è risaputo, agisce ad abbassarne la temperatura; mentre la notoria relativa rapidità di movimento delle acque sotterranee nei terreni fessurati impedisce che l'azione della temperatura propria del suolo a varie profondità (3) abbia l'effetto preponderante che esercita nei soliti terreni permeabili.

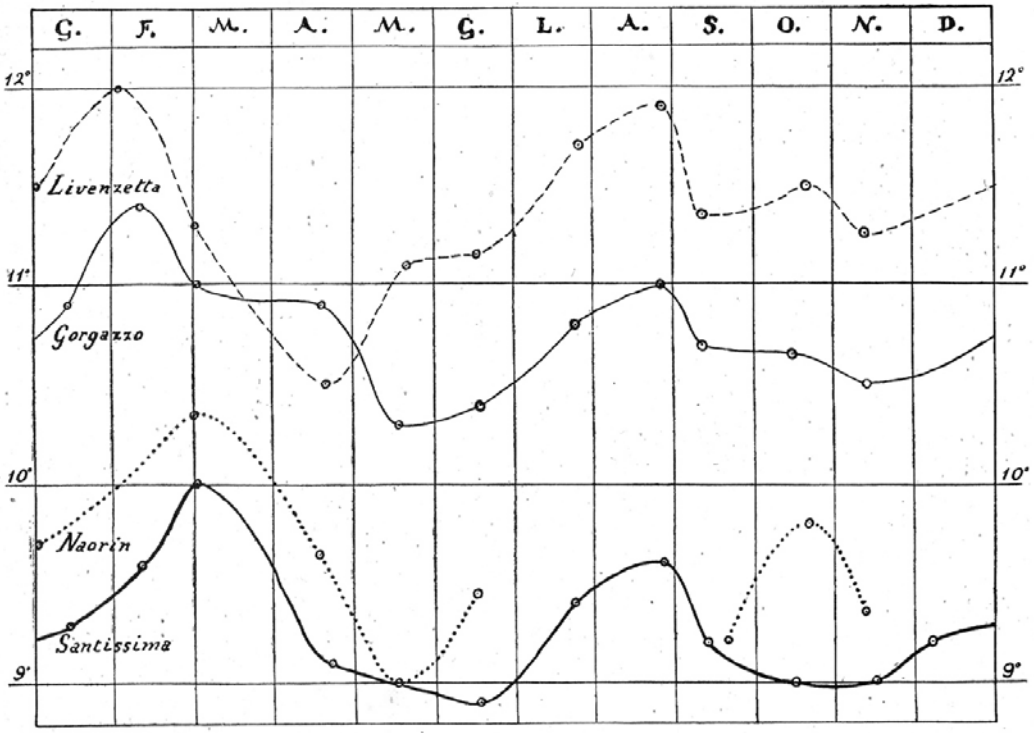
Considerando ora per le sorgenti del Livenza le variazioni di temperatura nei varî periodi dell'anno, quali in forma sia

(1) V. la nota 2 alla pag. preced.

(2) Vedi Secco A. *Guida geologico alpina di Bassano e dintorni* Bassano 1880, pag. 72.

(3) Non credo si possano in alcun modo accettare le considerazioni fatte dal professore Marson *(Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo*, estr. d. « Atti del IV Congr. Geogr. It. », Milano 1901, pag. 12) e dal dott. Fratini *(Nuove ricerche sulle acque del Livenza, ecc.* loc. cit. pag. 126) intorno a rapporti fra la temperatura dell'aria nelle voragini del Cansiglio e quella delle sorgenti del Livenza. Il Marson stesso infatti nei successivi studî non credette d'insistere in simile idea (cfr. la sua Relaz. III già cit. a pag. 986 e le successive)

pure incompleta ed approssimativa, sono mostrate dalla tabella ultimamente riportata e, meglio ancora, dal grafico qui unito, nella costruzione del quale è tenuto conto della data media



Andamento annuale della temperatura delle sorgenti del Livenza.

delle osservazioni di ciascun mese, noi constatiamo anzitutto che le variazioni stesse si mantengono, nelle medie mensili, entro il ristretto limite di 1.°1 per il Gorgazzo e la Santissima, di 1°.3 per il Naorin e di 1°.5 per la Livenzetta. Le variazioni massime son certo maggiori, ma i dati di 2°.1, 1°.4, 1°.35 e 1°.5 che si ottengono rispettivamente per le quattro sorgenti, sebbene abbiano un valore assai limitato, perchè senza dubbio influenzati notevolmente da errori dovuti alla varietà degli strumenti e degli osservatori e d'altra parte basati sopra serie brevi e discontinue, mostrano ancora nel modo più evidente la relativa *costanza termica* delle varie sorgenti.

Nel fenomeno però è riconoscibile nel modo più sicuro un *periodo annuo.* Probabilmente in tutte quattro le sorgenti, e senza dubbio nelle tre maggiori, si ha un massimo alla fine dell'inverno (febbraio-marzo), ed un secondo, in genere meno notevole, nel mese di agosto; un minimo alla fine della primavera (maggio-giugno) ed un altro, meno eccentuato, alla fine dell'autunno (ottobre-novembre). Evidentemente questo andamento non può stare in diretto rapporto col periodo annuo della temperatura, mentre deve sicuramente connettersi col regime delle precipitazioni (si confronti in proposito l'espressiva esatta inversione nell'andamento dei diagrammi di temperatura delle sorgenti del Livenza e del diagramma della piovosità in Cansiglio pubblicato dal Dott. G. Zaniol a pag. 109 della II annata del « Mondo Sotterraneo ») e quindi con quello idrografico delle sorgenti. Gli abbassamenti di temperatura coincidono evidentemente con le piene primaverili ed autunnali, comuni a tutti i corsi d'acqua dell'Italia settentrionale e risentite pure quasi immediatamente dalle sorgenti di tipo carsico come quelle considerate. (1) Perchè poi un aumento nel deflusso corrisponda ad un abbassamento di temperatura, si spiega con la circostanza che un più abbondante afflusso delle acque corrisponde non solo ad una maggiore velocità di queste, ma ad una minore influenza termica del suolo. Durante le magre questa è rispecchiata dal progressivo aumento di temperatura, che si nota nelle sorgenti del Livenza durante i mesi che vanno, prima dal giugno all'agosto, e poi dal novembre al febbraio; mentre gli abbassamenti della tarda primavera e del tardo autunno corrispondono appunto al maggiore e più rapido contributo delle acque fredde che si affondano nell'altipiano del Cansiglio. La piena primaverile abbassa le temperature in maggiore misura di quella autunnale sia a causa della maggior quantità di precipitazioni, sia a causa del prevalente contributo d'acqua di fusione delle nevi; delle quali hanno particolare azione quelle ammassate in fondo agli ampi inghiottitoi del Cansiglio, ove

(1) Sopra quattro soli dati termici sarebbe arrischiato fondare deduzioni definitive; è però sintomatico il fatto che i pochissimi elementi sopra riportati per il Meschio e l'Oliero accennano già per entrambe allo stesso fenomeno: alla più elevata temperatura del settembre e alla più bassa del maggio, in uguale corrispondenza col regime delle precipitazioni che le sorgenti del Livenza.

ebbi a constatare che ancora in maggio funzionano da filtro refrigerante per le acque piovane che vi colano. Invece la circostanza, a primo aspetto strana e inesplicabile, che l'aumento invernale della temperatura sia maggiore di quello estivo, deve secondo ogni probabilità dipendere dal fatto che durante l'inverno, quando la precipitazione sul Cansiglio è quasi tutta sotto forma di neve e questa non fonde quasi mai, le doline, le voragini, le fessure e le grotte ond'è cosparsa quella regione, non assorbono, si può dire, punto acqua: onde allora si hanno senza dubbio le minime portate delle sorgenti del Livenza; mentre d'estate le cavità assorbenti devono talora funzionare, sia pure saltuariamente, e portare qualche contributo alle sorgenti stesse.

Possiamo quindi concludere che durante i periodi di acque normali e di magra l'alimento delle sorgenti del Livenza è dato da masse d'acqua che, se anche non costituiscono una specie di riserva simile a quelle che sono nel sottosuolo delle regioni a terreni permeabili (di imbibizione), hanno un moto relativamente lento, e quindi subiscono in misura abbastanza notevole l'azione del riscaldamento del suolo; la quale, se non fosse interrotta dai grandi afflussi di acque fredde della primavera e dell'autunno, porterebbe probabilmente le sorgenti ad una temperatura abbastanza vicina a quella normale.

Non sarà del tutto superfluo ricordare in fine come la conclusione qui esposta ribadisca e spieghi ulteriormente quanto affermai sopra, che la temperatura delle sorgenti appare tanto più bassa quanto maggiore è la portata di ciascuna di esse: il che vale probabilmente non solo per le sorgenti del Livenza, ma anche per le altre pedemontane che scaturiscono in condizioni analoghe, quali quelle del Meschio e dell'Oliero.

Il duplice rapporto tra portata e temperatura delle sorgenti carsiche studiate rappresenta quindi la legge che meglio risulta chiarita dalla serie delle mie osservazioni e nel tempo stesso la più importante. Essa infatti, se non m'inganno, ha valore non soltanto per i casi considerati, ma per un campo più largo, porgendo qualche elemento alla nota controversia Grund e Martel relativa ai caratteri idrografici generali delle regioni carsiche, controversia che basterà quì aver fuggevolmente accennato.

G. B. De Gasperi

Catalogo delle grotte e voragini del Friuli

(Continuazione e fine)

Alpi Carniche proprie.

Limiti: rio di Sesto; fiume Drava; fiume Gail; torrente Gailitz; passo di Saifnitz; torrente Fella; fiume Tagliamento; dalla confluenza del Fella alla sorgente; sello del Mauria; rio Mauria; Piave, dalla confluenza del rio Mauria a quella del torrente Padola; torrente Padola; passo del m. Croce di Sesto; rio di Sesto.

89.° **Grotte di Timau.** — Gallerie aprentesi per più bocche sopra al *Fontanon* presso il paesello di Timau; da alcuni sono tenute per gallerie di miniere e infatti la loro disposizione lo dà a supporre; da altri, come il Lazzarini, vengono descritte come cavità naturali.

Guida della Carnia della Società Alpina Friulana — Firenze, Ricci 1898. È detto (pag. 375) delle grotte di Timau, esprimendo l'opinione che esse siano gallerie di un'antica miniera di calcopirite.

Marinelli (O.) — *Studi orografici sulle Alpi Orientali.* — Estr. dalle Memorie della Soc. Geogr. Ital. 1899 - pag. 60. — Esclude ogni relazione delle Grotte di Timau col sottostante fontanone.

Lazzarini (A.) — *Le grotte di Timau.* - In alto, Anno XIV, 1903 N. 3-4. Descrizione del fontanone e delle grotte e trascrizione di documenti riguardanti le miniere. — Veduta del fontanone e pianta della grotta (1 : 500).

90.° **Fontanone della Cercevesa** presso Paularo. — È nominato in:

Marinelli (G.) — *Annuario statistico per la provincia di Udine.* — Anno I - pag. 66 - Seitz 1876.

91.° **Caverna del M. Corbolan.** — A circa 820 metri sul mare a nord della cima del M. Corbolan (Canal di Gorto - Ampezzo). — Piccola cavità nella dolomia principale in relazione con alcune doline esistenti più in alto.

De Gasperi (G. B.) — *Caverna del M. Corbolan.* — Mondo sotterraneo Anno VI - n. 1-2 - pag. 34. — Breve notizia sulla grotta.

92.° **Caverna dai Salvans** presso Vinaio; citata in:

Gortani (L.) — *Usi, costumi, leggende e tradizioni.* — Guida della Carnia - Firenze - Ricci - 1898 - pag. 142.

93.° **Grotticella del M. Vier.** — Non si ha in proposito che l'accenno ad una visita fattavi dal Coppadoro.

In Alto - Anno IX - 1898 - pag. 61.

94.° **Grotticella di Barbe Domeni** (sinistra del R. Suttina - Canal di Gorto). - - Se ne conserva la pianta al Circolo; è una grotta molto piccola, di minima importanza.

95.° **Piccola voragine di Maranzanis** (sinistra del Margò - Canal di Gorto). — È indicata nei documenti del Circolo senza altre spiegazioni. Corrisponde forse a questa la

Caverna del Cret das Aganas sopra Maranzanis; citata a proposito di alcune leggende in:

GORTANI (L.) — *Usi, costumi, leggende e tradizioni.* — Guida della Carnia. - Firenze - Ricci 1898 - pag. 144.

96.° **Buse das Aganas**, nel *Cret di Purcìl* presso Rigolato. — Ne è riferita una strana leggenda in:

GORTANI (L.) — *Usi, costumi, leggende e tradizioni* — Guida della Carnia — Firenze, Ricci 1898, pag. 114.

97.° **Grotta tas Navâls** nel Canal di S. Canciano; è nominata in due articoli:

GORTANI (L.) — *Usi, costumi, leggende e tradizioni.* — Guida della Carnia — Firenze, Ricci 1898, pag. 114.

Ju salvans, ju Pagans e las Aganas di Çhanâl. — Pagine Friulane - Anno XIII - 1900 - n. 2.

98.° **Ciamarate di Ciampeis** presso Prato Carnico. — Sulla destra della Pesarina di fronte a Prato; secondo il Gortani sarebbe stata assai lunga; il Fratini la ritiene invece formata per incrostazione. — Attualmente è un antro, praticabile per pochi metri, da cui esce una grossa sorgente.

MARINELLI (G.) — *Annuario statistico per la provincia di Udine.* — Anno I - pag. 66 - Seitz 1876.

GORTANI (L.) — *Usi, costumi, leggende e tradizioni.* — Guida della Carnia — Firenze, Ricci 1898.

FRATINI (F.) — *Una visita alla grotta di Prato Carnico.* — Mondo sotterraneo - Anno III - 1906-07 - pag. 129. — Parla della grotta e del suo modo di formazione.

99.° **Voragine del M. Avedrugno.** — È indicata sulle carte topografiche del Circolo, ma non se ne hanno altre notizie.

100.° **Grotta dei Romani.** — Esisterebbe in comune di Raveo alla destra del Degano.

Ciconi (G. D.) — *Udine e sua provincia.* — Udine 1862 - pag. 12. — Non so se potesse corrispondere alla *Buse dai Pagans* (?)

Marinelli (G.) — *Annuario statistico per la provincia di Udine.* — Anno I - pag. 65 - Seitz 1876. — Ripete quanto ne ha detto il Ciconi.

101.° **Buse dai Pagans.** — A m. 504 sul mare, circa 200 m. a levante di Maiaso (Enemonzo - Quadr. Ampezzo). — È una grotta voragine, profonda una ventina di metri, lunga altrettanto; scavata nel conglomerato pliocenico sopportato dalle marne gessifere raibliane. — È notevole perchè conserva sempre al suo interno una temperatura assai bassa.

Marinelli (G.) — *Annuario statistico per la provincia di Udine.* — Anno III - Seitz 1881 - pag. 61. — Ne dà una breve descrizione.

Marinoni (C.) — *La grotta di Ceule.* — In alto - Anno II - 1891 - pag. 33-34. Descrizione della grotta con le figure dell'ingresso, della pianta e sezione. Vi sono però parecchie inesattezze.

Marinelli (O.) — *La « buse dai Pagans » di Maiaso.* — In alto, Anno VIII, 1897 - pag. 84-85. — Descrizione della grotta e considerazioni sulle sue particolari condizioni di temperatura.

Gortani (L.) — *Usi, costumi, leggende e tradizioni.* — Guida della Carnia - Firenze, Ricci, 1898. — L'A. accenna alla leggenda dei Pagani, abitatori delle caverne.

Marinelli (O.) — *Studi orografici nelle Alpi Orientali.* — Estr. dalle Memorie della Soc. Geogr. Ital. 1899 - pag. 82. — Ripete quanto si trova nell'articolo dell'« In alto ».

102.° **Grotticella del Criviell** presso Socchieve, nel colle detto Criviell. — È una grotta lunga complessivamente 37 metri, scavata in un'arenaria a grossi strati.

Guida della Carnia — della Società Alpina Friulana. — Firenze, Ricci 1898. — Nel capitolo riguardante il folklore è riportata (pag. 148) una leggenda che si riferisce a questa grotta.

Lazzarini (A.) — *Alcuni fenomeni carsici nei dintorni di Socchieve.* In Alto - Anno X - 1899, n. 2. — Descrizione della grotticella e pianta in scala 1 : 250.

103.° **Foranate di Nonta.** — Dolina a pozzo (foibe) profonda 10-16 m., col diametro di m. 36, presso il villaggio di Nonta

in quel di Socchieve (Tav. Ampezzo). — È scavata nei conglomerati terziari della valle del Tagliamento, soprastanti ai gessi raibliani.

Lazzarini (A.) — *Alcuni fenomeni carsici nei dintorni di Socchieve.* In alto - Anno X - 1893 - n. 2. — Descrizione della foiba, pianta, sezione e schizzi dei dintorni.

Marinelli (O.) — *Studi orografici nelle Alpi Orientali.* — Estr. dalle Memorie della Soc. Geogr. Ital. 1899 pag. 80. — Accenna alla Geiba di cui riporta il nome di *Busate di Lavoret.*

Fratini (F.) — *Una visita al laghetto di Nonta e ai fenomeni carsici in comune di Socchieve.* — Mondo sotterraneo - Anno III - 1906-07 - pag. 37. Riferisce sulle osservazioni fatte durante un'escursione.

104.° **Busate de Giandere.** — Dolina analoga alla Foranate, di minori dimensioni e più irregolare, pure presso Nonta. — Citata in

Marinelli (O.) — *Studi orografici nelle Alpi Orientali.* — Estr. dalle Memorie della Soc. Geogr. Ital. 1899 pag. 81.

105.° **Grotta del R. Filuvigne.** — Scavata a circa 420 metri sul mare sulla destra del R. Filuvigne (Tav. Ampezzo) e ad una dozzina di metri sull'alveo del rivolo, nel conglomerato terziario. L'imboccatura è assai ampia, la sua profondità però non supera i 25 metri.

106.° **Grotta del R. Marodia.** — A picco, sopra il torrente omonimo, lungo la via che unisce i due paesi di Forni di Sotto e di Sopra.

Marinelli (G.) — *Annuario statistico per la provincia di Udine.* — Anno I - pag. 65-66 - Seitz 1876.

107.° **Scarloffa di Poasso** (Tav. Misiat - Alto Tagliamento). — È indicata nelle carte del Circolo.

Prealpi Carniche.

I. Prealpi Tramontine.

Limiti: rio Vajont; fiume Piave, fra i confluenti del rio Vajont e del rio Mauria; passo del Mauria; fiume Tagliamento, dalle sorgenti allo sbocco in pianura; pianura friulana alle falde dei colli fra Tagliamento e Cellina; torrente Cellina dallo sbocco in pianura al confluente del torrente Cimoliana sino a Cimolais; passo di S. Osualdo; rio Vajont.

108.° **Clap dal Lof.** — Riparo sotto roccia attualmente scomparso, esistente alle falde settentrionali del M. Festa, di fronte ad Amaro, a m. 270 sul mare. Era largo m. 18.30, profondo m. 10,20; scavato per erosione del F. Tagliamento, che scorre ora una ventina di metri più basso, nella breccia di falda solidamente cementata ed a grossi elementi.

MARINELLI (G.) — *Grotte e caverne.* — Annuario statistico per la provincia di Udine - Anno I - 1876 pag. 65. — Nomina una grotta sul pendio NE del M. S. Simeone; il Marinoni (vedi citazione seguente) ritiene che la grotta del M. S. Simeone dell'A. sia precisamente il *Clap dal Lof.*

F(EDERICO) C(ANTARUTTI). — *Contribuzioni allo studio delle grotte in Friuli. - Una grotta scomparsa.* — Cronaca della Soc. Alp. Fr., Anno VIII 1889. — È riportato il contenuto di un manoscritto del Marinoni, con una figura indicante l'ubicazione della grotta ed un'altra raffigurante la veduta dell'ingresso.

109.° **La Cianevate.** — Presso Cavazzo Carnico, lungo la valle del R. Faejt, forse 500 metri a monte delle ultime case del paese (Tav. Tolmezzo). — È un semplice riparo sotto-roccia profondo circa 25 metri scavato nel conglomerato pliocenico.

CICONI (G. D.) — *Udine e sua provincia.* — Udine, 1862. — Nomina a pag. 12 la Cianevate.

MARINELLI (G.) — *Annuario statistico per la provincia di Udine.* — Anno I - pag. 65. - Seitz, 1876. — Nel capitolo « Grotte e Caverne » è fatta pure menzione della grotta.

TELLINI (A.) — *Peregrinazioni spel. in Friuli.* — In alto - Anno X - 1899 pag. 7. — Con la pianta (scala 1 : 1000).

110.° **La buse dai Pagans.** — Presso Cavazzo Carnico, circa 25 metri ad ovest della Cianevate; è un profondo solco lungo 50 metri, scavato nel conglomerato pliocenico per l'arretramento di un ruscello che ivi forma cascata.

CICONI (G. D.) — *Udine e sua provincia.* — Udine 1862. — Fa cenno, senza nominarla, alla cavità in parola.

TARAMELLI (T.) — *Dei terreni morenici ed alluvionali del Friuli.* — Annali del R. Ist. Tecn. di Udine — Anno VIII. — L'A. ritiene erroneamente la fessura una spaccatura (frattura) e ne dà la veduta esterna.

TELLINI (A.) — *Peregrin. spel. in Friuli.* — In alto - Anno X - 1899 pag. 7. — Descri ione accurata del fenomeno accompagnata da uno schizzo dell'ingresso ed un rilievo planimetrico (scala 1 : 1000).

111.° **Grotta presso Braulins.** — Mi è stata descritta come un ampio stanzone adorno di stalattiti, terminante in fessure impraticabili molto profonde.

112.° **Grotta di Corona.** — Si apre in un lembo di calcare posttriasico sopra la dolomia, presso Cavazzo Carnico (Tav. Tolmezzo) a 600 metri sul mare. — È una grotta di sbocco (bacino del T. Faeit-Tagliamento) ormai inattiva, almeno nella parte esterna, diretta da N-W a S-E, lunga m. 35, in debole pendio scendente verso l'interno.

Gortani (M.) — *La grotta di Corona sul M. Faeit (Carnia)* — Rivista italiana di Speleologia - Anno I - Fasc. III.

De Gasperi (G. B.) — *Grotta Corona.* — Mondo sotterraneo - Anno V pag. 128. — Relazione di una visita.

113.° **Voragine del M. Verzegnis.**

Girardi (G.) — *Storia fisica del Friuli.* — Vol. 3. - S. Vito, 1841-42. Nel 2° volume a pag. 73 si parla di una voragine sul M. Verzegnis, che l'autore ritiene la bocca di un antico cratere.

114.° **Fontanon del R. Negro o la Rimine.** — A m. 723 sul mare presso gli stavoli Fontanon sulla destra del Tagliamento a monte di Socchieve (Tav. Ampezzo). — È una grotta di sbocco intermittente, chiusa da un sifone a 50 m. dall'apertura, in forte discesa verso l'interno; scavata nel calcare dolomitico bituminoso del Retico.

Marinelli (G.) — *Annuario statistico per la provincia di Udine.* — Anno I - pag. 65 - Seitz 1876. — Fa una breve descrizione della grotta.

Mantica C. — *Al Fontanon del Rio Negro.* — In Alto - Anno VI - 1895 n. 6 p. 85-86. — È data la relazione di due gite fatte al Fontanon; specialmente interessante perchè osserva i cambiamenti avvenuti nel fenomeno a vent'anni di distanza.

Guida della Carnia della Società Alpina Friulana — Firenze, Ricci 1898. A pag. 497 si dà l'itinerario per una escursione al Fontanon e si descrive brevemente l'interessante fenomeno.

Coppadoro (A.) — *Il Fontanon del Rio Negro.* — In Alto — Anno XI 1900 - pag. 17-19. — Descrizione della grotta con pianta e sezione (1 : 1000).

115.° **Ciase de lis Aganis** (Casa delle Ondine). — A 473 metri sul mare sulla destra del R. Barquet tra Anduins e Vito d'Asio. È una grotta di sbocco intermittente, diretta da est ad ovest, lunga complessivamente 345 metri di cui 305 di corridoio principale. — È scavata nei calcari cretacei e termina in un sifone nove metri più alto che l'ingresso.

Ciconi (G. D.) — *Udine e sua provincia.* - Udine, 1862. — La nomina a pag. 12 del suo lavoro, nel capitolo « Topografia ».

Pirona (G. A.) — *La provincia di Udine sotto l'aspetto storico naturale.* Con la cronaca del R. Ginnasio-Liceo « J. Stellini » 1875-76. — A pag. 40 è citata questa caverna.

Marinelli (G.) — *Annuario statistico per la provincia di Udine.* — Anno I - pag. 65 - Seitz 1876. — Riporta le parole del Ciconi.

La çhasa de las saganas. — Pagine Friulane - Anno IV - 1891 - n. 10. È riportata una leggenda comparsa sul numero unico per l'inaugurazione della strada Regina Margherita.

De Gasperi (G. B.) — *La ciase de lis Aganis. — Prima nota.* — Mondo sotterraneo — Anno V - pag. 113. — Descrizione del primo tratto della grotta; schizzo dei dintorni (1 : 25000) e pianta e sezione fino a 130 metri.

De Gasperi (G. B.) — *La Ciase de lis Aganis. — Seconda nota.* — Mondo sotterraneo - Anno VI - n. 5-6 - pag. 97. — Fine della descrizione e pianta e spaccato della grotta con molte sezioni trasversali.

116.° **Grotta di Pradis.** — Vi è cenno in:

Ciconi (G. D.) — *Udine e sua provincia.* — Udine, 1862 - pag. 12. — Allude certamente a questa grotta dicendola « nel monte Fajèt sopra Clauzetto».

Pirona (G. A.) — *La provincia di Udine sotto l'aspetto storico naturale.* — Con la cronaca del R. Ginnasio Liceo « I. Stellini » 1875-76 pag. 40.

Marinelli (G.) — *Annuario statistico per la provincia di Udine.* — Anno I - pag. 65 - Seitz 1876. — Nomina la grotta di *Pradis* nel capitolo « Grotte e Caverne ».

117.° **Voragine del M. Forchia** (Vito d'Asio). — La trovo semplicemente nominata nelle carte del Circolo Speleologico.

118.° **Grotta presso Castelnuovo.** — Scoperta dal Sig. Antonini Giovanni presso il confine col comune di Travesio. — È lunga m. 50, larga m. 6, alta m. 4. — Con incrostazioni calcaree.

Notizia tolta dal *Giornale di Udine* 17 settembre 1908 N. 227.

119.° **Fontanone del Cosa.** — È la più grossa delle tre sorgenti principali che originano il Cosa ed esce da un'ampia grotta che va per una quindicina di metri in linea retta, poi svolta. — Tutto induce a ritenere che si tratti di una caverna importante; ma non se ne hanno ulteriori notizie.

120.° **Voragine del M. Turiet** (Ciaurlecc delle carte). — È nota per una disgrazia successavi nel 1767.

Pognici (L.) — *Guida di Spilimbergo e suo distretto.* 1ª edizione. - Pordenone, Gatti 1872. — A pag. 572 è riportata una nota esistente nell'Archivio della chiesa di Lestans ove si parla di un parroco caduto nella voragine il cui cadavere fu trasportato a Lestans.

Bidoli (G. L.) — *Le voragini del monte Turiet-Selvacç.* — Pagine Friulane - Anno XI - 1899. — Vi è trascritta una lettera di un cappellano di Campon di Tramonti, relativa alla stessa disgrazia e vi si dice che la voragine (Ceada) è profonda *passa n. 12.*

121.° **Grotta del Fornàt.** Poco sotto la cima del M. Ciaurlecc (Tav. Maniago). Con belle stalattiti ed una sorgente.

In Alto, Anno X, 1899 N. 1, pag. 3

122.° **Grotta sul M. Turiet.** — Il sig. parroco di Castelnuovo mi annuncia l'esistenza di una grotticella su questo monte, piccola, nella quale, dopo una discesa di circa 7 metri si trova uno stagno. Non saprei se esso possa corrispondere ad una delle grotte del Ciaurlecc (= Turiet) nominate più sopra.

123.° **Il Fornat** presso Meduno (Quadr. Maniago). — Si trova a 353 metri sul mare lungo il Rugo Molini tra Meduno e Pitagora. Ne sgorga un piccolo ruscello che va a costituire il Rugo stesso, affluente del Meduna. La grotta è diretta da ovest a est, esplorata per circa 150 metri, poi tanto ristretta dalle stalattiti che impedisce il varco. Si trova al contatto tra la scaglia rossa ed un grosso banco di breccia di falda tenacemente cementata. L'acqua che ne esce e quella di una sorgente più bassa sono utilizzate per una piccola officina elettrica.

Coppadoro (A.) — *Il Fornàt. Grotta nelle vicinanze di Meduno.* — Relazione di una esplorazione e descrizione della grotta fino alla sala (m. 60), con la pianta in scala 1 : 500.

De Gasperi (G. B.) — *Il Fornàt.* — Vita del Circolo — Mondo sotterraneo — Anno III - n 6 - pag. 130. — Breve cenno di una visita.

De Gasperi (G. B.) — *Il Fornàt di Meduno.* — Mondo sotterraneo — Anno VI n. 1-2 pag. 13. — Descrizione della grotta. Schizzo dei dintorni (1 : 25000) e pianta e sezione fino all'estremo punto raggiunto.

124.° **Il Fontanon dal Toff** (Quadr. Ampezzo). — A circa 650 metri sul mare sulla sinistra del R. Valcalda presso Tramonti di Sopra. — Si tratta di una piccola grotticella da cui sbocca una sorgente molto potente, che va col Valcalda ed il Viellia al Meduna. — È scavata nella dolomia principale ed accessibile per poco più di 20 metri.

De Gasperi (G. B.) — *Il Fontanon dal Toff.* — Mondo sotterraneo — Anno VI n. 1-2 pag. 22. — Descrizione del fenomeno con appunti riguar-

danti le grotte ed i fontanoni dell'Arzino, di Barman, di Goriuda, di Barboz, di Timau e del R. Negro. — Schizzo a penna della cascata del Fontanon, pianta e sezioni della grotta (1:400) e schizzo dei dintorni (1:50000).

125.° **Antro scuro.** — Si trova a circa 1200 m. sul mare sotto la cas. Bol sul fianco settentrionale del M. Riccitume (Quadr. Claut). — Consta di un unico corridoio grandissimo, lungo m. 150, scavato nella dolomia.

D'Agostini (L.) — *Nelle Prealpi Clautane.* — In alto — Anno XI, 1900 pag. 2. — Descrizione della caverna con la pianta (scala 1:2000).

II. Gruppo del monte Cavallo.

Limiti: rio Vajont; passo di S. Osualdo; rio Cimoliana; torrente Cellina; pianura friulana tra lo sbocco del torrente Cellina in piano e il Livenza; torrente Meschio; lago Morto; lago di S. Croce; fiume Rai; fiume Piave fra i confluenti del Rai e del Vajont; rio Vajont.

126.° **Grotta sul versante della Cornetta.** (Valle del Vajont). — Affatto sconosciuta, citata da

Bearzi (G.) — *Escursione Maniago-Longarone-Vittorio.* — In alto — Anno II - pag. 14.

127.° **Grotta presso Erto.** (Valle del Vajont). — Lunga una ventina di metri ed adibita un tempo ad abitazione.

Bearzi (G.) — *Escursione Maniago-Longarone-Vittorio.* — In alto — Anno II - pag. 14.

128.° **Sperlonga de la Mugla** (Nel piano del Cavallo). — Caverna con ghiaccio che viene asportato dagli abitanti di Aviano.

Flora (F.) — *Pala Fontana.* — Escursioni e salite di soci. — In Alto Anno XVII - 1906. Semplice citazione.

129.° - 130.° - 131.° — **Tre voragini con neve** nei circhi della Val di Piere nel Gruppo del Cavallo. Citate dal Marson in:

Nevai di circo e traccie carsiche ecc. — Atti del IV Congr. Geogr. Ital. Milano 1901. pag. 8 dell'estratto.

132.° **Lander dei Furlani** — Citato dal Catullo e ricordato dal Marinelli nel suo opuscolo sull'opera speleologica di questo autore. — Si aprirebbe tra il M. Tremol e la Palantina.

133.° **Antro delle Lamate** a N-W del monte Tremol è segnato sul Quadrante *Aviano* (1 : 50000).

134.° **Antro di Fratuzza.** — È citato da T. A. Catullo nel lavoro che è più sotto nominato assieme a quello del Marinelli.

135.° **Busa de l'Orso.** — La nota il Catullo (cfr. Marinelli). Corrisponde forse alla Sperongola della Val de l'Orso elencata dal Soravia?

136.° **Voragine presso Cas. Schiosi.** — Lungo il sentiero che dal Crep de Varda per Val del Palazzo va al piano del Cansiglio a 1295 m. sul mare. — Scavata nel calcare cretaceo e profonda m. 20.

De Gasperi (G. B.) e Feruglio (G.) — *L'altipiano del Cansiglio.* — Mondo sotterraneo — Anno VI n. 3-4 pag. 52. Con pianta e due sezioni verticali.

137.° **Sperlonga de la Val del Palazzo.** — A 1157 m. sul mare, nel calcare cretaceo sulla destra del sentiero che scende per la Val del Palazzo. Profonda 39 m.; conservante la neve al fondo anche nella stagione estiva.

De Gasperi (G. B.) e Feruglio (G.) — *L'altipiano del Cansiglio.* - Mondo sotterraneo — Anno VI n. 3-4 pag. 52. — Con pianta e sezioni verticali.

138.° **Grotta dell'inghiottitoio di Valmanera.** — Lunga circa 24 m. e scavata nella scaglia grigia nel fondo del piano di Valmanera (Tav. Belluno).

De Gasperi (G. B.) e Feruglio (G.) — *L'altipiano del Cansiglio.* — Mondo sotterraneo — Anno VI n. 3-4 pag. 51. Con una pianta della grotta. Forse è questo l'antro notato dal Catullo e riferito dal Marinelli, come esistente in Valmanera.

139.°-142.° **Sperlonghe de le Baldassare.**

Soravia (R.) — *Il Cansiglio — Foresta inalienabile del Veneto.* — Nuova rivista forestale. — Firenze, 1879 Anno II, Disp. VI. — Cita nel suo elenco 4 sperlonghe nella reg. Baldassare.

Marson (L.) — *Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo.* — Boll. Soc. Geogr. 1903 pag. 985. — Ne accenna la presenza e dice di una leggenda.

danti le grotte ed i fontanoni dell'Arzino, di Barman, di Goriuda, di Barboz, di Timau e del R. Negro. — Schizzo a penna della cascata del Fontanon, pianta e sezioni della grotta (1:400) e schizzo dei dintorni (1:50000).

125.° **Antro scuro.** — Si trova a circa 1200 m. sul mare sotto la cas. Bol sul fianco settentrionale del M. Riccitume (Quadr. Claut). — Consta di un unico corridoio grandissimo, lungo m. 150, scavato nella dolomia.

D'Agostini (L.) — *Nelle Prealpi Clautane.* — In alto — Anno XI, 1900 pag. 2. — Descrizione della caverna con la pianta (scala 1:2000).

II. Gruppo del monte Cavallo.

Limiti: rio Vajont; passo di S. Osualdo; rio Cimoliana; torrente Cellina; pianura friulana tra lo sbocco del torrente Cellina in piano e il Livenza; torrente Meschio; lago Morto; lago di S. Croce; fiume Rai; fiume Piave fra i confluenti del Rai e del Vajont; rio Vajont.

126.° **Grotta sul versante della Cornetta.** (Valle del Vajont). — Affatto sconosciuta, citata da

Bearzi (G.) — *Escursione Maniago-Longarone-Vittorio.* — In alto — Anno II - pag. 14.

127.° **Grotta presso Erto.** (Valle del Vajont). — Lunga una ventina di metri ed adibita un tempo ad abitazione.

Bearzi (G.) — *Escursione Maniago-Longarone-Vittorio.* — In alto — Anno II - pag. 14.

128.° **Sperlonga de la Mugla** (Nel piano del Cavallo). — Caverna con ghiaccio che viene asportato dagli abitanti di Aviano.

Flora (F.) — *Pala Fontana.* — Escursioni e salite di soci. — In Alto Anno XVII - 1906. Semplice citazione.

129.° - 130.° - 131.° — **Tre voragini con neve** nei circhi della Val di Piere nel Gruppo del Cavallo. Citate dal Marson in:

Nevai di circo e traccie carsiche ecc. — Atti del IV Congr. Geogr. Ital. Milano 1901. pag. 8 dell'estratto.

132.° **Lander dei Furlani** — Citato dal Catullo e ricordato dal Marinelli nel suo opuscolo sull'opera speleologica di questo autore. — Si aprirebbe tra il M. Tremol e la Palantina.

133.° **Antro delle Lamate** a N-W del monte Tremol è segnato sul Quadrante *Aviano* (1 : 50000).

134.° **Antro di Fratuzza.** — È citato da T. A. Catullo nel lavoro che è più sotto nominato assieme a quello del Marinelli.

135.° **Busa de l'Orso.** — La nota il Catullo (cfr. Marinelli). Corrisponde forse alla Sperongola della Val de l'Orso elencata dal Soravia?

136.° **Voragine presso Cas. Schiosi.** — Lungo il sentiero che dal Crep de Varda per Val del Palazzo va al piano del Cansiglio a 1295 m. sul mare. — Scavata nel calcare cretaceo e profonda m. 20.

De Gasperi (G. B.) e Feruglio (G.) — *L'altipiano del Cansiglio.* — Mondo sotterraneo — Anno VI n. 3-4 pag. 52. Con pianta e due sezioni verticali.

137.° **Sperlonga de la Val del Palazzo.** — A 1157 m. sul mare, nel calcare cretaceo sulla destra del sentiero che scende per la Val del Palazzo. Profonda 39 m.; conservante la neve al fondo anche nella stagione estiva.

De Gasperi (G. B.) e Feruglio (G.) — *L'altipiano del Cansiglio.* - Mondo sotterraneo — Anno VI n. 3-4 pag. 52. — Con pianta e sezioni verticali.

138.° **Grotta dell'inghiottitoio di Valmanera.** — Lunga circa 24 m. e scavata nella scaglia grigia nel fondo del piano di Valmanera (Tav. Belluno).

De Gasperi (G. B.) e Feruglio (G.) — *L'altipiano del Cansiglio.* — Mondo sotterraneo — Anno VI n. 3-4 pag. 51. Con una pianta della grotta. Forse è questo l'antro notato dal Catullo e riferito dal Marinelli, come esistente in Valmanera.

139.°-142.° **Sperlonghe de le Baldassare.**

Soravia (R.) — *Il Cansiglio — Foresta inalienabile del Veneto.* — Nuova rivista forestale. — Firenze, 1879 Anno II, Disp. VI. — Cita nel suo elenco 4 sperlonghe nella reg. Baldassare.

Marson (L.) — *Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo.* — Boll. Soc. Geogr. 1903 pag. 985. — Ne accenna la presenza e dice di una leggenda.

143.° **Fessura presso Cas. del Conte.** — Piccola fessura carsica, posta a nord della Cas. del Conte (Quadr. Belluno) sull'altopiano del Cansiglio. Lunga m. 15, profonda m. 10.

De Gasperi (G. B.) e Feruglio (G.) — *L'altipiano del Cansiglio.* — Mondo sotterraneo, Anno VI n. 3-4. Con schizzo della pianta e due sezioni.

Catullo (A. T.) — *Sulle caverne delle provincie venete.* — Venezia, Antonelli, 1844. — Corrisponde forse a questa una delle spelonche citate dall'autore come esistenti presso Cas. del Conte. Vedi pure lo scritto:

Marinelli (O.) — *T. A. Catullo e lo studio delle caverne nel Veneto.* Studi bellunesi 1897.

144.° **Crepaccio presso ai Casoni Pich.** — Profondo circa 12 m. quasi dirimpetto ai Casoni Pich sull'altipiano del Cansiglio (Quadr. Belluno).

De Gasperi (G. B.) e Feruglio (G.) — *L'altipiano del Cansiglio.* — Mondo sotterraneo, Anno VI n. 3-4. Con pianta e due sezioni.

Credo corrisponda a questa l'altra spelonca di cui le due op. sopra citate, del Catullo e del Marinelli.

145.° **Grotta presso Cas. Vallorch** ricordata in:

Catullo (T. A.) — *Sulle caverne delle provincie venete.* — Venezia, Antonelli - 1844.

Marinelli (O.) — *T. A. Catullo e lo studio delle caverne nel Veneto.* Studi bellunesi 1897.

Corrisponde forse al *Fornel de Valorch* citato nell'elenco contenuto nella citata op. del Soravia.

146.° **Voragine presso il Palazzo.** — Profonda 30 metri con piccola grotticella finale, nella scaglia grigia del piano del Cansiglio (Quadr. Belluno).

De Gasperi (G. B.) e Feruglio (G.) — *L'Altipiano del Cansiglio.* — Mondo sotterraneo, Anno VI, n. 3-4. Con una sezione verticale e due piante.

147.° **Busàtt.** — Spelonca non verticale, assai profonda, a S-E del R. Palazzo, all'altezza di circa m. 1050.

Marson (L.) — *Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo*, ecc. — Boll. Soc. Geogr. Ital. 1905 pag. 184. — Relazione di una visita e poche notizie.

148.° **Busa dei cavai.** — Fessura di 10 metri di profondità, nel calcare cretaceo del Piano del Cansiglio.

Coppadoro (A.) — *Contributo allo studio dei fenomeni carsici del Cansiglio.* — In Alto - Anno XIV - 1903 - n. 2. — Descrizione e schizzo topografico dei dintorni (1 : 25000).

MARSON (L.) — *Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo.* — Boll. Soc. Geogr. 1903 pag. 985. — Descrive la fessura e ne segna la posizione in una cartina.

149.° **Buso de la jazza o buso de sora del buso dei cavai.** — Sul pendio della conca del Cansiglio, ad est delle lame dei Negadi. — È una voragine profonda 28 metri, scavata nel calcare cretaceo, che conserva perennemente al fondo un deposito di ghiaccio.

COPPADORO (A.) — *Contributo* ecc. — In Alto, Anno XIV, 1903, n. 2. — Descrizione, pianta e sezione verticale (1:500) e schizzo dei dintorni (1:25000).

MARSON (L.) — *Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo.* — Boll. Soc. Geogr. 1903 pag. 28. — Descrive la voragine sotto il nome di *Bus dei Pez*; a pag. 988, su una cartina, ne è segnata l'ubicazione.

150.° **Buso de la Val di Pez.** — Crepaccio di poca importanza, di 6-7 metri di profondità, a S-O della Busa de la jazza sul Cansiglio.

COPPADORO (A.) — *Contributo allo studio* ecc. — In Alto, Anno XIV, 1903 n. 2. — Breve cenno e schizzo dei dintorni (1:25000).

151.° **Busa del Fornel** — a sud del Col de la Rizza, nel calcare cretaceo. — È una grotta lunga 45 metri, che va discendendo per 27 metri; al fondo conserva un deposito di neve perenne.

Nell'elenco del Soravia è citato un *Fornel* che corrisponde probabilmente a questo.

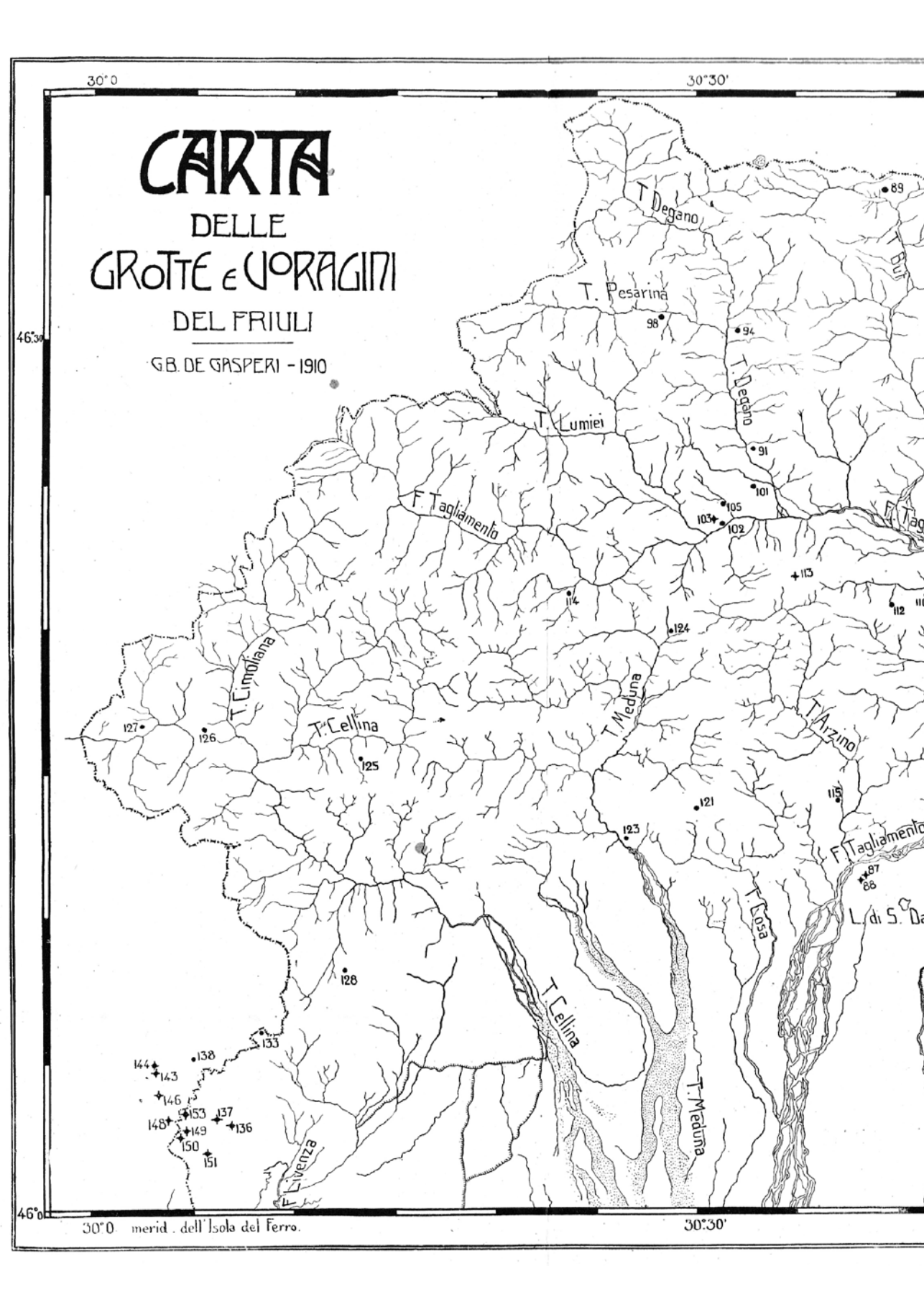
COPPADORO (A.) — *Contributo allo studio* ecc. — In Alto, Anno XIV, 1903, n. 2. — Descrizione, pianta, sezione (1:500) e schizzo dei dintorni (1:25000).

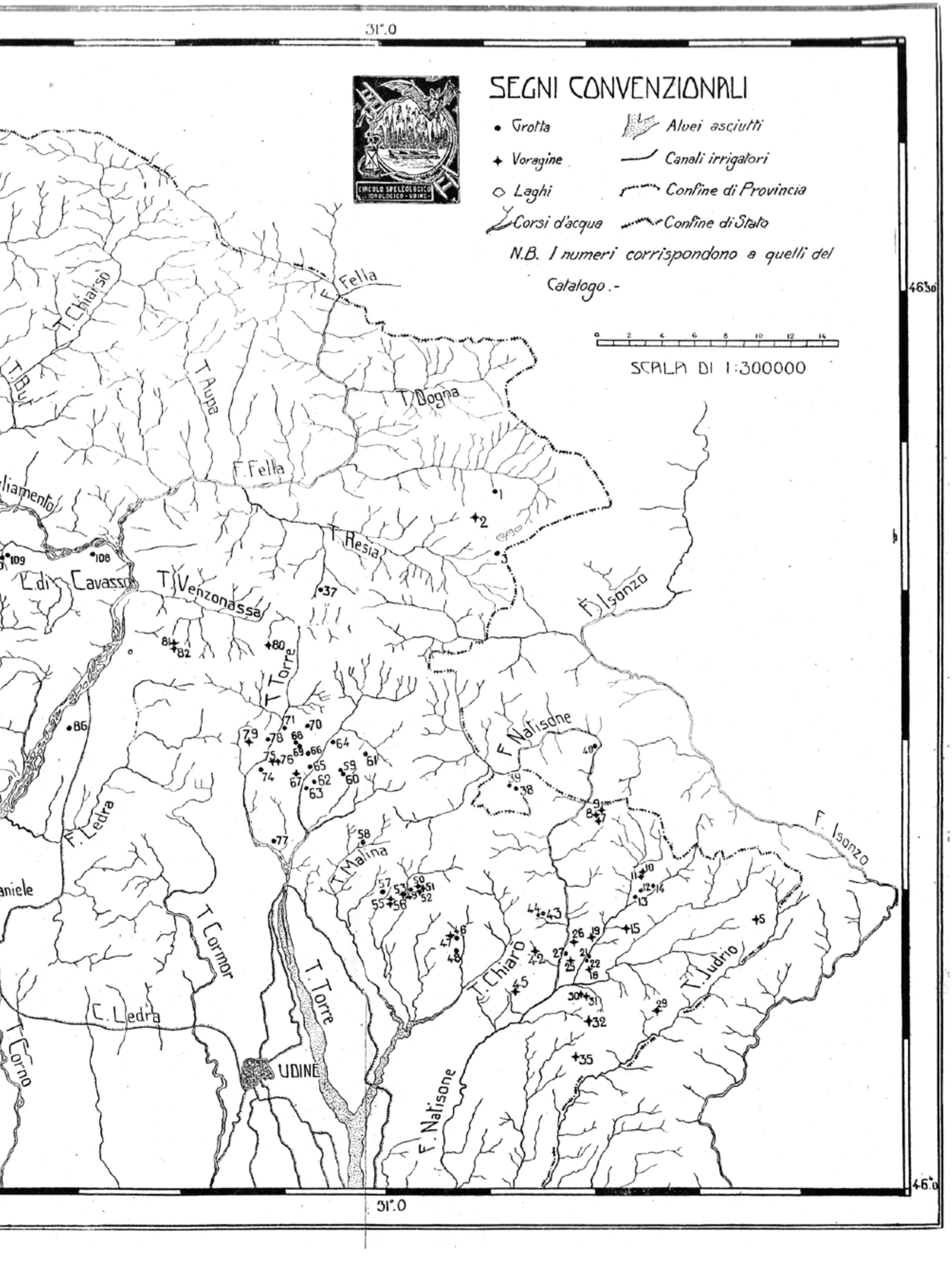
MARSON (L.) — *Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo.* — Boll. Soc. Geogr. 1903 pag. 28. — Sotto il nome di *Fornel del Giàz* descrive la grotta-voragine; a pag. 988, segna l'ubicazione in apposita cartina.

152.° **Busa de le vacche morte** — citata assieme a molte di quelle qui elencate ed a parecchie considerazioni sul *Bus de la Lum* nell'articolo:

FRATINI (F.) — *Le grotte del Cansiglio in relazione con le sorgenti del Livenza e del Meschio.* — Patria del Friuli, 8 luglio 1904 n. 165.

153.° **Buso de la lume** — A 1030 m. circa sul mare, a S-E del R. Palazzo del Cansiglio. — È la voragine più profonda finora


30° 0
30°30'
CARTA
DELLE
GROTTE e VORAGINI
DEL FRIULI
G.B. DE GASPERI - 1910
46°30
46°0
30° 0 merid. dell'Isola del Ferro.
30°30'
T. Degano
T. Pesarina
T. Degano
T. Lumiei
F. Tagliamento
T. Cimoliana
T. Cellina
T. Meduna
T. Arzino
T. Cosa
T. Cellina
T. Meduna
F. Tagliamento
F. Livenza
L. di S. Da
89
98
94
91
101
105
103
102
113
114
112
124
127
126
125
121
115
123
87
88
128
133
138
144
143
146
153
137
148
149
136
150
151


31°.0
SEGNI CONVENZIONALI
CIRCOLO SPELEOLOGICO IDROLOGICO - UDINE
Grotta
Voragine
Laghi
Corsi d'acqua
Alvei asciutti
Canali irrigatori
Confine di Provincia
Confine di Stato
N.B. I numeri corrispondono a quelli del Catalogo.-
0 2 4 6 8 10 12 14
SCALA DI 1:300000
46°30'
F. Fella
T. Chiarsò
T. But
T. Aupa
T. Dogna
F. Fella
...liamento
T. Resia
L. di Cavasso
T. Venzonassa
F. Isonzo
T. Torre
F. Natisone
F. Ledra
T. Malina
...aniele
T. Cormor
T. Torre
T. Chiarò
T. Judrio
F. Isonzo
C. Ledra
T. Corno
UDINE
F. Natisone
46°0'
31°.0

conosciuta: uno scandaglio fatto dalla squadra delegata dal Circolo per una esplorazione preliminare arrivò a 254 m. Il Marson raggiunse invece la profondità di 460 metri, che è confermata anche da calcoli fatti col gettito di massi. È aperta nei calcari cretacei a strati quasi orizzontali. Vi si fece una calata sino a 60 m. di profondità ove si trovò della neve; da esperienze fatte l'aria interna risultò priva di gas deleterii.

MARINELLI (G.) — *Una visita alle sorgenti del Livenza e al bosco del Cansiglio e un' ascesa al Cimon della Palantina.* — Boll. del Club Alp. Ital. 1877 n. 29. — A pag. 46 è detto di una visita alla voragine.

MARSON (L.) — *Guida di Vittorio e suo distretto.* — Treviso, Zoppelli 1889. — A pag. 58 è fatto cenno della voragine.

MARSON (L.) — *Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo.* — Atti del IV Congresso Geografico Italiano - Milano, 1901. — La seconda appendice riguarda il *Bus de la Lum* di cui è data breve descrizione dell'aspetto esterno e relazione di alcune osservazioni termometriche a 50 metri di profondità, con considerazioni in proposito.

MARSON (L.) — *Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo.* — Boll. Soc. Geogr. 1903, pag. 23. — Riproduce una fotografia dell'imboccatura della voragine ed accenna al lancio di uno scandaglio di 120 metri.

COPPADORO (A.) — *Contributo allo studio dei fenomeni carsici del Cansiglio.* — In Alto, Anno XIV, 1903 n. 2. — Breve relazione sul lanciamento di alcuni scandagli e schizzo topografico dei dintorni (1:25000).

MARSON (L.) — *Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo.* Boll. Soc. Geogr. 1903 pag. 985. — Dice di uno scandaglio fatto a 460 metri e della calata d'un termometro a massima e minima a 300 metri di profondità e dei dati ottenuti (4°). — Segna la posizione della voragine in una cartina.

ANTONINI (L.) — *Il Cansiglio e le sue orride bellezze.* — Giornale di Udine — Anno XXXVIII - 1904 - 176 - 179 - 181 - 182 - 184 - 187 - 189. — È data relazione delle osservazioni fatte durante la prima esplorazione, con uno schizzo dei dintorni, la pianta della bocca, due sezioni fino a 60 metri e due schizzi ideali, uno rappresentante la voragine, l'altro una sezione dell'altipiano per dimostrare le relazioni tra le voragini del Cansiglio e le sorgenti del Livenza.

LAZZARINI (A.) — *L'esplorazione delle voragini del Cansiglio.* — Mondo sotterraneo — Anno I, 1904-1905 - n. 2. — Breve relazione sui lavori e gli esperimenti fatti per l'esplorazione delle voragini.

MARSON (L.) — *Nevai di circo e traccie carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo* ecc. - Boll. Soc. Geogr. Ital. 1905 - pag. 184-185. Riferisce sulle osservazioni fatte dal Circolo Speleologico Friulano.

*
* *

Alle grotte del Cansiglio faccio ora seguire l'elenco di quelle che non mi sembrò di poter identificare con nessuna delle già nominate, togliendole dal catalogo pubblicato in:

Soravia (R.) — *Il Cansiglio — Foresta demaniale inalienabile del Veneto.* — Nuova Rivista Forestale - Firenze 1879 - Anno II - Disp. VI.

Sperongola sopra la lama — Sperlonga de le do Boche — Busa del Conte — Caverna sotto Pranderola — Busa de la neve — Busa del Fagherolo — Busa de la Carne — Busa de Filipon — Fornel del Latte de le Rotte — Sperlonga sotto Val del Palazzo — Sperlonga dei Squaradi — Sperlonga verso Prese — Busa de la Neve, sotto il pian de la Fede — Busa de la Neve, de qua del Pian de le Vacche — Sperongola de Val Capela — la Criminal — Sperlonga de Pian Scur — Fornel de le Paradise — Sperongola del Col de Dore — Sperlonga dei Pezzet — Busa dei Marioi — Caverne de le Paradise (3).

NB. Di nessuna di queste è tenuto conto negli specchietti riportati nell'introduzione.

F. Fratini

ANALISI BATTERIOLOGICHE

di acque destinate a scopo potabile

Le acque di 5 sorgenti e di 2 ruscelli aperti in comune di Prato Carnico (Udine) per gli acquedotti in tutte le sue frazioni.

II. gruppo. — Le acque dei due ruscelli aperti.

a) *Acqua del rio* Fuina *presa a circa 730 m. sul mare per l'acquedotto della frazione di Osais.*

Premettesi che la frazione di Osais non ha assolutamente nei suoi pressi nè lontano alcuna sorgente d'acqua alla quale ricorrere per un acquedotto. Fino ad ora si è servita dell'acqua del rio Fuina, presa però troppo in basso, cioè dove, uscita fuori dalla sua gola rocciosa, ha già attraversato campi e prati concimati, con qualche abitazione. Da di qui poi è condotta in paese con una conduttura attraversante la campagna, in pietre non connesse, ed atta quindi a ricevere ogni sorta di inquinamenti.

Dovendo provvedere ad una più razionale conduttura in ghisa e dovendo necessariamente, per mancanza di sorgenti, attingere l'acqua ancora al Fuina, si pensò bene di fare almeno la presa più in su delle case e dei campi e prati concimati, presso lo sbocco della gola rocciosa dalla quale il rio esce, all'altezza sul mare di circa m. 730, alla distanza da Osais di circa mezzo chilometro in linea retta.

Al di sopra di questo punto la regione si fa arida e deserta, vi hanno più in alto dei boschi di abeti, ma nessun tratto di terreno nè abitato, nè coltivato. Le roccie sono calcaree con qualche arenaria, dovuta questa al Trias, quelle al Permiano. Arenarie poi e calcari permiani in gran prevalenza formano il letto del rio Fuina sul quale l'acqua in parola scorre. Le creste montuose in alto sono spesso coperte di neve anche nella buona stagione.

Il parere igienico che dopo quanto ho esposto credo di poter dare circa quest'acqua di rio aperto, raccolta però in località molto meno esposta ad inquinamenti, non può essere che relativo. Per sè naturalmente non sarebbe favorevole, ma nel caso speciale, in cui è materialmente impossibile avere di meglio, di fronte alle deplorevoli condizioni attuali, rappresenterà sempre un grande e non trascurabile miglioramento, che merita di essere assecondato. Nel complesso quindi il mio parere, sempre in via relativa, dev'essere buono.

La raccolta dei tre campioni di quest'acqua fu fatta al punto dove si dovrebbero costruire le opere di presa, e fu fatta alle ore 11 del 18 aprile 1907 con cielo sereno, con la temperatura dell'aria di centigr. 11 e dell'acqua 6. Aveva piovuto nei giorni precedenti ad intervalli e spesso anche abbondantemente, specie il pomeriggio del giorno innanzi. Ad onta di questo però l'acqua era limpida, incolora, di sapore gradevole, inodora.

Si raccolsero in mezzo alla corrente del rio, colle solite precauzioni, tre campioni dell'acqua in parola, mediante tre pipette Tursini che, chiuse poi alla lampada, si collocarono nella cassetta refrigerante, previamente riempita di ghiaccio pesto.

Sulle tre pipette si incollarono delle etichette con speciali contrassegni.

Risultato dell'Analisi:

Germi fondenti	12
» non fondenti	40
Cromogeni	2
Ifomiceti	2
Streptotricee	0
Colonie sospette patogene	0
Totale dei germi per 1 cmc.	56

Giudizio igienico. — In base ai risultati della presente analisi e tenuto conto della favorevole relazione del Medico provinciale si può dichiarare potabile l'acqua del rio Fuina, non essendosi in essa riscontrate colonie sospette patogene, ma soltanto un numero non rilevante di germi comuni delle acque.

b) *Acqua del rio* Masared *presa all'altezza di m. 850 sul mare per l'acquedotto di Truia e Pieria.*

Premettesi che le due frazioni di Truia e Pieria in comune di Prato Carnico sono ora costrette a far uso a scopo potabile di acque quanto mai antigieniche e pericolose. Truia si serve di una piccola sorgente superficiale, che ad ogni pioggia si intorbida terribilmente e che è data dagli scolaticci dei prati concimati col comune stallatico. Pieria fa uso invece dell'acqua dal rio Masared, ma presa poco sopra il paese, dopo, cioè, che ha ricevuto in sè tutti gli scoli della sovrastante frazione di Truia e campi e prati relativi concimati.

Dovendosi quindi provvedere al miglioramento di queste deplorevoli condizioni e non essendovi nè a monte di Truia nè a monte di Pieria vere sorgenti a cui poter ricorrere, una forzata necessità costringe a servirsi dell'acqua dello stesso rio Masared, però facendo le due prese in località assai più elevate, superiori ai prati e campi coltivati e concimati, dove non si hanno che boschi, roccie e prati stabili non coltivati. È una dura necessità questa di dover ricorrere ad un tal mezzo, ma fra due mali è sempre consigliabile il minore, specie poi se, come nel nostro caso, il male minore può dirsi, come vedremo, addirittura minimo.

Le due prese per Truia e per Pieria si faranno all'altezza di circa metri 850 sul mare per Truia e poco più sotto per Pieria; tutte e due però in zone dove l'acqua non può essere inquinata dagli scoli di caseggiati, di campi e di prati concimati, come sopra è detto.

Per l'analisi batteriologica i campioni di quest'acqua furono raccolti all'altezza sul mare di circa metri 850. Ivi le roccie che formano i fianchi della valle del rio Masared sono date da calcari compatti del Permiano, che costituiscono le creste montuose spesso coperte di neve. Tali roccie formano anche blocchi staccati sul fondo del rio, che è sempre ricco d'acqua.

Dopo quanto ho sopra riferito, il parere igienico che in coscienza si può dare di quest'acqua di rio aperto, raccolta però al di sopra dei soliti inquinamenti che derivano da abitazioni, prati e campi col-

tivati e concimati, non può essere che relativo; ma anche in via relativa nel complesso è buono, sovratutto se si considera che nessun altro mezzo migliore si avrebbe a disposizione per togliere le deplorevoli condizioni dell'acqua potabile attualmente usata così a Truia come a Pieria.

La raccolta dei tre campioni di quest'acqua si fece alle ore 9,45 del 18 aprile 1909 con cielo sereno, mentre la temperatura dell'aria era di centigradi 10 e quella dell'acqua 3. Notasi che nei giorni precedenti e specialmente durante tutto il pomeriggio del dì innanzi era piovuto ad intervalli anche abbondantemente, e sulle creste montuose sovrastanti circa 200 metri più in alto era caduta in quantità discreta la neve.

Si raccolsero nel mezzo della corrente del rio, colle solite precauzioni, tre campioni dell'acqua in discorso, la quale ad onta della pioggia del dì innanzi era limpida, incolora, inodora, di sapore gradevole, benchè molto fredda.

Si riempirono così tre pipette Tursini che, chiuse alla lampada, si posero poi nella cassetta refrigerante che era stata previamente riempita di ghiaccio pesto.

Sulle tre pipette si incollarono delle etichette coi soliti contrassegni speciali onde distinguerle.

Risultato dell'Analisi:

Germi fondenti	10
» non fondenti	60
Cromogeni	0
Ifomiceti	0
Streptotricee	0
Colonie sospette patogene	0
Totale dei germi per 1 cmc.	70

Giudizio igienico. — In base ai risultati della presente analisi e tenuto conto della favorevole relazione del Medico provinciale si può dichiarare potabile l'acqua del rio Masared, non essendosi in essa riscontrate colonie sospette patogene, ma soltanto un numero non rilevante di germi comuni delle acque.

VITA DEL CIRCOLO

Assemblea generale dei soci. — Il 12 maggio u. s. si tenne l'assemblea generale ordinaria dei soci nella quale venne approvato il bilancio consuntivo 1910 e preventivo 1911. — Fu proposto di indire per l'11 giugno una gita alla grotta di S. Canziano. Pro edutosi quindi all'elezione delle cariche, risultarono eletti: *Presidente* - Dott. Prof. Cav. F. Musoni; *Consiglieri* - Dott. Prof. Cav. F. Fratini Ing. O. Valussi, Ing. Cav. Uff. G. B. Cantarutti, Prof. Dott. C. Bortolotti, Prof. Dott. G. Paoletti, R. Cosattini, U. Micoli, G. B. De Gasperi, I. Rodaro; *Revisori dei conti* C. Biancuzzi, G. Sadnig.

Carovana scolastica al Bernadia e alla grotta di Villanova. — Il 25 maggio u. s. indetta dalla Società Alpina Friulana si effettuò una carovana scolastica all'altipiano del Bernadia e alla grotta di Villanova. — Vi parteciparono 130 persone, fra cui parecchi soci del Circolo Speleologico. Discesi dal Bernadia (M. Lèdine) si passò all'imboccatura superiore della grotta di Villanova, dove i più coraggiosi si internarono per una cinquantina di metri. La gita, bene organizzata, riuscì divertente e istruttiva, chè permise di ammirare questo interessante altopiano carsico e la più estesa grotta del Friuli.

Recensioni e annunzi bibliografici.

T. TARAMELLI. — **Geologia della Conoide dell'Astico.** — R. Magistrato delle Acque (Ufficio Idrografico), Pubblicazione N. 8 (Venezia, 1910).

Secondo l'A., la declive pianura alluvionale edificata dai torrenti Astico, Leogra e Timonchio riposa su di un'ampia conca rocciosa aperta a SE, il cui fondo senza dubbio scende notevolmente al disotto dell'odierno livello marino. Per quanto riguarda più specialmente l'Astico, essa apparisce costituita da tre conoidi che, a valle, via via si sovrappongono e di cui la principale e più antica, ossia del periodo degli *alti terrazzi* di Penck e Brückner, ha il vertice a Rocchette presso Piovene e si estende largamente verso SE, tenendosi a ponente dei colli di Zugliano, Sarcedo e Montecchio Precalcino. Lungo tutta questa conoide dovette adunque passare anticamente l'Astico, prima cioè che, al chiudersi del quaternario, esso fosse catturato attraverso la chiusa di Chiuppano (a levante di Rocchette) da un affluente di destra del Chiavon; cosicchè il corso stesso dell'Astico, penetrato nella depressione di Calvene, finì per spostarsi ad oriente dei suddetti colli.

Quest'antica conoide, tuttora scoperta verso levante fino al torrente Igna (tributario del Timonchio), passa quivi sotto una seconda meno antica

che si svolge già a valle del ponte di Breganze; essa appartiene al diluvium recente, ossia all'ultima invasione glaciale, e su di essa (ad ovest di Dueville) sorge la vasca di decantazione per l'acquedotto di Padova. A sud di Montecchio si adagia la terza conoide, di origine postglaciale e storica, però di potenza assai minore delle altre due.

Nella valle dell'Astico non appariscono distinte le alluvioni più antiche e più profonde riferibili ai *Decken-Schötter* di Penck e Brückner, così ben rappresentati nella valle del Piave dal colle Montello. Ma probabilmente sono di questo antico periodo i conglomerati di Arsiero e le enormi breccie calcari sparse da Cogollo alla Barricata, e forse i conglomerati durissimi incontrati fra i 30 e 40 m. di profondità in due pozzi di Thiene; questi ultimi materiali manterrebbero la falda acquifera delle colline di Zugliano e di Sarcedo ma, se si prolungassero a valle fino all'altezza di Dueville, dovrebbero trovarsi a grandi profondità.

In quanto alle roccie emergenti attorno a questa massa alluvionale, in parte sono poco o punto permeabili come i calcari marnosi del cretaceo (scaglia rossa), i calcari marnosi e le arenarie del terziario, i basalti e i tufi; e in parte sono permeabili, quali la dolomia e i calcari cretacei e giuresi. Osservisi tuttavia che la permeabilità di queste ultime roccie, tagliate dall'Astico nella gola di Chiuppano, non può essere certo notevole, poichè l'incisione è qui relativamente recente e vi manca la disaggregazione operata dagli agenti atmosferici che appunto si avvera nelle parti più elevate; cosicchè scarsa o nulla deve essere la quantità d'acqua recata alla conoide principale dalle roccie secondarie emergenti a monte.

I saggi tolti dai pozzi di Dueville non dettero campioni di banchi argillosi ma solo sabbie più o meno fine e ghiaiette; quindi è da ritenersi che tutta la massa alluvionale non abbia alcun banco veramente impermeabile, e che l'acqua sotterranea provenga, oltrechè dalla dispersione del fiume durante le piene, anche dalle pioggie che bagnano la seconda conoide. Dal vertice della più antica conoide non arriva acqua sotterranea a Dueville; questa invece proviene dal tratto a valle del ponte di Braganze, forse alimentata in via subordinata da infiltrazioni delle colline di Zugliano e Sarcedo.

Il lavoro è accompagnato da una tavola geologica del bacino dell'Astico, sulla quale il De Marchi (vedi pubblicazione seguente) ha aggiunto le linee di livello del suolo e della falda acquifera superiore; in un'altra tavola sono rappresentati i profili di due pozzi con l'indicazione dei materiali incontrati. G. Paoletti.

L. DE MARCHI. — **Ricerche Idrografiche sul Bacino delle Risorgive di Dueville presso Vicenza.** — R. Magistrato delle Acque (Ufficio Idrografico), Pubblicazione N. 9 (Venezia 1910).

Anche questo lavoro, come il precedente, costituisce un'accurata relazione intorno ad alcuni problemi concernenti il funzionamento dell'acquedotto comunale di Padova.

Dalle esplorazioni compiute in 29 pozzi tra Dueville e la collina di Sarcedo, il De Marchi potè mettere in evidenza una zona di depressione

piezometrica che dall'Astico (sotto il ponte di Breganze) scende a SW verso Novoledo, la quale appunto rappresenta una direzione di più pronto deflusso delle acque infiltratesi nella sponda destra del fiume, nel tratto fra i colli basaltici di Sarcedo e di Montecchio; ad esse certamente vanno ad unirsi le infiltrazioni non molto rilevanti che scorrono lungo la base occidentale della zona collinesca di Zugliano e Sarcedo. E che in questa direzione proceda più facile e pronta l'infiltrazione, lo proverebbe il fatto che l'acqua dei pozzi di Novoledo (il cui livello è di 5 a 6 m. sotto il suolo) s'innalza fino a traboccare allorchè l'Astico è in piena. L'A. spiega questo fenomeno con la presenza di ghiaie più grossolane, abbandonate lungo un antico alveo ora sommerso e derivato dall'Astico in epoca probabilmente preistorica od anche storica, quando cioè la corrente nei periodi di piena si biforcava contro la collina di Montecchio; queste ghiaie si espansero sulla seconda conoide (del diluvium recente), mentre nelle massime piene l'acqua dovette straripare anche verso sud, abbandonandovi dei mantelli di alluvioni più o meno minute, nelle quali è ora appunto mantenuta (sempre per la suddetta infiltrazione dell'Astico) la falda acquifera alimentatrice delle sorgive ad ovest di Dueville. Quivi la falda scende divisa in tre vene, due a ponente più distinte e confluenti a sud, l'altra a levante; la vasca di decantazione per l'acquedotto sorge appunto su quella di mezzo. Non è però escluso che una parte dell'acqua che alimenta queste sorgive provenga a levante da un'altra direzione di più facile infiltrazione dell'Astico, cioè dal sud della collina di Montecchio e sul margine della terza conoide accennata nel precedente lavoro del Taramelli.

Lo studio dei numerosi pozzi destinati ad emungere l'acqua per l'acquedotto dimostra come, oltre allo strato freatico superiore che alimenta pure le sorgive (profondo dai 6 ai 12 m.), vi siano almeno altri due (profondi rispettivamente dai 16 ai 26 m. e dai 30 ai 40 m.). L'A. però conclude che qui debba trattarsi di una sola massa acquea diffusa entro materiali grossolani, dotata di un lento moto di discesa dal nord e proveniente, come si è visto, dall'antico alveo sepolto, diretto a SW. Ad una distanza di 600-700 m. dall'edificio dell'acquedotto la suddetta massa si dividerebbe in due falde mediante una lente di sabbia minuta e che perciò funge da strato semi-impermeabile; quindi alla sua volta la falda superiore a 200-300 m. dall'edificio si suddividerebbe, per l'incontro di una seconda lente di materiale minuto, in altre due e cioè in una falda superiore che alimenta le resorgive e i numerosi pozzi poco profondi, e in una falda inferiore emunta dai pozzi più profondi.

Il De Marchi passa poi ad un'accurata indagine per stabilire la correlazione tra il regime dell'acquedotto e quello delle pioggie. Egli conclude che le variazioni di portata dell'acquedotto corrispondono precisamente a variazioni di piovosità, e che la grande magra del 1907 non solo va spiegata con un periodo di siccità eccezionalmente prolungato, ma anche con l'intensa erogazione ottenuta con l'aumento dei pozzi e con altri provvedimenti, ciò che accelerò l'abbassamento del livello piezometrico. Quest'ultimo fenomeno si manifestò anche nel passato, allorchè appunto fu aperto un numero di pozzi eccessivo per rispetto alla disponibilità della vena ac-

quifera alimentatrice dell'acquedotto, la cui portata crebbe invece notevolmente nel 1908 con un numero di pozzi assai minore. Queste conclusioni valgono anche per le sorgive circostanti.

Calcolando ad una media annua di mm. 1500 la pioggia che cade sull'area approssimativa di 622 Km.^{2} presentata dal bacino idrografico del fiume in giù fino al ponte di Breganze, si ottiene una quantità annua di circa un miliardo di m.^{3} di acqua; e siccome il coefficiente di deflusso non deve essere, secondo l'A., molto maggiore di quello medio di 0.35 desunto dalle misure dirette, ne consegue che la portata annua media dell'Astico si può ritenere prossima a 350 milioni di m.^{3}.

Questa massa d'acqua sotto il ponte di Breganze si divide in tre parti, di cui una continua entro l'alveo odierno, un'altra è assorbita dalla sponda sinistra e va ad alimentare le sorgenti di Sandrigo, e la terza (poco più di uno o due centinaia di milioni di m.^{3} di portata annua) viene assorbita dalla sponda destra fra Sarcedo e Montecchio; di quest' ultima parte una frazione scende a SW nell'alveo sepolto di Novoledo, e un'altra frazione scende a sud nei dintorni di Dueville. La quantità d'acqua disponibile nelle falde superficiali e profonde diret e verso sud nella vena che alimenta l'acquedotto non può essere molto superiore a quella che già si estrae.

Le piene del fiume precedono di uno o due mesi quelle dell'acquedotto, dovendo esse propagarsi per circa 6 Km. entro la conoide; si tratta tuttavia di una velocità molto elevata (1,25-2,3 mm. al secondo), che non si può spiegare se non con una notevole pendenza del fondo. Ad accelerare tale propagazione debbono concorrere anche le infiltrazioni locali, specialmente attorno Dueville dove più estesa è la rete delle numerose roggie irrigatorie, derivate dall'unico Canale Mordini (con bocca di presa a Zugliano).

Fra Sarcedo e Montecchio un rialzamento basaltico separa il fondo roccioso dell'Astico da quello della conoide; si ha cioè una specie di barra sopraelevata che funziona da sfioratore delle acque filtranti verso la conoide stessa. Ne deriva che nei periodi di magra prolungata cessa ogni alimentazione dell'acquedotto e delle vicine sorgive da parte del fiume non appena il livello freatico scenda al disotto di quello della barra rocciosa; s' inizia allora un periodo di semplice svaso del bacino alluvionale, con più rapida discesa del livello piezometrico.

Ad ogni pioggia corrisponde, il giorno stesso o il giorno dopo, un aumento piezometrico in tutti gli strati sovrapposti, più pronto in generale e sempre più accentuato nei pozzi più profondi. Ciò non può spiegarsi con l'ipotesi della penetrazione diretta delle pioggie nel sottosuolo, ma bensì, secondo l'A., come effetto di variazioni assai notevoli di livello in un bacino alimentatore e precisamente nell'Astico stesso; in altre parole si tratta qui di una propagazione di pressione, sempre rapida anche in tubi capillari, laddove l'onda di piena si propaga, come si è visto, con una velocità immensamente minore.

In fine il De Marchi ha creduto conveniente di riassumere la legge che regola la propagazione delle variazioni di livello in una falda acquifera.

L'interessante lavoro è corredato di una tavola planimetrica del territorio adiacente alla vasca di decantazione, rilevata dall'ingegnere L.

Astolfi, e di una tavola coi diagrammi delle pioggie mensili e quinquemensili, delle portate dell'Astico e di quelle dell'acquedotto. G. PAOLETTI.

VERCELLI F. M. — **Le teorie idrodinamiche delle sesse.** — Mem. R. Ist. Lombardo, luglio 1909.

L'A. analizza i metodi principali proposti per la trattazione matematica del fenomeno delle sesse, e li applica allo studio teorico delle sesse del lago di Garda. M. GORTANI

VERCELLI F. M. — **Le sesse.** — Natura, I, pag. 81-89, Milano, 1910.

L'A. riassume i caratteri del fenomeno delle sesse, i modi in cui esso viene studiato ed i risultati ottenuti. Circa la causa delle sesse, ritiene più attendibile l'ipotesi che le ascrive a fluttuazioni locali della pressione barometrica. M. GORTANI

LORENZI A. — **La provenienza delle acque e la regione sorgentifera del fiume Stella nel Friuli.** — Mem. Geografiche, n. 15, p. 182, con 29 fig. nel testo e 2 tav., Firenze, 1911.

Del suo importante lavoro, l'A. ha già dato un riassunto nel nostro periodico (anno VI, p. 85-97). È quindi superfluo ripetere qui le conclusioni, che dallo svolgimento della memoria appariscono ottimamente fondate.

M. GORTANI

BELLINI R. — **Osservazioni geomorfologiche sull'isola di Capri.** — Atti Soc. Ital. Sc. Nat. XLIX, p. 244-260, Milano, 1910.

Quattro pagine del lavoro e due fotografie sono dedicate a un elenco numeroso di grotte, che l'A. classifica secondo la loro altezza in quattro categorie corrispondenti a quattro successivi livelli marini.

M. GORTANI

PANGELLA G. — **Le piramidi di erosione di Villa S. Costanzo presso Dronero.** — Atti Soc. Ital. Sc. Nat. XLIX, p. 161-166, con 1 tav., Milano, 1911.

Sono circa 80 piramidi, alte da 1 a 10 metri, isolate o multiple, che si trovano presso Villar S. Costanzo in valle Macra. È singolare il fatto che esse non si sono prodotte in un deposito detritico, ma in materiale proveniente dalla decomposizione in posto di rocce gneissiche e solo in parte da detrito di falda. Le piramidi sono colonnari cilindriche, coniche o quadrangolari, tutte sormontate dal cappello protettore che appare anche qui d'importanza fondamentale non solo nella formazione, ma anche per la conservazione delle piramidi.

Nella tavola doppia l'Autore dà sette fotografie di piramidi, isolate o a gruppi, di vario tipo. M. GORTANI

L. DE MARCHI. — **Sull'idrografia carsica nel Altipiano dei Sette Comuni.** (Venezia, 1911).

A cura del R. Magistrato alle Acque (Ufficio idrografico) è uscito, in nitida veste tipografica, il primo di una serie di studi sulla idrografia superficiale e profonda dell'altipiano dei Sette Comuni che si propongono di condurre a termine i proff. De Marchi e Dal Piaz.

Questo primo contributo del De Marchi interessa specialmente una sola parte dell'altipiano a nord-ovest di *Asiago*, fra l'*Astico* e la *Val d'Assa*,

però lo studio fuoriesce anche da questi confini in particolar modo lungo la valle del *Gelpach*.

Vengono premessi alcuni cenni topografici e geologici (con annessa cartina geologica) dai quali si desume che la parte pianeggiante e prativa è costituita da calcare marnoso e Biancone del cretaceo inf. La formazione cretacea è sostenuta da una sinclinale di ammonitico rosso del giura sup., sostenuto a sua volta da calcari gialli e grigi (Dogger e Lias) che costituiscono la quasi totalità della parte montuosa a nord e a sud dell'altipiano propriamente detto.

La formazione sottostante che si può osservare lungo le valli è rappresentata dalla Dolomia principale.

Seguono dei cenni morfologici.

L'altipiano è seminato di *doline* regolarissime, di piccole dimensioni, rivestite da strato erboso. Anche nella parte alta se ne trovano di analoghe, però qui s'incontrano assai più frequentemente le così dette *buse* a parete rocciosa irregolare.

Poco frequenti sono i pozzi naturali *(loch)* che scendono verticalmente a grandi profondità. Nella regione studiata si trovarono: La *Busa del Gesson* profonda 50 m. e larga 40; lo *Stoauhaus* di dimensioni simili alla prima; il *Tauzerloch* di 30 metri di diametro e 80 di profondità. Questi *loch* secondo le osservazioni acute dell'A., non sarebbero il prodotto di azioni meccaniche, ma esclusivamente quello di azioni chimiche potentissime.

I fenomeni carsici superficiali si presentano con caratteri ed intensità diversi nelle varie roccie dell'altipiano. Mancano i fenomeni di caneggiamento nel Biancone, scarsi ne presenta il rosso ammonitico; i calcoli grigi invece, a seconda dell'inclinazione degli strati, sono più o meno profondamente erosi; la dolomia principale ad onta ch'essa non sia una roccia carsica, presenta un aspetto carsico caratteristico. È notevole il fatto dell'assoluta mancanza di caverne orizzontali.

Quanto all'idrografia superficiale, l'A. descrive minutamente i corsi d'acqua perenne che si trovano nella zona studiata, seguendone a passo a passo il decorso: così fa per la *Freuzola;* il *Gelpach;* la *Renzola;* l'*Assa* la quale allo sbocco di Val di Portule si restringe in un cañon che arriva a 700 metri di profondità, prodotto secondo l'A., dall'incisione verticale di un fiume, che in un periodo anteriore correva in superficie.

L'A. passa quindi a parlare delle sorgenti delle quali, alla fine del lavoro, dà un completo elenco corredato dall'indicazione della *località,* della *posizione*, della *giacitura,* della *altezza sul l. m.,* della *portata al 1'* del *regime*. In tutto sono 56 sorgenti, numero abbastanza rilevante data l'estensione del paese.

Passando all'idrografia carsica l'A. giudica che la regione dei Sette Comuni dia forza di dimostrazione alla teoria sulla circolazione sotterranea del *Grund* (contraria a quella del *Martel*) secondo il concetto della quale, esiste un livello d'acqua oscillante entro certi limiti, al di sotto del quale in ogni istante tutte le cavità sono piene d'acqua; al di sopra sono o vuote o parzialmente occupate da acqua *corrente,* perchè non ha ancora raggiunto il livello di equilibrio. Da ciò la natura diversa delle sorgenti pe-

renni o periodiche a seconda della loro posizione relativa al livello di equilibrio.

Dalle osservazioni desunte, l'A. stabilisce l'andamento della superficie dell'acqua sotterranea nella regione studiata. Nel tratto più a Nord essa affiora a 1500 metri e quindi si mantiene qualche centinaio di metri al di sotto della superficie del terreno, in una regione eminentemente carsica. Verso sud, il livello si abbassa sotto il fondo di Val d'Assa per poi risalire a 1400 e 1500 m. e ridiscendere di nuovo verso la stessa valle e quella d'Astico. Affiora forse poi a 900 m. a Roano per discendere quindi rapidamente al disotto dell'altezza di 600 m.

L'acqua di base ha una eccezionale pendenza dal centro verso i lati dell'altipiano: ciò si spiega con la mancanza di caverne orizzontali e con l'abbondanza e frequenza delle pioggie.

L'A. termina il suo pregevolissimo studio con un capitolo sull'idrografia anteriore all'attuale. In epoca postglaciale l'altipiano propriamente detto era la continuazione della Valle di Nos; *l'acqua di base* doveva di conseguenza essere più elevata, giacchè la valle è ancora idrograficamente attiva in superficie. Anche il cañon di Val d'Assa è una prova evidente dello sprofondamento dell'*acqua di base*. Le cause poi di quest'abbassamento si devono ricercare in recenti fenomeni tectonici di corrugamento e sollevamento dell'altipiano, fenomeni che segnarono il principio della fenomenologia carsica. C. Bortolotti

DE GASPERI G. B. — **Fenomeni carsici della Calvana.** — Bollett. della Sez. Fior. del Club Alpino Italiano, n. 4, 1911.

Il consocio De Gasperi ha visitato alcune cavità carsiche sul contrafforte appenninico della Calvana presso Prato in Toscana. I monti della Calvana sono costituiti da rocce calcaree eoceniche e presentano uno sviluppo abbastanza notevole di fenomeni carsici, specialmente doline. Queste anzi si presentano in vari stadi del loro ciclo di evoluzione, fino alla distruzione, per riempimento di materiali alluvionali e talora per erosione di uno dei bordi.

Le cavità esplorate e rilevate sono quattro: una *Spelonca*, la *Speloncaccia*, la *Spelonca delle pille*, e la *Grotta della Fonte Buia*; delle tre ultime è riportato il rilievo in scala 1:750. — La *Spelonca* non è che una profonda dolina munita di inghiottitoio; la *Speloncaccia* è una voragine, della profondità di una ventina di metri, con un breve tratto di grotta orizzontale in fondo; la *Spelonca delle pille* è una voragine grotta di una trentina di metri di percorso; al fondo è una piccola sorgente.

Più interessante è la *Grotta della Fonte Buia* dalla quale esce un corso d'acqua di discreta portata. Fu percorsa e rilevata per un'ottantina di metri; lungo tutto questo tratto bisogna procedere nell'acqua; alla fine una cascata impedisce l'ulteriore esplorazione. M.

D.r K. ABSOLON. — **Zemepisne Vyzkumy vykonané v Krasu Moravském r. 1904-1911.** (Investigazioni geografiche eseguite nel Carso moravo dall'anno 1904 al 1911). — Praga; ed. Lescinger. 1911.

È questo un nuovo ed importante contributo, che il chiaro studioso dei fenomeni carsico-speleologici della Moravia offre al mondo scientifico con coscienziosità di scienziato e nello stesso tempo colla generosità di un appassionato propagandista della scienza. Due scopi si prefigge l'autore colla sua pubblicazione: in primo luogo vuole che il pubblico si renda conto esatto di quanto venne fatto in un lungo corso di anni per illustrare il Carso moravo; in secondo luogo si accinge a mettere in chiaro lo stato presente della questione sul tema della Punkva (noto corso d'acqua sotterraneo) tanto dal lato teorico, che dal pratico, e a spiegare quali sieno le sue intenzioni negli ulteriori passi che sta per fare per una definitiva risoluzione del complicato problema. È impossibile riassumere in poche righe il lavoro, già per se stesso condensato e saturo di dati.

L'opuscolo elegante in 46 pagine è arricchito di 12 belle riproduzioni fotografiche, alcune delle quali ci presentano degli splendidi esemplari di stalattiti e stalagmiti. In ultimo porta la bibliografia e delle note illustrative del testo.

J. TRINKO.

Direttore responsabile F. MUSONI. Tip. D. Del Bianco