



Mondo sotterraneo

RIVISTA

di speleologia e idrologia

PUBBLICAZIONE

bimestrale del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

Redattori: prof. G. FERUGLIO - prof. M. GORTANI - prof. G. PAOLETTI

COLLABORATORI PRINCIPALI

Absolon dott. Carlo (Università ceca di Praga) — Almagià Roberto (Roma) — Antonini Lino (Udine) — Bassani prof. Francesco (R. Università di Napoli) — Bertacchi prof. Cosimo (R. Università di Palermo) — Cacciamali prof. Giovanni Battista (R. Liceo di Brescia) — Bortolotti prof. Ciro (Udine) — Dainelli prof. Giotto (R. Istituto di Studi Superiori Firenze) — Dal Piaz prof. Giorgio (R. Università di Padova) — Da Schio Giulio (Vicenza) — De Giorgi prof. Cosimo (R. Istituto Tecnico di Lecce) — De Lorenzo prof. Giuseppe (R. Università di Napoli) — De Marchi prof. Luigi (R. Università di Padova) — De Stefani prof. Carlo (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — De Toni ing. Lorenzo (Udine) — Errera prof. Carlo (R. Università di Pisa) — Fabiani dott. Ramiro (Vicenza) — Fratini prof. Fortunato (Udine) — Freseura prof. Bernardino (R. Scuola sup. di Commercio, Genova) — Günther prof. Sigismundo («Technische Hochschule» di Monaco) — Issel prof. Arturo (R. Università di Genova) — Lorenzi prof. Arrigo (R. Liceo di Rovigo) — Marinelli prof. Oltino (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Marson prof. Luigi (R. Ist. Tecnico di Mantova) — Porena prof. Filippo (R. Università di Napoli) — Pennesi prof. Giuseppe (R. Università di Padova) — Regalla prof. Ettore (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Ricchieri prof. Giuseppe (R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano) — Salmoiraghi prof. Francesco (R. Istituto Tecnico Superiore di Milano) — Simonelli prof. Vittorio (R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Bologna) — Squinabel prof. Senofonte (R. Istituto Tecnico di Torino) — Stegagno prof. Giuseppe (Ferrara) — Vinassa de Regny prof. Paolo (R. Università di Catania) — Zona prof. Temistocle (R. Università di Palermo).

Direzione e Amministrazione

presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine



SOMMARIO

Memorie e relazioni. — D. DEL CAMPANA, *Mammiferi quaternari della Grotta di Reale presso Porto Longone (Isola d'Elba)*. (Cont. e fine). — G. B. DE GASPERI, *Il Fornât di Meduno*. — G. B. DE GASPERI, *Il Fontanon dal Toff*. — F. FRATINI, *Analisi batteriologiche destinate a scopo potabile*.

Vita del Circolo. — MICHELE GORTANI, *Fenomeni carsici a Verzegnis (Tolmezzo) e dintorni*. — G. B. DE GASPERI, *Sorgenti di Prato Carnico — Chase de lis Aganis*. — *Caverna del M. Curbolan*. — *Altipiano del Consiglio*.

Recensioni e annunci bibliografici relativi ad opere di: F. DIEBERT, M. DUYK, E. PUTZEYS, A. KUTOT, W. PRINZ, H. SCHWERS, E. VAN DEN BROECK, G. AND PERKO, J. CVIJIC, T. FLORES, J. D. VILLARELLO, D. KAREL ABSOLON, redatti da G. B. De Gasperi, M. Gortani, G. Paoletti, I. Trinko.

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

PRESIDENTE: MUSONI dott. prof. cav. FRANCESCO

VICE-PRESIDENTE: Bortolotti dott. prof. Ciro

SEGRETARIO: De Gasperi G. B. — CASSIERE: Cosattini Renzo

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

REVISORI DEI CONTI: Bigotti Enrico - Sadnig Giovanni

BIBLIOTECARIO: Biancuzzi Clotilde

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.



Mondo sotterraneo

—❖ Rivista di speleologia e idrologia ❖—

Mammiferi quaternari della Grotta di Reale —❖ presso Porto Longone ❖— (Isola d'Elba)

Nota di D. DEL CAMPANA.

(Continuazione e fine vedi numero precedente)

***Ursus spelaeus* Rosenmüll.**

A differenza di altri depositi quaternari in cui, come ad esempio in quello di Cucigliana ne' Monti Pisani, i resti fossili di orsi sono poco abbondanti, nella Grotta di Reale sono invece tra i più copiosi, mostrando così come questi animali occupassero un posto ben importante nella fauna quaternaria dell'Isola d'Elba.

Ho già detto che il primo a far menzione di tali resti fu il Nesti che, in più scavi fatti nella caverna, poté procacciarsi diversi frammenti assai interessanti di crani e di altre parti dello scheletro ⁽¹⁾.

In seguito i resti fossili in parola furono nuovamente esaminati dal Major, il quale come abbiamo visto, cita insieme all'*Ursus spelaeus* Rosenmüll. anche un altro *Ursus* di dimensioni più piccole.

Riservandomi di parlare in seguito della presenza all'Elba di questa seconda piccola specie d'orso, restringo ora il campo delle mie osservazioni ai resti dell'*Ursus spelaeus* Rosenmüll. osservati già anche dal Ristori ⁽²⁾, e che io ho nuovamente ripreso in esame servendomi per i confronti dell'abbondante materiale della stessa specie esistente nel Museo e proveniente da diverse località italiane ed estere.

(1) NESTI — *Note sur l'existence de deux espèces d'Ours fossiles en Toscane.*

(2) RISTORI G. *Resti di orso nel quaternario di Ponte alla Nave.*

Comincio intanto dal far menzione di un cranio di mediane dimensioni munito della mandibola, raccolto ai tempi del Nesti e fino da allora in varie parti malamente restaurato, quindi non adatto a nessuna speciale osservazione, perchè sostituito nelle parti mancanti con pezzi di diversi individui e non sempre secondo le più elementari norme dell'anatomia.

In condizioni migliori si trova invece un cranio di giovane individuo, colle suture ancora aperte e privo del frontale destro, dei nasali e dei premaxillari.

Dei denti sono ancora in posto i due canini ed il premolare quarto sinistro, molare primo e molare secondo destri e sinistri; questi ultimi hanno le seguenti dimensioni:

Lunghezza massima		Larghezza massima	
Pm 4 (sinistro)	mm. 18	mm.	13
M 1 (destro)	» 28	»	19
M 1 (sinistro)	» 28	»	19
M 2 (destro)	» 42	»	22
M 2 (sinistro)	» 41	»	22

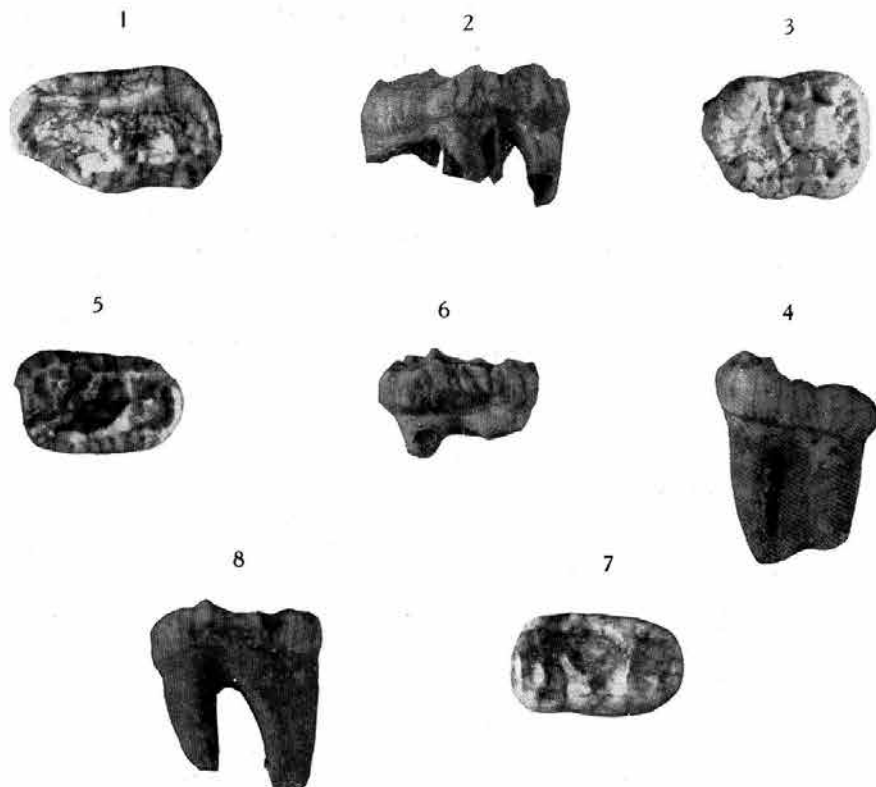
Vari altri frammenti di cranio, appartenenti pure essi a giovani individui, non presentano pel nostro studio nessun interesse particolare.

Vi sono pure diversi frammenti di mascellari superiori i quali hanno ancora conservati in posto alcuni molari, ma che non posseggono nessun particolare carattere morfologico degno di menzione.

Così pure ricordo molti denti sciolti dei mascellari superiori limitandomi a dare soltanto le dimensioni di alcuni di essi.

Dimensioni dei Premolari e Molari superiori

	DESTRI			
	mm.	mm.	mm.	mm.
Pm. 4. - Diam. mass. ant-post.	16	16.8	18	19,3
» » laterale	11.5	11.6	12.7	13
M. 1. - Diam. mass. ant-post.	24	24.5	24.7	26.2
» » laterale	17.3	18	16.5	18.3
M. 2. - Diam. mass. ant-post.	38	39.7	41	42
» » laterale	20	20.5	22.3	22
				mm.
				47.5
				21.7



Ursus mediterraneus Fors Major

- Fig. 1. Molare 2° superiore sinistro visto di sopra.
„ 2. Id. Id. visto dal lato esterno.
„ 3. Molare 3° inferiore sinistro visto di sopra.
„ 4. Id. Id. visto dal lato esterno.
„ 5. Molare 2° inferiore sinistro visto di sopra.
„ 6. Id. Id. visto dal lato esterno.
„ 7. Molare 2° inferiore destro visto di sopra.
„ 8. Id. Id. visto dal lato interno.

		SINISTRI							
		mm.	mm.	mm.	mm.				
Pm. 4. - Diam. mass. ant-post.		18	18.3	18.3	18.5				
»	» laterale	13	11.6	13	12.8				
		mm.							
M. 1. - Diam. mass. ant-post.		22.8	23.5	26	26.7	27.5			
»	» laterale	15.3	15.8	19	18.3	19			
		mm. mm. mm.							
M. 2. - Diam. mass. ant-post.		36.4	37.8	39	39	40.8	40.9	41	46
»	» laterale	17.5	19.6	19.7	20.7	19.6	21.3	21	23

Le branche mandibolari, più numerose assai dei frammenti di mascellari superiori, rivelano ancor meglio la presenza di individui diversi per età e per dimensioni.

Sono sempre incompletamente conservate, sia riguardo all'osso in sè, come riguardo ai denti, d'ordinario assolutamente mancanti; circostanze le quali rendono impossibile il prendere delle misure o fare delle osservazioni particolareggiate.

Riguardo a tali mandibole il Ristori (op. cit.) notò già che esse hanno una piega così singolare della porzione sinfisaria e del canino, da non aver riscontro con molti altri tipi di caverne italiane, che il detto studioso poté esaminare con relativa abbondanza nel Museo di Firenze. Non conoscendo su quali pezzi trovasse il Ristori in modo speciale le differenze accennate, ho voluto rinnovare i confronti dettagliatamente; ma ho dovuto riconoscere anche in questi caratteri una nuova prova di quella notevole polimorfia che già lo studioso ricordato poté osservare nell'*Ursus spelaeus Rosenmüll.*

Dei numerosi denti sciolti delle mandibole, rinvenuti nella Grotta di Reale, do, come feci già per i premolari e molari superiori, una tavola delle principali dimensioni da me riscontrate:

		Dimensioni dei Premolari e Molari inferiori					
		DESTRI					
		mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	
Pm. 4. - Diam. mass. ant-post.		13	13.8	14.5	15	15.3	
» » laterale		8	7.5	9	9	8.5	
		mm. mm.					
M. 1. - Diam. mass. ant-post.		25.3	26	26.4	28	28.3	29 29
» » laterale		11.5	12.4	12.4	13.5	13.5	14 15
M. 2. - Diam. mass. ant-post.		25	26	27	28.5	29	
» » laterale		16.2	15.5	14.4	16.8	18	
M. 3. - Diam. mass. ant-post.		23.7	25.3	26	27	28	
» » laterale		17	17.5	18.5	19	19	

	SINISTRI				
	mm.				
Pm. 4. - Diam. mass. ant-post.	17				
» » laterale	9				
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
M. 1. - Diam. mass. ant-post.	23.7	24	25	26.5	27
» » laterale	10.5	12	12	13	13
					14
M. 2. - Diam. mass. ant-post.	25	25.5	26	27	29.5
» » laterale	16.5	15.5	15.3	16.7	18
					19
M. 3. - Diam. mass. ant-post.	22	23.4	29.6		
» » laterale	16	16	18.8		

Della colonna vertebrale ho esaminato in primo luogo alcuni atlanti di varia grandezza. In tutti però le apolisi trasverse sono spezzate ed in alcuni casi manca anche parte dell'arco posteriore e delle faccette articolari.

Il diametro trasverso massimo del foro vertebrale, preso tra i margini delle faccette articolari, mi ha dato le seguenti cifre

a) mm. 80	c) mm. 75
b) mm. 78	d) mm. 71

La distanza, in linea retta, tra il margine esterno del tubercolo anteriore e quello dell'arco posteriore dà rispettivamente le misure qui sotto indicate:

a) mm. 65	c) mm. 56
b) mm. 60	d) mm. 54

Numerose vertebre cervicali, dorsali e lombari, trovate nella Grotta di Reale insieme confuse, non hanno pel nostro studio nessun altro interesse se non quello di fare, al solito, riscontrare la presenza di numerosi individui.

Conservato in posto insieme alla cintura pelvica, esiste un sacro, quasi al completo. Appartenne ad un individuo adulto, come lo dimostra anche la completa saldatura del pube, e non offre campo ad osservazioni speciali.

Lo stesso si può ripetere per numerosi frammenti di coste, senza dubbio appartenenti alla specie in questione.

Le scapole sono rappresentate da pochi e poco interessanti frammenti, destri e sinistri.

Omeri. — Diverse di tali ossa si trovano nella raccolta della Grotta di Reale e colle loro variate dimensioni attestano la presenza di numerosi individui di tutte le età.

Solo alcuni omeri più grandi si mostrano completamente conservati, nei più piccoli mancano l'epifisi per ragioni di età che facilmente si intuiscono. Vi sono pure diversi frammenti (parti prossimali o distali) i quali mostrano ancor meglio il graduale passaggio dagli individui piccoli (giovani) a quelli di grosse dimensioni (adulti).

Riporto alcune misure prese su gli omeri completamente conservati.

Lunghezza massima	Diametro massimo dell'epifisi superiore	Diametro massimo dell'epifisi inferiore
(Destro) mm. 350	mm. 90	mm. 105
(Sinistro) » 420	» 110	» 135
» 405	» 100	» 115
» 400	» 100	» 120
» 360	» 85	» 110

Altri omeri di giovani mancanti, come sopra accennava, delle epifisi, mi hanno dato le seguenti lunghezze:

Sinistri mm. 200	Destri 170
» 190	» 160
» 170	

Più numerosi ancora degli omeri, i radi e le ulne si prestano ancor meglio alle osservazioni generali fatte poco sopra; ed io aggiungo a conferma le seguenti misure prese su i radi completamente conservati (A), e su altri di giovani individui privi al solito delle epifisi (B).

Lunghezza massima (dalla testa del radio all'apofisi stiloidica)

A (Destro) mm. 360	B (Destro) mm. 210
(Sinistro) » 300	» » 200
» » 290	» » 190
» » 280	(Sinistro) » 210
» » 270	» » 170

Le misure ricavate sulle ulne e che tengo distinte come nel caso precedente, sono le seguenti:

Lunghezza massima (dall'olecrano all'apofisi stiloidica)

A (Sinistra) mm. 370	B (Destra) mm. 270	B (Sinistra) mm. 290
	» » 190	» » 175
	» » 160	» » 160
	» » 160	
	» » 150	

Credo inutile aggiungere che anche nel caso dei radi e delle ulne non mancano numerosi frammenti, che rivelano la

presenza di ossa più grandi e intermedie a quelle di cui si sono viste le dimensioni. Così pure mi limito solo a ricordare le numerose ossa della mano, le quali non offrono campo a nessuna osservazione speciale.

Numerosi sono i femori, alcuni interamente conservati, altri ridotti a frammenti più o meno importanti. Ve ne sono naturalmente di dimensioni diverse, dai piccolissimi, privi pel solito delle epifisi (giovani), ai molto grossi appartenenti ad individui adulti.

Le misure che ho potuto ricavare sono le seguenti:

Lunghezza massima		Diametro massimo alla testa		Diametro massimo all'epifisi inferiore	
(Destro)	mm. 390	mm.	48	mm.	85?
»	» 215	»	35	»	55?
»	» —	»	55	»	—
»	» —	»	—	»	80?
»	» —	»	—	»	70?
»	» —	»	—	»	75
(Sinistro)	» 386	»	50	»	83
»	» 380	»	50	»	80?
»	» —	»	60	»	—

«NB. — Nei casi in cui l'osso non era completamente conservato e non si prestava ad una misurazione esatta, ma solo approssimativa, ho posto il segno ? per indicare che le misure posson variare di qualche millimetro.

Alcuni femori di giovani, mancanti delle epifisi, mi hanno dato le seguenti misure indicate come nel caso precedente:

Lunghezza massima		Diametro trasverso massimo sopra l'attaccatura delle epifisi	
(Destro)	mm. 230	mm.	60
»	» 185?	»	50
»	» 165?	»	45?
(Sinistro)	» 310	»	65

La stessa diversità di dimensioni si osserva riguardo alle tibie; queste peraltro sono poco ben conservate, tutte più o meno mancanti di qualche loro parte ed alcune ridotte a semplici frammenti, sicchè non si prestano a misurazioni esatte come nel caso precedente.

Delle fibule una sola è conservata (lunghezza mass. mm. 250) mentre le altre sono ridotte a semplici frammenti, tra' quali alcuni sono senza dubbio appartenuti ad animali di dimensioni assai sviluppate.

Cito ancora numerosi calcanei ed astragali ed altre ossa del piede, limitandomi a riportare i diametri massimi antero-posteriori di alcuni calcanei ed astragali.

Calcanei		Astragali	
destri	sinistri	destri	sinistri
mm. 60	mm. 67	mm. 46	mm. 50
» 68	» 95	» 48	» 51
» 72		» 52	» 53
» 77		» 58	» 58
» 83		» 60	» 64
» 89			
» 97			

Chiudendo queste brevi osservazioni sui resti fossili dell'*Ursus spelaeus* Rosenmüll. della Grotta di Reale, non possiamo non ricordare ed applicare al caso nostro quanto osservava già il Boyd Dawkins a proposito dell'Orso postpliocenico, i cui resti fossili stanno ad affermarci la presenza di individui i quali presentavano una serie di variazioni graduali, dovute non a diversità di specie, ma al clima delle varie regioni abitate, al cibo diverso, oppure originate (specie per ciò che riguarda i resti fossili da noi esaminati) dalla diversità dell'età o del sesso.

Ursus sp. (*Ursus Mediterraneus* Fors. Major)

Tav. III. Fig. 1-8

Il Major nei suoi « *Remarques sur quelques Mammifères post tertiaires* » trattando degli orsi fossili quaternari dell'Italia, scrive anche in proposito ai resti fossili di cui son per occuparmi: « En résumé il n'y auraient donc jusqu'à ce jour d'espèces post-tertiaires bien avérées en Italie que l'*Ursus spelaeus* et l'*U. arctos*. Je suis disposé d'y ajouter une troisième, singulièrement petite, représentée par des dents trouvées d'abord à l'île d'Elbe, dans la même caverne de laquelle proviennent les nombreux restes d'*U. spelaeus*; ainsi que dans une brèche osseuse de Sistiana sur l'Adriatique dans les environs de Trieste. M. T. Taramelli m'a confié les objets de la dernière localité qui sont déposés dans le musée de l'Institut technique à Udine. Les ossements de la caverne de Porto Longone (Elbe) font partie de la collection paléontologique du musée de Florence où j'ai pu les étudier grâce à l'obligeance de M. Cocchi.

Les pièces en question de ces deux endroits ne consistent qu'en quelques dents isolées; il faut se garder de précipiter le jugement à leur égard.

Outre la différence de taille (une dern. mol. sup. de *P. Longone* a une longueur de 25 mill; (le minimum de la même dent de *U. arctos* selon Middendorff = 27' mill.) ces dents se distinguent encore de leur correspondantes dans l'*U. arctos* avec lesquelles présentent d'ailleurs quelque analogie, par le mode de plissement de l'émail. Il y aurait donc la possibilité que nous eussions affaire qu'à une simple variété de ce dernier, quoique je ne sois pas très porté a cette dernière manière de voir.

Je rappellerai à ce propos qu'un ours de très petite taille a été cité, il y a quelques années, mais sans designation spécifique, par M. Marion, dans une brèche ossifère de l'île de Frioul, l'une des Hyères. Si tous ces restes prouvent appartenir à une espèce distincte, il ne serait pas improprie de les désigner comme *Ursus mediterraneus* n. sp. ».

Ho creduto utile riportare per intero queste osservazioni del Major perchè egli solo si è occupato dei resti fossili in parola, e le sue osservazioni concordano precisamente con quelle che ho potuto fare io sopra i pochi denti che si trovano nel Museo di Firenze.

Per ciò che riguarda i resti della breccia ossea di Sistiana sopra citati, per quanto ne abbia fatto diligente ricerca nei luoghi indicati sopra, non si sono potuti ritrovare. Nè maggiori conoscenze mi son potuto procurare riguardo al piccolo orso dell'isola di Frioul, la quale fa parte del gruppo delle Hyeres presso Tolone.

Debbo quindi limitarmi a riferire quanto ho potuto osservare sul materiale di Firenze. Questo, non ostante la speciale menzione fattane dal Major, giaceva confuso cogli avanzi numerosi di *Ursus spelaeus* Rosenmüll. senza nessuna indicazione di sorta. Da questi nel prenderli in esame, mi venne fatto facilmente di separare: un molare secondo superiore sinistro; due molari secondi inferiori, l'uno destro, l'altro sinistro, ed un molare terzo inferiore sinistro; i quali tutti, per le loro dimensioni tanto ridotte, non sono assolutamente da confondersi coi numerosi denti della specie ora ricordata ritrovati

nella Grotta di Reale, e neppure colla varietà *minor* Str. della medesima specie di cui ebbe ad occuparsi non molto tempo addietro anche il dott. Gortani. ⁽¹⁾

Si tratta senza dubbio di denti appartenenti a due, almeno, individui adulti ma di dimensioni marcatamente piccole.

Le misure infatti che ho potuto prendere per ciascuno dei denti in parola sono le qui appresso:

M. 2 sup. sinistro	Diam. mass. ant-post.	mm. 25	
	» » laterale	» 10.5	
			Destro Sinistro
M. 2 inferiore	Diam. mass. ant-post.	mm. 21.4	mm. 20.8
	» » laterale	» 12.4	» 13.-
M. 3 inferiore sinistro	Diam. mass. ant-post.	mm. 20.5	
	» » laterale	» 15.6	

Se ora si pongono a raffronto queste cifre con quelle date per l'*Ursus spelaeus* Rosenmüll. si può facilmente avvertire l'estrema piccolezza dei denti in parola. Le loro dimensioni sono notevolmente inferiori alle cifre più piccole riscontrate nella specie ricordata sopra. Solo il molare terzo inferiore sinistro si avvicina un po' più, per le dimensioni, all'omologo più piccolo misurato di *Ursus spelaeus* Rosenmüll, ma ne è sempre inferiore, ragione per cui ho creduto di poterlo tener distinto.

Per ciò che riguarda i caratteri morfologici della corona nulla v'è da osservare; le pieghe dello smalto non offrono notevoli diversità da quelle dell'*Ursus spelaeus* Rosenmüll. e d'altra parte con un sì scarso materiale non è possibile stabilire in modo sicuro differenze specifiche.

Ciò non di meno le dimensioni dei resti studiati, inferiori perfino alle più piccole riscontrate nell'*Ursus etruscus* Falc. del pliocene toscano ⁽²⁾, erano un carattere che non poteva venir trascurato. Per questo ho seguito il parere del Major tenendo distinti i resti di questo piccolo orso dalla specie del Rosenmüller. È da augurarsi che nuovi rinvenimenti diano modo di stabilire con maggiore sicurezza se, insieme al grande orso delle caverne, visse nel quaternario anche il piccolo *Ursus Mediteraneus* Fors. Major.

(1) GORTANI, M. — *Avanzi di Mammiferi rinvenuti in alcune Grotte Friulane.* — (Mondo sotterraneo. Rivista di Speleologia e Idrologia. Anno V. n. 1-2).

(2) Cfr. RISTORI G. — *L'orso pliocenico del Valdarno e di Olivola in Val di Magra.* — *Palaeontografia italiana* Vol. III. 1897.

Felis spelaea Gold.

Appartengono a tale specie un terzo premolare superiore sinistro permanente ed i frammenti di un terzo molare sinistro e di un quarto molare destro di latte.

I resti, sebbene facilmente riferibili alla specie in questione, non offrono particolarità degne di nota.

Felis lynx Linn.

Frammento di mascellare superiore destro, sul quale si hanno conservati l'alveolo del canino, il secondo premolare ed il ferino.

Pel riconoscimento di questo pezzo, il prof. Regalia mi ha gentilmente favorito dalla sua collezione i seguenti crani di Felidi.

1. *Felis chaus* Guldenst - Eritrea.
2. *Felis caracal* Guldenst, - Agordat
3. *Felis serval* Schreb.
4. *Felis lynx* Linn. - Alpi piemontesi.
5. » » »
6. » » »
7. *Felis (lynx)* sp.
8. *Felis borealis* Gray.
9. *Felis canadensis* Desm.

Confrontato colle prime tre specie citate sopra, il nostro frammento si mostra subito appartenente ad un individuo di dimensioni maggiori, specie in paragone di quelle del *Felis chaus* Guld. Questo peraltro e più ancora il *Felis serval* Schreb. si differenziano anche perchè il secondo premolare porta alla base, sul lato anteriore, un piccolo tubercolo che nel fossile manca affatto. Nel *Felis caracal* Guld. la forma del secondo premolare si avvicina di più, ma facilmente si nota come, dal lato anteriore, la corona ha il colletto più espanso in avanti, e sul lato posteriore invece di due tubercoli ben distinti come nel fossile, si ha un tubercolo seguito da un secondo più schiacciato a guisa di tallone. Non mi trattengo su i particolari del dente ferino nelle specie ricordate, perchè le differenze tranne che pel *Felis caracal* Guld. sono anche più notevoli.

Ci restano dunque le altre specie di linci ricordate sopra.

Il *Felis canadensis* Desm. ha già il secondo premolare ed il ferino notevolmente più vicini agli omologhi del frammento fossile, che non il *Felis caracal* Guld.; però nel secondo premolare, si notano riguardo ai due piccoli tubercoli posteriori le stesse diversità indicate a proposito della specie ricordata sopra.

Al contrario le differenze diminuiscono quando si prendono in esame i crani di *Felis borealis* Gray. e di *Felis lynx* Linn. In questi i caratteri generali dei due denti che stiamo osservando, sono pressochè gli stessi in ambedue le specie, però nei crani più piccoli del *Felis lynx* Linn. i due tubercoli che stanno dopo la cuspide sono poco scolpiti, mentre lo sono di più in un grosso cranio della stessa specie e in quello, di dimensioni pressochè uguali, di *Felis borealis* Gray. Tal particolare, che si riscontra anche più marcato nel *Lynx* della Grotta di Reale, farebbe supporre che sia proprio in modo speciale degli individui i quali raggiungono dimensioni assai sviluppate.

Altri caratteri differenziali ci si mostreranno esaminando le misure qui sotto riportate.

	Felis lynx Linn. della Grotta di Reale		Felis lynx Linn.		Felis borealis Gray.		Felis canadensis Desm.		Felis caracal Guld.		Felis serval Linn.		Felis chaus Guld.	
	Larghezza	Lunghezza	Larghezza	Lunghezza	Larghezza	Lunghezza	Larghezza	Lunghezza	Larghezza	Lunghezza	Larghezza	Lunghezza	Larghezza	Lunghezza
	in mm.		in mm.		in mm.		in mm.		in mm.		in mm.		in mm.	
Pm. 2. destro	5.8	11.9	a) 6	11.3	6	11	5.7	10	5	10	4.5	10	4	9.6
			b) 5.4	10.2										
			c) 6	10										
Pm. 5. destro	8.5	18	a) 8.8	17.9	10	18.7	7.4	15	6.6	15	6.8	14.8	6	15
			b) 7.8	14.6										
			c) 7.7	15										

Se noi confrontiamo le cifre delle prime quattro colonne, notiamo che nelle *linci* viventi, specialmente *Felis lynx* Linn. e *Felis borealis* Gray. i due denti esaminati hanno, rispetto al fossile, una larghezza maggiore in proporzione alla lunghezza, sicchè il frammento che stiamo illustrando si avvicinerebbe, per le proporzioni dei denti, piuttosto alle misure date nelle tre ultime colonne.

Le osservazioni morfologiche fatte in principio sulla corona dentaria, mi consigliano a ritenere come appartenente al genere *Lynx* il fossile in questione e ascriverlo, per mancanza di speciali argomenti, al comune *Felis lynx* Linn.

Non ho creduto inutile di estendere i confronti anche al *Felis (Lynx) issiodorensis* Cr. Job. del pliocene italiano. Il Fabrini cui si deve una dotta monografia sull'argomento⁽¹⁾, osservò già come il tipo della lince sia, dentro certi limiti, abbastanza variabile, tanto che individui della stessa specie e della stessa plaga possano offrire tra loro notevoli differenze. Per ciò che riguarda le dimensioni, il confronto diretto del frammento fossile con un mascellare superiore di *Felis (Lynx) issiodorensis* Cr. Job. proveniente dal Valdarno, giacente nel Museo di Paleontologia di Firenze, mi ha mostrato che si tratta di animali di proporzioni quasi uguali.

Quanto ai denti, il ferino ha nella forma pliocenica il tubercoletto antero-interno più staccato dalla corona, che nella forma quaternaria; ed il secondo premolare offre nella lince del pliocene una corona più allungata e strettita che in quella dell' Elba.

Vi si avvicina tuttavia per gli altri suoi caratteri morfologici, sicchè si potrebbe dire che il *Lynx* della Grotta di Reale sia come un termine intermedio tra il *Felis (Lynx) issiodorensis* Cr. Job. e il *Felis lynx* Linn. attualmente vivente⁽²⁾.

È da lamentare che il frammento fossile studiato non si presti a osservazioni osteologiche speciali, le quali forse avrebbero dato luogo a confronti non privi di interesse.

Alla stessa specie in questione vanno attribuiti due metacarpi terzi, destro e sinistro, i quali confrontati colle ossa omologhe di *Felis lynx* Linn. vivente, non hanno offerto nessuna differenza degna di nota. Appartengono per le loro dimensioni identiche ad uno stesso individuo, di proporzioni però assai grosse e con molta probabilità allo stesso cui appartenne il frammento di mascellare sopra descritto.

Lo stesso si può osservare per un calcaneo e per un quarto

(1) FABRINI E. *La Lince del Pliocene Italiano* - (Palaeontographia italica, Vol. II., 1896 - Pisa).

(2) V. anche le osservazioni sulle Linci fossili romane in: PORTIS A. - *Contribuzioni alla Storia fisica del Bacino di Roma* - Vol. 2° pag. 82. Torino 1896.

metatarsale sinistro, i quali confrontati colle ossa omologhe del grosso esemplare vivente di *Felis lynx* Linn., ricordato sopra, non lasciano dubbio sul loro riferimento.

Un calcaneo di *Felis issiodorensis* Cr. Job. del Valdarno superiore non offre diversità notevoli dal fossile in parola e dal vivente, ove se ne eccettuino le dimensioni un po' minori; in certi particolari anzi ricorda forse più la forma quaternaria della attuale.

Mancandomi in questo caso un assortito materiale vivente di confronto, non posso fare in proposito osservazioni dettagliate, per stabilire se certe leggere differenze notate nella forma pliocenica e quaternaria, abbiano il valore di caratteri individuali o specifici.

G. B. DE GASPERI.

IL FORNÀT DI MEDUNO

Nel n. 4 dell'«In Alto» del 1903 comparve una breve nota del Coppadoro su questa interessante grotta, nota illustrante il primo tratto di essa, per un percorso di una settantina di metri, che di tanto si effettuò allora l'esplorazione sospesa per mancanza di una scala necessaria per superare la cascata di quasi quattro metri che interrompe il canale, praticabile nel resto coi mezzi ordinari ⁽¹⁾.

Nè sarebbe stato possibile proseguire più oltre senza i lavori dell'egregio sig. Paolo Zatti che ancora quattro anni fa, dopo la prima esplorazione, volle per suo conto continuare le ricerche nella grotta, facendovi lavorare degli operai che costruirono la scala e proseguirono aprendosi la strada tra le stalagmiti del canale più interno che tra poco descriveremo.

Nulla sapendo dei lavori eseguiti, il 15 luglio 1909, trovandomi nei dintorni, tentai una ricognizione di cui diedi

(1) A. COPPADORO — *Il Fornât* — *Grotta nelle vicinanze di Meduno*. In *Alto* — Anno XIV — 1905 — n. 4.

notizia (1); postomi poi in corrispondenza col sig. Zatti, fui da questo invitato, assieme ai consoci R. Cosattini, M. Rodaro e G. Sadnig a visitare la grotta, ciò che facemmo il 22 agosto.

Colgo qui l'occasione per ringraziare l'egregio ospite che ci fu largo di infinite cortesie di cui gli serbiamo sincera riconoscenza.

Credo opportuno, per precisare l'ubicazione della nostra cavità, di riportare le indicazioni date dal Coppadoro nel suo articolo, accompagnandole con uno schizzo topografico dei dintorni che chiarirà ancor meglio la cosa.

« Chi prenda a Meduno la strada carreggiabile che conduce « a Tramonti, dopo una decina di minuti di cammino giunge ad

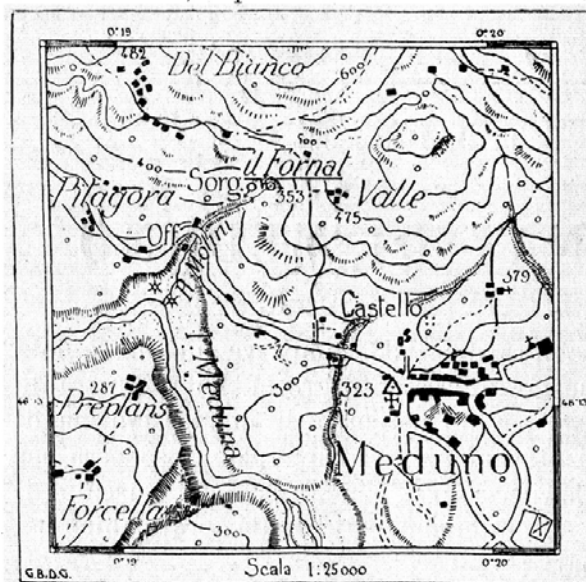


Fig. 1. — Schizzo topografico dei dintorni del Fornat.

« un piccolo ponte,
« sotto il quale
« scorre, prima di
« gettarsi nel tor-
« rente Meduna, un
« ruscello, appena
« segnato nelle car-
« te topografiche
« ed in esse inno-
« minato, che dagli
« abitanti del luogo
« viene designato
« col nome di *Rugo*
« *Molini* (probabil-
« mente perchè da
« esso vengono
« mossi due sotto-
« stanti mulini).

« L'acqua del ruscello è pure usata ad uso bagni in un pic-
« colo, chiamamolo pure, stabilimentino, che sulla bianca pa-
« rete ha scritto a lettere cubitali: Bagni (2). — L'altitudine del
« ponte è di 300 m. sul mare; la temperatura dell'acqua il 23 ot-
« tobre 1902, a 9 ore era 10° C., mentre quella dell'aria, 6,9° C.

(1) G. B. DE GASPERI — *Il Fornat*. — Vita del Circolo — Mondo Sotterraneo — Anno 3 — n. 6 — pag. 150.

(2) Aggiungerò qui che la scritta *Bagni* è ora semi-cancellata, che ivi è sorta una bella casa e che subito sotto la strada si trova un'officina elettrica che utilizza la forza idraulica del ruscello.

« Se si sale costeggiando la riva destra del ruscello, il quale « ha scavato il suo letto in una marna rossa scagliosa dell'eocene (che gli abitanti del luogo chiamano *bertelli?*!), dopo « pochi minuti si giunge ad una piccola grotta, detta *il Fornat*, « dalla quale il rufo ha origine ».

La grotta s'apre a 353 metri sul mare in una breccia calcarea, non cretacea come credeva il Coppadoro, ma eocenica come si vede dalla natura della roccia stessa e dalla sua posizione stratigrafica, sovrastando essa alla marna rossa scagliosa che rappresenta in Friuli il piano più antico dell'eocene od almeno il passaggio tra il cretaceo e questo terreno.

Lo sbocco, il vestibolo, per dir così della grotta, si presenta come una specie di grande nicchia scavata nella breccia, e vi si accede per un'erta salita, letto del ruscello uscente dalla grotta, ora quasi asciutto perchè l'acqua viene catturata ed incanalata per altri scopi.

Ne resta però traccia nel solco che percorre il fondo dell'entrata, che è fiancheggiato da una specie di leggiero e mal marcato terrazzamento sul suolo roccioso (a - b).

Nella pianta, lungo la parete nord di quello che abbiamo chiamato vestibolo, segnai la tubatura metallica che conduce le acque del ruscello del *Fornat*, raccolte mediante uno sbarramento in cemento, alla sottostante officina elettrica.

La grotta si interna nella parete di fondo della cavità, nella quale esistono due aperture: quella a destra più piccola, impraticabile dopo breve tratto, asciutta, che rappresenta un corso del ruscello forse più antico dell'attuale, forse funzionante con esso in un tempo di maggiore attività, oggi giorno mai percorso dall'acqua; l'apertura di sinistra è alta appena un metro, larga meno, ovale allungata, col fondo percorso dall'acqua. In questa bisogna camminare carponi prima di giungere alla saletta.

Il percorso non ha soverchie particolarità, se si toglie la presenza del canale laterale parallelo a quello praticabile e le frequenti svolte ad angolo retto per cui non ci fu possibile far passare i pezzi della scala smontabile che il sig. Zatti, credendo inservibile quella lasciata quattro anni prima all'interno, ci aveva fatta preparare.

Le pareti e la volta di questo primo tratto di corridoio si

presentano ruvide, con la roccia malamente corrosa dall'acqua che, evidentemente, sulle diverse parti del calcare brecciato ha azioni più o meno intense.

Il suolo è ricoperto da ciottoli, o meglio da detriti parzialmente arrotondati che feriscono maledettamente le ginocchia e le mani; soltanto in due punti ove si trovano due cascatelle, che si potrebbero piuttosto dire piccole rapide (sono visibili sì nella pianta che nello spaccato), esiste un rivestimento di calcare concrezionato.

Questo canale mette in una saletta col diametro maggiore diretto da nord a sud, lunga 22 metri, larga circa 10, alta 5.

La volta di calcare brecciato è rivestita da numerose e bellissime incrostazioni calcaree, stalattiti sottili ed allungate, o grosse e cuneiformi, di forme strane ed irregolari; un grosso mammellone di splendido effetto adorna la volta; nel punto segnato con un circoletto nella pianta, esisteva una colonna calcarea di 30-40 cm. di diametro, ora abbattuta ed in parte portata all'esterno.

Le pareti che si congiungono dolcemente al soffitto portano pure numerose, non grandi stalattiti, per lo più allineate, ad indicare la presenza di qualche fessura nella roccia.

Il suolo è quasi tutto di marna rossa ricoperto in gran parte da incrostazioni.

Ad abbellire ancor più la cavità, verso il fondo della saletta, da un condotto aprentesi nel soffitto, precipita in una pozza d'acqua del suolo una cascatella alta m. 3,50.

Si può quindi constatare che la saletta non esisteva al primo inizio della grotta; un canale (K), scavato nel soffitto della stanza, dimostra che il percorso sotterraneo era poco ampio e più alto che attualmente; la forza erosiva esercitata poi sulle marne rosse ebbe largo campo di spiegare la sua azione scavando la saletta.

Dapprima si originò una cascata molto più innanzi dell'attuale, poi essa retrocesse erodendo sempre più la cornice calcarea mal sostenuta dalla marna scagliosa che formava l'orlo da cui cadeva l'acqua, ed anche attualmente il ruscello sgorga, non dal fondo del soffitto, ma da un foro di esso, sotto il quale esiste una profonda rientranza (v. lo spaccato), riparata dalla sporgenza rocciosa che col tempo sarà abbattuta.

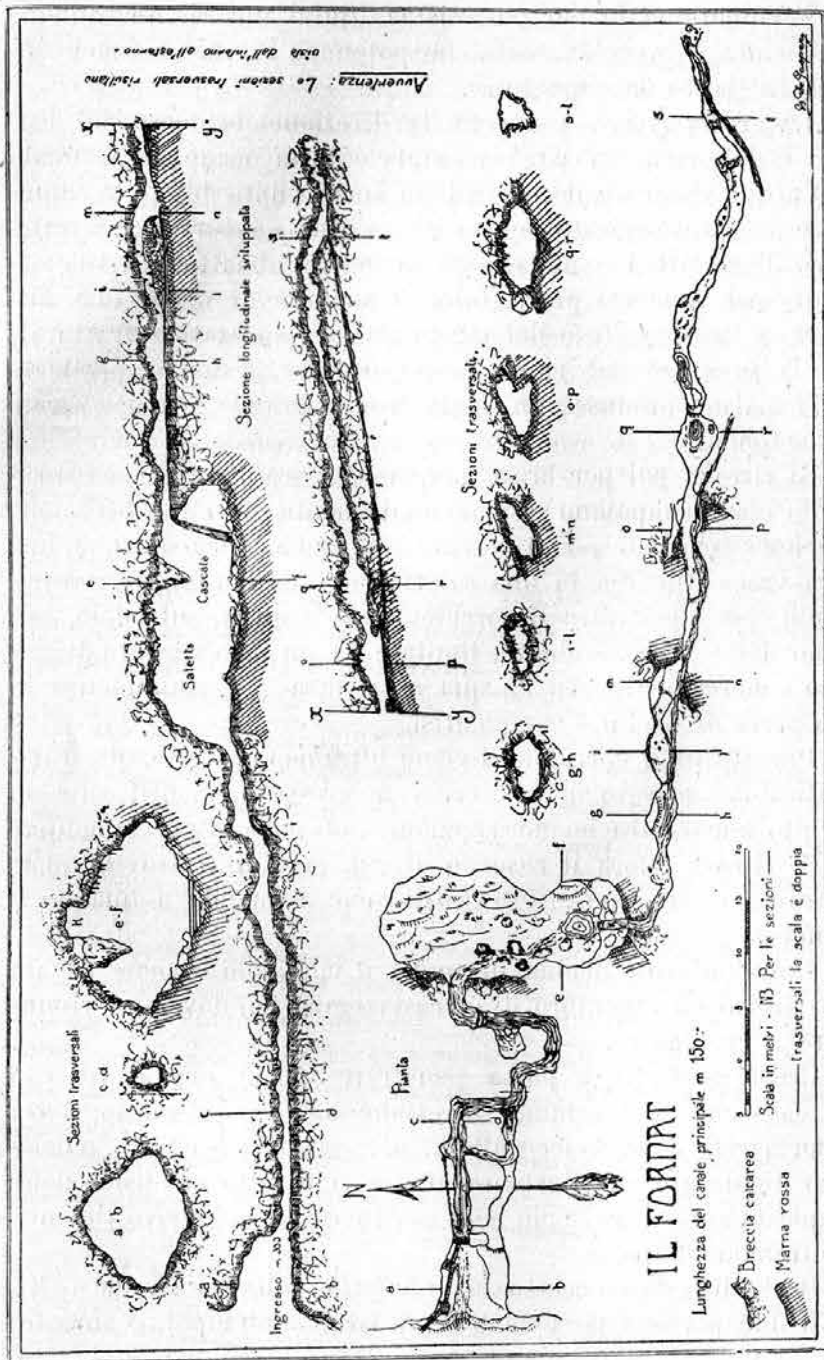


Fig. 2. — Pianta del « Fornat » di Meduno.

Fortunatamente per noi esisteva quivi ancora, quantunque malandata, la vecchia scala che potemmo in qualche modo agiustare tanto da proseguire.

La grotta riprende ancora la direzione da ovest ad est; essa è dapprima abbastanza ampia e tutta occupata al fondo, dall'acqua del ruscello. — Ad un certo punto bisogna rinunciare a seguire questo per salire un canale superiore, asciutto, ricco di stalattiti e stalagmiti in parte abbattute artificialmente per renderlo praticabile; il suolo è di massi che formavano l'antico alveo del rigagnolo, ora spezzati e fratturati per la presenza del canale inferiore che, essendo praticato nelle marne, produsse un vuoto troppo grande, seguito perciò da cedimento.

Si ritrova poi per breve percorso la scaglia rossa ed il ruscello che scompaiono assieme nuovamente sotto alle brecciole.

Nello spaccato *q-r* si osserva una bella conca d'acqua, una vera vasca calcarea in una saletta con un bellissimo rivestimento; poco più oltre il corridoio sale e quivi, sul suolo, esistono delle belle vaschette, limitate da un orlo rilevato di calcare concrezionato ove l'acqua si riversa per sfioramento in una serie di bacini susseguentisi.

Più avanti il corridoio diviene oltremodo stretto, quasi impraticabile, scavato nella breccia a grossi elementi; sale in seguito ancora tra le incrostazioni, indi scende rapidamente.

Si ritrova allora il ruscello di cui, per un tratto di quasi quaranta metri, non si era sentito che a quando a quando il rumore.

Dopo un'altra decina di metri il corridoio diviene ancora più stretto ed ingombro di incrostazioni e noi dovemmo rinunciare a proseguire.

Credo però che si possa penetrare ancor più all'interno nel caso che si raggiunga direttamente questo punto senza soffermarsi, come si fece allora, per eseguire il rilievo, poichè devo dichiarare che l'esplorazione e soprattutto la misurazione di questa grotta, tra le più belle per incrostazioni e rivestimenti, è oltremodo faticosa.

Basti dire che, eccettuata la saletta, soltanto in due o tre posti due persone possono tenersi ritte contemporaneamente;

nel resto bisogna procedere curvi o in ginocchio e persino strisciando, spesso nell'acqua, talora sulle stalagmiti.

Gli ultimi 25 metri furono percorsi soltanto da due di noi; gli altri non poterono in alcuno modo superare il corridoio strettissimo posto tra *q-r* ed *s-t*.

Un altro inconveniente non trascurabile è la presenza d'una corrente d'aria tanto forte da spegnere talora la candela.

Questa corrente è diretta dall'interno all'esterno, costante in questa direzione e, naturalmente, molto più intensa nei punti stretti. Siccome è da escludersi l'ipotesi che il *Fornât* abbia un'altra comunicazione con l'esterno credo che il vento sia prodotto dall'acqua corrente perchè se dipendesse da differenze di temperatura o da differenze di pressione, la direzione non sarebbe costante.

*
* *

Alquanti metri più in basso dell'imboccatura del *Fornât*, sgorga una sorgente abbondante la cui origine è certamente in relazione con la grotta vicina.

Infatti, allargato lo sbocco di questa sorgente, il ruscello del *Fornât* diminuì notevolmente di portata.

Il rigagnolo che abbiamo veduto percorrere l'interno della grotta raggiunge quasi ovunque la marna rossa scagliosa impermeabile ed attraversa la brecciola soltanto nell'ultimo tratto, cioè dalla saletta all'esterno; la sorgente inferiore sgorga invece addirittura dagli strati della scaglia rossa.

Ammettendo dunque una relazione interna tra le acque delle due sorgenti si dovrà concludere che quella più bassa rappresenta uno sfogo più recente alle acque del sottosuolo, sfogo che andrà allargandosi maggiormente col tempo e che in epoca più o meno lontana riverserà anche le acque uscenti ora dal *Fornât*.

Un fenomeno curioso di cui mi diede notizia il cav. Zatti, e del quale non so dare spiegazione, è che all'avvicinarsi delle piogge la portata del ruscello diminuisce rapidamente ed improvvisamente.

*
* *

Nelle tre visite fatte alla grotta furono eseguite alcune osservazioni termometriche che riporto qui sotto.

23 ottobre 1902				(A. COPPADORO)
Ingresso	aria	6°,9	acqua	12°,2 ore 10
Saletta	"	12°,8	"	12°,2 " 11
15 Luglio 1909				(G. B. DE GASPERI.)
Ingresso	aria	16°,2	acqua	10°,9 ore 16
23 Agosto 1909				(G. B. DE GASPERI)
Ingresso	aria	16°,6	acqua	— ore 18
Saletta	"	12°,6	"	12°,2 " 18,50
i - l	"	12°,4	"	— " 19
q - r	"	13°,5	"	12°,2 " 20

Le osservazioni sono troppo scarse per poterne trarre conclusioni definitive, si potrà però notare che la temperatura dell'aria interna oscilla intorno ai 12°,8, quella dell'acqua può calcolarsi costante di 12°,2.

La quota 10,9 ottenuta il 15 Luglio 1909 presso l'imboccatura non va tenuta in seria considerazione poichè ricavata dalla misura dell'acqua ristagnante dietro lo sbarramento di cemento a cui ho accennato e non della corrente diretta del ruscello.

Il valore costante della temperatura dell'acqua indica che questa ha un bacino di raccoglimento abbastanza profondo, ed essendo 12° circa la temperatura media annua del luogo si può concludere che l'acqua non proviene da località elevate o per lo meno si trattiene a lungo, corrente o no, tra i 300 ed i 400 metri d'altezza.

*
* *

Le ricerche biologiche non furono tanto accurate nè tanto fortunate da approdare a risultati molto felici. Accennerò comunque che nel ruscello del *Fornât*, sì all'esterno che all'interno, sino alla saletta ma non sopra la cascata si rinvennero dei gamberi la cui presenza si spiega facilmente perchè possono provenire dall'esterno.

Un po' prima del corridoio strettissimo tra *q-r* ed *s-t*, si poterono raccogliere nelle acque di stillicidio alcuni esemplari di piccoli crostacei, di color bianco cereo, incapaci di rotolarsi a pallottola.

Nella sala maggiore e più avanti, lungo il corridoio più interno, sulle rocce delle pareti, e specialmente sulla scaglia rossa, vegetano dei licheni crostosi, bianchicci, difficili da raccogliere e conservare. La loro provenienza non può essere dovuta al progressivo avanzamento verso l'interno per l'apertura di sbocco perchè nè l'acqua nè l'aria che hanno la corrente in senso contrario ne sarebbero state il veicolo; credo piuttosto che i germi abbiano seguito l'acqua di infiltrazione nel suo corso sotterraneo, che essi provengano cioè dall'esterno per altre parti.

*
* * *

Riassumendo siamo dunque qui in presenza di una grotta formatasi per corrosione ed erosione al contatto di una roccia fessurata di comportamento analogo a quello del calcare compatto con una roccia impermeabile o quasi che stabilisce un livello acquifero.

Eccetto che la parte più esterna, la grotta consta un unico canale, al più di due sovrapposti e spesso comunicanti o fusi assieme che si manifestano appunto al contatto delle due rocce suddette.

La circolazione dell'acqua si presenta semplicissima: è un deflusso continuo dall'interno all'esterno; la cascatella della sala rappresenta un fenomeno accidentale dovuto come ho detto, alla erodibilità più sensibile della marna rossa.

Il *Fornât* si può collocare tra le grotte del terzo tipo dello Cvyic⁽¹⁾, cioè tra le cavità di sbocco delle acque sotterranee.

La sorgente che affiora più bassa della grotta, nella marna rossa scagliosa è una sorgente chiusa, di deflusso (*recoupement*), cadente, perenne, costante; quella invece che esce dal *Fornât* è aperta, pure di deflusso, cadente, perenne ma variabile e nello stesso tempo sembra funzionare da *trop-plein* cioè da sbocco delle acque eccedenti della sorgente inferiore⁽²⁾.

Udine, Ottobre 1909.

⁽¹⁾ O. MARINELLI. — *Uno studio sui fenomeni carsici del prof. Cvyic*. — In alto An. V. n. 1 e 2 — 1894.

⁽²⁾ E. A. MARTEL. — *Les abîmes*.

G. B. DE GASPERI

IL FONTANON DAL TOFF

Chi da Tramonti di Sopra salga il sentiero che attraverso la Forca Zopareit conduce a Socchieve, nella valle del Tagliamento, giunto a circa un'ora di cammino dal primo dei due paesi, lungo la valle del rio Valcalda, a circa 650 metri sul mare, può godere della vista di una bellissima cascata d'acqua che, sgorgando in gran copia da una apertura della opposta parete del monte, precipita scrosciando verso il rugo, affluente di sinistra del T. Viellia assieme al quale va poi al Meduna.

Appena sortita dal condotto sotterraneo, l'acqua si suddivide in numerose cascatelle, vicine, disposte a ventaglio, che cadono rimbalzando per una ventina di metri sugli scaglioni della roccia che quivi presenta le testate degli strati; si riunisce poi in un ruscello che scende tra i massi di un pendio non molto ripido per precipitare finalmente con un unico getto alto circa dieci metri nella forra scavata dal torrente montano.

L'aspetto del fenomeno naturale è tanto più bello in quanto che l'acqua limpidissima scintillante al sole di bianca spuma che spicca con forte contrasto sui muschi nerastri che coprono le rocce mette una nota gaia in quella valle stretta ed arida chiusa tra i contrafforti montuosi ripidi che caratterizzano il versante meridionale delle catene delle nostre prealpi ove gli strati dolomitici affiorano con le testate.

La grossa sorgente, che localmente viene chiamata *Fontanon dal Toff* o dal *Touf* ⁽¹⁾, non si può raggiungere che con molta difficoltà dalla mulattiera che sale al passo, e ciò per la presenza di una forra abbastanza profonda ove scorre il Valcalda; conviene quindi scendere alle Case Malandrai e prendere un sentierucolo, che non risulta dall'esame della carta militare ma che ho segnato nell'unito schizzo, il quale percorre una spor-

⁽¹⁾ *Toff* chiamasi ordinariamente in dialetto friulano il conglomerato alluvionale (detto anche *cretl*); però in questo caso il termine è usato per indicare il tufo calcareo o calcare concrezionato che riveste le pareti della grotticella di sbocco del fontanone. *Touf* non sarebbe che una varietà del dialetto tramontino sinonimo di *toff*.

genza della parete della forra, passa il rivolo su di un esile ponticello formato da due travi e, abbastanza ben tracciato, giunge sino in vicinanza dello sbocco dell'acqua.

Questo, a semplice stima, riferendomi all'altezza di C. Malandrai, non supererebbe l'altezza sul mare di 650 metri; esso consta di una caverna non molto vasta ma di un certo inte-

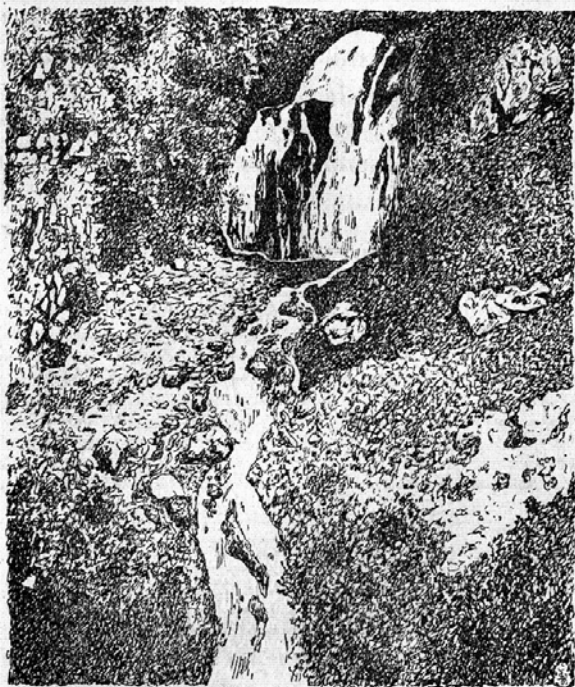


Fig. 1. — Il Fontanon dal Toff (Schizzo a penna da fotografia).

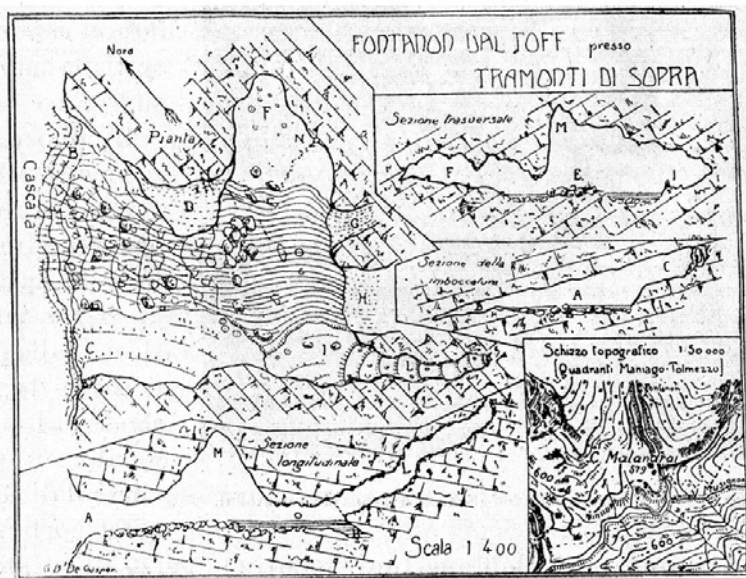
resse, scavata nella roccia dolomitica della Dolomia principale, con gli strati di notevole spessore, inclinati circa 30° ad est e diretti da nord a sud.

L'imboccatura, molto allungata, disposta orizzontalmente, è limitata alla parte superiore dalla superficie di uno strato; il pavimento è percorso dall'acqua nella parte sinistra per due terzi dell'apertura, mentre il terzo di destra è asciutto. L'estremità nord (B) dell'ingresso è molto ristretta, tra due superfici di strati appena disgiunti per pochi decimetri; al centro (A) il suolo è ricoperto di grossi massi rivestiti di spesso muschio sui quali scorre l'acqua ⁽¹⁾; l'estremo sud è chiuso da poche incrostazioni calcaree a cui succede il tappeto erboso.

(¹) La temperatura dell'acqua, il giorno 15 luglio 1909, alle ore 10 era di $6^{\circ},8$ - aria esterna $17^{\circ},2$.

Da questa parte si può entrare a piedi asciutti nella saletta che costituisce la parte principale della piccola grotta; saletta che non arriva a 15 metri di lunghezza, con una rientranza (M) nella volta la cui altezza massima è 5 metri, rivestita di scarse incrostazioni, invasa quasi tutta dall'acqua.

Tenendosi sempre a destra, passando per un largo cornicione di roccia sporgente (I) si può penetrare in un corridoio (L) che sale rapidamente, rivestito del tutto di belle concrezioni, per lo più piccole, fungiformi, nelle quali, data l'angustia del passaggio, non più lungo di 10 metri, largo al massimo uno, si impigliano le vesti; tanto che verso la fine l'incedere si fa difficile, poi impossibile perchè le concrezioni ostacolano il passaggio.



Retrocedendo, si può attraversare l'acqua saltando su alcuni massi sporgenti che determinano come un isolotto (E) ed entrare in una specie di stanzetta (F), che forma un tutto con la principale, asciutta, con alquante stalattiti e stalagmiti non belle e ricoperte di fango, lunga 6, larga 5, alta al massimo 2 metri. Dalla sua parete est, cioè verso l'interno del monte, sgorga una sorgentella (N) la cui acqua s'aggiunge a quella del Fontanon.

La gran massa di questa scaturisce ribollendo da due ampi canali (G-H) nascosti dallo specchio liquido ⁽¹⁾, dalla parete est della saletta principale; stagna nella parte più interna della saletta stessa (O) s'avvia poi all'uscita parte sormontando, come ho detto, i massi, parte passando sotto ad una sporgenza (D) della parete di sinistra.

È leggenda, tra gli abitanti del sito, che l'acqua provenga nientemeno che dalla Carnia e sia persino acqua del Tagliamento ⁽²⁾; a parte però questo, la portata è sempre abbondante ed aumenta considerevolmente nei tempi piovosi.

Lungo lo stesso strato, più a monte, affiorano altre sorgenti e si trovano altre limitate cavità penetrabili per uno o due metri; resterebbe anche a vedere se sopra allo sbocco attuale ne esistessero degli altri asciutti, il che non sarebbe improbabile, come avviene di solito nelle sorgenti.

Altri fontanoni, non ancora studiati, si trovano in Friuli, quali quello dell'Arzino che si ritiene l'origine di questo torrente, il fontanon di Barman in Valle di Resia, quelli di Barboz e Goriuda in valle di Raccolana.

Le grotte superiori al Fontanon di Timau, contrariamente a quanto credeva il Lazzarini ⁽³⁾, sono artificiali, sono cioè delle antiche gallerie di miniere; il *precipizio* che è poi segnato sulla pianta riprodotta sull' *In Alto* viene a cadere nella galleria ove sta scritto *a picco* e la grotta si chiude in sè stessa.

Nel Fontanon del Rio Negro ⁽⁴⁾ si presenta lo strano caso che sotto all'uscita attuale del corso d'acqua, che è temporaneo, si trova un'altro sbocco inattivo, ostruito. Sembra quasi che l'acqua, la quale aveva già scavato un canale più basso, trovandoselo un giorno ostruito o per franamento o per materiali da lei stessa portati, sia stata costretta a riprendere la via primitiva uscendo dalla caverna superiore.

Il modo di funzionamento di queste grosse sorgenti non è di difficile intuizione; basta immaginare un braccio di sifone

⁽¹⁾ Per mancanza di strumenti adatti non potei misurarne la profondità.

⁽²⁾ Figurarsi che il Tagliamento nel punto più vicino (Socchieve) raggiunge appena 460 m. sul mare cioè quasi 200 sotto alla sorgente (!?)

⁽³⁾ A. LAZZARINI — Le grotte di Timau — *In Alto* — Anno XIV n. 3 e 4 - e XV n. 1 — 1903 - 904.

⁽⁴⁾ A. COPPADORO — *Il Fontanon di Rio Negro* — *In Alto* — An. XI n. 2 — 1900.

rovesciato a cui concorrono molti bracci di raccoglimento rappresentati dalle fessure della roccia che compone le montagne, nelle quali fessure si riunisce e scorre l'acqua meteorica filtrante, per capire che quando l'altezza dell'apertura del braccio principale è superato dal livello dell'acqua interna, questa comincerà a sgorgare.

La sorgente sarà perenne se le condizioni idrauliche sono tali da mantenere il livello interno sempre più alto dello sbocco, sarà temporanea in caso contrario, sarà improvvisa, come deve avvenire nel Fontanon di Rio Negro, quando i condotti interni sono ampi e l'acqua anziché filtrare a fatica per sottili meandri trova rapido sfogo per ampie cavità a noi sconosciute e spesso impenetrabili.

Le grotte d'uscita del Fontanon di Timau ⁽¹⁾ e di quello che è oggetto della presente nota rientrerebbero nella terza categoria della suddivisione dello Cvyic ⁽²⁾, cioè sarebbero grotte di uscita delle acque del sottosuolo come è anche indicato dalle perennità delle sorgenti; quella del Fontanon di Rio Negro potrebbe forse appartenere alla prima categoria, quantunque sia percorsa da un torrente più che da un fiume sotterraneo, perchè è facile che essa abbia un'altra apertura d'entrata, che non conosciamo ma di cui non possiamo escludere l'esistenza, per cui si avvicinerebbe per molti caratteri alla grotta *Pro-Reack*, alla *Buse da l'Ors* ed alla Grotta di Vedronza che si aprono nei calcari cretacei dell'elissoide del Bernadia ⁽³⁾.

Secondo la classificazione del Martel ⁽⁴⁾ la sorgente che sbocca al Fontanon dal Toff sarebbe perenne, variabile perchè di portata non costante, aperta perchè praticabile per un certo tratto; geologicamente poi dovrebbe ascriversi alle sorgenti rimontanti (od ascendenti).

Del tutto simile a questa è la sorgente che dà origine al

⁽¹⁾ Vedi la nota a pag. 68 dell'anno V del Mondo Sotterraneo.

⁽²⁾ O. MARINELLI — *Uno studio sui fenomeni carsici del prof. Cvyic* — In *Atto An. V. n. 1 e 2* — 1894.

⁽³⁾ A. LAZZARINI — *L'altipiano carsico del m. Bernadia* — *Mondo Sotterraneo* — an. II — 1905. — G. B. DE GASPERI — *La buse da l'Ors* — *Mondo Sotterraneo* — Anno V — 1909 — n. 6. — G. B. DE GASPERI — *La grotta di Vedronza* — *Mondo Sotterraneo* — Anno V — 1909.

⁽⁴⁾ MARTEL — *Les abîmes*

Fontanon di Timau; il Fontanon di Rio Negro invece ha caratteri molto diversi dalle precedenti essendo una sorgente intermittente, temporanea (od accidentale), forse il *trop-plein* (sorgente di eccedenza - überwasser) di una sorgente più bassa non ancora segnalata.

Udine, luglio 1909.

ANALISI BATTERIOLOGICHE

di acque destinate a scopo potabile

Le acque di cinque diverse sorgenti del Comune di Ragogna.

Il Comune di Ragogna trovasi attualmente, per riguardo ad acque potabili, nelle più deprecabili condizioni, ragione per cui non è a meravigliarsi se in quasi tutti i suoi centri abitati (meno la sola borgata di Villuzza, e ne diremo presto il perchè) dominano endemici il tifo addominale e la dissenteria sanguigna, con altre forme infettive e parassitarie da cattive acque potabili. Il tifo di Pignano di Ragogna in special modo servì più volte negli anni scorsi di centro d'infezione per altri paesi, essi pure con cattive acque potabili, situati a valle, e precisamente Carpacco, Vidulis, Dignano, Bonzicco, Coseano, Cisterna, Turrida, Ravis, Gradisca di Sedegliano, ecc., che furono anche di recente bersagliati da gravissime epidemie di tale malattia.

È per questo quindi che il comune di Ragogna si decise ora di costruire regolari acquedotti per le frazioni mancanti, usufruendo delle sorgenti che descriveremo più sotto.

Le varie raccolte dei campioni delle acque di simili sorgenti, per le analisi batteriologiche, furono da me fatte nelle ore pomeridiane del 12 ottobre 1909, con cielo sereno, mentre aveva piovuto nei giorni precedenti, 8 e 9 del detto mese.

Si riempirono con l'acqua di ogni sorgente tre pipette Tursini, che chiuse poi diligentemente alla lampada, e distinte, per non confonderle, con speciali etichette, vennero poi tutte collocate nello scomparto interno di una grande cassetta refrigerante piena di ghiaccio pesto, cassetta che fu nell'indomani spedita dalla Stazione ferroviaria di Udine al Laboratorio Batteriologico del R. Ministero dell' Interno, che si incaricò dell' analisi.

1. — *Sorgente Spizzul per l'acquedotto di S. Pietro.*

L'acqua di questa sorgente scaturisce permanentemente limpida e fresca a metà circa del versante sinistro della *valle del Rio del Ponte*, a circa metri 250 sul livello del mare, da un terreno di natura eminentemente morenica, poichè rappresenta il limite occidentale della morena frontale dell'antico ghiacciajo del Tagliamento, nel punto dove una tale morena si appoggia al conglomerato pliocenico del *monte di Ragogna* a nord-ovest. La valle del Rio del Ponte si è formata per erosione delle acque meteoriche fra il conglomerato pliocenico e il terreno morenico, a spese specialmente di quest'ultimo.

Il bacino imbrifero, dal quale l'acqua della sorgente Spizzul deriva, si riferisce esclusivamente al versante esterno occidentale, variamente terrazzato e coltivato a vigne, castagni, boschi cedui, della parte più ad ovest della morena frontale dell'antico ghiacciajo del Tagliamento, e non ha una estensione eccessiva, sebbene l'acqua dalla sorgente fornita sia discretamente abbondante e perenne.

Noto che quell'acqua in parte ha già servito fino dal 1892 circa, per l'acquedotto tuttora funzionante della borgata di Villuzza, la quale è l'unica del Comune di Ragogna, dove le malattie da cattive acque potabili non allignino, mentre sono endemiche in tutto il resto del Comune. Si tratterebbe ora (per mezzo di una nuova e più razionale camera di raccolta) di convogliarla tutta quell'acqua e farla così servire, oltre che per Villuzza, per la frazione di S. Pietro.

La raccolta dei campioni dell'acqua in parola fu da me fatta a una conca naturale sottostante immediatamente al punto di scaturigine, fra i ciottoli del terreno morenico. Ciò alle ore 15 dell'11 ottobre 1909, con temperatura dell'aria centig. 19 e dell'acqua 18.8. Si riempirono colle solite regole 3 pipette Tursini, che per distinguerle dalle altre si lasciarono tutte e tre senza etichette.

2. — *Sorgenti della Volta del Carro per l'acquedotto di S. Giacomo con Pignano.*

Queste sorgenti sono due e devono essere trattate insieme per le ragioni che diremo. Tutte e due dovrebbero servire per l'acquedotto di S. Giacomo (capoluogo) con Pignano. Scaturiscono nella valle della *Volta del Carro* scavata nel versante meridionale del *monte di Ra-*

gogna, tutto formato da un conglomerato pliocenico a elementi grossolani; ricco di piccole cavernosità fra ciottolo e ciottolo, così da rappresentare nel suo complesso una vera immensa spugna lapidea, che si imbeve facilmente delle acque piovane, cui lascia poi sgorgare lentamente in forma di sorgenti lungo i suoi fianchi, sorgenti che cominciano a manifestarsi già poco sotto alla cima, come è appunto la più alta delle due che qui ci occupano.

La sorgente più alta della Volta del Carro, discretamente abbondante e perenne e limpida, scaturisce a circa metri 400 sul livello del mare, da fessure scavate nel conglomerato ora descritto. Uscita alla luce, scorre lungo il declivio del monte per circa 200 metri e poi s'infiltra nel terreno detritico del fondo della valle e scompare.

La sorgente della Volta del Carro più bassa invece scaturisce essa pure limpida e perenne a metri 350 circa sul mare, e viene alla luce dalla superficie superiore del conglomerato pliocenico, coperto al di sopra da uno strato di oltre uno metro di terreno detritico formato dallo sfasciume del monte.

I dintorni delle due sorgenti sono dati da prati naturali e sterili e qualche cespuglio, e la sorgente inferiore ha di regola una portata quasi tripla della superiore. E poichè la sorgente superiore, come sopra ho detto, si perde poco a monte della inferiore nel terreno detritico, era naturale il sospetto che l'inferiore, oltre che da fonti proprie, fosse alimentata anche dall'acqua della superiore rinascnte.

Per meglio chiarire questi miei sospetti, tre anni or sono, ho colorato con la floresceina l'acqua della sorgente superiore, al punto in cui si perdeva nel terreno, e circa tre ore dopo notai tutta l'acqua della sorgente inferiore tinta del bel verde smeraldo della floresceina. Il tratto fra il punto d'infiltrazione dell'acqua superiore e la sorgente inferiore è lungo circa cento metri, che richiesero per essere percorsi dall'acqua sotterraneamente 3 ore circa.

Ciò premesso, ecco in qual modo furono fatte le raccolte dei campioni d'acqua delle due sorgenti della Volta del Carro:

A — Sorgente superiore

Raccolta fatta ad una grossa polla alle ore 16.15 dell'11 ottobre 1909, con temperatura dell'aria centigr. 20 e dell'acqua 11.5. Furono riempite 3 pipette Tursini, sulle quali si applicarono delle etichette portanti ciascuna il N. 1.

B — Sorgente inferiore

Raccolta fatta qui pure ad una grossa polla alle ore 16.30, con temperatura dell'aria 16 centigr. e dell'acqua 12. Riempite 3 pipette Tursini, che si munirono di etichette portanti ciascuna il N. 2.

3. — *Sorgente del Forciat per l'acquedotto di Canadusso.*

Anche questa sorgente, al pari delle due della Volta del Carro sopra descritte, scaturisce a circa 400 metri sul mare dal conglomerato plicenico del monte di Ragogna, in una valle analoga, coperta di prato naturale con qualche cespuglio, situata più ad oriente, e precisamente dal fianco destro di questa. L'acqua esce alla luce in fondo ad un piccolo rugo asciutto, tra le fessure del conglomerato stesso, ed è sempre limpida e perenne.

La raccolta dei campioni per l'analisi batteriologica fu fatta a una grossa polla al punto di scaturigine, alle ore 17.30, con temperatura dell'aria centigr. 13 e dell'acqua centigr. 12.

Si riempirono 3 pipette Tursini, su ciascuna delle quali fu applicata una etichetta portante il N. 3.

4. — *Sorgente dei Gorgi per l'acquedotto di Muris.*

Questa sorgente, perenne, limpida e abbondante, scaturisce nella conca interna dell'anfiteatro morenico del Tagliamento, e precisamente in fondo ad un ampio avvallamento di terreno, dato verso ovest dalla morena frontale dell'antico ghiacciajo del Tagliamento nel punto dove si appoggia al monte di Ragogna, e verso nord dal detto monte di Ragogna.

Scaturisce a metri circa 240 sul mare, in mezzo a boschi cedui, con prati comuni e campi variamente coltivati a monte, così verso ovest come verso nord. L'acqua nell'ultimo suo tratto scorre piuttosto superficialmente, cioè poco sotto le zolle erbose del prato, per cui dovendo fare con quell'acqua un acquedotto sarebbe necessario, in ogni caso, internarsi profondamente colla camera di presa nel terreno del prato stesso molto inclinato, così da avere sopra il vero punto di raccolta un grosso strato di terreno filtrante protettore.

Ad una piccola conca naturale presso il punto di scaturigine fu fatta la raccolta, alle ore 18.15, con temperatura dell'aria 14 cenigr. e dell'acqua anche 14 centigradi.

Risultati delle 5 analisi.

Numeri, riferiti a 1 cmc. di acqua, di colonie contate nelle colture piane, in gelatina, mantenute per 13 giorni alla temperatura di 18 centigr.

Denominazione delle sorgenti	Spizzul	Volta del Carro		Forciat	Gorgni
		Super.	Infer.		
Schizomiceti ⁽¹⁾ } fluidificanti	32	27	48	57	26
} non fluidificanti	69	74	135	163	142
Ifomiceti	0	3	2	6	0
Blastomiceti	0	0	0	0	0
Streptotricce	0	0	0	0	0
Colonie sospette patogene	0	0	0	0	0

(1) Il numero dei cromogeni era rispettivamente di 12, 5, 7, 4, 2.

Numero di colonie in agar di Hesse. — Culture a 24 C. — Conteggio in 14^a giornata :

Sorgente Spizzul	N. 176 per c. c.
» Volta del Carro Super. »	227 » »
» » » Infer. »	238 » »
» Forciat	290 » »
» Gorgni	206 » »

Qualitativamente si sono riscontrate scarse specie batteriche, appartenenti agli ordinari germi acquatili.

GIUDIZIO IGIENICO. — In base dunque ai risultati delle presenti analisi si può ritenere che le sorgenti in esame sieno atte a fornire acqua batteriologicamente potabile, purchè le opere necessarie alla presa e alla condotta dell'acqua si facciano colle norme igieniche richieste ad evitare accidentali inquinamenti.

*
* *

**L'acqua di un pozzo artesiano
presso Campomolle, per l'eventuale acquedotto di Latisana.**

Il Comune di Latisana sente il bisogno di provvedersi di un regolare acquedotto, prendendo l'acqua da pozzi artesiani espressamente

impiantati nella pianura più a monte, dove la esperienza dimostrò che le falde astesiane danno acque buone.

La presente analisi riguarda appunto l'acqua di uno di tali pozzi artesiani, scavato espressamente a destra della strada Latisana-Campomolle, presso lo stacco da questa della strada per Rivignano. Ha una profondità di 34 metri dalla superficie del suolo, che in quel punto è a circa 25 metri sul livello del mare, mentre Latisana è a m. s. m. 7.

Il terreno sul quale fu impiantato il tubo in ferro del pozzo in parola è di natura alluvionale, minuto, e a una certa profondità gli strati permeabili di sabbia si alternano con altri impermeabili d'argilla, per cui fra questi ultimi resta imprigionata l'acqua, derivante per infiltrazione nel suolo dalle parti alte della pianura friulana. Si hanno così varie falde acquee artesiane, tutte con acqua a pressione più o meno grande, dove i pozzi artesiani riescono bene, dando acque salienti abbondanti ed ottime, mentre più in basso verso il mare invece le falde artesiane sono più profonde e danno acqua chimicamente meno buona, perchè derivante da strati sotterranei di natura torbosa.

La raccolta dei campioni dell'acqua di questo pozzo artesiano fu da me fatta il 21 giugno 1909, al getto del pozzo stesso, alle ore 18.30, con temperatura dell'aria 22 centigr. e dell'acqua centigr. 13.

Furono riempite colle solite regole 4 pipette Tursini, che dopo chiuse alla lampada si misero nell'apposita cassetta refrigerante piena di ghiaccio pesto, che fu poi spedita l'indomani ai Laboratori della Sanità Pubblica del Regno dalla Stazione di Latisana.

Trascrivo ora qui sotto, dalla relazione ministeriale, i risultati dell'analisi e il relativo giudizio igienico sulla potabilità dell'acqua esaminata:

Risultati dell'analisi:

Numero, riferito a 1 cmc. di acqua, di colonie contate nelle colture piane in gelatina, mantenute per 12 giorni alla temperatura dell'ambiente.

Media di tre determinazioni:

Schizomiceti	{ fluidificanti	3
	{ non fluidificanti	45
Ifomiceti		10
Blastomiceti		0
Streptotricce		0
Colture sospette patogene		0
Totale		58

Il numero dei cromogeni era rispettivamente di uno e quattro specie per c. c.

Qualitativamente si riscontrano poche specie microbiche, tutte appartenenti ai comuni germi acquatili; quantitativamente il numero delle colonie è assai basso.

GIUDIZIO IGIENICO. — In base a tali risultati e tenendo conto delle favorevoli circostanze locali esposte nella relazione del Medico Provinciale, si può dichiarare batteriologicamente potabile l'acqua esaminata.

F. FRATINI

VITA DEL CIRCOLO

Fenomeni carsici a Verzegnis (Tolmezzo) e dintorni. — Le Prealpi dell'Arzino, su cui ha richiamato quest'anno l'attenzione il nostro egregio consocio De Gasperi, offrono argomento di studio speleologico anche nella loro porzione più settentrionale. Nei dintorni di Verzegnis, ad esempio, sono frequenti i fenomeni carsici in tre tipi di terreni profondamente diversi: la dolomia cariata raibliana, i calcari del Lias, i conglomerati terziari. I calcari liassici presentano campi carreggiati e doline di erosione superficiale sui monti Lavinzola, Piombad e Bottai; questo tipo di modellamento, che sul Lavinzola domina sopra i 1300 m. di altezza, si abbassa invece fin sotto 1000 m. nel pianoro a terrazza di Avrint e area contermine.

La dolomia raibliana è sfioracchiata da doline di erosione subdetritica nel bacino del rio Malazza; doline spesso multiple e di dimensioni non di rado notevoli si hanno nei conglomerati terziari. Questi ultimi presentano bellissimi fenomeni di erosione non soltanto sulle superfici pianeggianti, ma anche nelle balze prospicienti il Tagliamento e i principali torrenti. Il progressivo abbassarsi del Tagliamento nel Posglaciale ebbe pure come conseguenza la escavazione di forre profonde e pittoresche de parte dei suoi tributari Malazza e Ambiesta, forre scolpite per intero nel conglomerato terziario resistente e tenace.

M. GORTANI

Sorgenti di Prato Carnico. — Nella Val Pesarina, di fronte a Prato Carnico, si possono osservare, sulla destra del torrente, tre distinti terrazzi. Il più alto è abbastanza grande, ne segue uno di forse una quindicina di metri che è separato da un ripiano alluvionale recente dall'ultimo, con la scarpata ghiaiosa al cui piede scorre la Pesarina. Il torrente, nel punto più basso della sua erosione mette alla luce gli strati in posto di arenarie a vari colori del trias inferiore. Appunto sulla scarpata del terrazzo intermedio, ove questo è interrotto da una piccola valletta laterale, sgorgano alcune sorgenti sulle quali, sia per la loro portata, sia per la quantità del calcare incrostante che tengono in soluzione e che hanno depositato abbondantemente, credo utile richiamare l'attenzione.

Avvicinandosi alle sorgive si scorge anzitutto una bella cascatella di oltre tre metri d'altezza (il *Fontanon de Ciamarate*) che precipita da una sporgenza di calcare incrostante, e risalendo il corso dell'acqua, girando la cascata, si trova un piccolo letto profondo 30-40 centimetri e largo 20-30 centimetri, scavato nelle concrezioni calcaree che ha origine da un pertugio, pure incrostatato, alto 7 od 8 metri dalla base del terrazzo.

Una seconda sorgente, molto più minuscola, si trova 3 o 4 metri più bassa della precedente, verso nord, e le sue acque, formando pure un piccolo salto, si uniscono sotto la cascata principale a quella della prima.

Alla base del terrazzo, a S-E della sorgente principale, a qualche metro di distanza, si trova la grotta della *Ciamarate* di cui ebbe a parlare il Fratini in questo periodico (Anno III, n. 6) dalla quale pure esce una sorgente abbondante che, provenendo dal punto più interno, ristagna nella grotta ed esce per una piccola apertura a destra dell'ingresso.

Una quarta sorgente infine si trova una ventina di metri a sud della grotta, alta forse tre metri più di questa, di portata minore, che ha origine in mezzo ad un prato che attraversa con un canaletto stretto e profondo, allargandosi poi in un ruscello, che, passando davanti alla grotta, raccoglie le acque che escono da questa, si unisce poi alle acque delle due prime sorgenti e scorre verso est, parallelamente alla Pesarina, mettendo in moto le ruote di un molino.

Quali siano le condizioni di affioramento della sorgente, è difficile vedere per lo spesso rivestimento erboso e per le abbondantissime incrostazioni che nascondono le rocce primitive; non credo però che il velo acquifero dipenda da un contatto tra le ghiaie del terrazzo alluvionale con gli strati in posto delle arenarie variegata; crederei piuttosto che le acque calcaree abbiano formato da sole uno strato impermeabile conglomerando le ghiaie prima che avvenisse il terrazzamento della valle. Infatti il livello acquifero non è piano, ma la posizione stessa delle sorgenti ci indica come esso sia diviso irregolarmente, ma in modo da stabilire un tutto impermeabile nel complesso, atto a fermare le acque dei terrazzi soprastanti.

Che esista una relazione tra queste sorgenti vicine è confermato anche dalla temperatura dell'acqua (8°,3) trovata costante in tutti quattro gli sbocchi (aria 12°,2).

G. B. DE GASPERI.

Chase de lis Aganis. — Il 20 agosto scorso con i consoci R. Cosattini, G. Sadnig e M. Rodaro fui per la terza volta alla *Chase de lis Aganis* presso Anduins. Completammo in questa visita l'esplorazione della grotta: essa ha un percorso complessivo di 345 metri, compreso quello di un piccolo corridoio laterale; è interrotta da 6 stagni lunghi da 5 a 10 metri e termina in un sifone a m. 482 sul mare. Prossimamente ne daremo più ampia notizia.

G. B. DE GASPERI.

Caverna del M. Corbolan (Canal di Gorto). — Sulle falde del M. Corbolan, circa una settantina di metri sotto la cima (alta m. 894), scavata negli strati della dolomia principale diretti da nord-ovest a sud-est ed inclinati fortemente a nord, s'apre una larga caverna poco profonda.

L'ingresso è come una grande arcata, alta m. 8, larga m. 12; il suolo è in rapida salita verso l'interno ed a destra è costituito dalla superficie di uno strato, verso sinistra invece dalle testate e da massi detritici. Verso il fondo (m. 14) la grotta si restringe e si prolunga con due cunicoli lunghi 1 metro, alti circa 80 cm., impraticabili, con molto terriccio il quale reca tracce di corsi d'acqua. Forti stillicidi gocciano dalla volta.

Più a monte, sulla superficie pianeggiante proprio ad est della cima esiste una grande dolina ovale, delle dimensioni di m. 45×43, profonda quasi 2 metri; altre poche manifestazioni carsiche si trovano sul sito.

L'origine della caverna è facilmente spiegata con l'azione dissolvante esercitata dalle acque assorbite dalla dolina e condotte a sgorgare sulla parete del monte dalla inclinazione degli strati. G. B. DE GASPERI.

Altipiano del Cansiglio. — Nello scorso ottobre i soci G. B. De Gasperi e G. Feruglio passarono alcuni giorni in Cansiglio osservando parecchi fenomeni carsici di cui, in attesa di più partecolare relazione, diamo l'elenco: *Fessura presso Casera del Conte e Fessura presso Casera Filippon*, cavità allungate di 15-10 metri di lunghezza per 10-7 di profondità; *Dolina-inghiottitoio presso Cas. Lisandri*, bella dolina di 28 metri di diametro, suddivisa in due conche profonde m. 5 di cui una munita di inghiottitoio il cui sfondo è m. 10.50 sotto il livello del piano; *Voragine presso Cas. Schiosi* nell'orlo interno dell'altipiano, lungo una valle a doline, profonda quasi 20 metri; *Sperlonga de la val del Palazzo*, grande voragine profonda m. 39, con deposito di neve al fondo; *Sorgente del Pozzet*, una delle tre piccole sorgenti uniche nel piano del Cansiglio; *Lamarazz de Pian de la Pitta* è *Lamarazz de Val Manera*, piccoli laghetti carsici.

Recensioni e annunci bibliografici.

Guida dei dintorni di Trieste. — Trieste - G. Caprin - 1909.

In questa nuova pubblicazione della Alpina delle Giulie si riassume tutto il lavoro che la simpatica consorella va compiendo da anni con lo scopo di illustrare il litorale ed il Carso triestino. Ed invero si può dire questa guida un fedele compagno del lettore, che scorrendo le sue pagine trova ritratta la regione nei suoi aspetti più caratteristici.

I nomi di Silvio Benco, Nicolò Cobol, Ario Tribel, Eugenio Boegan e Giovanni Russaz che in essa collaborarono fanno garanzia della serietà di intenti e dell'accuratezza nello svolgimento del nuovo lavoro.

Nella prima parte, ove si considera la regione sotto l'aspetto naturale, è specialmente interessante per noi il capitolo *Speleologia*, dovuto all'infaticabile relatore della Commissione Grotte, in cui si riassumono tutte le notizie sul Carso, sulle sue grotte ed abissi, sulle formazioni cristalline che abbelliscono le cavità e sui corsi d'acqua sotterranei.

La seconda parte comprende le descrizioni itinerarie e qui pure si notano frequentissimi richiami alla presenza di grotte importanti, accompagnati da piante e sezioni in gran numero.

Molte tavole e qualche carta itineraria sono legate al volume che ha anche una carta topografica dei dintorni di Trieste la quale, se lascia un po' a desiderare dal lato artistico, ha il vantaggio di portare tutti i nomi locali corretti secondo gli studi del Cobol, recando pure, tra parentesi, il nome slavo di ciascuna località.

G. B. DE GASPERI

F. DIENERT — *De l'emploi de l'acoustèle en hydrologie* — Proc. Verb. S. belge de géol. etc., XXIII, 1909, pag. 148-154.

L'A. consiglia l'uso di una specie di grande corno acustico di zinco, applicato con la bocca sul suolo, per ricercare e precisare il corso di correnti d'acqua sotterranee.

M. GORTANI

M. DUYK. — *Description d'un procédé d'épuration, de stérilisation et de déferrisation de l'eau destinée à l'alimentation*. — Proc. Verb. S. belge de géol. etc., XXIII, 1909, pag. 98-110, con 1 tav.

Il processo consiste nell'introdurre nell'acqua una miscela fortemente ossidante; che risulta dalla reazione che si sviluppa fra ipoclorito di calcio in soluzione e un sale di ferro al massimo $(\text{Fe}_2\text{Cl}_6 + 3\text{Ca}[\text{ClO}]_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2\text{O})$. L'ossido di cloro e l'idrossido ferrico risultanti danno, in contatto con la sostanza ossidabile, l'ossigeno attivo che la brucia decomponendola.

M. GORTANI

E. PUTZEYS. — *Parallèle entre les eaux sortant des calcaires et les eaux élaborées dans les terrains à mailles fines*. — Proc. Verb. S. belge de géol. etc., XXIII, 1909, pag. 25-42 e 85-96.

L'A. Sostiene ancora una volta l'impotabilità di quasi tutte le acque uscenti da terreni calcari.

M. GORTANI

F. PUTZEYS e A. KUTOT — *Alimentation en eau potable de la Basse Belgique et du bassin houiller de la Campine*. — Pag. 1-36, con 7 tav., Bruxelles, 1909.

W. PRINZ — *Les cristallisations des grottes de Belgique*. — Nouv. Mém. S. Belge de géol. etc., 4°, pag. 1-90, con 143 fig. nel testo. Bruxelles, 1908.

Il lavoro ben condotto e accurato, riguarda un ramo della speleologia che per lo più è trascuratissimo. I risultati a cui è giunto l'A. sono i seguenti:

1. I cristalli di calcite delle grotte del Belgio sono particolarmente belli.
2. Le forme più comuni sono i tre romboedri (primitivo, acuto diretto, inverso); meno frequentemente si hanno protoprisma, deutoprisma, pinacoide, scalenaedro.

3. I cristalli sono per lo più deformati in modo da potersi chiamare « casi teratologici » del regno minerale. Ciò per l'estrema lentezza del processo e le condizioni particolari da cui esso dipende e in cui ha luogo.

4. Le cristallizzazioni delle caverne mostrano che le tante forme capricciose delle stalattiti e stalagmiti non sono casuali, ma son legate all'origine degli edifici cristallini che le compongono.

M. GORTANI

H. SCHWERS — *Le fer dans les eaux souterraines. — La déferrisation des eaux potables en Allemagne et aux Pays-Bas.* — *Revue d'hygiène et de police sanit.*, Paris, 1908.

E. VAN DEN BROECK — *Les rivières souterraines filtrées.* — *Proc. Verb. S. belge de géol. etc.* XXII, 1908, pag. 335-39.

L'A. appoggia molto opportunamente il concetto, più volte sostenuto in queste recensioni dal sottoscritto, che non tutte le sorgenti scaturenti da terreni calcarei meritano l'ostracismo che contro di esse bandisce il Martel.

M. GORTANI

E. VAN DEN BROECK. — *La défense des rivières souterraines filtrées.* — *Proc. Verb. S. belge de géol.*, XXIII, 1909, pag. 43-53 e 82-84.

L'A., combattendo le vedute del Putzeys, sostiene la potabilità di acque uscenti da calcari in casi geologicamente determinati.

M. GORTANI

G. AND. PERKO. — *Die Adelsberger Grotte in Krain.* — « *Der Naturfreund* », ottobre 1909, n. 10, pp. 215-222 (con 7 fotoincisioni).

È una descrizione ordinata e pittoresca della Grotta di Adelsberg, con dati riassuntivi intorno alle ricerche compiute per definirne la complessa morfologia. L'A. conclude il suo articolo rilevando come la grotta in discorso fosse in origine percorsa dalle acque correnti, e come anzi la conformazione delle varie gallerie ci faccia senza dubbio ammettere che il fiume, prima del suo odierno approfondamento, si trovasse col suo letto entro la « Grotta dell'Imperatore Ferdinando » ora rimasta all'asciutto.

G. PAOLETTI

G. AND. PERKO. — *Vom Innerkrainer Karste.* — « *Urania* », ottobre 1909, n. 44, pp. 693-695 (con una carta geografica).

L'A. accenna ad un grandioso progetto per rendere coltivabile il Carso della Carniola interiore, là appunto dove frequenti e durature avvengono le inondazioni causate dall'insufficienza nella portata dei canali sotterranei di efflusso. Si tratterebbe di allacciare, mediante gallerie ad ampia sezione, i singoli bacini del Laibach in modo da ottenere un rapido smaltimento delle acque tanto dalla valle di Zirknitz e quindi anche del Laas (entrambe connesse sotterraneamente), quanto dalla valle del Poik, allorché quando però siansi compiute ulteriori ricerche sull'idrologia sotterranea nel tratto ancora poco noto dove l'Unz scompare e viene in luce il Laibach.

G. PAOLETTI

J. CVIJIC. — *Bildung und Dislozierung der Dinarischen Rumpffläche* — *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 1909, pp. 121-127, 157-164 e 177-181 (con carta geografica, profili e 5 fotoincisioni).

È uno studio diligente e particolareggiato sulle pianure di erosione del Carso dinarico indicate, dall'A. col nome di *Rumpfflächen*. Di esse la più bassa e nello stesso tempo la più vasta e regolare è quella di Scardona, che abbraccia tutta la parte occidentale e settentrionale della Dal-

mazia, con una massima larghezza di 50-60 Km.; le pianure di Zadvarje, di Dubrava e forse anche di Rudine nel Montenegro appaiono come propaggini sue più meridionali, laddove al nord essa prosegue a mo' di stretto lembo litoraneo per terminare nella pianura di Kastua nel Quarnero. Il fondo dell'Adriatico a settentrione di Sebenico rappresenta la parte sommersa della stessa pianura di Scardona, da cui emergono le isole del Quarnero e della Dalmazia.

Un'altra pianura pure importante ma più elevata è quella di Lika che, assai sviluppata nella parte SW. della Croazia, si estende con parecchie propaggini lungo le montagne del Carso dinarico fino alla più meridionale pianura di Povrs, dalla quale emergono le vette più alte di tutto il sistema dinarico stesso. Tuttavia le tre pianure di Scardona, di Lika e di Povrs hanno tra loro tali connessioni morfologiche e genetiche da potersi considerare come parti di una sola e più vasta pianura (*Dinarische Rumpflähe*) i cui monti, insieme ad altre regioni più o meno elevate, rappresentano altrettante porzioni da essa dislocate ovvero residui di una superficie più antica.

Il ripiegamento stratigrafico del Carso dinarico incominciò con l'eocene superiore e continuò attraverso l'oligocene fino al miocene inferiore; da allora fino al pliocene inferiore si ebbe quella sosta nell'incurvamento degli strati durante la quale si compirono i diversi fenomeni di erosione che terminarono con la formazione delle pianure in parola. Secondo l'A. l'erosione chimica superficiale dovette iniziarsi su determinati punti e linee più favorevoli, come per esempio lungo le commissure degli strati, lungo i crepacci, le diaclasi, ecc.; e fu appunto in questa prima fase che l'azione solvente delle acque scorrenti sulla superficie e infiltrantisi nelle rocce determinò la formazione delle doline, dei *Karren* e dei *Karrenbrunnen*. Le doline ad imbuto si allinearono di preferenza parallelamente alle testate degli strati, rimanendo così separate da rilievi dirupati che finirono per abbassarsi ed anche in parte ruinare col progressivo allargarsi delle doline stesse. Queste poi si fusero in *uvale*, ed allora il Carso dinarico assunse una struttura superficiale reticolata a cui corrispose un'altra sotterranea a commissure e crepacci poco allargati in cui circolava l'acqua d'infiltrazione; nelle parti più profonde le vene acquose via via confluirono insieme per dare origine alla grande circolazione in caverne e canali sotterranei.

In una fase successiva anche le *uvale* qua e là si allargarono ovvero confluirono per costituire dei *polja*; per tal modo la superficie della regione andò in gran parte abbassandosi, rimanendo pur tuttavia tra le doline, le *uvale* ed anche sul suolo dei *polja* alcuni sollevamenti spesso conici, numerosi nel Carso dell'Erzegovina dove sono noti sotto il nome di *hum*, mentre tra i *polja* si ebbero altri sollevamenti massicci e spianati. Intanto nella profondità delle rocce si sviluppò maggiormente il sistema di crepacci e di canali, le doline comunicarono direttamente con caverne e già in parecchi luoghi la circolazione delle acque sotterranee fu messa allo scoperto.

Nell'ultima fase di sviluppo le forme carsiche vengono demolite, la superficie si ricopre dei poderosi prodotti delle intemperie (tra cui spe-

cialmente figura la terra rossa), l'orlo delle doline è quasi svanito, e le *uvale* ed i *polja* sono riuniti da tratti pianeggianti su cui si elevano isolati gli *hum* ed altre alture massiccie. Alla fine la regione viene erosa fin quasi al livello delle acque profonde; al flusso acqueo verticale è sostituito quello orizzontale, rappresentato da una rete fluviale che compirà lo spianamento della superficie ormai trasformata in una *Rumpffläche*. È ancora probabile che su di questa si formassero numerose paludi e laghi profondi, e ne fanno fede i resti di recenti depositi d'acqua dolce trovati in vari luoghi della pianura di Scardona.

Dopo di aver così messo in rilievo l'origine di queste pianure dinariche d'erosione, l'A. si diffonde a trattare delle dislocazioni in esse avvenute fin dal pliocene inferiore. Dalle numerose osservazioni raccolte sui luoghi egli riuscì a stabilire varie zone di dislocazione, di cui la più occidentale avrebbe subito un'immersione verso l'Adriatico ed un sollevamento lungo la parte mediana, in modo da essersi ridotta più o meno convessa; essa inoltre è attraversata per tutta la sua larghezza da spaccature a mo' di solchi profondi, più recenti però della stessa dislocazione.

A questa zona segue ad oriente un'altra per lo più affatto pianeggiante e molto estesa, anch'essa spostata dalla sua primitiva posizione, essendo quasi dovunque rialzata e dolcemente inclinata verso la precedente.

Più ad oriente ancora si estende un'ultima zona su cui si elevano le cime più alte del Carso dinarico e dove sono pur rilevabili delle dislocazioni variamente dirette.

Tutte queste dislocazioni s'iniziarono dunque nel pliocene inferiore, ma divennero veramente notevoli a partire dal pliocene superiore; nella zona più occidentale esse concordarono in direzione col primitivo ripiegamento statigrafico. Proseguirono così con lievi soste fino all'era postglaciale in cui si compì l'affondamento verso ponente di gran parte del Carso dinarico con la conseguente invasione del mare entro terra.

Alla fine dell'interessante lavoro l'A. espone varie considerazioni sui movimenti tellurici durante il pliocene e il quaternario, mettendo in rilievo di quanta importanza riesca lo studio delle recenti dislocazioni nei rapporti con l'odierna morfologia terrestre

G. PAOLETTI

T. FLORES — El hundimiento del Cerro de Sartenejas en los Alrededores de Tatecala. — Parergones Inst. geol. de Mexico, II, 2, 1909, pag. 363-384, con 4 tav.

Si tratta di una cavità ellittica, lunga 101 metri, larga 71 e profonda un centinaio, formatasi in occasione del terremoto del 12 ottobre 1908. L'A. viene alla conclusione che si tratta di uno sprofondamento in rocce calcaree cretacee, il quale fu originato in sostanza dalle acque sotterranee erodenti e corrodenti, e fu occasionato soltanto dal movimento tellurico. È insomma una tipica *dolina di sprofondamento per crollo*, su cui non è possibile contestazione alcuna. Fatto importante, che appoggia i concetti accolti dal sottoscritto nel suo tentativo di una classificazione razionale delle doline.

M. GORTANI

J. D. VILLARELLO. — Hidrologia subterranea de los Alrededores de Patzcuaro. — *Parergones Inst. geol. de Mexico*, II, 9, 1909, pag. 343-362.

Riferiamo la conclusione: Non esiste connessione fra il lago di Patzcuaro e i «manantiales» di Zacapù e il rio Duero. M. GORTANI

D.^r KAREL ABSOLON. — *Problem podzemnich toku Punkvy* (Il problema dei corsi sotterranei della Punkva. Pag. 128, più una cartina e sei tavole). — V. Prostejove; tiskem Václava Horáka, 1909.

Anche la Moravia ha un Carso, assai sviluppato, ricco di valli cieche, o semicieche, chiuse sul fronte da rupi disposte a scaglioni. I loro corsi d'acqua arrivano a queste barriere naturali nel modo solito senza presentare nulla di anormale, ma appena giunti alle frequenti e profonde crepature del calcare, essi cambiano il corso esterno in sotterraneo, inabissandosi nelle tenebrose profondità della terra.

I più notevoli fenomeni di questo genere sono le grotte di *Sloupa* a nord-ovest, le *Holstinske* a nord-est, le *Planivske*, la *Ostrovská* ecc. ecc. Che cosa facciano questi corsi d'acqua nel seno inesplorabile della terra, nessuno lo può dire, ma si sospetta con ragione che essi confluiscono in qualche punto prima di giungere al celebre abisso *Matzocha*, sbucando poi riuniti nel fondo del medesimo come unica corrente e riuscendo alla luce sotto il nome di *Punkva*.

È ben naturale che un fenomeno così strano abbia attirata e ferita la fantasia del volgo ignorante non meno che l'attenzione degli studiosi. La letteratura scientifica, che si occupa di esso, si è moltiplicata all'infinito; nè è da maravigliarsi, poichè, dopo tutto, il problema della Punkva ricompendia in sé ogni altro problema del Carso moravo, le cui numerose caverne e gli abissi, disseminati in tutta la sua estensione, formano un unico sistema di fenomeni.

La sistemazione degli studi che mirano a sciogliere il detto problema, è merito precipuo della *Società dei naturalisti (Klub prirodovedecny)* di Brno (Brün). Ora pella su nominata opera, il chiaro e ben noto speleologo cecho d.r Carlo Absolon, tesse con singolare competenza la storia dello sviluppo di questi studi, cominciando con l'anno 1663 e terminando col 1880. L'opera si divide in sei capitoli, nei quali passa in rassegna tutto il lavoro finora fatto dai singoli scrittori, nonchè quella degli uffici competenti governativi. L'autore riassume, confronta, discute con grande acume e riporta le conclusioni più salienti e i dati positivi, emessi dalle ricerche scientifiche, rendendo così il libro oltre modo interessante per chiunque si diletta di simili studi.

In ultimo riporta la bibliografia, che va dall'anno 1663 fino ai 2 ottobre 1909 e contiene 818 numeri. Il n. 729 cita l'articolo che il prof. Musoni scrisse sulla *Matzocha* nel *Mondo sotterraneo* (Anno I n. 3 e 4). Una cartina e sei tavole di belle illustrazioni completano il diligentissimo ed importante lavoro del d.r Absolon. I. TRINKO

