

Mondo sotterraneo

RIVISTA

di speleologia e idrologia

PUBBLICAZIONE

bimestrale del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

Redattori: G. B. DE GASPERI - prof. M. GORTANI - prof. G. PAOLETTI

COLLABORATORI PRINCIPALI

Absolon dott. Carlo (Univ. ceca di Praga) — Almagià Roberto (Univ. di Padova) — Bassani prof. Francesco (Univ. di Napoli) — Bertacchi prof. Cosimo (R. Università di Torino) — Cacciari prof. Giovanni Battista (R. Liceo di Brescia) — Bertolotti prof. Ciro (Udine) — Bainelli prof. Giotto (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Dal Piaz prof. Giorgio (R. Università di Padova) — Da Schio Giulio (Vicenza) — De Giorgi prof. Cosimo (R. Istituto Tecnico di Lecce) — De Lorenzo prof. Giuseppe (R. Università di Napoli) — De Marchi prof. Luigi (R. Università di Padova) — De Stefani prof. Carlo (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — De Toni ing. Lorenzo (Udine) — Errera prof. Carlo (R. Università di Pisa) — Fabiani dott. Ramiro (R. Università di Padova) — Feruglio dott. Giuseppe (R. Comitato talassografico: Università di Padova) — Fratini prof. Fortunato (Udine) — Frescura prof. Bernardino (R. Scuola superiore di Commercio, Genova) — Günther prof. Sigismondo (* Technische Hochschule » di Monaco) — Issel prof. Arturo (R. Università di Genova) — Lorenzi prof. Arrigo (R. Liceo di Rovigo) — Marinelli prof. Olinto (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Marson prof. Luigi (R. Ist. Tecnico di Mantova) — Regalla 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 Parma).

Direzione e Amministrazione

presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine

TIP. DEL BIANCO

UDINE - 1912

SOMMARIO

- Memorie e relazioni.** — F. MUSONI: *Le fonti e l'acquedotto della Poiana.* — G. B. DE GASPERI: *Resti di mammiferi rinvenuti nella grotta di Viganti (Friuli).* — F. FRATINI: *Analisi batteriologiche di acque destinate a scopo potabile.*
- Notizie.** — G. B. DE GASPERI: *Pubblicazioni della Società Serba di geografia.* — G. B. DE GASPERI: *La morte di F. A. Forel.*
- Vita del Circolo.** — E. FERUGLIO: *Fenomeni carsici della Majella.* — *Fenomeni carsici delle Prealpi Bellunesi e Carniche.* — *Il fontanon del Cosa.* — *Grotta presso il Fontanon del Cosa.*
- Recensioni e annunzi bibliografici** relativi ad opere di: G. TIMEUS, G. B. DE GASPERI, J. MAHEU, N. T. DARTON, redatti da F. MUSONI, G. ZODDA, M. GORTANI.

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO



PRESIDENTE: MUSONI dott. cav. prof. FRANCESCO

VICE-PRESIDENTE: Bortolotti dott. prof. Ciro

SEGRETARIO: De Gasperi G. B. — VICE-SEGRETARIO: Rodaro Manlio

CASSIERE: Micoli Umberto

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

REVISORI DEI CONTI: BiancuZZi Clotilde - Sadnig Giovanni

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

Si dà gratuitamente ai Soci del Circolo

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



Mondo sotterraneo

— ❁ — Rivista di speleologia e idrologia — ❁ —

F. MUSONI

Le fonti e l'acquedotto della Poiana.

I.

Come tutto il Friuli pedemontano, anche la parte orientale di esso, percorsa dai fiumi-torrenti Torre e Natisone, è coperta da un coltrone di alluvioni grossolane alpine, di spessore dove più dove meno grande, ed ha forma di rialto leggermente declive verso la più bassa e quasi orizzontale pianura periferica al mare a valle della cosiddetta linea delle risorgive.

Questa zona è caratterizzata dalla mancanza di corsi d'acqua perenni, solcata da letti normalmente asciutti e i quali tuttavia per essere, ad eccezione del Natisone, pochissimo incavati, talvolta anzi sollevantisi a schiena d'asino, si prestano a facili e pericolose inondazioni; inoltre essa difetta assolutamente di sorgenti, non essendovi pressioni sufficienti che ne portino alla superficie le acque della falda freatica⁽¹⁾.

Tale fatto, mentre da un lato si riflette sulla povertà della toponomastica derivata dall'idrografia, dall'altro influisce sulla distribuzione e sulla ubicazione dei centri abitati che vi sono piuttosto rari e grossi anzichè, in confronto di altre plaghe del Friuli dove avviene l'inverso.

Il problema delle acque potabili è stato perciò in ogni tempo il principal pensiero e la più affannosa cura per quelle popolazioni che, a provvedersene, dovettero ricorrere o a canali aperti derivati dai torrenti, detti volgarmente *rogge* o *roie*; o a ristagni naturali od artificiali, con acque quasi sempre contaminate; o a cisterne che raccolgono acqua piovana,

⁽¹⁾ Poche sorgenti, alcune di discreta portata, sono soltanto lungo il Natisone ad Orsaria e Leproso (V. « Mondo Sotterraneo », VI. pag. 118).

prive spesso di qualsiasi protezione: o a pozzi più o meno profondi, ma mal difesi e non sempre perenni. Viene quindi da sè che frequenti vi fossero le malattie che hanno propagazione idrica, quali: l'ileo-tifo, l'elmintiasi, la dissenteria sanguigna, l'anchilostomiasi, e, in passato, più volte anche il colera. S'era bensì posto mano in qua e in là alla costruzione di qualche acquedotto; ma gli studi idrologici, che solo in questi ultimi tempi hanno fatto dei reali progressi in grazia della speleologia, non erano ancora in grado di emettere sicuri giudizi intorno al valore relativo delle sorgenti, nè di stabilire in quali casi possano considerarsi come perfettamente immuni da qualsiasi pericolo di contaminazioni. D'altra parte le amministrazioni pubbliche, anche per la tenuità dei bilanci comunali, non arrivavano a concepire progetti grandiosi e dispendiosi coi quali soltanto spesse volte il problema può essere risolto ed erano lontane dal ritenere che, quando l'acqua difetta in una zona, bisogna andarla a cercare fuori d'essa, sia pure a grande od anche a grandissima distanza. Molta strada doveva ancora farsi l'idea che la medesima è elemento indispensabile alla vita non meno del pane, fattore massimo d'igiene, di prosperità pubblica e di civiltà: doversi quindi provvedere alle popolazioni a costo di qualsiasi spesa od altro sacrificio.

Senonchè da un quarantennio a questa parte, come nel resto della penisola, anche in Friuli sono venute radicalmente modificandosi le idee in proposito mercè il sorgere di una sempre più illuminata coscienza igienica, al che, invero, moltissimo ha contribuito la nostra legislazione sanitaria. I comuni sono andati a gara per provvedersi di buoni acquedotti e il Governo non ha mancato di incoraggiarveli e di aiutarli finanziariamente, concedendo prestiti di favore a lunghissima scadenza e, dopo la legge 25 Giugno 1911, senza alcuna corresponsione di interessi.

La nostra provincia, dove i progressi economici ed igienici sono andati avanti di pari passo, non fu ultima in seguire questo movimento; e dei 179 comuni in cui si divide, non meno di 77 si sono provvisti di acque potabili buone e sufficienti dopo il 1892, mentre 25 di essi le avevano avute sempre tali. Rimangono tuttavia ancora 24 comuni con acque parzialmente e 53 con acque interamente cattive.

Questi ultimi appartengono nella massima parte alla zona sopradescritta delle alluvioni grossolane bibule, ove mancano le sorgenti e le acque d'ogni altra specie, e soprattutto dove la medesima è a maggior distanza dai monti le cui acque perciò sia meno facile e più costoso il raggiungere. Così, mentre nella plaga da noi considerata hanno costruito acquedotti bastevoli ai bisogni degli abitanti i comuni di Tarcento, Nimis, Faedis, Povoletto, Torreano, S. Pietro al Natisone, sono con acque ancora insufficienti Cividale, Moimacco, Premariacco, Trivignano; le hanno, oltrecchè scarse, cattive, Remanzacco, Pradamano, Pavia d' Udine, Buttrio, Ippis, Corno di Rosazzo, Manzano, S. Giovanni di Manzano⁽¹⁾.

Senonchè lo spirito dei tempi doveva finire per imporsi anche in questi comuni, nonostante l'assai maggiore difficoltà per essi di risolvere il gravissimo problema. Ben sapendo che nell'unione sta la forza, dopo molte vicende sono riusciti a costituirsi in poderoso consorzio il quale si propone di costruire un acquedotto di cui furono già iniziati i lavori e il quale per la quantità e la qualità dell'acqua che dovrà trasportare, pel numero dei paesi che è destinato a dissetare e a redimere igienicamente, per lo sviluppo della rete delle condutture (chilometri 194.901), per l'imponenza della spesa (2 milioni e mezzo), riuscirà incontestabilmente il più importante di quanti finora ne furono attivati in Friuli. La nostra Rivista non poteva quindi trascurare di occuparsene fin d'adesso e di darne ampia notizia ai suoi lettori.

Promotore e strenuo propugnatore della grandiosa impresa fu il Municipio di Cividale che ne perseguì per lunghi anni l'idea con ammirabile costanza e tenacia alle quali era giusto dovesse non mancare il successo.

Cividale, città romana, probabilmente ebbe condutture d'acqua fin da quell'epoca, come lo proverebbero i tubi di terracotta, ad incastro — scoperti nel 1860 e conservati nel R. Museo — che si vogliono di fattura romana⁽²⁾, quantunque per alcuni loro caratteri sembrino piuttosto medioevali: mentre ro-

(1) Confr. Fratini (F.). *Pellagra ed acque pubbliche in Friuli*, in « Rivista Pella-grologica Italiana », anno X, n. 6.

(2) Confr. Zorzi. *Notizie, Guida e Bibliografia del R. Museo Archeologico, Ar-chivio e Biblioteca di Cividale del Friuli*. Cividale, Fulvio, 1899.

mane più sicuramente sono nello stesso Museo delle fistule di piombo che conducevano l'acqua a un bacino di marmo. Certo è che un acquedotto derivato dai colli di Zuccola, il quale serviva anche al Palazzo Patriarcale, fu costruito tra il 1277 e il 1282⁽¹⁾; ed antichissima è la fontana in Piazza del Mercato della quale venne riparata la vasca interna nel 1376 e 1378 e replicate volte anche in seguito (registri dei camerari), e nel 1522 e 1581 ai più vecchi tubi di legno ne vennero sostituiti degli altri *ex creta* ed *ex latericio* ⁽²⁾. All'età longobarda si fa risalire il tradizionale pozzo detto di S. Callisto, scavato nel conglomerato dietro il coro del Duomo. Cividale inoltre da molto tempo possiede altri cinque pozzi, tra pubblici e privati, in città, e dieci nelle frazioni. Tuttavia nelle magre la scarsezza delle acque potabili vi si fa sentire dannosamente, non da oggi soltanto; ed io ricordo che in passato molti pei bisogni attingevano allo stesso Natisone. Già nel 1839 il Municipio cominciò a preoccuparsi seriamente della cosa incaricando di fare uno studio in proposito l'ing. Lavagnolo che richiamò l'attenzione sulle sorgenti della Zuccola, senza che però nulla si facesse. Nel 1865 analogo incarico veniva deferito all'ing. Locatelli il quale rivolse le sue indagini alla valletta di Guspergo prima e poscia alle acque del Natisone da derivarsi mediante una galleria filtrante. Nel 1892 si ricorse alla *Società italiana per la condotta d'acque*, residente in Roma, che indicò le sorgenti di S. Giovanni d'Antro e di Purgessimo; e nel 1893 si fece redigere dall'ing. Grablovich un progetto di derivazione di queste ultime ⁽³⁾.

Senonchè nessuno dei provvedimenti escogitati durante così lungo periodo di tempo era atto a soddisfare e quindi ad arrivare in porto, poichè nessuno risolveva la questione in modo definitivo, sia perchè, non una delle sorgenti prese in

(1) De Rubeis. *Monum. Eccl. Aquil. Appendix*, pag. 22: «Anno Domini MCCLXXXVII. die septimo, intrante Aprili inceptum fuit fodere et construere fontem, apud Domum Communis primo». — Ivi pag. 24: «Anno Domini MCCLXXXII, die tertio exeunte Augusto, scilicet in nocte præcedenti, venit primo aqua fontis Civitatis apud Solarium et in Curia Domini Patriarchæ».

(2) Notizie gentilmente comunicatemi dal co. prof. Ruggero Della Torre conservatore del R. Museo di Cividale.

(3) Confr. Granzotto (ing. U.). *Progetto Acquedotto del Poiana*. Relazione. Sacile. Zilli, 1911.

considerazione aveva portata sufficiente, come perchè tutte erano soggette a intorbidarsi.

La mancanza di adeguate conoscenze geologiche e idrologiche della regione fu la causa principale per cui si perdette un tempo prezioso in discutere e progettare inutilmente. A nessuno era venuto in mente che una sorgente con acque certamente abbondanti si dovesse ricercare non nella zona collinosa e di basse montagne sovrastante al piano, ma nella zona più interna che di poco si solleva a ridosso della precedente.

Infatti la prima, in cui sono incise le valli trasversali diramanti verso il piano (canali di S. Leonardo, di Savogna, di S. Pietro dal Pulfero in giù, di Torreano, di Prestento e di Faedis), è costituita da terreni appartenenti geologicamente all'eocene medio, litologicamente assai varia, dove a strati impermeabili di marne, di arenarie marnose, di argille si alternano strati permeabili di calcari, di brecciole e arenarie calcaree: vi è quindi una limitata circolazione sotterranea che si manifesta alla superficie mediante numerose sorgenti, la maggior parte di scarsissima portata, alquanto notevoli dove hanno maggior prevalenza i calcari; come ad es., quella di Montina, da cui è derivato l'acquedotto di Premariacco, quella del molino Gradic sopra Albana, ecc.; tutte però, se in grado di dissestare limitati centri di popolazione, quali sono i numerosi piccoli villaggi che sorgono in vicinanza delle sorgenti stesse, nei luoghi meglio esposti a solatio e dove la conformazione orografica e topografica stabiliscono opportune condizioni di abitabilità, riescono affatto insufficienti ad alimentare acquedotti importanti, destinati a portare acqua a grandi distanze, a vantaggio di estese plaghe del piano; inoltre tutte, per il passaggio attraverso alle argille eoceniche, o per provenienza superficiale, soggette, più o meno, a intorbidarsi.

Invece nella alquanto più elevata zona retroposta vi sono masse calcaree, cretacee e triassiche a rocce fissurate, tipicamente carsiche, che assorbono pienamente le acque meteoriche, sottraendole allo scorrimento superficiale e dando origine a una sviluppata idrografia sotterranea, con tendenza a sempre più abbassarsi causa la forte erodibilità dei calcari. Le sorgenti vi mancano sui pianori e sui declivi dei monti, mentre abbondano, più o meno, lungo la linea di falda dei medesimi, o sui

fondi delle valli e gole di erosione, dove queste recidono i cunicoli interni e ne riconducono le acque alla luce del giorno.

A detta zona appartengono gli altipiani allineati da ovest a est, dello Stella, della Bernadia, di Montediprato, del Lubja, Mija e Matajur, separati un dall'altro dalle gole o chiuse del Torre, del Cornappo, del Pradolino, del Natisone. Sul fondo di esse notevoli sono, tra altre, le sorgenti presso Torlano, da cui è derivato l'acquedotto di Nimis, provenienti dalla Bernadia, sulla destra del Cornappo; quelle sulla sinistra dello stesso in relazione coll'altipiano di Montediprato; e specialmente quelle assai più abbondanti fra Stupizza e il confine austriaco verso Robic.

È merito grandissimo della Commissione nominata nel 1898 dal Municipio di Cividale, per la ricerca di nuove sorgenti, l'aver segnalato per la prima volta queste ultime che per l'innanzi erano passate affatto inosservate e, cosa strana, in nessun documento, o memoria scientifica, o descrizione geografica ne era stato fatto cenno. Detta Commissione molto avvedutamente spinse le sue indagini oltre la zona dei terreni eocenici, penetrando in quella dei calcareo-mesozoici che nella valle del Natisone comincia alquanto a monte del Pulfero, dove la medesima, restringendosi in forma di canalone, divide orograficamente il m. Mija dal Matajur che formano tectonicamente un'unica anticlinale. Sul fondo di essa, chiusa tra pareti ripidissime, che mostrano le testate di strati concordanti fra loro, incisi verticalmente, constatarono la presenza di ben cinque sorgenti, delle quali tre sulla destra e due sulla sinistra del fiume e che nelle magre ordinarie hanno una portata complessiva di oltre 600 litri al minuto secondo.

Non ripeterò qui quanto di tali sorgenti venne già scritto da me ⁽¹⁾ e da altri in questa stessa Rivista e altrove. Il Tellini che primo se n'occupò nella relazione geologica che fece per incarico della predetta Commissione, emise l'opinione che tutte avessero origine analoga, dai serbatoi e dalla circolazione interna delle due montagne adiacenti; in una parola fossero

(1) Musoni (F.). *Le sorgenti della valle media del Natisone*. « Mondo Sotterraneo », IV, 1907-1908.

carsiche, quantunque tale espressione egli non adoperi⁽¹⁾: opinione la quale venne poi accettata senza discussione da quanti ebbero ad occuparsene in seguito per una ragione o per l'altra. In una recente visita che feci alla Poiana in compagnia degli amici ing. Ernesto De Paciani e G. B. de Gasperi, un più attento studio della località e l'esame dei lavori di presa che vi sono stati fatti recentemente, mi condussero ad alcune nuove deduzioni in riguardo alla medesima, delle quali, insieme alle discussioni di una lunga serie di osservazioni di temperatura che vi ho fatto eseguire, darò conto nella seconda parte di questa memoria.

Per ora basti sapere che il Tellini trovò le sorgenti sulla destra del Natisone, migliori che non quelle sulla sinistra, e, per la sua maggior portata, indicò la Poiana come la più adatta alla derivazione di un acquedotto. Anche le analisi chimica e batteriologica riuscirono ad essa favorevoli. Il Municipio di Cividale fece quindi redigere un preventivo di spesa dall'ing. Grablovich: ma giudicando l'impresa superiore alle sole sue forze finanziarie, iniziò pratiche per associare nella medesima, riunendoli in consorzio, i comuni di S. Pietro al Natisone, Premariacco, Buttrio, Ipplis e Manzano. Non vi riuscì. Frattanto, urgendo provvedere con più modesti mezzi ai sempre crescenti bisogni d'acqua delle popolazioni, si deliberava e, dopo poco tempo, si poneva mano alla costruzione di un acquedotto derivato dalle più volte indicate fonti di Purgessimo. Vennero gettate malamente 100.000 lire, poichè non solo l'acqua, come si sarebbe dovuto prevedere, veniva a mancare quasi completamente nelle prolungate siccità e s'intorbidava nei periodi di pioggia, ma, quel ch'è peggio, l'ileo tifo ricomparve con numerosi casi e ne fu attribuita la causa all'acquedotto di Purgessimo.

Nel 1906 perciò si ripresero con maggior ardore di prima gli studi relativi alla Poiana e questa volta si ebbero a vincere minori difficoltà per la costituzione del consorzio, poichè l'idea della necessità di provvedere senza dilazione ai bisogni d'acqua delle popolazioni, s'era frattanto venuta maturando nei singoli Comuni, anche grazie a qualche straordinaria sic-

⁽¹⁾ Tellini (A.). *Relazione geologica della sorgente Pojana*. Cividale, fratelli Stagni, 1908.

cià. Disgraziatamente, essendosi inoltrata domanda di concessione della sorgente al governo austriaco, sul cui territorio per errore si riteneva zampillasse, perdendo così inutilmente un tempo prezioso, se n'ebbe risposta negativa. Il Municipio di S. Pietro frattanto, di fronte a tale creduta difficoltà, faceva allestire all'ing. De Toni un progetto di derivazione della sorgente Naklanz, sulla quale da tempo aveva messo gli occhi e ne aveva ottenuto parere geologico ed analisi chimica e batteriologica favorevoli. Cividale e gli altri comuni, anch'essi persuasi ormai della impossibilità di avere la Poiana, fecero domanda di entrare in consorzio con S. Pietro (1). Non fu possibile intendersi, anzitutto per la fretta del Comune di S. Pietro, la cui popolazione domandava l'acqua a qualsiasi costo, rompendola cogli indugi: in secondo luogo per la campagna che iniziò contro la Na-klanlz l'ing. E. De Paciani (2). Ne sorsero polemiche pro e contro, di cui furono pieni i giornali di quel tempo (3). In complesso però prevalse l'idea di ritornare alla Poiana: ed avendo il De Paciani dimostrato come si potesse farne la presa su territorio italiano, venne nominata una Commissione coll'incarico di fare un sopralluogo e decidere la questione. Le asserzioni dell'ing. Paciani ne vennero pienamente confermate (4).

In seguito a ciò il Consorzio poté definitivamente costituirsi entrando a farne parte ben 12 comuni, cioè: Cividale, Premariacco, Moimacco, Ippolis, Remanzacco, Buttrio, Pradamano, Corno di Rosazzo, S. Giovanni di Manzano, Manzano, Pavia d'Udine, Trivignano. L'Assemblea dei Sindaci, presieduta dall'infaticabile dott. cav. uff. Domenico Rubini, incaricava l'ing. De Paciani di iniziare i lavori di presa e l'ing. Ugo Granzotto di redigere il progetto generale dell'acquedotto.

(Continua)

(1) V. la relazione Rubini: *Pratiche fatte per la concessione delle sorgenti Pojana e Naklanz*. Cividale, Fulvio, 1908.

(2) « Patria del Friuli » 24-x e 27-x 1908.

(3) Musoni (F.): *La sorgente Naklanz e le altre due l'Arpil e la Pojana* « Patria del Friuli », 24-x-1908; — Fratini (F.): *La dibattuta questione dell'acquedotto Naklanz*, Ivi, 31-x-1908; — Camurri (L.): *L'acqua della sorgente Naklanz* « Il Paese » 20-xi-1908; — Feruglio (G.): *Un'ultima parola sulla Naklanz e la Pojana* « Patria del Friuli », 19-xii-1901.

(4) Paoletti (G.), De Paciani (E.), Granzotto (U.): *Intorno a nuovi studi sulla possibilità di toglier l'acqua della fonte Poiana in territorio italiano*. Cividale, Fulvio, 1908.

G. B. DE GASPERI

Resti di mammiferi rinvenuti nella grotta di Viganti (Friuli)

Nella grotta di Viganti, in una esplorazione compiuta nel 1904, erano stati raccolti pochi resti di *Ursus* che furono già oggetto di studio da parte del Gortani. ⁽¹⁾

Nella nuova esplorazione dello scorso aprile, potei fare uno scavo profondo nello strato di terriccio ove erano stati raccolti quei resti, e cavarne un discreto numero di esemplari di un certo interesse. Riguardo alle condizioni di giacitura del deposito rimando alla mia descrizione della grotta ⁽²⁾ ed alla nota già pubblicata nel *Gulo luscus*. I resti ossei, sepolti nel terriccio di riempimento di una piccola marmitta dei giganti, erano stati evidentemente rimaneggiati e fluitati dalle acque. Si presentavano in gradi di fossilizzazione assai svariati: da quelli che all'aspetto si potevano giudicare attuali o quasi, per esser bianchi, spugnosi, leggeri, ad altri, anneriti, pesanti, lapidei, a prima vista assai antichi. Nessun criterio quindi, da questo punto di vista, riguardo all'età dei fossili stessi. Dal modo però in cui le ossa si trovavano rimescolate credo che tutte provenissero da un unico deposito originario caratterizzato dalla presenza dell'*Ursus spelaeus*.

Ursus spelaeus Blum. et Rosenm. in Cuv.

Il Gortani, nel suo studio sui mammiferi fossili di grotte friulane, considerando i pochi reperti di orso sino allora fatti nella grotta di Viganti, distinse i resti delle due forme: la tipica del Cuvier e la var. *minor* dello Strobel. I trovamenti infatti, e specialmente i denti studiati dall'egregio autore, si presentano di dimensioni estreme, assai grandi o molto piccole, tali da giustificare pienamente la distinzione da lui fatta. Però,

⁽¹⁾ GORTANI (M.), *Avanzi di mammiferi rinvenuti in alcune grotte friulane*, « Mondo Sotterraneo » V, 1908-09, n. 1-2.

⁽²⁾ DE GASPERI (G. B.), *La grotta di Viganti (Prealpi Giulie)*, « Mondo Sotterraneo », VIII, 1912, n. 3.

nel materiale assai più abbondante da me raccolto, oltre a forme estreme quali quelle studiate dal Gortani, si rinven- gono forme intermedie che collegano tra loro le prime in modo che non è possibile farvi una distinzione se non arbitraria. Riser- vandomi a ritornare, se sarà il caso, sull'argomento, riportando qui l'elenco dei resti raccolti da me, richiamo per ora l'atten- zione su alcune serie di misure, che hanno notevole importanza, perchè fatte su denti, nei quali lo stato di logorio della corona ed altri caratteri possono anche dare un'idea sulla relativa età degl'individui.

A) *Canini inferiori destri*: a) di individuo giovane, con ra- dice largamente aperta, completo; b) di adulto, completo; c) mancante di parte della radice; d) due frammenti.

B) *Canini inferiori sinistri*: e) di giovane individuo, con radice aperta, completo; f) tre adulti completi; g) di grosso adulto, privo dell'estremità della radice; h) tre senza radice; i) frammento di corone e radice; l) due frammenti.

Misure sui canini inferiori (1)

	Alt. tot. mm.	Alt. della corona	Diam. ant.-p. dell'alveolo	Diam. trasv. dell'alveolo	Diam. mass.
(Gortani) <i>typ.</i>	120	—	—	—	33
g)	—	44	22,5	15,5	25
f)	97	34	24	17	24,5
b)	92	30,5	19	15	23
e)	—	31	20	15	22,5
f)	91,5	40,5	21	15	22,5
e)	89	32,5	22	16	24
h)	—	34	21	15	22
a)	85	35	19	15	22
i)	—	—	—	16,5	—
h)	—	34,5	22,5	15,5	23,5
(Gortani) <i>minor</i>	86	—	—	—	23,5
f)	84	30	21	15	23
h)	—	34	19	14	—
(Gortani) <i>minor</i>	83	—	—	—	22,5

C) *Premolare terzo inferiore sinistro*: a) un solo esemplare.

D) *Premolare terzo inferiore destro*: b) quattro esemplari completi; c) uno mancante di radice.

(1) In questa tabella, e così nelle seguenti, i numeri in corsivo si riferiscono a denti sinistri, quelli in tondo a denti destri.

Misure sul terzo prem. inferiore

	Alt. totale	Diam. antero post.	Diam. trasv.
b)	33,5	18	12,5
(Gortani) <i>minor</i>		16,4	10,8
b)	30	16	10
a)	30	14,5	9
c)	—	16	10
b)	29,5	17	10
b)	22,5	13	9

E) *Premolare quarto inferiore sinistro*: dieci esemplari (uno assai incompleto).

F) *Premolare quarto inferiore destro*: sette esemplari e tre frammenti.

Misure sul quarto prem. inferiore.

	Diam. ant. post.	Diam. trasv.	Alt. totale	Stato della corona
a)	32	—	38,5	non molto logora
b)	32	14	38	» » »
c)	31,5	15	—	alquanto »
d)	30,5	14,5	36	» »
e)	30,5	14,5	33	assai »
f)	29,5	14,5	37	fortemente »
g)	29,5	13,5	—	poco »
h)	29	15	37	» »
(Gortani) <i>minor</i>	29	14	—	—
i)	29	13,5	31	» »
l)	29	12,5	34	» »
m)	28,5	14,5	—	molto »
n)	28,5	13,5	36,5	alquanto »
o)	28,5	13	33	» »
p)	28	13	30,5	assai »
q)	27,5	13	31,5	poco »
r)	27	12,5	31	» »

G) *Molare primo inferiore sinistro*: sei esemplari e sette frammenti.

H) *Molare primo inferiore destro*: tre esemplari e cinque frammenti.

Misure sul primo molare inferiore.

	Diam. ant. posteriore	Diam. trasv.	Alt. totale	Stato della corona
a)	33,5	21,5	47	non molto logora
b) (Gortani) <i>typ.</i>	33,5	20	—	—
c)	31,5	18,5	40	non molto logora

d)	31,5	18	37	fortemente logora
e)	31	18,5	36,5	alquanto »
f)	30	18	36	» »
g)	29,5	17	—	pochissimo »
h)	29	16,5	—	pochissimo »
i)	28	17	36	alquanto »
l)	27,5	17	37	molto »

I) *Molare secondo inferiore sinistro*: sei esemplari; uno rappresentato dalla sola corona.

L) *Molare secondo inferiore destro*: sei esemplari ed un frammento di corona.

Misure sul secondo molare inferiore.

	Diam. ant. post.	Diam. trasv.	Lungh. totale	Stato della corona
a)	30,5	21	35,5	alquanto logora
b)	28	21,5	35	non molto »
c)	28	19	31,5	» » »
d)	28	19	—	poco »
e)	27,5	20,5	24	alquanto »
f)	27,5	19	31,5	» »
g)	27	19	—	poco »
(Gortani) <i>typ.</i>	27	19	—	—
h)	26,5	18	—	» »
i)	26	18	28	non molto »
l)	25,5	18	—	poco »
m)	25	17,5	31	alquanto »
n)	24	17,5	28	molto »

M) *Incisioni inferiori laterali*: nove esemplari; massima lunghezza del più grande mm. 40,5, del più piccolo mm. 37.

N) *Incisivi inferiori mediani*: dodici esemplari; massima lunghezza del più grande mm. 42,5, del più piccolo mm. 29,5.

O) *Canino superiore sinistro*: a) esemplare mal conservato, privo dell'estremità della radice; b) corona e porzione della radice; c) la sola corona; d) due frammenti di corona.

P) *Canino superiore destro*: e) bellissimo esemplare di grosso adulto, con corona molto logorata; f) tre corone con frammenti di radice; g) esemplare mal conservato mancante di tutta la radice; h) framm. di corona.

Misure sul canino superiore.

	Alt. totale	Alt. della corona	Diam. ant. post. all'alv.	Diam. trasv. all'alveolo	Diam. massimo
(Gortani) <i>typ.</i>	125	—	—	—	37
e)	116	45	28	23	34

a)	—	39	27	19	29
b)	—	36	24	19,5	—
f)	—	—	—	19	—
f)	—	—	—	19	—
g)	—	34	23	17,5	—
f)	—	—	—	17	—
e)	—	34	21	16	—
(Gortani) <i>typ.</i>	93	—	—	—	24

Q) *Premolare quarto superiore sinistro*: tre esemplari e due frammenti.

R) *Premolare quarto superiore destro*: tre esemplari ed un frammento che permette solo alcune misure (f).

Misure sul quarto premolare superiore.

	Diam. ant. post.	Diam. trasv.	Lungh. mass.
a)	21	15,5	32
b)	20	16	32,5
c)	20	15	30
d)	19	14,5	32
e)	19	14	33
f)	19	13	—
g)	18	13	31,5

S) *Molare primo superiore sinistro*: otto esemplari (alcuni rappresentati dalla sola corona) ed un frammento di corona.

T) *Molare primo superiore destro*: otto esemplari, quasi tutti completi, e due frammenti di corona.

Misure sul primo molare superiore.

	Diam. ant. post.	Diam. trasv.	Alt. totale	Alt. mass. fuori dell'alv.	Stato della corona
a)	31,5	22,5	—	12,5	molto logora
b)	30	21,5	38,5	13	adulto
c)	30	21	—	11,5	adulto
d)	29,5	21	31,5	11	molto »
e)	29,5	20	34	11,5	poco »
f)	29	20,5	—	10,5	alquanto »
g)	29	20	34	12	adulto
(Gortani) <i>typ.</i>	29	19,8	—	—	—
h)	28	19,5	35,5	12	—
i)	28	19,5	32,5	11	alquanto »
l)	27,5	19,5	32,5	10	» »
m)	27	17	30	10,5	» »
n)	26,5	19,5	—	10,5	» »
o)	25,5	18	—	10	» »

p)	25,5	17,5	30,5	10	molto logora
q)	25	17,5	31	10	—
r)	24,5	17,5	—	9	poco »

U) *Molare secondo superiore sinistro*: dieci esemplari, alcuni di individui giovani e giovanissimi; molti completi. Tre frammenti.

V) *Molare secondo superiore destro*: cinque esemplari, uno di giovane con superficie e triturante carinata ma non logora (o). Cinque frammenti di corona.

Nella seguente tabella, come nelle precedenti, riporto l'indicazione dello stato di conservazione della superficie triturante, quantunque creda di dover avvertire che per il secondo molare questo carattere non vada d'accordo con quello degli altri denti, perchè questo dente comincia a logorarsi assai più tardi degli altri ed è in certi casi appena un po' usato quando i denti anteriori sono molto logori. Soltanto in caso di vecchiezza è assai corroso, e talora ridotto quasi alla sola radice.

Misure nel secondo molare superiore.

	Diam. ant.-post.	Diam. trasv.	Alt. mass.	Alt. mass. dell'alveolo	Stato della corona
(Gortani) <i>typ.</i>	50?	—	—	—	pochiss. log.
a)	48	25	40	11.5	poco »
b)	45.5	22.5	35	10	assai »
c)	45	22.5	34	10.5	pochiss. »
d)	44.5	23	—	11.5	alquanto »
e)	44	23	—	10.5	conservatis.
f)	43	24.5	—	—	—
g)	43	23.5	33.5	12	poco logora
h)	42.5	21.5	—	11	» » »
i)	42	21	—	10	alquanto logora
(Gortani) <i>minor</i>	41.5	20.7	—	—	non molto »
l)	41	23	—	10.5	» » »
m)	40	21.5	34	11	conservatiss. »
n)	36.5	20	—	8	»
o)	34	20	—	—	»
p)	34	19	—	9	»

W) *Incisivo laterale superiore sinistro*: otto esemplari; il più grande lungo totalmente mm. 45, col diametro antero-posteriore all'alveolo di m. 15; il più piccolo di individuo assai giovane, con la radice del tutto aperta, misurante rispettivamente mm. 31 e mm. 12.5.

Y) *Incisivo laterale superiore destro*: undici esemplari; il più grande è lungo mm. 49.5, largo (ant.-post.) all'alveolo mm. 17; il minore corrispondentemente mm. 39.5 e mm. 14.5.

Z) *Incisivi superiori mediani*: 18 esemplari. Lunghezza massima mm. 41.5; minima 31.

Aa) *Cranio*: frammenti vari di individui d'età diverse. Porzione della volta di individuo giovanissimo. Due frammenti dell'osso incisivo superiore sinistro, ciascuno con gli alveoli dei tre incisivi. Porzione dell'occipitale sinistro col condilo articolare.

Bb) *Atlante* di giovane individuo, quasi completo.

Cc) *Dischi vertebrali*.

Dd) Una *vertebra caudale*.

Ee) Un elemento dell'osso *sternale*.

Ff) Frammenti di *costola*.

Gg) Capo articolare superiore di *omero*.

Hh) Frammento della parte prossimale di *cubito destro*.

Ii) *Radio*: epifisi inferiore di radio destro e sinistro di individui diversi:

	d.	s.
Diametro trasv. dell'epifisi	61	72
» » della sup. artic.	59	68
» antero-post. dell'epif.	41	50
» » » delle sup. art.	30	42

Ll) *Omero sinistro*: porzione distale. Diam. trasversale inferiore della troclea mm. 74; diam. trasv. super. della troclea mm. 40; diam. trasv. massimo. della superf. articolare mm. 62.

Mm) *Femore sinistro*: epifisi inferiore; diam. trasversale della fossa intercondiloidea mm. 13.

Nn) *Fibula sinistra*: estremità prossimale.

Oo) *Ossa del carpo*:

a) *Scafoide*: due scafoidi destri; altezza verticale massima mm. 42-30; diam. antero-post. massimo 60-50; diametro trasversale massimo mm. 59-48.

b) *Piramidale destro*: alt. verticale mass. mm. 41.5; diam. antero-post. mass. mm. 30; diam. trasv. mass. mm. 17.

c) *Pisiforme* destro, sinistro e framm. di un altro sinistro:

	d.	s.	f. s.
lunghezza massima mm.	42	45.5	—
diam. trasverso mass. »	31	31.5	25
» » min. »	20	21	15.5
» verticale »	11	11.5	—

d) *Trapezio*: due destri ed uno sinistro:

		d.	d.	s.
altezza vert. massima	mm.	24	24	24
diam. ant.-post. mass.	»	18	16	17
» trasversale »	»	13	15	14

e) *Trapezoide* destro: altezza vertic. mass. mm. 31; diam. antero-post. mass. mm. 25; diam. trasv. mass. mm. 16.

f) *Os magnum* sinistro: alt. vertic. mass. mm. 31; diam. antero-post. mass. mm. 20; diam. trasv. mass. mm. 27.

g) *Uncinato*: due destri (uno di individuo assai giovane) ed uno sinistro:

		d.	d. g.	s.
altezza vert. massima	mm.	28	20	30
diam. ant.-post. mass.	»	28	23	33
» trasversale »	»	29	17	29

Pp) *Ossa del tarso*:

a) *Calcaneo* destro: lungh. totale mm. 85; lungh. bordo anteriore mm. 40; diam. trasverso della tuberosità mm. 23,5; diam. ant.-post. della tub. mm. 28; diam. trasv. del calcaneo mm. 32; diam. ant.-post. mass. del calc. mm. 41.

b) *Astragalo*: due astragali destri ed uno sinistro:

		d.	d.	s.
lunghezza totale	mm.	52	—	60
» del solco	»	36	—	52
diam. trasv. minore del corpo	»	60	—	56
» ant.-poster. » »	»	35	—	49
» trasversale del solco	»	38	—	40
» » del collo	»	28	30	34
» ant.-post. » »	»	19	—	23
» trasversale della testa	»	32	—	37
» ant.-post. » »	»	20	—	24

c) *Scafoide*: due destri e due sinistri:

		d.	d.	s.	s.
alt. verticale massima	mm.	33	40	38	—
diam. ant.-post. mass.	»	12	13	14	14
» trasv. » »	»	39	48	40	39

d) *Cuneiformi*: un primo cuneiforme destro, un terzo destro ed un terzo sinistro:

		1.º d.	3.º d.	3.º s.
alt. verticale massima	mm.	24	26	28
diam. ant.-post. mass.	»	14	13	14
» trasversale mass.	»	12	17	19

Qq) *Metacarpali*: primo metacarpale destro e sinistro; secondo metac. destro (1 esempl. e tre frammenti); secondo metac. sinistro (tre esemplari e due frammenti); terzo metac. destro; quarto metac. sinistro (un esempl. e un frammento); quinto metac. destro (frammento); quinto metac. sinistro (2 esempl.).

Misure sui metacarpali.

	lungh. totale	diam. trasv. sup.	epifisi inf.	d. ant.-post. sup.	epifisi inf.
1.° d.	48	20	16	16.5	13
2.° d.	71.5	25	23	26	—
2.° s.	70	17	24	24.5	17.5
2.° s.	72	18	23.5	27	18.5
2.° s.	61	13	19.5	22	14.5
3.° d.	—	23.5	—	31.5	—
4.° s.	—	18	—	26	—
5.° s.	72	25	24	28	18
5.° s.	75	—	—	25	—

Rr) *Metatarsali*: primo metat. destro (due esemplari); primo metat. sinistro (due esemplari e un frammento); terzo metat. destro; quarto metat. sinistro.

Misure sui metatarsali.

	lungh. totale	diam. trasv. sup.	epifisi inf.	d. ant.-post. sup.	epifisi inf.
1.° d.	58	21.5	17.5	18	16
1.° d.	60	23.5	19	18	17
1.° s.	60.5	23	17.5	18.5	17
1.° s.	57	21.5	17	16	15
3.° d.	—	31	—	21	—
4.° s.	77	17	22	29	17

Ss) 69 esemplari di *prima falange*.

Tt) 31 esemplari di *seconda falange*.

Uu) 4 *falangi ungueali*.

Gulo luscus Linn.

Sui resti di questa interessantissima specie, vivente oggi nelle regioni boreali, ed estesa nel quaternario sino alla latitudine dei Pirenei (Grotta dell' Herm), mi sono già trattenuto a lungo altrove⁽¹⁾. Mi limito qui ora ad elencare ciò che, fra i trovamenti di Viganti, si può riportare a questa specie.

(1) DE GASPERI (G. B.) *Nuovo reperto di Gulo luscus in Italia*, « Arch. per l'An-trop. e l'Etnogr. » Firenze, 1912.

- a) *Branca mandibolare inferiore sinistra* priva del ramo ascendente, con in posto il quarto premolare ed il primo molare.
- b) *Branca mandibolare inferiore destra*. Frammento portante il canino, il quarto premolare ed il primo molare inferiore.
- c) *Canino superiore destro* completo.
- d) *Canino superiore sinistro* (frammento).
- e) Porzione dell'osso *incisivo superiore sinistro*.

Canis vulpes Linn.

I resti riferibili a questa specie appartenevano certo ad un individuo di notevoli dimensioni come è facile vedere da alcune misure che qui sotto riporto. Le ossa sono:

- a) *Atlante* non completo, mancante della parte più espansa delle ali.
- b) *Epistrofeo*.
- c) *Quarta vertebra cervicale*, mancante dell'apofisi spinosa e di parte delle apofisi trasverse sinistre.
- d) *Sesta vertebra cervicale*.
- e) *Seconda vertebra dorsale*, priva dell'estremità dell'apofisi spinosa.

Dimensioni delle vertebre.

	a	b	c	d	e
lunghezza totale	—	40	27	—	—
» del corpo vert.	9	28	22	19	13.5
diam. trasv. ant. mass.	28	20	—	19	18.5
» » del foro vert.	20.5	11	9	11	9
» » post. mass.	—	25	—	19.5	14
dist. fra le superf. art. post.	16	13	14	15	11
diam. trasv. del corpo vert.	—	15	11	15.5	12.5
» » della fossa art.	—	11	10.5	9	8
» » della testa art.	—	—	9.5	8.5	8
alt. del foro vert.	11.5	7	6.5	8.5	7
» della fossa art.	—	7.5	7	9	6.5
» del corpo vertebrale	17.5	19	13	18	15
» della testa articol.	—	—	6.5	7	7

- f) *Omero sinistro*, porzione distale. Diametro trasv. massimo mm. 21. Troclea; diam. trasv. inf. mm. 10, super. mm. 8, alt. vert. mass. mm. 11.5. Dimensioni del foro olecranico mm. 6 × 4.

- g) *Radio destro*, completo. Lungh. totale mm. 120. Diametri trasversi: testa mm. 12, collo mm. 9, fossetta radiale mm. 10.5, corpo mm. 9, epifisi inf. mm. 15.5, sup. artic. inf. mm. 14; diametri antero-posteriori: testa mm. 8, epif. inferiore mm. 9, sup. artic. inf. mm. 5.5.
- h) *Femore sinistro* privo della parte distale ed estremità prossimale del *femore destro*. Lunghezza fra i due trocanteri —, 20 mm.; lungh. del collo del femore 13.5, 13 mm.; diam. trasv. massimo dell'estremità sup. —, 27 mm.; diam. trasv. massimo della testa 13, 12.5 mm. (La prima cifra si riferisce al fem. sinistro, la seconda a quello destro).
- i) *Coste*, cinque frammenti.
- l) *Metatarsali*: secondo, terzo e quinto sinistri e secondo e quinto destri completi; parte prossimale del quarto destro.
- m) *Metacarpali*: secondo destro completo, parte prossimale del terzo destro.
- n) *Falangi*: due prime falangi.
- o) *Vertebre candali* due.

Arvicola sp.

Un solo dente incisivo, che non permette determinazione specifica.

Con i nuovi reperti della grotta di Viganti, la fauna fossile delle grotte friulane, che secondo il recente elenco del Fabiani⁽¹⁾ contava 19 forme, viene ad arricchirsi di tre nuove specie: il *Canis vulpes*, il *Gulo luscus* e l'*Arvicola* sp. Tutte tre si riferiscono al più basso dei livelli fin qui distinti, quello cioè ad *Ursus spelaeus*. È assai importante tra esse il *Gulo luscus* — la cui determinazione fatta su resti caratteristici non può lasciar luogo a dubbi, — importante perchè trattasi di un animale di clima freddo di foresta che dà perciò un dato sicuro per la storia climatologica della nostra regione. Credo anche non prive d'interesse le serie dei denti di orso rinvenute in questo nuovo scavo, in base alle quali, come dissi, propendo a credere che la razza piccola dell'orso delle caverne non possa

(¹) FABIANI (R.). — *Nuovi resti di Vertebrati scoperti nella « Velika Jama » in Friuli.* « Mondo Sottterraneo », VIII, 1912, n. 1-2.

tenersi distinta come varietà, ma debba considerarsi una semplice variazione o forma.

Esprimendo il desiderio che nuove ricerche aumentino le nostre cognizioni sulla fauna fossile del quaternario friulano, chiudo qui ringraziando il Circolo Speleologico che mi facilitò il lavoro sul terreno e l'amico Manlio Rodaro il quale con me divise la non lieve fatica della esplorazione e dello scavo.

Firenze, giugno 1912.

F. FRATINI

ANALISI BATTERIOLOGICHE di acque destinate a scopo potabile

Le acque delle sorgenti del torrente Cornappo pel nuovo acquedotto
di Tricesimo e comuni limitrofi (Udine).

(Continuazione e fine).

IV.

L'acqua della sorgente *Tasazabiacan*.

L'acqua della sorgente *Tasazabiacan* scaturisce alla altezza sul mare di circa metri 680 con 5-6 polle che vengono alla luce in corrispondenza al limite fra un grosso banco di terreno detritico calcareo-dolomitico e la roccia in sito data dalla dolomia principale.

Il relativo bacino imbrifero è dato oltre che dal versante montuoso soprastante, dal grosso banco di terreno detritico ora accennato, che è il prodotto dello sfasciame delle soprastanti rocce o per dir meglio del pendio meridionale del monte *Punta di Montemaggiore*, formato in basso dalla dolomia principale e in alto dei calcari dell'infralias, del lias e del giura inferiore.

Così il versante meridionale del monte ora accennato, come il banco filtrante di terreno detritico dal quale l'acqua scaturisce, sono coperti da prati naturali non concimati, con rari cespugli e senza abitazioni nè ricoveri di sorta.

La sorgente in parola perciò, che dà acqua sempre limpida, abbondante e fresca, trovasi nelle migliori condizioni igieniche.

La raccolta dell'acqua di questa sorgente fu fatta alla più grossa polla alle ore 14 del giorno 6 maggio 1911, con cielo coperto e minacciante pioggia, con temperatura dell'acqua centigr. 8,5 e dell'aria centigr. 16.

Vennero riempite colle solite regole tre pipette Tursini, che si munirono, ciascuna, di una etichetta portante il N.º 4 e poi, dopo chiuse alla lampada, si collocarono nella cassetta refrigerante piena di ghiaccio.

Ed ora ecco i risultati dell'esame dell'acqua di questa sorgente:

Risultati dell'analisi

Numero di colonie per cmc. d'acqua, contate, come sopra, nelle colture in gelatina tenute a 18 centigr. per 10 giorni.

Schizomiceti ⁽¹⁾	{	fluidificanti	10
		non fluidificanti	45
Ifomiceti			—
Blastomiceti			—
Streptotricce			—
Colonie sospette patogene			—

Totale dei germi: 55

(1) dei quali cromogeni 12.

GIUDIZIO IGIENICO-BATTERIOLOGICO. — In accordo col giudizio igienico del Medico provinciale, anche il giudizio batteriologico per l'acqua Tasazabiacan è favorevole.

V.

L'acqua della sorgente Tapatcaboritzon.

L'acqua della sorgente *Tapatcaboritzon* scaturisce alla altezza di circa m. sul mare 790, con 4-5 polle allineate in fila al limite di un grosso conoide di materiale detritico calcareo-dolomitico, poggiate sul terreno naturale in sito rappresentato in quel punto dalla dolomia principale, che passa in alto, cioè verso la cima del monte detto *Punta di Montemaggiore*, nei calcari dell'infralias, del lias e del giura inferiore.

Il bacino imbrifero dell'acqua di questa sorgente corrisponde al grosso conoide detritico ora accennato, corroso solo intorno all'unghia,

dove scaturiscono le polle sorgive, nonchè al soprastante versante meridionale del monte detto *Punta di Montemaggiore*, coperti tanto questo, quanto il conoide detritico, da prati naturali non concimati e rari cespugli, senza abitazioni nè ricoveri.

Le condizioni igieniche della sorgente descritta sono perciò quanto mai favorevoli, così per la natura dei terreni come per l'assenza di cause d'inquinamento.

La raccolta dell'acqua in parola fu fatta alle ore 14.30 del giorno 6 maggio 1911, con cielo fosco e minacciante un temporale, con temperatura dell'acqua centigr. 9 e dell'aria centigr. 11.

Colle solite precauzioni furono riempite tre pipette Tursini, che si munirono, ciascuna, per distinguerle di una etichetta portante il N°. 5 e che, chiuse poi alla lampada, si collocarono entro la cassetta refrigerante piena di ghiaccio pesto.

Ecco quali furono i risultati dell'esame dell'acqua della sorgente Tapatcaboritzon :

Risultati dell'analisi

Numero di colonie per cmc. d'acqua, contate, come sopra, nelle colture in gelatina tenute per 10 giorni a 18 centigr.

Schizomiceti (1)	{ fluidificanti	22
	{ non fluidificanti.	43
Ifomiceti		15
Blastomiceti.		—
Streptotricce.		—
Colonie sospette patogene		—

Totale germi 80

(1) dei quali cromogeni 20.

GIUDIZIO IGIENICO-BATTERIOLOGICO. — In accordo col giudizio igienico del Medico provinciale, il giudizio batteriologico sull'acqua Tapatcaboritzon è favorevole.

NOTIZIE

La Società Serba di geografia ha iniziato la pubblicazione di un proprio « Bollettino » di cui ora è uscito il 1° numero. Il periodico è redatto in lingua serba, però, in fine, ogni fascicolo porta un breve riassunto, francese o tedesco, degli articoli originali. In questo numero troviamo alcuni scritti del prof. I. Cvijic, che interessano i nostri studi.

Nel Carso di Valozje (Serbia), altopiano con circa 20 Km² senza scolo superficiale l'A. osservò delle depressioni (*valogue*) del tipo delle uvala, ma più piccole (6-700 m. × 30-100 m.), a fondo piatto, riempito di terra rossa con molte doline alluvionali. Le *padine* sono depressioni più lunghe (1-2 Km.) sinuose come il corso di un fiume e forate da numerose doline pure disposte in allineamenti pure sinuosi che rappresentano antiche valli normali carsificate. Vi sono poi numerosissime piccole doline (*vrtopi*; m. 50) e voragini. Le acque ricompaiono alle falde dell'altopiano come sorgenti temporanee o talora costanti (vaclusiane) nel calcare, o al contatto delle arenarie o delle marne.

Una rubrica del periodico, intitolata *Carso balcanico e speleologia* è dedicata allo studio della plastica superficiale e sotterranea del Carso dinarico. Troviamo in essa lo studio del Carso di Leliè, zona di calcari triassici, un po' bituminosi, a sud di Valjevo. Le forme sono assai giovani, essendosi da poco interrotta l'idrografia normale per il formarsi di grandi doline assorbenti (m. 80 diam. - 10-20 di prof.) sul fondo delle valli. L'eluvium, assai diverso della terra rossa, è un terriccio nerastro, fertile e intensamente coltivato.

La *Grotta di Petnica* (a SE di Valjevo) ha due gallerie sovrapposte, che si riuniscono all'interno. Quella inferiore dà sfogo ad un corso d'acqua intermittente, quella superiore presenta, all'ingresso, un grande ambiente a cupola, forato in due punti sulla volta per franamenti avvenuti, presentando un caso del tutto analogo a quelli segnalati da Decombaz nello *Scialet d'Elise* (*Spelunca*, 1902, n. 13), dal Lazzarini nella *Rupa Cerconizza* (*Mondo sott.*, 1904-05, pag. 56) e dal Feruglio per la *Ta-pot-celan Jama* (Ivi, 1905-06, pag. 36).

G. B. DE GASPERI.

F. A. Forel

(1841-1912)

« Nato ed allevato a Morges sulle rive del lago di Ginevra, ho vissuto cinquant'anni nell'intimità del bel lago che mi accingo a descrivere.

« È in grazia delle lezioni del mio venerato padre che fui iniziato negli studi scientifici; non ero che un ragazzo di 13 anni allorchè, durante gli scavi delle nostre città lacustri di Morges, egli cominciò ad istruirmi nell'arte di osservare e scrutare la natura, ed io continuai sotto gli occhi del maestro diletto a lavorare intorno ai problemi numerosi e diversi che il lago, un vero microcosmo, pone dinanzi alla curiosità umana, incoraggiato e guidato dai suoi consigli, dedicando a questa ricerca il meglio della mia attività di naturalista ».

Così dice il Forel stesso nella prefazione della sua monografia sul Lemano.

Dotato di geniale versatilità d'ingegno e d'innato spirito d'indagine scientifica, il Forel dedicò per intero la sua vita, con meravigliosa efficacia, ai più vari argomenti delle scienze naturali e geografiche. La sua prima memoria scientifica, che risale al 1865, è la descrizione di una caverna. Poi trattò delle stazioni lacustri, di vari argomenti di biologia, di sismologia, di meteorologia, ecc. Il suo nome è legato, assieme a quello del nostro Michele Stefano Rossi, alla scala pratica per la classificazione dell'intensità delle scosse sismiche.

Fu appassionato studioso del fenomeno glaciale, e dal 1880 pubblicò annualmente i rapporti sulle variazioni dei ghiacciai alpini, facendo parte, qualè rappresentante della Svizzera, della Commissione internazionale per lo studio dei ghiacciai.

Ma le ricerche idrologiche e faunistiche sui laghi in genere, e su quello di Ginevra in particolare, sono l'oggetto dei più notevoli suoi lavori; tanto che Egli può ben a ragione esser ritenuto il fondatore della Limnologia.

La monografia sul Lemano da lui pubblicata è un'opera capitale per lo studio dei laghi; non vi è problema di Geografia fisica, di Geologia, di Fisica, Chimica, Biologia, applicata al lago che non sia in essa esaurientemente e maestrevolmente svolta.

F. A. Forel morì nella città natale il 7 agosto scorso. Nel 1898 si era compiaciuto di accettare la nomina di Socio onorario, offertagli dal nostro Circolo Speleologico.

G. B. DE GASPERI

VITA DEL CIRCOLO

Fenomeni carsici della Majella. — Il consocio De Gasperi, in una escursione alla Majella, poté osservare alcuni interessanti fenomeni carsici del calcare eocenico della regione. Specialmente notevoli le conche carsiche e le doline della zona culminante e le due grotte del Cavallone e del Bove in Valle di Taranta. Di queste eseguì il rilievo.

Fenomeni carsici delle Prealpi Bellunesi e Carniche. — Lo stesso consocio visitò alcune sorgenti carsiche perenni (Brent del Meschio, Follina) e intermittenti, del versante meridionale delle prealpi Bellunesi. Interessanti specialmente le sorgenti intermittenti, dette *Piorisoni*, del tipo di quelle che escono dalle grotte di Vedronza e della Buse da l'Ors in Friuli. Nella Reg. Barberie rilevò alcune voragini (*bislongole*) di piccole dimensioni.

Esplorò pure la *Busa de la Bislonga*, grotta lunga circa 250 metri, percorsa da un ruscello e scavata nella scaglia rossa presso Pederobba.

Fece infine il rilievo del *Caldieròn* presso Vittorio, un torrente a marmitte con un ponte naturale, e di alcune piccole voragini del Cansiglio.

Il Fontanon del Cosa. — Sgorge a circa 250 m. sul mare, sulla destra del torrente Cosa, a NNO della borgatella di Mulinars (Tavoletta Castelnuovo del Friuli); è segnato sulla nuova edizione della carta militare. Si perviene ad esso per un sentiero che, partendo poco a nord di Mulinars dalla strada fra questa borgata e Clauzetto, sale il Col Mezzie per riscendere poi al Cosa.

Il Fontanon sbocca dai calcari cretacei a pochi metri d'altezza sul letto del Cosa, non lungi dal torrente.

La bocca, ampia, alta circa m. 3, larga m. 5, dà in un vano, largo altrettanto, che per cinque metri è diretto ad ovest, poi piega bruscamente verso OSO e quindi, con un canale non più ampio d'un metro, verso NO. La parte praticabile termina in strettissime fessure dalle quali sgorga perennemente una grossa massa d'acqua. Questa esce dalla grotta e si getta nel Cosa formando una cascata ch'è visibile anche dal versante opposto della valle. Il suolo della grotta declina insensibilmente verso l'ingresso ed è coperto di ciottoli. Il 12 settembre, alle ore 11, la temperatura dell'acqua era 10°,5 (aria esterna 13°,3). E. FERUGLIO.

Grotta presso il Fontanon del Cosa. — S'apre con due bocche, nei calcari cretacei a qualche decina di metri a monte del Fontanon, sulla sinistra del torrente Cosa, a pochi metri d'altezza sul filone della valle.

La bocca inferiore, larga m. 5, alta m. 2,5, dà accesso ad un canale lungo nove metri, diretto verso ENE. Questo termina con fessure e con un piccolo condotto impraticabile, ascendenti. Dalla grotta, dopo le piogge, esce l'acqua assorbita dal soprastante altopiano. Questa forma un vero torrente, come fanno fede i grossi massi entro la grotta e l'alveo, che partendo da essa, confluisce col Cosa. Dalla parete destra del canale se ne stacca uno minore, sparso di ciottoli, in discesa. Lo percorsi solo per qualche metro, sino ad un piccolo salto di m. 1,5.

La bocca superiore, più piccola dell'altra, dà adito ad un canale ascendente lungo circa 10 metri, che si fa sempre più angusto verso l'interno.

E. FERUGLIO.

Recensioni e annunzi bibliografici.

TIMEUS G. — Il litio e la radioattività, quali mezzi d'indagine nell'idrologia sotterranea.

L'origine del fiume Timavo. — «Atti della Società italiana per il progresso delle Scienze». Roma, 1912, pag. 751-771 con sette figure.

È nota la classica rinomanza del Timavo, le cui origini sono sempre state avvolte nel mistero e costituiscono uno dei più interessanti fenomeni d'idrografia sotterranea. Le relazioni fra questo fiume che scaturisce a tre metri di altezza e alla distanza di 2 Km. dal mare presso S. Giovanni di Duino, ed il Recca che s'inabissa nella grotta di S. Canziano, venivano tramandate dalla tradizione e supportate da molti fatti ed osservazioni. Numerosi esperimenti furono tentati in diverse epoche per averne la prova diretta, ma sempre con esito negativo. Appena nel 1907 il problema si poté dire finalmente risolto in modo sicuro e definitivo. Ne va data lode al prof. Guido Timeus del Fisicato civico di Trieste, il quale all'ultimo congresso delle scienze in Roma presentò un'importante relazione sull'argomento e riferì circa l'applicazione del litio e della radioattività quali mezzi d'indagine nell'idrologia sotterranea.

Enumerati i diversi metodi che furono sin qui adottati in simili ricerche, consistenti nell'impiego di sostanze che possano attraversare le vie impraticabili seguite dalle acque ed essere poi riconosciute all'uscita delle stesse o per la forma o pel sapore o pel colore o per altri caratteri, viene a parlare dei sali di litio da lui per la prima volta applicati alla risoluzione del problema Recca-Timavo. Furono immessi a S. Canziano 50 Kg. del medesimo, divisi in 10 sacchetti, fermati nella linea mediana del corso dove è più veloce la corrente e venne constatato che la soluzione aveva impiegato 8 giorni e 19 ore a percorrere il tratto sotterraneo fino al Timavo di Duino con una velocità oraria di m. 163.5. L'esperimento non solo provò in modo assoluto la continuità del Recca col Timavo, ma inoltre mise in chiaro che il Timavo sotterraneo forma il sistema idrico principale del territorio triestino e confermò le relazioni fra esso e le polle di Aurisina usufruite quale solo approvvigionamento della città di Trieste.

Un analogo esperimento eseguito due anni dopo accertò le dipendenze del sistema idrico del Timavo sotterraneo dal fiume Vipacco, affluente dell'Isonzo, che scorre sul Goriziano alla distanza di 11 Km. in linea aerea.

Incoraggiato da questi successi, il Timeus proseguì i suoi studi coll'applicazione di sostanze radioattive nelle ricerche d'idrologia sotterranea valendosi a tale scopo della pechblenda di Joachimsthal (Uraninite) che immessa nelle acque ne aumenta notevolmente il grado di radioattività e dà la possibilità di identificarle anche dopo lungo percorso sotterraneo; e fece esperimenti riuscitissimi sul fiume Risano, sul principale canale irrigatorio derivato dall'Isonzo presso Ronchi e fra gli stessi Recca e Timavo.

Ne conclude che l'impiego del litio presenta notevoli vantaggi sopra tutti gli altri metodi, compresa la fluoresceina, specie quando si tratta di risolvere problemi che si riferiscono a lunghi corsi d'acqua o quando questa passa attraverso a zone filtranti: inoltre si adatta per determinare la commistione di acque correnti superficiali o profonde di origine diversa, o inquinamenti di falde idriche

di sottosuolo; per stabilire l'origine e il corso di falde idriche specie nei terreni che presentano fratture; come anche può essere adoperato utilmente in corsi d'acqua che attraversano zone di filtrazione; infine per riconoscere la permeabilità di serbatoi, di reti di canalizzazione e di fratture.

Quanto all'impiego di sostanze radioattive, come la pechblenda, offre il vantaggio che la radioattività può essere determinata immediatamente allo sbocco delle acque senza aiuto di laboratorio; inoltre è un sistema squisitamente sensibile che per la facilità e celerità della ricerca permette d'estendere l'indagine a vaste zone.

La memoria del prof. Timeus è seguita da 7 illustrazioni, tra cui una interessante cartina geologica-idrografica dei dintorni di Trieste colla indicazione delle comunicazioni sotterranee e un profilo longitudinale di E. Boegan del terreno da S. Canziano a Duino lungo la traccia presumibile del percorso sotterraneo del Timavo.

F. MUSONI

DE GASPERI G. B. — **Appunti sui fenomeni carsici nei gessi di Monte Mauro (Casola Valsenio)** — «Riv. Geogr. ital.» N. Marzo-Aprile 1912, pag. 319-326.

L'A. descrive alcuni fenomeni di tipo carsico da lui studiati nella zona che col nome di Vena del Gesso corre tra le argille mioceniche e quelle plioceniche attraverso l'Appennino bolognese e precisamente nella regione collinosa fra il Sintria e il Senio culminante al Monte Mauro (m. 515).

V' è una serie di valli a dolina, disposte a gradinata, facenti parte di un ampio vallone chiuso, scavato nel gesso, nelle cui pareti si aprono anche alcune grotticelle; v' è una valle chiusa, scavata nelle marne argillose con un bel caso di decapitazione di un corso d'acqua superficiale per assorbimento da parte di cavità carsiche; su lastre di gesso amorfo vi sono forme di erosione analoghe alle solcature carsiche ad U, separate da creste taglienti; da ultimo, scavata nello spessore di uno o più strati di gesso, l'importante grotta di sbocco del re Tiberio, inattiva attualmente, e che già alla fine del quaternario dovette trovarsi nelle condizioni attuali, essendo stata dimora all'uomo neolitico il quale vi ha lasciato abbondanti tracce della sua presenza. La memoria dell'A. è accompagnata da tre piantine rilevate alla bussola e da una cartina.

F. MUSONI

MAHEU JACQUES. — **Exploration et flore souterraine des cavernes de Catalogne et des îles Baléares.** — «Spelunca» Bull. et Mém. de la Soc. de Spéléologie; tom. VIII; n. 67.

L'A. espone i risultati delle esplorazioni, da lui stesso eseguite nelle cavità sotterranee della Catalogna e delle isole Baleari. Per ogni grotta o voragine, dà brevi cenni di geologia; fra queste cavità alcune sono rimarchevoli per la profondità, difatti la grotta *de la Costa dreta* (Catalogna) e quella *de la Figuerata* (Ibiza) sono profonde 120 metri; altre sono notevoli per la bellezza, così quella di *Els Hams* colla dipendente galleria *du Dôme* (Majorca), nella quale sono concrezioni arboreescenti di bellezza unica; in altre grotte, con laghi sotterranei, si hanno sbarramenti formati di concrezioni calcaree, che l'A. seguendo l'opinione di Martel, spiega ammettendo la concomitanza di tre fattori: ineguaglianze sul suolo; intermittenza nell'afflusso delle acque; precipitazione del carbonato di calcio per evaporazione dell'acqua, nella quale è contenuto. Notevole è anche la constatazione di stalattiti e di stalagmiti di aragonite nella grotta di Mura (Catalogna). Descrive poi numerose grotte marine, tutte delle Baleari.

Per ogni cavità l' A. espone i risultati delle sue ricerche floristiche.

La flora fanerogamica è rappresentata da molte specie; alcuni generi poi non erano noti come cavernicoli. Gli individui sono sterili e presentano quasi segni di eziolamento, per la scarsezza della luce; tranne che nella grotta di Els Hams, bene illuminata, ove sono fertili ed il fico selvatico matura i frutti.

Nelle umide cavità della Catalogna sono abbastanza numerose le felci, e in una di esse, nella oscurità quasi totale, l' A. ha raccolto a 15 metri una forma nana di *Polypodium vulgare*; sono rare invece o mancano in quelle secche o meno umide delle Baleari.

La flora biologica è generalmente povera, quantunque sia più varia nelle cavità umide della Catalogna che in quelle secche o salse delle Baleari. L' A. attribuisce la causa di questa povertà alla poca varietà del suolo. In alcune grotte marine vive soltanto l' *Eucladium verticillatum*, che, quantunque sterile, mostra di resistere alla salsedine degli effluvi marini. Fra le scoperte è notevole quella della *Philonotis laxa* Limpr., cavernicola e nuova per la flora spagnuola.

Del più alto interesse scientifico sono le osservazioni che l' A. fa su alcuni muschi pleurocarpi: nell' *Hypnum commutatum*, vivente sulle sponde di un laghetto sotterraneo al fondo di una voragine, l' A. ha osservato il singolare fatto che l'apice fogliare si trasforma dapprima in parafillo e quindi in rizoidi. Nell' *Amblystegium serpens*, vivente in condizioni simili, l' A. ha osservato anche la produzione di propagoli fogliari e la trasformazione di essi, sulle foglie stesse, in rizoidi, invece che in protonema. Due tavole chiare e molto ben disegnate illustrano queste trasformazioni. L' A. ammette quindi che, nei muschi, fusto fogliato, rizoidi e protonema siano manifestazioni differenti di un solo organo modificato e adattato a funzioni diverse. Descrive poi, in queste e in altre briofite, altre modificazioni di minore importanza. I licheni sono più rari nelle cavità catalane e numerosi in quelle secche delle Baleari; fra essi è da notare la scoperta di un nuovo lichene (*Polycauliona Maheui* Hue), appartenente a un genere nuovo per l' Europa.

I funghi sono scarsi, ma alcuni di essi si sviluppano persino nell' oscurità totale; mancano invece nelle grotte, delle quali l' atmosfera è ricca di sali marini.

Questi i risultati principali esposti in questo interessante lavoro, auguriamoci che l' A. estenda ancora le sue ricerche, mentre facciamo voti che anche in Italia s' inizi lo studio della flora delle cavità sotterranee. G. ZODDA.

DARTON N. T. — A reconnaissance of parts of New Mexico and Arizona. — Bull. U. S. geol. Surv. n. 435, Washington, 1910.

Nella regione considerata, che comprende anche parte della grande forra del Colorado, si hanno splendidi esempi di crepacci, gole, pilastri e piramidi d' erosione in rocce diverse.

L' A. ne dà cenni sommari e splendide figure.

M. GORTANI.



