

Anno XV e XVI

1919 e 1920

Mondo sotterraneo

RIVISTA
di speleologia e idrologia

PUBBLICAZIONE
bimestrale del Circolo Speleologico
ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

Redattori: Prof. M. Gortani - Prof. A. Lorenzi - Prof. G. Paoletti

COLLABORATORI:

Almagià prof. Roberto (Univ. di Roma) — *Bertacchi prof. Cosimo* (Univ. di Torino) — *Bortolotti prof. Ciro* (R. Istituto Tecnico di Genova) — *Colamonico prof. Carmelo* (R. Istituto Tecnico di Napoli) — *Dainelli prof. Giotto* (Univers. di Pisa) — *Dal Piaz prof. Giorgio* (Università di Padova) — *Del Campana prof. Domenico* (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — *De Lorenzo prof. Giuseppe* (Univ. di Napoli) — *De Marchi prof. Luigi* (Univ. di Padova) — *Desio dott. Ardito* (Palmanova) — *De Stefani prof. Carlo* (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — *De Toni ing. Lorenzo* (Udine) — *Errera prof. Carlo* (Univ. di Bologna) — *Feruglio prof. Domenico* (Udine) — *Feruglio dott. Egidio* (Udine) — *Fossa-Mancini prof. E.* (R. Università di Pisa) — *Marinelli prof. Oltino* (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — *Principi prof. Paolo* (Univ. di Genova) — *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) — *Ugolini prof. R.* (Perugia) — *Vinassa de Regny prof. Paolo* (Univ. di Parma).

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE

presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine

UDINE 1920 - TIP. D. DEL BIANCO & FIGLIO

SOMMARIO

Memorie e relazioni. — *E. Fossa Mancini*: Osservazioni su alcune sorgenti dei monti Prato Fiorito e Namporaia in Provincia di Lucca. — *Olinto Marinelli*: Il lago di Cornino. — *Ardito Desio*: La grotta di Paciuh. — *R. Ugolini*: Solchi d'erosione nella lava oligotrachitica del Cratere di Vico nei Cimini e considerazioni sull'antico livello delle sue acque. — *Carmelo Colamonico*: I cosiddetti « puli » di Ruvo. — La conca di Campo Rotondo nel Matese. — *Domenico Del Campana*: Resti ornitici della Buca-tana di Maggiano.

Vita del Circolo. — Adunanza dei soci. — *F. Musoni*: Due grotte in Val del Natisone. — *E. Feruglio*: Avanzi dell'industria umana nel "Foran di Landri", sopra Prestento. — *A. Desio*: Fenomeni carsici sul M. Musi e sul M. Sart.

Recensioni ed annunci bibliografici relativi ad opere di *E. Boegan*, *F. Blasig*, *C. Colamonico*, redatti da Egidio Feruglio e F. Musoni.

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

Presidente: MUSONI dott. cav. uff. FRANCESCO

Vice-Presidente: Feruglio prof. dott. Domenico

Segretario: Feruglio dott. Egidio

Cassiere: Desio dott. Ardito.

Consiglieri: Cantarutti ing. comm. G. B. — Gortani on. prof. Michele — Paoletti dott. prof. Giulio — Valussi ing. cav. Odorico — Cosattini Renzo.

Revisore dei conti: Sadnig dott. 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. 6 anticipate per l'interno, 7 per l'estero.



MONDO SOTTERRANEO

✽ Rivista di speleologia e idrologia ✽

E. FOSSA-MANCINI

Osservazioni su alcune sorgenti dei monti Pratofiorito e Namporaia in Provincia di Lucca

TAV. I.

Principali tipi di sorgenti

Poichè nelle pagine che seguono dovrò spesso parlare di sorgenti di versamento, di sorgenti di trabocco e di sorgenti di sbarramento, comincio col precisare il significato che attribuisco a queste espressioni.

In un abbozzo di classificazione pubblicato in altra mia nota (1) ho distinto:

I. Sorgenti non dovute al contatto di rocce più e meno permeabili: 1, *di emergenza*; 2, *di vetta*; 3, *diaclastiche*.

II. Sorgenti dovute al contatto di rocce più e meno permeabili: 1, *di versamento* (le acque scorrono sulla roccia inferiore meno permeabile); 2, *di trabocco* (le acque si accumulano in un seno della roccia inferiore meno permeabile); 3, *di sbarramento* (le acque si accumulano a monte di una barriera di roccia meno permeabile).

Nelle regioni in cui affiorano esclusivamente terreni sedimentari, le sorgenti di sbarramento possono essere dovute: 1, a particolare orientamento di una regolare successione di strati; 2, a faglie; 3, a discordanze.

Il primo caso è stato messo in evidenza sino dal 1883 da T. Taramelli (2) che aveva notato come « le sorgenti che sgorgano da un terreno acquifero stratigraficamente e in parte anche topograficamente sottostante ad un terreno impermeabile », per quanto generalmente passate sotto silenzio dai trattati, fossero particolarmente comuni e copiose nelle regioni prealpine; ed aveva espresso l'opinione che

(1) E. Fossa-Mancini: *Sorgenti di sbarramento di Marmorie e Brestie* in Memorie Società Toscana di Scienze Naturali, vol. XXXIII, Pisa 1919.

(2) T. Taramelli: *Sorgenti e corsi d'acqua, nelle Prealpi*, in Rendiconti del R. Istituto Lombardo, serie II, vol. XVI, Milano 1883.

altrettanto dovesse avvenire nelle regioni appenniniche. Pochi anni or sono, quando ancora non conoscevo il lavoro di T. Taramelli (1), sono stato sorpreso io pure dalla frequenza di sorgenti di questo tipo in diverse località dell'Appennino centrale (M. Acuto, M. Catria, M. Cucco, M. S. Vicino) e delle Prealpi Giulie (M. Sabotino) e dal fatto che la loro importanza non sembrava generalmente riconosciuta. Nella noticina precedentemente citata ho esposto queste idee, ho cercato di dimostrare come nelle regioni nostre dove predominano terreni sedimentari secondari o eocenici moderatamente disturbati tali sorgenti debbano essere le più comuni, ed ho citato alcuni esempi per mostrare che effettivamente è così.

Il secondo e il terzo caso, cioè di sorgenti di sbarramento dovute a faglie o a discordanze, hanno attratto da tempo l'attenzione degli studiosi e sono stati illustrati abbastanza spesso; alcuni esempi classici sono riportati in diversi trattati.

Tettonica della cupola calcarea di Val di Lima

La distesa uniforme di macigno che costituisce tanta parte del versante occidentale dell'Appennino tosco-modenese fra lo spartiacque e il fiume Serchio, è perforata fra i Bagni di Lucca e S. Marcello Pistoiese da una irregolare cupola di rocce più antiche. Questa cupola è incompleta perchè troncata verso mezzogiorno da una grande faglia (accompagnata forse da faglie minori) ed è incisa così profondamente dal torrente Lima e da alcuni dei suoi affluenti da potersi considerare, dal punto di vista idrologico, come divisa in tanti settori, o spicchi, relativamente indipendenti. Il settore occidentale e meridionale limitato a NE dal rio della Sega, a E dal torrente Scesta, a SW dalla faglia principale e dal suo prolungamento, a NW dal limite dell'affioramento del macigno, è costituito dai monti Pratofiorito e Namporaia.

(1) Non deve fare troppa meraviglia che io allora ignorassi uno studio idrologico di un geologo illustre riguardante proprio una delle regioni da me studiate; la mia noticina è stata redatta in un tempo in cui, lontano da ogni centro scientifico e dedito ad occupazioni di genere molto differente, non avevo modo di compiere ricerche bibliografiche.

La tettonica della cupola non è molto semplice: in sostanza si ha uno dei soliti ellissoidi di tipo appenninico (1) costituito da un nucleo rigido ricoperto, a guisa di mantello, da un complesso di strati relativamente plastico; la spinta orogenetica ha fratturato il nucleo e lacerato, almeno nella parte centrale, il mantello che, più o meno deformato, è restato a coprire la zona periferica dell'anticlinale; ma si hanno notevoli complicazioni locali: di queste alcune interessano la parte che sembra stratigraficamente la più profonda del nucleo, e sono di difficile interpretazione; altre sono limitate al mantello e verosimilmente dovute allo scorrimento di parti di esso lungo superfici di frattura o anche lungo superfici di stratificazione.

Nel mantello questi accidenti tettonici, per quanto non rari, non sono così frequenti come potrebbe far credere il semplice esame del foglio 97 della Carta Geologica d'Italia; in quel foglio i rilevatori hanno voluto distinguere un gruppo cr^2 di « scisti e calcari marnosi rossi e verdastri; diaspri « mangesiferi associati » da un gruppo e_n^1 di « calcare « screziato e nummulitico con scisti marnosi rossi, bruni e « giallastri intercalati » ed hanno creduto dover riferire il primo al cretaceo superiore e l'altro all'eocene. Ora io ho notato che nei monti Pratofiorito e Namporaia non solo calcari di aspetto nummulitico o anche contenenti nummuliti alternano moltissime volte cogli scisti e calcari marnosi rossi e verdastri, ma che i calcari, con o senza nummuliti, prevalgono nella parte inferiore e gli scisti, diasprini o no, nella parte superiore. Questo risulta anche chiaramente dalla serie litologica che ha per estremi il macigno e il calcare grigio o biancastro ritenuto neocomiano, osservata da F. Sacco (2) fra M. Pratofiorito e la regione Foce al Lago. La stessa carta geologica mostra quasi costantemente e_n^1 fra cr^2 e ne (« calcari biancastri e grigi stratiformi con noduli di selce »

(1) In che senso e con quali limitazioni si possa, secondo me, parlare di ellissoidi nell'Appennino centrale, è detto nella mia nota sul *Lias e Giura nella Montagna della Rossa*, in Memorie della Società Toscana di Scienze Naturali, vol. XXX, pag. 5, Pisa 1915.

(2) P. Sacco: *L'Appennino dell'Emilia*, in Bollettino della Società Geologica Italiana, vol. XI, pag. 466, 467, Roma 1892.

ritenuti neocomiani); questo fatto singolare non può essere nemmeno spiegato dalla sezione 3^a la cui traccia disgraziatamente non incontra alcun affioramento di nummulitico.

Gli scisti e calcari marnosi e i diaspri di questa regione dapprima erano stati riferiti da **B. Lotti** ⁽¹⁾ all'eocene; successivamente **F. Sacco** ⁽²⁾ e lo stesso **B. Lotti** ⁽³⁾ li hanno ritenuti cretacei. Accenno a tale questione dell'età assoluta e relativa per giustificare come la successione litologica da me riscontrata non concordi pienamente con quella segnata in margine al foglio 97 della Carta Geologica d'Italia; mi sembra però che in sè stessa la questione cronologica non abbia grande importanza, poichè « la separazione degli scisti « polieromi dai calcari nummulitici non può farsi sulla carta « che in rapporto al predominio dell'una o dell'altra roccia, « a motivo delle continue loro alternanze » ⁽⁴⁾; e che anche se tale separazione non venisse tracciata non sarebbe un gran male.

Tettonica del settore M. Namporaia - M. Pratofiorito.

Se la tettonica di tutta la cupola offre notevoli complicazioni, quella del settore preso in considerazione è delle più semplici, almeno nelle grandi linee. La cartina (fig. 1) dà una rappresentazione schematizzata e semplificata dalla topografia e della stratigrafia della regione.

Coll'aiuto delle quote che ho segnato, chi legge e si interessa della questione può confrontare la cartina colla tavoletta alla scala di 1 : 25000 dell'Istituto geografico militare (« Bagni di Lucca », F.º 96, III, SE) e farsi un'idea più precisa dello stato reale delle cose.

Dalla cartina (fig. 1) e dalle sezioni che l'accompagnano (fig. 2-6) si vede come si possano distinguere due regioni

(1) **B. Lotti** *Sezioni geologiche nei dintorni dei Bagni di Lucca*, in Bollettino del R. Comitato Geologico, vol. XVII pag. 473, 474, Roma, 1886.

(2) **F. Sacco**: *Fenomeni stratigrafici osservati nell'Appennino settentrionale e centrale*, in Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XL, pag. 10, Torino 1905.

(3) **B. Lotti**: *Geologia della Toscana*, pag. 78, 79, Roma 1910.

(4) **B. Lotti**: *Sezioni geologiche...* pag. 474.

principali: una montuosa (dorsale Montefegatesi - M. Namporaia - M. Pratofiorito - Pian di Luco) costituita da un complesso di strati concordanti inclinati più o meno fortemente verso W, NW o N, e paragonabile ad un quarto di ellissoide anticlinale; ed una a rilievo meno accentuato, giacente a mezzogiorno della prima (da cui è nettamente separata dalla grande faglia) costituita dalla stessa pila di strati, di cui affiorano però sole i superiori; in questa seconda regione gli strati sono piani o un po' ondulati e in generale pendono moderatamente verso NE. È verosimile che i gruppi di strati, se non proprio gli strati, corrispondenti nelle due regioni vadano ad unirsi in una terza regione situata più ad occidente ed abbastanza lontana (forse verso M. Aquilaia) per non essere interessata dalla grande faglia. Un po' più a levante, dove comincia questa, gli strati devono essere stati assoggettati ad una forte torsione; si troveranno quindi facilmente, prima che la faglia si manifesti con tutta evidenza, flessioni e scorrimenti di strati (dintorni di Montefegatesi) e forse faglie minori parallele alla principale (1); dubito se ne

(1) Certi frammenti di oggetti di metallo omogeneo lacerati da esplosioni o urti avvenuti mentre gli oggetti stessi ruotavano mostrano una superficie a gradinata, come se diverse parti del frammento avessero scorso le une sulle altre secondo piani paralleli all'asse di rotazione ma non passanti per esso; un sistema di piccole fratture trasversali, interessanti talora buona parte dello spessore dei frammenti, taglia i piani di scorrimento con un angolo relativamente costante. Ho osservato questo fatto diverse volte in schegge di granate di grosso e medio calibro dette di acciaio (forse di ferro omogeneo) e una volta in un pezzo di cerchione staccatosi da una ruota di un tram che, dopo un piccolo deragliamento, il conducente cercava di far rientrare fra le verghe colla forza dei motori; in tutti questi casi sono stato sorpreso dalla somiglianza del doppio sistema di piani di scorrimento e di frattura col doppio sistema di diaclasi che ho frequentemente osservato in rocce compatte di regioni moderatamente disturbate, e, fra le altre, nel macigno della valle del Camaione e nel calcare grigio chiaro di Pian di Luco.

La disposizione (in due sistemi simili ed egualmente sviluppati) delle linee di frattura nella lastra di vetro della classica esperienza di A. Daubrée, non mi sembra rispecchi altrettanto bene le condizioni da me osservate in natura. Questo mi induce a supporre che la spinta orogenetica abbia potuto produrre su masse rocciose soggette a torsione effetto analogo a quello prodotto da un urto violento su materiale metallico ruotante.

e stratigrafico non hanno permesso di tenere conto di spiccate analogie litologiche, e la questione cronologica non è stata ancora risolta in modo definitivo e del tutto soddisfacente. Siccome in un lavoro come questo, di carattere pratico, l'età dei depositi non ha grande importanza, preferisco non discuterla affatto, rimandando chi legge ai lavori precedentemente citati di B. Lotti e di D. Zaccagna. Avverto solo che, seguendo la leggenda del foglio 97 della Carta Geologica d'Italia dovrei riferire il mio gruppo I all'Eocene, il gruppo II in parte all'Eocene e in parte al Senoniano, i gruppi IV e V al Titoniano, i gruppi VI, VII e VIII al Lias superiore, il gruppo IX al Lias medio.

Nella regione considerata potremo trovare sorgenti non solo al contatto, normale o dovuto a faglia, di gruppi di diversa permeabilità (si noti a questo proposito che il macigno, molto meno permeabile dei calcari ma non impermeabile come gli scisti argillosi, si comporta a seconda dei casi come serbatoio o come diaframma) ma anche in seno al gruppo II che è costituito da numerose alternanze di strati più e meno permeabili.

Condizioni idrologiche generali.

La regione a rilievo più dolce è costituita in piccolissima parte del gruppo II, per la massima parte dal gruppo I e specialmente dalla sua parte inferiore (I *b*); essendo il macigno di regola moderatamente permeabile mentre gli scisti galestrini e argillosi a cui fa passaggio sopra e sotto sono generalmente impermeabili, ai limiti del sottogruppo I *b* si trovano parecchie sorgenti, per lo più di piccola portata (p. es. sorgentina della Foce al Lago); altre sorgenti sono indipendenti dal contatto e si manifestano in diversi orizzonti del macigno in corrispondenza di straterelli marnosi o argillosi intercalati (p. es. sotto C. la Serra).

Il nucleo dello spicchio d'ellissoide del M. Pratofiorito comprende i gruppi II - IX; siccome di questi quelli pari sono, in complesso, impermeabili e quelli dispari molto permeabili, vi saranno quattro distinti bacini (può darsi si riducano a tre soli, per fusione dei bacini V e VII, nel caso che

Fig.1

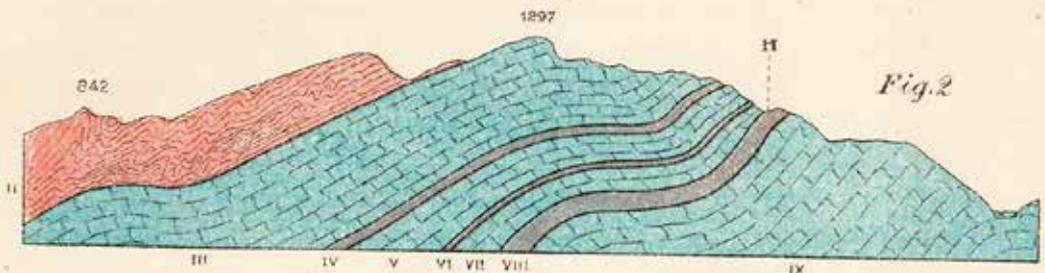
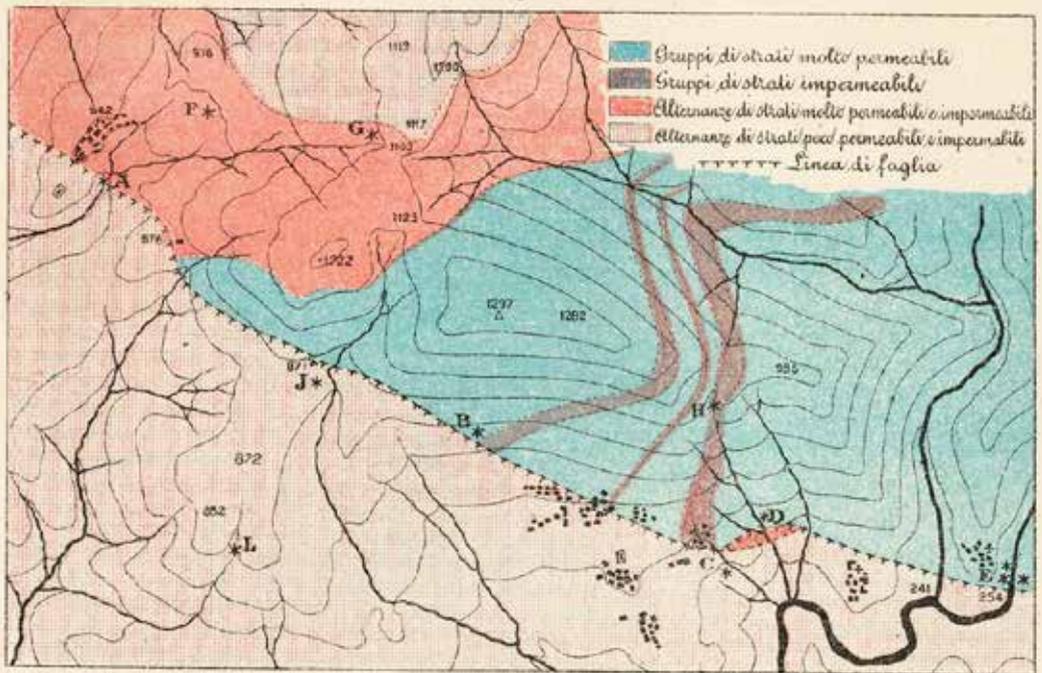


Fig.2

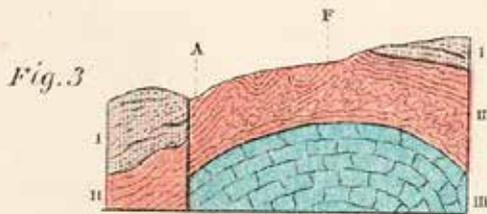


Fig.3

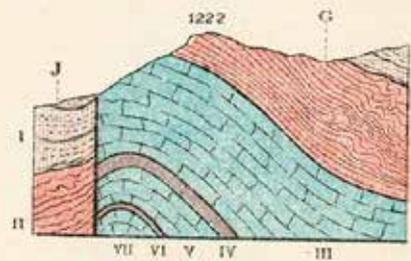


Fig.4

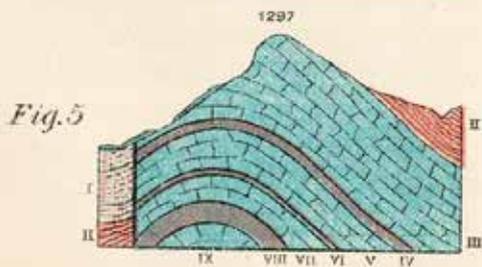


Fig.5

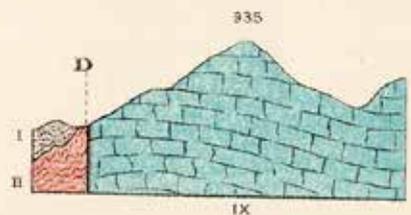


Fig.6

Scala di 1:50000

le marne VI non costituiscano un diaframma continuo). Di questi i primi tre si troveranno in condizioni simili: le acque raccoltesi in essi scorreranno verso W, verso N o in una direzione intermedia. Se la superficie topografica fosse tutta convessa potrebbero venire a giorno solo dove la superficie superiore del gruppo impermeabile sottostante incontra la linea di faglia o attraversa il rio della Sega. Ma siccome vi sono delle profonde vallecole che incidono gli strati più bassi di un gruppo permeabile e tagliano la strada alle acque discendenti, così si possono formare delle piccole sorgenti (p. es. Cannellacqua). Il quarto bacino, che è il più grande, il più orientale e stratigraficamente il più basso, non è limitato inferiormente da un affioramento di roccia impermeabile. È verosimile che una parte delle sue acque vada ad alimentare, forse con sorgenti subalvee, il torrente Scesta; un'altra parte potrà tornare a giorno lungo la linea di faglia.

Come ho già detto, nell'interno del gruppo II, dove si hanno tante alternanze di strati permeabili e impermeabili, si potranno avere sorgenti del tipo di quelle che ho osservato nelle falde occidentali del M. Sabotino; queste sorgenti saranno alimentate da bacini corrispondenti all'affioramento di pochi strati calcarei, quindi in generale di piccolissima estensione nel senso dell'inclinazione degli strati; la portata potrà raggiungere qualche importanza solo quando il bacino sarà insolitamente esteso nel senso trasversale, oppure quando parecchie di esse, sgorganti a livelli differenti lungo una stessa depressione, si sommeranno. Ho osservato una sola volta una tale serie di sorgentine a gradinatà dovute alla sovrapposizione di diversi stretti bacini, ma non escludo che nei terreni del gruppo II possano essere relativamente frequenti; spesso infatti i frammenti di scisti diasprini che si accumulano nelle depressioni nascondono i singoli affioramenti dei calcari ed impediscono di vedere come sgorghi l'acqua che viene a giorno più a valle solo quando ha raggiunto un volume e una velocità sufficienti per poter spostare il detrito superficiale.

Le acque che si raccolgono nelle masse calcaree permeabilissime del nucleo scorreranno, guidate dagli strati im-

permeabili o spinte a tergo da altre acque, verso occidente e verso il basso; è molto probabile che giunte ad un certo livello trovino grande difficoltà a continuare la loro discesa e siano obbligate a venire a giorno in alcuni dei punti più bassi della linea d'affioramento degli strati impermeabili immediatamente sottoposti, oppure, nel solo caso del bacino orientale, nel letto o presso il letto del torrente. Siccome i punti più bassi di quelle linee di affioramento si devono trovare o nel letto del rio della Sega o lungo la linea di faglia, così nel rio e lungo la faglia potremo avere delle sorgenti. Le sorgenti dei tre bacini occidentali potranno trovarsi proprio dove il rio o la faglia toccano la superficie stratigraficamente superiore dei gruppi impermeabili, e allora sembreranno di versamento; in realtà saranno sempre essenzialmente dovute al riempimento di cavità chiuse benchè a pareti non necessariamente continue (la saturazione delle zone profonde e la resistenza al moto orizzontale possono bastare a trattenere l'acqua) e al riversarsi delle acque esuberanti. Per convincersi della relativa indipendenza di queste sorgenti dalla roccia impermeabile sottostante basta pensare che in terreno uniformemente modellato se l'inclinazione del corso d'acqua (o della linea di faglia) e quella degli strati del sistema sono decisamente nello stesso verso, le sorgenti sono prossime al gruppo impermeabile superiore, quindi evidentemente di sbarramento; se decisamente in senso contrario le sorgenti sono vicine al gruppo inferiore quindi apparentemente di versamento. Può darsi anche che parte delle acque del bacino orientale sia obbligata a tornare a giorno dalla faglia, ma più a levante del punto più basso dell'affioramento del limite stratigraficamente inferiore del gruppo IX; forse questo avviene nel torrente Scesta a NE di Palleggio. Fuori del settore di cui si tratta, ma a breve distanza, ho notato nel letto del torrente Lima delle sorgenti molto evidenti e abbastanza copiose che ritengo di sbarramento e dovute alla faglia (presso il Ponte Nero).

Il detrito di falda (non segnato nella cartina) più o meno fortemente cementato, copre gran parte delle pendici meridionali del M. Pratofiorito; può avere importanza per le acque superficiali che assorbe e per quelle sorgive che even-

tualmente nasconde, ma non deve avere grande influenza sull'andamento delle acque sotterranee; siccome questo detrito si trova, per una discreta estensione, a ricoprire la linea di faglia, molto probabilmente cela una o più sorgenti, le cui acque si vedono uscire più a valle dal terreno coltivato o dal detrito stesso. I ciottoli e le sabbie alluvionali o glaciali (pure non segnati nella cartina) hanno, per l'idrologia della regione, maggiore importanza, non solo perchè forse nascondono il riversarsi delle acque del bacino orientale, ma anche perchè in molti punti ricoprono in discordanza il macigno ad un livello notevolmente superiore a quello oggi raggiunto dai torrenti; al contatto, in alcuni di quei punti, ho osservato delle sorgentine che sono di versamento per quanto possano sembrare di altro tipo.

Descrizione delle sorgenti che credo dovute alla faglia

A.) *Polla del mulino a SE di Montefegatesi* (fig. 3). A settentrione e a levante di questo paese predominano i calcari grigi nummulitici, gli scisti rossi e verdi e i diaspri, tutti notevolmente piegati; le pieghe, particolarmente evidenti nei grossi strati di nummulitico, hanno gli assi approssimativamente diretti da NW a SE; un anticlinale costituisce lo sperone a NW di q. 976 (« C.le Tramonti »), un altro minore, parallelo, forma la « Muraglia »; ho creduto riconoscerli in due ampi archi che affiorano in quel ramo del rio Camaione che si trova a levante del Cassaro. Sospetto la presenza di un terzo anticlinale, a volta spezzata, interessante il paese; questo mi sembra costruito, per la massima parte, sulla gamba meridionale e occidentale che si può seguire dalla Fegana, per lo sperone di q. 618, per il centro del paese, per il poggio a levante dei Mulini, fino al Cassaro, dove sembra affiorare proprio sotto la casa; l'altra gamba passerebbe presso le ultime case a NE del paese; nel mezzo il rio Piletta avrebbe scavato la sua valle nel nucleo, più tenero perchè costruito da scisti argillosi. Le sezioni di pieghe evidenti sulla destra della Fegana, specialmente presso Margoglio, mostrano l'andamento relativamente complesso di questi anticlinali.

La faglia passa evidentemente per la piccola sella fra la collina su cui sorge il paese e quella del cimitero (le ultime case del paese sono fondate sul calcare grigio, e subito dopo, andando verso il cimitero, si trova macigno tipico tutto fratturato), per i mulini, e pochi metri a SW del Cassaro; presso i mulini e a NE di q. 876 il rigetto deve essere meno considerevole perchè affiorano anche gli scisti diasprini rossi.

Credo che gran parte delle acque che precipitano nel lato NW del M. Namporaia e nella zona fra C.le Tramonti e il paese si raccolgano nei calcari grigi e vengano a giorno presso la Vogliana in corrispondenza dello sbarramento operato dalla faglia e dagli scisti rossi. Si noti che anche se l'acqua sgorga al contatto normale fra calcare grigio e scisti rossi, la sorgente è sempre dovuta alla faglia che trattiene le acque ad un livello più alto tanto dalla parte del paese che da quella del M. Namporaia. Nello sbarramento l'incisione operata dalla Vogliana è più profonda di oltre cento metri di quella fatta dal Camaione: ciò spiega come questo rio non sottragga molta acqua e come la portata della polla dei Mulini sia tale da permettere di macinare tutto l'anno, anche quando il tratto superiore della Vogliana è a secco. Questo mi è stato riferito da persone del paese.

B?) *Probabile sorgente nascosta* dal detrito di falda (in gran parte cementato a costituire giganteschi panconi di breccia adagiati sul fianco del monte) e dovuta al defluire delle acque accumulate nei calcari biancastri e grigi con noduli di selce (III), che poi vagano nel detrito e probabilmente da esso si riversano nel Rio delle Motte (fig. 5). Ad ammettere l'esistenza di una tale sorgente mi inducono due fatti; il primo è che il Rio delle Motte, ad onta del suo piccolissimo bacino ha tanta acqua da mandare un mulino; l'altro è che la frana che nel secolo decimottavo distrusse il paese di Celle, che si trovava a S della vetta del M. Pratifiorito, si è staccata a N del punto che credo rappresenti l'intersezione del limite superiore del gruppo IV (scisti marnosi o arenacei varicolori) colla linea di faglia.

C.) *Sorgente del rio Fologno* o di Rifologno, circa m. 600 a levante della Chiesa di S. Cassiano di Controni. L'acqua sgorga in un piccolo scoscendimento in mezzo a terreno col-

tivato, prevalentemente derivato da disfacimento di macigno e di scisti argillosi grigi. Data la posizione di questa sorgente, che non è nel fondo di una vallecola, e la sua discreta portata, ritengo che le sue acque provengano da un punto vicino della linea di faglia, situato forse a 200 m. più a NW. In quel punto l'incontrarsi del labbro impermeabile della faglia e dell'affioramento delle marne verdastre e giallognole (parte superiore del gruppo VIII) obbligherebbe le acque raccoltesi nei calcari del gruppo VII (e forse, data la possibile discontinuità delle marne del gruppo VI, anche in quelli del gruppo V) a riversarsi sopra i terreni terziari. Persona pratica dei luoghi mi ha riferito che in una casa di Cocolaio si sente costantemente rumore di acqua corrente sotterra; questo conforterebbe la mia supposizione che vi sia una sorgente sotto il paese o un po' più a monte. Poichè le case di Cocolaio sono costruite sul detrito di falda o immediatamente a valle, se la mia ipotesi è giusta, la posizione del paese non è delle più sicure e si può immaginare che sia votato alla stessa sorte di Celle.

D.) — *Sorgente di Palleggio* (fig. 6). Dove la mulattiera Cocolaio - Palleggio attraversa il fosso di S. Zita e proprio sotto alla strada si trovano le opere di presa dell'acquedotto di Palleggio. In questo punto la faglia è molto evidente: si vedono infatti degli strati di calcare marnoso rosso-bruno e di calcare manganesifero nerastro ricoperti da scisti marnosi verdi e rossi, tutti fortemente inclinati verso mezzogiorno che si appoggiano ai calcari grigi con selce ritenuti di Lias medio che sembrano pendere moderatamente a ponente. La sorgente, abbastanza copiosa, è manifestamente di sbarramento; la credo dovuta al riversarsi di una piccola parte delle acque che si raccolgono nei calcari del gruppo IX a monte della faglia. Non avendo trovato acqua nel vicino solco di Cannasecca che incide i calcari compatti senza selce e che la mulattiera e la faglia attraversano a livello notevolmente inferiore, suppongo che alla base dei calcari grigi con selce si trovino degli strati meno permeabili che, ostacolando o ritardando la discesa delle acque, le guidino verso ponente.

E.) — *Sorgenti del Ponte Nero*, nel torrente Lima. Non

appartengono al settore considerato, trovandosi oltre mezzo chilometro a monte dello sbocco della Scesta. Sono tre polle, apparentemente piuttosto ricche, situate ai lati del letto del torrente, che in quel tratto è scavato in calcari grigi senza evidente stratificazione. Quando le ho osservate il loro livello era inferiore a quello del torrente; due di esse sono a forse 20 metri a settentrione del ponte, una per parte; l'altra è alcuni metri ancora più a settentrione, sulla destra del torrente. Ritengo che le acque siano obbligate a salire sino al livello del torrente dai terreni impermeabili del labbro meridionale della faglia che sbarrano loro la strada poche decine di passi più a mezzogiorno. Sono quasi sicuro che una o più sorgenti di questo tipo debbano trovarsi anche nel rio della Sega o nel tratto inferiore del torrente Scesta.

Descrizione delle sorgenti che ritengo indipendenti dalla faglia.

F.) — *Sorgente dell'acquedotto di Montefegalesi* (fig. 3). Nel pendio relativamente dolce che si trova fra il Colle Tramonti e il ripido fianco settentrionale del Monte Namporaia non ho trovato roccia in posto; dai frammenti disseminati ho potuto arguire che le acque raccolte dal macigno della Foce al Lago almeno nel tratto compreso fra lo sperone di q. 1177⁽¹⁾ e quello che da q. 1113 discende verso Colle Tramonti (q. 976), sono trattenute dalla prima onda anticlinale interessante il gruppo II che affiora all'incirca in direzione WNW-ESE. La sorgente è a qualche centinaio di metri più a valle, probabilmente perchè le acque scorrono per un certo tratto nascoste dal detrito. Non so dire se sia di sbarramento o di trabocco perchè non conosco il terreno verso ed oltre la Albereta, e non so se il gruppo II costituisca una conca continua. Non posso nemmeno escludere che ad una sorgente principale dovuta alle condizioni ora esposte se ne aggiungano altre minori dovute alle acque raccolte dai calcari grigi del gruppo II. La portata delle fontane del paese è di parecchi litri al secondo nonostante che, a quanto mi hanno detto persone

(1) Per errore nella cartina ho scritto 1117.

del luogo, vi sia notevole dispersione alla presa e lungo la condottura.

G.) — *Sorgentina della Foce al Lago*, circa 100 metri a NW di q. 1103 (fig. 4). Un profilo condotto dallo sperone di q. 1177 alla vetta del M. Namporaia (q. 1222), e prolungato un poco, mostrerebbe una serie ordinata e continua di strati fortemente inclinati verso N o NE (1); al cucuzzolo di q. 1177, macigno; poco sotto scisti argillosi giallastri verdognoli e bruni; poco sopra la foce, scisti argillosi e diasprini giallastri e rosso-bruni; risalendo il fianco settentrionale del M. Namporaia, scisti diasprini (prevalenti) e calcari; presso la vetta e nell'altro fianco calcari (prevalenti) e scisti; alla base i calcari plumbei, grigi e biancastri con selce. Gli scisti rosso-bruni della foce formano una specie di muraglia impermeabile diretta da WNW a ESE e fortemente inclinata (oltre 60°) verso NNE; così una parte delle acque che si raccolgono nel macigno e nel detrito superficiale a SW di q. 1177 e che si avviano verso la Vogliana sono obbligate a venir fuori quando incontrano l'affioramento degli scisti rosso-bruni, originando così una sorgentina di sbarramento trascurabile per la portata, preziosa per la costanza.

H.) — *Sorgente di Cannellacqua* (fig. 2). Si trova a SSE della cima di M. Pratofiorito e a circa 850 m.s.m. in fondo ad una valle monoclinale il cui fianco sinistro è costituito dai letti degli strati superiori del gruppo IX, e il fianco destro dalle testate delle marne del gruppo VIII. Benchè in generale si ritenga che le marne dette a *Posidonomya bronni* siano impermeabili, in questo caso sembra che nella parte superiore di esse le acque possano circolare abbastanza liberamente, poichè escono dagli scisti marnosi violacei e nerastri che sono alla base del gruppo. Per quanto situata in un punto elevato della linea d'affioramento del terreno impermeabile, è una vera sorgente di versamento. Il suo bacino d'alimentazione deve essere molto piccolo e limitato al settore compreso fra

(1) Una sezione condotta in direzione poco differente attraverso la sella di Foce al Lago è data da F. Sacco: *Fenomeni stratigrafici...* pag. 10, tav. III fig. 44; i gruppi di strati che ho indicato con I, II e III corrispondono rispettivamente a quelli indicati nella tavola con M, Cr e Infr.

N e NE, dove affiorano principalmente gli strati superiori, un po' permeabili, del gruppo VIII. La sorgente di Cannellacqua ha portata piccola ma, a quanto mi hanno detto, notevolmente costante; questo dipende forse dalla lenta filtrazione dell'acqua attraverso le marne. È notevole la presenza, in prossimità della sorgente e quasi allo stesso livello stratigrafico, di argille metallifere in filoncelli.

J). *Sorgentina presso C. la Serra* (fig. 4). Presso q. 871 si osservano grossi strati di macigno diretti da WNW a ESE, moderatamente inclinati verso NNE ed interrotti da piani di frattura diretti nello stesso modo ma inclinati nel senso contrario; a mezzogiorno, a forse cento passi di distanza, macigno scistoso e scisti argillosi grigi un po' contorti. La sorgentina, che sgorga pochi metri sotto il sentiero e quasi esattamente a sud di q. 871 ha portata piccola ma piuttosto costante. Nonostante la grande prossimità la ritengo indipendente dalla faglia perchè un centinaio di metri più a levante il rio Riguzzaio è tagliato dalla stessa faglia ad un livello molto inferiore senza che si abbia una sorgente. Mi sembra verosimile che gli scisti argillosi ed il macigno scistoso seguano, nella immediata vicinanza della faglia, l'andamento di essa, formando così una specie di doccia; la sorgentina sarebbe quindi di trabocco ed il suo bacino d'alimentazione si estenderebbe notevolmente verso NW. Data l'inclinazione visibile degli strati nel labbro meridionale e la grande permeabilità dei calcari del labbro settentrionale della faglia, non so trovare altra spiegazione.

L.) — *Sorgentina di M. Castro* (a SE di quota 852). È una minuscola sorgente di sbarramento che eroga le acque che si sono ammassate negli strati di macigno compatto e fessurato che riposano su certi scisti argillosi nerastri e che sono ricoperti dagli scisti galestrini.

Conclusioni.

Ho raccolto i dati per questo studio fra il 2 dicembre 1919 e il 12 marzo 1920 in otto giornate d'escursione; mi sono certo sfuggite alcune sorgenti di cui non avevo notizia e che non ho incontrato sulla mia strada e forse anche altre

che l'abbondanza di acque superficiali non mi ha lasciato riconoscere. Si può dunque ritenere che quelle enumerate siano solo una parte, e forse non la maggiore, delle sorgenti della regione considerata. Credo però che anche da questi dati incompleti si possa trarre qualche utile conclusione.

Per quanto riguarda l'abbondanza relativa di sorgenti dei vari tipi è certo che nella regione studiata le più comuni sono quelle di sbarramento.

Per quanto riguarda l'origine prima delle acque termali dei Bagni di Lucca, non è impossibile che vi sia una relazione fra esse e le precipitazioni sui monti Namporaia e Pratifiorito; in favore di questa supposizione, che sembra abbia formulato per il primo D. L. Moscheni (1), stanno i seguenti fatti: che i Bagni si trovano all'estremità di una lingua di terra che discende da quei monti ed è limitata da due profondi torrenti, la Lima e il Camaione; che gli strati di margine dei Bagni pendono in una direzione che biseca quasi la lingua stessa; che è verosimile che le acque, almeno in certi tratti, risalgano lungo le superfici di stratificazione; che in quei due torrenti non si conoscono, che io sappia, sorgenti minerali. Ora non sembra ammissibile che senza un forte carico quelle acque possano vincere le resistenze che senza dubbio incontrano in un viaggio di più chilometri a notevole profondità; quindi le precipitazioni che hanno la maggiore probabilità di risorgere più lontano dovrebbero essere quelle raccolte dal gruppo III; il suo affioramento forma infatti la massima parte di un bacino che sembra povero di sorgenti e che è fasciato da una cintura di rocce impermeabili che non si abbassa al disotto di 700 metri. D'altra parte i dati riportati da E. Perrone (2) relativi ad alcune delle polle calde dei Bagni di Lucca permettono di ritenere che la totalità di esse non arriva ad erogare complessivamente una diecina di litri al secondo, quantità molto piccola a confronto della capacità dei singoli bacini stratigrafici e che quindi potrebbe provenire anche da uno dei bacini minori e meno alti: il

(1) D. L. Moscheni: *De' Bagni di Lucca*, pag. 221, 222, Lucca 1792.

(2) E. Perrone: *Carta idrografica d'Italia*, vol. XXIX (*Arno, Val di Chiana e Serchio*) pag. 292 - 296, Roma 1902.

fatto che qualche diecina di passi a mezzogiorno della sorgente di Cannellacqua, nell'incisione operata dal fosso, si vedano filoncelli di argilla metallifera che tagliano ad angolo acuto gli strati marnosi gialli e verdognoli del gruppo VIII sembra attestare una passata attività termale e fa pensare ad una possibile relazione colle attuali terme dei Bagni. Mi limito ad accennare a questo lato della questione perchè non ho dati sufficienti per tentarne la soluzione. Quali siano le ipotesi dirette a spiegare l'origine delle terme dei Bagni di Lucca e quali argomenti militino a favore e contro ciascuna sarà esposto, credo prossimamente, in uno studio ancora inedito, del dott. M. Giannini.

Per quanto riguarda la permeabilità delle rocce che affiorano nella Fegana in rapporto col progettato sbarramento non credo vi sia motivo di temere rilevanti fughe d'acqua nei calcari grigi nummulitici a settentrione di Montefegatesi; con quei calcari alternano sempre degli scisti più o meno argillosi e assai teneri che le acque disgregherebbero prontamente trasportandone il materiale nelle fessure che verrebbero così presto ridotte o tappate; se questo fatto non si producesse spontaneamente potrebbe venire provocato intorbidando le acque collo stesso materiale argilloso delle rive.

Per quanto riguarda la sicurezza dei paesi costruiti sopra il detrito di falda più o meno saldamente cementato che ricopre larga parte del versante meridionale del M. Prato Fiorito (Cappelle, Cembroni, Cocolaio, S. Cassiano di Controni) credo opportuno e doveroso denunciare la necessità di uno accurato studio idrologico di tutta quella zona, e specialmente di osservazioni e misure delle acque che tornano a giorno più in basso. Se questo studio confermasse i miei timori (vedi sopra a pag. 15) occorrerebbe provvedere con lavori diretti con criterio e condotti con cautela a raccogliere ed incanalare le acque.

*Istituto di Geologia dell' Università di Pisa,
marzo 1920.*

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. Cartina schematica della permeabilità delle rocce nella regione del M. Pratofiorito. Non sono indicati i depositi alluvionali e i detriti di falda.

Fig. 2. Sezione che ha per traccia la retta congiungente Montefegatesi (q. 842), la vetta del M. Pratofiorito (q. 1297) e la sorgente di Cannellacqua (H).

Fig. 3. Sezione che ha per traccia la retta congiungente la sorgente dell'acquedotto di Montefegatesi (F) colla polla dei molini (A).

Fig. 4. Sezione che ha per traccia la spezzata che unisce il punto di q. 1200 della cresta a levante della Foce al Lago, la sorgentina della Foce (G), la vetta del M. Namporaia (q. 1222) e la sorgentina di C. la Serra (J).

Fig. 5. Sezione che ha per traccia la retta congiungente la vetta del M. Pratofiorito (q. 1297) col luogo dove sorgeva Celle (B).

Fig. 6. Sezione che ha per traccia la retta congiungente l'estremità orientale del ripiano di Pian di Luco (q. 935) e la sorgente dell'acquedotto di Palleggio (D).

La scala della cartina e delle sezioni è di 1 : 50000.

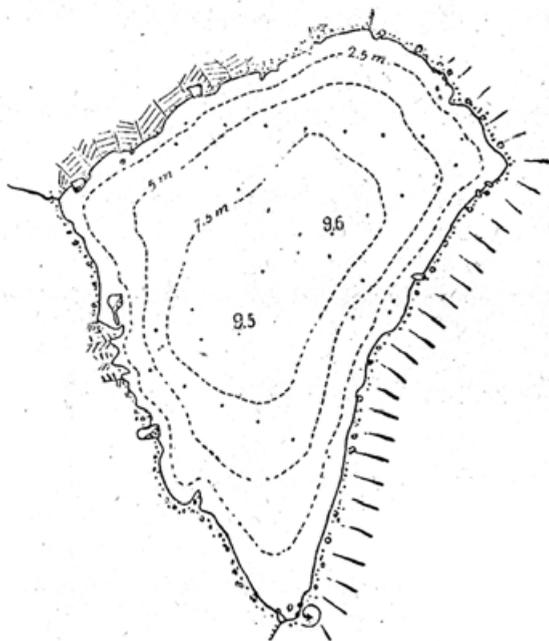
NB. Nelle sezioni 3-6 ho indicato la traccia della superficie di faglia con rette verticali perchè non sono sicuro del suo andamento e perchè voglio che si veda subito che la rappresentazione è puramente schematica. Avverto che ho riportato l'impressione che la superficie di faglia sia verticale nella sua parte centrale (presso il Ponte Nero) e che la sua inclinazione vada diminuendo, ma in senso contrario, a levante e a ponente.



OLINTO MARINELLI

Appunti sul lago di Cornino

Il compianto dott. Giuseppe Feruglio ed io eseguiamo l'8 novembre 1904 alcune determinazioni batometriche e fisiche sul lago di Cornino, che nessuno dei due abbiamo poi avuto occasione di pubblicare. Per quanto incomplete, esse meritano però di essere conosciute e coordinate con le osservazioni da me fatte posteriormente, il 14 aprile 1909 ed il 19 settembre 1919; queste ultime in una rapida escursione eseguita assieme ad Egidio Feruglio e ad Ardito Desio.



Schizzo batometrico del lago di Cornino (Scala 1 : 2000).

Le determinazioni principali consistarono in un rilievo alla bussola e cordella metrata del contorno del lago, e nella esecuzione di 40 scandagli (1), spazieggiati di 10 in 10 m.,

(1) Per gli scandagli ci servimmo della barca pieghevole allora posseduta dal Circolo Speleologico.

lungo cinque allineamenti fissati mediante cordicelle, tese trasversalmente fra le opposte rive dello specchio d'acqua.

Il risultato delle nostre misure si trova rappresentato dall'unito schizzo batometrico, da noi disegnato alla scala da 1:1000 e ridotto fotozincograficamente alla metà. Esso ci dispensa da qualunque indicazione sulla forma presentata dalla cavità lacustre. Notiamo tuttavia una circostanza che non appare dal nostro rilievo. Il fondo del lago, data la eccezionale trasparenza delle acque, è ovunque visibile. Si scorge, non solo, per larghe superficie, tanto nella parte centrale, quanto verso i margini, tappezzato da viluppi di caracee, ma, in molti punti, specialmente verso le sponde, oltremodo irregolare per la presenza di pietroni di varia dimensione. Guardando dalla barca si ha l'impressione anche che il suolo subacqueo non sia uniforme, ma infossato in alcune buche; questa ultima circostanza però non è confermata dalle misure; pare quindi si tratti di semplice illusione ottica.

La conca, riempita dalle acque lacustri, sembra infatti, nel complesso, abbastanza regolare. Le massime profondità furono tutte riscontrate nel mezzo e raggiungono m. 9.60, valore abbastanza notevole trattandosi di un lago esteso (secondo il nostro rilievo) meno di un ettaro (8500 mq.)

*
* *

Lo specchio d'acqua del lago trovasi, secondo la tavoletta « Majano », a 162 m. sul livello del mare. Quasi identica sembra l'altezza delle non lontane ghiaie del Tagliamento, dalle quali il lago è separato da una soglia alta una decina, larga un centinaio di metri. Le acque del lago sono soggette ad oscillazioni di un certo valore, senza dubbio superiori ad un metro. Vuolsi dalla gente dei luoghi che esse trovino perfetto riscontro nelle variazioni idrografiche del vicino fiume: mi mancano gli elementi per dare un giudizio in proposito. Certo si è che il lago, il quale verso l'estremità meridionale mostra forti emissioni di acqua, la quale si perde fra i massi della riva, dev'essere pure abbondantemente ali-

mentato. Mancandò poi qualunque affluente superficiale, l'alimento ha luogo senza dubbio per vie sotterranee. Però, anzichè dal Tagliamento, potrebbe derivare dalle masse calcaree che si innalzano al nord del lago, e nelle quali infatti sembra sviluppata una notevole idrografia carsica.

In ogni modo rimane ancora a risolvere, non solo tale questione, ma anche l'altra, di più agevole studio, del luogo di risorgenza delle acque uscenti dal lago.

Si è facilmente indotti a sospettare abbiano rapporto col lago alcune delle sorgenti le quali scaturiscono ai piedi del dosso che limita ad oriente ed a mezzogiorno il lago, a livello delle ghiaie del Tagliamento. Queste sorgenti però nascono da alluvioni più o meno completamente conglomerate, mentre le acque si perdono in materiali di frana. Esse sono a livello poco diverso da quello del lago (1), presentano temperature diverse fra loro (fra 12°7 e 14°2, l'8 nov. 1904, fra 10°6 e 10°7, il 14 aprile 1909) e da quelle delle acque del lago. Qui sarebbe necessaria una esperienza con sostanze coloranti.

A proposito di condizioni termiche del lago, ricorderò come con un termometro a rovesciamento Negretti e Zambra si sieno ottenuti, l'8 novembre 1904, i seguenti dati:

Ore 11,0:

temp. aria 11.°3

» acqua alla sup. 12.°5

» » a m. 4.50 di prof. 12°0

» » » 9.00 » 12°0

Secondo una misura fatta sulla sponda settentrionale, col termometro comune, si ebbe:

Ore 9.10:

temp. aria 10.°0

» acqua 13.°4

In un'altra determinazione, eseguita verso sud, ove l'acqua si perde fra i massi, ottenni la temperatura di 12.4. (2)

(1) Con l'aneroido è impossibile però stabilire se e di quanto sieno più basse.

(2) Il 14 aprile 1909 ad ore 9 1/2 la temperatura era di 10° 6.

Tutta la massa d'acqua adunque trovavasi l'8 novembre 1904 presso a poco alla medesima temperatura.

Secondo le informazioni raccolte, il lago non gelerebbe mai. Condizione questa che, come quella della mancanza di una stratificazione termica, sta in evidente relazione con l'abbondante alimento, per cui le acque non risultano veramente stagnanti.

*
* *

Il lago di Cornino è in condizioni topografiche e geologiche abbastanza singolari. Già il prof. Tellini osservò (1) che esso « giace tra una congerie di grossi blocchi rocciosi grigiastri, provenienti da rupi sovrastanti a picco ». Effettivamente, non solo i contorni del lago, ma tutte le colline che si innalzano fra esso ed il Tagliamento sono costituite quasi per intero di ammassi di materiali di frana. Sembra anzi si tratti di uno solo e gigantesco scoscendimento caduto dal fianco calcareo del monte Prat, sul letto del Tagliamento. Il lago di Cornino sarebbe quindi un vero e proprio lago di frana. L'epoca in cui cadde questa frana e le precedenti condizioni della regione da essa ricoperta, non sono però del tutto chiare. Infatti conviene anzitutto notare come il letto del Tagliamento sia ora a livello poco diverso dallo specchio del lago, mentre il fondo di questo scende qualche metro più basso. A quel livello o ad uno inferiore doveva trovarsi il piano sepolto dalla frana e quindi anche il vicino fiume. Ma non sembra che il suolo ricoperto fosse piano. Infatti i cumuli di frana dal lato esterno sono fiancheggiati e sembrano poggiare su di una alluvione conglomeratica ad elementi carnici, che s'innalza, per una ventina di metri ed anche più, sulle attuali ghiaie del Tagliamento. Le sorgenti prima menzionate scaturiscono da questa alluvione. Essa pare abbastanza antica ed in ogni caso anteriore alla frana. Formava forse nell'antico letto un piccolo poggio

(1) Tellini A. - Descrizione geologica della Tavoletta "Majano", *In Alto*, 1892, pag. 19.

terrazzato, fra il quale e la vicina falda montuosa sarebbe corso, almeno temporaneamente, il fiume; ovvero costituiva una specie di sprone staccantesi dalla falda stessa? Questa ultima supposizione sembrami più verosimile.

Va notata al riguardo la singolare forma a martello assunta dalla frana di Cornino, quasi che essa sia caduta sullo sprone stesso e risultasse divisa da questo in due ali (1), dietro una delle quali, la sinistra, si trova il lago, dietro l'altra, la destra, un ripiano che si insinua fra l'ala stessa e la falda montuosa ad oriente di Sompeornino.

Sebbene le frane, anche quando cadono su di una superficie piana, possano formare cumuli disposti in modo da lasciare due seni laterali simili a quelli presentati dalla frana di Cornino, tuttavia di solito risulta meno marcata la distinzione fra le due ali. Inoltre, nel caso del lago di Cornino, alla separazione fra le ali stesse corrispondono i rilievi costituiti da alluvioni, anzichè da macerie.

D'altra parte mi pare di escludere un'ipotesi, che pure può affacciarsi alla mente di chi consideri nel loro complesso i dintorni del lago di Cornino, che cioè i cumuli alluvionali giustapposti a quelli di frana, sieno dovuti ad una specie di rigonfiamento del mantello ghiaioso del Tagliamento, causato dal peso dei materiali su di esso scoscesi. Ad escluderlo induce, non solo la considerazione dell'altezza dei rilievi stessi e delle loro disposizioni, ma anche l'osservazione del modo con cui le macerie si addossano alle alluvioni, quale è dato notare nei tagli della via recentemente costruita attraverso la regione.

(1) Alle due ali corrispondono i due rilievi più elevati, quelli che portano sulla Tav. le quote 206 e 196; riferendosi al vicino letto del Tagliamento, la loro altezza relativa sarebbe rispettivamente di circa 45 e 40 m.

ARDITO DESIO

La grotta di Paciuh

(Stazione neolitica nelle Prealpi Giulie)

La valle della Rieka, percorsa dal torrente omonimo che nasce alle falde meridionali del M. Kolovrat e si getta a Clodig nel torrente Cosizza, è quasi completamente scavata nelle rocce eoceniche. L'alternanza della marna colla brecciola calcarea (piasentina), fa sì che assai di frequente s'incontrino delle caratteristiche pareti calcaree, dovute alla maggiore resistenza offerta dalla piasentina alla degradazione, che non la marna, facilmente sgretolabile. A nord di Obeneto (Tav. Stregna e Drenchia), appunto in una di tali pareti si apre una grotta, abbastanza nota agli abitanti della valle. Essa non porta alcun nome speciale; taluni la chia-

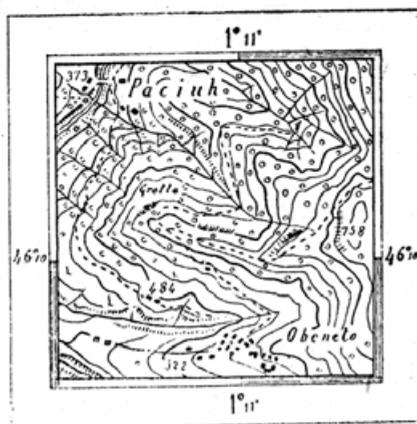


Fig. 1 — Scala: 1 a 50 mila.

mano « le Grote di Paciuh » dal paese più vicino, altri « le Grote dal çhian » da un fatterello che si racconta, cioè di un cane che inseguendo una lepree scomparve nella caverna e solo alcuni giorni dopo fu ritrovato presso Drenchia; altri ancora le « Grote di Bazint » dal nome della località in cui

si trova ed altri infine semplicemente « le Grote » o la « Jama » (sloveno = grotta). La prima e quest'ultime due denominazioni però sono le più usate.

Per recarvisi da Cividale, la via più comoda è quella che per Scrutto va a Clodig e di là ad Obeneto; dal centro di quest'ultimo paese un sentiero mantenendosi a mezza costa, gira lo sperone occidentale di M. Fortin (573 m.) e porta in un bosco ove da uno stretto cunicolo esce il ruscello che scorre nell'interno della grotta. Una ventina di metri al di sopra di esso c'è l'entrata della grotta di Paciuh a 575 metri sul livello del mare (v. fig. 1 e 2).

L'imboccatura, non molto ampia, misura m. 4.50 di larghezza per m. 2.15 d'altezza (v. fig. 3 sez. A-B) e dà accesso

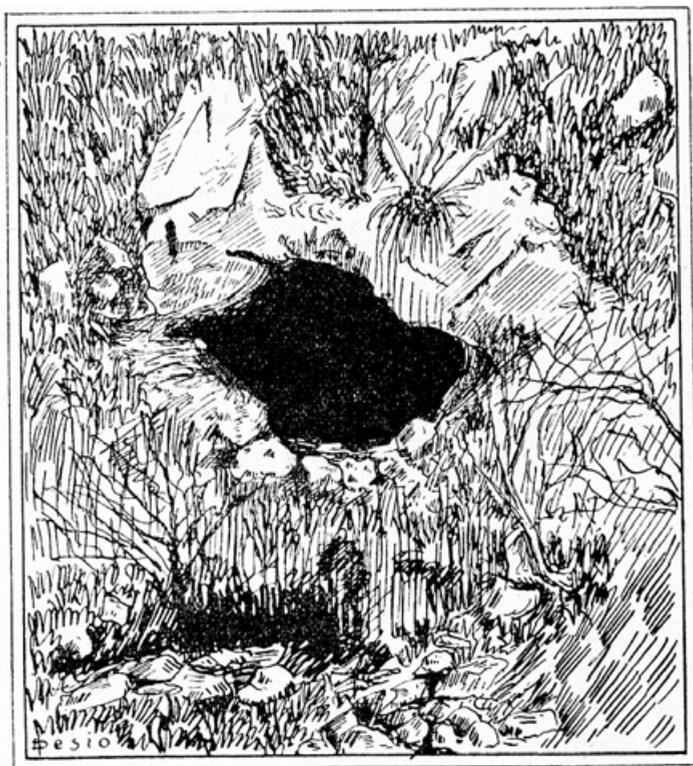


Fig. 2 -- Ingresso della caverna.

ad una saletta (m. 2.50 × 3) protetta sul davanti da uno sperone roccioso e verso l'interno da una strozzatura. Il suolo, costituito da roccia in posto, è in parte velato da de-

trito e da limo trasportato dal ruscello interno nelle piene; le pareti presentano poche incrostazioni ed un cunicolo senza importanza. Al fondo di questa saletta si aprono due corridoi, che dopo 4 metri si ricongiungono formandone uno maggiore, il quale con due gomiti successivi ci porta sino al punto in cui il ruscello, proveniente dall'interno, scompare nel sottosuolo (m. 25 dall'entrata). La larghezza varia da metri 2 a 2.50 e l'altezza s'aggira intorno ai due metri. Il fondo anche qui è in parte coperto da detrito e da limo. Il corridoio poi prosegue per un breve tratto in direzione N N E presentando lateralmente dei cunicoli e delle nicchie e sempre accompagnato dal ruscello che ha coperto il fondo di una minuta ghiaietta, finchè con due leggere svolte raggiunge una nuova biforcazione. Questa fu prodotta da alcuni grossi massi crollati dalla volta in tempi remoti, poichè si vedono solcati ai lati dall'acqua corrente; non offre difficoltà al passaggio. Superato questo ostacolo, il corridoio a poco a poco viene guadagnando in larghezza a spese però dell'altezza che, nei punti più alti, non supera gli 80 cm. (v. fig. 3 Sez. C D) e sul fondo irregolare l'acqua ristagna in una serie di pozze separate da trasversali di concrezioni calcaree, simili a rami d'albero intrecciati. La loro origine si potrebbe ricercare nelle primitive condizioni del fondo e delle pareti, cioè in spuntoni rocciosi più o meno estesi su cui si venne gradatamente a depositare il carbonato di calcio specialmente nei periodi di magra.

Un altro fenomeno interessante sono dei solchi e dei cornicioni su una delle pareti poco sopra il livello dell'acqua, cui corrispondono nella sponda opposta dei gradini successivi intagliati nella roccia in posto. Essi rappresentano i diversi periodi di attività e di stasi del lavoro erosivo del ruscello e si possono confrontare, riducendone naturalmente le proporzioni, ai terrazzi orografici incisi dai fiumi sui fianchi delle valli. Nel punto in cui tale fenomeno si presenta più chiaramente potei contare tre gradini come si vede anche nella sezione C D (fig. 3). Frattanto il corridoio diviene rettilineo e si va sempre più restringendo nella sua parte superiore sì da permettere appena il passaggio ad

una persona (fig. 2, sez. E F). Rare e di esiguo spessore sono le incrostazioni calcaree sulle pareti che invece sono spesso rivestite da una patina viscida e limacciosa. La larghezza s'aggira, in questo tratto, intorno a m. 2.50, l'altezza è di poco superiore.

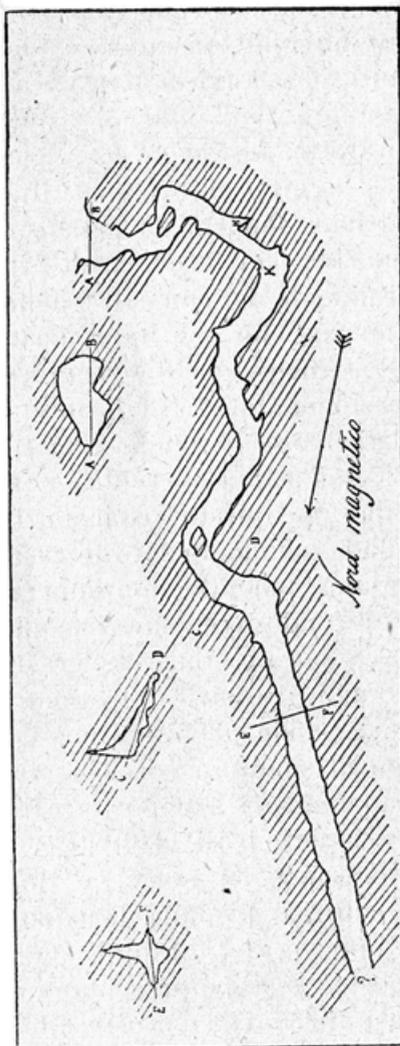


Fig. 3 — Scala per la pianta: 1 a 1600
» per le sezioni: 1 a 800

A 43 metri dall'ultima biforcazione la volta finalmente si abbassa sino a 40 cm. sul pelo dell'acqua, profonda circa 60 cm., cosicchè mi fu impedita la completa esplorazione della grotta che forse potrà essere ripresa in periodi di siccità. La lunghezza totale esplorata è di 101 metri.

*
* *

Esaminando la bibliografia concernente le grotte del Friuli non potei trovare alcun accenno sulla grotta di Paciuh, per cui ritengo fosse completamente sconosciuta dal lato scientifico. La prima esplorazione l' eseguii nell' agosto del 1914 facendo il rilievo topografico della caverna sino alla seconda biforcazione. Vi ritornai un'altra volta nell' anno successivo, e facendo degli assaggi in un cunicolo, un po' elevato sul fondo della grotta, a 15 m. dall'entrata (H dello schizzo), trovai dei carboni, una trentina d'ossa ed un dente in diserto stato di conservazione, a 30 cent. circa di profondità ed in terreno non rimaneggiato. Purtroppo tutto questo ma-

teriale andò perduto in seguito all' invasione austriaca, prima ancora d'essere studiato. La presenza dei carboni ci fa subito comprenderè che si tratta di un focolare, tanto più che i trovamenti osteologici appartenevano ad individui assolutamente diversi, alcuni dei quali (un cubito ed un radio) molto probabilmente ad un carnivoro, forse del genere *Canis* ed altri ad un ruminante.

Pochi metri più innanzi, durante la medesima esplorazione, e precisamente ove scompare il ruscello (punto K dello schizzo), vennero alla luce delle altre ossa (una ventina) ed un frammento d'industria fittile. Sparpagliati qua e là nel fondo melmoso, potei poi rintracciare quasi tutti i cocci di una pentola che in seguito ricostruii (fig. 4). Era di

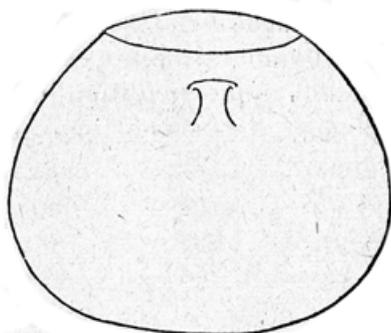


Fig. 4.

grandi dimensioni, con un'ansa sola a breve distanza dall'orlo liscio e con alcune decorazioni costituenti dei cordoni rilevati incrociantesi in due punti. Anche questo materiale andò perduto.

Nel dicembre dello scorso anno, in compagnia dell'amico Carlo Pacchiarini, ritornai nuovamente a visitare la grotta, rifacendone il rilievo ed eseguendo degli scavi più minuziosi nei punti ov'era stato rinvenuto il materiale sopradescritto. Nel punto H, per quanto ricercassi, non mi fu possibile di trovare che un osso *unciforme* incompleto del carpale destro di *Cervus Elaphus* Linn, e nel punto K solo alcuni cocci della pentola. Questi ultimi presentano la caratteristica struttura dell'industria fittile neolitica, ossia

in sezione si vedono due strati esterni rossastri d'argilla cotta, fine, ed uno interno nero ad elementi grossolani impastati con frammenti di carbone e con cenere. Lo spessore delle pareti della pentola è di circa un centimetro. Mancano assolutamente in questa grotta le selci lavorate.

*
* *

Quantunque la scarsità dei trovamenti non possa permettere una sicura determinazione d'età, pure credo di non scostarmi molto dal vero riferendoli al neolitico inferiore. Questo convincimento derivò dall'esame del materiale fittile sia nella sua costituzione interna, sia nel suo aspetto esterno e dal confronto con altro materiale rinvenuto a non grande distanza nella Velika-Jama, nel Ciòndar des Paganis ecc. Ad ogni modo questi trovamenti sono certo sufficienti a testimoniare la presenza dell'uomo neolitico in Val Rieka, venendo perciò a dare una maggiore estensione all'area occupata da esso in Friuli.

R. UGOLINI

Solco di erosione nella lava oligotrachitica del Cratere di Vico nei Cimini e considerazioni sull'antico livello delle sue acque (con una tavola).

In una breve escursione geologica che io ebbi occasione di fare qualche tempo fa nella regione vulcanica dei Cimini, mentre stavo raccogliendo a scopo di studio alcuni campioni della lava costituente la parete interna sudorientale del recinto del Cratere di Vico, ebbi la fortuna di scoprire, inciso nella viva roccia, un solco netto e profondo che la vegetazione boschiva, fitta oltremodo in quel luogo, nascondeva completamente all'occhio dell'osservatore.

Dell'intricatissima rete di piante che cuopre gran parte delle pareti interne del cratere, rendendo così sommamente difficile lo studio in posto dei rapporti che passano fra i diversi tipi di lava e fra questi e le varie specie di tufo colle quali queste si associano, è detto anche nell'opera magistrale del **Sabatini** (1), il quale deve forse a questo solo motivo se non ebbe come me la ventura di constatare la presenza di un fenomeno non del tutto privo d'interesse e del quale, perciò, ho creduto non inutile dare, con la nota presente, un breve cenno descrittivo. La forma veramente caratteristica di questo solco, che ha tutta l'aria di essere stato prodotto dall'azione erosiva di acque di livello, e la posizione altimetrica che esso ha, e che è evidentemente superiore al livello dell'attuale specchio d'acqua, sono infatti di un interesse geografico tale che nessuno io credo potrà metterlo in dubbio.

Questo solco, a parte la forma particolare della sua sezione la quale, come sarà detto in seguito, offre campo ad alcune notevoli considerazioni, può essere rassomigliato in certo qual modo a quelli che il mare, mercè il lento movimento superficiale delle sue acque, suole scavare col tempo

(1) **Sabatini** - *I Vulcani dell'Italia centrale ed i loro prodotti*, parte II, *I Vulcani Cimini*, pag. 239. Mem. descr. d. Carta Geologica d'Italia, vol. XV. Roma, 1917.

sulle pareti dei litorali rocciosi, e che tanta importanza, come è noto, acquistano per la determinazione dei mutamenti di livello del mare medesimo. Ebbi, perciò, subito l'impressione che il solco in esame potesse costituire la testimonianza di un avvenuto mutamento della superficie di livello delle acque del Cratere di Vico e che all'altezza alla quale il solco stesso si presenta dovessero in altri tempi essere arrivate le acque medesime.

Incitato da questa impressione ad un esame più completo ed accurato del solco in parola, mercè l'aiuto di alcuni studenti che mi accompagnavano nella escursione, potei, dopo un non breve e faticoso lavoro, liberare la parete rocciosa dalla fittissima vegetazione che la nascondeva e mettere quindi in piena luce e fotografare anche l'interessantissima impronta.

1. - Caratteri geomorfologici del recinto del Cratere di Vico.

Come risulta dagli importantissimi ed esaurienti studi del **Sabatini** ⁽¹⁾ sulla costituzione geologica degli apparecchi vulcanici della regione Cimina, e come io pure ho avuto agio di constatare, il cratere del Vulcano di Vico ha la forma di un quadrilatero coi lati di est e di ovest sensibilmente e fra loro parallelamente arcuati e concavi ad occidente.

La natura dei materiali che ne compongono il recinto è varia; ciò nondimeno mentre nei due lati settentrionale ed occidentale predomina una formazione piroclastica più o meno distintamente stratificata, incoerente o semilitoide, riccamente leucitica (tufi leucitici incoerenti e semilitoidi del **Sabatini**) sulla quale si adagiano, in forma di lembo isolato con estensione limitatissima, i resti di antiche colate di una lava leucotefritica di colore grigiastro e che il **Sabatini** annovera fra le leucotefriti acide; nei lati meridionale ed orientale, invece, la formazione anzidetta, che in qualche tratto, talora neanche tanto grande, dell'orlo craterico, assottigliandosi notevolmente

(1) **Sabatini** - *Op. cit.*, pag. 237 e segg. Roma, 1912.

lascia scoprire alcuni lembi delle sottostanti lave oligotrachitiche ed in parte anco leucotefritiche, è a sua volta ricoperta da un'altra formazione piroclastica più recente, sottilmente stratificata e costituita da tufi biancastri incoerenti o litoidi, talora pomicei, la quale, eccettochè in un breve ed angusto tratto situato fra l'imbocco dell'emissario del cratere ed il

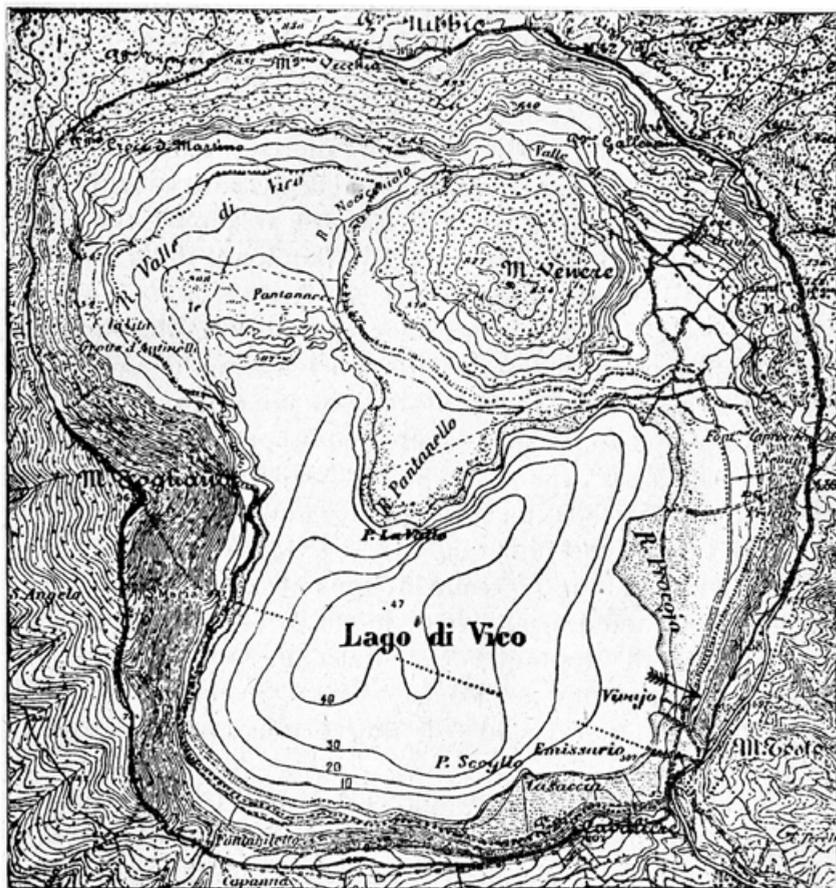


Fig. 1 Rappresentazione topografica del cratere di Vico in scala 1 : 57.692

— Limite del bacino imbrifero del cratere.

—> Luogo in cui si presenta il solco osservato nella lava oligotrachitica

prossimo paese di Ronciglione, dove esso fu asportato certo dall'erosione, cuopre a guisa di manto una notevole estensione del territorio orientale del Cratere Vicano.

L'andamento altimetrico del recinto di questo cratere va soggetto a sensibili mutamenti che vanno da un massimo di 963 m. ad un minimo di 527 m. sul medio mare. Il suo punto culminante cade nella vetta del M. Fogliano (m. 963) che si erge sul lato occidentale del cratere, verso la metà di questo. Dal M. Fogliano procedendo verso sud la linea di cresta del recinto craterico, gradatamente abbassandosi, scende sino alla quota di 630 m. circa che raggiunge in prossimità del vertice sudovest del grande quadrilatero. Al di là di questo vertice la linea predetta, mentre volge dolcemente ad oriente, torna a rialzarsi, ma solo per pochi metri e sino alla quota di 657 m., che raggiunge verso la metà del lato meridionale; dopo di chè scende ancora per toccare il punto più basso dell'intero recinto (m. 527) in corrispondenza della sella che s'inarca fra il M. Cavaliere ed il M. Tosto.

Da questo punto la linea di cresta del recinto craterico, dirigendosi a nord e descrivendo un leggerissimo arco convesso ad oriente che dà a questo lato un certo parallelismo con il lato opposto, si alza sempre più per raggiungere la quota di 696 m. a S. Rocco, quella di 736 m. presso C. Cantoniera, quella di 839 m. al Poggio Gallerano e quella di 896 m. al Poggio Nibbio.

All'altezza di questa cima la linea di cresta del recinto, volgendo decisamente ad ovest, inizia la sua nuova discesa, tocca la vetta di Montagna Vecchia a m. 850, e dopo avere raggiunta la sommità del Poggio Croce S. Martino a m. 766 piega verso sud per risalire di nuovo alla cima del Monte Fogliano.

Lo sviluppo perimetrale del recinto del Cratere di Vico misurato sulla linea di cresta or ora seguita, è di 24 chilometri, e l'area che racchiude è in cifra tonda di circa 42 chilometri quadrati (1).

L'attuale specchio d'acqua del Cratere Vicano, che trovasi a circa 507 sul medio mare, ha invece un'estensione assai minore, sia perchè nell'interno del recinto del cratere prin-

(1) La misurazione eseguita con un planimetro polare Amsler diede più precisamente kmq. 41,7375.

cipale ergesi un secondo cono vulcanico: l'attuale M. Venere (m. 834), il quale contribuisce di necessità a diminuire non poco la capacità complessiva del Cratere medesimo; sia perchè le pareti del recinto, specialmente nella sua metà settentrionale, scendono verso il centro del cratere con una pendenza relativamente debole, al contrario di quel che invece si verifica per le pareti della metà meridionale; sia infine per il fatto che le maggiori profondità del Cratere Vicano, (la massima è di m. 49,5), si trovano nella parte sudoccidentale di esso, in guisa che le acque, raccogliendosi prevalentemente in questa, dovettero lasciare allo scoperto, lungo i lati orientale e settentrionale, le tre ampie zone di spiaggia asciutta formata da materiale tufaceo rimaneggiato, che ancora si osservano e che hanno, come vedremo, un'estensione di una diecina di chilometri quadrati. Lo sviluppo perimetrale dell'attuale specchio d'acqua, che è di circa 18 chilometri a motivo delle frastagliature delle sue sponde, limita una superficie la cui area determinata planimetricamente è di circa 12 kmq. (1), equivalenti, cioè, a meno di un terzo dell'area totale del cratere. Degli altri 30 kmq. costituenti la differenza fra l'intera area del cratere e quella dell'attuale specchio d'acqua, 20 kmq. circa vanno ascritti alla gronda scolante montuosa dell'interno del recinto craterico e 10 solamente alla gronda subpianeggiante di esso.

Riepilogando i dati morfometrici del Cratere Vicano, questi possono concretarsi nel modo seguente:

Sviluppo perimetrale del recinto del Cratere Vicano misurato sulla linea di cresta	km.	24
Quota massima del recinto sul medio mare	m.	834
Id. minima	idem	idem
		» 527

(1) Ricordo a questo proposito che secondo le misure del **De Agostini** (*Esplorazioni idrografiche nei laghi vulcanici della Prov. di Roma*. Boll. Soc. Geogr. Ital. ser. III, vol. XI. Roma, 1898) tale superficie sarebbe di kmq. 12,09; per il **Sabatini** invece essa sarebbe di kmq. 12,15. Il **Perrone** dà un'area di 11 kmq. per la superficie media e 12 kmq. per quella di massima piena. La determinazione planimetrica eseguita sulla carta topografica al 75000 dell'Istituto Geografico militare, esclusane la zona pantanosa situata alla foce del Rio Valle di Vico, mi diede kmq. 11,73.

Area del recinto	kmq.	42
Sviluppo perimetrale dello specchio d'acqua attuale	km.	18
Area di questo	kmq.	12
Quota dello specchio d'acqua attuale sul medio mare	m.	507
Quota del punto più profondo del lago	»	457.5
Area della gronda scolante montuosa	kmq.	20
Id. id. subpianeggiante	»	10

2. - Caratteri del solco di erosione e della roccia in cui è inciso.

Il solco di erosione che forma oggetto del presente studio trovasi sulla sponda orientale del cratere, nei pressi della casa colonica detta del Vivaio, proprio di fronte alla chiesetta di Vico. È inciso nella lava che costituisce la parete a picco di questa parte del recinto formando una specie di cordone marginale continuo estendentesi senza interruzione dall'imbocco dell'emissario sino quasi alle case del Procoio per un tratto di 1800 metri circa di lunghezza.

La lava è sensibilmente scoriacea e vacuolare, è di un colore grigio piuttosto chiaro e lascia ad occhio nudo riconoscere alcuni grossi cristalli di un feldispato vetroso di aspetto sanidinicico i quali stanno disseminati in una massa più minuta costituita dall'associazione di diversi minerali. Fra questi predominano il feldispato predetto, un pirosseno di tipo augitico e subordinatamente ai due primi la mica biotite.

Dalla descrizione che ce ne ha fatta il **Sabatini** ⁽¹⁾ in base all'esame microscopico risulta che alla composizione di questa roccia concorrono, dopo il sanidino porfirico che fa parte anche della massa fondamentale, un plagioclasio acido del tipo oligoclasio-albite in forma microlitica, l'augite e la biotite. Essa fu perciò dal **Sabatini** considerata giustamente come una *vera oligotrachite senza olivina*.

Tale roccia, avente un peso specifico apparente di appena 2,37 a causa della sua vacuolarità ed una durezza

(1) **Sabatini**. *Op. cit.*, pag. 364-8. Roma, 1912.

media di circa 6, ha un coefficiente d'imbibizione riferito al peso di 0,0262 ed il suo indice di erodibilità, determinato con lo stesso metodo già descritto in altro mio lavoro (1), risultò uguale a 0,04366.

Questa roccia trovasi dunque nelle migliori condizioni fisiche per potere essere consunta e corrosa con una relativa facilità dall'azione distruttrice che l'acqua, raccolta nel Cratere Vicano, dovette certamente avere spiegata coi suoi movimenti allorquando il suo livello, come credo e come cercherò di dimostrare, era assai più elevato di quello che essa ha oggidi. D'altra parte la notevole coerenza di questa roccia, dipendente dalla naturale sua struttura cristallina, non meno della posizione che essa ha in una parete verticale, e perciò poco esposta all'azione degli altri agenti meteorici, debbono avere resa ancor più facile la conservazione di questo solco nelle condizioni di forma medesime con le quali dovette essersi originato. Dirò anzi che il modo particolare di comportarsi dimostrato dalla roccia in parola rispetto all'azione erosiva dell'acqua del lago del Cratere di Vico ricorda molto da vicino quello che ci viene offerto da certe rocce calcaree affioranti lungo il litorale Tirreno, e sulle quali, a quanto sembra, il mare avrebbe potuto più facilmente che in altre lasciare, con la traccia delle sue antiche posizioni, la dimostrazione inoppugnabile dei suoi diversi mutamenti. Sarebbero appunto di questo tipo i calcari cavernosi del Retico (indice di erodibilità 0,1052) affioranti lungo il litorale dei Monti dell'Uccellina, del Promontorio Argentario, e del Monte di Ansedonia, sui quali furono osservati dal Merciai (2) e da lui diligentemente illustrati, solchi marini di diverse forme ed a differenti livelli. Ed origine non diversa da quella hanno per certo anche i solchi marini che lo stesso Merciai avrebbe veduto, senza peraltro averli ancora descritti, nei calcari cavernosi retici dell'Isola di Giannutri e nel calcare

(1) Ugolini. *Erodibilità delle rocce come fattore morfologico e indice di erodibilità di alcune rocce italiane*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., vol. XXXIII. Pisa, 1919.

(2) Merciai. *Mutamenti avvenuti nella configurazione del litorale tra Pisa e Orbetello dal Pliocene in poi*. Pisa, Nistri, 1910.

arenaceo pliocenico di origine marina costituente la parte sudorientale dell'Isola di Pianosa nello stesso Tirreno.



Fig. 2 — Il solco veduto a 45°

Il solco del Cratere di Vico è in posizione perfettamente orizzontale e presenta la sua massima appariscenza in un tratto della lunghezza di circa due metri situato laddove la parete a picco formata dalla roccia in cui è inciso sopravanza alquanto su tutto il resto di essa. Tale solco è anche dotato di una notevole regolarità; e, come ben può osservarsi nelle riproduzioni fotografiche annesse alla presente descrizione, è ben delimitato sopra e sotto da due linee marginali la cui distanza, costante per tutta la lunghezza del solco, è di una sessantina di centimetri circa.

Come è dimostrato chiaramente dalla fig. 2, la metà superiore del solco si profila in una forma che è ben diversa e ne vedremo la ragione, da quella che esso ha nella sua metà inferiore; difatti, mentre nella prima il solco si presenta pressochè pianeggiante, sebbene leggermente inclinato verso l'interno della parete rocciosa in cui è inciso, nella

seconda metà invece vi si addentra fortemente descrivendo una infossatura decisamente semicircolare.



Fig. 3 - Il solco veduto di profilo.

Dall'esame delle fig. 2 e 3 risulta anche che la roccia, nella superficie di corrosione del solco, tanto della sua parte piana quanto di quella curva, appare relativamente levigata e liscia, ciò che contrasta evidentemente con l'aspetto rugoso e scabro che la roccia stessa presenta al di fuori della zona solcata.

Per quel che riguarda la quota altimetrica alla quale il solco in esame deve considerarsi situato, avverto subito, come dal calcolo che io potei farne ad occhio ebbi l'impressione che esso si trovasse proprio a metà del dislivello che c'è fra il sottostante specchio d'acqua del cratere e la sommità della parete rocciosa posta immediatamente al di sopra del solco; e poichè tale dislivello, come risulta dai dati ipsometrici delle carte topografiche dello Stato Maggiore Militare, è di circa 38 m. (lo specchio d'acqua avendo una quota media di 507 m. ed essendo di 545 m. la quota della suddetta sommità), ne consegue che aggiungendo ai 507 m. costituenti il livello attuale del lago i 19 metri che rappresentano appunto la metà precisa del dislivello surricordato, la quota approssimativa del solco in questione verrebbe ad essere di 526 m.

Per scrupolo di esattezza debbo notare come l'aneroide

di cui ero provveduto al momento delle mie osservazioni mi avesse indicata una quota di quasi 530 m.; ma aggiungo subito che dall'altezza del solco a quella del piano alluvionale sottostante, nel punto più vicino alla parete rocciosa, c'è una differenza di poco più di un metro; e siccome la quota altimetrica del piano predetto nel punto suindicato è pressochè la stessa di quella data dalla carta per la vicina località del Procoio e che è di 526 m., così ne consegue che la quota altimetrica del solco desumibile dalla carta topografica viene ad essere di circa 527 m.

Io credo che questa quota, la quale è di circa un metro superiore a quella che io aveva calcolata e di tre metri inferiore a quella datami dall'aneroido, sia da considerarsi come la più verosimile, tanto più poi se si considera che una differenza di tre metri in più o in meno non potrebbe mai essere sicuramente valutata con un aneroido, ancorchè compensato e di buona costruzione, nel quale la graduazione altimetrica procede di dieci in dieci metri.

3. - Considerazioni sulla probabile altezza dell'antico livello del lago.

Ammissa la possibilità, a mio parere indiscutibile, che, cioè, il solco del quale si tratta sia l'effetto prodotto attraverso un lungo periodo di tempo dall'azione erosiva delle acque del Cratere di Vico allorchè, come è da presumere, queste si trovavano ad un livello superiore all'attuale, non si può a meno di ammettere pure che il cratere medesimo dovesse in altri tempi avere posseduto un volume di acqua di molto superiore a quello che oggi effettivamente possiede.

E poichè la quota del limite inferiore del solco, per i calcoli che già si sono fatti, deve essere approssimativamente di 527 m., ne consegue che fra il livello che le acque del Cratere Vicano raggiungono oggidì e quello che esse dovettero avere raggiunto in passato, c'è una differenza altimetrica in meno di una ventina di metri circa.

Non è a dubitarsi, infatti, che l'attuale specchio d'acqua sia strettamente dipendente dalla quota d'imbocco dell'emissario attuale del lago, e, di conseguenza, che la superficie

del livello delle acque del cratere, prima di trovarsi come si trova alla stessa quota dell'emissario suddetto, cioè a 507 m., dovesse essere stata altimetricamente più elevata. A quel tempo, quando cioè ancora non esisteva l'apertura che venne ad arte eseguita nell'angolo sud-est del cratere affinchè le acque in esso raccolte, scaricandosi come fanno oggi nel Rio Vicano donde vanno poi a finire nel Tevere, potessero offrire al paese di Ronciglione l'energia necessaria all'alimentazione della svariate sue industrie, le acque del Cratere Vicano dovevano inevitabilmente trovarsi ad un livello più elevato e sfiorare quindi all'esterno nel punto più basso del suo recinto. E poichè, come già dissi, questo punto cade proprio fra il M. Cavaliere ed il M. Tosto alla quota di circa 527 m. ne viene di necessità il ritenere che il livello delle acque del cratere in parola debba essersi mantenuto pressochè a quella quota almeno fino all'apertura dell'emissario attuale.

Che l'acqua del cratere medesimo dovesse in passato scaricarsi per quella unica naturale via di efflusso potrebbe essere dimostrato in certo qual modo anche da un fatto geologico facilmente constatabile e riconoscibile nella carta geologica del Cratere di Vico: quello, cioè, che la formazione tufacea biancastra, che in tutta la zona orientale della regione Vicana sovraincombe ai tufi leucitici incoerenti e semilitoidi, manca invece proprio nell'angolo sud-est del recinto laddove è da presumersi che le acque, scaricandosi all'esterno, abbiano avuto agio di erodere i tufi più recenti ponendo allo scoperto quelli più antichi sottostanti.

La coincidenza di quota (m. 527) fra il livello di questo naturale sfioratore delle acque dell'antico lago ed il livello della parte più escavata del solco esistente nella lava oligotrachitica della parete orientale del Cratere di Vico, può essere dunque una prova soddisfacente e persuasiva di quanto io stesso ho cercato di dimostrare, e, cioè, che in altri tempi, la linea di livello delle acque del Cratere Vicano, allora certo assai più copiosa di oggi, dovesse trovarsi su per giù alla stessa quota alla quale corrisponde attualmente la parte inferiore e più scavata del solco da me descritto e cioè a m. 527.

Dalla forma particolare della sezione del solco e dal

suo spessore, che abbiamo già detto essere di 60 cm. circa, io sarei inoltre indotto a ritenere che la linea del limite superiore di esso debba essere interpretata come la traccia del livello massimo al quale le acque dovettero esser giunte nel periodo di massima piena, nonostante la perdita per evaporazione e quella dovuta allo scarico a mezzo dello sfioratore naturale; e che la linea limite inferiore altro non rappresenti se non l'altezza minima al di sotto della quale le acque non sarebbero mai discese, almeno fino a tanto che lo scarico di esse si compieva attraverso della via naturale più sopra indicata.

Ragione per cui, ammettendo che la parte più bassa e più escavata del solco in questione sia quella che verosimilmente corrisponde alla quota di sfioramento (metri 527) in quanto essa può apparire come l'effetto di una più prolungata azione erosiva dell'acqua, io ritengo di potere fino da questo momento affermare: innanzi tutto che in altri tempi e nel periodo di massima ricchezza di acqua il livello del Cratere di Vico fosse più alto dell'attuale di poco più che una ventina di metri e corrispondente, cioè, alla quota di 527 metri e mezzo circa.

Secondariamente che nel periodo di massima magra il livello dell'antico lago coincidesse con la quota dello sfioratore naturale rappresentato oggi dalla insellatura che trovasi fra il Poggio Cavaliere ed il M. Tosto.

Infine che, stante la forma del tutto speciale del solco in questione, la quale, come ben si vede dalle figure, offre due ben diversi profili nelle sue parti rispettivamente superiore ed inferiore, la parte più alta possa interpretarsi come l'effetto di una breve durata dell'azione erosiva dell'acqua, effetto che, a quanto sembra, si sarebbe prodotto in quel periodo verosimilmente più breve in cui le acque del cratere, sollecitate ad abbassarsi dalla evaporazione e dallo scarico, passarono con relativa rapidità dal livello di massima piena (circa 527 metri e mezzo) al livello dello sfioratore naturale (527 m. circa); la parte bassa del solco stesso sia invece da considerarsi come il prodotto di un assai più lungo lavoro di erosione, lavoro che si sarebbe compiuto in quel periodo,

certo assai più lungo, di relativa stabilità di livello che intercede sempre fra una piena e la piena successiva e che obbliga le acque a mantenersi su per giù alla stessa quota di quella del luogo di scarico.

4. - Ipotesi sull'antico regime idrografico del Cratere di Vico.

Ammettendo che le considerazioni più sopra esposte nei riguardi del livello che presumibilmente dovettero aver raggiunto le acque del Cratere Vicano prima dell'apertura dell'attuale emissario corrispondano, come io credo, alla realtà dei fatti, si potrebbero azzardare alcune considerazioni sull'antico regime idrografico del Cratere di Vico le quali, per quanto dubbie possano essere, non mi sembrano del tutto prive d'interesse.

Intanto incomincio subito col rilevare come all'epoca nella quale le acque del Cratere Vicano defluivano per la sola via naturale loro consentita, cioè quella situata fra il Poggio Cavaliere ed il M. Tosto, lo specchio d'acqua del lago, dovendo trovarsi, almeno per una gran parte dell'anno, alla stessa quota presso a poco del luogo di deflusso, vale a dire a circa 527 m. sul medio mare, doveva in pari tempo ricoprire, come appare naturale, tutto quanto veniva a trovarsi al di sotto di quella quota e conseguentemente sommergere non solo l'intera gronda subpianeggiante formata dalle spiagge attualmente emergenti dall'acqua, in specie lungo i fianchi orientale e settentrionale del cratere, ma una buona parte anco della regione nota sotto il nome di Valle di Vico che dall'atrio compreso fra il recinto principale ed il cono di M. Venere degrada dolcemente verso la odierna riva del lago.

Considerato entro a questo confine l'antico specchio d'acqua, doveva avere una estensione la cui superficie, misurata planimetricamente, doveva ascendere in cifra tonda a 22 chilometri quadrati circa.

Ora, ammettendo che la precipitazione annua media fosse in quell'epoca quale è essa oggidì, e che, valutata in base alle medie pluviometriche della stazione meteorologica

più vicina al Cratere di Vico, quale è appunto quella della città di Viterbo (7 chilometri circa di distanza in linea d'aria), vale a dire alla media di 788 mm. (1), però opportunamente accresciuta, come giustamente consiglia lo stesso Perrone (2) a motivo della maggiore altitudine del cratere (3), essa possa essere portata alla cifra di 900 mm., ne consegue che nell'interno del bacino imbrifero del Cratere di Vico dovevano raccogliersi annualmente non meno di 19.800.000 mc. d'acqua per caduta diretta sullo specchio d'allora e 18.000.000 mc. che dovevano certamente pervenirvi attraverso la circostante gronda montuosa, e che, aggiunti ai primi, verrebbero a dare un totale di 37.800.000 mc. d'acqua.

Stante che il tufo leucitico incoerente o semilitoide come anche quello pomiceo biancastro costituenti quasi per intero le pareti del Cratere di Vico sono materiali dotati di un certo grado di permeabilità, si potrebbe pensare che una parte della massa d'acqua suindicata dovesse potere affluire per vie diverse all'esterno del cratere medesimo sottraendosi così alla sua alimentazione. Ma poichè il materiale tenerissimo derivato dal rimaneggiamento operato dall'acqua sui materiali anzidetti, come è appunto quello che ricopre la parte sommersa del cratere, si comporta come impermeabile impedendo all'acqua qualsiasi possibilità di uscita, e ce lo dimostra il fatto che lungo il contorno esterno del Cratere di Vico manca oggi, e verosimilmente mancò pure anche nel passato, qualunque traccia di sorgiva od altro consimile affioramento di acqua che attesti la possibilità di perdite, ne consegue che l'acqua annualmente caduta entro i confini del recinto craterico doveva allora come oggi raccogliersi tutta nel Cratere Vicano. Ammesso ciò, il contributo complessivo annuo calcolato in cifra tonda a 38 milioni di metri cubi e distribuito sopra la superficie di 22 milioni di chilometri quadrati, quanti, cioè, doveva raggiungerne all'incirca lo

(1) Perrone - *Op. cit.*, pag. 70. Roma, 1908.

(2) Perrone - *Op. cit.*, pag. 257. Roma, 1908.

(3) L'altezza media del recinto craterico nella parte meridionale potendo valutarsi a circa 650 m., la differenza fra questa e la quota di Viterbo (m. 350 circa) può ritenersi di circa 300 metri.

specchio d'acqua dell'antico lago prima dell'apertura dell'attuale emissario, doveva per certo determinare fra la condizione di massima magra del lago e quella di massima piena un aumento di livello valutabile a poco più di m. 1.70.

È inutile dire che, potendo per pura ipotesi astrarre dalle due azioni combinate della evaporazione e dello scarico attraverso lo sfioratore naturale già più volte ricordato, lo specchio d'acqua del cratere, considerato nella condizione di massima piena, avrebbe dovuto sollevarsi di m. 1.70 al di sopra della quota della via naturale di efflusso e raggiungere quindi l'altezza massima di m. 528.70. Ma siccome la evaporazione dovette agire allora con una attività che, secondo quanto già abbiamo ammesso per le precipitazioni, possiamo considerare poco dissimile da quella che nella stessa regione si verifica anche oggi, ne consegue la necessità di ammettere che in definitiva l'altezza suddetta, lungi dall'essersi potuta verificare, dovette essere stata molto minore e ad ogni modo superiore giammai alla quota di 527 metri e mezzo.

A questo proposito giova qui ora di ricordare come per i risultati degli studi che si sono già fatti sulla evaporazione dell'acqua dei Crateri Vulsini, Cimini e Sabatini e specialmente di quelli del **Luini** ⁽¹⁾, del **Montanari** ⁽²⁾ e del **Perrone** ⁽³⁾, la media della evaporazione varia da un minimo di m. 1.10 ad un massimo di 1.30. E poichè secondo i calcoli del **Perrone**, alla evaporazione annua delle acque del Cratere di Vico deve attribuirsi la cifra minima di m. 1.10, è facile di concludere che, ove si adotti per il nostro calcolo la cifra suggerita dal **Perrone**, il livello massimo che le acque del Cratere di Vico potranno avere raggiunto non deve essere stato per certo superiore alla quota di m. 527,60, vale a dire potranno essersi innalzate al di sopra dell'apertura naturale di efflusso non più di una sessantina di centimetri, la quale cifra corri-

(1) **Luini**. *Il lago di Bracciano*. Roma, 1907.

(2) **Montanari**. *Inventario delle forze idrauliche nella prov. di Mantova*. Mantova, 1906.

(3) **Perrone**. *Op. cit.*, pag. 259. Roma, 1908.

sponde appunto e pressochè esattamente allo spessore del solco osservato sulla parete lavica del lato orientale del Cratere di Vico o, per essere più esatti, alla distanza che intercede fra la linea limite superiore e la linea limite inferiore del solco medesimo.

Ora ammesso ciò, si può anche ritenere che togliendo dal volume complessivo di 38 milioni di metri cubi di acqua che formano tutto il contributo annuo delle precipitazioni atmosferiche quei 110 centimetri di acqua che costituiscono la perdita totale annua per evaporazione ed equivalgono ad una massa di poco più che 24 milioni di metri cubi (più precisamente 24.200.000), il volume di acqua che verosimilmente andava a scaricarsi in ogni anno al di fuori del cratere per tracimazione attraverso la depressione naturale del recinto situata, come già più volte si è detto, fra il Poggio Cavaliere ed il M. Tosto, non poteva essere che di un 14 milioni (più esattamente 13.800.000) di metri cubi al massimo, ciò che equivale ad una portata media di circa 440 (più precisamente sarebbero 438) litri al secondo.

Questa cifra sarebbe inferiore di una quarantina circa di litri soltanto ai 480 litri che secondo i calcoli fatti sino dal 1897 dal Perrone (1) costituirebbero il deflusso medio annuo dell' emissario artificiale funzionante attualmente.

Nel quadro comparativo seguente sono riepilogati i dati relativi alla condizioni idrografiche del Cratere di Vico quali probabilmente si ebbero in passato e quali invece risultano oggi :

	Avanti apertura d.	Dopo emissario	Rapporti
Perimetro d. specchio d'acqua in km.	23	18	0.78
Area id. id. kmq.	22	12	0.55
Quota id. id. in m. s.			
medio mare	527	507	0.96
Area d. intera gronda scolante in kmq.	20	30	1.50
Volume annuo di acqua caduta direttamente s. specchio d'acqua in milioni di mc.	19.8	10.8	0.55

(1) Perrone. *Op. cit.*, pag 257. Roma, 1908.

	Avanti apertura	Dopo d. emissario	Rapporti
Volume annuo di acqua pervenuta attraverso la gronda scolante in milioni di mc.	18.0	27.0	1.50
Portata media in acqua dello scarico nel Rio Vicano in litri al secondo	438	480	1.10

5. - Conclusioni.

Da quanto siamo venuti esponendo sin qui le conclusioni alle quali possiamo venire sarebbero le seguenti:

1. Il livello delle acque attualmente raccolte nel Cratere di Vico, la quota media del quale è di 507 m. sul medio mare, è più basso di una ventina di metri di quello che esso ebbe in passato, e che perciò doveva verosimilmente arrivare alla quota di 527 m.

2. L'abbassamento si ebbe solo allorquando, in una epoca che non conosco, ma che dovrebbe potersi, forse, senza troppa difficoltà determinare, fu aperta a scopo sicuramente industriale nella parete sudorientale del cratere ed alla quota di 507 m. sul mare, un cunicolo per il quale le acque del cratere poterono defluire all'esterno scaricandosi nel sottostante Rio Vicano.

3. Con l'inevitabile abbassamento del carico, oltre ad una notevole diminuzione del volume di acqua contenuta nel cratere, si ebbe anche, a motivo della ineguale pendenza delle sponde di esso: fortissima nei lati ovest e sud e dolcemente declive a nord ed in parte anche ad est, una notevole riduzione dell'area dello specchio d'acqua, il quale, dalla superficie media di 22 milioni di metri quadri, (quanti cioè doveva averne alla quota primitiva di 527 m.) dovette discendere a quella di 12 milioni soltanto, passando alla quota attuale di 507 m., con una perdita di almeno una diecina di milioni di metri quadrati.

4. A dimostrazione di quanto andiamo affermando, e cioè che le acque del Cratere di Vico abbiano realmente subito una notevole modificazione del loro primitivo livello col passare

dalla quota di 527 m. a quella attuale di 507, possono invocarsi le seguenti prove:

a) Il fatto che lo sfioratore dal quale dipende l'attuale livello del Cratere di Vico è di origine artificiale attesta come questo livello non deve sicuramente essere quello stesso che le acque ebbero anteriormente alla sua apertura.

b) Non si può pensare che l'abbassamento delle acque del Cratere Vicano possa essere stato determinato da perdite per filtrazioni attraverso le sue pareti, perchè se così fosse dovrebbero tuttora aversi alla periferia esterna del cratere piccole sorgenti e stillicidi dei quali, come ben fu detto dal **Perrone** (1), manca oggi la benchè minima traccia.

c) Poichè, in mancanza di qualsiasi altra possibile via di uscita, le acque del Cratere di Vico dovevano sfuggire attraverso una slabbratura del suo recinto, e poichè il punto altimetricamente più basso di questo cade, come già dicemmo, fra il Poggio Cavaliere ed il M. Tosto, è più che probabile che lo scarico delle acque stesse, prima dell'apertura dell'attuale emissario, dovesse avere luogo attraverso la suddetta depressione naturale.

d) Il fatto che con l'apertura dell'attuale emissario si son sollecitate le acque del Cratere di Vico a raccogliersi in quello stesso Rio Vicano al quale esse dovevano pervenire allorchè il loro deflusso avveniva per la depressione Poggio Cavaliere-M. Tosto, dimostra l'intenzione in chi volle il nuovo emissario di dare alle acque, già defluenti al Rio Vicano per la via naturale più volte ricordata, un modulo disciplinabile e suscettibile di regolazione a seconda delle esigenze delle industrie che l'energia da esse acque dipendenti doveva alimentare.

e) La via naturale di efflusso delle acque del Cratere di Vico non potè essere che quella già ricordata, e lo attesta chiaramente la denudazione la quale, asportando nel solo tratto che sarebbe stato percorso dalle acque defluenti all'esterno tutta intera la formazione dei tufi biancastri, ha

(1) **Perrone**. *Op. cit.*, pag. 257. Roma, 1908.

messo allo scoperto i tufi leucitici incoerenti o semilitoidi della serie sottostante.

f) Il solco di erosione che io scopersi a 527 metri circa di altezza sulla lava oligotrachitica del fianco orientale del Cratere di Vico è la più sicura riprova del livello cui le sue acque dovettero un tempo essere arrivate.

*Pisa, Laboratorio di Geologia Agraria della Università
Maggio 1919.*

CARMELO COLAMONICO

I così detti "puli,, di Ruvo

È noto che il nome *pulo* ricorre nella sezione settentrionale della Puglia murgiana a designare cavità carsiche chiuse, ascritte al tipo delle doline; con tale significato la parola è solitamente riportata nella nomenclatura dei fenomeni del calcare dai trattatisti di geografia fisica, dai particolari studiosi di carsismo, dagli stessi scrittori di geomorfologia pugliese.

Peraltro, invero, nel fianco nord-orientale dell'altopiano, in territorio di Ruvo, a 13 km. da questo importante centro urbano della Terra di Bari e nella direzione di SSW, la voce *pulo* viene adoperata a indicare semplicemente le sezioni più ripide di due avvallamenti, che sono scavati nella regione alta delle Murge e poco più a nord si congiungono a formare un unico solco naturale, diretto al mare Adriatico. Le due incisioni vallive non sono distinte da alcun appellativo che le differenzi l'una dall'altra, e i pastori e i contadini dei dintorni chiamano indistintamente col nome *pulo* ciascuna delle due cavità, per quanto esse si trovino a meno di un chilometro di distanza fra loro.

La carta topografica al 50.000 (foglio 176, quadrante di SE), pur riproducendo graficamente i due solchi, non attribuisce loro alcun nome; in essa, peraltro, è facile riconoscere, nelle sezioni più larghe degli avvallamenti rilevati, i due tratti che vengono distinti col nome di *puli*. Il primo è tagliato dal parallelo 41 e può esser detto *pulo di Modesti*, per esser scavato a nord della Masseria Modesti;



Fig. 1 - Il pulo di Modesti.

l'altro, a NE del primo, può esser chiamato *pulo della Cavallerizza*, dal nome della vicina Masseria Cavallerizza. Le acque che scorrono, per il breve periodo degli acquazzoni, tanto nel primo che nel secondo avvallamento, si congiungono — come ho già detto — più a nord, nelle vicinanze del così detto Canale del Ciuccio; al punto di confluenza è raccolta una certa quantità di materiale alluvionale, in mezzo a cui è scavato un piccolo solco, largo al massimo 3 e profondo 2 metri, per dove appunto passano le acque di pioggia; coll'allargarsi della valle, il terreno alluvionale si assottiglia

sempre più e finisce col cedere il posto alla roccia calcarea compatta di base. Questa roccia, del resto, costituisce il fondo e le pareti dei due *puli*, ed è pertanto facile spiegarsi il motivo per cui, nelle giornate di abbondante piovosità, l'acqua che in essi si raccoglie non riesce neppure ad arrivare al punto di confluenza, assorbita com'è naturalmente attraverso le numerose diaclasi della massa calcarea. In qualche tratto

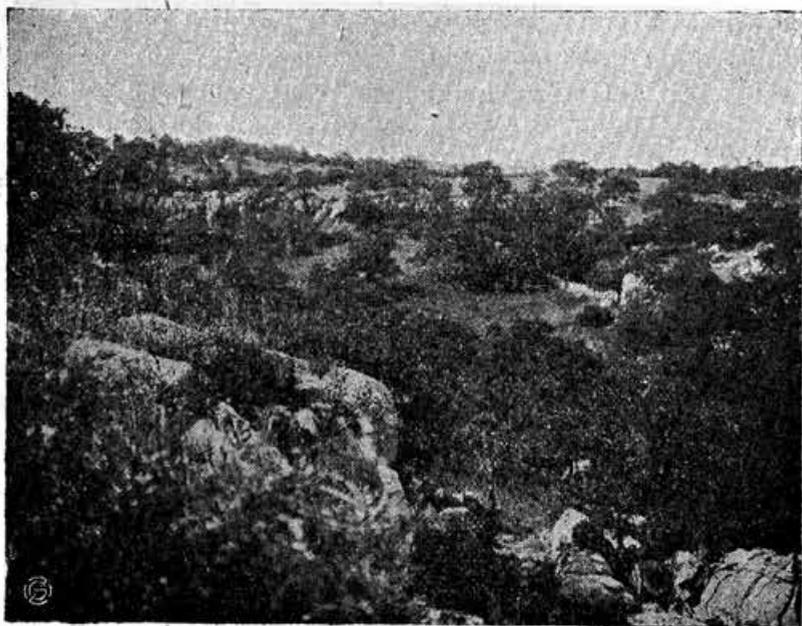


Fig. 2 — Il Pulo della Cavallerizza.

del *pulo* di Modesti, il fenomeno è favorito dalla scarsissima pendenza della linea d'impluvio e dalla presenza puranche di qualche soglia trasversale, che — per quanto limitata solo a pochi decimetri d'altezza — riesce peraltro ad arrestare le acque, agevolandone la dispersione nel sottosuolo e sollecitandovi l'evoluzione carsica. Nel *pulo* della Cavallerizza invece, è quasi da per tutto notevole la pendenza della linea d'impluvio, il che ha contribuito a rendere più profondo e più evidente il piccolo solco longitudinale che si è costituito nel mezzo e che, pur attraversando un terreno coperto da

fitta vegetazione, mantiene sempre visibile il fondo calcareo roccioso. In conclusione, pertanto, le due incisioni vallive, di origine precarsica, sono state successivamente influenzate dal carsismo e vengono, nei così detti *puli*, assumendo manifestamente spiccato carattere carsico. Si può dire, infatti, che nei due avvallamenti i tratti con pareti più ripide e con maggiore profondità siano proprio quelli a cui tocca il nome di *pulo*, nei quali, quindi, la carsificazione appare in un certo stadio di avanzamento: così a monte come a valle, le incisioni perdono quel particolare carattere che rivestono, per breve spazio del resto, nella loro sezione media. Non è, pertanto, superiore ai 250 metri la lunghezza del tratto che in ciascuna delle due *lame* (come vengono chiamati generalmente questi solchi naturali nel Barese) prende l'appellativo di *pulo*. In tutt'e due, inoltre, la profondità varia dai 20 ai 40 metri e la larghezza oscilla dai 100 ai 30 metri nella parte più alta e si riduce fino a 15 metri (e nel *pulo* della Cavallerizza anche a meno di 15 metri) nella parte più bassa. Ciascuno dei due *puli* ha, nel nome, origine da un punto in cui la sezione trasversale della valle è più stretta; perciò la larghezza degli avvallamenti diventa maggiore come si procede da S verso N; il *pulo* di Modesti è, peraltro, limitato pure a settentrione da una sezione relativamente stretta della valle; quest'ultimo è propriamente orientato, nel suo insieme, da SE verso NW, il *pulo* della Cavallerizza è, pure nel suo complesso, orientato da SSE verso NNW.

La roccia calcarea è quasi del tutto scoperta nel primo dei due *puli*, è coperta in parte da vegetazione nel *pulo* della Cavallerizza. Ciò non ostante, la stratificazione è assai evidente anche in quest'ultimo, nella parete orientale. In tutt'e due, gli strati sono disposti in senso presso che orizzontale (il *pulo* di Modesti presenta assai evidente la successione degli strati nella fiancata di W). In molti punti però per la profonda alterazione meteorica subita dai calcari e per l'erosione compiuta dalle acque precipitanti lateralmente dall'alto verso il fondo, la stratificazione appare meno chiara e in qualche caso è nascosta del tutto. Fino a pochi anni fa, l'opera di denudazione era mitigata, nei due *puli*, dal manto

vegetale boscoso che li ricopriva nelle medesime forme e con la medesima intensità; attualmente, come ho dianzi detto, il *pulo* di Modesti è del tutto disboscato e viene sfruttato per il pascolo (vi rimane qua e là qualche pero selvatico, qualche ulivo selvatico e qualche quercia). Il *pulo* della Cavallerizza solo in qualche lato più alto delle pareti è dato esclusivamente a pascolo; per la più gran parte, invece, è coperto da fitta vegetazione di quercia. Si può dire, quindi, che oggigiorno, fra i due *puli*, il contrasto più forte è costituito dal paesaggio vegetale.

I caratteri, pertanto, che avvicinano morfologicamente queste sezioni dei due avvallamenti murgiani alle vaste doline chiamate pure col nome di *puli* sono, oltre alla forma concava del suolo, la ripidità delle pareti e la grande diffusione della nuda roccia calcarea. La pendenza dei fianchi è più forte nel *pulo* della Cavallerizza, ove peraltro questa maggiore ripidità è evidente, in quasi tutta la cavità, mentre una gran parte del fianco sinistro del *pulo* di Modesti scende con mediocre pendenza. Tanto però nell'uno quanto nell'altro *pulo*, v'è più d'un punto in cui l'orlo roccioso, a somiglianza di quello che si rileva nei *puli* a doline, risulta per parecchi metri addirittura strapiombante. Anzi, appare molto simile nei due tipi la forma che assume il terreno proprio nelle vicinanze dell'imboccatura delle due cavità. La massa calcarea, infatti, esposta all'azione dilavatrice delle acque selvagge, senza la difesa della coltre di terreno vegetale che con i residui del disfacimento meteorico è stata convogliata nella vallata, viene in tutti i sensi erosa e corrosa più o meno intensamente, a seconda della maggiore o minore prossimità all'imboccatura vera e propria, a seconda della natura della roccia e della sua disposizione tettonica, a seconda del suo stato di fessurazione e del suo grado, quindi, di permeabilità. Ne deriva, così, un terreno aridissimo, addirittura pietroso, solcato da incisioni innumerevoli, che spesso isolano blocchi rocciosi di dimensioni svariatissime, frequenti ad una certa distanza dall'orlo, più imponenti — ma meno persistenti — nella parte più alta della stessa parete strapiombante. È il solito paesaggio dei tipici altipiani calcarei,

nelle sezioni più elevate, nei tratti in cui molto difficile si presenta l'opera di ricostituzione del terreno vegetale; quel paesaggio che ha dato lo stesso nome di *pietrosa* alla predella calcarea pugliese, che ricorre frequentemente nella sezione più alta del Gargano da Monte Nero a Monte Calvo a Monte Spigno, che ho altra volta illustrato nel più erto gradino murgiano a SW di Minervino, che non è raro neppure in qualcuna delle serre salentine. È il paesaggio di desolazione e di tristezza, che nella Puglia è accompagnato da assoluta deficienza di case coloniche ed è distinto dall'arresto di ogni attività umana. Nel *pulo* della Cavallerizza ha grande risalto il contrasto fra questa parte superiore della vallata, senza un filo d'erba, e il fondo, rigoglioso di vegetazione fittissima.

Nell'insieme, quindi, il concetto di forma incavata della superficie terrestre, e incavata con fianchi ripidi — a guisa di fossa — e in mezzo a terreni calcarei — a tipo carsico —, risulta proprio anche di questi due *puli* delle Murge di Ruvo per quanto essi morfologicamente vadano considerati tra le forme aperte. In ogni modo, alcuni tratti così del primo come del secondo dei *puli* di Ruvo assumono l'aspetto di regioni concave, quasi dall'orlo circolare, per cui pare che alle valli ben determinate, regolarmente seguite dalle acque pluviali, nuove forme vengano sostituendosi, — come risultato del più avanzato stadio di carsificazione e della successione verso monte di zone idrografiche più secche e con superficie più denudata, — nelle quali, per il più rapido richiamo delle acque nel sottosuolo, vengano modellandosi tipi affini del paesaggio carsico, con lenta preparazione di nette figure concave a doline, che nelle stesse cavità murgiane dette *puli* — e più propriamente nei pulicchi — troverebbero geneticamente il loro punto di riferimento. Si tratterebbe, così, di uno stadio, in cui la circolazione esterna si complica col drenaggio profondo, in cui, perciò, l'attività carsica s'intreccia mirabilmente con l'opera multiforme degli agenti esogeni. A parte, intanto, la possibilità della derivazione, in questo punto, di forme concave da solchi vallivi preesistenti, è certo, però, che, per la grande lentezza del

processo, non è il caso di ammettere di pari passo nella genesi del nome analoga evoluzione. La localizzazione, pertanto, del nome *pulo* alle sole parti più profonde degli avvallamenti contribuisce, a mio parere, anche per quest'altro verso, a obbligarci a rimontare ad una antica forma linguistica locale, che deve aver avuto il significato di voragine, di precipizio, di fossa (1). E per quanto meno spiccati delle doline vicine chiamate *puli* o *pulicchi*, i cosiddetti « puli » di Ruvo sono pur essi forme a precipizio e a fossa, in cui principalissimo fattore di trasformazione è sempre l'acqua, nella sua incessante attività dinamica e chimica, nella sua diuturna opera di erosione e di corrosione.

CARMELO COLAMONICO

La conca di Campo Rotondo nel Matese

Nel versante sud-occidentale della montagna del Matese le forme orografiche assumono una varietà e una diffusione assai più notevoli di quelle che presentano nel versante settentrionale: si discende sul Volturno a quota molto più bassa che sul Biferno e sul Tammaro; si passa per tutte le zone idrografiche del paesaggio carsico; si procede su un pendio di maggiore larghezza, in cui le forze fisiche hanno avuto campo di esplicarsi nelle più svariate manifestazioni. E così, valli ripidissime si alternano con conche e con bacini chiusi, terrazzi dall'orlo rialzato ed unito seguono a terrazzi slabbrati e fortemente incisi, forme analoghe si succedono ad altitudini diverse, burroni brevi e profondi individuano erti pilastri e nuclei montagnosi arditissimi, scarpate

(1) C. Colamónico - *Il pulicchio di Toritto e la genesi dei puli nel Barese*. (Boll. d. R. Soc. Geog. It., Roma 1919).

si confondono con pianalti, fianchi nudi e rocciosi si distinguono da vaste e ricche faggete, a paesaggio uniforme si contrappone paesaggio dai tipi più diversi e dai più diversi aspetti. La natura del terreno fondamentale — prettamente calcarea del cretaceo —, facendo del gruppo del Matese uno dei blocchi carsici più compatti dell'Italia meridionale, contribuisce alla maggiore e più complicata varietà morfologica della regione. Le acque, pertanto, che circolano per le vie profonde della montagna sgorgano da sorgenti numerose e non poche volte perenni, si raccolgono in qualche massa lacustre, scorrono per tratti più o meno lunghi alla superficie e vengono molte volte riassorbite nel sottosuolo, alimentano piccoli ruscelli o si raggruppano a formare imponenti corsi d'acqua, si frazionano nelle innumerevoli leptoclasti della roccia fessurata o si confondono nei grossi meati e nei profondi cunicoli della massa calcarea. Anche il fenomeno carsico, perciò, risulta, nel versante sud-occidentale del Matese, dai mille aspetti e della più varia intensità; all'uniformità geognostica, dalla più alta cima del Miletto alla base della montagna, si deve la regolare successione delle varie zone idrografiche, dalla secca alla zona di transizione, alla zona costantemente percorsa dalle acque.

Una delle più spiccate particolarità morfologiche del gruppo, in questo versante meridionale, è la presenza di una regione piatta, a gradino, proprio a metà del sollevamento, cioè a circa 1000 metri d'altezza, che, con qualche interruzione, si estende, secondo la direzione medesima dell'asse principale della montagna, da ESE verso WNW, e che si svolge, con una larghezza media di un chilometro, per tutta la lunga zona, che ricetta il lago del Matese, e per il Campo delle Secine, che è solcato dal corso superiore del Lete. A formare in parte, verso SW e verso S, l'orlo rialzato di questi vasti bacini si solleva una molto accidentata regione montagnosa, contraddistinta pur essa da varie grandissime conche carsiche, col fondo per poco più di 100 metri superiore a quello del gradino suddetto, e susseguentisi quasi tutte, con relativa facilità di passaggio e press'a poco alla medesima altitudine, da oriente verso occidente. Le più

importanti, procedendo dal lago del Matese, sono note coi nomi di Campo Braca, Vallecupa e Campo Rotondo.

Il nome di quest' ultima deriva chiaramente dalla figura che essa assume, specialmente al confronto con le altre due forme chiuse, nelle quali l' orlo è abbastanza irregolare. Del resto, anche in campo Rotondo non si ha l' esempio di una conca dalle pareti a pendio uniforme e dalla imboccatura proprio circolare. Piuttosto rotonda, invece, e propriamente ellittica, è la figura del fondo (cui spetta veramente l' appellativo di *campo*), lungo 1100 e largo 800 metri, orientato pur esso da ESE verso WNW. La forma concava è proprio spiccata nella sezione occidentale della grande cavità, quella che per l' appunto si presenta a chi vi penetra dalla parte orientale, dalla Vallecupa, donde l' accesso è più agevole: il pendio appare, nella sezione suddetta, assai regolare e con eguale inclinazione. La maggior irregolarità nel contorno si ha dalla parte di NE, in cui rientra nel dominio della conca una piccola incisione valliva, meno importante, del resto, di quella che appare dalla carta topografica dell' I. G. M. (foglio 161, quadrante di SE). Quasi tutte le pareti della cavità sono rivestite da macchie e da boschi di faggi. Il fondo della conca, privo di vegetazione arborea (viene sfruttato per il pascolo) è situato a circa 1150 metri sul livello del mare; l' orlo si spinge fino all' altezza di 1420 metri nella parte settentrionale e di 1340 metri nella parte meridionale; il dislivello massimo, perciò, risulta di circa 270 metri.

Nel fondo è raccolto quasi da per tutto — e in ispecial modo nei luoghi proprio piatti — terreno alluvionale; i piccoli sollevamenti che ne interrompono la continuità di livello sono costituiti da terreno cretaceo; questo è, peraltro, il terreno generalmente diffuso in tutta la cavità, dalla base alla parte più alta della fiancata; il deposito alluvionale della sezione più bassa è, del resto, assai poco potente. Ai piedi delle pareti della conca si è formato, torno torno, un avvallamento, in cui si raccolgono le acque di pioggia che scendono giù per il pendio e quelle che cadono nel mezzo della cavità; queste acque si avviano, nella zona nord - orientale della conca, ad una grotta - inghiottitoio, che è preceduta,

ad ovest, da una piccola dolina, di circa 20 metri di diametro e di 5 metri di profondità, la quale è sfiancata verso E, cioè verso l'inghiottitoio. L'imboccatura della grotta è



La grotta di Campo Rotondo nel Matese.

situata a 1138 metri d'altitudine. La roccia calcarea, che distingue la voragine e tutto il terreno circostante, appare — con carattere piuttosto eccezionale nel Matese — assai evidentemente stratificata, con pendenza di 30° verso N N E; l'altezza dello strato è di circa un metro. La voragine, chiamata grotta dai pastori locali, discende, con notevole inclinazione, verso NW, mantenendo per oltre 10 metri l'ampiezza notevole che ha all'orificio — 7 metri, cioè, di larghezza e 5 di altezza. — A distanza di 20 metri circa dall'imboccatura, la voragine è interrotta da una pozza d'acqua: da questo punto, poi, in tempo in cui la conca era secca e asciutto era pure l'orlo della grotta, si sentiva nel fondo dell'inghiottitoio il caratteristico rumore dell'acqua che cade.

La cavità va aseritta, dal punto di vista morfologico, fra i bacini carsici — secondo la nomenclatura proposta dal

Biasutti —, e, sotto il riguardo della genesi, — se nelle linee generali non può escludersi il fattore tettonico, specie quando questa di Campo Rotondo si pone in relazione con le altre conche simili, da cui tutto è distinto il suddetto gradino mediano del Matèse, — nei rispetti della elaborazione carsica, alla quale la regione deve la sua speciale fisionomia, non può non ammettersi l'origine per erosione superficiale, compiuta intensamente, per il richiamo delle acque meteoriche verso il basso, intorno a una fenditura naturale del terreno.

D. DEL CAMPANA

Resti ornitici della Buca - Tana di Maggiano.

Ho avuto altra volta occasione di occuparmi del deposito eneolitico di Maggiano, quando ne ho illustrati alcuni resti di *Canis* (1).

Faccio ora noti i resti di *Uccelli* che il prof. N. Puccioni rinvenne nel medesimo deposito e dei quali volle gentilmente affidarmi la ricognizione.

Chi volesse meglio conoscere la Buca di Maggiano, che fu esplorata per la prima volta dal Regnoli (2), potrà utilmente consultare gli interessanti lavori del Minto e del Puccioni (3). Quest'ultimo ha già rilevato, dallo studio dei Mam-

(1) *Del Campana D.* Sopra alcuni resti di *Canis familiaris* Linn. del deposito eneolitico di Maggiano. Mondo sotterraneo. Anno X. Udine, 1914.

(2) *Regnoli C.* Ricerche paleoetnologiche nelle Alpi Apuane — Il Nuovo Cimento — Giornale di Fisica, Chimica e Storia naturale. Tomo XXV. Pagina 367. Pisa, 1867.

(3) *Minto A.* La Buca-Tana di Maggiano nel Comune di Lucca. Bulletino di Paletnologia Italiana. Serie IV, Tomo X, Anno XL. Parma, 1914.

Puccioni L. (in Minto). Fauna e resti scheletrici umani della Buca-Tana di Maggiano.

Id. Deposito neolitico della grotta di Maggiano. Archivio per l'Antropologia e la Etnologia. Vol. XXII pag. 375. Rendiconti della Società Italiana d'Antropologia e Etnologia, adunanza del 23 maggio 1912, Firenze 1912.

Id. Gli Eneolitici della Buca-Tana di Maggiano (Lucca). Archivio per l'Antropologia e la Etnologia. Vol. XLIV, Firenze, 1914.

miferi, Rettili e Molluschi di Maggiano, la presenza di una fauna assolutamente recente, e nella quale sono rappresentati anche gli animali domestici.

Lo stesso debbo osservare io a proposito degli *Uccelli*, dei quali il Puccioni non si è occupato, e che sono, come egli ha già fatto sapere, rappresentati da resti non molto abbondanti.

Come si vedrà più avanti, le specie da me riscontrate fanno tuttora parte dell'Avifauna lucchese; e a tal proposito devo osservare, che per tali raffronti mi sono valso dei risultati della Inchiesta ornitologica in Italia condotta sotto la direzione del Giglioli (1).

I risultati delle mie osservazioni, se non hanno quindi interesse speciale nei riguardi della località alla quale appartengono i resti ornitici che sto per render noti, potranno però servire come non inutile contributo, quando coll'estendersi delle cognizioni sull'eneolitico italiano si cercherà di riconoscerne la fauna.

Pisorhina scops Linn.

La specie è presente con quattro elementi e cioè: uno sterno, quasi del tutto conservato, sebbene un poco deformato — due omeri, l'uno destro e l'altro sinistro; il primo mancante della testa e della parte posteriore della cresta deltoidea — una tibia destra del tutto conservata.

Le dimensioni ed i caratteri morfologici di questi resti non lasciano incerti sul loro riferimento, nè danno luogo ad osservazioni o confronti speciali colla forma vivente.

Pisorhina scops (Linn.) è specie che anche attualmente appartiene all'avifauna della provincia lucchese, dove è estiva e frequente.

Syrnium aluco Linn.

Presente nella Buca di Maggiano con dieci elementi appartenenti in massima parte agli arti anteriori e posteriori; e in

(1) Primo resoconto dell'inchiesta ornitologica in Italia. Parte seconda: Avifaune locali, pag. 318. Firenze 1890.

parte alla cintura pettorale (due coracoidi) ed allo scheletro assile (un sacro).

I resti non presentano nessuna differenza di forma colla specie alla quale li ho attribuiti. Essi debbono con tutta probabilità essere appartenuti a due distinti individui; e le loro dimensioni, rivelando la presenza di un esemplare più piccolo, ritengo si possa indurne che i due individui erano di sesso diverso. Infatti è noto che nella specie in questione le femmine presentano maggior sviluppo dei maschi.

Attualmente in provincia di Lucca, la specie in parola è sedentaria, ma scarsa ai monti.

Turdus pilaris Linn.

Rappresentato da due omeri, l'uno destro e l'altro sinistro; quest'ultimo è ridotto alla sola metà prossimale. Sono identici agli omologhi della forma vivente, della quale hanno dimensioni leggermente maggiori.

Il *Turdus pilaris* (Linn.) è specie autunnale, scarsa e poco nota in provincia di Lucca.

Merula merula Linn.

Attribuisco a questa specie numerosissimi elementi tutti però appartenenti agli arti anteriori e posteriori, dai quali è dato arguire come essa fosse largamente rappresentata, durante l'eneolitico, in quella località, ove del resto è ancora comune e sedentaria.

Fringilla coelebs Linn.

Appartengono a questa specie una mandibola inferiore completa, con tre cubiti sinistri ed una tibia pure sinistra. Si tratta di resti ben conservati, e quindi facilmente riconoscibili per la completa identità che presentano con ossa omologhe di *Fringilla coelebs* (Linn.) Specie attualmente sedentaria e comune nel Lucchese, e più abbondante dalla seconda metà di ottobre e nell'inverno.

Erithacus rubecola Linn.

Due soli omeri, perfettamente conservati, ambedue destri, appartengono a questa specie. Gli omologhi di alcuni esemplari viventi ai quali sono stati confrontati, non mi hanno presentato nessuna variante, sia riguardo alle dimensioni, sia riguardo ai caratteri morfologici.

In provincia di Lucca la specie è sedentaria e nidificante ai monti, e di copioso passo in ottobre e aprile.

Garrulus glandarius Linn.

Rappresentato da otto elementi appartenenti agli arti anteriori e posteriori, benissimo conservati e che sono da attribuirsi probabilmente a tre individui. L'identità colla specie alla quale sono stati riferiti, non dà luogo ad osservazioni.

Attualmente è specie sedentaria in Prov. di Lucca, ma piuttosto scarsa; più numerosa in autunno.

Gallus domesticus Linn.

Pochi pezzi appartenenti a due individui, dei quali uno molto giovane, non tanto per le dimensioni più ridotte dell'altro, quanto per la debole struttura delle ossa (omero e tarso) che in parte hanno perduto anche le epifisi.

Columba palumbus Linn.

Vanno attribuiti a questa specie un cubito destro ed un coracoide sinistro benissimo conservati, e quindi con tutta facilità diagnosticabili.

La specie è comune di passo, nell'inverno e nella primavera in provincia di Lucca, e con probabilità anche nidificante.

VITA DEL CIRCOLO

Adunanza dei soci. — Il 20 aprile u. s. ebbe luogo una riunione dei soci del Circolo presso la Società Alpina Friulana. Il presidente, prof. Musoni, informò delle disastrose condizioni in cui venne trovata la sede del Circolo dopo la partenza degli invasori: distrutti i registri; scomparsi gli attrezzi e strumenti scientifici; asportate le collezioni di rocce, di trovamenti nelle grotte, di fotografie, di rilievi, di piante, di carte geografiche e topografiche; manomesso e spogliato di quanto aveva di meglio il museo speleologico in Castello; quello che ne rimane, ridotto in tali condizioni di disordine da aver perduto qualsiasi valore. Solo una piccola parte della biblioteca sociale, rinvenuta a Postojna, dove l'avevano portato gli austriaci, è stata potuta ricuperare.

Molto quindi è il lavoro di ricostituzione a cui sarà obbligato il Circolo se vorrà risorgere a nuova vita, nè potrà riuscirvi senza aver prima ottenuto dal Ministero delle Terre Liberate il completo risarcimento dei danni di guerra. Esso può contare però sulla buona volontà di parecchi valenti giovani soci i quali, congedati finalmente dalle armi, stanno per riprendere l'attività che seppero svolgere in passato. Esso può fare assegnamento anche sul largo appoggio degli antichi sostenitori del sodalizio, degli istituti scientifici affini, del Governo: al quale ultimo deve già essere grato per un sussidio ottenutone mercè i buoni uffici dell'on. Ciriani.

Quest'anno il Circolo, pur tenendosi fermo al suo programma scientifico, si propone di recare contributi di studi idrologici alla risoluzione di parecchi problemi d'indole pratica che interessano il Friuli nel momento attuale, quali quello della costruzione di alcuni acquedotti e della bonifica dei bacini dei fiumi Corno e Stella. Per tali studi si è messo d'accordo col R. Laboratorio di Chimica Agraria.

Il presidente termina coll'augurio che il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano, il quale conta già tanti anni di vita e vanta così belle tradizioni, possa superare il momento critico attuale.

Viene quindi stabilito che la quota di associazione al Circolo sia portata a lire 10, con diritto al "Mondo Sotterraneo"; l'abbonamento al solo "Mondo Sotterraneo" è fissato in lire 6.

Da ultimo, procedutosi alla rinomina delle cariche sociali, risultano eletti: presidente: prof. Musoni; vicepresidente: dott. prof. D. Feruglio; segretario: dott. Ardito Desio; consiglieri; ing. comm. G. B. Cantarutti, Renzo Cosattini, dott. prof. Giulio Paoletti, ing. cav. O. Valussi.

Due grotte in Val del Natisone. — La Valle del Natisone, strettissima e incisa nei calcari secondari da Robic in giù, a un km. e mezzo sotto Stupizza si allarga nella piccola conca eocenica dove sono i villaggi di Linder e Loh sulla sinistra, di Podvarse e Specogna sulla destra del fiume. Circa 350 m. a monte di quest'ultimo villaggio, dalla strada nazionale che percorre il fondo della valle, nella parete erta e rocciosa della montagna di contro si scorge l'ingresso, ma-

scherato in parte dalla vegetazione, a due grotte, di cui una a forse 30, l'altra a 50 m. sul livello del fiume. Il 26 agosto u. s., in occasione di un ritorno da Caporetto in bicicletta, salii, arrampicandomi attraverso i cespugli, fino al limitare della prima grotta (*Suosteriova jama*) per darle una semplice occhiata, trovandomi sprovvisto di carte e di strumenti. E' una cavità orizzontale, inattiva idrograficamente, alta all'entrata forse 7 m., larga 12, lunga una trentina, che si abbassa e si restringe gradatamente verso l'interno fino a terminare in un cunicolo: una leggenda locale dice che conduce fino al versante opposto della montagna, a Masarólis. Il fondo ne è piano, ricoperto di detriti e di limo; nella forma somiglia molto alla ormai celebre Veljka Jama, stazione neolitica in quel di Savogna, e presenta tutti i caratteri delle grotte già abitate.

Per le difficoltà del terreno e stante l'ora tarda, non potei spingermi fino alla seconda grotta (*Toninezova jama*): sarà opportuno che il Circolo imprenda e completi l'esplorazione dell'una e dell'altra.

F. MUSONI

Avanzi dell'industria umana nel "Foran di Landri", sopra Prestento. — Lo scorso aprile, ho eseguito un piccolo scavo sul fondo della caverna detta il "Landri", sopra Prestento (Torreano di Cividale). Un piccolo pozzo aperto sulla destra del rigagnolo che traversa la grotta, ha messo a nudo la seguente successione, a incominciare dall'alto:

cm. 40 di terriccio con ghiaie, sterile;

m. 1.50 di argilla cinerea, o turchinicia, o Perdognola, con un interstrato spesso da 3 a 5 decimetri di guano di pipistrelli. In quest'argilla si trovarono alcune ossa spezzate di capra, qualche cocciò di rozzo impasto ed una scheggia lavorata di selce.

Una breve trincea scavata nel vano orientale della caverna, mise alla luce, sotto uno spesso crostone stalammitico, frammenti di ossa ed un dente di orso speleo.

In seguito a questi ritrovamenti, sarà iniziata fra breve l'esplorazione accurata e metodica di tutto il fondo della caverna.

EGIDIO FERUGLIO

Fenomeni carsici sul M. Musi e sul M. Sart. — Il piccolo altopiano calcareo che si estende sul piano settentrionale del M. Musi (Tav. "Chiusaforte") sotto la zona delle falde di detrito e delle frane, a 900-1000 m. d'altezza, presenta in sè raccolti vari tipi caratteristici della morfologia carsica. I più sviluppati però, sono i campi solcati (*karren*) che per la natura e disposizione degli strati hanno trovato condizioni favorevoli al loro sviluppo. Da semplici solchi profondi pochi centimetri, si passa a fessure di oltre un metro di profondità, spesso confluenti tra loro e per lo più terminanti in una dolina o in un inghiottitoio.

Le doline si presentano con forme simili a quelle del Carso; sono spesso molto ampie e di contorno vario: ellittiche, tondeggianti, ecc. Nel fondo non manca quasi mai un inghiottitoio, che in generale è riempito da detriti.

Un altro genere di cavità ci è offerto dai "pozzi con neve", che si contano a decine e che presentano anch'essi forme molto varie ma preva-

lentamente strette ed allungate a guisa di fessura. Anche questi pozzi talvolta sono tra di loro uniti o allineati, per cui in parte credo rappresentino uno stadio molto avanzato dei "karren", in parte invece siano originati da allargamento delle giunte degli strati. L'intero ripiano è coperto da rigogliosa vegetazione erbacea e da boschi cedui ed è cosparso di grossi massi provenienti dalle frane e dalle pareti soprastanti del Musi. L'origine di tutti questi fenomeni si deve ricercare, in piccola parte, nell'attività delle acque di fusione dei numerosi piccoli nevai che, sino al termine della primavera, spingono le loro fronti a breve distanza dall'altipiano, ed in parte molto maggiore, nell'azione corrosiva esercitata sui calcari dalle acque di pioggia, ricche di acido carbonico, che cadono abbondantissime in questa regione, favorita poi dall'alternanza del gelo e del disgelo.

Anche l'altipiano calcareo del M. Sart (Tav. "Monte Canin") presenta fenomeni analoghi; solo, in questo caso, all'attività delle acque correnti, si accoppia costantemente quella delle nevi. Come altitudine esso è superiore al precedente, poichè si stende al di sopra dei 1500 m. sul fianco meridionale del M. Sart. In esso va notato soprattutto lo sviluppo delle doline, che però non presentano sempre le forme caratteristiche ma in genere sono molto profonde, a pareti verticali e con il fondo per lo più coperto di neve; si direbbero quasi larghissimi pozzi con neve. Molto minore invece è lo sviluppo dei campi solcati.

Ricorderò come questo altipiano rappresenti con molta probabilità un lembo d'un'antica spianata orografica, che si ripresenta altrove, ad altezze quasi costanti, come ad es. sul gruppo del Montasio verso la Valle di Raccolana, e su quello del Canin verso Plezzo.

ARDITO DESIO

Recensioni e annunci bibliografici

COLAMONICO (Carmelo). — I fenomeni carsici del "Cavone", nelle Murge di Spinazzola. Estr. del "Bollettino della R. Soc. Geogr. Ital.", fasc. 1^o - 11^o, 1919, pag. 42 - 47.

L'A. in questa nota ci dà minuziose e, come sempre, diligenti notizie intorno ad alcune forme carsiche di cui sono ricche le Murge di Spinazzola. Di esse, quali si aprono nelle pareti o sul fondo delle vallette di erosione onde è inciso l'orlo di quel rialto; quali sono situate sull'orlo pianeggiante del rialto stesso. A queste ultime appartiene la voragine di "Cavone", che dà il nome alla plaga considerata e che per le sue dimensioni e la grande profondità è una delle più interessanti delle Murge.

L'A., cui dobbiamo già la descrizione morfografica di un gran numero di cavità della regione murgiana, certamente vorrà estendere ancora le sue

indagini per venire a conclusioni generali e definitive intorno allo stadio di evoluzione idrografica e morfologica dei carsi pugliesi ch'egli mostra di così bene conoscere. Nel quale studio potrebbe essere guida utilissima il prezioso e suggestivo lavoro del prof. Cvijic che O. Marinelli riassunse brevemente nel precedente fascicolo di questa Rivista.

F. Musoni.

IDEM. — Il "Gurgo" di Andria. Estr. del "Boll. della R. Società Geogr. Ital.", fasc. III, - IV. 1919, pag. 225-229.

È il nome antononastico di una delle più grandi doline pugliesi, a 2 km. da Andria, lunga m. 250, larga 190, profonda 28, dell'area di 40.000 mq. È scavata in mezzo a una massa sabbiosa che ammantata di pochi decimetri soltanto la massa calcarea mesozoica di cui è costituita l'impalcatura rocciosa murgiana. Il fondo pianeggiante ne è coltivato a cereali; le pareti, dove sono più ripide, si presentano rocciose e nude, dove più dolcemente scendenti e perciò velate da sabbie discesevi dagli orli, sono coperte di alberi fruttiferi, e specialmente di olivi e mandorli. Il termine "gurgo", equivale a quelli di "gurio" e "jurio", usati in altre parti delle Murge, ed indica una regione a fondo pianeggiante di figura concava, assorbente le acque meteoriche. Esso è più diffuso presso i vari dialetti italiani nella forma "gorgo" e "gorgo", e deriva dal latino "gurgis", vortice.

F. M.

IDEM. — Una serie di doline sull'orlo del rialto murgiano di Minervino. Estr. del "Boll. Statist. Ann. del Comune di Bari",

L'A. descrive una serie di dieci doline, raggruppate su breve spazio e quasi alla stessa altitudine, sul rialto calcareo di Minervino Murge. La maggiore di esse ha un diametro di m. 200, una profondità di m. 6: le minori rispettivamente di 25 e 2.5: sono tutte sfornite d'inghiottitoi visibili, coltivate a cereali o date a pascoli. Morfologicamente appartengono alle doline a scodella; geneticamente a quelle di erosione.

F. M.

BOEGAN EUGENIO. — Grotte ed abissi della Carsia Giulia. "Alpi Giulie", anno XXII, n. 2 (marzo-aprile 1920). Trieste, 1920.

IDEM. — Cavità sotterranee della Carsia Giulia. "Alpi Giulie", anno XXII, n. 4 (luglio-agosto). Trieste, 1920.

I nostri colleghi spelcologi delle Giulie, conchiusa la guerra, hanno immediatamente ripreso l'esplorazione delle grotte del Carso a cui, per tanti anni, hanno dedicata la loro preziosa attività.

L'illustrazione metodica delle cavità carsiche, viene continuata con questi due lavori del Boegan, in cui si descrivono alcune grotte e voragini: a ciascuna descrizione sono annesse la pianta e gli spaccati delle singole cavità carsiche.

Delle caverne quivi illustrate, è degna di menzione una che si apre in Val Rosandra, nel cui interno furono scavate delle ossa umane, appartenenti ad un solo individuo. Vi si rinvennero insieme oggetti di selce, alcuni avanzi fittili e frammenti abbruciacchiati d'ossa di bue, di capra, di maiale e di tasso.

Egidio Feruglio

BLASIG FRANCESCO. — Coleotteri ipogei del Carso. "Alpi Giulie", anno XXII, n. 4. Trieste, 1920.

Premesso un rapido cenno sugli studi della fauna sotterranea della Carniola e del Carso, l'A. descrive alcuni dei coleotteri più comuni nelle caverne del Carso e indica il metodo più adatto per la cacciagione degli insetti troglobi.

E. F.

