

Anno XII - n. 1-3

Gennaio-Giugno 1916

# Mondo sotterraneo

RIVISTA

di speleologia e idrologia

PUBBLICAZIONE

bimestrale del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

REDATTORI:

dott. G. B. DE GASPERI - prof. M. GORTANI - prof. G. PAOLETTI

COLLABORATORI:

Almagià prof. Roberto (Univ. di Roma) — Bassani prof. Francesco (Univ. di Napoli) — Bertacchi prof. Cosimo (Univ. di Torino) — Cacciavalli prof. Giovanni Battista (R. Liceo di Brescia) — Bertolotti prof. Ciro (Roma) — Colomeneo prof. Carmelo (R. Istituto Tecnico di Bari) — Dainelli prof. Giotto (Univ. di Pisa) — Dal Piaz prof. Giorgio (Univ. di Padova) — Da Schio Giulio (Vicenza) — De Giorgi prof. Cosimo (R. Istituto Tecnico di Lecce) — Del Campana prof. Domenico (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — De Lorenzo prof. Giuseppe (Univ. di Napoli) — De Marchi prof. Luigi (Univ. di Padova) — 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 prof. Giuseppe (R. Comitato talassografico: Univ. di Padova) — Fratini prof. Fortunato (Ravenna) — Issel prof. Arturo (Univ. di Genova) — Lorenzi prof. Arrigo (Univ. di Padova) — Marinelli prof. Olinto (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) — Vinassa de Regny prof. Paolo (Univ. di Parma).

Direzione e Amministrazione

presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine

UDINE - 1916

TIP. DEL BIANCO

## SOMMARIO

**Premessa.** — F. MUSONI.

**Memorie e relazioni.** — CARLO DE STEFANI: *Caverna preistorica di Equi nelle Alpi Apuane.* — DOMENICO FERUGLIO: *Sulla provvista di acqua potabile nella zona di guerra.* — LODOVICO QUARINA: *I «Laghi» del M. Carpegna.* — LODOVICO QUARINA: *Fenomeni carsici nei gessi di Onferno.* — L. QUARINA: *La grotta del Bando nel M. Titano.* — EGIDIO FERUGLIO: *Il «Cióndar des Paganis».* —

**Recensioni ed annunzi bibliografici** relativi ad opere di: GEMMELLARO (MARIANO), STELLA (AUGUSTO), ISSEL (ARTURO), CREMA (C.), DE GASPERI (G.B.), GORTANI (M.), TARAMELLI (T.), FABIANI (R.).

*Fuori testo:* G. B. De Gasperi. Cenno biografico (con fotografia) di F. MUSONI.

---

---

## PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

— 2 —

PRESIDENTE: MUSONI dott. cav. prof. FRANCESCO

VICE-PRESIDENTE: Feruglio prof. dott. Domenico

SEGRETARIO: dott. G. B. De Gasperi

VICE-SEGRETARIO: Feruglio Egidio

CASSIERE: † Umberto Micoli

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

REVISORI DEI CONTI: Sadnig dott. Giovanni - Piacentini Giovanni

---

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

---

Si dà gratuitamente ai Soci del Circolo

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



# Mondo sotterraneo

—\* Rivista di speleologia e idrologia \*—

## PREMESSA

*Gli avvenimenti che si vengono svolgendo da oltre un anno a questa parte, hanno sospeso completamente la vita del nostro Sodalizio ed impedito la regolare pubblicazione del Mondo Sotterraneo. La posizione affatto speciale della nostra Provincia rispetto al teatro della guerra, vi rende impossibile qualsiasi ricerca scientifica all'aperto, senza cui nessun reale contributo si può portare agli studi che sono nel nostro programma.*

*D'altra parte i nostri soci e collaboratori più attivi sono tutti a compiere il loro dovere di cittadini — e qualcuno vi ha già lasciato anche la vita — sui campi di battaglia, ove si stanno decidendo le sorti della Patria. Fra essi meritano ricordati a titolo di gloria:*

### UMBERTO MICOLI,



*cassiere del Circolo, studente d'ingegneria, ventitreenne, sottotenente di complemento, caduto eroicamente a Podgora il 9 giugno 1915, mentre alla testa del suo plotone si lanciava a recidere i reticolati nemici: fu deco-*

rato della medaglia d'argento al valor militare. Di lui pubblichiamo il ritratto, perchè non è onore che non meriti chi la stessa esistenza ha sacrificato alla grandezza della Patria.

### G. B. DE GASPERI,

dottore in scienze naturali, benemerito segretario e uno dei principali redattori del Mondo Sotterraneo. Al fronte fin dall'inizio della guerra, in qualità di sottotenente di complemento, fu per ben due volte ferito: decorato di medaglia d'argento al valore, ora è di nuovo in trincea, valoroso combattente in prima linea insieme ai suoi soldati.

Sono pure al fronte l'on. prof. MICHELE GORTANI, altro nostro redattore, arruolatosi volontario, e GIOVANNI PIACENTINI, membro del Consiglio direttivo del Circolo, anch'esso fregiato di una ferita, senza dire di altri che nel momento attuale attendono ad occupazioni ben più importanti ed utili alla Patria che non siano gli studi speleologici.

Quanto ai Colleghi rimasti a casa, tutti, più o meno, cooperano per provvedere alla continuità del normale funzionamento della vita civile, necessario anche in periodo di guerra; nè il poco tempo che ad essi sopravanza, possono, vivendo in Udine, dedicare ad altre cure che non siano in relazione colla guerra e non mirino, comunque, al trionfo della causa per cui l'Italia ha impugnato le armi.

La nostra non è dunque stanchezza, nè diminuzione, ma solo mutamento di attività. Questa riprenderà con rinnovato vigore quando, al termine della guerra, le si schiuderà innanzi un nuovo e più vasto campo di studi: il Carso, il classico Carso, già ora resoci sacro dal sangue di tanti fratelli, non più a noi vietato, ma libero dallo straniero usurpatore, sarà da noi percorso religiosamente in ogni sua parte, penetrato nelle più intime latebre, mentre ci aleggeranno intorno gli spiriti magni degli eroi che si sono immolati per ridarlo alla Patria.

Là c' incontreremo spesso, fraternizzando, cogli amici della Società Alpina delle Giulie, i quali verranno su, per unirsi a noi, dalla città redenta, perla del mare Adriatico, fulgida gemma della più grande Italia di domani. O amico Boegan e gli altri dispersi ed ora raminghi pel mondo, la dolorosa via crucis che deve ricondurvi alla vostra e nostra Trieste, sta volgendo alla fine e l'alba di tempi migliori viene spuntando sull'orizzonte anche per voi.

F. MUSONI.

---

## G. B. DE GASPERI

Era già stampata la premessa a questo numero del « Mondo Sotterraneo », le cui bozze aveva contribuito in parte anch'egli a correggere, quando improvvisa, fulminea ci giunse la notizia della morte di G. B. DE GASPERI, caduto eroicamente nella valle dell'alto Astico, dove, appena iniziata l'offensiva austriaca da



quella parte, aveva chiesto di essere inviato, poco tempo dopo di essere stato promosso tenente per merito di guerra.

La sua scomparsa è un lutto gravissimo per la nostra Società, nella quale lascia un vuoto che difficilmente potrà essere colmato; è una perdita dolorosa per Friuli di cui era uno dei figli migliori, e per la scienza che lo considerava ormai più che una semplice, sicura promessa.

Nato in Udine il 18 aprile 1892 dal prof. Beniamino e dalla signora Teresa Buttinaschi, qui aveva percorso le scuole elementari e medie, sempre distinguendosi tra i suoi compagni; qui, a soli sedici anni, studente presso il Regio Istituto Tecnico, aveva esordito nella vita scientifica pubblicando il suo primo lavoretto: *Visita ad alcune Grotte*, nel «Mondo sotterraneo» num. del luglio 1908. Un anno dopo aveva già compiuto la *Descrizione geologica dei dintorni di Cividale del Friuli* per incarico dell'Associazione Agraria Friulana («Bulettno» del 1909): lavoro cui avrebbe potuto apporre la sua firma uno studioso provetto.

Presto diventò uno dei più attivi, anzi il più attivo fra i soci del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano, compiendo frequenti e ardite esplorazioni sotterranee, pubblicando numerosi e sempre più apprezzati articoli nella nostra Rivista.

Inscrittosi al R. Istituto di Studi Superiori in Firenze nella Facoltà di Scienze Naturali, durante i quattro anni di studi universitari potè allargare il campo delle sue ricerche all'Appennino toscano, emiliano ed abruzzese, mentre nelle vacanze estive fu più volte, anche per incarico del Comitato Glaciologico Italiano, a fare osservazioni intorno al movimento di alcuni ghiacciai nelle Alpi occidentali e centrali. Nel semestre invernale 1912-13 accompagnò, collè funzioni di naturalista e topografo, la spedizione De Agostini alla Terra del Fuoco, ove soggiornò parecchi mesi. Conservo ancora alcune sue lettere che mi scrisse da Punta Arenas, la più meridionale città del globo.

Frattanto pubblicava articoli, oltrecchè nel «Mondo Sotterraneo», nella «Rivista geografica italiana», nella «Rivista Abruzzese», nel «Bollettino Sez. Fior. del Club Alpino Italiano», nel «Bollettino della Società di Etnografia Italiana», nell'«Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia» e nell'«In Alto», di cui fu, per alquanto tempo, cioè durante il viaggio del prof. O. Marinelli nell'Asia centrale, unico redattore.

Nel 1914, a 22 anni, prendeva la laurea con pieni voti e lode, mentre, per non perdere tempo, era già entrato a prestare il servizio militare obbligatorio che, scoppiata la guerra, non lasciò più fino al giorno della morte.

Pur sotto le armi e adempiendo ai doveri di soldato in maniera da meritare elogi e distinzioni e godendo sempre l'altissima stima dei colleghi e superiori, non ismise di attendere ai suoi

studi prediletti; ma, dovunque le vicende della guerra lo portavano, fermava l'attenzione sui fenomeni naturali in cui solo l'occhio esperto dello scienziato sa leggere a fondo, e prendeva note ed appunti che nelle sue brevissime, non frequenti apparizioni a Udine mi faceva vedere, compiacendosene.

E mentre era sotto le armi, poco più di un anno fa, riusciva a pubblicare nelle « Memorie geografiche », dirette dal prof. Giotto Dainelli in Firenze, il suo bel volume su *Le Casère in Friuli*, importante monografia sulle dimore temporanee e la vita pastorale della nostra zona alpina.

E sono pochissimi giorni che venne alla luce l'ultimo e maggiore dei suoi lavori, su le *Grotte e voragini del Friuli*. Eravamo d'accordo che l'avrebbe stampato qui a Udine nel « Mondo Sotterraneo », ma poi, per esigenze tipografiche e la troppo forte spesa, decise di stamparlo a Firenze, come il precedente, nelle « Memorie geografiche ». Egli ne aveva corretto e licenziato le bozze agli ultimi di marzo, ma non potè avere la suprema soddisfazione di vederlo pubblicato.

È un ricco volume di 211 pagine in-8°, con 115 figure intercalate nel testo. Si può definire un riassunto chiaro, ragionato, metodico, oltrecchè dei risultati di otto anni di ricerche personali, dell'opera compiuta dal nostro Circolo Speleologico e Idrologico in 17 anni di vita e di quanto si sa fino ad oggi intorno a tutte le grotte e voragini conosciute in Friuli. Le quali non solo vi sono descritte e figurate, ma ne vengono studiate la genesi, la morfologia, il ciclo di sviluppo, l'idrografia, i fenomeni meteorologici, i resti umani, la fauna fossile e la fauna vivente. L'opportunità dei confronti, l'importanza e il valore delle classificazioni e deduzioni scientifiche, la copiosissima bibliografia, la perfezione e ricchezza dei disegni ne fanno il più bel lavoro del genere in Italia; grazie ad esso la nostra provincia si può dire ormai la meglio illustrata del Regno sotto il rispetto della fenomenologia carsica.

G. B. DE GASPERI fu mente calma, equilibrata, serena, carattere forte e ad un tempo mite, buono fino all'ingenuità; nessuna presunzione in lui, ma naturale e non affettata modestia, qualità che rende maggiormente apprezzati gli uomini di valore. Fisicamente, era giovane simpatico e gagliardo, atto ad affrontare le più aspre fatiche e a sopportare qualsiasi disagio: coefficiente

grandissimo questo per riuscire negli studi ai quali si era con tanta passione dedicato.

A lui si schiudeva innanzi un avvenire pieno di promesse, e facile e rapido ne sarebbe stato il cammino ascendente: dal suo ingegno, dalla sua instancabile attività moltissimo aspettava la scienza. La sua immatura, per quanto gloriosa fine, non può quindi non destare il vivissimo compianto di quanti lo conobbero, lo apprezzarono, lo amarono.

Se però breve fu il corso della sua vita, G. B. DE GASPERI ha saputo provvedere durevolmente alla sua fama erigendosi da sè stesso il più bel monumento, colle sue opere: egli vivrà nell'imperituro affetto dei numerosi amici, sparsi per tutta Italia, nella memore riconoscenza della Patria che ha onorato prima coi suoi studi, per la gloria e grandezza della quale ha poscia sacrificato la sua stessa giovine, vigorosa, preziosissima esistenza.

F. MUSONI.

---

CARLO DE STEFANI

## Caverna preistorica di Equi nelle Alpi Apuane

Il paesello di Equi si trova in Lunigiana, nelle Alpi Apuane, all'uscita della Valle Fagli la quale discende da uno dei meno alti contrafforti del Pizzo d'Uccello. La valle è tutta costituita dai calcari triassici appartenenti alla ben nota zona marmorea delle Alpi suddette. La sua cresta sinistra la separa dalla valle del Lucido di Vinca. Cotale cresta costituita da strati variamente ripiegati, pendenti in generale di 40 a 60 gradi a Nord, nell'estremità inferiore della valle è a strapiombo ed il monte rientra cavo fin presso alla sua base: perciò dicesi *Tecchia* e dà il nome alla regione, o per meglio dire costituisce una *Tecchia*, parola efficacissima di pretta origine latina, come *tello*, che deriva da *tegere* e vuol dire appunto « roccia sporgente » — « roccia che copre un incavo di monte ». I Francesi la direbbero un *abri sous-roche*.

Si usa in tutte le Alpi Apuane già di pertinenza ligure, parmense, modenese, pisana, fiorentina e sopra tutto lucchese e si usa talora in modo pittoresco: una volta, presso Corfigliano, udii che in un dato luogo « è un *tecchion* che pare un rospo » volendo significare che v'era un sasso sporgente grosso e pericoloso. Un centinaio di metri sopra il paese ed il torrente, alla quota di 350 m., poco più giù che la metà della parete a picco, apresi poi l'ampia cavità detta per antonomasia la *Tecchia*, che fu ripetutamente abitata dagli uomini.

Il Podenzana conservatore del Museo Civico della Spezia, nel 1909 aveva fatto qualche scavo raccogliendo alcuni resti di Mammiferi nella *Tecchia* ed in una cavità nella sottostante Buca d'Equi, ed il compianto Regàlia li aveva studiati<sup>(1)</sup>. Mi venne in mente di farvi una esplorazione a fondo e lo potei, dal 1911 al 1915, mercè l'intervento dell'ing. Carlo Tonelli, sempre pronto a quanto può riuscire utile per la scienza e per la sua

(1) E. REGÀLIA — *Fauna glaciale in due grotte di Equi (Alpi Apuane)* [Rivista it. di Paleontologia, Anno XVII, 1914, p. 24].

regione. Ho fatto scavare per cinque anni, almeno un mese l'anno, con la continua sorveglianza di Enrico Bercigli capotecnico del Gabinetto di Paleontologia dell'Istituto Superiore di Firenze. Un breve cenno preliminare fu dato già dal Dainelli (1).

La roccia nella quale si apre la Tecchia è molto eterogenea, formata da piccole lenti intrecciate di calcari e di selci: il calcare è bianchiccio o ceruleo, compatto ovvero molto screpolato con le incrinature risaldate da calcite; talora è pure magnesiaco. La selce è grigia, salda, non molto screpolata, oppure è un aggregato di cristallini di quarzo biancastro, granulosi, talora a cemento calcareo. La roccia esternamente è sfatta dall'atmosfera, ed è bucherellata da cavità semi-ellittiche, irregolarmente spazeggiate, quali sogliono essere prodotte dalle intemperie e dalle folate di pioggia.

In queste rocce si apre la Tecchia come una nicchia gigantesca alta all'innanzi qualche centinaio di metri, che si va abbassando verso l'interno del monte dove si aprono più basse cavità e fessure secondarie. Il piazzale o atrio della nicchia è spianato, ampio qualche decina di metri, lungo circa m. 24.45 e discende leggermente da mezzogiorno verso settentrione: il suolo è formato dalla nuda roccia a Sud, da cumulo di materiali frammentizi a Nord. Vi potrebbero risiedere comodamente più di un centinaio di persone.

Giuseppe Papa nato nel 1827, il più vecchio del paese, udiva raccontare da suo padre che sul principio del secolo XIX per paura, giustificata o presupposta, dei Francesi che scendevano in Lunigiana, gli abitanti d'Equi si erano rifugiati nella Tecchia e vi si erano rafforzati costruendo un muro, con massi d'arenaria, come quelli che si possono facilmente squadrare, portati a spalla dal torrente Lucido. Di tale muro rimangono oggi alcuni resti fuori del tratto più meridionale del piazzale. Sulla parete interna della Tecchia, a mezza altezza, sono due o tre incavi nella roccia: a questi erano puntellati dei travi per sostegno d'un tetto nel tempo che i paesani si erano rafforzati colà. Anche nel Medio Evo a quanto narrasi, i paesani vi si erano più volte rifugiati.

Altre tracce di tempi storici furono trovate nel piazzale,

---

(1) G. DAINELLI — *La Tecchia di Equi nelle Alpi Apuane* (Boll. della Sezione fiorentina del C. A. 1 luglio 1913, p. 76).

negli scavi superficiali; cioè un acciarino da fucile di tempi poco più antichi o contemporanei de' Francesi, ed una monetina ben conservata che il sig. avv. Cini di Montevarchi, esimio numismatico, giudicò essere il denaro minuto, dei primi battuti dalla Repubblica Senese dal 1100 al 1180. Era caduto in una fessura presso la roccia un poco sopra l'apertura che mena dalla Tecchia alla Grotta, la quale perciò in quel tempo, e già assai prima, era chiusa.

Poco dopo cominciato lo scavo nella Tecchia, nel 1911 il Bercigli scopriva una buca che immetteva in una ampia grotta, Questa, oggi, per effetto degli scavi si va avvicinando a quella che fu quando si aprì avanti la presenza dell'uomo. Dall'esterno del piazzale essa si addentra per m. 26.40 in senso orizzontale e per m. 7.30 verticalmente: ma è ancora assai più fonda ed alquanto più interna.

Gli strati del calcare con selce vi sono quasi verticali con forte pendenza a valle, verso settentrione, ma in certi tratti, come appunto in rispondenza alla Tecchia ed all'interno della grotta, assai contorti ed arcuati. Alle pieghe generali indotte nella roccia sotto la copertura di alti strati esteriori, alle aperture indotte dalle acque e dalle intemperie superficiali, si aggiungono le incrinature e le crepature che man mano si vanno amplificando per la pressione delle rocce sovraincombenti e per altri spostamenti di equilibrio. Devesi anche tener conto della assai diversa resistenza degli strati alternativamente calcarei e silicei alle azioni meccaniche e chimiche, le quali congiuntamente si manifestarono e si manifestano piuttosto lungo i piani di stratificazione che in altra direzione. Ad una volta degli strati e ad una caduta di quelli sottostanti devesi la parte meridionale della Tecchia: ma dei massi che dovettero precipitare a valle restano solo minime tracce, naturalmente dei più recenti. Forse quelli che stanno sull'orlo della Tecchia dinanzi all'entrata della grotta, a poca distanza da questa, furono in piccola parte accomodati dall'uomo.

Però nel tratto intermedio fra la Tecchia e la Buca d'Equi sottostante vedesi ancora una gran fetta di monte scesa intera in tempi assai recenti per faglia e per frana dalla roccia poco più alta, della quale prima faceva parte, e questo ci dà indizio di ciò che forse avvenne nella Tecchia stessa. Questa

scende e si inoltra sotterra verso N. O. secondando ancora la direzione e la inclinazione degli strati.

Le rocce più interne, almeno nella vólta oggi scoperta, hanno superficie irregolare, quasi senza rivestimento di concrezioni, ma presso l'entrata vi ho notato un fatto molto singolare. Scavando nella grotta i materiali avventizi che la riempivano sotto il livello del piazzale esterno, tanto alla superficie dei massi in parte franati che stanno davanti all'entrata, in discesa, quanto sulle pareti laterali, abbiamo notato che i nodi e massi lentiformi di calcare ceruleo compatto sono lisciati e striati in vario senso. Le strie lunghe vari millimetri, di rado parallele, assai superficiali, s'incrociano e percorrono anche la superficie pure spianata e lisciata di qualche antica concrezione che apparisce in mezzo al calcare. Hanno l'apparenza di strie d'origine glaciale; non di sole unghiate di animali, perchè il fatto si verifica anche sulle pareti; non di passaggio continuo di oggetti strascinati per terra; non di un moto in discesa dei materiali di riempimento; non certo di incisioni fatte dall'uomo.

Sopra il livello del riempimento seguitano nella grotta le stesse lenti di calcare ceruleo ma le intemperie le hanno tutte sbucciate nè si vede più la superficie primitiva. Si noti che in tutta la valle non è rimasta alcuna traccia di ghiacciai, come se ne vedono nelle valli vicine: d'altra parte le tracce finora note in tutta l'Alpe Apuana e nell'Appennino non scendono al disotto di 600 m. nel piano di Corfigliano e di Gramolazzo nella prossima Garfagnana. Per attribuire origine glaciale alle strie della Tecchia converrebbe supporre che un grandioso ghiacciaio coprisse tutta la valle Fagli fino all'incontro del Lucido a quota di circa 200 m. e che questo fosse così antico, cioè di una prima massima fase glaciale, da non aver lasciato altre tracce di sè fuor che nella cavità della Tecchia dove una sollecita e durevole copertura di materie avventizie immediatamente succeduta al ghiacciaio le avrebbe protette fino ad oggi. Quel ghiacciaio, percorsa la valle Fagli, costeggiando la sinistra, avrebbe dovuto insinuarsi nella cavità della Tecchia, cosa poco verosimile. Propendo perciò a ritenere che la lisciatura e la leggerissima striatura siano state prodotte dal ripetuto sfregamento degli Orsi che a centinaia

e per secoli abitarono il luogo. Il fatto è stato notato in parecchie altre caverne di Orsi, ed è noto che l'Orso ama rotolarsi nel brago e nel fango per poi strofinarsi e ripulirsi su qualche parete.

Può darsi che nella prima origine la grotta fosse al livello del torrente come la sorgente sottostante detta il Barile e che acque uscissero dalla grotta: però non lo accennerebbero la pendenza della grotta e la mancanza di quella erosione chimica alveolare che presentano i calcari del Barile. L'azione meccanica delle acque correnti nei tempi successivi all'apertura è esclusa dal fatto che almeno dai tempi storici in poi la grotta era rimasta chiusa, dai riempimenti, e nel periodo attuale da ciò che niuna corrente di acque in quattro anni lasciò sue tracce nelle terre smosse superficiali man mano scavate. La Tecchia s'interna assai: quando è tempo cattivo i pastori vi si rifugiano con gli scarsi armenti; dal pendio del monte a strapiombo non scende acqua, il vento di pretto levante o grecale che vi soffierebbe contro è fra noi rarissimo e solo per eccezione, quando vi sieno altre correnti alte, piovoso. Non dimentichiamo però che in questa regione apuana, come in quelle adiacenti, ogni tanto tempo avvengono turbini e trombe d'acqua sospinta per tutti i versi. Queste acque sono facilmente smaltite per le fessure interne e finiscono certamente alla sottostante Buca d'Equi.

Lo sgocciolio delle acque nell'interno della grotta è scarso, e nell'estate mancante, e lo stesso dovette essere in passato. Rarissimi ed embrionali sono stalattiti e stalagmiti poco più frequenti in giù all'ultimo punto al quale sono arrivati gli scavi: rarissime e limitate le concrezioni nella volta o nel riempimento inferiore.

L'interno della grotta, a temperatura uniforme, è costantemente umido e sovente lo è la superficie esterna. Questa umidità è cagione dello sfacimento della roccia.

Gli straterelli della selce granulosa mista al calcare diventano polverosi e si sfanno per gli alternati aumenti e diminuzioni dell'umidità e per il lentissimo percorrere dell'acqua che scioglie il carbonato calcico funzionante da cemento. In pari modo si alterano i calcari forse magnesiaci che si rigano e si sfanno con le dita: certi strati cerulei, forse in origine

alquanto argillosi, diventano teneri e saponacei. Queste rocce sfacendosi cadono sotto forma di pulviscolo: ma più assai cadono per semplice effetto della gravità i pezzetti più compatti che rimangono disgregati ed isolati lungo le pareti. Ci siamo trovati anche noi, sebben raramente, alla caduta di cotali frammenti dalla vòlta; nell'atrio cadono poi talora grandi pietre smosse dalle capre che pascolano sulla vetta. Così accadde anche in passato, e per tal modo mentre il soffitto andò innalzandosi ed ampliandosi, il fondo man mano si riempì e l'apertura che mena dalla Tecchia alla grotta finì per intassarsi.

Tali cose non si verificano nelle caverne costituite da calcari più screpolati, meno compatti e chimicamente più solubili, traversati da acque lentamente gocciolanti, che li disciolgono, e cuoprono di concrezioni la volta ed il fondo.

Nelle pendici dei dintorni, scoperte di vegetazione oggi e probabilmente anche nel passato, a pendio ripidissimo, coperte da una veste di neve e di ghiaccio che le protegge per qualche mese dell'anno, soggette ad immediata asportazione d'ogni veste nella rimanente annata, non si formarono, si può dire, terra rossa, od altro suolo che sia dissolvimento della roccia calcarea, o alterazione di rocce schistose alluminose o residuo di polveri portate dai venti. Simile formazione doveva essere ancora più difficile quando il suolo era coperto da nevai perpetui e da ghiacciai: essa è invece ben palese e antica nel versante occidentale marittimo delle Alpi Apuane, specie nelle regioni più basse dove i ghiacciai non fecero presa.

Nella Tecchia e nella grotta quei residui si conservarono meglio, di colore rosso scuro quasi terra d'ombra nell'interno umido, più chiaro, d'un rosso sporco, nel piazzale esterno più asciutto. Ad aumentare la terra rossa contribuirono gli escrementi e la quantità di materia organica degli animali che abitavano e morivano sul posto, e la terra d'altrove che a volte più o meno sarà rimasta aderente alle loro zampe. Nelle trincee aperte durante lo scavo, particolarmente nell'interno, era ben visibile una alternativa di scaglie e frammenti pietrosi prevalenti, e di terra con frammenti scarsi, una grossolana stratificazione insomma, orizzontale o leggermente inclinata nella grotta dall'esterno verso l'interno e nel piazzale da Mez-

zogiorno verso Settentrione cioè verso la grotta. L'alternativa risponde forse a diverse stagioni o diversi periodi di clima e a diversi tempi di abitazione degli animali, segnatamente degli Orsi. Questa apparente stratificazione osservata con criterio poteva e può assicurare chi voglia sulla successione degli animali che apparvero colà, prescindendo da altri criteri esat-tissimi quali il focolare preistorico spianato, affatto orizzontale, taluni strati di concrezioni, e taluni banchi di più grossi frammenti pietrosi. Le volte della cavità furono e sono talmente salde che grandi massi non ne caddero salvo presso l'entrata e, pare, nei primissimi tempi, nel fondo della grotta stessa. È da notare che gli strati della terra più profondi, perciò più antichi, nell'interno, hanno preso, a tratti, un colore di argilla sabbiosa giallastra per soprossidazione e idratazione del ferro conseguente alla maggiore umidità cumulata nel fondo.

Dei numerosi fossili sarà data ampia descrizione altrove.

Circa a metà altezza dello scavo interno a metri 3.75 sotto il livello del piazzale esterno fu trovato un focolare di carbone e ceneri, alto in certi tratti tre decimetri, che occupa tutta la parte anteriore della grotta. Vi abbondano selci di epoca Moustieriana; pochi centimetri sopra vi sono frecce neolitiche. Frammenti di coccio dei più rozzi si trovarono sopra e sotto. Gli abitatori ricavarono le selci da un luogo non lontano sulla destra del Lucido rimpetto al solco d'Equi. Taluni strumenti neolitici di calcedonio degli strati più alti vennero da più lontana regione, come i *Cardium Lamarcki* ed i *Pectunculus* marini che dettero materia a fabbricazione di fermaglio di vesti o d'altro. Si trovarono pure chicchi di collana fatti di marmo locale e *bolas*, cioè ghiaie rotonde da fionda, di marmo della valle stessa o di luoghi vicinissimi, ovvero di arenaria del vicino Lucido. Non rare sono ossa lunghe di Bove scheggiate dall'uomo, altre di Camoscio rotte per farne pasto, ed altre ancora in qualche modo lavorate: ossa d'Orso in quantità, specialmente d'Orso giovane, furono rotte ed anche cotte e bruciate. È indiscutibile la contemporaneità dell'Orso speleo con l'uomo, almeno fino nel neolitico inferiore. Quand'anche si possano ammettere rimaneggiamenti degli strati per opera di animali scavatori (Canidi, Lepri), degli Orsi stessi che hanno l'abitudine, dicesi, di buttare all'aria ogni cosa, e superiormente,

nel piazzale esterno per opera dei cercatori di tesori, pur questa azione non si può estendere là dove gli strati sono tuttora regolari. Speravo trovare sepolcreti umani antichi; ma ciò non fu. Però le ossa umane, specie di donne e di ragazzi, sono relativamente frequenti, ma sciolte e staccate: varie di esse erano tubercolose: alcune furono rose da piccoli animali; molte se ne trovarono miste ad ossa di altri animali sotto le pareti alla pari del focolare, che forse erano un apposito ripostiglio. L'Orso speleo, completamente estinto, abitò per più lunghi e ripetuti periodi; i resti perciò ne sono frequentissimi, come suol accadere in tutte le caverne da esso abitate: però mai sono scheletri interi. I resti più completi sono negli strati inferiori e più interni: sono arti, o grandi parti di colonna vertebrale, o crani completi con parte delle vertebre cervicali. Più intatte e complete sono le parti che si trovano presso le pareti e sotto queste, dove più difficilmente potevano essere dilaniate e disperse. Parti evidenti di un medesimo animale, di una medesima zampa, si trovano, salvo eccezione, disperse nel medesimo piano ma a distanza l'una dall'altra.

Alcuni scheletri o meglio parti di essi erano supini, altri di fianco, o bocconi: due crani, senza mandibola come per lo più avviene, poco più in su del focolare, uno di maschio e uno di femmina erano disposti per lungo quasi aderenti alla parete uno rimpetto all'altro a pochi centimetri di distanza, reciprocamente rovesciati: uno serbava l'epistrotrofeo, l'altro nulla.

Ma non il solo Orso abitò la caverna. In uno dei primi periodi, poi verosimilmente più volte, vi stette il grosso Leone speleo che certamente non tollerò altri compagni. La Marmotta fino a tempi assai recenti vi ebbe qualche volta la sua tana. A turno o di passaggio anche altri animali vi saranno stati. L'uomo pare che solo una volta vi abbia fatto lunga dimora nei tempi del focolare, di passaggio fra l'età paleolitica e la neolitica, venendo dalla parte del mare, forse cacciato da incursioni nemiche: ma come avventizio vi era stato certamente prima e vi tornò dopo più volte fino a che da ultimo restò unico ed assoluto padrone. Dopo riaperta la grotta vi si trovò nascosta una mattina anche la volpe. L'uomo andò colà a caccia con le sue frecce e con le *bolas*: ma la presenza di sue ossa scarse e disperse dà indizio che talora vi residette, ov-

vero fu trasportato e ucciso dalle belve, e che ordinariamente abitò non molto lungi dalla grotta. Due scheletri completi e di aspetto non antico di infanti sepolti superficialmente a circa 2 metri di distanza fra loro nel piazzale esterno sono indizio di un forse unico delinquente recidivo di tempi moderni. Si trovarono insieme, dispersi, a tutti i livelli e contemporanei all'uomo, oltre ai resti d'Orso, il Bove rarissimo, ed il Leone relativamente frequente, Leopardo, Lince, Lupo, Sciacallo, Volpe, Lepre, Marmotta, Cinghiale, Cervo rarissimo, Camoscio, Stambecco, oltre piccole Mustelide fra i quali la Faina, la Puzzola e l'Ermellino, Roditori, Insettivori, Pipistrelli, Batracidi, Uccelli fra i quali il Gallo di monte e l'Aquila, e vertebre di grossissime Trote portate forse piuttosto da uccelli rapaci che dall'uomo. Se ne trovano insieme ad ossa dei piccoli Mammiferi anche negli strati più alti del piazzale, come residuo dei pasti di Rapaci notturni o di Donnole. Molti sono i casi patologici: tubercolosi, periostiti, esostosi, carie, fratture risaldate in ossa lunghe di ruminanti, ferite e cadute rimarginate. Le ossa staccate presentano poi frequentissime tracce dei grossi denti ferini che le perforarono e dei piccoli denti di roditori. Non si trovarono resti di *Hyaena* la cui esistenza era stata ritenuta possibile dal Regàlia.

Ma di tutte queste circostanze sarà dato ampio conto altrove.

I predetti animali meno Volpe e Lepre, alcune Mustele ed i piccoli insettivori e roditori, sono tutti scomparsi: il Lupo, un tempo comunissimo, da circa 70 anni non cova più in quelle montagne; bensì ogni tanto d'inverno ne capita qualcuno dall'Appennino Parmense. Pare che il Cinghiale v'esistesse ancora nel secolo XVIII. La Lince, o Lupo cerviero, viveva ancora in quelle regioni nel secolo XVI. Mancano nella grotta il Tasso, la Lontra, e per ora lo Scoiattolo, che vivono per là oggidì: e mancano l'Istrice toscano ed il Tasso. Mancano Elefante, Rinoceronte, Ippopotamo, perchè in parte appartenenti ad una fauna più antica, in parte perchè i luoghi non erano adattati a così fatti animali. Manca la Iena, che pur fu contemporanea all'uomo, tanto abbondante a Cucigliana, nel Monte Pisano, forse perchè dimorava in altre regioni più basse, meno montuose e più calde. Mancano Daini, Caprioli abitatori

di luoghi più caldi pianeggianti e molto boscosi. Parecchie specie della grotta, sebbene affini ad altre viventi fuori dell'Appennino ed anche fuori d'Europa sono completamente estinte. È verosimile che pure l'uomo contemporaneo a cotali specie estinte avesse alcune differenze osteologiche da quello d'oggi, come del resto si è constatato in altri depositi preistorici. Il Leopardo, simile, pare, a quello vivente d'Asia e d'Africa, può rimontare a tempi Pliocenici assai anteriori. Non così il Leone speleo, notevolmente diverso dei Leoni Pliocenici e alquanto più vicino alla Tigre Asiatica che il Leone vivente nell'Africa. Ritengono Boyd Dawkins ed altri che il Leone visse in tempi quasi storici in Grecia, donde la favola del Leone Nemeo. Lo Sciacallo o tipi consimili vivono numerosi nella Balcania, in Asia, in Africa. Camoscio e Stambecco sono piccoli ruminanti di montagna, confinati oggi nelle Alpi ed il Camoscio anche nell'Appennino Abruzzese ed in via d'estinzione, adattatissimi al paesaggio alpino della Tecchia, scomparsi di qua più per il popolamento e per la sopravvenuta domesticità dei luoghi che per variazione del clima. Così il Gallo di monte che fu allora frequentissimo nella Penisola. Se l'uomo non fosse, probabilmente le Alpi Apuane sarebbero piene di simili animali. La Marmotta invece, abitatrice dei ghiacciai, dovette comparire insieme coi ghiacciai e ritirarsi con la loro scomparsa. Essa è testimone d'un clima più freddo almeno nella primiera e più lunga durata della grotta, insieme con qualche Arvicola, con l'Ermellino e con la Lepre bianca non ancora sufficientemente studiata, abitatori di luoghi nevosi.

Sul fondamento di quanto abbiamo esposto, se può parlarsi in certo modo di una Fauna fredda, non può d'altra parte farsi cenno di Fauna calda fondata sul Leone e su qualche altro Mammifero supposto sopravvissuto ad età più calde. La Fauna della Tecchia è una e indivisibile di fondo in cima e nell'insieme è propria di tempo più freddo d'ora ma serbò residui di tempi anteriori più caldi. Con l'espansione dell'uomo Neolitico la Tecchia cessò di essere abitazione e ritrovo di animali selvaggi: la grotta poi si chiuse e gli uomini del Bronzo e del Ferro risiedettero volta volta temporaneamente nella Tecchia lasciandovi solo tracce casuali. Dell'Orso vivente (*Ursus arctos* L.) che ha abitudini non diverse da quelle

che si potrebbero attribuire all'Orso speleo ma è frequentatore dei boschi impervi piuttosto che delle caverne, è strano non siensi trovati resti alla Tecchia, nè a Grotta all'Onda od in altre delle grotte apuane che furono pure abitate da uomini in tempi preistorici più recenti della Tecchia. Forse una invincibile epidemia, e secondo le teorie di taluni la stessa statura gigantesca raggiunta dall'*Ursus spelaeus* ne produssero la sollecita scomparsa che non potrebbe essere spiegata con gli stessi criteri del ritiro del Leone, del Leopardo, dello Stambecco, del Camoscio, della Marmotta. Il cumulo dei fossili della Tecchia, salvo i resti superficiali abbandonati da piccoli vertebrati carnivori, cessa con la scomparsa dell'Orso speleo e conseguentemente dei resti di animali che lo sostituivano allora, o lo perseguitavano, o che esso, omnivoro, portava colà per suo cibo. Ad ogni modo, almeno fra noi, quell'Orso durò anche nei primi tempi del Neolitico e questo è in contraddizione con l'opinione diventata prevalente, che esso cioè scomparisse nel Paleolitico.

DOMENICO FERUGLIO.

## Sulla provvista di acqua potabile nella zona di guerra

Problema assai grave è indubbiamente quello della fornitura dell'acqua potabile alle truppe operanti costrette a diuturne fatiche in zone talora impervi ove spesso difettano le sorgenti e ove, in ogni modo, le acque che possono utilizzarsi richiedono indagini accurate e ripetute a brevissimi intervalli per stabilirne gli eventuali inquinamenti.

Da ciò efficaci misure di difesa — non sempre del tutto possibili per un esercito avanzante in territorio nemico — al fine di evitare la diffusione di malattie a carattere epidemico.

E. A. Martel, il fondatore dei moderni studi speleologici ed idrologici, in una comunicazione fatta il 15 novembre 1915 all'Accademia delle Scienze di Parigi <sup>(1)</sup>, ha trattato delle cause

(1) E. A. MARTEL. — *Sur la contamination des eaux souterraines par suite de la guerre.* — Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. N. 22. Paris, 29 novembre 1915.

e dei fattori che concorrono, in relazione alla costituzione fisico-chimica del terreno, ad attenuare o a prolungare il pericolo d'inquinamento delle sorgive e delle falde freatiche sotterranee in genere.

Si tratta di argomenti in gran parte noti, ma che per la loro attualità e perchè corredati di osservazioni pratiche fatte nel corso della presente guerra, interessa far conoscere sia pure in modo sommario.

«Non si conoscono ancora con precisione la durata di conservazione e di virulenza dei microbi patogeni dei cadaveri nei vari terreni.

A seconda delle condizioni la durata dei singoli germi varia certamente da qualche giorno a parecchi mesi e si ammette generalmente che, in mancanza di precauzioni sufficienti, gli agenti delle putrefazioni si diffondono inquinando le falde acquifere sotterranee.

È pure noto che le sostanze organiche sciolte o in sospensione nell'acqua diventano nocive per il fatto che putrefacendosi introducono delle cause d'infezione nel nostro organismo per l'assorbimento di tossine e di ptomaine.

L'immissione di escrementi e rifiuti vari in queste acque può far moltiplicare i microbi patogeni e d'altra parte è accaduto in Francia che, le sorgenti, le raccolte d'acqua e i pozzi sono stati inquinati sia con l'introduzione di cadaveri, sia con l'aggiunta di sostanze velenose da parte dei tedeschi.

Il terreno è certamente un ottimo filtro depurante, ma queste sue proprietà sono state esagerate.

Più giustamente bisogna fare una distinzione fra terreno e terreno, sottosuolo e sottosuolo.

È acquisito in modo indubbio che l'umidità del sottosuolo ritarda od anche arresta la disintegrazione cadaverica ed organica in genere.

I terreni secchi, ghiaiosi o sabbiosi e le alluvioni di sufficiente spessore, meglio se calcari, sono certo i più favorevoli a questa scomposizione.

Le argille, gli strati marnosi e scistosi impermeabili, specie se abbastanza superficiali, impediscono la filtrazione delle acque e in queste condizioni si verifica che i cadaveri passano talora per la fase intermedia detta del *grasso dei cadaveri* o di *adi-*

*pocera*, conservandosi lungamente e contaminando le località adiacenti.

Le esplorazioni di grotte e caverne compiute dal Martel hanno dimostrato che nelle roccie calcari fessurate si ha pure notevole ritardo nella scheletrificazione dei cadaveri.

In effetto i sottosuoli delle roccie calcari sono quasi sempre umidi sia per la loro acqua di costituzione, ma più specialmente in causa delle fessure che permettono filtrazioni di acque.

In questi casi non si verifica il noto principio geotermico talora nemmeno a 200-300 m. di profondità e ciò in relazione all'introduzione delle acque fredde superficiali.

Cadaveri di animali caduti nelle voragini a 50-100-200 m. di profondità, per l'umidità ivi perenne e per l'assenza di luce, sono stati riscontrati con i loro tessuti carnosì dopo un periodo di 5-6 anni.

L'A. ha constatato, durante i recenti avvenimenti, che la presenza dei cadaveri nei terreni rendeva persistente, anche per un periodo superiore a un anno; l'infezione delle acque attraversanti dette località.

Fatti analoghi possono verificarsi in tutte le falde acquifere sotterranee poco profonde esposte ad essere inquinate sia per l'inumazione dei cadaveri, sia per l'immissione in esse di escrementi, immondizie ecc., sia infine per la malvagità del nemico.

Misure rigorose s'imporranno perciò nelle zone attuali di operazioni, per evitare che l'inquinamento si propaghi, anche dopo la cessazione delle ostilità e allorquando si dovrà provvedere alla ricostruzione dei focolari distrutti ».

Per quanto ha relazione coll'aspro terreno del nostro fronte orientale di guerra, nel mentre si hanno cognizioni sufficientemente dettagliate sulla sua costituzione geologica e sulla natura fisico-chimica dei prodotti di degradazione meteorica del materiale roccioso, sono invece piuttosto limitate le notizie che si posseggono circa le condizioni idriche del sottosuolo.

Il Circolo Speleologico ed Idrologico di Udine non ha mancato in quest'ultimo decennio di occuparsi dell'importante quesito delle acque sotterranee, ma i limitati mezzi di cui esso

dispone non hanno permesso di esplicare in questo campo tutta l'attività desiderata.

Le nozioni sulle falde freatiche sotterranee, sull'ubicazione delle sorgenti, sulla loro portata e sulle variazioni di regime, sulla eventuale loro relazione con altre che si trovano a monte o a valle ecc., nonchè la conoscenza delle proprietà fisico-chimiche delle acque stesse e delle loro condizioni generali di potabilità, costituiscono infatti un complesso di dati che in determinate condizioni, come le attuali, possono riuscire di somma utilità ai fini del problema di cui stiamo trattando.

Ciò costituisce una riprova che le ricerche sia pure d'ordine strettamente scientifico, alle quali spesso non si annette che scarso interesse, tornano oggi o domani feconde di notevoli risultati pratici.

È certo, in ogni modo, che le previdenze del Supremo Comando si sono svolte e si svolgeranno con l'intensità necessaria e con i mezzi adeguati richiesti per la fornitura dell'acqua potabile alle nostre valorose truppe combattenti, nè è qui il luogo per trattare convenientemente delle norme suggerite dalla scienza come le più opportune per il risanamento di zone infette e per la rapida disinfezione delle acque ritenute sospette.

In Francia, partendo dal concetto che per le truppe in marcia o sulla linea del fuoco <sup>(1)</sup> i migliori effetti si ottengono quando la disinfezione delle acque è fatta individualmente, si sono studiati degli apparecchi speciali assai semplici e tascabili con i quali è dato facilmente ad ogni soldato il mezzo di procurarsi da sè l'acqua perfettamente sterile con evidente vantaggio personale e collettivo.

In caso di guerra il problema della potabilità delle acque assume però grande importanza non solo nella zona delle operazioni ma bensì anche in quella delle retrovie nella quale, oltre a truppe in riposo o di passaggio, circola e lavora l'ordinaria popolazione civile e ove non sono infrequenti le cause che, per ragioni ben ovvie, favoriscono e determinano l'inquinamento delle acque.

(1) H. PÉNAU. — *Stérilisation collective et individuelle de l'eau en campagne.* — I Pharm. Chim. 1915 pag. 123. Ved. anche: « Supplemento Annuale alla Enciclopedia di Chimica ». Disp. 374-375. Anno 32°. Torino, febbraio-marzo 1916.

È bensì vero che in dette condizioni si può applicare vantaggiosamente la disinfezione collettiva delle acque, ma pur essa non è priva di difficoltà per i svariatissimi casi che possono presentarsi nel mentre richiede un dispendio non indifferente che riesce assai vantaggioso poter evitare.

Sempre per quanto ha attinenza con la nostra zona orientale, troviamo che in Friuli i più grossi centri e moltissimi altri Comuni sono provvisti di acquedotti e di acque in generale buone.

Ricordiamo qui, anche perchè recentemente costruito, il grande acquedotto del Pojana che fornisce l'acqua a tutta la vasta plaga del Cividalese che prima ne era assai poco provvista.

Si hanno però molti altri Comuni, anche di notevole importanza, che sono privi di condutture per l'acqua e che questa attingono a sorgenti, pozzi ordinari, pompe abissine, pozzi artesiani ecc., non sempre ben difesi da possibili inquinamenti.

I centri abitati in dette condizioni si trovano sparsi in tutta la provincia dalla zona montana alla litoranea, ma proporzionalmente figurano in numero maggiore nella parte bassa del Friuli a sud di una linea che da Sacile per Codroipo raggiunge Palmanova.

Tale linea segna, all'incirca, la linea di demarcazione fra le ghiaie grossolane asciutte del medio Friuli e la zona delle resorgive nella quale acque di varia provenienza compaiono alla superficie impaludando estesi tratti di territorio per poi, incanalate in rivi maggiori, raggiungere, attraversando una fertile regione alluvionale argillosa, la laguna di Marano.

La zona delle resorgive è, con quella analoga del piano d'Osoppo, quella che possiede la falda freatica più superficiale le cui acque pur presentando sufficienti e talora anche ottimi requisiti di potabilità possono, come ben si comprende, più facilmente venire inquinate, minacciando per tal modo anche la zona litoranea ad essa sottostante.

Non difficile sembra, e si hanno buoni esempi quali quelli dei Comuni di Carlino e Marano Lagunare, derivare con ogni garanzia dalla zona suddetta delle condutture d'acqua per ogni centro abitato, sia da un singolo Comune che da un Consorzio di Comuni.

Questo problema, che lo scrivente altre volte ha avuto campo di esporre, esige tassativamente dopo la cessazione della guerra una risoluzione favorevole e va connesso con quello della bonifica agraria e dell'utilizzazione dell'acqua delle abbondanti sorgive anche a scopo agricolo.

Di pari passo, approfittando delle previdenze delle attuali norme legislative, converrà studiare il problema per tutti i Comuni che per la fornitura di acqua potabile dispongono di mezzi che pur in condizioni normali non possono dare seria garanzia nei riguardi igienici.

Nel presente momento s'impongono per la salute pubblica nella zona di cui sopra e in generale in tutti i centri privi di acquedotto, attraversati da corsi d'acqua ecc., le più rigorose norme igieniche per impedire lo svilupparsi di malattie epidemiche.

Fra queste in primo luogo il divieto assoluto d'uso per gli scopi domestici dell'acqua dei corsi d'acqua in genere, il divieto d'immissione nei medesimi dei rifiuti di qualsiasi specie, la soppressione dei pozzi o dei pozzi artesiani siti in località sospette o troppo vicine agli abitati, la proibizione di seppellire cadaveri di animali senza l'autorizzazione e le necessarie precauzioni ecc.

Tali misure, unite a una rigorosa sorveglianza da esercitarsi nei luoghi di presa o di captazione delle acque che alimentano gli acquedotti, nonchè a periodici esami chimici e batteriologici delle acque stesse, potranno attenuare di assai il pericolo della diffusione di malattie infettive.

È bene che, senza allarmi di sorta, le popolazioni che si trovano non lungi dalla zona di operazioni si approntino ad affrontare il problema della difesa individuale e collettiva anche nel campo igienico perchè, più educate al pericolo, portino alle Autorità competenti il concorso disciplinato di un popolo civile.

*Udine, marzo 1916.*

---

LODOVICO QUARINA.

## I “Laghi”, del M. Carpegna.

Nella parte nord-ovest della Provincia di Pesaro, quasi abbracciato dalle alte valli del Foglia e del Marecchia, sorge isolato un massiccio montano che culmina nella vetta di Carpegna che al massiccio intero dà il nome. Nelle sue propaggini inferiori si attacca a nord-ovest alle diramazioni della catena principale dell'Appennino, ma da esso è però nettamente staccato e si distingue oltrechè per la sua forma, anche per la diversa costituzione geologica e litologica.

Non entrerò qui in una minuta descrizione geologica di questo massiccio; mi limiterò solo ad accennare alle formazioni che ci interessano. La base è costituita in gran parte da una potente formazione di argille cretacee conosciute col nome di argille scagliose e ad esse si sovrappongono in formazione concordante strati alternanti di calcare marnoso e di galestri, assegnati all'eocene. Quasi tutto il monte, che si erge isolato sulle più basse pendici è costituito di questi ultimi terreni, i suoi fianchi sono disposti a mediocre pendio verso nord-est e verso sud-ovest in due strisce ristrette, ma da due lati scendono rapidamente e in qualche punto quasi a picco, su due lunghe fronti, volte rispettivamente alle vallate del Marecchia e del Foglia, verso le quali esistono larghe e profonde frane che si allungano anche tre o quattro chilometri dal loro punto di distacco.

L'origine di queste estese frane, il cui materiale è formato quasi esclusivamente dai calcari marnosi e dai galestri eocenici, si intuisce facilmente quando si conosca la su esposta disposizione dei terreni che le hanno provocate. Ed invero, le argille, che formano la base del monte, sotto l'azione delle acque sorgive e di quelle pluviali, si spappolano e s'impastano formando torrenti di fango ed i sovrapposti calcari, scalzati alla base, precipitano rotti e frantumati sulle argille che lentamente li trasportano in basso in un caotico ammasso.

Queste frane si dispongono, a seconda della spinta che

ricevono o degli ostacoli che incontrano, ora a piccoli rilievi, ora a depressioni, e queste ultime, quando avviene che il fondo sia impermeabile, si trasformano in ricettacoli d'acqua che gli abitanti del posto chiamano pomposamente *Laghi* anche quando non sono che piccoli pantani. (Fig. 1.)

Tutto intorno sui fianchi franosi del Carpegna esistevano numerosi questi laghi, ora in gran parte scomparsi o per successivo spostamento della frana, o per prosciugamento artificiale praticato dai

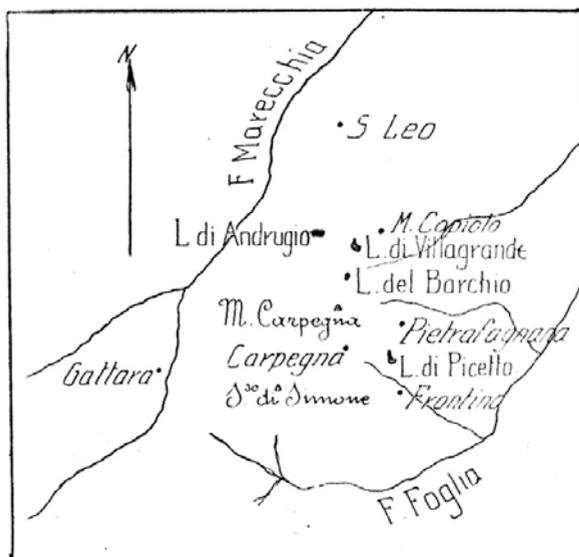


Fig. 1.— Il gruppo de Carpegna ed i suoi laghi.

proprietari allo scopo di redimere all'agricoltura quelle superfici, di togliere coll'acqua la causa prima di frane locali, e infine per sfruttare la pesca.

Oggi esistono tre soli laghi meritevoli di essere ricordati per quanto anch'essi abbiano perduto l'interesse che avevano un tempo. Dirò anche di un quarto lago di recente formazione,

interessante per l'altitudine abbastanza rilevante, di natura diversa dai precedenti, essendo formato sul fondo di una dolina.

### Lago del Barchio.

Long. 0° 7' 19" di Roma  
Alt. m. 1175

Lat. 43° 48' 52"  
Sup. massima mq. 2250

Come ho detto questo ristretto bacino acqueo (Fig. 2) si estende sul fondo di una piccola dolina compresa fra il fianco del monte principale ed una piccola elevazione secondaria chiamata Pietra Candella.

L'altitudine venne dedotta dalla carta 1 : 25000 dell' I. G. M. sulla quale però non è segnato. La roccia intorno è costi-

tuita dal calcare alberese e nessuna vena d'acqua alimenta il bacino che risulta formato esclusivamente dallo scioglimento primaverile delle nevi e poi conservato dalle piogge. Non è nemmeno provvisto di un vero emissario non essendo ordinariamente abbondante l'acqua che vi si raccoglie dal circostante ristretto bacino idrografico, e quella esuberante si riversa come da vaso ricolmo verso sud per la più bassa saglia di affioramento. Viene anche in parte assorbita dalla roccia, anzi fino a pochi anni fa nell'estate arrivava ad asciugarsi anche completamente e molto probabilmente concorreva ad alimentare le sorgenti di Pescaia che scaturiscono poco più sotto a nord-est di Pietra Candella.

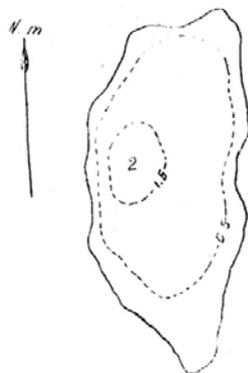


Fig. 2. — Lago del Barchio.  
Scala 1 : 2000.

Ora invece il fondo è reso quasi impermeabile dalla melma depositatavi, e anche nelle estati asciutte il livello dell'acqua non si abbassa più di 50 centimetri dal livello normale conservando ancora un discreto specchio d'acqua. La isobata punteggiata -0.50 del rilievo rappresenta il livello a cui era sceso il lago il 16 agosto 1914 dopo un periodo di circa tre mesi di siccità.

A questo lago viene ad abbeverarsi il numeroso bestiame che pascola nei dintorni durante tutto l'estate e col continuo andirivieni e colla permanenza sul posto calpesta in ogni senso le sponde e impedisce che su di esse si sviluppi una flora caratteristica.

### Lago di Villagrande.

Lat. 43° 50' 21"  
Alt. m. 976

Long. 0° 6' 23" di Roma  
Sup. massima mq. 10300

È il più importante di tutti questi laghi per essere il più esteso e per mantenere anche nelle più forti siccità un ristretto ma abbastanza profondo bacino palustre in modo da conservare una maggiore varietà e ricchezza di fauna e di flora.

Trovasi in una pittoresca conca alla base di un forte scosendimento che scende rapidissimo da M. Palazzolo, dal quale è franato il materiale che ha poi dato luogo alla formazione

del lago. La sponda dalla parte del franato sale con sentita pendenza ed è abbellita da un boschetto che la riveste, mentre dalle altri parti si distende poco inclinata e viene coltivata fin presso all'acqua.

È discosto appena un chilometro dal paesetto di Villagrande che gli dà il nome e dal quale si arriva salendo per comoda strada di campagna in mezzo ai seminati.

È segnato anche sulle carte dell' I. G. M. sulle quali porta la quota di m. 976.

Prima che il paese di Villagrande prendesse una certa importanza il lago si chiamava di Montecopiolo dalla rocca e dal borgo di tal nome poco discosti. È noto che la rocca di Montecopiolo (ora completamente distrutta) apparteneva a quel ramo dei conti di Carpegna da cui provennero poi i duchi di Urbino ed è interessante a questo proposito riportare questo curioso passo che trovasi in una lettera in data 18 giugno 1705 di Mons. G. M. Lancisi archiatra pontificio che visitò il Montefeltro al seguito dell'abate *Annibale Albani* nipote di Clemente XI (1), « Copiolo è ancor celebre pel gran numero di legisti... onde nelle carte di Urbino, entro una stanza in cui sono dipinte tutte le città, e le terre di questo stato, vi è uno scritto sotto a Copiolo, che dice: *Causidicos multos mons Copiolus habet*. E quindi ancor deriva che quei villani semidotatori, allor che andavano all'udienza dell'ultimo de' Duchi di Urbino per muoverlo alle grazie sollevano dirli: V. A. si ricordi che i suoi antenati hanno avuto la loro origine da Copiolo. »

L'antichità di questo lago risulta provata da un manoscritto intitolato: *Del Monte di Carpegna e suoi fiumi*, di PIER ANTONIO GUERRIERI, senza data, ma che arguisco da certi dati essere stato scritto nella prima metà del secolo XVII si conserva nell'Archivio di Pennabilli, lascito Zucchi-Travagli. Da esso estraggo questi particolari che ci interessano. « Il lago di Montecopiolo è generato da dei gran venari di acqua che esce da una falda del M. Carpegna presso la zona di tramontana ed è formata da un dirupo del monte stesso, fatto nel tempo forse del gran diluvio universale. Il laghetto piccolo di lun-

(1) *Lettere inedite di mons. G. M. LANCISI archiatra pontificio, tratte da un manoscritto della biblioteca Albani. Roma 1841.*

ghezza trecento passi, di larghezza cento non è molto profondo perchè vien entrando in esso per le piogge lavinose dello scoglio che li sovrasta e però intorno alle sponde è circondato di alghe, cannuccie e giuncheti. Dentro è pieno di pesci diversi e massime di grosse tenche e anche di anguille e d'altre sorti di pesci di vari generi tra quali vi è stato veduto più volte la lontra, che (siccome scrive Plinio) è animale che vive in terra e in acqua ed è simile ad una piccola volpe. Onde se quello fosse vicino a qualche terra o città certo che valerebbe assai. Ma perchè è in tal luogo di montagna non è frequentato se non di estate per trastullo di qualche persona curiosa e per diporto di gustose camerate, siccome prevale alli spetiali per preda di sanguisughe delle quali ve n'è infinita copia.

Fu onorato questo lago dalla presenza del Padre S. Francesco per il suo passaggio e alloggio che fece nella foresta ivi contigua l'anno 1224 (1) allorquando si partì d'Assisi con fra Leone suo compagno per andare nella Romagna con intenzione di andare predicando e pigliare i luoghi solitari per i suoi conventi. Passò a Pietra Fagnana e al luogo detto poi S. Bonaventura. Indi pervenne al lago di M. Coppiolo e considerando tale sito a proposito fece pensiero di pigliarlo per un suo convento con animo d'eleggerlo per sua stanza. In tanto volendo secondo la divina revelatione seguire il suo viaggio si partì dal lago e passò nel luogo detto Villagrande e per la via del monte di S. Marco prese per la strada per andare verso la Marecchia (Cap. VI pag. 181). (2) »

(1) Veramente S. Francesco compì questo viaggio nel 1213, non può far meraviglia però che lo scrittore in quel tempo equivocasse sulla data precisa; anche i *Fioretti* con errore ben più forte danno la data del 1274 che è invece quella in cui i figli del Co. Orlando confermarono la donazione della Verna.

(2) Agli studiosi del poverello di Assisi può tornare interessante questa ultima parte che parla del passaggio di S. Francesco. Del suo viaggio dalla valle di Spoleto a S. Leo, dove ottenne dal Conte Orlando la donazione del M. della Verna, non si conosce con certezza che una parte dell'itinerario. Si sa cioè che parti dalla Valle di Spoleto, attraversò la Toscana e passò per Borgo S. Sepolcro, ma non si sa quale strada abbia percorso nel tratto Borgo S. Sepolcro, S. Leo. Il P. BENVENUTO BUGHETTI ritiene che « attraverso l'Appennino raggiunse il letto del Marecchia, e per quella strada se ne veniva in Romagna ». (*La Verna - Ricordo del settimo centenario*. 1913 pag. 2). Ora il passo da me trovato e sopra riferito, porterebbe una certa luce e varierebbe le ultime induzioni fatte. Risulterebbe cioè che S. Francesco, passato l'Appennino, non sarebbe sceso pel Marecchia fino a S. Leo, ma molto probabilmente avrebbe preso la via Cattara,

Il lago così prossimo alla rocca dovette certamente essere sfruttato per la pesca e la caccia fin da quegli antichi tempi ed oggi ancora vi viene pescata qualche anguilla e qualche tinca. Però da alcuni anni la pesca è diventata molto scarsa da quando fu abbassato il livello ordinario dell'acqua colla escavazione di una profonda fogna di scolo nell'intento di poter prosciugare quasi completamente il bacino e farsi un'abbondante pesca. L'intento non fu raggiunto che in parte essendo rimasto ancora un discreto bacino d'acqua, forse perchè non era conosciuta che approssimativamente la profondità. In grazia di ciò il lago continua a sussistere tuttora anche nei periodi di massima siccità.

È alimentato principalmente da una piccola sorgente perenne che sgorga a pochi metri dalla sponda, da terreno incoerente. Da misurazioni eseguite in varie stagioni ho constatato la poca costanza di portata e di temperatura della sorgente e da ciò arguisco sia superficiale e che attraversi, prima di uscire alla luce, un certo strato di detriti.

Durante l'inverno e la primavera e in periodi piovosi il lago viene anche alimentato dallo scioglimento delle nevi e delle acque piovane che sgorgano qua e là numerose sorgenti effimere, o scendono per il letto di un piccolissimo immissario ordinariamente asciutto che arriva al lago con un piccolo cono di deiezione. Qualche abitante di Villagrande ha mostrato di credere che esista qualche sorgente subalvea a concorrere all'alimentazione del laghetto, ma tale supposizione non ha prove di fatto. Il compilatore della *Carta Idrografica d'Italia* a pag. 140 scrive: «...supposta di mm. 5 l'altezza massima dell'acqua evaporata in 24 ore, basta un afflusso di mezzo litro al secondo perchè vi sia equilibrio fra le perdite e gli acquisti, siccome la sorgente esterna ne versa allora quasi altrettanto, non occorrono immissioni subalvee perchè il lago sussista ».

Veramente nei periodi di grande siccità la sorgente esterna

---

Bascio, Miratoio, Carpegna, Pietrafagnana, Villagrande, S. Leo. Ed è anche verosimile che abbia percorso una strada che lo avvicinava a terre e castelli allora famose e abbia visitato di proposito quei luoghi « perchè, coll'aiuto di Dio, fare alcuno buono frutto spirituale. » Notisi che in quel tempo nè Permabilli era ancora sede vescovile, nè Scavolino dimora di quel ramo dei Conti di Carpegna da cui poi vennero principi di Scavolino: mancava così a S. Francesco un motivo per scendere direttamente lungo la Marecchia. Agli studiosi la questione.

si riduce anche alla metà del minimo constatato dal compilatore; allora però anche la superficie del lago si riduce alquanto di superficie in modo da coprire circa la zona limitata dalla curva batometrica di un metro, della cartina qui unita (Fig. 3<sup>a</sup>). Questo fatto concorre a dimostrare la mancanza di sorgenti subalvee.

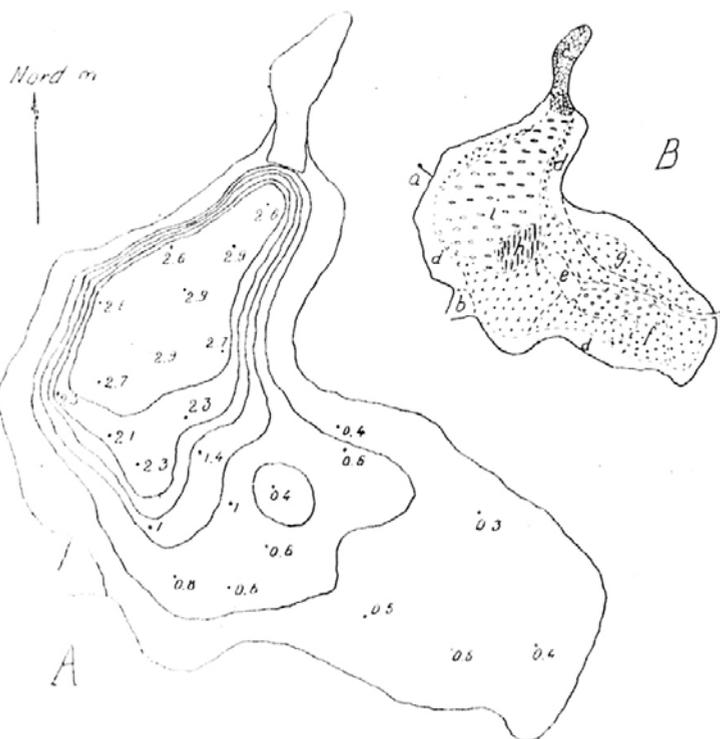


Fig. 3. — Lago di Villagrande.

Rilievo alla bussola. — A, carta batometrica, scala 1:2000. — B, scala 1:4000:  
a, sorgento; b, delta dell'immissario; c, pietrame; d, sponda orbossa; e, isoletta;  
f, oleocareto; g, fragmiteto; h, careto; i, potamogotoneto.

Espongo qui sotto i dati da me raccolti facendoli precedere per ordine di data, da quelli raccolti dal compilatore della Carta Idrografica.

Data	Ora	Stato del cielo	Stato dell'aria	Temperatura			Portata della sorgente	Livello del lago	Annotazioni
				aria	sorgente	Lago			
<b>Carta idrografica</b>									
29 agos. 1910							0.20		
15 febb. »							0.50		D' inverno può arrivare anche a 3 litri.
<b>Quarina</b>									
24 mag. 1914	10	sereno	alquanto ventilato	17	7.8	17		-1.00	
3 lugl. »	6	coperto	leggera brezza	15.4	8.6	17			
5 » »	9	sereno	»	15.8	8.8	15.3			La sera del 4 acquazzone.
» » »	19	»	»	13.9	8.7	18.4	0.25		
16 agos. »	8.30	»	ventilato		11	17.6	0.10	-1.30	Emissario asciutto. Prolungata siccità.
24 ott. »	17	»	tranquillo	8.8	8.4			-1.30	
25 » »	8	nuvoloso	»	7	8.4	8.2	0.86		
25 apr. 1915	18	sereno	»	7.6	6.4			-0.60	Specchio del lago libero da vegetazione.
6 giug. »	8	»	»	18.4	7.2	16.6		-1.10	Cominciano a vegetare le canne ed a spuntare sull'acqua i potamogeton.
11 agos. »								-1.40	

Generalmente in primavera, quando le precipitazioni acquee e il disgelo sono più forti, l'emissario non è capace di smaltire tutta l'acqua che scende e allora il livello del lago cresce fino ad un limite massimo in cui le acque esuberanti escono per infiltrazioni superiori e raggiunge il livello che aveva prima che fosse stata praticata la fogna di scolo.

Nella figura del rilievo qui unita, questa massima estensione è rappresentata dalla linea più esterna ed è di un metro circa superiore al livello ordinario. Le quote batimetriche si riferiscono pure alle massime piene che rappresentano in certo qual modo un riferimento fisso (1).

Eseguii l'esplorazione del lago servendomi di un galleg-

(1) La *Carta Idrografica* assegna erroneamente al Lago una profondità massima variabile da 4 a 5 metri, a seconda delle stagioni.

giante quanto mai primitivo, consistente in dieci latte da petrolio vuote ed ermeticamente chiuse, congegnate assieme con facile dispositivo a due assi unite in croce. Non è certamente l'ideale dei galleggianti ma ha il gran vantaggio di poter essere costruito lì per lì in qualunque paesetto, per la facilità di trovare il materiale necessario, di costare molto poco compensando al proprietario il solo logorio del materiale, di essere facilmente trasportabile. Naturalmente non può servire che per ristretti bacini e per operazioni di poco momento: me ne sono servito con molto vantaggio anche per attraversare piccole pozze nell'interno di grotte.

L'autore di *Carpegna e i suoi fiumi* sopra citato, già due secoli e mezzo fa osservava che il lago va continuamente interrandosi, ed infatti specialmente la zona ad est, risente la maggior influenza dell'interramento per essere posta di fronte agli immissari a forma torrentizia. Le zone nella curva di un metro sono le sole che conservano una certa profondità, che sono sommerse anche nelle più ostinate siccità e che negli inverni rigidi difficilmente gelano del tutto anche per la vicinanza della sorgente.

Il lago è ordinariamente coperto di vegetazione in tutta la superficie e solo due o tre chiazze ristrette rimangono libere. Per conseguenza, data anche la condizione quasi perfettamente stagnante dell'acqua, le sostanze inquinanti (organismi e detriti di organismi animali e vegetali) tolgono la trasparenza e colorano in bruno scuro la massa acquee esalando il caratteristico odore dei paduli.

Il giorno 5 luglio 1914 alle ore 19, con sole tramontato ma però con abbondante luce diffusa, cielo sereno, temperatura dell'acqua 18°4, il disco di Secchi spariva e ricompariva a m. 1.60 di profondità e il colore dell'acqua corrispondeva al grado XX della scala Forel. Ule. (1). Non ebbi l'opportunità di eseguire altre misurazioni sulla trasparenza e colorazione, ma ho constatato ad occhio, ed è ovvio che sia così, che nell'inverno e nella primavera, prima che rierisca la flora, la trasparenza è maggiore e la colorazione meno scura per la mancanza dell'abbondante *plancton* che vi è in sospensione nelle altre epoche.

(1) La scala mi fu preparata presso il gabinetto chimico Natalini di Pesaro.

*Fauna.* Non ho avuto campo di interessarmi della fauna. Posso solo accertare che non si trova più la lontra di cui parla il Guerrieri nel brano su citato; invece vivono nel lago poche anguille e tinche che hanno uno spiccato gusto di pantano per l'ambiente in cui vivono. Sono pure numerose le rane. Di passaggio si ferma nell'autunno qualche beccaccia.

*Flora* (1). Ho già detto più sopra che il lago è, dal lato sud-ovest, rivestito di un boschetto di essenza predominante di carpino (*Ostrya carpinifolia* Scop.). Sulle sponde ed anche nell'interno del lago dove il terreno non è sempre sommerso vi sono poche piante di *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Alnus glutinosa* Gaertn.

La vegetazione erbacea è disposta in zone grossolanamente concentriche in relazione alla profondità dell'acqua. Nella zona più esterna *d*, ordinariamente emersa, si trovano molte specie terrestri che non credo interessante nominare, citerò solo le specie più propriamente acquitrinose: *Equisetum palustre* L., *Juncus glaucus* Ehrh., *J. sylvaticus* Reich., *Rumex crispus* L., *R. conglomeratus* Murr., *Mentha aquatica* L., *Ajuga reptans* L., *Ranunculus Ficaria* L., *R. repens* L., *R. acris* L., *Thalictrum flavum* L. var. *angustifolium* Jacq.

La zona *e*, un'isoletta posta ad un livello poco inferiore della zona erbosa esterna, e perciò raramente sommersa, è coperta di abbondante vegetazione di *Eleocharis palustris* R. Br. e di *Mentha aquatica* L., e qualche *Equisetum palustre* L., *Carex muricata* L., e *Alisma ranunculoides* L.

La zona *f*, sulla sponda esterna della quale si trovano i pochi salici che ho nominato più sopra e che rimane emersa per lunga parte della buona stagione, è formata prevalentemente da una fitta vegetazione di *Eleocharis palustris* R. Br., con *Equisetum palustre* L. e qualche *Alisma ranunculoides* L., e su essa si disperde il fragmiteto della zona successiva *g*.

La quale, costantemente sommersa specialmente nelle parti in contatto colle zone *h* ed *i*, è costituita quasi esclusivamente di *Phragmites communis* Trin., fra il quale e verso le sponde si trova qualcuna delle specie ora ricordate, e poche piante di *Sparganium ramosum* Huds, presso il cono di direzione *b*.

(1) Per l'identificazione delle fanerogame mi sono valso specialmente della pubblicazione di L. PAOLUCCI, *Flora marchigiana*, Pesaro 1891.

La zona *h* è formata esclusivamente di *Chara foetida* Al Braun. ed infine la zona centrale *i* di *Potamogeton natans* L. che da sola ricopre quasi interamente lo specchio d'acqua centrale.

### Lago di Andrugio.

Long. 0° 9' 16" di Roma  
Altit. 577

Lat. 43° 50' 11"  
Sup. massima mq. 5650

Sulla destra della rotabile che da Maciano sale a Soanne sul versante settentrionale del Carpegna, a circa mezzo chilometro dalla strada, in una zona pianeggiante, si trova il bacino di quello che era il lago di Andrugio. (Fig. 4.<sup>a</sup>)

Una bella conca elissoidale, tutta circondata da annose e vigorosissime quercie che fanno fresca ed amena corona, contiene una larga pozza che rappresenta questo lago ridotto da poco tempo nelle condizioni presenti dall'avidità di ritrarne abbondante pesca scavando un profondo fosso di scolo.

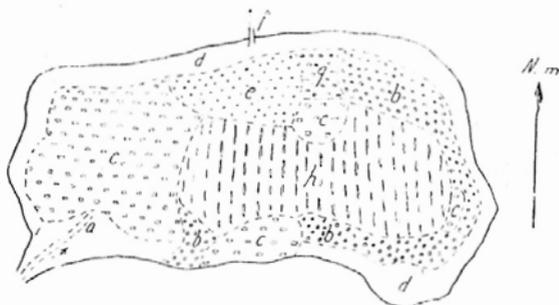


Fig. 4. — Lago di Andrugio.

Scala 1 : 2000. Rilievo alla bussola: *a* immissario; *b* eleocareto e sparlantoto; *d* sponda orbossa; *e* scispeto; *f* omissario; *g* eleocareto; careto.

Questo lago doveva certamente superare quello di Villagrande per estensione se non per bellezza di paesaggio, e si trova segnato sulle carte dell' I. G. M. con la quota di m. 577.

Ultimamente fu fatto oggetto di studio per utilizzarlo a deposito d'acqua e conseguente produzione di energia idraulica, ma credo che gli studi abbian dato esito negativo.

Posto a poca distanza dal castello dei principi di Scavolino dovette certamente esser meta di gite venatorie sia per gli uccelli da palude, sia per i pesci, però non ne ho trovato cenno in nessuna delle memorie che ho avuto occasione di consultare.

Non ha un immissario perenne che conservi il livello costante e che rinnovi l'acqua. Funziona solo di primavera agli sgeli e nelle altre stagioni quando piove.

Prima che fosse abbassato il livello alla condizione presente, vi si pescavano tinche e anguille, ma ora non vi si trovano che rane.

La flora è unicamente erbacea e si trova in parte localizzata in zone come risulta dal rilievo qui unito e dall'elenco che segue.

Zona a, sponda ordinariamente emersa e frequentemente coltivata.

Zona b, *Eleocharis palustris* R. Br., *Scirpus lacustris* Bert., e *Alisma ranunculoides* L.

Zona c, *Sparganium ramosum* Huds.

Zona d, Sponda ordinariamente asciutta colle seguenti specie acquitrinose: *Carex muricata* L., *Juncus glaucus* Ehrh., *J. sylvaticus* Reich., *Alisma ranunculoides* L., *Rumex crispus* L., e *Ranunculus repens* L.

Zona e, *Scirpus lacustris* Bert.

Zona g, *Eleocharis palustris* R. Br.

Zona h, *Chara foetida* Al. Braun, con qualche *Potamogeton natans* L.

### Lago di Picetto,

Latit. 43° 46' 14"  
Alt. m. 510

Long. 0° 5' 20" di Roma  
Sup. massima mq. 3450

Questo lago (Fig. 5.<sup>a</sup>) ha subito l'identica sorte del lago di Andrugio; anche questo è stato quasi prosciugato per avidità di poca pesca. Trovasi sul versante sud-est del Carpegna, sulla sponda sinistra del torrente Mutino, affluente del Foglia. La buona mulattiera che unisce Carpegna a Frontino appena arrivata in territorio di quest'ultimo comune si dirama in una strada di campagna che finisce proprio alla sponda di questo pantano che ancora viene distinto col nome di lago.

È alimentato da un piccolo rio ad acqua perenne che scende da Pieve di Carpegna ed entra nel lago per due sbocchi vicini che scorrono coperti nell'ultimo tratto sotto il materiale che frana per la ripida china.

Il torrente Mutino, che scende con veemenza nelle piene, va rapidamente scalzando la ripa che frana lentamente, ma costantemente, ed è già stata intaccata la sponda del lago del quale si può facilmente prevedere, in un non lontano avvenire, la completa distruzione.

Sulle carte dell' I. G. M. è segnato alla quota di m. 510 e quando si trovava alla sua massima efficienza rappresentava un discreto bacino acqueo in cui si trovavano tinche ed anguille e probabilmente altri pesci.

Il *Lancisi* nella lettera sopra citata descrivendo il « nobile accoglimento fatto dal conte di Carpegna » ed accennando al pranzo succulento esclama: « Il pranzo fu doppio, perchè fu di carne e di pesce, e di che pesci! e di che carni! » Non determina la provenienza dei pesci ma è da argomentare che almeno in parte provenissero da questo laghetto.

Da pochi anni è stato quasi completamente vuotato, come si disse, ed ora in esso non vivono che rane e, nell'autunno, qualche rara beccaccia di passaggio.

La flora arborea è rappresentata da poche piante di *Populus nigra* L., *Alnus glutinosa* Gaertn. disposte sulle sponde e di *Salix alba* L. nella zona *c*.

La flora erbacea è abbastanza localizzata in modo da dar luogo alle seguenti zone.

La zona *c* è raramente sommersa e vi si trovano numerose piante terrestri; mi limiterò a citare solo le specie acquitrinose: *Juncus glaucus* Ehrh., *Ranunculus repens* L., e *Hypericum tetrapterum* Fries.

Zona *d*, a *Cyperus longus* L., con qualche *Alisma ranunculoides* L., *Potamogeton natans* L., *Veronica Beccabunga* L., *Nasturtium officinale*. R. Br.

Zona *e*, a *Sparganium ramosum* Huds. con *Scirpus lacustris* Bert.

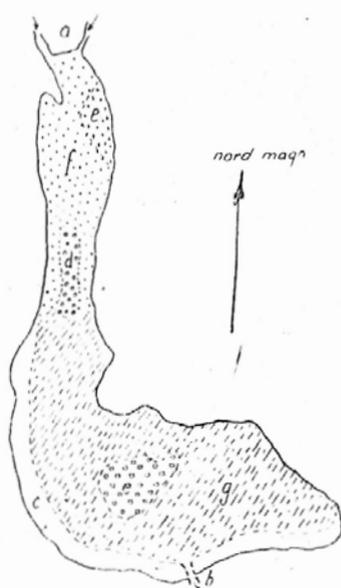


Fig. 5. — Lago di Picetto.

Scala 1 : 2000. Rilievo alla bussola. —  
*a* immissari, *b* emissario, *c* sponda erbosa, *d* cipareto, *e* sparganeto, *f* scirpato, *g* giuncheto.

Zona f, a *Scirpus Holoschoemus* L., con *Juncus glaucus* Ehrh. *J. sylvaticus* Reich.,

Zona g, a *Juncus glaucus* Ehrh., e *J. sylvaticus* Reich., in grande preponderanza con qualche *Ranunculus repens* L., e *Hypericum tetrapterum* Fries., e verso l'emissario *Ranunculus tricophyllos* Chaix.

Pesaro, dicembre 1915.

LODOVICO QUARINA

## Fenomeni carsici nei gessi di Onferno

La formazione gessifera dei dintorni della repubblica di S. Marino, della quale furono descritti alcuni fenomeni carsici (« Mondo sotterraneo », 1915, pag. 75), proseguendo verso sud-

est torna ad affiorare poco lontano nella collina di Sassofeltrio e poi ancora, dopo attraversato il torrente Conca, forma lo sperone sul quale è costruito il paesetto di Onferno (fig. 1.<sup>a</sup>).

Nell'affioramento di Sassofeltrio, ad est del paese, giù verso il cimitero, due cavità scendono nella roccia ed in esse si riversa l'acqua che defluisce dai vicini seminati per poi risorgere molto in basso verso il torrente

Parecchi anni fa queste cavità, per quanto difficilmente, erano accessibili, ma poi furono quasi completamente ostruite dai proprietari dei limitrofi terreni per evitare disgrazie.

Il rilievo di Onferno è attraversato da una lunga ed interessante grotta che presenta un bellissimo esempio di cattura sotterranea.

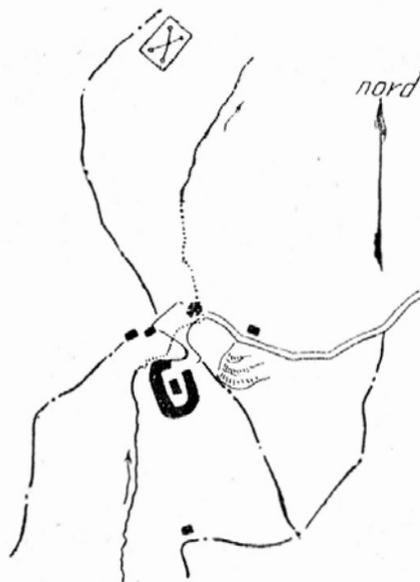


Fig. 1. — Dintorni di Onferno.

È segnato con puntini il corso del torrente sotterraneo.

La roccia sulla quale è costruito il paesetto scende a picco tutto intorno ad eccezione che dal lato nord-est dove la strada si arrampica con ripida salita; verso ovest un torrentello il quale raccoglie le acque della valletina prolungantesi a sud-ovest, dopo breve corso lungo la parete rocciosa, si inabissa nello strato gessifero per uscire a nord del rilievo di Onferno dopo 368 metri di percorso sotterraneo.

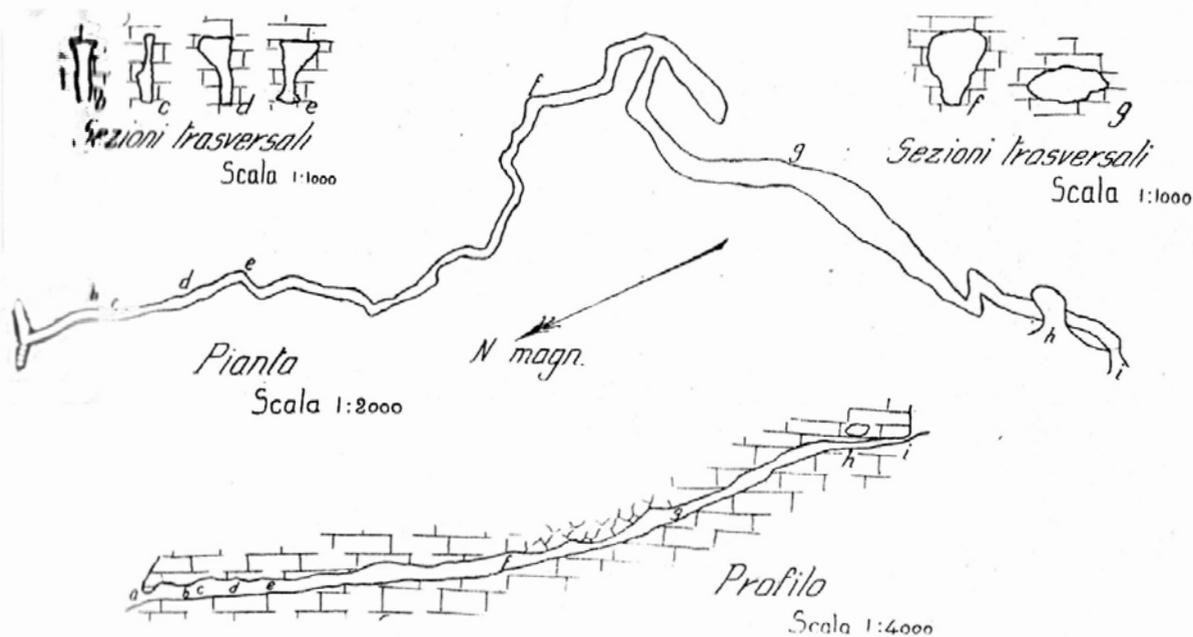


Fig. 2. — La grotta di Onferno.

La valletina è formata di terreni marnosi con poche molasse a noduli compatti verso l'alto, e lascia rapidamente defluire le acque piovane, cosichè il torrentello è ordinariamente asciutto. Solo in caso di piogge torrenziali acquista abbondanza d'acque e veemenza tale da travolgere i grossi ciottoli di arenaria che si trovano rotolati fin verso la metà del percorso sotterraneo.

Questa grotta (fig. 2.<sup>a</sup>) in altri tempi doveva prolungarsi alquanto di più a valle dello sbocco inferiore; infatti all'uscita grossi massi accavallati mascherano il rigagnoletto che scorre sotto ad essi proseguendo incassato nei gessi; e più giù in due tratti

rimane ancora intera la volta appoggiata alle due sponde (archi naturali).

Ho fatto l'esplorazione dal basso in alto considerando essere più facile superare gli eventuali ostacoli in salita che in discesa.

Nel primo tratto scorre, anche in stagione asciutta, un filo d'acqua che ristagna in qualche punto in sottilissima lama.

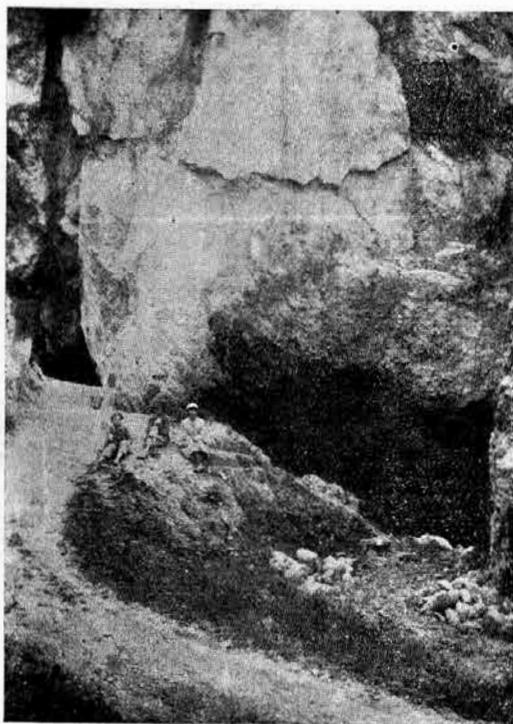


Fig. 3. — Ingresso superiore della grotta di Onferno.

Non ostacola però il passo e tutta la grotta è di facile percorso specialmente nel primo tratto pianeggiante che segue l'inclinazione degli strati; nelle pareti si trovano segni evidenti degli antichi livelli a cui arrivava il letto del torrentello. Oltrepassata la metà della grotta, si trovano per un tratto di circa 70 m., la volta e le pareti tutte sconnesse, formate da enormi massi accavallati e disordinatamente appoggiati l'uno nell'altro con larghe fessure ed aperture. Non ho avuto tempo, sulla prima visita, di arrampicarmi su qual-

che masso per osservare verso l'alto e la seconda volta che mi vi son recato, avendo vie più suscitato i sospetti degli abitanti che mi avevano scambiato per un emissario austriaco, ad onta dei documenti di identificazione che portavo con me, ho dovuto in tutta fretta allontanarmi per le esplicite minacce dei più esaltati.

Molto probabilmente lo stato incoerente della roccia si estende fin alla superficie dove si notano fessurazioni in varie direzioni. Ho potuto sapere che la formazione di tali fessure

è accompagnata da un forte rombo e da una gran polvere soffiata verso l'alto, originata senza dubbio dal forte strofinamento dei massi fra loro nel movimento di assestamento. Anche l'ingresso superiore è quasi ostruito da un masso caduto di recente, di notte e con tale scossa da svegliare gli abitanti del paesetto che spaventati pensarono ad un terremoto.

Di fianco all'ingresso superiore (fig. 3.<sup>a</sup>) si apre una larga sala che arriva a sovrapporsi alla grotta colla quale comunica per mezzo di una finestra nella parete destra. In quella sala è installata una macina per il gesso.

Per esplorare la grotta mi ero provvisto di una lanterna chiusa, nella persuasione di trovare nell'interno una forte corrente d'aria. Invece in tutto il percorso non ho riscontrato che una leggera corrente dall'alto in basso, appena un po' più accentuata verso le estremità.

Dalla chiesa parrocchiale scendendo per la strada rotabile si incontra, dopo pochi passi, sulla destra, una dolina di forma semi-elissoidale. Dalla parte della curva il terreno scende dolcemente verso la congiungente retta, dov'è la roccia è a picco e in parte rientrante.

È tutta coltivata a seminativo e l'acqua piovana scende verso la parte più bassa dove viene assorbita dalla roccia. Non vi è traccia di vero inghiottitoio.

L'origine sua è dovuta a sprofondamento per crollo.

Altre piccole cavità degne di studio si trovano in questo interessante affioramento, ma, come ho detto più sopra, ho dovuto sospendere le ricerche e rimandarle ad altra occasione.

*Pesaro, gennaio 1916.*

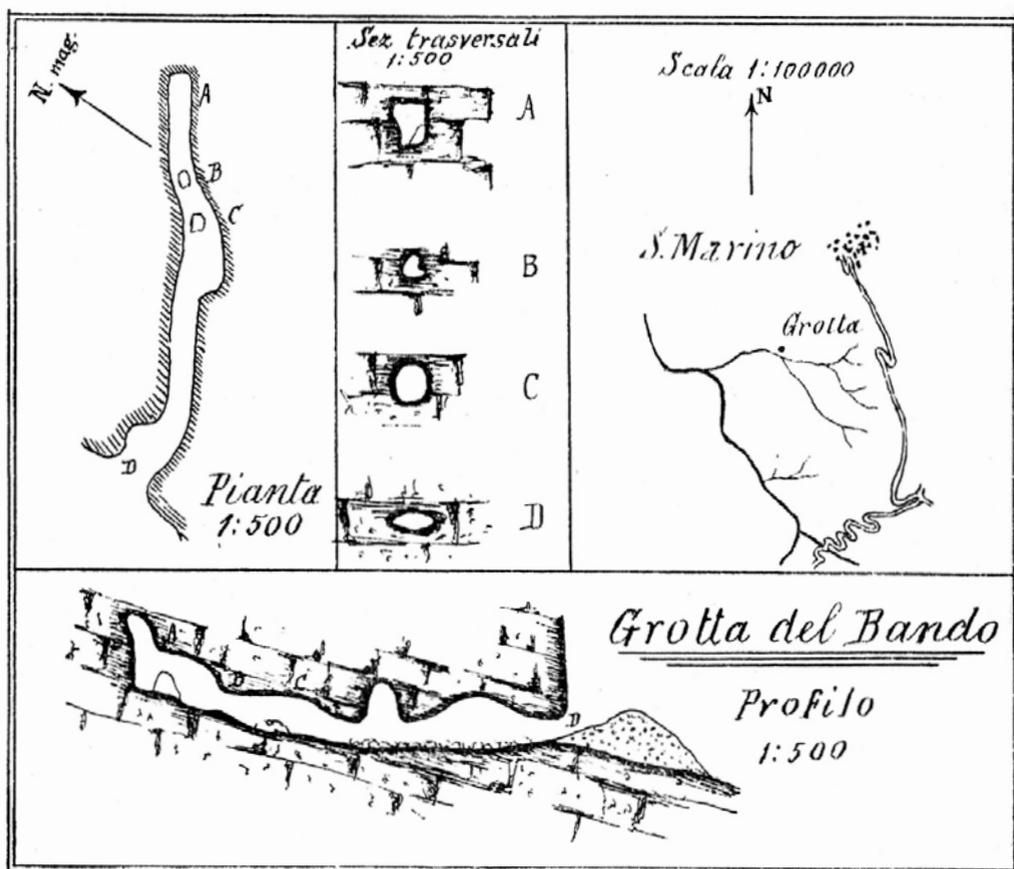
---

L. QUARINA

## La grotta del Bando nel M. Titano

L'estate scorsa trovandomi nei dintorni della repubblica di S. Marino, interessato dal Dott. G. B. De Gasperi, ho visitato questa grotticella. Di essa si trova menzione in una pub-

blicazione del secolo XVIII <sup>(1)</sup> in cui viene chiamata *Grotta del Bandito* <sup>(2)</sup>, però non ne vien dato che un semplice cenno (pag. 116 e 156) senza indicare l'ubicazione.



Trovasi sul versante occidentale del M. Titano all'altitudine di m. 350, alquanto più in basso della città di S. Marino

(1) *Della storia de' fossili dell'agro pesarese e d'altri luoghi vicini. Discorsi sei del Sig. Abate GIAMBATTISTA PASSERI. Bologna 1775.*

(2) A proposito del nome della grotta, il DE GASPERI mi scrive: «.....Mi fu assicurato a S. Marino che la grotta *del Bando* è così chiamata perchè il governo della Repubblica giudicandola pericolosa emanò un proclama nel quale ne *bandiva* l'ingresso. Se l'origine del nome è questa non sarà male ricordare che nel Belgio è comune per indicare le voragini il termine *abannet* che vien fatto derivare (MARTEL, RAHR ET VAN DER BROCK, *Cavernes et rivieres souterraines de la Belgique*, Vol. I, pag. 313) da *abanni* (*prohibé*). Anche in italiano *bandire*, e in certi dialetti meridionali *bannire* ha il significato di proibire; *bandita* si usa per indicare zona proibita, specialmente per la caccia; *bando* equivale a proclama; *mettere al bando* esiliare. Tutte queste espressioni, mi sembra confermino l'etimologia di *abannet* degli autori belgi e francesi ».

da cui si può arrivare per la strada che scende fino al molino dell'Ovira. Dal molino si risale un centinaio di metri il fosso dello stesso nome scavato profondamente nella viva roccia di arenaria calcarea compatta miocenica, e si arriva all'imboccatura della grotta. Questa si apre sulla destra del fosso ad una trentina di metri da esso e ad una decina sopra l'alveo.

In altri tempi un rivoletto usciva dalla grotta del Bando e ne è rimasta evidente traccia nell'alveo, ora è completamente asciutto, che scende al fosso. Più in basso scaturisce nell'alveo stesso dell'Ovira una sorgente che alimenta la gora del molino; la stessa evidentemente che percorreva la cavità. Infatti anche ora in casi di eccezionali piogge, l'acqua, che non può avere interamente sfogo dalla sorgente, per una stretta fessura che esiste in fondo alla grotta, si riversa in questa (sorgente di eccedenza, *trop-plein*).

Le pareti e la volta della grotta sono asciutte e prive di concrezioni, il pavimento è coperto in parte da pietrame caduto dalla volta.

La mancanza di caverne in quei dintorni fa sì che anche questa minuscola è frequentemente visitata dai sammarinesi, specialmente dagli studenti.

Misura m. 30 circa di lunghezza.

*Pesaro, dicembre 1915.*

---

EGIDIO FERUGLIO

## IL "CIÓNDAR DES PAGANIS,,

Stazione neolitica presso Faedis (Prealpi Giulie).

Con questo nome e quello di « *Spilúgne di Landri* » gli abitanti di Poiana (frazione del comune di Faedis) e di Rachiuse (comune di Attimis) chiamano una piccola caverna che si trova nel breve sprone montuoso separante le vallette dei due villaggi stessi.

Tale sprone fa parte d'un contrafforte, che, partendo dal monte Carnizza (m. 991), corre abbastanza elevato tra le valli

del Grivò e della Malina, affacciandosi alla pianura profondamente inciso dal torrente Racchiusana; rispetto a questa incisione è il ramo orientale che si stacca dal monte Uorch (m. 792) sopra il villaggio di Porzùs, diretto a Sud, solcato da rivi e in gran parte boscoso. Ben visibile dalla pianura per la maggiore elevazione sui bassi colli che lo antecedono, è costituito di strati arenaceo-calcarei dell'Eocene rovesciati verso il piano. Le rocce che vi prendon parte sono marne dure con ciottoli calcarei o silicei; marne in strati alternanti con arenarie com-

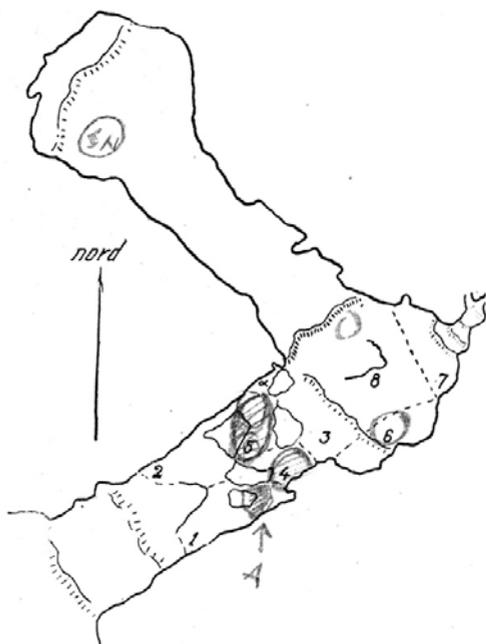


Fig. 1. — « Il Clòndar des Paganis »

Schizzo planimetrico della grotta (Rilievo alla bussola)  
Scala 1:2000.

patte; calcari marnosi e calcari brecciati a grana più o meno grossa. Questi ultimi, per maggiore resistenza alla degradazione, sporgono dai terreni circostanti, formando delle coste o balze assai erte e dirupate che risaltano e si distinguono bene anche da lungi.

In una di tali pareti rocciose, che viene a sporgere, sopra i 480 m. s. m. e sotto il monte Landri (m. 502 - tavoletta Platischis), in posizione meridiana, s'apre la grotta dianzi nominata. Vi s'accede dal basso, per un sentiero in discesa, assai breve e malagevole, che si svolge ai piedi della parete tra ar-

busti e rovi, fin sotto l'apertura della caverna, che, soprastando al sentiero di quasi due paia di metri, si deve raggiungere inerpicandosi sulla roccia.

Il sentiero si tocca, più brevemente, da Racchiuso, rimontando il filone della vallecola sopra case Verona, sino a raggiungere la cresta della montagna, che poi si deve risalire fin alla parete in cui s'apre la grotta.

L'ingresso di questa si trova a circa 490 m. sul livello marino; è di forma irregolarmente triangolare, alto circa 3

metri, largo un paio; guarda il Sud o, meglio, un po' il SE e abbraccia tutto l'ampio e bel panorama della pianura, dei colli e dei monti friulani.

Internamente (fig. 1.) mette a un primo corridoio lungo oltre una decina di metri, largo come o più dell'apertura, chiuso verso l'alto da una volta formata da due pareti assai ineguali e incontrantisi come i pioventi d'un tetto, ma avente il colmo solcato da una profonda fessura.

Il fondo del corridoio è inclinato dappprincipio verso l'interno e, prima degli scavi da me eseguiti, era quasi piano, prescindendo dai rilievi di alcuni massi sepolti nel terriccio e da esso per breve tratto sporgenti. Nella parte più profonda è allargato in una specie di saletta, assai irregolare. Il pavimento di essa, pianeggiante, cadeva, verso il di fuori, con un gradino elevato d'un mezzo metro. Nella parete del fondo s'apre un foro che mette a una breve nicchia rivestita da incrostazioni calcaree.

Perpendicolarmente al primo si diparte un secondo corridoio, lungo a sua volta una decina di metri: al punto d'incontro dei due, v'è uno scalino costituito da spesse lamine stalammitiche sopportanti poco terriccio e pietrisco, sotto con un piccolo vano ingombro di detriti rocciosi. Tale corridoio corre angusto nel primo tratto, indi s'allarga in una saletta buia, con la volta irregolare e forata da un'apertura immettente in un breve e stretto camino, ed ha il pavimento ricoperto da terriccio e pietrame; dalla parete rocciosa più profonda sporgono orizzontalmente alcuni crostoni di stalammite.

Le pareti e la volta della caverna sono rivestite da incrostazioni calcaree e mammelloni stalattitici: non abbondano gli stillicidî, che son più frequenti nel secondo tratto della grotta, ove tuttora vanno formandosi alcuni brevi e fragili tubi calcarei.

\*  
\* \*

Il « *Ciòndar des Paganis* » (buca o grotta delle Pagane), fu primieramente esplorato da una comitiva di soci del Circolo il 16 agosto 1898, ma se ne parlò solamente sui giornali cittadini politici (1).

(1) *Giornale di Udine*. — Agosto 1898.

Io vi fui a diverse riprese, nei due ultimi anni decorsi, per eseguire gli scavi da cui risultò il materiale che è oggetto della presente nota.

I depositi più o meno regolari e potenti (dello spessore di pochi centimetri a non più d'un metro) che occupavano il fondo del primo corridoio della caverna, e nei quali gli scavi furono aperti, risultavano d'un terriccio grigio-giallastro, talora nero superficialmente per humus (v'erano frequenti le radici di piante erbacee e legnose), con massi e detriti, spesso assai copiosi, caduti dalla volta e dalle pareti.

Innanzi di procedere allo scavo sul piano della grotta si tracciarono delle sezioni, ciascuna contrassegnata con una cifra come si rileva dall'unito schizzo planimetrico: durante il medesimo poi il terriccio veniva volta a volta portato sull'ingresso della caverna, quindi esaminato diligentemente e gittato nell'erta china sottostante.

Vi si trovarono ossa di mammiferi e di altri vertebrati, cocci, residui di lavorazione, e, nei vani 3, 5 ed 8, ceneri e carboni, sicuri indizi di focolari; il tutto però qua e là sparso senza regolare distribuzione, in modo che non solo fu impossibile individuare tra loro per età i resti più antichi, ma ben anche distinguere questi da quelli affatto recenti che coi primi indubbiamente erano confusi.

Osserverò, comunque, che molto più ricca di resti animali e dell'industria umana risultò la sezione 5, ove tali avanzi erano mescolati con ceneri e carboni; seguono indi i vani 1, 2, 3, 7-8. In quello distinto colla cifra 6, potenti e saldissimi strati stalammitici, bituminosi per sostanze organiche, ricoprivano il terriccio e pietrame con fossili, sottoposti. Nella saletta 7-8, sul fondo roccioso poggiava un letto di terriccio con pietrisco, avente lo spessore da 1 decimetro a mezzo metro, rimaneggiato e scarso di resti animali e dell'industria umana, superficialmente sterile.

Le ossa più o meno rotte, talora rose da micromammiferi, raramente cementate in una specie di breccia, hanno un aspetto certo non antico, alcune anzi, a giudicare dallo stato di conservazione, freschissimo, e da non ritenersi perciò preistoriche.

Nell'elenco sotto esposto riporto i generi e specie deter-

minati<sup>(1)</sup>, ricordando per i resti di essi il punto di rinvenimento nella nostra caverna mediante una cifra o una lettera tra parentesi quadre, e nominando le località (principalmente grotte) friulane che dettero avanzi delle medesime specie.

Uomo, **Homo sapiens** Linn.

Vi appartiene un terzo metacarpale destro, lungo 65 mm., di individuo adulto, e, forse, di statura media.

È impossibile stabilire se l'osso sia coevo alle ossa preistoriche e residui di lavorazione umana, neolitici, della grotta, o se d'importazione accidentale posteriore: ma poichè fu rinvenuto (nel vano 5) sparso fra le altre ossa e i cocci, mi sembra più probabile la prima ipotesi. Sarebbe perciò questo *il primo resto dell'uomo preistorico, in Friuli*.

*Insectivora.* — Talpa, **Talpa europaea** L.

Due omeri, di cui uno rotto, di color giallastro e forse più antico [4], l'altro intatto e d'aspetto freschissimo, tuttavia ambedue probabilmente recenti.

Toporagno comune, **Sorex vulgaris** L.

Due crani e due mascelline (destra e sinistra), recenti a giudicare dall'aspetto loro.

*Carnivora.* — Faina, **Mustela foina** Erxleben.

Frammento di tibia [b]; femore destro di *Mustela* riferibile alla specie Faina piuttosto che alla Martora [3].

Lupo, **Canis lupus** L.

Omero sinistro rotto e mancante dell'epifisi superiore.

*Velika Jama* (FABIANI) e maggiore delle *Masariate* poco sopra il villaggio di Poiana, non lungi quindi dal *Ciòndar des Paganis* (GORTANI).

*Rodentia.* — Ghiro, **Glis glis** L.

Due omeri [1, 3] e tre mascelline [1, 5], ecc.

*Velika Jama* (MUSONI e FABIANI).

(1) All'Istituto di Geologia e Paleontologia di Firenze; i micromammiferi dal Forsyth-Major. — Restano a studiarsi ancora poche ossa di uccelli e due vertebre di Ofidio.

**Mus sp.**

Fu riferito al genere *Mus* un resto che disgraziatamente smarrii.

Topo campagnolo, **Arvicola arvalis** Pall. ?

Frammento di cranio.

**Arvicola agrestis** L. ?

Frammento di cranio d'aspetto freschissimo.

**Arvicola nivalis** Martins. ?

Mascellina sinistra.

Topo d'acqua, **Arvicola Amphibius** L.

Cranio e due mascelline (destra e sinistra) [5].

Lepre, **Lepus europeus** L.

Vertebra lombare e quarto metartasale destro; quest'ultimo, d'aspetto freschissimo, trovato alla superficie, nella saletta finale della grotta.

*Velika Jama* (GORTANI).

*Ungulata.* — Maiale, **Sus scrofa** L.

È la specie più riccamente rappresentata. - Calcagno di giovine individuo, frammento di scapola destra, astragalo destro di giovane individuo, calcagno sinistro mancante della parte distale, frammento di mascellare superiore sinistro di adulto [1]; parte prossimale di cubito destro, falange ungueale, pezzo di zigomo, cubito di giovane individuo, astragalo sinistro, epifisi di metacarpo [2]; epifisi di metacarpo [4]; frammento di cubito destro, frammento di metacarpale o metatarsale, pezzo di frontale con orbita, pezzo di condilo mandibolare, scafoide sinistro, calcagno di giovane individuo, numerosi denti di giovanissimo individuo, frammento di radio destro, parte inferiore di omero destro, pezzo di frontale sinistro di giovane individuo, falange, epifisi d'un metatarsale sinistro, astragalo, epistrofeo [5]; testa di femore di giovane individuo, astragalo, parte superiore di metacarpale d'individuo adulto, pezzo di costola, falange, frammento di frontale con orbita, scafoide destro, scafoide dell'arto anteriore destro, osso trapezoidale dell'arto anteriore sinistro, epifisi di metacarpo, epifisi superiore di cubito [7 e 8].

**Cervo, Cervus elaphus L.**

Astragalo destro, rotto durante lo scavo; epifisi di tibia sinistra; osso fibulare destro [5]; semilunare sinistro [4].

*Velika Jama; Ta-pot-Figouzo* (PIACENTINI); argille lacustri di *Val di Mea* (EGIDIO FERUGLIO).

**Capriolo, Capreolus capreolus L.**

Parte inferiore di femore sinistro [2]; parte inferiore di tibia sinistra [3]; parte prossimale di calcagno destro; cubito sinistro.

*Velika Jama; Ta-pot-Figouzo.*

**Capra, Capra hircus L.**

Parte anteriore del ramo mandibolare destro e cavità glenoide di scapola sinistra [2]; vertebra sacrale e falange [3]; due epifisi di metacarpo o metatarso, due incisivi, parte inferiore di omero sinistro, due molari inferiori ed uno superiore, una falange [5]; due falangi e pezzo di scapola [7 e 8].

*Velika Jama; Ta-pot-Figouzo; grotta di Robic; Masariate; grotta di Torlano.*

**Pecora, Ovis Aries L.**

Falange, metatarsale sinistro, pezzo di radio [1]; condilo mandibolare sinistro, frammento di iliaco sinistro, parte prossimale di calcagno destro, frammento d'omero di giovane individuo [2]; vertebra cervicale, epifisi inferiore di femore, tre apofisi di vertebre dorsali [3]; pezzo di scapola con cavità glenoide, parte distale di cubito sinistro parte distale di tibia sinistra, calcagno sinistro di giovane individuo, testa di femore, parte prossimale di cubito destro, pezzo d'iliaco destro, testa di femore destro [5]; pezzo d'omero di giovanissimo individuo, tibia sinistra, parte inferiore d'omero destro, vertebra dell'ultime dorsali o prime lombari [7 e 8].

*Velika Jama; Ta-pot-Figouzo; grotta di Torlano.*

**Bue, Bos taurus L.**

Pezzo d'omero, molare, premolare superiore sinistro [1]; falange ungueale, falange, molare inferiore destro di giovanissimo individuo, parte inferiore d'omero sinistro [2]; falange ungueale, testa di femore, pezzo di costola [3]; frammento di omero destro, parte distale, pezzo d'omero, falange ungueale,

due falangi, condilo mandibolare, falange ungueale destra, frammento di femore, epifisi destra di tibia, pezzo dell'articolazione superiore di tibia, incisivo, pezzo di costola, epifisi inferiore di tibia [5]; costola, frammento di costola [8]; zigapofisi, ecc.

*Velika Jama; grotta di Robic; Masariate.*

Questo elenco comprende 17 specie, di cui le seguenti scomparse dalla regione friulana:

*Canis lupus*

*Cervus elaphus*

*Capreolus capreolus.*

Le otto specie e il genere *Mus* che qui sotto ricordo, sono nuovi per la fauna delle caverne friulane:

*Homo sapiens*

*Talpa europaea*

*Sorex vulgaris*

*Mustela foina*

*Arvicola arvalis?*

*Arvicola agrestis?*

*Arvicola nivalis?*

*Arvicola Amphibius*

*Mus* sp.

\*  
\*

I resti dell'industria umana, rinvenuti nella grotta, sono numerosi frantumi di stoviglie; manufatti litici e manufatti d'origine animale. I cocci di rozze stoviglie sono d'argilla a pasta grossolana e talora più fina, non tornite e cotte sulle brace, colla superficie scabra ed anche liscia e dello spessore non uniforme che varia intorno a un centimetro; hanno colore rosso o bruno nerastro.

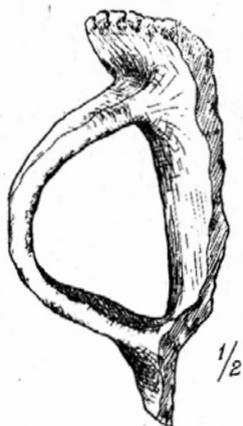


Fig. 2.

Alcuni frammenti portano de' rozzi ornati che constano di cordoni o listelli poco rilevati, ed impressioni agli orli, fatte con la sommità delle dita e le unghie: altri delle *anse a nastro* ben rilevate e sporgenti (fig. 2). Una di quest'ultime, con margini rialzati e quasi volti un po' all'indietro, appartiene certo a vaso di pasta più fina.

Figurano ancora tra i resti della ceramica:

Pezzi fittili con parti di fondo piatto di vaso.

Frammento di vaso con *bugnetta* sporgente per oltre un centimetro.

Altri frammenti con *appoggiamani* orizzontali, rotondegianti, od incavati.

Coccio con piccolo foro pel passaggio di cordoncini.

Colonnino alto circa 4 centimetri, ristretto ai fianchi e slargato alle basi che hanno gli orli alquanto sciupati.

*Fusaiola* di non grandi dimensioni (spessore 2 centimetri), forma biconvessa, con le faccie prominenti quasi a cono tronco, orli arrotondati, ed un foro centrale cilindrico del diametro di 3-4 mm. (fig. 3-D).

Coi numerosi cocci raccolti non fu possibile ricostruire dei vasi: questi però che dovevan certo avere diametro piuttosto considerevole, erano forse in parte somiglianti a quelli rinvenuti nella Velika Jama, descritti e figurati dal prof.

MUSONI. Con fregi simili ai cocci in discorso sono inoltre quelli raccolti dal TELLINI nella caverna di Robic e, fuori del Friuli, della grotta di Bergeggi in Liguria, illustrati e riferiti dal MOCHIS al vecchio Neolitico.

I manufatti d'origine animale sono rappresentati:

Da due *spatole* di osso; una (fig. 3-A) è lunga oltre 4 centimetri, ha gli orli della scanalatura e l'estremità levigate, non appuntita, e serviva forse di lisciaio; l'altra (fig. 3 B) più lunga (quasi otto centimetri), con base frammentata e punta convessa ed ottusa.

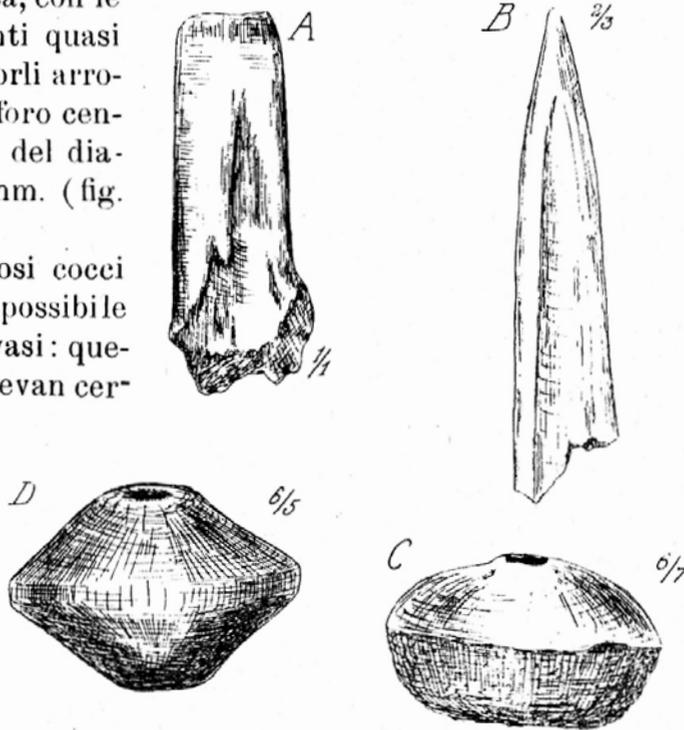


Fig. 3.

Una scheggia sottile, forse un punteruolo, pure di osso, un po' lisciata, ma corrosa e colla punta tagliata. Si sono raccolti inoltre:

Una testa di femore (probabilmente di bue) *foggiata a fusaiola* (fig. 3-C); ha forma biconvessa, arrotondata, a contorno circolare (diametro 4 centimetri), con foro centrale cilindrico (largo 4-6 mm.). Simili fusaiole d'ossa devono essere assai rare: il DAL PIAZ ne trovò una, fatta con un capo di femore umano, nella grotta di Casàn sul monte Dolada, in provincia di Belluno.

Osso ben lavorato, costituito da un frammento di diafisi lungo 3 centimetri, cilindrico, quasi un po' conico, internamente vuoto, in corrispondenza della cavità midollare, nettamente mozzato alle estremità, una delle quali però porta due brevi appendici parallele e poco elevate (7 mm.). La superficie curva laterale è liscia, da una parte piana e portante un piccolo foro, da quella opposta ornata da quattro linee, incise nel tessuto osseo, vicine a due a due e parallele agli orli. Nel mezzo son tracciate altre due linee incontrantisi obliquamente.

È impossibile stabilire se questo singolare oggetto sia coevo agli altri rinvenuti nella caverna, o se d'importazione posteriore; credo tuttavia che sia assai da dubitare sulla sua antichità (1).

Ricorderò da ultimo un frammento di scapola sinistra di capra, avente alcuni tagli, fatti con arma o di selce, dall'uomo neolitico, o di metallo, recentemente.

Oggetti di osso (due pezzi di corno lavorati e tre punteruoli) uscirono dalla Velika Jama, e, del resto, fuori del Friuli, nelle caverne di tutta la penisola, essendone assai largo l'uso specie tra i trogloditi durante il neolitico e l'eneolitico (COLINI).

I manufatti litici sono rappresentati da scheggie irregolari e raschiatoi assai rozzi, di varie forme e grandezze, costituiti di selce nera o biancastra, che abbonda nel luogo sotto forma di ciottoli di svariatissime dimensioni, compresi più spesso in marne dure.

Mi limito alla descrizione degli oggetti più importanti:

Raschiatoio trapezoidale, con margine rettilineo, tagliente

(1) Degna di esser notata è la sua grande analogia con quell'astuccio di legno in cui il falciatore ripone la cote, detto in friulano *codâr*.

e leggermente dentellato; lunghezza mm. 63; larghezza 42 e spessore 17.

Scheggia appuntita (fig. 4-B) a margini irregolari e taglienti, da una parte limitata da una faccia piana, rozzamente scheggiata da quella opposta.

Raschiatoio arcuato (fig. 4-A), con la parte concava liscia, quella convessa irregolarmente scheggiata con spigolo centrale; margini affilati: era forse impiegato in lungo con ambe le mani.

Esile scheggia (fig. 4-C, ben lavorata, simile a coltellino, con forma irregolare a margini affilati.

Raschiatoio triangolare, a margini taglienti.

Raschiatoio trapezoidale, con spigoli rettilinei, affilati.

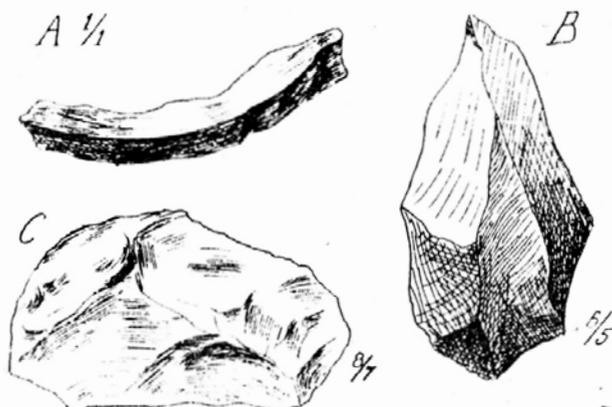


Fig. 4.

Raschiatoio da una parte ingrossato e un po' stretto a guisa di manico, da quella opposta terminante in margine tagliente.

Oggetto, forse coltellino, a sezione triangolare e spigoli rettilinei ed affilati.

Si trovarono inoltre altri raschiatoi e schegge di rifiuto, ed un ciottolone di selce, rotto per ricavarne gli oggetti litici.

Se si prescindia da due piccole selci foggiate a lama di coltellino scoperte dall'ALFONSI nella Velika Jama, questi sono i primi manufatti litici che si trovano nelle caverne friulane. La scheggiatura loro, generalmente un po' rozza, li farebbe ritenere paleolitici; ma è abbastanza comune l'associazione di tali prodotti piuttosto imperfetti con quelli più perfetti del neolitico, prova che il loro uso fu mantenuto molto a lungo (COLINI).

\*  
\* \*

All'età Neolitica devono riferirsi quindi i resti del *Ciöndar des Paganis*, età durante la quale la grotta servì all'uomo di temporanea abitazione (e per la sua relativa spaziosità e situazione elevata e sicura vi era certo adatta), non si può sapere però se contemporaneamente alla Velika Jama ed alla caverna di Robic nella Schiavonia.

Dalle specie di cui furono raccolte le ossa chiaramente si desume che gli abitatori esercitavano la pastorizia e, in parte, la caccia, benchè vi manchino, come nella Velika Jama (MUSONI), indizi della presenza del cane. Non è possibile tuttavia passare a induzioni più sicure sull'età in cui la grotta fu abitata e, tanto meno, sull'origine e i caratteri degli abitatori.

Alle due ora nominate s'aggiunge terza, nelle Prealpi Giulie, questa caverna neolitica di Faedis: essa è sita in luogo da cui breve e facile è il passaggio alla valle dell'Isonzo, potendovisi discendere dal monte Carnizza, o dalle due ampie insellature di Subit e Canebola aperte ai suoi lati, o per la valletta del Legrada, il Natisone, e il passo di Staroselo: ubicazione analoga a quella già messa in luce per le due grotte preistoriche del Friuli più volte ricordate e in relazione colla tendenza dei popoli a seguire i passaggi e le vie più facili (MUSONI).

#### Bibliografia.

- TELLINI (A.) — *Peregrinazioni speleologiche nel Friuli*. - «In Alto», X, ((1899), pag. 39. — Udine, 1899.
- COLINI (G. A.) — *Sepolcreto di Remedello Sotto nel Bresciano e il periodo eneolitico in Italia*. «Bull. di Paletnologia italiana», Anno XXV (1899), n. 1-3 e 10-12; XXVI (1900), n. 4-6 e 10-12. Pavia, 1899-1900.
- DAL PIAZ (G.) — *Contribuzione alla paletnologia del Bellunese*. - «Bull. di Paletnol. Ital.», Anno XXV (1899), n. 10-12. Pavia, 1899.
- MUSONI (F.) — *La Velika Jama*. «Mondo Sotterraneo» I (1905). — Udine, 1905.
- GORTANI (M.) — *Avanzi di Mammiferi rinvenuti in alcune grotte friulane*. «Mondo Sotterraneo», V, (1908-09), n. 1-2. Udine, 1908.
- MOCHI (A.) — *Contributo all'Antropologia dei Neolitici ed eneolitici italiani*. «Archivio per l'Antropologia e la Etnologia», Vol. XLII, fasc. 4. - Firenze, 1912.
- FABIANI (R.) — *Nuovi resti di Vertebrati scoperti nella «Velika Jama», in Friuli*. - «Mondo Sotterraneo». Anno VIII (1912) n. 1 e 2. Udine, 1912.
- DE GASPERI (G. B.) — *Resti di mammiferi rinvenuti nella grotta di Vigganti (Friuli)*. - «Mondo Sotterraneo». Anno VIII, n. 4. Udine, 1912.
- PIACENTINI (G.) — *Scavi nella grotta «Ta-pot-Figouzo»*. - «Mondo Sotterraneo», IX, n. 3. Udine, 1913.
- FERUGLIO (EGIDIO). — *Una vertebra di «Cervus elaphus» Linn. nelle argille lacustri di val di Mea (alto bacino del Torre)*. - «In Alto», XXV, n. 5-6. Udine, 1914.

D. DEL CAMPANA

## SOPRA ALCUNI RESTI DI UCCELLI RINVENUTI NELLA GROTTA ALL'ONDA (Alpi Apuane)

I resti di uccelli che illustro nella presente nota sono stati rinvenuti nella Grotta all'Onda, ai piedi del Matanna (Alpi Apuane) in seguito ad alcuni scavi ivi praticati nell'anno 1914, dal prof. A. Mochi e dal dott. R. Schiff-Giorgini.

Sono note agli studiosi di Paleontologia le esplorazioni compiute nella stessa grotta dal Regnoli (1) e più recentemente dal prof. G. A. Colini (2).

Il primo cita tra le ossa rinvenute alla Grotta all'Onda qualche raro osso di uccello; il secondo si occupa unicamente dello studio della ceramica.

Lo studio di questi resti ornitici mi venne gentilmente affidato dall'amico prof. Mochi, mentre si occupavano contemporaneamente delle ricerche paleontologiche avendo affidato la ricognizione dei resti di mammiferi al dott. C. Forsyth Major e al sig. E. Bercigli. Dobbiamo ora essere lieti che le nostre osservazioni ci abbiano condotto, per vie diverse e quasi all'insaputa gli uni dell'altro, ad identici risultati, come vedremo tra poco.

Le ossa da me esaminate provengono dai diversi strati del deposito di riempimento della grotta, sui quali il Mochi ebbe già a riferire alla società paleontologica italiana (3) ed al Comitato per le ricerche di paleontologia in Italia (4) e che sono i seguenti, in ordine di successione dall'alto in basso.

STRATO 1.º — Il Mochi vi rinvenne avanzi abbondantissimi di industria umana eneolitica, insieme ad ossa bruciate e intenzional-

(1) REGNOLI C. — *Ricerche paleontologiche nelle Alpi Apuane*. — (Nuovo Cimento, t. XXVI, 1867).

(2) COLINI G. A. — *La Ceramica neolitica della Grotta all'Onda* — (Bulettno di Paleontologia Italiana, anno XXXIII, 1907, pag. 413).

(3) MOCHI A. — *Ricerche in alcune grotte delle Alpi Apuane*. — (Bulettno di Paleontologia Italiana, anno XLI, 1915).

(4) Relazione del 1914. MOCHI E SCHIFF GIORGINI. *Esplorazione sistematica della Grotta all'Onda*. Pag. 465. (In Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia. Vol. XLX. Anno 1915).

mente rotte di *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *C. capreolus*, *Capra hircus*, *Ovis aries*, *Bos*, *Canis* sp., *Meles taxus*.

A tali specie debbono ora unirsi, secondo le osservazioni da me fatte, anche le seguenti:

*Buteo buteo* Linn.

*Columba palumbus* Linn.

STRATO 2.° — Costituito da uno strato durissimo di stalagmite.

STRATO 3.° — Secondo le osservazioni del Mochi, i manufatti in questo raccolti appartengono all'Aurignaziano. Coi manufatti erano pure, in un focolare, ossa per la massima parte bruciacchiate ed appartenenti a *Sus scrofa ferus*, *Cervus elaphus*, *Capra ibex*, *C.* sp., *Rupicapra tragus*, *Bos primigenius*, *Arctomys marmota*, *Lepus* sp., *Canis* sp., *Ursus spelaeus* molto abbondante, *Lepus* sp., *Meles taxus*, *Felis catus ferus* (?)

Le specie di uccelli che io ho trovato nell'esaminare i resti raccolti in questo strato sono:

*Corvus cornix* Linn.

*Corvus* sp.

*Columba oenas* Linn.

*Lyrurus tetrix* Linn.

*Podicipes* sp.

STRATO 4.° — Costituito, come il secondo, da un deposito stalagmitico.

STRATO 5.° — Il Mochi vi raccolse due raschiatoi mousteriani ed ossa di mammiferi appartenenti, oltre che alle specie rinvenute nel 3.° strato, anche a *Hyaena crocuta* var. *spelaea* e *Felis pardus* var. *antiqua*.

Unico resto ornitico di questo strato è un omero destro di *Lagopus mutus* Mont.

Da quanto precede, ognun vede come l'avifauna della Grotta all'Onda si trovi, nei diversi strati, in perfetto accordo colla fauna dei mammiferi resa nota dal Mochi. La presenza inoltre nella Grotta, di specie indubbiamente alpine ed oggi non più esistenti nelle Alpi Apuane (1), associate, per quel che riguarda il deposito più antico, alla *Iena* ed al *Leopardo*, avvalorano grandemente le osservazioni paleontologiche compiute dallo studioso ora ricordato.

Ecco ora la descrizione dei resti esaminati.

(1) Cfr. anche REGALIA E. — *Fauna glaciale in due Grotte d'Equi (Alpi Apuane)*. (Rivista Italiana di Paleontologia, anno XVII, 1911).

### Buteo buteo Linn.

È rappresentato da un coracoide destro che si uniforma per i suoi caratteri alla specie alla quale l'ho riferito. Merita di essere segnalato, tra i viventi, un (m) proveniente da Foggia, che si distingueva per un abito assai chiaro e quasi tendente all'isabellino, ed aveva inoltre il bordo superiore della superficie articolare per la cavità marginale anteriore dello sterno, interrotto verso la sua metà; carattere che manca nel coracoide degli altri esemplari viventi de' quali dispongo, e in quello della Grotta all'Onda.

Aggiungo, a maggiore illustrazione di quest'ultimo, alcune dimensioni.

	Buteo Buteo Linn. Grotta all'Onda	1 Buteo buteo Linn. (m) Foggia (Manto scolorato)	2 Buteo buteo Linn. Sesso sconosciuto Grosseto	3 Buteo buteo Linn. (m) San Godenzo (Firenze)	4 Buteo buteo Linn. (f) Stoyen, Aubonne	5 Buteo buteo zimmermannae (Ehmke) (m) Lugano	6 Buteo buteo Linn. (m) Forma piccola che accompagna d'inverno il B. b. zimmermannae (Ehmke) Lago Lemano
<b>Coracoide.</b>							
Lunghezza totale dell'osso mm.	40	39.5	37	37	38.7	41	38.5
Diametro tra la faccetta articolare per l'omero, e la faccetta articolare per la clavicola . . . . . »	11.7	11.3	10	9.8	11	12	10
Diametro trasverso minimo del corpo dell'osso . . . . . »	6.4	6	4.8	5.5	6.5	6.5	6
Diametro trasverso della superficie articolare collo sterno . . . . . »	16.4	16	14	15.5	16.5	16.7	16.6
Diametro antero-posteriore interno della medesima superficie . . . . . »	4.5	4.5	4.5	3	4.7	4.8	4.5

NB. Gli esemplari che portano i numeri 4, 5, 6, mi sono stati procurati, colle relative indicazioni, dal sig. A. Ghidini naturalista di Ginevra.

**Corvus cornix Linn.**

Ho posto sotto tale denominazione alcuni resti in generale non troppo ben conservati e cioè:

Omero destro e omero sinistro.

Metacarpale destro.

Tarso metatarso sinistro.

I due omeri hanno appartenuto con tutta probabilità ad un medesimo esemplare.

Le misure che ho potuto raccogliere su questi pezzi sono date nella seguente tabella.

	Corvus cornix Linn. Grotta all'Onda		Corvus cornix Linn. (f)
	Destro	Sinistro	Maromma Toscana
<b>Omero.</b>			
Lunghezza totale . . . . . mm.	55*	55	65
Diametro trasverso dell'osso a circa metà della lunghezza . . . . . »	5.6	5.5	6
Diametro trasverso della estremità distale »	—	13.3	15.5
<b>Tarso metatarso.</b>			
Lunghezza totale . . . . . mm.	—	Sinistro 54.5	57
Diametro trasverso massimo dell'estre- mità prossimale . . . . . »	—	8.7	9.4
Diametro antero posteriore della medesima »	—	8	9
Diametro trasverso massimo della estre- mità distale . . . . . »	—	6	6.6

I confronti morfologici eseguiti colle specie affini viventi italiane, mi hanno dato come forma più prossima il *Corvus cornix* Linn.

Le dimensioni per altro, come si vede dalla tabella, diversificano assai nei due termini di confronto. Non ostante ciò, in vista appunto delle affinità morfologiche col *Corvus cornix* Linn. dei resti da me esaminati, non ho creduto conveniente di tenergli separati da quella specie.

A ciò mi ha anche indotto l'osservazione fatta dal Kleinschmidt e riportata dall'Arrigoni (1), che il *Corvus cornix* Linn. di Sardegna (*Corvus sardonius* Kleinschmidt) è alquanto più piccolo degli esemplari tipici del nord.

(1) ARRIGONI DEGLI ODDI Conte Dott. E. — *Manuale di Ornitologia Italiana.* — Pag. 472-473. Milano, Hoepli, 1904.

Io non ho avuto a disposizione nessuno esemplare sardo della Cornacchia, per poter controllare le osservazioni di questi due studiosi, la competenza ed autorità dei quali in Ornitologia sono del resto ben note ed apprezzate.

**Corvus sp.**

Non posso indicare in diverso modo un omero destro, il quale pur presentandosi mal conservato sia nella sua estremità prossimale che in quella distale, si avvicina tuttavia per alcuni pochi caratteri ancora visibili al gen. *Corvus*.

Confrontato cogli omeri di *Corvus cornix* Linn. della Grotta all'Onda già descritti, si mostra notevolmente più breve, mentre ne raggiunge quasi la robustezza, per quello che riguarda il corpo dell'osso.

**Columba oenas Linn.**

È rappresentata da una sola tibia destra, mancante del terzo prossimale e, nell'estremità distale, di una piccola parte del condilo interno.

Le dimensioni sono le seguenti:

	Columba oenas Linn. Grotta all'onda	Columba oenas Linn. (m) Foggia	Columba oenas Linn. (f) Foggia	Columba palumbus Linn. (m) Foggia	Columba palumbus Linn. (f) Foggia
Diametro trasverso massimo della estremità distale . . . . . mm.	6	6	6	7	7
Diametro antero-posteriore della medesima . . . . . »	5.4	5.8	6	7	7
Diametro trasverso dell'osso a circa metà della sua lunghezza . . . . . »	2.8	2.7	3	3.5	3.4

Data la notevole affinità di caratteri morfologici tra le due specie viventi sopra confrontate, *Columba oenas* Linn. e *Columba palumbus* Linn., difficile riuscirebbe, basandosi esclusivamente su quelli, il riferire la tibia della Grotta all'Onda, all'una piuttosto che all'altra delle dette specie.

Per altro la disparità di dimensioni che si nota in *Columba palumbus* Linn. toglie ogni incertezza sul riferimento della tibia in parola alla *Columba oenas* Linn. la quale ha dimensioni quasi identiche.

### **Columba palumbus Linn.**

I pezzi che rappresentano questa specie sono i seguenti.

Omero destro.

Estremità distale di omero sinistro.

Metà prossimale di ulna sinistra.

Metacarpo destro e sinistro.

Femore sinistro.

Tarso metatarso sinistro.

L'esame di tali resti mi fa ritenere che essi abbiano appartenuto molto probabilmente a due individui; prima di darne l'illustrazione credo utile riportare in apposita tabella le misure raccolte su di essi e sui due esemplari (m) e (f) di *Columba palumbus* Linn. viventi, provenienti da Foggia, co' quali ho fatto i confronti.

	Columba palumbus Linn. (Grotta all'Onda)	Columba palumbus Linn. (Grotta all'Onda)	Columba palumbus Linn. (m) Foggia	Columba palumbus Linn. (f) Foggia
<b>Omero.</b>	(destro)	(sinistro)		
Lunghezza totale. . . . . mm.	52.8	—	54.5	54
Diametro trasverso massimo dell'estremità prossimale. . . . . »	17	—	18.2	16
Lunghezza della cresta delto-pettorale . . . . »	14	—	14	13.8
Diametro trasverso minimo del corpo dell'osso »	6.2	—	6	6
Diametro trasverso massimo della estremità distale. . . . . »	—	12.6	13	12.6
Diametro trasverso dell'osso sopra alla estre- mità distale . . . . . »	9.8	10.4	10.7	10
<b>Ulna.</b>		sinistra		
Diametro antero-posteriore della superficie articolare prossimale . . . . . mm.	—	10.5	10	9.5
Diametro trasverso della medesima. . . . . »	—	6.6	6	6
Diametro trasverso del corpo dell'osso . . . . »	—	4.7	5	5
<b>Metacarpo.</b>	(destro)	(sinistro)		
Lunghezza totale. . . . . mm.	17.7	15.8	18.5	17.7
Diametro antero-posteriore massimo della estremità prossimale . . . . . »	—	10.2	11	10
Diametro trasverso massimo della medesima. »	5	5	5.3	5.3
Diametro antero-posteriore massimo della estremità distale. . . . . »	6.8	7.5	6.4	7
Diametro trasverso massimo della medesima. »	4.3	4.3	4.4	4
<b>Femore.</b>		(sinistro)		
Lunghezza totale. . . . . mm.	—	47	46	44.8
Diametro antero-posteriore massimo della estremità prossimale. . . . . »	—	6.4	6.3	6.2
Diametro trasverso massimo della medesima. »	—	9.5	9.4	9
Diametro trasverso minimo del corpo dell'osso »	—	4	3.6	3.6
Diametro antero-posteriore massimo della estremità distale. . . . . »	—	6.4	6.4	6.5
Diametro trasverso massimo della medesima. »	—	9	8.2	8
<b>Tarso metatarso.</b>		(sinistro)		
Lunghezza totale. . . . . mm.	—	32	32	30.6
Diametro trasverso massimo della estremità prossimale. . . . . »	—	8.5	8	8.3
Diametro antero-posteriore della medesima. . »	—	7.3	7.6	7.5
Diametro trasverso massimo della estremità distale . . . . . »	—	9	8.8	8

L'omero destro manca della cresta delto-pettorale, che è rotta alla base, ed ha le due estremità in piccola parte mancanti. I caratteri morfologici dell'osso concordano per altro assai bene colla specie alla quale l'ho ravvicinato; soltanto si osservano leggere varianti relativamente alle inserzioni muscolari, ma, come ho potuto osservare nei viventi, queste hanno un valore puramente individuale.

Relativamente all'estremità distale di omero sinistro, valgono le osservazioni generali fatte a proposito dell'omero destro. Sola differenza, del resto non grande, è la robustezza un po' maggiore che il pezzo in questione presenta di fronte all'estremità distale dell'omero destro. Ciò mi indurrebbe a credere che si fosse in presenza, con molta probabilità, di due individui, e che la diversità, sia pur non grande, delle dimensioni potesse essere causata dalla diversità di sesso.

L'ulna destra costituita, come sopra notavo, dalla sola metà prossimale, non presenta col vivente nessuna diversità notevole, all'infuori di una maggior robustezza relativamente alla estremità prossimale; ciò che si può desumere anche dalle misure riportate sopra, relative alla superficie articolare della detta estremità. Questo carattere mi sembra stia in relazione anche colle inserzioni muscolari più pronunziate in confronto di ciò che si nota negli individui viventi.

Dei due metacarpi ricordati sopra nulla v'è da dire relativamente ai caratteri morfologici che ripetono quelli degli omologhi di *Columba palumbus* Linn. Come si vede dalla tabella delle dimensioni, eccezione fatta per la lunghezza, le cifre si avvicinano in generale tra di loro sia ne' resti della Grotta all'Onda che nei viventi. In questi ultimi la variante riscontrata nella lunghezza e nel diametro massimo della estremità inferiore autorizza a ritenere che appartengono con molta probabilità a due individui diversi.

Il femore sinistro, paragonato coll'omologo dei viventi, si presenta più sviluppato in dimensioni, rivelando la presenza di un esemplare un po' più robusto di quelli, ma di quelli avente i medesimi caratteri sia nel corpo dell'osso come nelle superfici d'articolazione prossimale e distale.

Riguardo al tarso metatarso, la somiglianza completa dei suoi caratteri morfologici con quelli della vivente *Columba palumbus* Linn. dispensa dal soffermarsi su questo pezzo, che è conservato in tutte le sue parti.

### Lagopus mutus Mont.

Ho posto sotto tale denominazione un omero destro, completamente conservato, di cui accludo le misure, insieme a quelle corrispondenti delle diverse specie affini colle quali ho voluto metterlo a raffronto.

	Lagopus mutus Mont. Grotta all'Onda	Lagopus mutus Mont. (m) Orsiero (Valais)	Lagopus albus Gm. (m) Finlandia	Tetrastes bonasia Linn. (m) Ladoga	Caccabis saxatilis Mey (m)? Toscana	Caccabis saxatilis Mey (m) Briga-Sempione	Caccabis petrosa Gm. (m) Sardegna	Caccabis petrosa Gm. (f) Sardegna	Perdix perdix Linn. (m) Bivigliano-Firenze
Lunghezza totale . . . . . mm.	56	57.7	61.2	49.4	54	51.6	48	48.7	46
Diametro trasverso massimo della estremità prossimale . . . . . »	14.2	14.6	16	14	13	14.5	15	13	12
Lunghezza della cresta delto-pettorale . . . . . »	12.7	13.3	14	10.5	10.5	12	12	10.7	10
Diametro trasverso minimo del corpo dell'osso »	5	5	5.3	4.7	4.3	4.6	4.3	4.2	3.8
Diametro trasverso massimo della estremità distale . . . . . »	10.4	10.4	11.5	10.2	11.3	11	11.3	10	9

Data la notevole vicinanza di forme che passa tra l'omero della Grotta all'Onda e quello delle specie viventi che appartengono ai generi *Lagopus*, *Tetrastes*, *Caccabis* e *Perdix*, non potevo fare a meno di estendere a dette specie i confronti, per venire ad una classificazione sicura.

L'omero della Grotta all'Onda è intermedio, per le dimensioni, come si vede dalla Tabella, tra *Lagopus mutus* Mont. e *Caccabis saxatilis* Linn.; mentre *Tetrastes bonasia* Linn., *Caccabis petrosa* Gm. e *Perdix perdix* Linn. si mostrano nettamente distinte.

Peraltro il carattere che tiene con maggior ragione separato l'omero in questione dagli omologhi di *Caccabis* e di *Perdix* si è la maggior curvatura che in questi si nota nella metà prossimale, accompagnata altresì da una maggiore esilità del corpo dell'osso, facilmente apprezzabile in *Caccabis petrosa* Gm. e *Perdix perdix* Linn. ed un po' meno accentuata in *Caccabis saxatilis* Mey.

In quest'ultima specie esiste anche un'altra differenza nella parte inferiore della estremità distale essendo questa un poco più sporgente di quello che si mostra in tutti gli altri generi presi a confronto.

*Tetrastes bonasia* Linn., a parte le dimensioni assai minori, si avvicina di più per la robustezza del corpo dell'osso alla forma della Grotta all'Onda, ma presenta la curvatura come abbiamo notato nei generi *Caccabis* e *Perdix*.

*Lagopus mutus* Mont. e *Lagopus albus* Gm. sono, tra tutte le specie confrontate, quelle che offrono maggiori punti di contatto, coll'omero da noi studiato, per l'insieme dei loro caratteri morfologici, che si ripetono quasi, tanto nell'una che nell'altra specie. Solo in *Lagopus albus* Gm., si nota una curvatura dell'osso un poco maggiore di quella che presenta l'omero di *Lagopus mutus* Mont.

Il quale ultimo avvicinandosi, appunto per questo carattere sempre più all'omero della Grotta all'Onda, ne rende facile il riferimento specifico.

L'unica maggiore variante che si potrebbe notare tra esso e l'omologo di *Lagopus mutus* Mont. è data dal foro pneumatico interno del condilo, che nel vivente ha dimensioni maggiori. Giova però tener presente che, a quanto ho potuto riscontrare in omeri di specie affini, il foro può assumere un'ampiezza diversa nei diversi individui anche d'una stessa specie; quindi la variante dell'omero della Grotta all'Onda, riscontrata sopra, rientra nell'ambito delle varianti individuali.

### ***Lyrurus tetrix* Linn.**

Questa specie è presente colla metà prossimale di un omero sinistro, il cui tessuto osseo, avendo struttura poco compatta, lo rivela come appartenuto ad un individuo ancor giovane. I caratteri che il condilo e la cresta delto-pettorale offrono ancora conservati, non lascian dubbio sul riferimento dell'osso in questione al *Lyrurus tetrix* Linn.; solo le dimensioni variano in meno nell'esemplare della Grotta all'Onda, ma stanno in relazione coll'età ancor giovine, notata sopra.

Le misure prese sulla forma estinta e sulle viventi sono queste.

	Lyrurus tetrrix Linn. Grotta all' Onda	Lyrurus tetrrix Linn. Finlandia	Lyrurus tetrrix Linn. Finlandia
Diametro trasverso della estremità prossimale. . . . mm.	18.2	20	21.4
Lunghezza della cresta delto-pettorale. . . . . »	15	15	17
Diametro trasverso dell'osso nel terzo prossimale. . »	17.5	8.2	8.8

### Podicipes sp.

Pongo sotto tale denominazione un frammento di metacarpo destro, ed un secondo di tibia sinistra.

Dato il loro cattivo stato di conservazione, non si prestano a confronti troppo precisi; sebbene dai pochi caratteri che ancora presentano conservati, sembri non dubbio il loro riferimento generico.

Come si comprenderà facilmente non posso dare alcuna dimensione; con probabilità le forme che pel loro sviluppo più vi si avvicinavano, dovevano essere *Podicipes auritus* Linn. e *Podicipes nigricollis* Brehm.

## Recensioni e annunci bibliografici.

GEMMELLARO (MARIANO). — **Le doline nella formazione gessosa a N. E. di Santaninfa (Trapani).** — «Giornale di Scienze Naturali ed Economiche» di Palermo. Vol. XXXI, 1915.

È questo uno studio minuzioso e diligente, compiuto, per suggerimento del prof. G. Di Stefano, su oltre una ventina di doline nel territorio di Santaninfa, in provincia di Trapani. — L'autore esordisce col riassumere brevemente alcuni scritti riguardanti distinzioni e classificazioni di doline, del Cvije, Marinelli O., Gortani e Viola e con un ricco elenco di lavori concernenti fenomeni carsici. Passa in seguito ad esaminare gli studi precedenti sulle doline nei gessi di Sicilia, quasi unicamente del Marinelli (O.); quindi la costituzione geologica delle regione studiata illustrandola con un profilo tettonico. La regione consta principalmente di gessi, assai di rado associati, nella parte superiore, con lenti di calcare gialliccio con *Pecten aduncus* Eichw., che servono all'acqua per la deposizione di travertini. Questa formazione gessosa, da riferirsi alla serie ges-

sosa-solfifera di Sicilia, riposa, nel territorio di Santaninfa. concordante sopra argille con molasse, e si immerge, trasgressivamente, a S. sotto marne passanti ad argille. Al loro contatto nascono alcune sorgenti seletinose; tuttavia la regione è assai povera d'acqua.

Il Gemmellaro descrive ed illustra caso per caso oltre una ventina di doline [*xabbiu* (masc.), o *xabbia* (femm.), localmente], di cui diciannove ben definite. Quest'ultime quasi tutte sono scavate nei gessi; due sole si aprono oltre che nei primi anche in un conglomerato pliocenico trasgressivamente in contatto coi medesimi: sotto sono *semplici*, le rimanenti con inghiottitoio. Di queste, cinque dovute a sprofondamenti di volte di cavità sotterranee, ma in seguito grandemente modificate dalle acque superficiali; all'azione di quest'ultime unicamente invece si devono le sei rimanenti doline con inghiottitoio.

L'A. distingue le doline semplici «poste lungo il corso sotterraneo dell'inghiottitoio di cavità soprastanti ad esse» da quelle «sitate a monte di altre che hanno l'inghiottitoio»: le prime sono originate da sprofondamenti causati dalle acque sotterranee e superficiali, o superficiali solamente, su canali sotterranei; le seconde sono attribuite a sprofondamento dovuto a corsi acquei sotterranei, di cui fu constatata l'esistenza.

Le doline *semplici* raggiungendo col tempo, per progressiva escavazione delle acque, i canali sotterranei da cui furono causate, si trasformano in *doline con inghiottitoio*.

Il Gemmellaro osserva ancora: che gl'inghiottitoi stanno in relazione con la pendenza degli strati; che il contorno delle doline è allungato da valle a monte e, in minor grado, da monte a valle, per causa di lenti e successivi crolli dell'imboccatura dell'inghiottitoio: nelle zone pianeggianti predominano cavità circolari, e ciò in causa dell'uniformità nell'azione escavatrice dell'acqua. — Una dolina sola deriva dall'unione di due minori (*doline multiple*). — Le cavità sono allineate secondo la direzione di canali sotterranei.

In generale, riguardo all'origine delle cavità studiate, l'A. ritiene prevalente l'azione delle acque superficiali su quella delle acque sotterranee; danno inizio alle doline piccole frane interne dovute a corsi d'acqua sotterranea, frane producenti delle cavità che tosto prende il gioco erosivo e corrosivo delle acque superficiali. — Corredano lo scritto alcuni rilievi topografici (eseguiti colla bussola e col barometro) e cinque tavole topografiche. E. F.

STELLA (AUGUSTO). — **Studi sulla idrologia sotterranea della pianura del Po.** — «Memorie descrittive della carta d'Italia» (con 10 tavole), vol. XVII. — Roma, 1915.

Scopo del presente scritto è, come dice l'A. stesso, di farci un'idea «delle condizioni idrologiche delle falde acquifere in relazione alle loro costanti fisiche». Esposti nella prima parte del lavoro i problemi principali, l'A. passa a studiare particolareggiatamente la falda freatica del Tavoliere Torinese. Questo è costituito da terreni di trasporto, sciolti o talora localmente cementati, variabilissimi ovunque però e distinti in terreni morenici che formano i ben noti anfiteatri di Rivoli ed Ivrea, o quello assai minore di Corgnè, a caratteristica struttura caotica di elementi ghiaioso-ciottolosi; in terreni del diluviale antico, a struttura più regolare, ma fortemente ferrettizzati: gli uni e gli altri assai poco o nulla

permeabili alle acque meteoriche, quindi con acque sotterranee assai scarse ed irregolari; infine in depositi diluviali recenti ed alluviali, più regolarmente disposti o quasi pianeggianti, con vera idrografia sotterranea, dallo Stella chiamati per brevità « terreni della pianura propriamente detta ».

Delle tre parti in cui l' A. divide la pianura piemontese, la settentrionale, la meridionale e la centrale, quest'ultima, a positura elevata, è quella che forma il cosiddetto *Tavoliere Torinese*, sul cui margine sta appunto la città di Torino. Ricco d'una falda acqua sotterranea, essa è perforata da numerosi pozzi, via via meno profondi a misura si discende da monte a valle, mentre alla periferia dà origine a sorgenti perenni. Su molti di tali pozzi o sorgenti si fecero delle lunghe e regolari osservazioni, completate poi dall'A. con una serie di nuovi rilievi ed in specie del pelo libero della falda freatica. Le misure ridotte, con opportune correzioni, alla fine di Giugno, sono riportate in una tavola idro-topografica in cui sono segnate le curve del pelo liquido della falda, decorrenti relativamente con assai regolarità, con pendenza generale di 4 o 5 per cento, un minimo di meno dell'1 per cento ed un massimo del 10 o 12 per cento alla periferia dell'altipiano, dove appunto vengono a giorno la sorgenti dovute allo sfiorare della falda sopra alluvioni minute padane. Il medio spessore della falda è forse di una ventina di metri.

La regione della Venaria si trova al margine settentrionale del Tavoliere Torinese, alla confluenza della Ceronda colla Sturo di Lanzo: costituita da terreni antichi ferrettizzati, alluvioni terrazzate ed alluvioni recenti e perforata da pozzi tubolari, di cui uno raggiunge, a 100 m. di profondità, i terreni del « pliocene marino ». Gli orizzonti acquiferi si possono individuare in tre gruppi: « superiore » intorno a 30 m. di profondità; « intermedio » da 50 a 70 e « inferiore » da 80 a 100, più individuati i due ultimi di quella superiore.

Il territorio di Pavia è costituito da un ripiano elevato di alluvioni terrazzate (diluviali) e d'una bassura, estesa specie sulla destra del Ticino, di terreni alluviali minuti. Le maggiori perforazioni, che raggiungono i 140 metri sotto il suolo della città, cioè 60 m. sotto il livello marino, attraversano un sottosuolo di sabbie con banchi di argille e terra. In questo gran spessore di terreno si può distinguere la falda freatica superiore, ad una profondità media di 5 m. sotto il suolo, da quelle inferiori, distinte in un *gruppo superiore* (da 15 a 70 m. di profondità), ed uno *inferiore* che raggiunge le maggiori profondità esplorate.

L'A. dopo aver cercato e discusso volta a volta le costanti fisiche e idrologiche di ciascuna delle falde delle regioni studiate, nel quale esame ci è impossibile seguirlo, passa allo studio della regione delle falde freatiche e artesiane della pianura torinese. Desso si fonda su osservazioni idrometriche fatte, a più riprese, intorno a pozzi comuni od artesiani ed a sorgenti. Tali osservazioni riguardano i pozzi dell'altipiano a monte di Torino, a Millefonti, i fontanili nella pianura a Nord e a Sud della stessa città, alcuni pozzi profondi della Venaria ed uno a Candiolo e sono graficamente esposte in diagrammi in tre tavole allegate al volume. Dal loro esame si deduce che oscillazioni annuali, oltrechè nei fontanili e pozzi comuni, esistono pure in quelli profondi tubolari, che anzi notevoli sono anche in questi ultimi; infatti l'escursione del livello piezome-

trico raggiunge 1 m. nel pozzo Lamarmora, ed è superiore ai m. 3,5 nel pozzo di Candiolo.

Del resto il regime delle falde acque sotterranee è estremamente vario nelle diverse zone ed orizzonti: per quelle dell'alta pianura asciutta prevale «un regime a doppia oscillazione annuale dipendente dalle fasi meteoriche», che diventa semplice per le zone inferiori in causa «delle azioni compensatrici della irrigazione»

Il regime delle falde artesiane, non costante, come già osservammo, si avvicina a quello delle falde freatiche di alta pianura, da cui presumibilmente trae alimento, sia nelle fasi che nell'ampiezza di escursione. » E. F.

ISSEL (ARTURO). — **Le caverne e la loro esplorazione scientifica.** — «Annuario 1915 del Club Alpino Italiano — Sezione Ligure».

Più che una vera guida all'esplorazione delle caverne, è questo un breve manuale di speleologia con molti ammaestramenti pratici. — In esso l'Autore tratta delle caverne e dei fenomeni carsici sotto l'aspetto geologico, fisico, paleontologico, zoologico, con particolari istruzioni sulle ricerche paleontologiche e paleontologiche e sul rilevamento topografico delle grotte. Numerose e buone illustrazioni corredano il breve trattato ed alcune notevoli indicazioni bibliografiche lo completano. Dobbiamo esser grati all'illustre Professore di Genova per questa pubblicazione che viene a colmare una lacuna nella speleologia italiana.

E. F.

CREMA (C.) — **Improvvisa formazione di una dolina presso Montecelio in provincia di Roma.** «Boll. della Soc. geol. it.», V. XXXIV (con una tavola).

La dolina si formò il 16 marzo 1915, a nord del paese di Montecelio, ad un'altezza di 230 m. s. m., in una zona da pochi anni disboscata e seminata a frumento. Lo sprofondamento, non preceduto da alcun fenomeno avvertibile, avvenne con forte rombo mentre una densa colonna di polvere s'innalzava nell'aria: le case del rione di NE. di Martecchio furono scosse come da un terremoto.

L'A. visitava la nuova dolina il 30 marzo; essa allora, a contorno subcircolare, aveva il diametro maggiore di 66 m., diretto da E. a O., quello minore di 55; la profondità media era di circa 30 m., le parti verticali, in certi punti strapiombanti; concentricamente agli orli della cavità, a monte, si osservavano notevoli fenditure nel terreno. — La dolina s'apre in calcari a grossi banchi, del Lias inferiore, nei quali le acque facilmente scavano delle gallerie: al crollo della volta di una di esse, determinato da abbondanti e prolungate piogge e, forse, secondo l'Autore, da vibrazioni del *terremoto marsicano*, si deve attribuire la dolina. Ad ogni modo nella valle del Velino, in dipendenza del terremoto marsicano, si produssero altri vari fenomeni carsici, che saranno dal Crema studiati ed illustrati.

EGIDIO FERUGLIO.

DE GASPERI (G. B.). — **Le buche delle fate presso Loro Ciuffenna.** — «Boll. della Sez. Fiorent. del C. A. I.» Anno VI. N. 3 (1 maggio. — Firenze) 1915.

Vi si parla di alcune piccole grotte, aperte nel calcare alberese, ad oriente di Uliveto (m. 600), in comune di Loro Ciuffenna nel Valdarno superiore. Le

buche non raggiungono uno sviluppo superiore ad una quindicina di metri: si tratta di forme vecchie perchè riempite da incrostazioni calcaree.

EGIDIO FERUGLIO.

GORTANI (M.). — **La frana di Clauzetto.** — « Pubblicazione N. 65 dell' Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle acque ». — Venezia, 1915.

La frana di Clauzetto cadde negli ultimi giorni del marzo 1914, lungo la carrozzabile fra Clauzetto e Vito d'Asio (Prealpi dell'Arzino). Geologicamente la regione è costituita dall'ellissoide cretacea del monte Pala, con la gamba meridionale ginocchiata e, con gli strati arenaceo marnosi dell'Eocene, che vi s' affiancano, arrovesciata verso il piano. Le rocce calcaree sono fratturate e spezzate così da formare una vera rovina tutt' intorno alle falde del Pala. Le copiose acque meteoriche che penetrano nella regione calcarea (carsica) e nella massa detritica « premono sopra e contro la cintura arenaceo-marnosa e ne imbevono le argille, e di leggieri si comprende come si formino con facilità superfici di scorrimento e come venga meno il sostegno alle masse detritiche, che di tempo in tempo franano subitamente o scivolano lentamente in basso.

La recente frana di Clauzetto è appunto uno di tali fenomeni, al quale può aver dato causa occasionale sia l'ultimo periodo molto piovoso, sia un'obliterazione di meati che dessero sfogo alle acque del sottosuolo, sia il dilatarsi per gravità o per gelo o per dissoluzione di fratture facilitanti il distacco ».

Chiudono e completano il diligente studio della frana alcune considerazioni su tutta la costiera Clauzetto-Anduins e sui rimedi e provvedimenti che si dovrebbero opporre al pericolo delle frane.

Il lavoro è corredato da una cartina geologica, due profili della zona franata, una carta planimetrica della medesima e cinque nitide tavole fotografiche.

E. F.

TARAMELLI (T.). — **Osservazioni circa la frana di Clauzetto.** — « Atti della Accademia di Udine », Anno 1913-14 (IV serie, volume IV). Udine, 1915.

Il prof. Taramelli visitò la frana di Clauzetto il 19 settembre scorso, come membro della Commissione incaricata dello studio del fenomeno.

Secondo l'illustre Autore, nella falda montuosa di Anduins e Clauzetto esiste una piega-faglia la quale sospinse gli strati cretacei sopra una sinclinale eocenica che ne rimase coperta: perciò sotto la Creta si trovano esclusivamente le rocce arenaceo-marnose dell'Eocene.

Tale accavallamento del resto, io stesso osservai sopra Anduins, e descrissi a proposito delle frane di questa regione [*Studio delle frane di Anduins*, « In Alto », XXVI, n. 4-5 (luglio-dicembre), Udine, 1915].

Questo fenomeno stratigrafico ebbe per conseguenza la fratturazione e lo sconvolgimento delle rocce cretacee ed eoceniche, per cui al loro contatto si stende un'ampia zona detritica che rende indeciso il limite tra la Creta e il terziario. La frana è dovuta al movimento dell'enorme accumulo di rocce di sfacelo del monte Corona, reso fangoso e inzuppato dalle piogge, che scendeva scorrendo sul fondo della valle: secondo Taramelli può essere perciò compresa nelle frane per *cedimento* della classificazione dell'Almagià.

EGIDIO FERUGLIO

**Superficie dei bacini montani della regione Veneta.** — « Pubblicazione N. 62 dell'Uff. Idr. del R. M. alle acque ». — Venezia, 1914.

Ottima idea fu quella dell'Ufficio Idrografico di misurare e pubblicare la superficie dei bacini montani del Veneto. Tali misure furono eseguite sulle carte al 100 mila dell'Istituto Geografico militare nelle quali appunto vennero delimitati i singoli bacini, assumendo come limite della regione montana l'isoipsa di 100 metri eccetto però che per il Torre e il Tagliamento. Illustrano i dati esposti in apposite tabelle, numerosi lucidi (alla scala del 200 mila) rappresentanti bacini misurati. Per la regione friulana, che c' interessa, dobbiamo osservare che venne tolto al bacino del Torre, per unirlo a quello del Tagliamento, il Piano di Tapou, sopra le sorgenti del Torre.

E. F.

**FABIANI (R.).** — **Nota preventiva sui Mammiferi quaternari della Regione Veneta.** — « Atti della Acc. Scient. Veneto-Trentina-Istriana ». — Padova, 1915.

V'è riportato il prospetto, con indicazione delle località, della fauna mammologica del Quaternario veneto ed istriano, oggetto di studio ed illustrazione riassuntivi da parte dell'Autore. studio che sarà pubblicato in uno dei prossimi volumi delle Memorie dell'Istituto Geologico di Padova. L'elenco comprende, fra specie, sottospecie e razze, 47 forme.

E. F.



