

Mondo sotterraneo

RIVISTA ITALIANA

di speleologia e idrologia

PUBBLICAZIONE

bimestrale del Circolo Speleologico
ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

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

COLLABORATORI:

Almagià prof. Roberto (Univ. di Roma) — *Bertacchi prof. Cosmo* (Univ. di Torino) — *Bortolotti prof. Ciro* (R. Istituto Tecnico di Genova) — *Colamonico prof. Carmelo* (R. Istituto Tecnico di Napoli) — *Dainelli prof. Giotto* (Univers. di Pisa) — *Dal Piaz prof. Giorgio* (Università di Padova) — *Del Campana prof. Domenico* (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — *De Lorenzo prof. Giuseppe* (Univ. di Napoli) — *De Marchi prof. Luigi* (Univ. di Padova) — *Desto dott. Ardito* (Palmanova) — *De Stefani prof. Carlo* (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — *De Toni ing. Lorenzo* (Udine) — *Errera prof. Carlo* (Univ. di Bologna) — *Feruglio prof. Domenico* (Udine) — *Feruglio dott. Egidio* (Udine) — *Fossa-Mancini prof. E.* (R. Università di Pisa) — *Marinelli prof. Oltino* (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — *Principi prof. Paolo* (Univ. di Genova) — *Ricchieri prof. Giuseppe* (R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano) — *Simonelli prof. Vittorio* (R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Bologna) — *Stegagno prof. Giuseppe* (Ferrara) — *Trabucco prof. Giacomo* (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — *Vinassa de Regny prof. Paolo* (Univ. di Parma).

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE

presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine

UDINE 1921 - TIP. D. DEL BIANCO & FIGLIO

SOMMARIO

Memorie e relazioni. — *Egidio Feruglio*: Il Forán di Landri nuova stazione preistorica in Friuli. — *Giacomo Trabucco*: Le sorgenti del monte Amiata. — *Leonardo Ricci*: La temperatura dell'Oliero — *Domenico Del Campana*: Uccelli paleolitici della grotta di Golino a Talamone (prov. di Grosseto).

Recensioni ed annunci bibliografici relativi ad opere di *K. Absolon, R. Battaglia, A. Beram, V. Brehm, E. Clerici, Th. Delachaux, G. Depoli, R. Fabiani, M. Maroevich, G. Negri, L. Pieragnoli, Fr. G. Rambousex, V. Sabatini, H. Simroth*, redatti da Egidio Feruglio e Lodovico di Caporiacco.

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

Presidente: MUSONI dott. cav. uff. FRANCESCO

Vice-Presidente: Feruglio prof. dott. Domenico

Segretario: Feruglio dott. Egidio

Cassiere: Desio dott. Ardito.

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

Revisore dei conti: Sadnig dott. Giovanni.

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

Si dà gratuitamente ai soci del Circolo.

Pel non soci l'abbonamento annuo è di L. 6 anticipate per l'interno, 7 per l'estero



MONDO SOTTERRANEO

* Rivista italiana di speleologia e idrologia *

EGIDIO FERUGLIO

Il "Foràn di Landri,,

nuova stazione preistorica in Friuli

SOMMARIO: 1. Descrizione della caverna — 2. L'esplorazione del fondo della caverna — 3. Gli avanzi animali — 4. Gli avanzi dell'industria umana — 5. Considerazioni generali — *Bibliografia.*

1. *Descrizione della caverna.* — Il *Foràn di Landri*, detto anche *Ciòndar di Landri*, si apre ai piedi dell'alta cornice rocciosa che recinge la testata della valle del Ciarò di Prestento, nel Cividalese. Ha ingresso ampio, di forma irregolarmente ellittica, aperto sul davanti di un breve spiazzo artificiale (in friul. *rònc*) già ridotto a coltura, con viti e con qualche albero fruttifero. Vi si perviene per un viottolo che dirama dal sentiero che, superata la balza rocciosa dianzi ricordata, conduce al pianoro detto *Pocivalo* e di là poi al villaggio di Valle (m. 687).

La bocca della caverna è a circa 425 metri s. m. e mette in una specie di vestibolo poco ampio e col tetto incurvato e assai alto: il vestibolo, mediante un diaframma roccioso forato alla base in forma di volta semicircolare, è separato dalla sala interna della grotta, ampia e illuminata dalla luce del giorno.

La caverna è diretta da sud a nord: dal lato NE della camera interna, che è lunga una quindicina di metri, si diparte una breve galleria che va rapidamente innalzandosi finchè la volta si congiunge col fondo roccioso. Nella parete nord della sala, si apre uno stretto pertugio, quasi impraticabile, che mette in un diverticolo terminante in un sifone.

Da quest'ultimo sgorga perennemente un ruscello d'acqua

che, traversato il fondo della grotta, esce all'aperto, passando sotto un breve arco naturale in roccia, e si unisce al rio Forán (*).

La volta della sala interna è abbastanza alta e a sezione quasi semicircolare. Il fondo, avanti gli scavi, era quasi piano, se si prescinde dal letto del rigagnolo e da alcune tracce delle sue divagazioni ed era composto di terra sciolta con frammenti rocciosi e costantemente umidiccio per l'acqua del ruscello e per lo stillicidio che cade, più o meno abbondante a seconda del tempo, dal soffitto della sala. Presso la parete orientale emergeva quasi a gradinata il fondo roccioso con incrostazioni stalammitiche.

La caverna è scavata in una specie di breccia o conglomerato calcareo, a piccoli elementi trattenuti piuttosto fortemente da un cemento calcareo o calcareo-marnoso.

L'ingresso è rivolto a mezzodi, e, prima degli scavi, vi sor-

(*) Nel presente specchietto sono riuniti i dati di temperatura dell'acqua del ruscello.

Data	Ore	Aria esterna	Acqua del ruscello	Osservatore
26 - XI - 93	—	—	12°	Tellini
21 - II - 98	—	—	10°	Gita soc. del C. S.
4 - IV - 08	—	19°, 5	10°, 2	De Gasperi
24 - XII - 08	10	6°, 1	10°, 9	»
7 - XI - 09	11	13°, 2	11°, 6	»
10 - III - 21	17	7°, 1	9°, 6	Feruglio
11 - » - »	8.40	5°, 8	10°	»
» - » - »	13.30	11°, 8	11°, 2	»
» - » - »	18	7°, 8	11°, 3	»
12 - » - »	8.45	7°, 4	11°, 3	»
» - » - »	13.30	12°, 5	11°, 3	»
14 - » - »	10	12°, 8	11°, 5	»
» - » - »	13.30	15°, 4	11°, 2	»
» - » - »	18	11°, 3	11°, 3	»
15 - » - »	9	12°, 6	11°, 3	»
» - » - »	16	14°, 3	11°, 3	»
16 - » - »	11.15	16°, 4	11°, 5	»
» - » - »	18	14°, 8	11°, 6	»
17 - » - »	9.45	14°, 4	11°, 6	»
» - » - »	16	15°, 9	11°, 5	»
18 - » - »	9.45	14°, 7	11°, 7	»
» - » - »	18	12°, 8	11°, 9	»
19 - » - »	10	13°, 8	11°, 3	»

geva un basso muricciuolo a secco destinato a deviare il ruscello nel rio Forán.

Dopo le piogge, il ruscello è alimentato da un filo d'acqua che scende a cascata da una fenditura aperta nella parete posteriore del vestibolo, a 11 m. dal suolo, per la quale si accede ad un corridoio angusto e tortuoso, che corre al disopra del piano inferiore della caverna e termina in una saletta ornata di ricche e belle concrezioni calcaree.

Questa parte superiore della caverna non è accessibile che con l'aiuto d'una scala ed è tutta aperta nella roccia, per cui sarebbe stato vano tentarvi delle ricerche paleontologiche.

Il *Forán di Landri*, già per molti indizi era sospettato quale sede dell'uomo preistorico. La sua ubicazione, l'ampia apertura, rivolta a mezzogiorno e prospettante un lembo della pianura del Natisone e del Torre e insieme la spaziosità della parte interna, rendevano questa caverna, forse più di qualunque altra del Friuli, atta ad ospitare i primitivi abitatori della nostra regione (1).

Il *Forán di Landri* è stato visitato in varie riprese dai soci del Circolo Speleologico e fu descritto per la prima volta dal *Tellini* (2) che ne pubblicò la pianta. Quinti, fu rivisitato e meglio esplorato dal *De Gasperi* (3) che vi eseguì anche un piccolo scavo allo scopo di rintracciarvi gli eventuali avanzi dell'industria umana, il quale scavo peraltro, probabilmente perchè troppo superficiale, non ha dato alcun risultato.

Nel 1914, Giovanni Piacentini vi ritentò la ricerca, la quale riuscì pure infruttuosa. Lo scorso anno, uno scavo d'assaggio aperto in due punti diversi nel fondo della caverna, mi fornì sicure tracce dell'uomo preistorico e alcuni avanzi fossili di mammiferi. Ciò determinò il Circolo Speleologico a intraprendere una esplorazione metodica ed accurata del fondo della caverna, la quale venne eseguita nello scorso mese di marzo, sotto la direzione dello scrivente, con l'aiuto finanziario, oltre che del Circolo, della Società italiana di Paleontologia umana, della Regia

(1) È leggenda diffusa fra gli abitanti dei paesi circconvicini che la caverna, come la prossima grotta detta *Forán des Agánis*, abbia servito nei remoti tempi di dimora ai cosiddetti *pagáns* o *pagánis*, uomini o donne di costumi primitivi. La leggenda non è propria del resto di questa sola caverna, ma viene attribuita a molte altre grotte del Friuli e della Slavia friulana.

(2) *Tellini*. — *Peregrinazioni speleologiche*.

(3) *De Gasperi*. — *Il Forán di Landri*.

Soprintendenza ai musei e scavi del Veneto e l'interessamento personale del prof. conte Ruggero della Torre, direttore del Regio Museo Archeologico di Cividale.

2. *L'esplorazione del fondo della caverna.* — Gli scavi furono iniziati il 10 marzo, con dieci operai, sotto la direzione e la continua sorveglianza dello scrivente. Il lavoro di sterro, incominciato nel fondo della sala interna, è stato gradualmente esteso a tutto il piano della grotta. Il piano, come appare dall'unita pianta (fig. 1), fu diviso in diverse sezioni, al fine di non confondere l'ubicazione precisa degli eventuali reperti. Lo scavo, incominciando dall'alto, andò successivamente intaccando i diversi strati: il materiale di sterro veniva trasportato sul davanti della caverna e ivi, dopo un'accurata vagliatura, rovesciato giù pel pendio del monte.

Il lavoro proseguì per una decina di giorni, dapprima con dieci operai, ai quali furono poi aggiunti altri tre. Il volume del materiale così asportato e ripassato si può valutare a circa 90 metri cubi.

Prima di iniziare lo scavo, si approfondì il letto del ruscello, onde evitare allagamenti e per favorire il deflusso delle acque, allora, in grazie di un lungo periodo di bel tempo, poco abbondanti; e fu aperta una trincea sull'ingresso per modo da deviare il rigagnolo sulla destra. Ad onta di queste precauzioni, il lavoro non riescì sempre facile, specialmente quando si raggiunsero gli strati più profondi che, essendo imbevuti d'acqua, la lasciavano gemere da ogni lato e in parte a causa delle infiltrazioni del ruscello che, essendo trattenuto all'ingresso dall'affiorare del fondo roccioso, non s'è potuto sufficientemente approfondire e che per ciò si è tentato di arginare con due sponde laterali di argilla e di pietrisco.

Sul pavimento della caverna erano disseminati alcuni frammenti di roccia che vennero gettati fuori dell'ingresso: il piano era costituito di terriccio sabbioso, giallastro-scuro, originato dalle deposizioni del ruscello. Qua e là in esso appariva qualche buco poco profondo, scavato dalle acque o aperto dal proprietario del fondo che col terriccio levato nell'interno della grotta aveva spianato la breve terrazza che vi si stende sul davanti.

Scavi profondi, per quanto mi consta, non vi erano mai stati eseguiti: la regolarità della successione degli strati incontrati nello scavo, tenderebbero ad escluderlo.

La successione di questi strati si presentò diversa nelle tre principali sezioni (distinte con le lettere A, B, C) in cui fu di-

viso il fondo della grotta, ma nel complesso, in ogni singola parte essa era abbastanza uniforme e regolare.

Nel vano A si stendeva un breve ripiano, un po' ondulato e in dolce pendio dalla parete verso il ruscello. Superficialmente appariva costituito di terriccio con pietrisco compresso e quasi asciutto; qua e là vi emergeva il fondo roccioso che declina a gradinata verso il centro della caverna, sottoponendosi allo strato di terra sciolta. Quest'ultimo, sino a 50-80 cm. di profondità, era composto di pietrisco calcareo (dovuto alla frantumazione delle rocce in cui è aperta la grotta) e di qualche masso di pochi decimetri di lunghezza, ravvolti in un terriccio grigio-giallastro, scuro. Lo strato si smoveva con discreta facilità col piccone. Solo accanto alla parete s'incontrò qualche lama di stalammite che si dovette spezzare colla punta del mazzapicchio. Questo strato ha fornito pochi resti ossei, alcuni cocci e uno o due oggetti di selce, insieme con qualche carbone: il tutto rimescolato senza alcun ordine di successione.

In *a*, sotto questo livello (*a 1*) s'incontrò ancora, per lo spessore di qualche decimetro, pietrisco e qualche masso impastato da una terra sabbioso-argillosa, gialliccia o bianchiccia (strato *a 2*) presso la parete nord si scoprì qualche lama di stalammite. Questo strato di argilla chiara con pietrame, affatto sterile, seguitava nella sezione *b* (strato *b 2*) dove, ad un metro di profondità, presso il ruscello, venne a giorno il fondo della caverna composto di marna. La roccia, fra *a* e *b*, forma come un piccolo sprone che era semisepolto nel terriccio e che fu messo allo scoperto dallo scavo.

In *a*, lo scavo raggiunse una profondità massima di m. 1,2, ponendo alla luce il fondo roccioso che quivi declina a gradinata verso il centro.

Al confine con la sezione *h* ed *e* si osservava la successione seguente dall'alto al basso:

- 1) cm. 20 di terriccio sabbioso-argilloso con pietrisco.
- 2) cm. 40-50 di terra sabbioso-argillosa, di color grigio-cenere.
- 3) cm. 50-60 di argilla gialliccio-chiara, compatta, *sterile*.
- 4) fondo roccioso.

In *b* si raggiunse una profondità massima di m. 1,30 sotto il piano originario della caverna, mettendo a giorno gli strati seguenti:

- 1) cm. 60 al massimo di pietrisco e terriccio giallastro con qualche avanzo osseo.
- 2) cm. 70 di argilla chiara, tenace, affatto sterile.

Lo strato superiore (*a 1* e *b 1*) come vedremo, ha fornito avanzi dell'orso speleo, mescolati con pochi resti dell'industria umana; esso appariva rimaneggiato e, originariamente, doveva estendersi per più ampio tratto nell'interno della grotta.

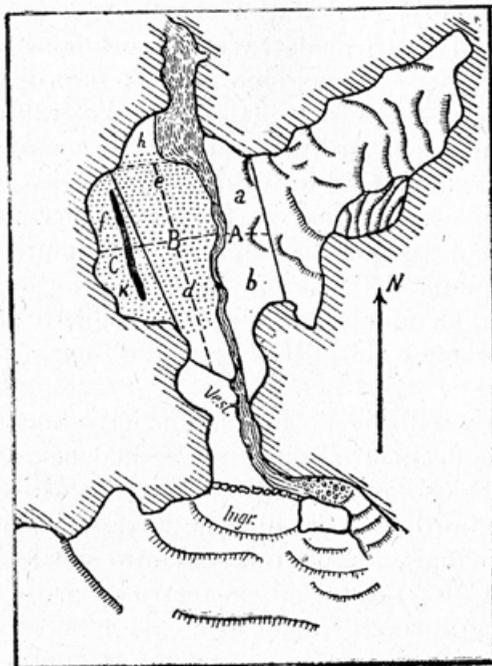


Fig. 1. — Pianta della caverna alla scala di 1 a 670.

Il fondo della caverna è stato diviso in tre principali sezioni distinte con le lettere A, B, C, divise a loro volta in sezioni minori contrassegnate con lettere minuscole dell'alfabeto. — La zona punteggiata è quella occupata dalla lettiera di strame: nel vano C è indicato il posto occupato dal tronco di quercia.

Nella parte centrale e orientale della caverna, cioè in B e in C, la successione degli strati venuta alla luce con lo scavo, si presentò del tutto diversa che in A. Essa ha fornito la massima parte del materiale sia paleontologico che preistorico.

Lo strato superiore constava di un terriccio alluvionale molle, sabbioso-argilloso, giallastro-scuro: al disotto del vano C e in un tratto di B, giaceva un acciottolato composto di pietre irregolari, infisse le une accanto alle altre e con gli interstizi riempiti di pietrisco.

Sottoposto all'acciottolato, si stendeva uno strato di limo sabbioso-argilloso, grigio-cinereo, con carboni, poche ossa e qualche oggetto di selce e alcuni cocci. Più in basso s'incontrò un

letto di stame marcio e schiacciato pel peso degli strati soprastanti, nel quale si rinvennero parecchi cocci e diverse ossa.

Alla base dello strato di foglie si trovò un sottile strato di ghiaino compresso e battuto, ricco di avanzi ossei e dell'industria umana, disteso sopra un banco di argilla verdiccia, tenace, affatto sterile, con nuclei marnosi verso il basso, con qualche ciottolone di un decimetro e più di diametro verso l'alto.

Più particolarmente, nella sezione *e NO*, la successione degli strati era la seguente:

1) cm. 5-10 di sabbia e limo giallastro-scuro, *sterile*;

2) acciottolato di pietre irregolari, di un decimetro e più di lunghezza, poste le une accanto alle altre e cementate con ghiaino compresso: lo strato è alto complessivamente 25-30 cm. ed è fondato sur una specie di limo sabbioso cinereo, con carboni.

In *e SO* e *d NO* gli strati, a incominciare dall'alto, si seguivano:

1) limo c. s., dello spessore di 30-40 cm.;

2) acciottolato c. s.;

3) cm. 40-50 di limo color cenere, imbevuto d'acqua, pastoso, con pezzi di carbone, *sterile*;

4) cm. 40 di stame semidecomposto, fetido, di colore brunerastro, composto di fronde di felce aquilina e di foglie di castagno, quercia ecc. Lo strato, specie nella parte inferiore, ha fornito cocci, denti di capra e pecora, e una scheggia d'osso;

5) cm. 2-4 di pietrisco e sabbia battuta e compressa, in modo da formare un pavimento abbastanza solido che si dovette rompere col piccone. Vi si trovarono pochi cocci e alcuni frammenti d'ossa;

6) cm. 75 di argilla grigio-verdiccia, con qualche ciottolone calcareo e nuclei di marna sfatti alla superficie e del diametro talora di un decimetro e più: *sterile*;

7) a due metri di profondità sotto il piano originario della caverna, se ne incontrò il fondo composto di marna grigia, dal cui spappolamento deve derivare lo strato argilloso soprastante. Difatti, superiormente la marna era imbevuta d'acqua e convertita in argilla; al di sotto era quasi asciutta e si scheggiava, sotto i colpi del piccone, in nuclei concoidali.

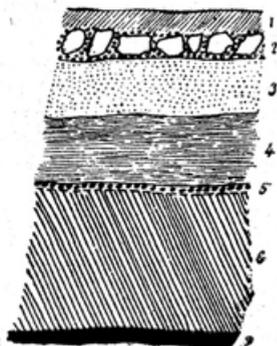


Fig. 2. - Sezione verticale attraverso il fondo della caverna, in *e NO*.

Lo strato 3), specie se essiccato, appariva cosparso di grossi pigmenti azzurri di vivianite che apparivano anche alla superficie degli oggetti che vi si trovavano sepolti. Un'analisi eseguita dal dott. A. Culot sur un campione prelevato al limite fra *h* ed *c*, conteneva su 100 parti:

Perdita a fuoco (compresa l'umidità che era del 4,65 %)	10,56
Silice totale (Si O ₂)	75,13
Ossido di ferro e di alluminio (Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃)	11,40
Ossido di calcio (Ca O)	2,50
Ossido di magnesio (Mg O)	tracce
Anidride fosforica (P ₂ O ₅)	0,25
Non determinate e perdite.	0,16
	100,00

In *c* NE e SE e in *d* NE, la successione degli strati è identica a quella già sopra riportata, salvo che vi manca l'acciottolato il quale è invece sostituito da uno straterello di sabbia e ghiaia con poco cemento argilloso, la stessa che connette le pietre dell'acciottolato.

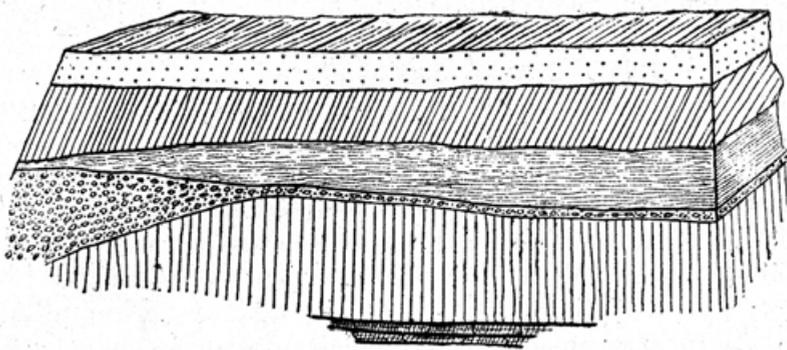


Fig. 3. — Sezione attraverso il fondo della caverna lungo la linea divisoria tra il vano A e i vani *c* e *d*.

Lo strato più ricco di avanzi fossili e dell'industria umana, è risultato il pavimento ghiaioso manufatto che sostiene la lettiera di stame.

Al confine fra A ed *c*, in corrispondenza del letto del ruscello, lo strato di stame cessava quasi improvvisamente, venendo a contatto con lo strato di pietrisco (*a*), del vano A, e così pure vi cessava lo strato soprastante di limo cinereo.

La lettiera riposava quivi sopra il solito pietrisco calcareo, saldamente rilegato da un'argilla verdognola, superiormente

compressa per modo che si dovette romperla col piccone. Questo impasto breccioso conteneva ossa, cocci e qualche oggetto di selce ed era in continuazione del pavimento che sostiene la lettiera. Quasi identica è la successione degli strati in *d* NE-SF-SO, dove lo strato di foglie andava sensibilmente assottigliandosi fino a sparire presso il vestibolo. In questo punto il sottoposto pavimento di pietrisco s'ispessiva in forma di banco contenente ossa per gran parte spezzate (di capra, pecora e bue), qualche oggetto di selce, un nucleo pure di selce e un pendaglio di pietra lavorato. Questo banco trovavasi a m. 1,10 sotto il piano originario della grotta e rappresenta il *focolare*, com'è attestato dalla presenza di cenere e di carboni, dei rifiuti dei pasti e d'una lastra di calcare arenaceo-marnoso, alta 25 cm. e grossa un decimetro, a contorno angoloso, irregolare, che si trovò infitta verticalmente nel suolo ghiaioso. La pietra è stata certamente portata dal di fuori e conficcata a bella posta.

Nel vano C e nella sezione *e* NO-SO, gli strati si succedono regolarmente dall'alto al basso:

1) fino a 35 cm. di sabbia, ghiaia, e limo argilloso, *sterile*, con massi posti gli uni accanto agli altri;

2) cm. 40 di limo argilloso-sabbioso, grigio-cinereo;

3) cm. 40 di strame marcio;

4) cm. 5-10 di ghiaie battute e qualche ciottolone disposto senza alcun ordine apparente;

5) argilla verdiccia con pietrisco e qualche masso, *sterile*.

Lo scavo non è stato più oltre approfondito.

La parete orientale s'immerge a strapiombo nel terreno.



Fig. 3 bis

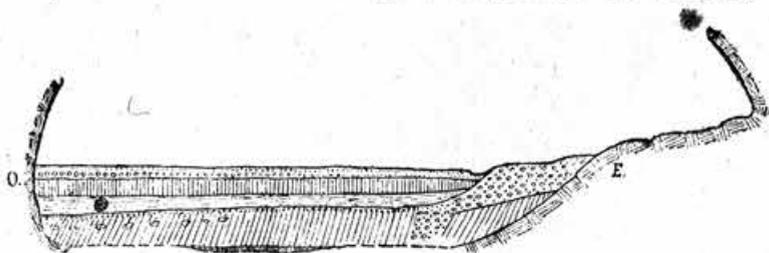


Fig. 4. — Profilo trasversale del fondo della caverna lungo la linea divisoria delle sezioni *a-b*, *c-d*, *f-k*. Scala: 1 a 400.

Nello spessore dello strato di foglie si trovò un tronco di quercia semi-decomposto, lungo 7 m. e disteso orizzontalmente nel senso della lunghezza della caverna, come è indicato dalla fig. 1

Gli strati 3) e 4) fornirono ossa di capra, di pecora, di maiale e alcuni cocci.

Nel *vestibolo* lo scavo ha raggiunto circa un metro di profondità, mettendo alla luce del pietrame, evidentemente rimaneggiato, impastato con poca argilla verdognola e contenente scarsi frammenti ossei e qualche cocci e insieme qualche grosso masso. Non si è raggiunto il fondo della caverna.

All'*ingresso*, si scavò una piccola trincea di assaggio che non venne ulteriormente approfondita: vi si trovò terra di riporto con pietrisco, contenente qualche pezzo fittile.

Un breve scavo fu infine eseguito sul fondo della nicchia in roccia che si apre sulla sinistra dell'imbocco della caverna: vi si incontrò terra di riporto sparsa di radici, con qualche cocci e scheggie di selce. Il fondo roccioso si trovava a 40-45 cm. di profondità.

Il deposito è stato così nella massima parte esplorato, in modo però non esauriente. Rimane da investigare il terriccio, certamente di riporto, che trovasi davanti l'ingresso della grotta; lo strato profondo del vestibolo; il banco argilloso della sala, che peraltro dagli assaggi eseguitivi è risultato interamente sterile, e il vano *h* dove lo scavo non s'è potuto continuare a causa dell'acqua del ruscello che vi forma una piccola pozza.

3. *Gli avanzi animali.* — Il materiale fossile ritrovato nella caverna è piuttosto scarso sia per la quantità che per la varietà delle specie animali rappresentate (1). Trattasi quasi esclusivamente di ossa di mammiferi, alcune complete, la massima parte invece spezzate, talune anzi, per il loro stato frammentario, rese di difficile determinazione specifica.

Queste ossa provengono specialmente dagli strati con avanzi dell'industria umana e, come è attestato dalle loro superfici di rottura di aspetto generalmente antico (prescindendo, beninteso, dagli spezzamenti e dai guasti, del resto facilmente riconoscibili, riportati durante il lavoro di scavo), rappresentano in buona parte rifiuti di pasto dei primitivi abitatori della caverna.

Nell'unita descrizione dei reperti fossili, ho indicato, per i resti più importanti, il luogo e lo strato di provenienza: in fine poi a ogni singola descrizione, sono ricordate le altre località del Friuli con avanzi fossili delle medesime specie.

(1) Esprimo la mia gratitudine al professor Giorgio Dal Piaz dell'Università di Padova, per le gentile ospitalità concessami nel Museo Geologico da lui diretto, per lo studio del materiale osteologico qui illustrato.

Ursus spelaeus Blum. et Rosenm.

Gli avanzi di questa specie sono venuti alla luce esclusivamente nel vano A, dallo strato di terra sciolta con pietrisco, ad una profondità variabile fra 3-4 decimetri sotto il suolo originario e il fondo roccioso della grotta.

Alcuni frammenti di ossa giacevano sotto lame di stalammite che, per la loro solidità, si dovettero rompere col piccone. Questo strato appariva rimaneggiato: qua e là, a varia profondità, vi si trovarono anche de' carboni e pezzi fittili.

Le ossa di orso speleo hanno la superficie annerita e talora incrostata di calcare: sono molto pesanti ed hanno aspetto quasi lapideo; in quelle spezzate, le superfici di rottura sono pure annerite e leggermente incrostate di calcare. In complesso, il loro aspetto è ben diverso di quello degli avanzi ossei ritrovati nelle altre parti della caverna e tale che induce a ritenerle assai più antiche di questi ultimi; mentre la loro spezzatura (la quale non può apparire che opera dell'uomo), la presenza di un canino d'orso scheggiato in forma di punta e la commistione delle ossa con residui dell'industria neolitica, ne attestano il profondo rimaneggiamento subito posteriormente (e forse di molto) alla loro presenza nella grotta.

I resti ossei sono i seguenti:

1) Un frammento di branca destra di mandibola, di colore oscuro e con la superficie leggermente incrostata di calcare. Vi si conservano il foro alveolare del M1 e il M2. Quest'ultimo ha la corona assai logora, quasi piatta, con le cuspidi poco rilevate; misura 30 mm. di lunghezza (diametro antero-posteriore) e 18.5 di larghezza (diametro trasverso).

2) Un canino inferiore destro di individuo adulto, con la radice chiusa e la corona un po' logora: misura in lunghezza mm. 8.7 e in larghezza 3.7.

3) Un canino inferiore sinistro con frammento di mandibola presso la sinfisi mandibolare e l'alveolo aperto: è scheggiato nel senso della lunghezza ed ha la punta rotta. La radice è chiusa: è lungo un po' più di 93 mm.

4) Un incisivo, con la radice incompleta. Il diametro trasverso massimo è di mm. 12.7 e l'altezza certamente superiore ai 37 mm.

5) Due premolari, l'uno con la corona spezzata da un colpo di piccone, di lunghezza non inferiore ai 38 mm. e l'altro lungo mm. 39.

6) Due radii, l'uno destro e l'altro sinistro, mancanti delle epifisi.

7) Due pezzi di femore spezzati in antico, come indicano le superfici di rottura annerite e con qualche incrostatura calcarea.

8) Un calcaneo sinistro, mancante delle faccette articolari e dell'apofisi del cuboide. Dal confronto con l'orso della grotta di Pocala di Nabresina, conservato nel R. Museo Geologico dell'Università di Padova e illustrato dal *Fabiani* (1), l'osso in parola risulta di dimensioni sensibilmente inferiori.

Diametro trasversale della tuberosità del calcaneo	mm.	35,1
» antero-posteriore	» » » »	39,5
» » » massimo	» » »	45,5

9) Quinto metarsale sinistro:

Lunghezza assoluta	. . . . .	mm.	89
Altezza dell'epifisi inferiore	. . . . .	»	15
Diametro trasverso dell'estremità superiore	. . . . .	»	29,1
» antero-posteriore	» »	»	30,5
» trasverso del corpo dell'osso	. . . . .	»	13,7
» antero-posteriore	»	»	16,4
» » della cresta media	. . . . .	»	18,3
» trasverso della superficie articolare	. . . . .	»	23,9

10) tre metacarpi o metatarsali completi ed uno incompleto.

11) prima falange di sinistra, completa:

Lunghezza totale	. . . . .	mm.	52
Altezza della troclea	. . . . .	»	14,6
Diametro trasverso dell'estremità superiore dell'osso	»	»	26,9
» antero-posteriore	» » » »	»	22,2
» trasverso della troclea	. . . . .	»	11,4
» » dell'estremità inferiore della troclea	»	»	20,7
» antero-posteriore del condilo interno	. . . . .	»	14,2
» » del condilo esterno	. . . . .	»	13,9
» trasverso dell'osso	. . . . .	»	18,4
» antero-posteriore	. . . . .	»	13

Appartengono inoltre all'orso speleo alcuni pezzi di costole e frammenti d'altre ossa indeterminabili. In conclusione, i carat-

(1) *Fabiani*. — *I mammiferi Quaternari della regione Veneta*.

teri e le misure date corrispondono a quelli del tipico *U. spelaeus*; il quale, in Friuli, è già stato segnalato nelle *grotte di Viganti*, di *S. Giovanni d'Antro* e nella *Velika Jama*, in quest'ultima in un livello sottostante e più antico di quello contenente avanzi dell'industria neolitica.

Martes Martes L. o M. Foina Erxl. ?

Appartiene all'una o all'altra di queste due specie (più probabilmente alla Martora) un ramo mandibolare destro, mancante della branca ascendente, per cui riesce impossibile identificare la specie. Vi si conservano il canino, il premolare 4 e il M1.

La Martora sarebbe nuova per le caverne del Friuli; la Faina invece è già stata segnalata nel *Ciòndar des Paganis*.

Sus scrofa L. var. domesticus (L.)

La specie è rappresentata dai seguenti resti, rinvenuti tutti nel vano C, nello strato di fogliame:

un pezzo di mascellare destro; la parte anteriore d'una mandibola con tre incisivi ed il canino sinistro; due pezzi di mandibola destra e uno di mandibola sinistra; pezzo di mascellare destro; canino inferiore sinistro; parte distale di due omeri sinistri e un radio destro completo, lungo mm. 141,3.

Ciòndar des Paganis; *grotta di Robie*; *Velika Jama*.

Cervus Elaphus L.

Un pezzo di mandibola; un calcaneo sinistro in ottimo stato di conservazione, avente le seguenti dimensioni:

lunghezza assoluta	mm.	113,2
» dell' orlo anteriore	»	56,7
diametro trasverso della tuberosità	»	24,6
» antero-posteriore »	»	33,4
» trasverso massimo	»	48,1
» antero-posteriore »	»	40,5

e infine un astragalo:

lunghezza assoluta	mm.	55,3
» della puleggia	»	32,9
diametro trasverso massimo del corpo	»	33,4
» antero-posteriore »	»	30,5
» trasverso della puleggia	»	22,3
» antero-posteriore del collo	»	21,4
» trasverso della testa	»	32,2
» antero-posteriore della testa	»	30,2

argille lacustri di *Val di Mea*; *Velika Jama*; *Ta-pot-Figouzo*.

Capra hircus L. ed Ovis aries L.

La massima parte del materiale fossile trovato nella caverna, insieme coi reperti dell'industria umana, è da riferire a queste due specie: date le grandi rassomiglianze fra la Capra e la Pecora, riesce assai difficile di precisare se i singoli frammenti appartengono all'una piuttosto che all'altra. La prima però pare più riccamente rappresentata ed è presente coi seguenti pezzi caratteristici o riferibili con ogni probabilità alla Capra perchè trovati insieme con avanzi sicuramente determinabili. Le ossa ora complete, ora spezzate, hanno colorito bruno. La massima parte trovavasi nella lettiera e nello strato di ghiaino compresso ad essa subito sottostante: una parte nello strato di argilla-sabbiosa color cenere:

1) una calotta cranica, di individuo piuttosto giovane, come denotano le suture craniali ancora aperte: vi si conservano i fusti delle corna: mancano invece i mascellari, il nasale, le apofisi zigomatiche e i fori orbitari sono incompleti. La distanza fra l'inion e il bregma è di mm. 52,6; fra le due protuberanze posteriori della cresta temporale, di mm. 43,6: lo spessore del cranio a livello delle bozze parietali è di mm. 59,1.

2) due mascellari, destro e sinistro.

3) due atlanti.

4) l'estremità inferiore di un omero.

Dimensioni:

diametro trasverso massimo dell'estremità inferiore mm. 30

diametro verticale massimo della troclea mm. 17,8

5) un ileo sinistro, con la cresta e la spina corrose.

6) un ischio destro, con la branca discendente del pube, parte di quella orizzontale e dell'acetabulo e la tuberosità corrosa: il grande diametro della branca discendente del pube è di millimetri 16,2.

7) un ischio sinistro, con la branca discendente del pube e parte dell'acetabulo:

diametro trasverso della colonna dell'ileo . . . mm. 17,5

lunghezza della tuberosità dell'ischio . . . » 53,1

grande diametro della branca discendente del pube » 16,9

lunghezza dell'osso dell'ischio . . . » 32,3

8) pezzo del pube destro con l'acetabulo:

Diametro antero-posteriore dell'acetabulo . . . mm. 23,2

» trasverso » . . . » 22,1

9) un femore destro, spezzato in due parti trasversalmente alla diafisi:

Lunghezza assoluta	mm.	190 circa
Distanza fra i due trocanteri	»	45,6
Lunghezza del collo del femore	»	23,7
Grande diametro trasverso dell'estrem. super. »		45,7
» » » della testa . . . »		23,9
» » » dell'epifisi inferiore »		38
» » » del corpo del femore »		17,1
» » antero-poster. dell'epifisi inf. »		48,2
» » della troclea femorale . . »		13,2
» » trasverso dei condili . . . »		39,5
» » » della fossa fra i condili »		8,4

10) una tibia destra delle dimensioni seguenti:

Lunghezza assoluta	mm.	228,4
» della cresta »		60
Distanza fra i due tubercoli della spina »		4,2
Diametro antero-posteriore dell'estremità superiore »		43,4
Larghezza dell'incisione poplitea »		28,7
Diametro trasverso massimo dell'estremità superiore »		43,7
» trasverso dell'epifisi inferiore »		27,2
» antero-posteriore »		20,5

11) vari metatarsali di Pecora o di Capra;

12) un astragalo;

13) frammenti di costole e di varie altre ossa e numerosi denti di Capra o di Pecora.

Grotta di Torlano; Cjondar des Paganis; Masariate; grotta di Robie; Velika Jama; Ta-pot-Figouzo.

Bos taurus L.

Un molare ed un premolare (*c*); parte distale d'un metatarso (*e*); seconda falange (*e-d*) delle dimensioni seguenti:

lunghezza totale	mm.	85,5
diametro trasverso della troclea »		17,1
» trasverso dell'estremità inferiore dell'osso »		33,3
» antero-posteriore del condilo interno. . . »		19
» » » esterno. . . »		21,1
» trasverso dell'osso »		27,3
» antero-posteriore dell'osso. »		26,5

falange ungueale (*e-d*):

lunghezza totale mm. 64
» della faccia superiore . . . » 49,2

Cióndar des Paganis; Masariate; grotta di Robic; Velika Jama.

Prescindendo quindi dall'*Ursus spelaeus*, appartenente, come abbiamo osservato, ad un più antico livello (Plistocenico), la fauna della caverna è affatto recente (Olocenica) e comprende una sola specie (il cervo) attualmente scomparsa dal Friuli e quattro domestiche (il maiale, la capra, la pecora e il bue).

4. *Gli avanzi dell'industria umana.* — I prodotti industriali scoperti appartengono a due periodi distinti: gli uni — i pezzi fossili, i manufatti litici e le ossa lavorate — all'età *neolitica*; gli oggetti di metallo invece alla prima *età del ferro*. I primi vennero alla luce negli strati inferiori ed i secondi nel livello superiore del deposito.

A. *Manufatti litici.*

Gli esemplari dell'industria litica sono piuttosto scarsi. Trattasi specialmente di schegge di selce di fattura in genere primitiva. La selce, che abbonda in ciottoli di varia forma nei terreni eocenici dei dintorni della caverna, è ora di color biondo, ora più scura fino a nerastra. Fra gli oggetti litici abbiamo:

a) un raschiatoio (fig. 5 n. 11) di selce di forma rettangolare, piano sur una faccia, con una dorsale rettilinea sull'altra; un margine è terminato da una faccetta; l'altro è sottile e finemente dentellato. Dimensioni mm. 24 per 19.

b) una scheggia (fig. 5 n. 14) a contorno ovalare e a sezione trapezoidale, piana su un lato e limitata sull'altro da alcune faccette intersecantisi in alcuni spigoli poco acuti: le due estremità sono smussate per mezzo di una minuta faccettatura; i margini laterali sono taglienti e dentellati. Dimensioni mm. 28 per 18.

c) raschiatoio (fig. 5, n. 2 e 3) arcuato, ricavato tutto d'un pezzo dalla superficie d'un ciottolo di selce. La parte convessa presenta uno spigolo mediano irregolare, dovuto all'incontro della superficie originaria del ciottolo, minutamente scabra ed appannata, con la superficie di distacco a faccette concoidali. La faccia concava è quasi piana: i margini sono taglienti e addentellati. Dimensioni mm. 41,5 per 14.

d) raschiatoio di selce bionda, diritto, a sezione triangolare: il dorso ne è irregolarmente scheggiato: le

due facce longitudinali, quasi piane, s'intersecano in uno spigolo tagliente, con dentellature dovute all'uso. Dimensioni mm. 33 per 12.

c) raschiatoio (fig. 5, n. 12) rettangolare, piuttosto sottile, con margini minutamente dentellati. Dimensioni mm. 26 per 13.

f) grossa scheggia (fig. 5, n. 7) un po' arcuata, con una faccia piana e leggermente concava e con i margini poco taglienti. Dimensioni mm. 52 per 25.

g) varie altre schegge e nuclei ora minute e facettate (fig. 5, n. 4, 5, 6, 8, 9, 13), ora più grandi e di fattura grossolana, rappresentanti forse schegge di rifiuto.

h) ciottolino di selce (fig. 5, n. 10), con la superficie e i margini lisciati e arrotondati, di forma irregolare e leggermente concavo da un lato.

i) E' notevole un ciottolone di selce chiara (fig. 6), venuto alla luce nel focolare, grossolanamente sferico, del diametro di circa 9 cm.

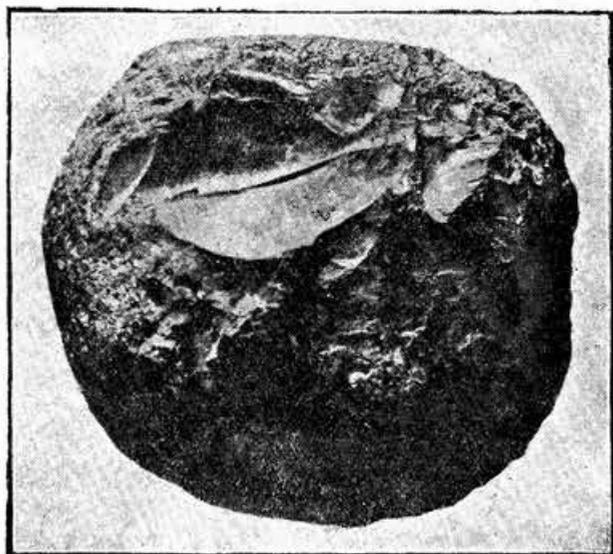


Fig. 6.

Presenta alla sua superficie le tracce dei colpi ricevuti e qualche scheggiatura e due facce concave, incontrantisi lungo uno spigolo rettilineo per modo da delimitare un'area quasi cuoriforme acuta. Le due facce evidentemente sono prodotte dal distacco, mediante percussione, di una o due lame.

l) una cote o lisciatolo di calcare arenaceo-marnoso eocenico, tagliato a guisa di una lama un po' ricurva di un coltello, avente il dorso arrotondato e il margine opposto assottigliato, per cui poteva anche servire da raschiatoio. La superficie è un po' scabra, forse per effetto di corrosioni posteriori alla sua lavorazione. E' lunga 80 mm. e larga al massimo 23 mm.

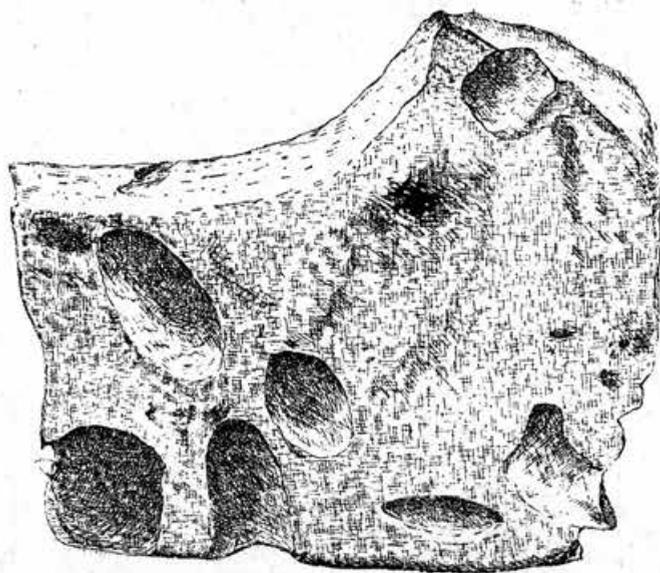
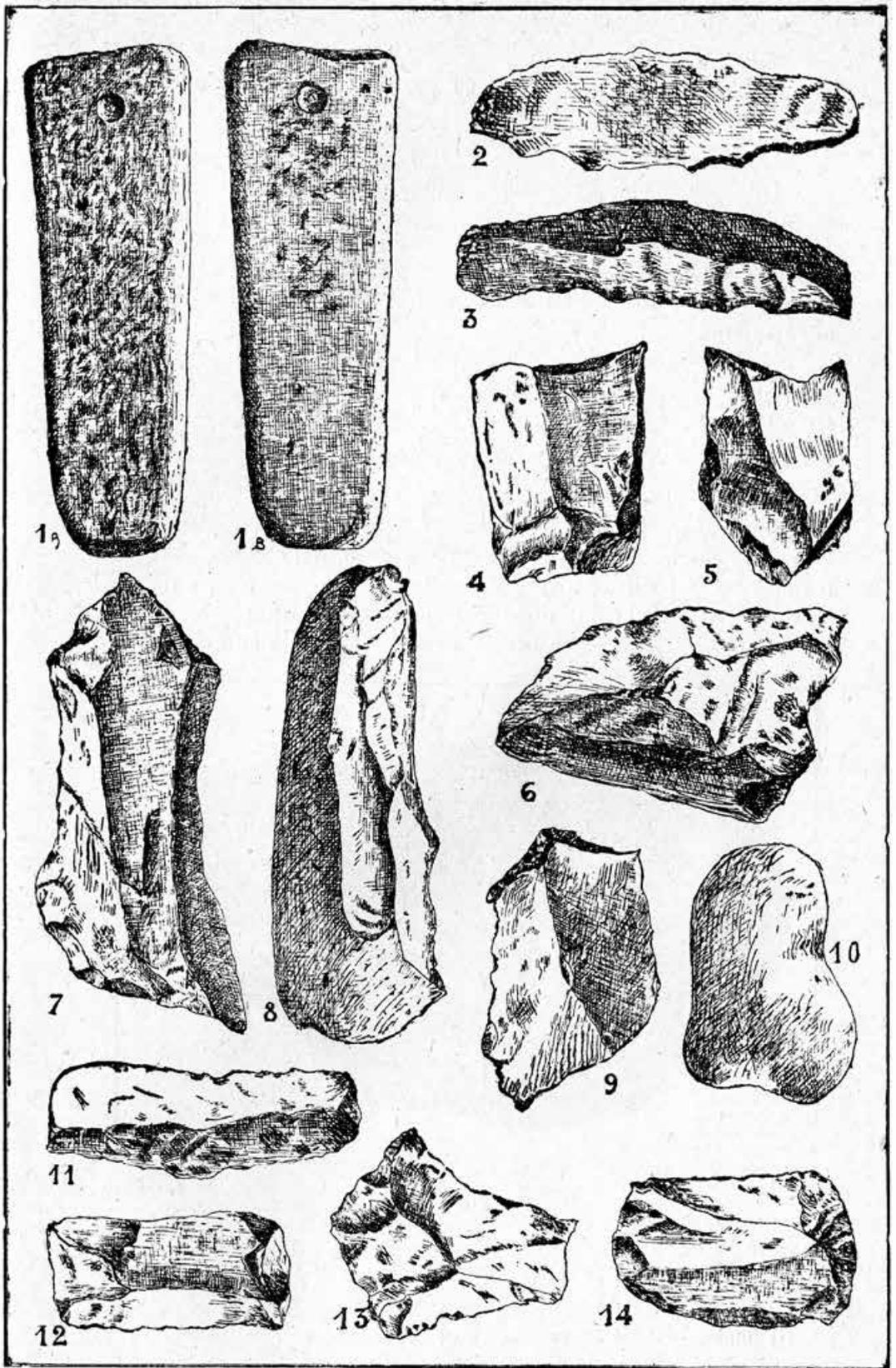


Fig. 7.

m) un pezzo di lastra di arenaria calcarea eocenica (fig. 7) a contorno ineguale. Presenta una faccia senza indizi di lavorazione; la faccia opposta è quasi piana, non levigata, con degli incavi a contorno subcircolare od ellittico, profondi sino ad un centimetro, che certamente non sono effetto di corrosioni naturali, ma opera dell'uomo. Non ne saprei ravvisare l'uso; rappresenta forse un apparecchio di macinazione.

n) pendaglio (fig. 5, n. 1), di un'arenaria un po' scistosa grigiastro-scura, traente al verde-grigiastro, specie se inumidita. E' di forma rettangolare, allungata, con una faccia accuratamente levigata e solo in qualche punto un po' scabra per scrostature; l'opposta è scrostata per intero ma originariamente doveva essere liscia; gli angoli sono arrotondati. All'estremità più espansa, il pendaglio è fornito di un piccolo foro circolare, aperto sulle due facce a riscontro. E' lungo 57 mm., largo ad un'estremità 19 e 14 all'altra.



Lo spessore è di circa 5 mm.; il diametro del foro di 6 mm.

Litologicamente, trattasi d'un'arenaria tufacea compatta o di una porfirite laminata che sembra affine alle porfirite carbonifere carniche, con plagioclasti, pirosseni e pirite; è una roccia estranea alla nostra formazione eocenica e agli altri terreni che compongono le Prealpi Giulie e che deve essere stata importata da altre regioni.

Oggetti consimili di roccia scistosa, per lo più verdognola, provengono dalle caverne del mezzodì della Francia e furono trovati anche in alcune grotte della Toscana (1).

B. *Terrecotte.*

Sono abbastanza numerosi i resti fittili, però solamente in frantumi coi quali non è stato possibile di ricomporre alcun vaso. Le stoviglie sono in genere di rozzo impasto, dal colorito rossastro o nerastro, fabbricate a mano e cotte a fuoco aperto. Se ne conservano parti dell'orlo, delle pareti e del fondo piatto. Ve ne hanno di assai rozze, costituite di argilla grossolana frammista

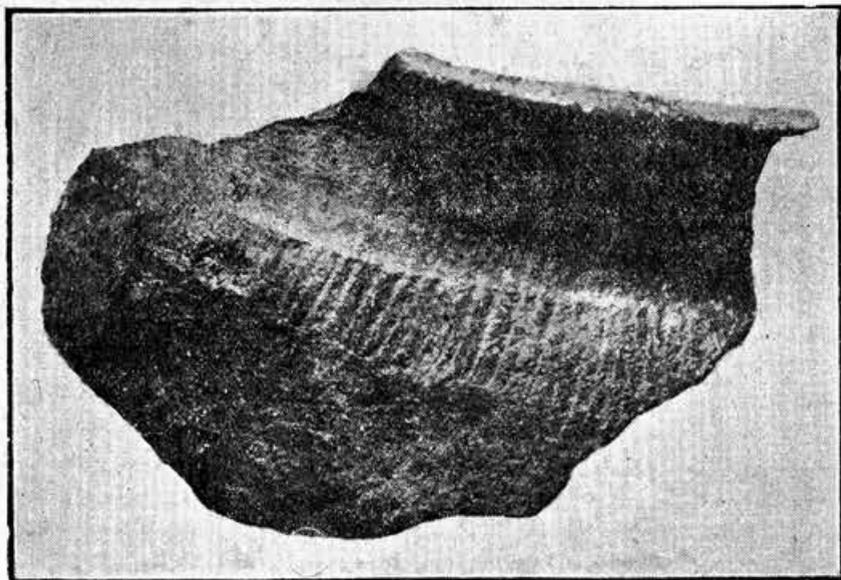


Fig. 8.

a granuli di calcite, bianchi, o con sassolini, e talora con qualche particella micacea. Altre, di più fine impastò e di colore oscuro,

(1) Minto. — *La « Buca Tana » di Maggiano ecc.*

hanno le pareti lisce, probabilmente lavorate al tornio. Tra i frammenti più notevoli figurano alcuni pezzi di orlo col labbro rivolto all'infuori. La decorazione più comune è costituita da una fascia orizzontale, appena rilevata, larga circa un centimetro e mezzo, con strie trasversali parallele, decorrente sotto il margine, cioè nella parte superiore del ventre che è notevolmente rigonfio. I pezzi sono di argilla grossolana, disseminata di molti frammentini di calcite, di tinta rossastra o più o meno intensamente scura. La parete del vaso è un po' ingrossata al margine (fig. 8). I vasi cui appartenevano questi rottami dovevano essere panciuti e avere il fondo appiattito e dimensioni piuttosto grandi.

V'è un pezzo di parete con parte del fondo piatto. Dallo esame della superficie di rottura appare che la parete è stata appiccicata al fondo, plasmato in precedenza, mediante una spalmatura d'argilla di cui si può ancora riconoscere la superficie di adesione.

In altri avanzi il labbro è poco sporgente all'infuori e l'orlo superiormente pianeggiante, ovvero ingrossato e arrotondato.

I cocci non presentano in genere nè cordoni rilevati, nè bugne, nè appoggiamani, salvo un frammento con una sporgenza a guisa d'orecchietta.

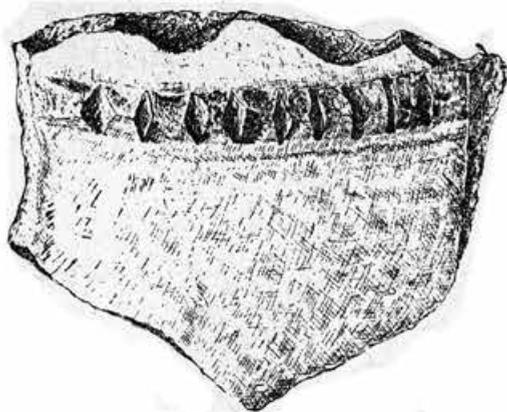


Fig. 9.

Un pezzo (fig. 9) porta sotto l'orlo un cordone tutto frastagliato da intaccature fatte verosimilmente con la stecca. Un altro pezzo reca un cordone con delle impressioni digitali.

E' notevole un frammentino di margine di vaso d'impasto piuttosto rozzo, avente il labbro diritto e un po' ingrossato. La

sommità dell'orlo è percorsa da due sottili strie parallele. Due altre linee parallele compaiono presso l'orlo, nella parte esterna e al disotto di esse delle linee regolarmente ondulate (a guisa di una *greca*) che si possono osservare anche nel corrispondente lato interno del vaso.

Altre strie finissime decorrono al disotto del margine e dei solchi più grossolani nella corrispondente parete interna.

V'è inoltre un'ansa isolata, subcilindrica, assai grossa, appartenente a un vaso di dimensioni ragguardevoli; e una grossa ansa ad anello cilindrico. Si trovarono infine anche due pezzi di mattonella, grossi oltre due decimetri, nerastri su un lato e rossastri sull'altro.

Insieme coi resti più grossolani vennero alla luce dei frammenti di pentola d'impasto più fino, di colorito nero, con le pareti lisciate e rese lucenti mediante un'ingubbiatura di argilla finissima. Questi cocci hanno in genere le pareti più sottili e probabilmente appartengono a vasi di dimensioni minori. Fra essi figurano alcuni pezzi di margine arrotondato e leggermente rivolto all'infuori ed un'ansa a nastro (fig. n. 9 bis).

C. Strumenti d'osso.

Sono numerose le ossa irregolarmente spezzate e scheggiate, talora con tracce di combustione e con scalfitture alla superficie prodotte con lo scarnimento, le quali rappresentano il rifiuto dei pasti dei nostri cavernicoli; mentre sono piuttosto scarsi gli oggetti d'osso con qualche traccia sicura di lavorazione. Fra questi ultimi abbiamo un punteruolo (fig. 10 n. 1) ben levigato; un altro punteruolo coi margini ancora ruvidi e con qualche intaccatura; un pezzo di diafisi d'un osso lungo tagliato in forma di lama appuntita (fig. 10, n. 2), con intaccature ai margini; un pezzo di costola, con traccia di combustione, tagliata in forma di larga spatola, corrosa ad un'estremità (fig. 11, n. 3). In *d* SE si trovarono: un pezzo di diafisi di osso, a margini liscii, terminato in punta ottusa; un altro frammento d'osso, pure liscio e terminato ad un'estremità da due brevi punte separate da una piccola intacca-

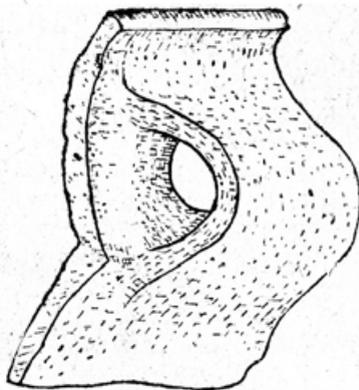


Fig. 9 bis.

tura e infine due altre schegge, probabilmente anch'esse lavorate, con punta non levigata.

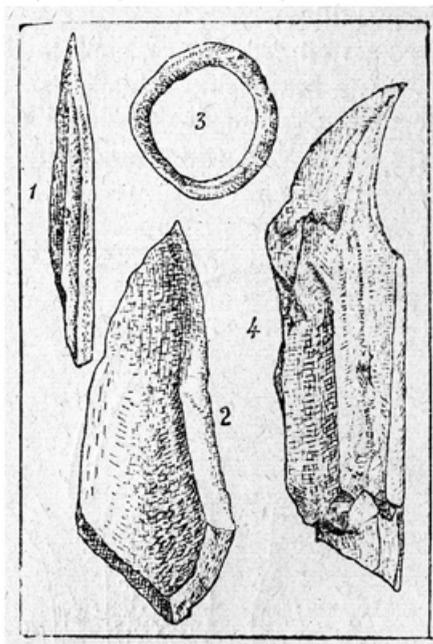


Fig. 10.

V'è ancora un pezzo di diafisi spaccata pel lungo (*d* SE) coi margini arrotondati e con la punta purtroppo spezzata durante lo scavo: serviva forse da manico; ed infine un altro frammento di osso, lavorato per servire da manico (A).

Singolare è un canino di *Ursus spelaeus* (fig. 10, n. 4), ritrovato nel vano A, scheggiato pel lungo in modo da mettere alla luce la cavità interna e terminato in punta ricurva e lisciata.

Va infine ricordato un pezzo di diafisi di osso, forse un amuleto, ben levigato all'esterno e troncato da un lato con un taglio netto: nella parete sono praticati due fori a riscontro. Il singolare oggetto rassomiglia nel complesso al ricettacolo d'una pipa da tabacco.

D. Oggetti di metallo.

Consistono: d'una mezza armilla di bronzo (fig. 11, n. 1), con la superficie alquanto ossidata, ma in qualche punto ancora un po' lucente;

un anellino (fig. 10, n. 3) pure di bronzo piuttosto schiacciato, a contorno subcircolare;

uno spillone di bronzo (fig. 11, n. 2), semplice, conservante la primitiva lucentezza metallica;

una fibula di bronzo (fig. 11, n. 5), coperta di ossido, con la staffa breve, adorna di un bottoncino schiacciato, col riccio rotto, simile a quelle dette della *Certosa* di cui alcuni esemplari furono rinvenuti nella necropoli di S. Lucia di Tolmino (1) e in quella di Dernazacco presso Cividale;

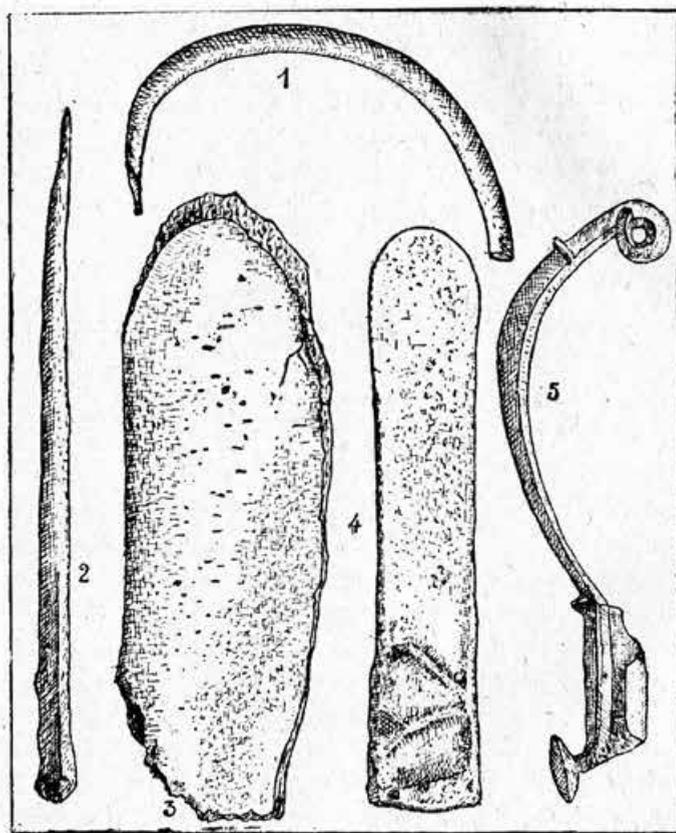


Fig. 11.

un oggetto di bronzo (fig. 11, n. 4) foggiate a guisa di scalpello o d'una spatola. Questi due ultimi oggetti sono venuti alla luce nel vano C, presso la parete sud, nello strato appena sottostante

(1) Marchesetti. — *La necropoli di S. Lucia di Tolmino.*

al limo superficiale depositato dal ruscello. Lo spillone di bronzo fu trovato al limite fra *h* ed *e* nello strato di limo sabbioso cinereo soprastante alla lettiera; l'anello invece venne alla luce in *d* SE, ancora nello strato argilloso-sabbioso cenerognolo adagiato sullo strame. Insieme con quest'ultimo si trovava un coltello di ferro col dorso piatto e intaccato verso il manico e col margine opposto, che doveva essere tagliente, dentellato e corrosivo. Nello strato più superficiale, a contatto col limo cinereo, venne alla luce una roncola di ferro, ricurva, col dorso piatto e il margine tagliente fortemente ossidato e sbocconcettato: nello stesso punto si trovò un'asticina di ferro, lunga circa 68 mm., a sezione subquadrangolare.

E' da ricordare un altro oggetto di ferro, fortemente ossidato e incrostato, somigliante alla punta d'una lancia.

In *e*, nello strato più superficiale di terriccio, si trovò una perla di vetro un po' schiacciata, con foro piuttosto ampio; è di colore bleu, ed è adorna alla superficie d'una costolina d'una pasta bianca, decorrente a pieghe lungo la faccia laterale. Essa ci ricorda alcune perle, descritte dal *Marchesetti* (1), rinvenute nella necropoli di S. Lucia; non oserei peraltro affermarne recisamente l'antichità.

Per ciò che riguarda gli oggetti di ferro, sebbene di analoghi sian venuti alla luce nella necropoli di S. Lucia, ho fondato sospetto che non tutti per lo meno appartengano alla preistoria; ma che si tratti piuttosto di oggetti smarriti e ivi poi sepolti dalle deposizioni del ruscello, in tempi moderni.

5. *Considerazioni generali.* — I prodotti industriali ora descritti, ci attestano la presenza nella caverna di due distinti livelli preistorici: l'uno più profondo ed antico, accompagnato da avanzi di animali domestici, è da riferire al *neolitico*; l'altro, invece, superficiale e più recente, va attribuito all' *età tarda dei metalli*.

La successione degli strati nella parte centrale ed orientale della caverna, in base ai dati già esposti si può così ricostruire. Alla base del deposito si stende uno strato di marna grigia, scagliosa, il quale comparisce anche nel diverticolo più interno e poco accessibile della grotta da cui esce il ruscello. La marna è probabilmente insinuata a guisa d'una lente nella brecciola calcarea in cui è scavata la caverna e, in grazie della sua impermeabilità, come aveva già supposto per primo il *De Gasperi* (2), è stata forse una delle cause che hanno determinato l'origine della grotta.

(1) *Marchesetti*. — *La necropoli di S. Lucia di Tolmino*.

(2) *De Gasperi* — *Il Foran di Landri*.

Adagiato su questo fondo marnoso e da esso derivato pel rammollimento della roccia, si stendeva un grosso banco di argilla grigio-verdiccia, assai tenace, che dagli assaggi compiutivi è risultato affatto sterile (1).

Sopra questo banco i nostri cavernicoli del neolitico avevano formato, con del pietrisco ben compresso e battuto, un pavimento continuo, solido e discretamente asciutto. Lo strato di pietrisco s'ispessiva nella parte anteriore e meglio rischiarata della caverna, presso il vestibolo. In questo punto, seminato di ceneri e di carboni e ricco di avanzi dell'industria umana, i nostri trogloditi avevano stabilito il focolare e ivi, al pari di quanto è avvenuto in altre caverne, doveva di preferenza svolgersi la loro vita (2).

La massima parte dei prodotti neolitici scoperti, fu ritrovata nel focolare e sul pavimento manufatto. Sopra quest'ultimo si adagiava la lettiera di stame, che si stendeva fin presso il focolare, occupando buon tratto della sala interna della grotta. Il suo spessore medio era di circa 40 centimetri, ma originariamente doveva raggiungere più di un metro di altezza. Era composto per la massima parte di fusti e di fronde di felce aquilina (*Pteris aquilina* L.) più o meno decomposti e spappolati, ma tuttora facilmente riconoscibili, di foglie di quercia (*Quercus Robur* L.), di faggio (*Fagus silvatica* L.), di castagno (*Castanea sativa* Mill.) e di qualche pezzo di ramo delle medesime specie; vi si trovò anche, come già si è detto, un tronco di quercia (3).

Lo stame è stato portato nella grotta dai primitivi abitatori, probabilmente per farne un giaciglio: in esso si rinvennero alcuni cocci e ossa di maiale, di capra e di pecora; il trovamento di sterco di queste due ultime specie, testimonia della loro presenza, almeno temporanea, nella caverna. Del resto non è improbabile che la grotta abbia servito di abitazione promiscua all'uomo ed alle sue greggi: il che ci riporterebbe alla leggenda dei Ciclopi abitatori delle spelonche insieme con le capre ed al costume tuttora vigente in qualche paese dove le caverne sono adibite a stalla.

(1) Lo spappolamento della marna dev'essere continuato anche dopo che il primitivo strato argilloso era stato coperto dal materiale importatovi dai cavernicoli o depositatovi sopra dalle acque.

(2) I cavernicoli potevano del resto comodamente soggiornare anche presso l'entrata della grotta, che è difesa dalla pioggia dalla soprastante parete di roccia a strapiombo.

(3) Il castagno e la quercia costituiscono in prevalenza le boschie che tuttora rivestono i fianchi dei monti circconvicini, nel cui sottobosco prospera straordinariamente copiosa la felce aquilina (in

I nostri cavernicoli del neolitico si dedicavano principalmente alla pastorizia, come ci attestano i numerosi resti della capra e della pecora e all'allevamento del bue e del maiale: in via subordinata dovevano poi esercitare anche la caccia, come si desume dagli avanzi del cervo. Tanto in questa che nelle altre stazioni neolitiche del Friuli, è peraltro rimarchevole la mancanza del cane.

Per ciò che spetta all'agricoltura, non si è potuto raccogliere alcuna prova per asserire ch'essa vi fosse conosciuta; ciò peraltro non basta per affermare ch'essa fosse del tutto ignota ai nostri trogloditi del neolitico.

Riguardo ai prodotti industriali neolitici, è anzitutto degna di nota la commistione di stoviglie rozze con altre più finamente lavorate. Ciò non deve attribuirsi ad eventuali rimaneggiamenti operati o dai nuovi abitatori della caverna o dalle acque; poichè gli strati neolitici erano ben distinti e, per quanto era possibile giudicare, affatto in posto. Del resto una simile commistione di prodotti vascolari rozzi con altri più fini è stata constatata nella *Velika Jama* in Friuli (1), in alcune caverne del Carso (2) e altrove anche in depositi più recenti [dell'epoca del bronzo e del ferro, come ad es. nella necropoli di S. Lucia (3)].

Gli utensili d'osso rinvenuti nel *Forán di Landri*, non offrono nulla di particolare: oggetti consimili (manichi, spatole, punte-ruoli) vennero già segnalati in Friuli, tanto nella *Velika Jama* (4) che nel *Ciondar des Paganis* (5) e altri numerosissimi furono esumati dalle caverne del Carso (6) e da altre grotte italiane ed extra-alpine, chè l'uso degli strumenti d'osso era assai comune nel Neolitico, venendo essi spesso a sostituire gli utensili di pietra (7).

Degna di più particolare attenzione è invece la presenza

friulano *felétt*). Il nome di questa felce, abbondantissima in tutta la nostra riviera eocenica e sui terreni silicei delle colline e della pianura, ricorre spesso nei nomi dei paesi e di alcune località del Friuli. Ad es., nella stessa valle di Prestento, abbiamo il rio *Falétt* o *Felett*, tributario di destra del torrente Selesò.

(1) Musoni. — *La Velika Jama*.

(2) Marchesetti. — *La caverna di Gabrovizza*.

(3) Marchesetti. — *La necropoli di S. Lucia*.

(4) Musoni. — *Op. cit.*

(5) Feruglio. — *Il Ciondar des Paganis, ecc.*

(6) Marchesetti. — *La caverna di Gabrovizza*.

(7) Colini. — *Sepolcreto di Remedello Sotto ecc.* — Machi. — *Contributo all'Antropologia dei Neolitici ecc.*

nella grotta di oggetti litici di rozza fattura e di aspetto *Paleolitico*. Queste selci lavorate, come s'è già sopra osservato, erano frammiste agli avanzi dell'industria neolitica ed ai resti ossei di animali domestici e perciò andrebbero riportati a quell'epoca. Una associazione consimile di prodotti imperfetti con altri più perfetti è del resto abbastanza comune nel Neolitico (1) ed è già stata constatata anche in Friuli nelle stazioni neolitiche finora segnalatevi (1).

Non ostante questo fatto, può anche sorgere il sospetto che si tratti di avanzi di un'industria precedente, abbandonati cioè dall'uomo Paleolitico e poi riescavati e utilizzati dai sopravvenuti neolitici; in tale supposizione potrebbe anche indurre la presenza nella grotta di un livello, certo antichissimo (Pleistocenico) e rimaneggiato racchiudente alcune ossa di orso speleo spaccate longitudinalmente (il che, ripetiamo, non può essere che opera dell'uomo) e di un canino della medesima specie lavorato a punta.

Come ho già detto, la presenza nella nostra caverna dell'*Ursus spelaeus* dev'essere riportata ad un'epoca più antica di quella neolitica. La specie deve aver dimorato a lungo nella grotta durante il periodo Diluviale e le sue spoglie devono essere state rimaneggiate e forse in gran parte disperse, insieme col deposito in cui erano sepolte, dai sopravvenuti neolitici. Questo fatto ci può spiegare la scarsità e lo stato frammentario dei resti dell'orso, che attualmente erano confinati nel vano più oscuro e riparato della caverna, in uno strato anche litologicamente diverso da quelli contenenti oggetti neolitici ed avanzi di animali domestici e mancanti all'incontro di ogni traccia dell'orso speleo; mentre in origine vi dovevano essere molto più copiosi e lo strato che li racchiudeva molto più esteso. Questo stato di rimaneggiamento non può peraltro che confermarci nel sospetto che le ossa di orso, anzichè tardivamente utilizzate dai neolitici, sieno invece state spaccate in un precedente periodo, cui apparterrebbero anche gli oggetti di selce di rozza fattura.

Gli ossami di *Ursus spelaeus* finora ritrovati nelle cavee del Friuli, appartengono tutti a livelli profondi e assai antichi (3): nella *Vclika Jama* (4) essi giacevano sotto un crostone stalamitico mediante il quale erano separati dallo strato soprastante.

(1) Colini. — *Sepolcreto di Remedello ecc.*

(2) Feruglio. — *Il Cióndar des Paganis ecc.*

(3) Bortani. — *Avanzi di Mammiferi, ecc.* — De Gasperi. — *Grotte e voragini.*

(4) Fabiani. — *Nuovi resti di vertebrati ecc.*

caratterizzato dalla presenza di prodotti neolitici e di resti di animali domestici. Nella caverna di Gabrovizza nel Carso (1), le spoglie dell'orso speleo erano confuse con prodotti dell'industria neolitica; ma il *Marchesetti* esclude che l'uomo neolitico abbia dimorato nella grotta contemporaneamente all'orso, ed attribuisce questa commistione a rimaneggiamenti posteriori.

La mancanza assoluta di resti umani nella caverna, ci rivela che essa deve aver servito soltanto di ricovero all'uomo. I cadaveri dovevano perciò venire inumati all'esterno.

Dall'esame della loro industria, i nostri cavernicoli devono essere riferiti al neolitico piuttosto antico, analogamente a quelli che hanno lasciato tracce nelle altre stazioni neolitiche più volte citate delle Prealpi Giulie, le quali, per quanto è lecito giudicare dalla loro ubicazione, vicinissima a quella del « Forán di Landri » e dalle analogie degli avanzi industriali che ci hanno forniti, sono con ogni probabilità coeve alla nostra.

Gli oggetti di bronzo e di ferro (questi ultimi forse non tutti preistorici) venuti alla luce negli strati superiori, dimostrano che la caverna è stata visitata in un più recente periodo preistorico. La scarsità di questi avanzi induce però a ritenere che le nuove popolazioni abbiano dimorato nella grotta solo occasionalmente e temporaneamente; o che, per lo meno, le loro tracce siano in gran parte andate perdute, in causa delle erosioni delle acque scorrenti sul fondo della grotta, che hanno deposto poi gli strati di argilla e di limo in cui quegli avanzi giacevano sepolti.

Gli oggetti di bronzo scoperti nel « Forán di Landri » presentano analogie con quelli scavati nelle vaste necropoli di S. Lucia di Tolmino, di S. Pietro al Natison e di Dernazacco presso Cividale (2) (nonchè con alcuni altri provenienti dai *castellicri* della regione Giulia), che vengono riferiti al II e III periodo dell'età protoferrea (VII-VI sec. a. C.), epoca in cui la nostra regione appariva già fittamente abitata da popolazioni di incerta provenienza ma che generalmente si ritengono immigrate dall'Asia Minore attraverso la Penisola Balcanica (3).

L'acciottolato che si stendeva nel vano orientale della ca-

(1) *Marchesetti*. — *La caverna di Gabrovizza*.

(2) *Marchesetti*. — *La necropoli di S. Lucia*. — *Scavi nella necropoli di S. Lucia*.

(3) *Musoni*. — *Sull'etnografia antica del Friuli*. — *Il paese e le sue genti*.

verna, appena sotto lo strato superficiale di terriccio, è opera certamente posteriore al neolitico e con ogni probabilità anche all'età dei metalli.

Data la piccola profondità in cui si trovava, esso è forse da riportare ad un'epoca non molto lontana dall'attuale. La caverna ha forse servito un tempo di ricovero temporaneo al bestiame e per lo scopo appunto deve essere stato costruito l'acciottolato in parola. L'uso delle caverne come rifugio temporaneo del bestiame è tuttora abbastanza comune, come già sopra s'è ricordato, in qualche paese e non è del tutto estraneo neanche al Friuli (1).

Sono opera delle deposizioni del ruscello scorrente nell'intero della grotta, gli strati di terriccio sovrapposti alla lettiera di stame. Queste deposizioni e il materiale portato dai cavernicoli, avevano finito coll'inalzare notevolmente il suolo, sì che a scavo ultimato la caverna pareva quasi fosse stata sprofondata nel limo. Le acque avevano pareggiato, con le loro alluvioni, le eventuali ineguaglianze del suolo coprendo e difendendo i sottoposti strati dalle erosioni e dal rimaneggiamento. Questo fatto ci può spiegare lo stato di buona conservazione e la regolarità nella sovrapposizione degli strati più profondi contenenti i resti dell'industria neolitica. Forse, come già sopra s'è accennato, non ne furono invece del tutto risparmiati gli strati più alti che contenevano così scarsi avanzi dell'epoca dei metalli e anche quei pochi oggetti disseminati nella caverna senza ordine alcuno. Ma forse in quest'opera di rimaneggiamento e di dispersione non è del tutto estranea la mano dell'uomo moderno.

Una questione abbastanza importante è quella circa il modo con cui i cavernicoli si sono difesi dall'acqua che traversa il fondo della grotta. Durante gli scavi, per quanto la mia sorveglianza e l'attenzione fossero state assidue e continue, non mi è riuscito di trovare alcuna traccia d'incanalamento delle acque. Il vano *h*, sul quale passa attualmente il ruscello appena uscito dal cunicolo

(1) Ricordo in proposito d'aver visitato sul Matajur, con *G. B. De Gasperi* e *C. Mondaini*, la *Zlodieva-Iama* (Bucco del Diavolo), nella quale, durante il maltempo, trovavano riparo alcuni cavalli condotti al pascolo nei vicini pendii erbosi. Fino a non molti decenni fa, come fan fede alcuni vecchi della vallata di Prestento, l'occupazione prevalente di quegli abitanti, dediti ora all'agricoltura, era la pastorizia. Le greggi venivano condotte a pascolare sui declivi erbosi fra il m. Noas (m. 692) e il m. di S. Lorenzo (m. 914) soprastanti alla balza rocciosa in cui è aperto il « Foràn di Landri ».

più interno della grotta, non fu pur troppo potuto esplorare. Nella sezione aperta nell'attigua sezione c, compariva la solita successione di strati constatata nella rimanente parte del fondo della caverna: il letto di strame pare si continui fino all'ingresso di questo andito estremo della grotta. Le acque dovevano venire incanalate e deviate fin da questo punto per impedire l'allagamento del piano della caverna.

Può anche supporre, ma ciò non pare molto probabile, che le acque al tempo dei cavernicoli non vi sgorgassero affatto o uscissero in qualche altro punto della grotta: il ruscello doveva in ogni modo venir deviato sulla sua sinistra, che altrimenti avrebbe inondato il giaciglio di strame.

A questo proposito va notato che in tutta la caverna non si sono trovate tracce di palafitte, o tronchi infitti verticalmente nel suolo che comunque potessero accennare ad un'abitazione sia pure solo in parte sospesa sopra uno specchio d'acqua stagnante.

BIBLIOGRAFIA

ALFONSI (A.) — *Nuovi scavi nella stazione neolitica della Grotta Velika-Jama nel comune di Savogna (Udine)*. - «Bull. di Paleontologia Italiana», anno XXXVIII n. 5-8 (Maggio-agosto 1912). Parma, 1912.

COLINI (G. A.) — *Scpolcreto di Remedello Sotto nel Bresciano e il periodo eneolitico in Italia*. - «Bull. di Paleontologia Italiana», anno XXV (1899), n. 1-3 e 10-12; XXVI (1900), n. 4-6 e 10-12, Pavia, 1899.

DE GASPERI (G. B.) — *Il Foran di Landri presso Prestanto*. - «Mondo Sotterraneo», anno VI, n. 3-4. Udine, 1910.

ID. — *Resti di mammiferi rinvenuti nella grotta di Viganti (Friuli)*. - «Mondo Sotterraneo», anno VIII, n. 4. Udine, 1912.

ID. — *Grotte e voragini del Friuli*. — «Memorie Geografiche», anno 1916, n. 30. Firenze, 1916.

ID. — *Fenomeni carsici della Valle di Prestanto*. - «Mondo Sotterraneo», anno X, pag. 45. Udine, 1914.

FABIANI (R.) — *Nuovi resti di Vertebrati scoperti nella «Velika Jama» in Friuli*. - «Mondo Sotterraneo», anno VIII, n. 4. Udine, 1912.

ID. — *I mammiferi Quaternari della regione Veneta* - «Memorie del R. Istituto Geologico dell'Università di Padova». Vol. V. Padova, 1919.

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.

ID. — *Il «Ciòndar des Paganis», stazione neolitica presso Faedis (Prealpi Giulie)*. «Mondo Sotterraneo», anno XII, n. 1-3. Udine, 1916.

GORTANI (M.) — *Avanzi di mammiferi rinvenuti in alcune grotte friulane*. - «Mondo Sotterraneo», anno VIII (1920), n. 1 e 2. Udine, 1912.

MARCHESETTI (CARLO) — *La necropoli di S. Lucia presso Tolmino* (scavi del 1884). Trieste, 1886.

ID. — *La caverna di Gabrovizza presso Trieste*. - Atti del Museo civico di storia naturale di Trieste», vol. VIII. Trieste, 1890.

ID. — *Scavi nella necropoli di S. Lucia presso Tolmino*. - Trieste; tip. del Lloyd austriaco, 1893.

ID. — *La grotta Azzurra di Samatorza*. - «Atti del Museo civico di storia naturale di Trieste», vol. IX. Trieste, 1895.

ID. — *I castellieri di Trieste e della regione Giulia*. - Ibid., vol. X. Trieste, 1903.

MINTO (A.) e PUCCIONI (N.) — *La «Buca Tana» di Maggiano nel comune di Lucca*. - «Bull. di Paleontologia Italiano», anno XI, n. 1-6. Parma, 1914.

MOCHI (A.) — *Contributo all'Antropologia dei Neolitici ed eneolitici italiani*. - «Archivio per l'Antropologia e la Etnologia», vol. XLIII, fasc. 4. Firenze, 1912.

MUSONI (F.) — *La Velika Jama*. - «Mondo Sotterraneo», I (1905), n. 3 e 5. Udine, 1905.

ID. — *Sull'etnografia antica del Friuli*. - «Atti dell'Accademia di Udine», anno 1900, cap. v. Udine, 1901.

ID. — *Il paese e le sue genti nella «Guida delle Prealpi Giulie» della Società Alpina Friulana*. Udine, 1912.

PELLEGRINI (G.) — *Notizie degli scavi di antichità comunicati alla R. Accademia dei Lincei*, anno 1909, fasc. 3.

PIACENTINI (G.) — *Scavi nella grotta «Ta'pot-Figouzo»*. — «Mondo Sotterraneo», anno IX, n. 3. Udine, 1913.

SAVINI (PIETRO) — *Le cavità sotterranee nella antica geografia e nella storia*. - «Mondo Sotterraneo», anno XII, n. 4-6 (luglio-dicembre 1916). Udine, 1916.

TELLINI (ACHILLE) — *Peregrinazioni spelcologiche nel Friuli. «In Alto»*, 1899.

LE SORGENTI DEL MONTE AMIATA

La più bella, la più importante e la più alta montagna delle due provincie senese e grossetana è senza dubbio la montagna di Santa Fiora, il M. Amiata, « Mons Tunii o Tunicatus » dei Romani, che si eleva maestosa ed imponente dall'altipiano toscano sino a m. 1734 sul livello del mare, dominando tutti i monti e le ondulazioni circostanti.

Ha forma spiccatamente conica a larga base, con profilo regolare dal lato di levante e ondulato da quello di SO. Dalla parte di greco, tramontana e ponente è completamente isolata e circondata dall'ampio semicerchio dell'Orcia — mentre dalla parte di levante, mezzogiorno e libeccio è collegata a tre catene di monti che formano l'ossatura del sistema orografico. Verso levante, per il Colle delle Chiavi (m. 610) si unisce al sistema dei monti di Radicofani e di Cetona; a SO per il colle delle Aiole (m. 835) si unisce al gruppo di M. Labbro, dal quale si aprono, quasi a ventaglio, le valli della Fiora, della Paglia e dell'Albegna. Finalmente dal colle di Seragiolo (m. 920) si distacca dall'Amiata una lunga propaggine che costituisce lo spartiacque tra la valle della Fiora e i tributari della Paglia.

È però da tale configurazione risulta che dal gruppo dell'Amiata e dai suoi contrafforti hanno origine i bacini idrografici della Fiora, della Paglia e dell'Albegna, nonché degli affluenti di sinistra dell'Orcia, tra cui il T. Ente, al quale affluiscono l'Ansedonia, il Vivo, il Vetra, il Matrolla, il Bugnano, il Vella e il Zamona. E tra gli affluenti di sinistra dell'Albegna, il F.sso delle Solforate e il F.sso Gattaia che passa presso Saturnia; tra quelli di destra, il Vivaio e il Turbone.

Considerando le varie sommità dell'Amiata, dal punto di vista puramente orografico, il monte appare costituito da due coni principali: la Montagna (m. 1734) e la Montagnola (m. 1581), posta a WSW della prima. E, mentre la Montagna, pur avendo verso Sud, nel Corno Bellaria, una specie di avancima, sorge quasi isolata, la Montagnola presenta verso mezzogiorno una serie di dossi e rilievi; più a sud si aderge isolato il cono denominato Poggio Trauzzolo (m. 1701). Finalmente sull'allineamento

Montagna-Montagnola, a circa 2 km. da quest'ultima, formano gruppo a sè quattro rilievi, due a due accoppiati, di cui il più in vista (non il più elevato) è il Poggio Pinzi (m. 1155).

Queste elevazioni, quasi in semicerchio, fanno corona ad una depressione (Valle dell'Inferno), ritenuta da taluni come il residuo di un antico apparato vulcanico — ma che non può in alcun modo corrispondere (1) ad un fianco sventrato del vulcano, non mostrando nessun carattere, nemmeno morfologico, che permetta di considerarla tale.

La determinazione poi dei confini naturali del gruppo dell'Amiata non è cosa facile, potendo essa dipendere dal diverso modo di interpretare i rapporti che esso presenta coi monti e colle propaggini che gli sono adiacenti. Oppure secondo che l'Amiata si considera come individualità *orografica* (morfologica) o come individualità *geografica*; e infine anche secondo lo scopo dello studio.

Nel senso più ristretto questi limiti furono considerati dal *Dainelli* (2) e dal *Marinelli* (3), mentre io, seguendo il *Marinelli G.* (4), ritengo che la sezione dell'antiappennino toscano del M. Amiata debba essere limitata dall'Ombrone, dall'Orcia, dalla Sella di Radicofani, dalla Paglia, dalla Sella di Sorano e dalla Fiora.

Rimangono così compresi nel gruppo del M. Amiata, ad est tutte le elevazioni fino all'Orcia, ad ovest il M. Labbro e le sue propaggini.

Tutta la montagna, fino al suo vertice, è rivestita da una ricca vegetazione, che puossi agevolmente dividere in tre zone distinte: la superiore o zona dei faggi e degli abeti, la media del castagno, la inferiore della vite e dell'ulivo.

Così la splendida vegetazione, partendo dalla cima, degrada per varietà di colori dal fosco-rossastro dei faggi al verde-cupo degli abeti, al verde intenso dei castagni, al verde-chiaro dei vigneti, al cinereo degli ulivi.

La foresta degli annosi e colossali castagni costituisce una larga fascia tutto attorno al monte e sale e scende secondo che sale e scende il mantello trachitico e la ragione è ovvia. Così, mentre raggiunge 1000 m. verso l'Olmicciolo e quasi si interrompe in corrispondenza del dosso che intercede tra le valli del Vivo e

(1) *Marinelli O.* — *La regione del Monte Amiata*, Firenze 1919, p. 44.

(2) *Dainelli G.* — *Le zone altimetriche del M. Amiata*, Mem. geogr. 1910.

(3) *Marinelli O.* — *La regione del Monte Amiata*, Firenze 1919, p. 44.

(4) *Marinelli G.* — *La terra*, Vol. IV; Parte II, p. 202.

della Vetra, si abbassa sotto i 400 m. sulla sinistra del F.sso di Bugnano, dove il peperino discende nell'alveo del Vivo fin contro al Poggio, su cui sorge l'antico e storico castello di Potentino.

Costituzione geologica del M. Amiata (1)

Fatta astrazione da alcuni affioramenti, in preponderanza calcarei, liassici e cretacei del poggio Cornacchino, di M. Zoccolino e del gruppo di M. Labbro, emergenti in mezzo a rocce eoceniche preponderanti, l'Amiata e le sue propaggini sono essenzialmente costituiti da rocce eoceniche, plioceniche e quaternarie.

(1) Molti autori hanno trattato, più meno direttamente, della costituzione geologica dell'Amiata.

Micheli. — *Il M. Amiata*, Vol. IX e X, 1733.

Santi G. — *Viaggi per la Toscana — Primo viaggio al Monte Amiata*, Pisa 1795.

Repetti E. — *Relazione di una escursione geol. al M. Amiata*, Antologia, Tom. XL, p. 8, Firenze 1830.

Hoffmann F. — *Geognostische Beobachtungen gesammelt auf einer Reise durch Italien und Sicilien* (Kaisten's Archiv. Bd. XIII, Berlin 1836).

Pareto L. — *Osservazioni sulle trachiti del M. Amiata e della Capraia* — (Atti della terza riunione degli scienziati italiani, Firenze 1841). — *Osservaz. Geol. dal M. Amiata a Roma*. 1844.

Campani G. — *Geologia (Siena e il suo territorio)*, Siena 1862. — *Saggio sulla costituzione geolog. della prov. di Siena*. (Ann. corog. amm. d. provincia di Siena, 1865).

Kath von G. — *Ein Besuch Radicofani's und des M. Amiata in Toscana*. (Zeitsch. d. deut. geolog. Ges. 1865).

Meneghini G. — *Saggio sulla costituzione geologica della provincia di Grosseto*, 1865.

Weiss E. — *Beiträge zur Kenntniss der Feldspathbildung 1866*, p. 55-56.

Verri A. — *Alcune linee sulla Val di Chiana e luoghi adiacenti nella storia della terra*, Pavia 1877. — *Note e scritti sul pliocene umbrosabino e sul vulcanismo tirreno*, Boll. Soc. geolog. italiana, vol. VIII, 1890. — *Sull'andesite augitica del Piano delle Macinaie nel M. Amiata* (Boll. Soc. geol. italiana 2, 1903).

Rosembuch H. — *Mik. Phys II*, p. 579, 581, 584, 386, 600, 601.

De Stefani C. — *Sulla cronologia dei vulcani in Toscana*, 1878. — *Appunti sopra rocce vulcaniche*, 1888. — *I vulcani spenti dell'Appennino settentrionale*, Boll. Soc. geol. ital., X, 1891, p. 472.

Lotti B. *Il M. Amiata* (Boll. Com. geol., 1878). — *Geol. della Toscana* (Mem. descr. d. carta geol. d'Italia, Roma 1910).

Novarese U. — *Esame microscopico di una varietà di trachite del Monte Amiata* (Boll. Com. geol., 1888).

Williams F. — *Ueber dem Monte Amiata und seine Gesteine* (Neues Jahrbuch für Mineralogie, geol. und. Paläont., Beilageband V., 1887, p. 381).

De Ferrari P. — *Le miniere di mercurio del M. Amiata*, Firenze 1890.

Clerici E. — *Resoconto sommario delle escursioni fatte nei dintorni di Siena e al M. Amiata nel settembre 1903* (Boll. Soc. geol. ital. 1903, p. XLVI).

Perrone E. — *Carta idrografica d'Italia* (Min. di Agr., Industr. e e Commercio, Roma 1904).

Il M. Amiata rappresenta un monte eocenico, come il M. Morello, dai fianchi squarciati del quale da alcune bocche uscirono successivamente colate di lave trachitiche che discesero tranquillamente, seguendo la plastica precedente del monte.

Marinelli (1) dimostra logicamente (fatto già intravisto dal Williams (2), che i materiali eruttivi sarebbero traboccati da una *spaccatura vulcanica*, il decorso della quale sarebbe tracciato, nella parte iniziale, dalla insellatura che intercede tra l'Amiata e il Corno Bellaria, poi dal primo tratto della Valle dell'Inferno e infine dalle selle che stanno tra la Montagnola e le sue propaggini meridionali e tra le due cime settentrionali e le due meridionali del gruppo dei Pinzi.

Ma se nel M. Amiata non si riconoscono più i veri crateri, è indubitato che il vulcano sia sorto per opera di più eruzioni e che le singole colate, intraviste da prima dal Pareto e dal De Stefani (3) e confermate da Sabbatini (4), siano, tra l'altro, messe in evidenza dalle scarpate o muri, talvolta elevati decine di metri, che si osservano ad altezze differenti sul mantello trachitico.

Quanto alla potenza del mantello, esagerata in senso opposto da alcuni, sembra a me che più si avvicini al vero Marinelli (5) che, desumendola anche da dati di fatto tratti dalla galleria scavata nella trachite dalla Società mineraria *Mercur*, le attribuisce uno spessore medio di m. 200, una superficie di 86 kmq. ed un volume di forse 19 kmc.

Che infine la conflagrazione dell'Amiata sia avvenuta nel periodo pleistocenico è provato concordemente dal non trovarsi ciottoli trachitici arrotondati neanche nei sedimenti più recenti

Gasperini G. — *La fitogenesi delle terre rosse e gialle* (Atti Acc. Georgofili, 1906). — *Di alcuni microrganismi in rapporto alla ferrognesi, etc.* (Soc. Tosc. d'igiene 1911, p. 106).

Sturli G. — (Gazzetta chim. ital., XXXII, 2, 3, 1902).

De Angelis d'Ossat G. — *Come si può provvedere d'acqua potabile Piancastagnaio* (Riv. di Ing. sanitaria, Torino 1908).

Sabatini U. — *I vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti, P. I.a, Vulcano laziale* (Mem. descr. della carta geol. d'Italia, X, 1900).

De Castro C. — *Le miniere di mercurio del M. Amiata* (Mem. descr. della carta geol. d'Italia, vol. XVI, 1914).

(1) **Marinelli O.** — Op. cit., p. 44-45.

(2) **Williams I. F.** — *Ueber dem Monte Amiata, etc.*, p. 65.

(3) **De Stefani C.** — *Vulcani spenti, etc.*, p. 34-35.

(4) **Sabatini U.** — *Vulcani Cimini*, 1912, p. 34-41.

(5) **Marinelli O.** — Op. cit., p. 4.

pliocenici e dal fatto che il mantello trachitico ricopre in qualche luogo questi terreni più recenti del pliocene.

Ma il terreno più esteso ed importante, anche perchè contiene la maggior parte dei giacimenti cinabriferi, è certamente l'eocenico (1).

La serie eocenica del gruppo dell'Amiata corrisponde perfettamente a quella degli altri terreni eocenici (2) della Toscana ed è la seguente dal basso all'alto:

Eocene inferiore (<i>suessoniano</i>)	{	Arenaria macigno (nummulitica) in potenti banchi con stipiti e lenti argillose, intercalata con strati scistoso-arenacei (bardellone);
		Potenti assise di galestri varicolori, intercalati con
		Brecciole nummulitiche,
		Filaretti di arenaria psammite,
		Breccie calcareo-serpentinose e rocce ofiolitiche,
Eocene medio (<i>parisiano</i>)	{	Calcari marnosi bianchi e cenerognoli che divengono nummulitici alla base.
		Calcare screziato nummulitico (granitello) intercalato con straterelli di scisti argillosi,
		Potenti assise di calcari marnosi (alberesi) varicolori, intercalati con calcescisti.

L'arenaria macigno è notevolmente sviluppata nel versante nord del M. Amiata tra il Vivo e Seggiano, ad Arcidosso e nel versante sud (nel M. della Selva, al Roccone e presso l'Abbadia di San Salvatore).

(1) Osservo di passaggio che il Lotti e gli autori che lo seguono commisero nella stratigrafia dei terreni eocenici dell'Amiata gli stessi errori in cui incorse il primo nel rilevamento dei terreni della Toscana. Anche poco precisa è la delimitazione del mantello trachitico nel foglio della carta geologica d'Italia 1 a 100000 di Santa Fiora.

(2) **Trabucco G.** — *Sulla posizione del calcare del Mosciano e degli altri terreni eocenici del bacino di Firenze*, Firenze 1894. — *Sulla vera posizione dei terreni dei monti del Chianti*, Boll. della Soc. geologica italiana, vol. XIV, fac. 2, 1895. — *Sull'età geologica del macigno di Firenze*, Boll. della Soc. geologica italiana, vol. XIV, fasc. 1, 1895. — *Sulla posizione delle argille galestrine e scagliose del flysch, etc. dell'Appennino Settentrionale*, Firenze, 1896. — *Fossili, stratigrafia ed età dei terreni del Casentino (Toscana)*, Boll. della Soc. geologica italiana, vol. XIX, 1900. — *Fossili, stratigrafia ed età della creta superiore del bacino di Firenze*, Boll. della Soc. geologica italiana, vol. XX, 1901. — *I terreni della prov. di Firenze*, Firenze 1907.

Ma la zona senza dubbio più estesa è quella scistoso-calcareo dell'eocene inferiore e dell'eocene medio che, fatta eccezione di piccoli lembi pliocenici, costituisce la maggior parte del gruppo montuoso.

E in mezzo ai galestri compaiono qua e là, un po' dappertutto, masse sporadiche di rocce ofiolitiche.

I terreni pliocenici, costituiti in prevalenza da marne argillose, sabbie, breccie conchigliari e conglomerati, circondano la zona Amiatina dal lato NO e, senza interruzione, dai lati NE e Est; infine altri lembi si osservano ad Ovest, SO e a Sud nei dintorni di Saturnia, lungo l'Albegna, sulla destra della Fiora fin presso a Manciano, etc. Anche questi terreni presentano un certo interesse perchè, oltre al servire a precisare l'età del vulcano, dimostrano che il gruppo dell'Amiata doveva essere sommerso fino a notevoli altezze e costituire una ristretta e poco elevata isola specchiantesi nelle acque del mare pliocenico.

La trachite, detta volgarmente *peperino*, di cui aveva dato alcune analisi molto semplici il Santi, fu studiata successivamente dal Pareto, dal Pasini, dal Rath, dal Rosembuch, dal Novarese e, più estesamente di ogni altro, dal Williams, ed è, secondo il Rosembuch, una *andesite trachitica* tipo (1), secondo il Williams una *trachite ipersteno-labradoritica*. Alcune varietà sarebbero prodotte da differenze nel predominio e nella disposizione di certi componenti, e nella natura della massa fondamentale.

La prima varietà, con componenti in piccoli cristalli diffusi in una massa fondamentale completamente vetrosa, è la più frequente e domina, secondo il Rath e il Williams, alla base del monte, mentre a settentrione, verso il Vivo, le Casette e le Case Nuove, somiglia grandemente al granito. La massa fondamentale è vetrosa, chiara, molto acida, per cui si avvicina realmente alle *lipariti*, benchè non contenga quarzo libero. Il Williams (2) la cita ai Cantoni dei Pressi e al Marmoraio presso S. Fiora, ai Fossetti e al Molino, alle Casette presso il Vivo, al Convento presso Bagnolo, al Fondo di Poggio delle Forge, alle Manzanelle, al Rocchetto, Ferriera, Macchia del Conte, Piombado e Fosso la Vella presso Casteldelpiano, all'Ermata presso Abbazia e al Poderino presso Piancastagnaio.

La seconda varietà, con componenti molto più grossi, diffusi in una massa microfelsitica, forma quasi da sola la parte occidentale della montagna, fin presso la cima e, secondo Williams, forma tutta la parte centrale e più elevata.

(1) De Stefani C. — Op. cit., p. 474.

(2) Williams F. — Op. cit., p. 431

Essa è di colore grigio e porfiroide pei grossi cristalli di sanidino disposti senza orientamento.

Il paragone delle varie analisi mostra poi che tutte le varietà, quantunque si avvicinino talora alle *lipariti*, talora alle *andesiti*, hanno costituzione chimica identica; onde appare che il loro differente aspetto provenga solo da variazioni locali nelle circostanze del consolidamento (1) e verosimilmente dalla lentezza, maggiore del medesimo nelle varietà porfiroidi meno vetrose.

Non è però da ritenersi che le parti più vetrose e più veloci a solidificarsi siano nelle regioni esteriori e le più porfiroidi nell'interno del monte, mentre effettivamente le due varietà si trovano in tutte le regioni del monte.

Esse si debbono essere formate con diverso aspetto, non secondo la posizione topografica centrale o esteriore del monte, ma secondo le *varie colate laviche che via, via si succedettero* (2).

Infatti, osserva giustamente De Stefani (3) « la trachite del monte Amiata, cosa alla quale il Williams e gli altri non hanno posto sufficiente attenzione, è disposta in veri banchi, talora ripiegati e contorti, come una roccia sedimentaria, distinti pure da varietà di colore e di struttura, che si seguono chiaramente da un punto all'altro ».

Il Pareto li ha notati alla Conca, il Campani al Rocchetto, il Lotti presso S. Fiora, il Williams al Vivo, De Stefani all'Abbadia ed io sulla sinistra del Fosso di Bugnano.

Che poi la trachite copra come mantello l'imbasamento eocenico e che il contatto risalga, presso a poco colla stessa inclinazione della pendice del monte è dimostrato (4) dalle quote sempre maggiormente elevate del limite della massa eruttiva, quanto più esso presenta delle rientranze, come, ad esempio, tra l'Abbadia ed il Vivo e sopra Casteldelpiano.

Tra i depositi quaternari ricordo i gessi *metamorfici*, le terre coloranti, la farina fossile ed i travertini.

Le masse di gesso di M. Zoccolino provengono evidentemente, come altrove (5), dal metamorfismo del calcare liassico per effetto di emanazioni solforose in relazione coi bagni e colle putizze di S. Filippo.

(1) Williams F. — Op. cit., p. 443.

(2) De Stefani C. — Op. cit., p. 481.

(3) De Stefani C. — Op. cit., p. 481.

(4) Lotti B. — *Geol. della Toscana*, pag. 349, 390.

(5) Trabucco C. — *Sull'origine del giacimento gessifero di Roccastrada*. — Boll. Soc. geol. ital., vol. XXXI, 1913, pag. 423.

Le terre coloranti (terra di Siena, *boli*), che si trovano in piccole quantità un po' dappertutto, ma sviluppate a Casteldel-piano, ad Arcidosso, all'Abbadia e a Piancastagnaio, furono oggetto di un elaborato studio del Gasperini (1), che dimostra la loro origine da sorgenti ferruginose per azione chimico-biologica, tanto più che, come egli osserva, ricerche successive sulle *Beggiatoe* dimostrano che esse fissano anche l'arsenico — fatto che armonizza colle ricerche chimiche fatte sulle terre bolari, che sono appunto ricche di arsenico.

Di queste sorgenti ferruginose, che dovettero essere molto più abbondanti nel passato, ne osservai due, di cui dirò in seguito, un po' al disopra e sulla sinistra della sorgente del Capo Vetra, alla quota di circa 1150 m. sul mare.

L'origine della farina fossile, costituita essenzialmente di gusci silicei di *diatomee*, sarebbe a mio avviso legata a sorgenti silicifere, fuoruscite dopo le eruzione delle lave, che si raccolsero, alla periferia del mantello trachitico, in depressione o in spianamenti a forma di bacino, o infine in bacini più ampi dovuti a frane (2).

Quanto ai travertini, che continuano a formarsi anche oggi dove esistono sorgenti termali fuoruscenti da rocce calcaree, formano estesi e potenti depositi ai bagni di S. Filippo, a Sanprignano, a Saturnia, a Montemerano, a Manciano, etc.

Idrografia sotterranea del gruppo dell'Amiata

Dal grande massiccio trachitico dell'Amiata traggono origine molte sorgenti, diverse tra loro di portata, di regime e di natura, la maggior parte delle quali gli stanno dattorno in modo da dimostrare chiaramente che da esso provengono, mentre alcune soltanto ne sono molto lontane e sembrerebbero affatto indipendenti se, l'esame geologico delle regioni circostanti e dei fenomeni importanti che precedettero ed accompagnarono l'emissione del magma trachitico, non dimostrassero che da nessuna altra zona permeabile possono provenire.

L'idrografia sotterranea dell'Amiata, almeno nelle sue linee generali, è molto chiara e semplice. Le acque, assorbite dalla massa trachitica permeabilissima, profondamente alterata, fessu-

(1) Gasperini U. — *La Fitogenesi delle terre rosse, gialle e bolari*, — Firenze 1907, p. 10.

(2) De Castro C. — *Le miniere di mercurio di M. Amiata*. — Roma 1914, 99. — Marinelli O. — *Op. Cit.*, p. 61.

rata e fratturata, giunte all'imbasamento sedimentario (galestri, calcari marnosi, masse serpentinosi, arenarie), che si comporta come mezzo impermeabile, discendono, come discese il magma trachitico, secondo la plastica antica del monte eocenico e cioè lungo le valli preesistenti.

È convergo pienamente col *De Angelis* (1) che « i gruppi di sorgive appalesino le antiche valli colmate dalla trachite, mentre la loro portata ne indica i relativi bacini imbriferi sotterranei ».

È convergo anche col *De Angelis* (2) quando giustamente osserva: « Le più cospicue sorgenti termo-minerali adunque attestano, con deboli manifestazioni, l'antica potenza del vulcano ed i punti di emergenza segnalano grossolanamente la direzione degli allineamenti — convergenti al cammino centrale — delle fratture che precedettero ed accompagnarono l'estravazione del magma trachitico. Le acque erogate da queste sorgenti in parte possono anche derivare dalle meteoriche che — assorbite dalla trachite — si internarono fino alla profondità delle fessure, ove ancora non è del tutto spenta l'attività vulcanica insita nel magma stesso. Da qui, acquistate le caratteristiche, possono emergere o sulla massa trachitica o fra le rocce circostanti o lontanamente; ma sempre indicando i punti e le linee di minor resistenza della compagine montana anteriore alla estravazione trachitica ».

Dell'idrografia sotterranea del M. Amiata si occupò dapprima *Perrone* (3), che scrive: « Nel caso particolare del M. Amiata, tutte le acque piovane assorbite ed internate dovrebbero tendere a raggiungere il fondo del massiccio trachitico il più direttamente possibile e riunirsi in uno di quelli antichi avvallamenti delle rocce sedimentarie sopradetti, per riempirlo ed elevarsi man mano fino a raggiungere il più basso sfioratore circostante, ossia il più basso contatto esterno con le medesime rocce sedimentarie impermeabili, ove formerebbero una sola e grande sorgente. Le resistenze però alla circolazione interna entrerebbero subito in azione innalzando il livello, progressivamente verso il centro, in modo che altri punti di contatto più elevati, ma meno profondi, diverrebbero sfioratori secondari. In tal modo si sarebbero formati attorno al massiccio alquanti luoghi di deflusso, ossia alquante scaturigini, le quali

(1) *De Angelis d'Ossat* G. — Op. cit., p. 95.

(2) *De Angelis d'Ossat* G. — *Come si può provvedere di acqua potabile Piancastagnaio*. Rivista di ingegneria sanitaria. — Torino 1908, N. 7, p. 99.

(3) *Perrone* E. — *Carta idrografica d'Italia, Fiora, Chiarone, Albegna, Osa, Ombrone, Bruna, Pecora, Cornia, Fossa Calda e Cecina*, Min. Agr. Ind. e Comm., Roma, 1904, p. 231.

dovrebbero stare nei punti ove relativamente meno alto è il contatto fra le rocce di permeabilità diversa ».

Ma se non si può escludere in modo assoluto che esistano nel basamento sedimentario delle pendenze inclinate verso il camino, dal quale uscì la trachite, è certo però che la maggior parte del massiccio pende in senso opposto e che la superficie occupata dal camino, rispetto a quella del mantello di ben 90 Kmq., sia ben poca cosa e quasi trascurabile nella spiegazione delle abbondanti sorgenti dell'Amiata.

Cadono così le due fondamentali premesse e cioè l'avvalimento da colmarsi fino a trascinazione e il gioco della resistenza che incontrerebbe l'acqua nell'attraversare la potente massa e quindi la spiegazione delle diverse quote di affioramento delle sorgenti.

Più recentemente l'ing. *De Castro* (1), considerando le sorgenti del M. Amiata, ammette che « la superficie di contatto fra peperino e terreno eocenico, oltre alla inclinazione generale secondo la pendenza esterna del monte, dovesse presentare altresì delle ondulazioni corrispondenti agli assi tettonici, determinanti linee di depressione interne e di spartiacque, degradanti da levante (altitudine 1000 m.) a ponente (altitudine 630 m.); e che, normalmente a queste interne ondulazioni, vi fossero diverse fratture in direzione NE-SO, per le quali sarebbero arrivate le acque profonde. E non è escluso — aggiunge *De Castro* — che questa superficie di contatto presenti anche delle conche o serbatoi imbutiformi, l'esistenza dei quali può spiegare benissimo le polle di stramazzo a periodi di intermittenza, fuoriuscenti in luoghi diversi alla stessa quota altimetrica ».

Ma non risulta in alcun modo giustificato da dati di fatto positivi che la generale inclinazione da levante sia turbata da ondulazioni longitudinali e trasversali in relazione con gli assi tettonici e fratture, mentre la struttura dell'imbasamento eocenico è sostanzialmente dovuta a movimenti orogenetici molto antichi ed è poco probabile che una superficie topografica, di un periodo enormemente più recente, porti tracce di quei movimenti.

E, a proposito delle conche o serbatoi imbutiformi, che spiegherebbero le polle ad intermittenza, il *Marinelli* (2) fa giustamente osservare che « le scomparse temporanee delle medesime in-

(1) *De Castro* C. — Op. cit., p. 25.

(2) *Marinelli* O. — Op. cit., p. 11. — *A proposito di alcune sorgenti profetiche del M. Amiata* - Estratto dal *Mondo Sotterraneo*, Anno XIV, n. 1-6, 1918, p. 1-4.

dicano solo il deprimersi, al disotto della loro altezza, del locale livello della falda profonda ». E aggiunge che « meritano il nome piuttosto di sorgenti *incostanti* che di intermittenti e che nulla induce a pensare ad una unica falda d'alimento e tanto meno a conche imbutiformi, come quelle su così erronei fondamenti immaginate dal De Castro ».

La maggior parte delle sorgenti dell'Amiata sgorgano torno torno al monte alla periferia del mantello trachitico, al contatto fra il peperino e i terreni eocenici, o in vicinanza di questo limite. E si comprende come lungo questo contatto siano sorti gli abitati di Casteldelpiano, Arcidosso, Bagnoli, Bagnore, S. Fiora, Bagnolo, Faggia, Seragiolo, il Vivo, Seggiano — come, ordinariamente, i grossi abitati del nostro Appennino sorgono lungo il contatto di zone permeabili ed impermeabili.

A questo punto gioverà osservare come sembri che non tutta l'acqua delle sorgenti amiatine provenga da quella raccolta dalla trachite. La mancanza di pluviometri sul M. Amiata e sulle sue falde non permette calcoli diretti. I dati del pluviometro di Casteldelpiano rimangono certamente inferiori alle effettive precipitazioni che cadono sul monte e, computando la perdita per evaporazione, l'acqua filtrata attraverso al peperino risulta inferiore. Ma, anche quando si calcolasse una precipitazione superiore a quella indicata dal pluviometro di Casteldelpiano, cioè approssimata a quella effettivamente caduta, l'acqua assorbita dalla trachite risulterebbe sempre inferiore a quella emessa dalle sorgenti. Non è quindi escluso che una parte di queste acque provengano dai calcari alberesi, come lo avvalorava la presenza in dette acque di bicarbonati di calcio solubili.

Ma, a questo proposito, conviene ricordare un fatto importante. Il M. Amiata è ricoperto per 5 mesi dell'anno da nevi abbondanti. Ora è noto che, sotto la foresta, lo scioglimento delle nevi avviene molto lentamente. E però il peperino, permeabilissimo, beve, per così dire, goccia a goccia, l'acqua proveniente dallo scioglimento delle nevi, quasi senza perdita.

Sorgenti del gruppo dell'Amiata

Premesse queste indispensabili considerazioni, prima di passare alla sommaria descrizione delle singole sorgenti, credo utile, per maggiore brevità, semplicità e chiarezza, enumerarle secondo i diversi bacini e classificarle nel modo seguente:

Sorgenti { normali (potabili)
a intermittenza o incostanti
minerali
termo-minerali

Sorgenti normali (potabili)

Sono le più numerose e copiose e sgorgano ordinariamente al contatto tra il peperino e l'imbasamento eocenico, talora anche a differenti altezze (1) da spaccature esistenti nel peperino stesso o lungo le incisioni vallive più o meno profonde che mettono a nudo il terreno sottostante; più raramente da fratture della zona scistoso-calcareo.

La composizione chimica di queste acque non è rigorosamente costante, ma varia a seconda della natura della roccia attraversata dalle vene idriche, del numero e dell'ampiezza delle fenditure, del maggiore o minore percorso, etc. Tutte però sono celebrate per la loro *copìa, purezza e freschezza* e con ammirazione ne parlò già Pio II nei suoi Commentari.

Hanno piccolissimo residuo fisso, costituito da silice, le acque che sgorgano da rocce trachitiche, tanto più fresche e oscillanti nell'erogazione quanto più elevate, e sono *eccellenti e da porsi tra le più pure e fresche della penisola nostra* (2). Ma, anche quelle uscenti dalla zona scistoso-calcareo, quantunque un po' più ricche di residuo fisso e di sali di calcio, sono giudicate eccellenti *e assai buone da bevorsi* (3).

Nè si deve tacere un altro fatto importante che concorre a dare pregio a queste acque e cioè la impossibilità di inquinazione, mancando assolutamente le case coloniche da circa 800 m. di altezza fino alla sommità del monte.

Fu anche studiata la radioattività delle acque fuoruscenti dal M. Amiata — radioattività che ha assunto, almeno all'estero, una speciale importanza terapeutica — mentre a molte acque minerali viene data, forse non a torto, tanto maggiore importanza quanto più esse sono radioattive.

E Nasini e Porlezza (4) concludono a questo proposito:

(1) La sorgente *Piscina* alla quota di metri 1650 sul mare, la sorgente *Cocca alta* alla quota di 1500 sul mare, la *Fonte di Perde Capra* alla quota di circa m. 1350 sul mare, la *Fonte delle Monache* alla quota di m. 1254 sul mare, etc.

(2) Sestini F. — *Saggio dell'idrologia del monte Amiata*. Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat. (Proc. Verb.) Vol. X, 1896, p. 92.

(3) Sestini F. — Op. Cit., p. 92.

(4) Nasini e Porlezza. — *Ricerche sulla radioattività delle acque sorgive del M. Amiata, etc.* « Rend. Acc. Lincei », Vol. XXI, 1° sem. 1912, p. 316 — Vol. XXI, 2° Sem. 1912, p. 478.

« 1. Viene confermata la forte radioattività di molte acque del M. Amiata, da noi accertata precedentemente.

« 2. Le nuove ricerche stabiliscono che tale proprietà si mantiene quasi inalterata anche ripetendo le osservazioni dopo lungo tempo e che neppure le più variate condizioni metereologiche ne alterano considerevolmente l'ordine di grandezza.

« 3. Anche per quanto riguarda la dispersione atmosferica non si osservano notevoli divergenze ».

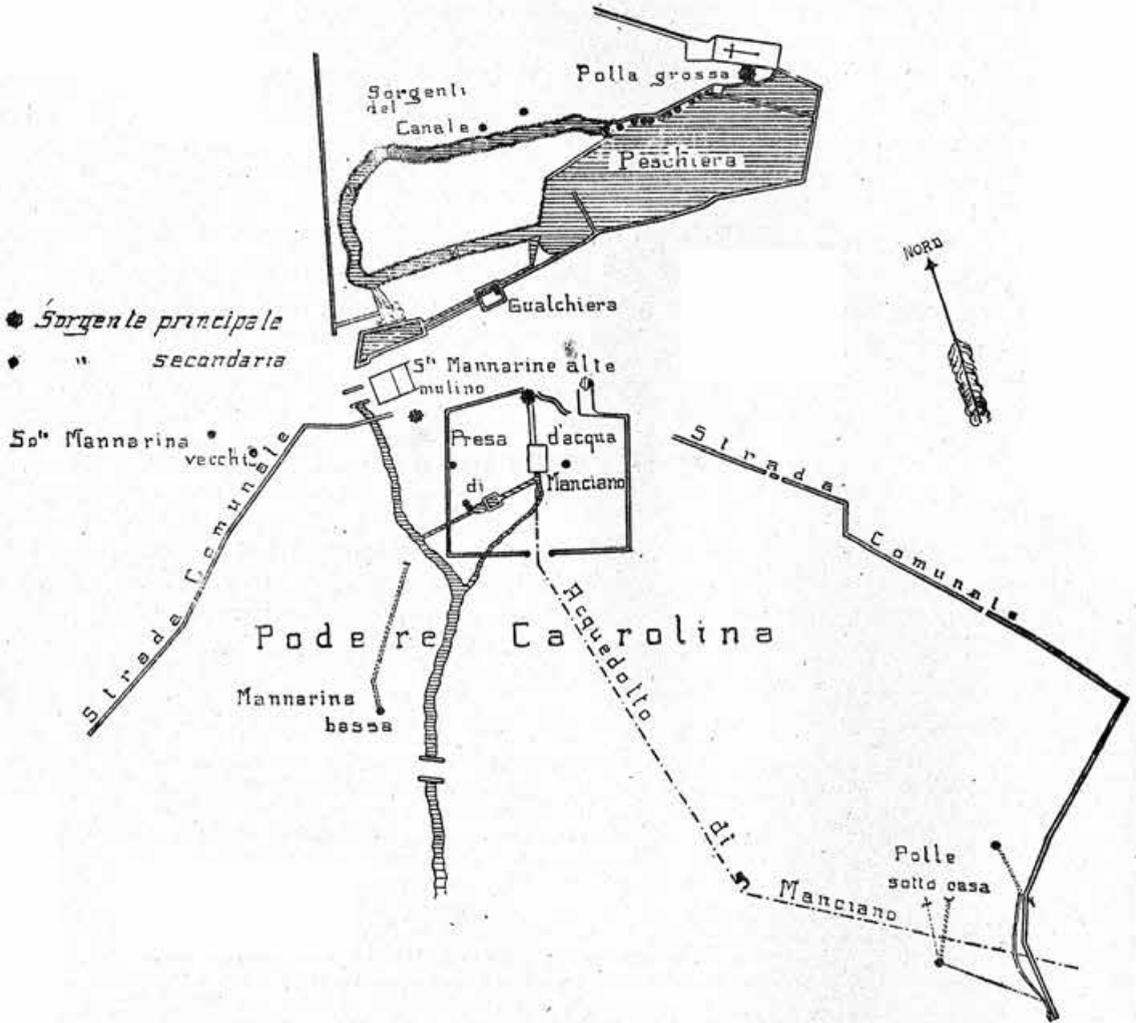
E aggiungono che « quanto è stato esposto dimostra ancora una volta come le acque del M. Amiata, già celebrate per la loro eccezionale purezza e freschezza, possano venire annoverate, in vista della forte radioattività da noi riscontrata, tra le *acque d'Italia maggiormente degne di speciale considerazione* ».

A) **Bacino della Fiora**

1. SORGENTE PESCHIERA (1) — Comprende due gruppi di sorgenti, ad ovest dell'abitato di S. Fiora nel parco della Contea e forma un laghetto detto *Peschiera*. Il deflusso non trascurabile della parte dell'acqua della *Peschiera*, che sfugge dal lato occidentale, unitamente all'acqua delle polle che nascono nei canali

(1) Con atto pubblico del 3 giugno 1913 il Comune di Firenze acquistava dal Conte Sforza la maggior parte della sorgente *Peschiera* per la somma di lire 110.000. E, con successivo atto pubblico del 13 Giugno 1918, acquistava dagli eredi del comm. Valori anche le acque che sgorgano nel podere Carolina, sotto forma di sorgenti e polle (*Mannarine*) per il prezzo di lire 537 per ogni litro (minuto secondo). Le misure, in contraddittorio, per stabilire la portata minima di queste sorgenti, durarono senza interruzioni dal 26 gennaio 1916 al 27 agosto 1917. E un lento e leggero vortice, che si osserva alla superficie delle acque della *Peschiera*, facendo dubitare (come si potè poi constatare) che avvenisse una fuga di acqua nella parte inferiore della vasca e quindi che sulla portata delle sorgenti *Mannarine* infuisse l'acqua della *Peschiera* secondo che la vasca fosse piena, semi-vuota o vuota, l'Ufficio tecnico del Comune, dopo aver con molta previdenza per mezzo della *fluorescina*, constatate le intime relazioni che esistevano tra le sorgenti *Mannarine*, potè stabilire che, a *Peschiera* vuota, l'acqua delle *Mannarine* alte diminuiva di circa 30 litri al 1". E per le polle *sotto casa* e per la *Mannarina* bassa stabilì pure che le prime diminuivano di litri 5.26 al 1" e la seconda di litri 5 al minuto 1".

Schizzo delle sorgenti acquistate dal comune di Firenze



E però la portata complessiva delle Mannarine, dedotti anche litri 14 al 1° ceduti al Comune di Manciano, venne ridotta a litri 138 al 1° e l'importo stabilito in lire 74.086.67. Così il Comune di Firenze, per l'acquisto di tutte quelle ottime acque, veniva a spendere in totale l'esigua somma di lire 184.086.67.

Però nella adunanza consigliare del 29 luglio 1913, l'onorevole prof. Pieraccini criticava l'acquisto delle acque stesse, adducendo ragioni, in vero, poco sensate. Ma io credo invece che meriti primieramente molta lode l'Amministrazione comunale di Firenze per avere assicurato alla città l'importante corpo di acque, tra le migliori d'Italia, ultime disponibili nella regione e per un prezzo veramente insignificante. E poi credo ancora che un *plauso speciale* debba essere tributato all'Ufficio tecnico del Comune per la sua azione oculata nel contratto di acquisto

entro al giardino, forma una cascatella e passa subito ad un sottoposto mulino e poi ad altri opifici.

Le sorgenti della Peschiera hanno complessivamente una portata di circa 500 litri per 1"; l'acqua, purissima, ha una temp. di 11° .50 ed è fortemente radioattiva (4,289 unità Mache).

2. SORGENTI MANNARINE DEL PODERE CAROLINA. — Costituiscono un gruppo di sorgenti (Mannarina Vecchia, Mannarine alte, Mannarina bassa) e di polle (sottocasa), con una portata complessiva di litri 200 per 1". In parte (14 litri al 1") sono condotte a Manciano, il rimanente venne acquistato dal Comune di Firenze; sono acque purissime colla temp. di 11.°

3. SORGENTI DEL FOSSO CARRO. — All'Est dell'abitato di S. Fiora scorre il F. Carro, impinguato progressivamente da molte sorgenti nell'alveo, in gran parte indeterminabili. Le polle più copiose però scaturiscono sotto il ponte per Castellazara. L'acqua è ottima in tutte, somigliante a quella della Peschiera, temperatura 11°; la portata complessiva di circa 110 litri per 1". Sono utilizzate come forza motrice delle miniere Siele e Solforate.

4. SORGENTE DEL PONTE DELL'ABBADIA. — Piccola sorgente di ottima acqua che sgorga dalla trachite.

Ricordo infine alcune piccole sorgenti degli influenti della Fiora e cioè:

SORGENTE DELLE SETTE CANNELLE DI VITTOZZO (Lente).

SORGENTE LA NOVA (Fosso Nova).

VENE DEL TIMONE.

SORGENTE CORPO D'ORLANDO (Fosso Moro influente del Timone).

VENE DELLA BANDITELLA (Fosso Timone).

e per l'acume e lo zelo dimostrato nello stabilire la portata minima delle Mannarine.

Poichè io sono da molto tempo convinto (1) che la questione dell'approvvigionamento di buona acqua potabile della città non sarà definitivamente risolta che quando Firenze potrà, speriamo presto, condurre l'importante corpo di acque dall'Amiata, che potrà ancora essere aumentato allacciando, stradafacendo, le acque, ancora disponibili, di alcune sorgenti del F.sso di Bugnano e di Casteldelpiano.

Senza tacere, infine, che sembra a me che le questioni, che toccano l'igiene e l'istruzione, dovrebbero essere superiori alle competizioni dei partiti politici.

(1) **Trabucco G.** — *L'acqua potabile a Firenze — I pozzi e la scienza.* — Estratto dal Giornale d'Italia, 1903, Firenze 1909. — *Sui danni che deriverebbero al territorio di Casellina e Torri della trivellazione di una batteria di pozzi profondi in prossimità di Ugnano da parte del Comune di Firenze*, Firenze, 1910. — *Sull'acqua potabile di Firenze.* Atti della Soc. d'Igiene, Firenze 1913.

SORGENTI DEL FOSSO CADONE.
SORGENTI DEL BOTTINO DI ROGGI.
SORGENTE DI S. VALERIANO.
FONTANELLA DELLA REGINA.
FONTE DI VALLE CANTINI.

B) Bacino del Paglia (Tevere)

1. FONTE PISCINA. — Sgorga dalla trachite a m. 1690 sul livello del mare; temperatura $7^{\circ}, 2$, portata litri 2 per 1".

2. FONTE DELLE MONACHE. — Fuoriesce a m. 1294 sul livello del mare, temperatura $7^{\circ}, 5$, portata litri 2 per 1".

3. FONTE DEL GIOGO. — Esce dalla trachite a m. 870 sul livello del mare; temperatura $12^{\circ}, 5$, portata litri 1", radioattività 6.318 unità Mache.

4. SORGENTE SERAGIOLO - Fuoriesce a 900 m. sul mare al contatto tra la trachite e le sottostanti rocce impermeabili; portata litri 4 al 1", temp. $11^{\circ}, 5$. Provvede all'abitato omonimo.

5. LA BASTARDA. — Esce dalle rocce coceniche vicino al contatto fra queste e la trachite; portata litri 0.45 per 1", temperatura $11^{\circ}, 5$.

6. SORGENTE PIETRALUNGA. — Esce a m. 850 al contatto tra il peperino e le rocce sedimentarie; portata litri 1.15 per 1", temp. 11° .

7. FONTE DELLE TRE CASE. — Esce al contatto tra la trachite e le rocce sedimentarie a 805 m. sul mare, presso questa minuscola frazione; portata litri 0.2 al 1", temp. 11° .

8. FONTE DEL DRAGO. — Sgorga al solito contatto a 830 m. sul mare, portata $1/3$ di litro al 1", temp. $8^{\circ}, 5$.

9. FONTE DEL CROCIFISSO. — Esce dal solito contatto presso la frazione omonima a 850 m. sul mare; portata litri 0.5 per 1", temp. 10° .

10. FONTE DEI TROGHI. — Spiccia al solito contatto a 870 m. sul mare, portata litri 0.3 per 1", temp. 14° .

11. FONTE ALBERELLE. — Esce vicino alla precedente a circa 850 m. sul mare e si allunga in una amena valletta; temperatura 11° , portata litri 0.4 al 1".

12. — VENA VECCHIA. — Esce al solito contatto presso il Castello ed è la più importante sorgiva dei dintorni di Pian Castagnaio; portata litri 1.2 per 1", temp. 13° , radioattività 4.707 unità Mache.

13. FONTE NATALI. — Esce al solito contatto a circa 740 m. sul mare; portata litri 2.25 al 1", temp. $13^{\circ}, 8$. Allacciata per Pian Castagnaio.

14. SORGENTE LA MAGGIORE. — Spiccia dalla trachite a m. 752; portata circa litri 25 per 1", temp. 13°.

15. FONTE VOLTAIA. — Esce dalla trachite a circa metri 738 sul mare; portata litri 4.68 al 1", temp. 13°. Alimenta presentemente buona parte di Pian Castagnaio.

16. — FONTE SCOGLIO DEL SESSANTA. — Esce dalla trachite a m. 741 sul mare; portata litri 3.22 per 1", temp. 14°. Alimenta la fontana di Borgo, frazione contigua a Pian Castagnaio.

17. FONTE DI CERERE. — Sgorga da ammassi di trachite a m. 750 sul mare; portata litri 2.8 per 1", temp. 13°.5.

18. FONTE SENZA NOME. — Spiccia, come le precedenti, dalla trachite a m. 740 sul mare; portata litri 3.10 per 1", temperatura 13°.5.

19. FONTE BAGNO DEGLI EBREI. — Esce anch'essa dalla trachite a m. 737 sul mare; portata litri 4.5 per 1", temperatura 14°.

20. SORGENTE POLVERIERA. — Sgorga dalla trachite a m. 790 sul mare; portata litri 12 circa per 1", temp. 13°.4.

21. FONTE PICCINI. — Esce dalla trachite proprio sotto la C. Piccini; portata litri 0.8 per 1", temper. 14°.

22. FONTE PODERE ROCCHETTO. — Esce, alla quota di m. 817 sul mare, dalla trachite come le precedenti; portata litri 1 circa per 1", temp. 14°. Utilizzata per la centrale termo-elettrica di Ca' del Piccino.

23. — FONTE PODERE ROCCHETTINO. — Esce anch'essa dalla trachite alla quota di m. 870 sul mare; portata litri 1.3 al 1", temp. 13°.8.

24. FONTE DEL BOTTINO. — Sgorga dalla trachite alla quota di m. 860 sul mare; portata litri 12 per 1", temp. 13°.7, radioattività 4.719 unità Mache. E' la sorgente più importante dell'Abbadia e fu incanalata per gli usi dell'abitato.

25. FONTE SAMBUCA. — Esce dalla trachite presso la miniera dell'Abbadia di S. Salvatore; portata litri 0.8 per 1", temp. 14°, radioattività 4.970 unità Mache.

26. FONTE COCCA BASSA. — Esce dalla trachite alla quota di m. 1180 sul mare; portata 0.5 per 1", temp. 12°.8.

27. FONTE COCCA ALTA. — Esce dalla trachite a m. 1900 sul livello del mare; temperatura 8°, portata litri 2 per 1".

28. Devo ancora citare alcune sorgenti minori tra cui la FONTE DELL'EREMITA e le VENE DI CARLO.

(Continua)

La temperatura dell'Oliero

A dieci anni di distanza faccio seguito alla mia nota, apparsa su questo stesso periodico e riguardante « la temperatura delle sorgenti del Livenza (1) », pubblicando qualche dato, che credo non privo di interesse, sopra la più ricca sorgente delle Prealpi Venete, l'Oliero, da cui si alimenta un vero fiume che dopo meno di mezzo chilometro di corso, e scendendo di soli 6 metri, sbocca nella Brenta, alla quale porta un contributo valutabile anche nelle magre a non molto al di sotto degli 8 ai 10 mc. al min. secondo (2).

Poichè l'Oliero è mèta di frequenti visite di forestieri dei paesi più o meno prossimi, è largamente noto come le sue acque sgorgano quasi tutte dal fondo di due grotte, dove si espandono in laghetti, in uno dei quali (nella grotta Parolini) misurai profondità fino a 12 m., mentre una vecchia esplorazione compiuta dal proprietario vi avrebbe riscontrato in un punto fino a 27 o 28 metri (3). Comunque il pullulare delle acque in entrambe le grotte presenta una disposizione a sifone, analoga a quella del Gorgazzo e di molte altre sorgenti del cosiddetto tipo valchiusano.

La sorgente dell'Oliero ha limitata variabilità di portata (dalle stime locali tra la massima magra e la massima piena vi sarebbe al più un'oscillazione come da uno a tre), e sgorga quasi costantemente limpida, raramente e per non lunghi periodi leggermente

(1) Vedi «Mondo Sotterraneo» — Annata VII, N. 5-6, 1911.

(2) Sulla portata dell'Oliero l'ing. C. CIPOLLETTI, nei suoi *Studi per provvedere d'acqua potabile le città di Padova e Vicenza*, Milano 1881, scrive che non è certo inferiore ai 6 o 7 mc. al secondo. In base ad informazioni raccolte dal personale addetto all'opificio che utilizzava le acque dell'Oliero sembra però che la stessa portata di magra sia alquanto superiore a tale misura.

Dallo stesso Ing. CIPOLLETTI e dal D.r F. CIOTTO furono eseguite anche analisi chimiche, da cui risulta che l'acqua dell'Oliero mostra prevalenza di purezza su altre acque del Vicentino, contenendo per ogni litro di sostanze solide secche a 100 gradi da gr. 0.136 a 0.141, secche a 180 gradi gr. 0.137, sostanze organiche gr. 0.112 a 0.014, ammoniaca 0,0005, nitriti, o nitrati 0,0003, solfati 0,0005 a 0,0014, cloruri 0,002 (V. *Municipio di Padova. — Studi per l'acqua potabile. — Relazione*, Padova 1881).

(3) Vedi SECCO (A.) — *Guida Geologico Alpina di Bassano e dintorni.* — Bassano 1880, pag. 72 e segg. — BRENTARI (O). *Guida di Bassano. Sette Comuni ecc.* Bassano 1885, pag. 94 e segg.

torbida. Si ricorda però dagli autori sopra citati che essa andò soggetta addirittura ad un arresto, durato tuttavia non più di 19 ore (9-10 gennaio 1858).

Riguardo all'alimentazione della sorgente, si può affermare solo in via generale ch'essa indubbiamente raccoglie le acque della parte orientale dell'Altipiano dei Sette Comuni, la quale comprende anche cime prossime o superiori ai 2000 m., ma si distende specialmente tra i 1000 e i 1500 metri.

Poichè l'Oliero sgorga a circa 140 m. sul mare, tra il bacino di raccoglimento e i punti di emissione vi è dunque un dislivello non inferiore a quello che si nota tra le sorgenti della Livenza e la regione montana del Cansiglio da cui si alimentano.

In quanto a quel che è particolare oggetto di questa nota, cioè alla *temperatura* delle acque, nel mio precedente scritto sulla Livenza ebbi già a riferire qualche dato staccato che riporto più avanti, insieme a qualche successiva osservazione mia o gentilmente fornitami da alcuni studiosi: maggior importanza di questi assume, per la sua continuità, una serie, raccolta per mio incarico (con lo stesso termometro con cui furono eseguite le mie osservazioni del 1913 e 1914) dal sig. Achille Bonato di Oliero, al quale rinnovo pubblicamente i miei ringraziamenti per la solerzia con cui attese ad un incarico, per lui nuovo, spiacente solo che, spezzatosi lo strumento, la ricerca non abbia potuto ulteriormente continuarsi.

Anche non dimenticando che i dati esposti nella Tabella annessa non sono totalmente comparabili per diversità e diversa esattezza di strumenti e perizia di osservatori (1), essi rappresentano ad ogni modo un primo accertamento di fatto, che forse non così presto come sarebbe desiderabile potrà essere convenientemente rettificato con serie di osservazioni più frequenti e con strumenti più delicati.

Con tali elementi è già possibile considerare l'andamento della temperatura in un singolo periodo di durata superiore ad un anno ed anche mediamente nel ciclo annuo. I dati pluviometrici decadici raccolti e pubblicati mensilmente dal R. Magistrato alle Acque di Venezia per le stazioni di Gallio, Foza e Valstagna — in causa della guerra sono le sole situate entro il presumibile bacino di alimentazione che abbiano regolarmente funzionato durante il pe-

(1) Sono invece perfettamente comparabili i dati assunti in punti diversi dell'Oliero perchè, a quanto costatai ripetutamente, in uno stesso istante non vi ha divario termico tra le varie polle, le quali evidentemente anche se discoste, fanno parte di una unica massa, irregolarmente frazionata.

riodo che ci interessa — (1) consentono poi anche di istituire un utile raffronto fra le temperature dell'acqua e le precipitazioni, le quali ultime si possono ritenere grossolanamente proporzionali all'alimento che la sorgente via via direttamente ricève in forma di pioggia, rimanendo esclusa da considerazione la parte di alimento dovuta alla fusione delle nevi, la quale può essere notevole solo in primavera ed in principio d'estate: ma appunto i dati di precipitazione del R. Magistrato alle Acque quasi sempre misurano soltanto la pioggia.

Mediante i grafici annessi (fig. 1 e fig. 2) è facile istituire due diversi raffronti che vicendevolmente si completano.

Il primo pone accanto il diagramma delle temperature effettivamente misurate durante il periodo dal settembre 1914 al dicembre 1915 con le precipitazioni piovose contemporaneamente cadute nelle tre stazioni indicate.

Il secondo invece comprende un diagramma delle temperature medie mensili, cioè, ottenute calcolando la media di tutte le temperature raccolte per ogni singolo mese nei diversi anni, ed un secondo delle precipitazioni medie mensili (per la maggior parte delle annate pare sia compresa anche la neve fusa) degli anni 1911-

(1) Oltre a Marcesina, Frizzon, Enego — i cui dati presentano troppe lacune — non tenni conto dei dati regolarmente raccolti a Conco, non tanto perchè località posta in altro bacino superficiale da quello presumibile dell'Oliero, quanto perchè non comparabile con le altre stazioni che omettono completamente qualsiasi valutazione della neve.

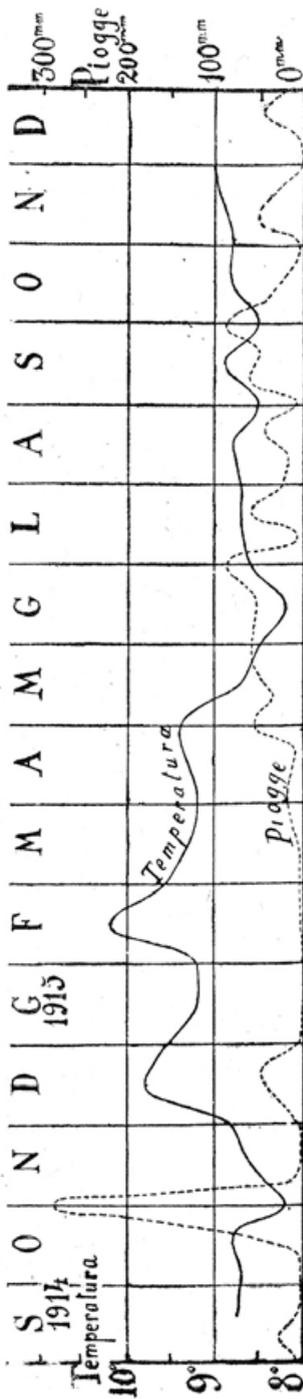


Fig. 1. — Raffronto grafico tra le temperature dell'Oliero e le piogge cadute a Gallio, Foza e Valstagna dal settembre 1914 al dicembre 1915.

1915 rispetto alle stazioni di Gallio e Foza, e degli anni 1875-1888 e 1892-1915 per la stazione di Valstagna (1).

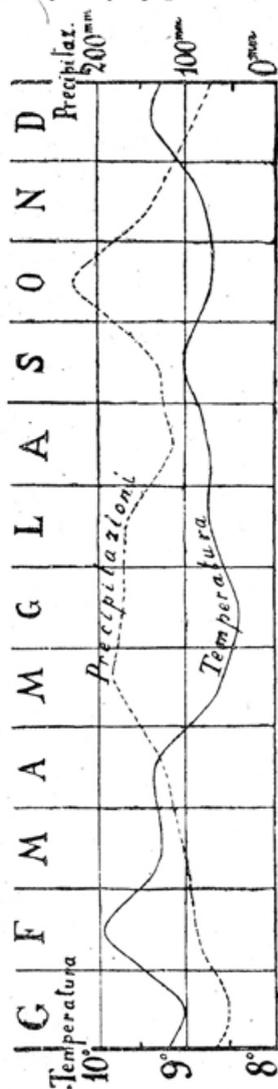


Fig. 2. — Diagrammi delle temperature medie mensili dell'Oliero e delle precipitazioni medie mensili di Gallio, Foza e Valstagna.

Già la prima figura mostra un andamento della temperatura non indipendente da quello delle precipitazioni, essendo in particolare evidenti la coincidenza immediata della minima temperatura osservata (gradi 8.2) con un massimo eccezionale di precipitazione (ottobre 1914), e l'avverarsi di temperature più alte nel periodo invernale, quando minime o nulle sono le precipitazioni piovose, come pure l'esistenza, nel giugno, di un secondo periodo di basse temperature, in ovvio rapporto con la fusione delle nevi.

La stretta dipendenza delle temperature dall'alimentazione risulta altrettanto evidente dalla seconda figura, nella quale due spiccati periodi appaiono nelle temperature: uno di massimi invernali e uno di minimi dalla tarda primavera all'autunno. E' chiaro quindi che al minimo alimento corrispondono ancora le temperature più elevate, e viceversa. Ciò trova un quasi esatto riscontro con quanto ebbi ad osservare a proposito delle sorgenti della Livenza, ed uguale, conseguentemente, deve essere la spiegazione: l'alimento è costituito da acque fredde, le quali affluiscono tanto più sollecitamente quanto più sono abbondanti, quanto più forti sono

i dislivelli ed ampi i meati in cui esse corrono. In fatto la circolazione è così rapida per le acque dell'Oliero, che, a quanto pare, appena 10 a 15 ore dopo una forte pioggia sull'altipiano accennano a rendersi meno limpide e a crescere.

(1) V. *Minist. dei lav. pubb.* — Consiglio superiore delle acque. Servizio idrografico. *Osservaz. pluviom. raccolte a tutto l'anno 1915.* — Vol. III — Regione Veneta Fasc. I. Tabelle ordinate a cura del prof. F. EREDIA. — Roma, 1921.

Se però nell'insieme le condizioni sono poco diverse da quelle della Santissima-Gorgazzo-Molinetto, non manca anche qualche divario. Anzitutto la temperatura media è più bassa (8.95 gr. per l'Oliero in confronto con 9.3 gr. per la Santissima, 10.8 gr. per il Gorgazzo e 11.3 gr. per il Molinetto), ciò che forse è connesso per legge costante con la maggiore portata, poichè non può essere un semplice caso che proprio le fonti più ricche siano le più fredde. L'oscillazione termica maggiore (la differenza tra la massima e la minima è di 2 gr. per l'Oliero quando nella Santissima è 1.4 gr., nel Gorgazzo 2.1 gr. e nel Molinetto 1.5 gr.) dipenderà forse da più ampi canali ovvero da una falda di fondo più copiosa (in rapporto con maggior ampiezza di bacino e intensità di precipitazioni), ma anche influenzata da un regime pluviale meno costante, ecc. La temperatura massima, superiore a quella della Santissima, che ha pure una maggiore temperatura media, indurrebbe ad ogni modo a ritenere preminente più che nella Santissima stessa l'importanza della falda di fondo, che risente in qualche misura del calore proprio degli strati rocciosi profondi in confronto all'alimento diretto e immediato delle acque pluviali.

Per l'Oliero, come per le sorgenti della Livenza, resta ad ogni modo confermata la regola esposta dal Martel che « *il calcare è una roccia fredda* » (1) poichè, anche considerando le temperature massime, sulle quali prevale l'influsso della temperatura del sottosuolo, si nota, e in misura più accentuata per le sorgenti maggiori, una sensibile differenza in meno in confronto alla temperatura media locale:

Oliero:	temperatura media del luogo (circa)	13°.7	—	massima dell'acqua	10°.2	—	differenza	3°.5
Santissima:	»	»	»	»	13°.4	»	»	10°.0
								3°.4
Gorgazzo:	»	»	»	»	13°.4	»	»	12°.0
								1°.4
Molinetto:	»	»	»	»	13°.4	»	»	12°.0
								1°.4

Quale termine di paragone si ricordi che la classica fontana di Valchiusa ha una temperatura di 2 gr. inferiore alla media del punto di emissione, e 3.3 gr. inferiore alla media locale è la temperatura dell'Ombla, della grande sorgente che sgorga presso Ragusa in Dalmazia (2).

Per chiudere, le osservazioni di temperatura mostrano in fondo una sensibile e analoga costanza di regime nelle sorgenti

(1) MARTEL (E. A.) — Nouveau traité des eaux souterraines. Paris 1921 — pag. 795.

(2) Vedi MARTEL, — op. cit., pag. 799 e 730.

dell'Oliero e in quelle della Livèzza. Se poi esse si confrontano con varie sorgenti simili della Francia, per esempio con la stessa Valchiusa, dove furono constatate variazioni annue di temperatura assai maggiori (nel 1903 6.7 gr. di differenza tra gennaio e marzo), si è indotti ad arguire che le sorgenti venete sono probabilmente tra le più costanti di tipo carsico.

TABELLA DELLE TEMPERATURE DELL'OLIERO.

Anno	Mese	Giorno	Ora	Condizioni delle acque	T E M P E R A T U R A		OSSERVATORE
					Aria	Acqua	
1875	settembre	24	—	—	(19°.7)	9°.6	A. Da Schio
1882	maggio	17	9h	—	(14°.2)	8°.8	G. Marinelli
1902	settembre	27	10h 30m	—	(14°.0)	9°.2	L. Ricci
1904	ottobre	1	16h	torbida e in piena	(19°.0)	9°.0	idem
1911	maggio	28	13h 45m	—	(21°.6)	8°.4	R. Almaglia
1913	luglio	30	11h	in magra	(25°.0)	8°.7	L. Ricci - O. Marinelli
»	settembre	11	7h	in magra massima	(13°.0)	9°.9	idem
»	settembre	25	14h	lattiginosa per la piena precedente	(18°.0)	8°.7	idem
»	settembre	22	13h	in magra	(- 1°.0)	8°.7	R. Almaglia
1914	agosto	4	7h	leggermente lattiginosa	(20°.0)	8°.94	L. Ricci
»	settembre	15	16h 30m	in magra	(20°.0)	8°.86	idem
»	settembre	30	17h	in magra massima	(14°.6)	8°.7	A. Bonato
»	ottobre	15	12h 30m	idem	(12°.2)	8°.8	idem
»	ottobre	31	10h	torbida da piogge dirotte (piena)	(13°.6)	8°.2	idem
»	novembre	15	16h	limpida	(9°.4)	8°.6	idem
»	novembre	15	16h	idem	(- 2°.8)	8°.8	idem
»	novembre	30	16h	idem	(9°.9)	9°.8	idem
»	dicembre	15	13h	in piena	(1°.4)	9°.5	idem
»	dicembre	31	13h	limpida	(4°.0)	9°.2	idem
»	dicembre	15	14h	idem	(- 1°.2)	9°.2	idem
1915	gennaio	30	15h	idem	(1°.8)	10°.2	idem
»	gennaio	14	14h 30m	idem	(6°.5)	9°.6	idem
»	marzo	1	12h	idem	(10°.2)	9°.3	idem
»	marzo	13	14h	idem	(13°.")	9°.2	idem
»	marzo	31	13h	idem	(18°.4)	9°.3	idem
»	aprile	15	13h	idem	(19°.4)	9°.4	idem
»	maggio	1	14h	in piena	(21°.2)	8°.7	idem
»	maggio	15	13h	limpida	(21°.2)	8°.5	idem
»	maggio	31	14h	in piena	(21°.6)	8°.2	idem
»	giugno	15	15h	limpida	(23°.0)	8°.6	idem
»	giugno	30	16h	idem	(25°.5)	8°.7	idem
»	luglio	15	15h	idem	(22°.7)	8°.7	idem
»	luglio	31	16h 30m	idem	(23°.8)	8°.8	idem
»	agosto	15	16h	limpida	(19°.9)	8°.5	idem
»	agosto	31	16h	in magra	(20°.7)	8°.9	idem
»	settembre	15	15h 30m	in piena	(18°.9)	8°.5	idem
»	ottobre	1	15h	limpida	(14°.8)	8°.8	idem
»	ottobre	15	14h	idem	(16°.2)	8°.8	idem
»	ottobre	31	14h	idem	(4°.8)	8°.9	idem
»	novembre	16	13h	in magra	(3°.2)	9°.0	idem
»	dicembre	1	14h	in magra			

Uccelli paleolitici della Grotta di Golino a Talamone

(PROV. DI GROSSETO)

Nella presente nota rendo di pubblica ragione le ricerche da me compiute sui resti di uccelli del Paleolitico superiore rinvenuti nella grotta di Golino, presso Talamone, in Provincia di Grosseto, ed a me gentilmente affidati dal prof. A. Mochi che li raccolse nella suddetta località.

Non credo sia il caso di illustrare la grotta di Golino, in quanto che essa è ben nota agli studiosi per gli scavi compiuti dallo Zucchi e illustrati dal Regnoli (1), e per altre osservazioni assai più interessanti del Mochi (2); dalle quali ultime si ricava come il deposito fossilifero di Golino sia da attribuirsi al Paleolitico superiore (Maddaleniano) di cui, sempre secondo il Mochi, rappresenterebbe un orizzonte speciale, indicato appunto col nome di Talamoniano (3).

Avendo per altro il Mochi (4) dato l'elenco soltanto dei

(1) REGNOLI C. — Di alcuni oggetti appartenenti alla paleontologia rinvenuti entro una caverna della Maremma Toscana, dal sig. Cav. Luigi Zucchi e donati al R. Museo Pisano. (Nuovo Cimento — Tono XXVII), Pisa 1868.

(2) MOCHI A. — L'industria litica della Grotta di Golino nei monti dell'Uccellina (Talamone, prov. di Grosseto). — Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia — T. XLI, Fasc. 1-2 — Firenze 1911.

Id. — Nuove ricerche nella grotta di Golino a Talamone Comun. alla Soc. It. d'Antropologia 23, Maggio 1912. — Ibid. T. XLII 1912. — Fasc. 4.

Id. — La succession des industries paléolithiques et les changements de la faune du Pleistocène en Italie. — (Edition de l'auteur Pag. 17). Firenze 1912.

Id. — Una seconda fase nella questione del Paleolitico superiore in Italia — Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia T. XLIII, pag. 368. — Firenze 1913.

Id. — Aspetti e periodi del Neolitico nell'Italia continentale e e peninsulare. (Ibid. T. XLV, fasc. 3.0 e 4.0, pag. 250).

(3) MOCHI A. — La succession des industries paléolithiques — pagina 17. Aspetti e periodi del Neolitico. — Pag. 251.

(4) MOCHI A. — La succession des industries paléolithiques, pag. 16.

L'elenco delle specie indicate dal Mochi è il seguente:

Equus Caballus Linn. ed un *Equide* di piccole dimensioni probabilmente *Equus asinus* Linn., molto frequenti; *Sus scrofa* Linn., *Cervus elaphus* Linn., *Cervus capreolus* Linn., *Bos primigenius* Boj., *Capra* sp?, *Canis Lupus* Linn., *Canis vulpes* Linn., *Meles taxus* Bodd., *Ursus* sp. molto raro, *Felis catus ferox* Erxleb., *Hyaena crocuta* Erxleb. var. *spelaea* Gold. rara, *Lepus europeus* Pal. Peraltro, come il Mochi osserva, questo elenco non è completo mancandovi la fauna dei piccoli roditori ancora non diagnosticata.

mammiferi rinvenuti nella Grotta in parola, non m'è sembrato inutile, contribuire all'illustrazione di quella fauna, col farne conoscere anche gli uccelli.

Debbo però osservare che mentre la fauna mammologica, per la presenza di *Hyaena crocuta* Erxleb. var. *spelaea* Gold e di un piccolo *Equide* che ha, secondo il Mochi, delle spiccate rassomiglianze col gen. *Asimus* Gray, si presenta di un certo interesse; al contrario la fauna ornitica non contiene nessuna specie interessante, ad eccezione del *Pyrhhorax pyrhorax* (Linn.) che è in generale specie d'alta montagna, e di un *Turdide* che potrebbe forse appartenere ad una specie raramente comparsa in Italia, la *Geocichla varia* Pall. la quale abita d'ordinario la Siberia, il Giappone e la Cina settentrionale.

Tutto ciò si ricava anche meglio dal confronto che ho voluto fare tra l'avifauna della grotta di Golino e quella che vive attualmente nella regione, quale viene appunto dato di conoscere dai resoconti dell'inchiesta ornitologica italiana. I risultati di tal confronto vengono da me indicati in due elenchi separati, uno contenente le specie trovate nello *strato quaternario intatto*, l'altro le specie trovate nello *strato rimaneggiato*.

A chiarir meglio queste due espressioni, dirò, per notizie cortesemente fornitemi dallo stesso prof. Mochi, che quando egli iniziò gli scavi alla grotta di Golino, trovò dinanzi all'apertura, molto abbondante, il terreno scavato e tratto fuori dall'interno della grotta stessa dallo Zucchi che per il primo la esplorò nel 1868.

Il Mochi non credè mal fatto, prima di iniziare lo scavo vero e proprio, con criteri scientifici, di esplorare nuovamente lo sterro lasciato dallo Zucchi, nel quale trovò non poche ossa di Mammiferi e di Uccelli che lo Zucchi, ricercatore meno accurato del Mochi, aveva lasciato indietro.

Sono appunto i resti rinvenuti in questo sterro che ho indicati come provenienti dallo *strato rimaneggiato*; mentre tutti gli altri, rinvenuti in posto, nell'interno della grotta, nel terreno compatto breccioso, vengono indicati come raccolti nello *strato quaternario intatto*.

A proposito degli uni e degli altri, debbo pure aggiungere che il loro stato di conservazione non dà ai primi un'aspetto di minore antichità dei secondi, sicchè, sebbene per doverosa regolarità li abbia tenuti distinti, son di parere che abbiano a considerarsi come sincroni.

Ecco dunque i risultati del confronto al quale alludevo sopra.

Strato quaternario intatto

Avifauna attuale.

- 1 *Tinnunculus vespertinus* (Linn.) Di passo, più o meno copioso, dall'aprile al giugno
- 2 *Turdus viscivorus* Linn. Sedentario in scarso numero; abbondante d'autunno e di inverno.
- 3 *Turdus musicus* Linn. Abbondante di inverno; in scarso numero sedentario.
- 4 *Merula merula* (Linn.) Comune e sedentario. Molti vengono a svernare.
- 5 *Pica pica* (Linn.) Non frequente.
- 6 *Pyrrhonorax pyrrhonorax* (Linn.) La specie non figura, tra quelle citate dal Giglioli per la provincia di Grosseto, nel Resoconto dell'inchiesta ornitologica pubblicato nel 1890 ⁽¹⁾; però nel nuovo elenco degli uccelli italiani, dato dal medesimo autore nel 1907, è detto, sulla fede del Notaro Cambi, che il *Pyrrhonorax pyrrhonorax* (Linn.) scende, durante l'inverno, a branchi nel Grossetano ⁽²⁾.
- 7 *Perdix perdix* (Linn.) Specie non troppo comune.
- 8 *Anas boschas* (Linn.) Sedentario in scarso numero; abbondante in inverno.
- 9 *Mareca penelope* (Linn.) Comunissimo, specialmente in marzo.
- 10 *Querquedula circia* (Linn.) Di passaggio in febbraio e in marzo.
- 11 *Gallus domesticus* (Linn.)

(1) GIGLIOLI H. — Primo resoconto dei risultati della inchiesta ornitologica in Italia. — Parte seconda — Avifaune locali. — Risultati della inchiesta ornitologica per le singole provincie. — Pag. 437. — Firenze 1890.

(2) GIGLIOLI H. — Secondo resoconto dei risultati della inchiesta ornitologica in Italia. — Avifauna Italica. — Nuovo elenco sistematico della specie di uccelli stazionarie, di passaggio o di accidentale comparsa in Italia. — Pag. 17. — Firenze 1907.

Strato rimaneggiato

Avifauna attuale.

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| 1 <i>Turdus viscivorus</i> (Linn.)? | (Vedi sopra) |
| 2 <i>Turdus musicus</i> (Linn.) | (Vedi sopra) |
| 3 <i>Merula merula</i> (Linn.) | (Vedi sopra) |
| 4 <i>Mareca penelope</i> (Linn.) | (Vedi sopra) |
| 5 <i>Gallus domesticus</i> (Linn.) | |

Secondo gli elenchi dati, e tolto il *Gallus domesticus* Linn., i cui resti non sono da attribuirsi, come vedremo più avanti, al Paleolitico, le specie di uccelli accertate nella grotta di Golino, veramente quaternarie, sarebbero, in tutte, dieci.

Non è però da escludere che questo numero sia inferiore alla realtà, pel fatto che vari altri resti ornitici furon raccolti, coi precedenti, dal Mochi, segnatamente nello strato quaternario intatto; ma il loro stato frammentario e il rivestimento calcareo di cui sono ricoperti, fanno sì che i caratteri morfologici sieno scomparsi e rendono impossibile qualunque diagnosi sia pure approssimativa.

Aggiungo ora qualche notizia più dettagliata su ciascuna delle specie indicate sopra.

Strato quaternario intatto.

Tinnunculus vespertinus (Linn)

Rappresentato dalla metà distale di un omero sinistro, non troppo ben conservata, ma facilmente riconoscibile. L'unica leggerissima differenza che vi si potrebbe riscontrare è data dal corpo dell'osso che nel fossile si presenta un po' più robusto, e che forse è dovuta a diversità di sesso, avendo io avuto a disposizione, come termine di confronto vivente, soltanto un maschio (Barberino di Mugello).

Turdus viscivorus (Linn.)

Appartengono a questa specie un omero ed un cubito ambedue destri e non completamente conservati, i quali presentano tutti i caratteri dei *Turdidi*, e segnatamente quelli del *Turdus viscivorus* Linn., al quale si mostrano facilmente riferibili anche per le dimensioni.

Sebbene rivenuti ambedue nello strato quaternario intatto, il loro modo di fossilizzazione si presenta alquanto diverso, ciò che mi induce a credere che essi sieno appartenuti a due distinti individui.

Turdus musicus (Linn.)

Rappresentato da cinque elementi e cioè: scapola sinistra, metà prossimale — due omeri destri, privi di buona parte della testa — due cubiti sinistri, privi della estremità distale.

I diversi esemplari di *Turdus musicus* Linn., co' quali ho confrontato i resti in questione, mi hanno rivelata una somiglianza completa, sia nelle dimensioni, come nei caratteri morfologici.

Merula merula (Linn.)

Un sacro ed un tibia destra in buonissimo stato di conservazione, e quindi facilmente identificabili.

Pica pica (Linn.)

Un solo elemento rappresenta questa specie ed è un tarso-metatarso sinistro ridotto alla sola metà distale; per altro rivela caratteri del tutto identici all'omologo di *Pica pica* (Linn.)

Pyrrhocorax pyrrhocorax (Linn.)

In seguito a confronti eseguiti con delle buone figure date dal Boule (1), debbono attribuirsi a questa specie vari frammenti di ossa dell'arto anteriore (omero e cubito) e parte di un coracoide sinistro.

Tali resti, sebbene non del tutto conservati nei loro caratteri morfologici, si presentano pur non ostante riferibili alla specie in discorso. La cui presenza nella Grotta di Golino si spiega, secondo me, molto facilmente col fatto che il *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (Linn.) scende, come ho già precedentemente notato, più di frequente nelle vallate ed anche al piano, durante l'inverno, che non il *Pyrrhocorax graculus* (Linn.) (2); il quale ultimo è anche specie rappresentata da un più scarso numero di individui (3).

Accanto a tali resti ne vanno ricordati altri in non troppo buono stato di conservazione, i quali tuttavia presentano i caratteri generali del gen. *Pyrrhocorax*. Confrontati però col *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (Linn.) si rivelano appartenenti ad una forma più piccola, ciò che per altro non impedisce che essi possano venire attribuiti al *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (Linn.) essendo questa una specie che varia assai di dimensioni nei singoli individui.

(1) BOULE M. — Les Grottes de Grimaldi (Baoussè-Roussè). Tome I. - Fascicule IV. Géologie et Paléontologie. — Pag. 314 — Tav. XXXIX, fig. 17-20 (Monaco 1919).

(2) Cfr. GIGLIOLI E. H. — Avifauna Italica. — Nuovo elenco Pag. 17. —

(3) ARRIGONI DEGLI ODDI E. — Manuale di ornitologia italiana. Pag. 483, 486 (Milano Hoepli 1904). — Salvadori T. — Fauna d'Italia — Uccelli. Pag. 170.

I resti suddetti appartengono agli arti anteriore (omero, cubito, grande metacarpo) ed inferiore (femore).

Perdix perdix (Linn.)

Vari piccoli frammenti — di omero sinistro (testa), di cubito destro (metà distale), di grosso metacarpo destro, di tibia sinistra (2, estremità distale), di tarso metatarso (2, estremità prossimale - estremità distale) — facilmente riconoscibili come appartenenti, senza dubbio, alla specie in parola, della quale presentano identici caratteri e identico sviluppo.

Gallus domesticus (Linn.)

Questa specie, nello strato quaternario intatto della grotta di Golino, è accertata da una clavicola colla branca sinistra quasi al completo e con piccola parte della branca destra. Le dimensioni sono press'a poco identiche a quelle riscontrate in una femmina del comune *Gallus domesticus* (Linn.).

La presenza del Gallo si deve senza dubbio all'opera di qualche carnivoro che in tempi recenti abitò la grotta e vi portò la preda. In seguito i detriti che cadevano dalla volta della caverna, insieme allo stillicidio delle acque ricche di calcare, doveron far sì che i resti di questa specie si trovassero, al pari di tutti gli altri, nello strato di natura brecciosa, che costituiva il suolo della grotta di Golino. Questo è il motivo per il quale la clavicola esaminata non presenta uno stato di conservazione diverso da quelle delle altre ossa esaminate.

Anas boscas (Linn.)

Pochi e in massima parte mal conservati elementi, cioè la metà anteriore di una scapola destra e le estremità distali di due tarsi metatarsi destri. Si tratta dunque di resti frammentizi ed in parte anche incrostati dal calcare. Però i caratteri morfologici ancora visibili, mostrano che indubbiamente essi hanno appartenuto ad un *Anatide*; il quale non può, a parer mio, essere altro che l'*Anas boscas* Linn. Soltanto la tibia rivelerebbe un animale con dimensioni un po' maggiori di un maschio vivente della specie citata, ma la somiglianza delle forme non mi consiglia altra classificazione.

Mareca penelope (Linn.)

Ho esaminato di questa specie due grandi metacarpi sinistri, privi della loro metà prossimale.

La identità di forma e di dimensioni con *Mareca penelope* (Linn.) è completa.

La testa di un omero destro, priva della cresta delto pettorale messa a confronto coll'osso omologo della specie ora citata, presenta indentità di caratteri, ma dimensioni leggermente inferiori.

Querquedula ciria (Linn.)

Nella grotta di Golino la specie in parola è rappresentata dalla metà distale di un omero sinistro.

Il pezzo non è troppo bene conservato, perchè in parte rotto e in parte incrostato, ma i caratteri ancora visibili non permettono diversa classificazione da quella adottata.

Tenuto conto della robustezza del corpo dell'osso, parrebbe si dovesse attribuire ad un maschio.

Strato rimaneggiato.

Turdus viscivorus Linn. (?)

Ho attribuito con dubbio a questa specie un omero sinistro, il quale per i suoi caratteri morfologici è appartenuto certamente ad un *Turdide*. Soltanto le dimensioni maggiori a quelle riscontrate in un esemplare di *Turdus viscivorus* Linn. preso da me come termine di confronto, mi fanno dubitare se sia o no da ascrivere a questa specie.

A questo proposito trovo nella Monografia del Boule, sulla grotta di Grimaldi (1) alcune importanti osservazioni che mi sembra utile tener presenti per la miglior conoscenza dell'omero in questione e per convalidare la classificazione da me seguita.

Anche il Boule ebbe ad esaminare un omero che, alla pari del nostro, presentava tutti i caratteri dell'omologo dei *Turdidi*, mentre lo superava nelle dimensioni, avendo una lunghezza approssimativa di mm. 34; mentre nei *Turdidi* comunemente noti, la lunghezza varia da mm. 27 a mm. 31.5.

Il Boule però cita, dalle osservazioni manoscritte del Regalia, che corredano e rendono maggiormente preziosa la importante raccolta osteologica di quello studioso, un omero di *Turdus viscivorus* Linn. che presenta la lunghezza totale di mm. 33; ora questa cifra noi la ritroviamo identica nell'omero della grotta di Golino.

Parrebbe dunque il caso di ritenere che esso abbia appartenuto ad un esemplare di *Turdus viscivorus* Linn. con dimensioni eccezionalmente sviluppate e costituente forse, come il Boule dubitò per l'omero della grotta di Grimaldi, una varietà quaternaria della specie ora ricordata.

(1) BOULE M. — Op. cit.

D'altra parte il Boule nota che vi è anche un'altra specie, di accidentale comparsa in Francia ed in Italia, *Geocichla varia* Pall., la quale ha dimensioni maggiori a quelle dei nostri *Tordi*. Sfortunatamente la mia modesta raccolta osteologica non possiede nessun esemplare di questa specie così interessante; ed è per questo che preferisco assegnar con dubbio al *Turdus viscivorus* Linn, l'omero della grotta di Golino, non senza notare che un caso identico a questo ricordato da me si ripete anche per la grotta delle Arene Candide della Liguria (1).

Turdus musicus (Linn.)

Non ho rinvenuto di questa specie che un solo omero sinistro perfettamente conservato e quindi facilmente riconoscibile.

Merula merula (Linn.)

Presente con un omero sinistro, con un cubito, anch'esso sinistro, e col terzo prossimale di una tibia destra.

I caratteri morfologici di tali resti sono identici a quelli delle ossa omologhe della specie sopra indicata; le dimensioni dell'omero e del cubito, confrontate con quelle degli omologhi di esemplari viventi, rivelerebbero la presenza di due individui, de' quali uno è più sviluppato dell'altro, pur conservandosi ambedue entro i limiti di grandezza della specie alla quale li ho riferiti.

Mareca penelope (Linn.)

Questa specie, da me riscontrata anche nello strato quaternario intatto, è rappresentata nello strato rimaneggiato della grotta di Golino da una prima falange del grande dito dell'ala sinistra.

L'identità di forma coll'omciogo di *Mareca penelope* (Linn.) è perfetta; le dimensioni sono invece leggermente maggiori.

Gallus domesticus (Linn.)

Ho attribuito a questa specie una tibia sinistra, di individuo adulto, mancante del terzo prossimale.

Le dimensioni sono uguali a quelle della tibia di una femmina colla quale l'ho confrontata.

A riguardo di questo resto giova notare che mentre tutti gli altri rinvenuti nello strato rimaneggiato si presentano fossilizzati nel modo stesso dei resti dello strato quaternario intatto, la tibia di *Gallus domesticus* Linn. si trova in condizioni di conservazione che la rivelano facilmente recente, e con tutta probabilità portata nella grotta da qualche carnivoro (volpe?... faina?).

(1) MORELLI N. — Resti organici rinvenuti nella Caverna delle Arene Candide. — (Atti della Società Ligustica di Scienze naturali e Geografia. — Vol. I.o) Genova 1890.

RECENSIONI E ANNUNZI BIBLIOGRAFICI

NEGRI (G.) — *Su un musco cavernicolo crescente nell'oscurità.* — «Atti della R. Accademia dei Lincei», anno CCCXVII (1920) — Rendiconti, vol. XXIX, fasc. IV. (15 febbraio 1920). Roma, 1920.

Il musco quivi illustrato è stato raccolto nella grotta di Trebiciano (Trieste), a 275 metri di profondità, ove era germinato da una spora proveniente, con ogni probabilità, da un esemplare maturo convogliato dall'esterno dal torrente sotterraneo. L'esemplare è dal Negri riferito all'*Isopterigium Muellerianum* (Schpr.) Lind., specie abbastanza frequente nelle Prealpi Giulie, preferibilmente nei luoghi oscuri. Esso si presenta un po' deformato, a cagione delle particolari condizioni di stazione: le foglie ne sono scolorate, il caulicino è invece verde.

L'A. ricorda che questo è il primo reperto di un musco vegetante in stazione interamente oscura, benchè il fenomeno sia già stato ottenuto sperimentalmente; ed accenna ai reperti di altri vegetali viventi nell'assoluta mancanza di luce. Fra questi ultimi sono specialmente le alghe, osservate in stazioni cavernicole dal Maheu, alcuni licheni, nonchè feici (*Polypodium vulgare* L.), e persino fanerogame (*Avena sativa* L. e *Potentilla verna* L.). Del resto non mancano, in proposito, esperienze di coltura nella oscurità di piante, fra cui anche di gimnosperme (Molisch, Burgerstein).

Il musco quivi illustrato si avvicina alla *forma cavernarum* dell'*Isopterigium depressum* (Bruch) Mittew, senza peraltro che ne sia possibile l'identificazione.

I muschi, così frequenti all'imboccatura delle cavità sotterranee (grotte e voragini), possiedono alcune forme adatte alla penombra; ma al di là di un certo grado di luminosità essi vanno rapidamente decrescendo: nessuno poi, come abbiám detto, s'è visto finora spingersi nella completa oscurità.

Lo sviluppo dell'esemplare in parola, dev'essere stato favorito dalla ricchezza del substrato di sostanze humiche e di sali di calcio, i quali, come ritiene il Maheu, aumenterebbero la resistenza dei muschi all'oscurità.

Egidio Feruglio

DELACHAUX (TH.) ha recentemente descritto (in «Bull. de la Soc. Neuchateloise des Sciences natur.», 1919, vol. 44, p. 237-238, e 1921 vol. 45, p. 7) un piccolo crostaceo ed un verme raccolti nella Grotta di Vernel Reusetal (cantone di Neuenburg). Il crostaceo è una nuova specie (*chappuisi*) del genere *Bathynella* appartenente al gruppo dei *Syncarida*,

ora quasi estinto e limitato a pochi punti della Tasmania, dell'Australia e dell'Europa centrale. Il verme appartiene all'ordine dei Policheti (Chetopodi) viventi attualmente nelle acque marine. L'A. ritiene i due animali quali relitti della fauna preglaciale, conservatisi fino ai giorni nostri per le particolari condizioni di adattamento alla vita cavernicola.

PIERAGNOLI (LINA). — *Patologia dell'Ursus spelaeus della grotta di Equi*. «Rendiconti della R. Acc. dei Lincei»: vol. XXIX, fasc. 11-12 (giugno 1920). Roma, 1920.

In questa nota l'Autrice riferisce i principali risultati d'uno studio sulle alterazioni patologiche delle ossa di *Ursus spelaeus* scavate nella caverna preistorica (Mousteriana) di Equi, in Lunigiana. Le alterazioni ossee più frequenti sono riferite a malattie tubercolari; seguono, per ordine di frequenza, i casi di osteomieliti e ascessi ossei, di actinomicosi, di artriti e di traumi. La grande diffusione della tubercolosi fra gli orsi spelei del Mousteriano, indurrebbe l'A. a ritenere che l'estinzione della specie sia dovuta in parte a questa malattia.

E. F.

CLERICI (ENRICO). — *Sulle marmitte nel tufo al Fosso della Mandriola presso Roma*. «Bull. di Soc. Geolog. Ital.», vol. XXIX (1920), fasc. 1-2. Roma, 1920.

Vi si trovano descritte e illustrate marmitte scavate nel tufo per l'azione abrasiva di frammenti di rocce dure, quali pezzi di lava, granuli di magnetite e di augite, trascinati in vortice dalle acque del Fosso, durante i periodi di piena.

SABATINI (V.) — *Le marmitte di erosione di Montecristo*. — Ibid.

Vi sono brevemente descritte alcune marmitte aperte nel granito porfirico che costituisce l'isola di Montecristo.

E. F.

SERVAZZI (OTTONE). — *Alle grotte Sparozna e di Permani* (17 novembre 1920). - «Liburnia», gennaio-giugno 1921. Fiume, 1921.

SERVAZZI (VITTORIA). — *Al Monte Re e alle Caverne di San Canziano*. (Pasqua 1921). - Ibid.

DEPOLI (GUIDO). — *Le caverne nei dintorni di Permani*. - Ibid. L'A. descrive una grotta aperta presso il villaggio di Permani, non lungi dal casello N. 27 della ferrovia da Fiume a Trieste. La grotta ha uno sviluppo complessivo di 222 m. ed una profondità (dislivello fra l'ingresso e il punto più profondo della caverna) di m. 51 ed è orientata prevalentemente da NO a SE, in coincidenza cioè con la direzione delle giunte degli strati calcarei in cui è scavata.

E. F.

Supplemento al Catalogo delle grotte e fenomeni carsici della Liburnia. Ibid. — Vi sono elencate una trentina di cavità carsiche (fra grotte e

voragini) che devono essere aggiunte al Catalogo comparso in «Liburnia» XI (1912), p. 66.

E. F.

BATTAGLIA (RAFFAELLO). — *Le caverne ossifere pleistoceniche della Venezia Giulia*. - «Alpi Giulie», anno XXIII, numeri 1-3 (gennaio-giugno 1921). Trieste, 1921. — In questa seconda nota, l'A. illustra brevemente, dal lato speleologico e paleontologico, la caverna di Pocala, aperta a poco più d'un chilometro dal paese di Nabresina. La caverna è profonda circa 125 m., abbastanza ampia nell'interno e scarsamente illuminata. Nel deposito di riempimento che ne occupa il fondo, l'A. distingue la presenza d'una *zona superiore*, contenente ceneri e carboni con avanzi di stoviglie neolitiche ed ossa di animali selvatici e domestici; e di un *deposito di argilla rossa pleistocenica*, sottoposto alla prima. Quest'ultimo racchiudeva parecchie ossa di orso speleo, di *Felis spelaea*, *Hyaena crocuta*, *Lupus spelaeus*, *Bos primigenius*, *Cervus claphus*, mescolate a selci mousteriali.

Il deposito fu dapprima esplorato dal prof. Moser, e quindi più compiutamente dal Marchesetti; alle relazioni sugli scavi di quest'ultimo, seguono i lavori del Mochi e del Fabiani che, fra le ossa raccolte nella Pocala, riconosceva la presenza della renna. Il Battaglia ha ripreso in esame tutto il materiale, sia fossile che dell'industria umana preistorica, proveniente dalla caverna e ne dà un breve resoconto in questo scritto.

E. F.

MAROEVICH (MARCELLO). — *Grotta presso San Daniele del Carso* (Cobilaglava). - Ibid. — L'A. descrive brevemente una spaziosa caverna aperta ad oriente della rotabile da Scoppa a Cobilaglava, a circa un chilometro e mezzo da quest'ultimo villaggio. La grotta era già stata illustrata sotto l'aspetto paleontologico e paleontologico dal Marchesetti; ora l'A. ne ripubblica la pianta, secondo gli ultimi rilevamenti.

E. F.

BERAM (ANTONIO). — *La Grotta del Diavolo*. - Ibid. — E' aperta presso il villaggio di Obrovo, presso la strada per Pingente ed è composta di un pozzo angusto che mette in una vastissima sala interna. Sul fondo di quest'ultimo furono rinvenute tre monete d'epoca recente.

ID. — *Cavità sotterranee della Venezia Giulia*. - Ibid. — Vi si trovano illustrate alcune grotte e voragini del Carso, il cui numero complessivo, secondo gli studi e le esplorazioni dei soci dell'Alpina delle Giulie, ascende ora a 526.

E. F.

FABIANI (RAMIRO)). — *Resti di mammiferi quaternari della «Buca del Tasso» nelle Alpi Apuane*. - «Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti», anno 1920-921 - Tomo LXXX, parte seconda.

Venezia, 1921. — La fauna fossile qui illustrata dal Fabiani (i resti orni-
tici saranno descritti in questa stessa rivista dal prof. Del Campana), pro-
viene dagli scavi compiuti dal prof. Nello Puccioni nella caverna «Buca
Tasso» presso Medato, in provincia di Lucca. Essa comprende 17 specie
di mammiferi, fra cui l'orso e la iena spelei, il lupo, il *Rhinoceros Mercki*
Kaup., la marmotta, lo stambecco ed il camoscio. I reperti fossili fanno
risalire il deposito della caverna almeno al limite superiore dell'inter-
glaciale Riss-Vurmiano, che segna la comparsa nei nostri giacimenti
dello stambecco e del camoscio.

E. F.

